



เศรษฐศาสตร์ของการวางแผนและวิเคราะห์โครงการ

Economics of Project Planning and Analysis

อนันต์ วัฒนกุลธำ

โครงการทุนรางวัลเพื่อการศึกษาหรือค้นคว้าในวิทยาการการเขียนตำรา

สำนักวิจัยและคณะพัฒนาการเศรษฐกิจ สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์

เศรษฐศาสตร์ของการวางแผนและวิเคราะห์โครงการ
Economics of Project Planning and Analysis

อนันต์ วัฒนกุลจรัส

โครงการทุนรางวัลเพื่อการศึกษาหรือค้นคว้าในวิทยาการการเขียนตำรา
สำนักวิจัยและคณะพัฒนาการเศรษฐกิจ
สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์
กรกฎาคม 2567

เศรษฐศาสตร์ของการวางแผนและวิเคราะห์โครงการ

Economics of Project Planning and Analysis

รองศาสตราจารย์ ดร.อนันต์ วัฒนกุลจรัส

ข้อมูลทางบรรณานุกรมของหอสมุดแห่งชาติ

National Library of Thailand Cataloging in Publication Data

อนันต์ วัฒนกุลจรัส.

เศรษฐศาสตร์ของการวางแผนและวิเคราะห์โครงการ = Economics of Project Planning
and Analysis.-- กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2567.

574 หน้า.

1. เศรษฐศาสตร์. 2. เศรษฐศาสตร์การบริหาร . I. ชื่อเรื่อง.

330

ISBN 978-616-616-028-4

พิมพ์ครั้งที่ 1 กรกฎาคม พ.ศ. 2567

จำนวนพิมพ์ จำนวน 200 เล่ม

จัดพิมพ์และเผยแพร่โดย รองศาสตราจารย์ ดร.อนันต์ วัฒนกุลจรัส
คณะพัฒนาการเศรษฐกิจ สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์
148 ถนนเสรีไทย แขวงคลองจั่น เขตบางกะปิ กรุงเทพฯ 10240
โทร. 02-727-3188 e-mail: ontanan@yahoo.com
<http://econ.nida.ac.th>

พิมพ์ที่ สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (CUP6710-008K)
254 ถนนพญาไท แขวงวังใหม่ เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330
โทรศัพท์ 02-218-3562-3
e-mail: cuprint@hotmail.com

แต่

อาหะ

แม่ผู้เปี่ยมด้วยพรหมวิหาร ๔

๒๒.๙.๗๗ - ๒.๕.๖๖

คำนำ

หนังสือเศรษฐศาสตร์ของการวางแผนและวิเคราะห์โครงการ (Economics of Project Planning and Analysis) มีจุดประสงค์สำคัญเพื่อนำเสนอความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับโครงการและที่มาของการมีโครงการตามมุมมองเชิงธุรกิจและเชิงเศรษฐศาสตร์ อธิบายกระบวนการของการวางแผนและการออกแบบโครงการอย่างเป็นเหตุเป็นผล ตั้งแต่การวิเคราะห์ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย การวิเคราะห์สถานการณ์ที่เป็นปัญหา การวิเคราะห์วัตถุประสงค์ การวิเคราะห์ทางเลือก การจัดทำตารางเหตุและผลของการมีโครงการ ตลอดจนการตรวจสอบการวางแผนและการออกแบบโครงการทั้งหมด บรรยายความสำคัญและความสัมพันธ์ของบริบทด้านเศรษฐกิจมหภาคและเศรษฐกิจรายสาขาต่อการดำเนินโครงการ รวมถึงโครงการขนาดใหญ่ที่จำเป็นต้องใช้เงินทุนจำนวนมากและเชื่อมโยงกับภาคส่วนต่างๆ มากมาย

หนังสือเล่มนี้ได้อธิบายขอบเขตของการวิเคราะห์โครงการโดยทั่วไปและวิธีการวิเคราะห์โครงการ ได้แก่ การระบุรายการและปริมาณของผลตอบแทนและต้นทุนของโครงการ การคำนวณมูลค่าต้นทุนและผลตอบแทนของโครงการตามราคาเชิงการเงินและราคาเชิงเศรษฐกิจ การวิเคราะห์โครงการทางเลือกที่มีต้นทุนต่ำที่สุด การวิเคราะห์โครงการทางเลือกที่มีต้นทุนที่บรรลุประสิทธิภาพมากที่สุดหรือการวิเคราะห์โครงการทางเลือกที่บรรลุประสิทธิภาพโดยมีต้นทุนต่ำที่สุด การวิเคราะห์ความคุ้มค่าของโครงการโดยใช้เกณฑ์การลงทุนแบบต่างๆ ประกอบการตัดสินใจลงทุน การวิเคราะห์ความยั่งยืนและการกระจายผลประโยชน์ของโครงการ การวิเคราะห์ความอ่อนไหวและความเสี่ยงของโครงการ และการบริหารจัดการความเสี่ยงของโครงการ

ผู้เขียนหวังเป็นอย่างยิ่งว่าเนื้อหาในหนังสือเล่มนี้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้อ่านทั้งหลายที่มีความสนใจในการนำความรู้ที่ได้จากหนังสือเล่มนี้ไปใช้ประกอบการวางแผนและวิเคราะห์โครงการภายในหน่วยงานต่างๆ ของภาครัฐและภาคเอกชน รวมถึงประกอบการทำงานทางด้านวิชาการหรืองานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับด้านนี้ และการเรียนการสอนระดับอุดมศึกษาในหมวดวิชาที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนและวิเคราะห์โครงการ

อนันต์ วัฒนกุลจรัส
คณะพัฒนาการเศรษฐกิจ
สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์
กรกฎาคม 2567

กิตติกรรมประกาศ

ผู้เขียนขอขอบคุณ คณะพัฒนาการเศรษฐกิจ สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ อันประกอบไปด้วยคณะผู้บริหาร คณาจารย์ และบุคลากรคณะพัฒนาการเศรษฐกิจ ทั้งที่ปฏิบัติงานอยู่ ไม่ได้ปฏิบัติงานอยู่ หรือเกษียณอายุไปแล้ว ที่มอบโอกาสให้ผู้เขียนได้เข้ามามีส่วนร่วมในการสอนในวิชาการวางแผนและวิเคราะห์โครงการตั้งแต่แรกเริ่ม ให้การสนับสนุนและอำนวยความสะดวกทางด้านทรัพยากรต่างๆ ที่จำเป็น ไม่ว่าจะเป็นเงินทุน อุปกรณ์ เครื่องมือ และสถานที่ทำงาน ตลอดจนการให้ความรู้และประสบการณ์การทำงานทางด้านการสอนที่ประเมินค่าไม่ได้ และที่สำคัญคือการให้กำลังใจในการทำงานตลอดมา

ผู้เขียนขอขอบคุณ สำนักวิจัย สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ ที่ให้การสนับสนุนทุนรางวัลเพื่อการศึกษาหรือค้นคว้าในวิทยาการการเขียนตำรา ซึ่งทำให้ผู้เขียนสามารถผลักดันหนังสือเล่มนี้ให้สำเร็จลุล่วงออกมาได้ในที่สุด แม้ว่าจะต้องใช้เวลาในการเขียนหนังสือยาวนานมากกว่าที่คาดการณ์ไว้แต่แรก

ผู้เขียนขอขอบคุณ ธนาคารพัฒนาเอเชีย (Asian Development Bank (ADB)) และ Paul Roberts ที่อนุญาตให้ผู้เขียนอ้างอิงหนังสือและเอกสารต่างๆ จำนวนมากที่ได้ตีพิมพ์และเผยแพร่มาแล้ว เพื่อใช้ประกอบการเขียนหนังสือเล่มนี้ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง *Guidelines for the Economic Analysis of Projects (The Asian Development Bank [ADB], 1997, 2017)*, *Economic Analysis of Projects (CD-ROM) (ADB, 1998)*, *Guide to Project Management: Achieving Lasting Benefit through Effective Change (Roberts & Economist Newspaper Limited, 2013)* อีกทั้งรายงานโครงการเฉพาะทางของ ADB อีกจำนวนหนึ่ง และผู้เขียนขอขอบคุณ บรรดาครูอาจารย์ นักวิเคราะห์ นักวิชาการ และนักวิจัยทั้งชาวไทยและชาวต่างชาติอีกจำนวนนับไม่ถ้วน ซึ่งไม่สามารถกล่าวได้ครบทั้งหมด ที่ได้ให้ความรู้แก่ผู้เขียนและได้ทั้งผลงานต่างๆ จำนวนมากไว้ให้ผู้เขียนสามารถนำมาใช้อ้างอิงประกอบการเขียนหนังสือเล่มนี้จนสำเร็จลุล่วงด้วยดี หากไม่มีหนังสือ เอกสาร และผลงานของท่านทั้งหลายเหล่านี้ ผู้เขียนคงหลงทาง เสมือนไม่มีแผนที่นำทางที่ถูกต้อง

สุดท้ายนี้ ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณ มารดาและบิดา ที่ได้มอบชีวิตและสิ่งดีๆ ให้กับลูกคนนี้

อนันต์ วัฒนกุลจรัส
คณะพัฒนาการเศรษฐกิจ
สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์
กรกฎาคม 2567

- ❖ ภาพบนหน้าปกถ่ายด้วยกล้องโทรศัพท์มือถือโดยผู้เขียนจากภายในรถโดยสารระหว่างการเดินทางจากลุมพินีวัน ประเทศเนปาลไปยังเมืองสาวัดดี ประเทศอินเดีย เมื่อวันที่ 5 มีนาคม 2567

สารบัญ

คำนำ	๖
กิตติกรรมประกาศ	๗
สารบัญ	๘
สารบัญตาราง	๑๕
สารบัญรูป	๑๗

บทนำ	1

บทที่ 1 โครงการและที่มาของการมีโครงการ	11
1. โครงการและลักษณะของโครงการ	11
2. โครงการกับการดำเนินธุรกิจตามปกติ	12
3. โครงการ โปรแกรม พอร์ตโฟลิโอ	16
4. ที่มาของโครงการ	20
5. แผนธุรกิจและโครงการ	26
6. เหตุผลของการมีโครงการตามมุมมองทางด้านเศรษฐศาสตร์	34
6.1 วัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์โครงการเชิงการเงินและเชิงเศรษฐกิจ	35
6.2 การวิเคราะห์โครงการเชิงเศรษฐกิจ	36
6.3 เหตุผลแรงจูงใจทางเศรษฐศาสตร์ของการมีโครงการ	37
6.4 ความล้มเหลวของระบบตลาด	38
6.5 ความล้มเหลวที่ไม่ใช่มาจากระบบตลาด	40
7. บทบาทหน้าที่ของภาครัฐในการดำเนินโครงการเพื่อการพัฒนาเศรษฐกิจ	41
8. ประเภทโครงการ	43
9. นักวิเคราะห์โครงการ	44
10. ต้นทุนค่าเสียโอกาสของการใช้ทรัพยากร	45
11. กระบวนการวิเคราะห์โครงการ	48
บทสรุป	50
คำถามท้ายบท	51
บรรณานุกรม	55
เชิงอรรถ	61

บทที่ 2 การวางแผนและการออกแบบโครงการอย่างเป็นเหตุเป็นผล	64
1. แนวคิดการวางแผนและการออกแบบโครงการอย่างเป็นเหตุเป็นผล	64
2. การวิเคราะห์ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย	66

3. การวิเคราะห์สถานการณ์ที่เป็นปัญหา	70
4. การวิเคราะห์วัตถุประสงค์	77
5. การวิเคราะห์ทางเลือก	82
6. ตารางเหตุและผลของการมีโครงการ	85
6.1 โครงสร้างตารางเหตุและผลของการมีโครงการ	85
6.2 สรุปการออกแบบโครงการ	87
6.3 ตัวชี้วัดโครงการ	89
6.4 กลไกติดตามโครงการ	92
6.5 ความเสี่ยง/สมมติฐานของโครงการ	94
6.6 ตารางเหตุและผลของการมีโครงการ	98
6.7 โครงการฉีดวัคซีนไข้หวัดใหญ่ฟรีให้ประชาชน	102
7. การตรวจสอบการวางแผนและการออกแบบโครงการ	112
7.1 การตรวจสอบกลุ่มเป้าหมาย	112
7.2 การตรวจสอบเป้าหมาย	113
7.3 การตรวจสอบวัตถุประสงค์	114
7.4 การตรวจสอบผลผลิต/ผลลัพธ์	115
7.5 การตรวจสอบกิจกรรม	115
7.6 การตรวจสอบปัจจัยนำเข้า	116
7.7 การตรวจสอบสมมติฐาน	117
7.8 การตรวจสอบตัวชี้วัด/กลไกการติดตาม	118
8. การใช้ประโยชน์จากการวางแผนและการออกแบบโครงการอย่างเป็นเหตุเป็นผล	119
บทสรุป	122
คำถามท้ายบท	123
บรรณานุกรม	137
เชิงอรรถ	138

บทที่ 3 บริบทด้านเศรษฐกิจมหภาคและเศรษฐกิจรายสาขา	140
1. นโยบายและมาตรการต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง	140
2. ดุลการชำระเงินและปริมาณเงินสำรองระหว่างประเทศ	141
3. ภาวะเงินเฟ้อ	146
4. นโยบายการนำเข้า/ส่งออก	150
5. ค่าจ้างแรงงาน	151
6. ค่าที่ดิน	152
7. โครงการขนาดใหญ่ ความเชื่อมโยง และความสามารถในการชำระหนี้ของประเทศ	153
7.1 ผลกระทบเนื่องจากความเชื่อมโยงของโครงการขนาดใหญ่	153

7.2 ความสามารถด้านงบประมาณและการชำระหนี้เมื่อมีโครงการขนาดใหญ่	154
8. ตัวอย่างแหล่งสืบค้นข้อมูลเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม	155
8.1 ตัวอย่างแหล่งสืบค้นข้อมูลเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อมของไทย	156
8.2 ตัวอย่างแหล่งสืบค้นข้อมูลเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อมของต่างประเทศ	162
บทสรุป	168
คำถามท้ายบท	169
บรรณานุกรม	173
เชิงอรรถ	176
 บทที่ 4 ขอบเขตการวิเคราะห์โครงการและการระบุนายการผลตอบแทนและต้นทุนของโครงการ	181
1. ขอบเขตการวิเคราะห์โครงการ	181
2. โครงการที่ก่อให้เกิดผลิตภาพโดยตรง	183
3. โครงการที่ก่อให้เกิดผลิตภาพโดยอ้อม	184
4. ประเด็นอื่นๆ ของขอบเขตการวิเคราะห์โครงการ	187
5. การมีและไม่มีโครงการ	189
6. การระบุนายการและปริมาณผลตอบแทนของโครงการ	195
7. เงื่อนไขผลตอบแทนสุทธิของโครงการ	196
8. ผลผลิตที่เป็นส่วนเพิ่มและผลผลิตที่ไม่ได้เป็นส่วนเพิ่ม	197
9. ผลตอบแทนของโครงการที่ก่อให้เกิดผลิตภาพโดยตรงและโดยอ้อม	198
10. โครงการกับการเปลี่ยนแปลงส่วนเกินผู้บริโภค	199
11. การระบุนายการและปริมาณต้นทุนของโครงการ	200
11.1 ต้นทุนสำหรับการลงทุน	201
11.2 ต้นทุนระบบ	201
11.3 ต้นทุนจม	202
11.4 ต้นทุนค่าเสียโอกาสจากการสูญเสียร้อยละของทรัพยากรธรรมชาติ	205
11.5 ต้นทุนภายนอก	206
11.6 ต้นทุนทางการเงินที่เกี่ยวข้อง	207
บทสรุป	214
คำถามท้ายบท	214
บรรณานุกรม	219
เชิงอรรถ	224
 บทที่ 5 มูลค่าต้นทุนและผลตอบแทนของโครงการ	236
1. ราคาเชิงการเงินและราคาเชิงเศรษฐกิจกรณีการจ่ายเงินโอน	236

1.1 การจัดเก็บภาษีทางอ้อมต่อหน่วยผลผลิตที่ไม่ได้เป็นส่วนเพิ่ม	237
1.2 การจัดเก็บภาษีทางอ้อมต่อหน่วยผลผลิตที่เป็นส่วนเพิ่ม	237
1.3 การจัดเก็บภาษีทางอ้อมต่อมูลค่าผลผลิตที่ไม่ได้เป็นส่วนเพิ่ม	238
1.4 การจัดเก็บภาษีทางอ้อมต่อมูลค่าผลผลิตที่เป็นส่วนเพิ่ม	238
1.5 การจัดเก็บภาษีทางอ้อมต่อหน่วยปัจจัยการผลิตที่เป็นส่วนเพิ่ม	239
1.6 การจัดเก็บภาษีทางอ้อมต่อหน่วยปัจจัยการผลิตที่ไม่ได้เป็นส่วนเพิ่ม	239
1.7 การจัดเก็บภาษีทางอ้อมต่อมูลค่าปัจจัยการผลิตที่เป็นส่วนเพิ่ม	240
1.8 การจัดเก็บภาษีทางอ้อมต่อมูลค่าปัจจัยการผลิตที่ไม่ได้เป็นส่วนเพิ่ม	240
2. ราคาเงา	241
2.1 ผลผลิตที่เป็นส่วนเพิ่ม	242
2.2 ปัจจัยการผลิตที่เป็นส่วนเพิ่ม	242
2.3 ผลผลิตที่ไม่ได้เป็นส่วนเพิ่ม	243
2.4 ปัจจัยการผลิตที่ไม่ได้เป็นส่วนเพิ่ม	243
2.5 มูลค่าทางเศรษฐกิจของผลผลิตโครงการ	244
2.6 มูลค่าทางเศรษฐกิจของปัจจัยการผลิตโครงการ	244
3. การกำหนดราคาที่ใช้ในการวิเคราะห์	245
4. ราคาตลาดโลก	246
4.1 การปรับราคาผลผลิตให้เป็นราคาตลาดโลก	246
4.2 การปรับราคาปัจจัยการผลิตให้เป็นราคาตลาดโลก	247
4.3 การปรับราคาให้เป็นราคา ณ โครงการ	247
4.4 มูลค่าผลผลิต ณ ที่ตั้งโครงการ	248
4.5 มูลค่าปัจจัยการผลิต ณ ที่ตั้งโครงการ	249
5. ราคาเชิงเศรษฐกิจของสินค้าและบริการที่ไม่ได้ซื้อขายระหว่างประเทศ	251
6. ราคาเชิงเศรษฐกิจของแรงงาน ราคาเงาของแรงงาน อัตราส่วนราคาเงาของแรงงาน	252
7. ราคาเชิงเศรษฐกิจของที่ดิน	256
8. การนำราคาเชิงเศรษฐกิจสู่ฐานราคาเดียวกัน	259
8.1 อัตราส่วนการแปลงค่าอัตราแลกเปลี่ยนเงินกับฐานราคาในประเทศ	260
8.2 อัตราส่วนการแปลงค่ามาตรฐานกับฐานราคาตลาดโลก	260
8.3 อัตราส่วนการแปลงค่าอัตราแลกเปลี่ยนเงินและอัตราส่วนการแปลงค่ามาตรฐาน	261
8.4 อัตราส่วนการแปลงค่า	264
9. ขั้นตอนทั่วไปในการวิเคราะห์โครงการเชิงเศรษฐกิจ	276
บทสรุป	278
คำถามท้ายบท	278
บรรณานุกรม	284
เชิงอรรถ	287

บทที่ 6 ต้นทุนต่ำที่สุดและต้นทุนที่บรรลุประสิทธิภาพมากที่สุด	296
1. เกณฑ์ต้นทุนต่ำที่สุด	297
1.1 เกณฑ์ต้นทุนต่ำที่สุดด้วยวิธีอัตราคิดลดเสมอภาค	297
1.2 เกณฑ์ต้นทุนต่ำที่สุดด้วยวิธีต้นทุนทางเศรษฐกิจส่วนเพิ่มโดยเฉลี่ย	303
2. เกณฑ์การบรรลุประสิทธิภาพที่ต้องการโดยมีต้นทุนต่ำที่สุด	306
บทสรุป	310
คำถามท้ายบท	311
บรรณานุกรม	314
เชิงอรรถ	316
 บทที่ 7 ความคุ้มค่าของโครงการตามเกณฑ์การตัดสินใจลงทุน	 319
1. แนวคิดเบื้องต้นในการวิเคราะห์ผลประโยชน์สุทธิของโครงการในภาคธุรกิจเอกชน	319
2. เกณฑ์ในการทดสอบความเป็นไปได้ทางเศรษฐกิจของโครงการ	327
2.1 อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุนของโครงการทางเลือก	329
2.2 มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการทางเลือก	331
2.3 อัตราผลตอบแทนการลงทุนในโครงการทางเลือก	332
3. อัตราคิดลดกับอัตราผลตอบแทนเชิงเศรษฐกิจ	338
บทสรุป	348
คำถามท้ายบท	348
บรรณานุกรม	352
เชิงอรรถ	356
 บทที่ 8 ความยั่งยืนและการกระจายผลประโยชน์ของโครงการ	 362
1. การวิเคราะห์ความยั่งยืนของโครงการ	362
2. ความยั่งยืนด้านการเงิน	363
2.1 ความพร้อมของเงินทุนต่อภาระค่าใช้จ่ายทางการเงิน	363
2.2 การคืนทุนของโครงการ	364
2.3 แรงจูงใจทางการเงิน	366
3. ความยั่งยืนด้านสิ่งแวดล้อม	375
3.1 ประเภทของผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและการประเมินผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม	375
3.2 การประเมินมูลค่าทางเศรษฐกิจของผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม	378
3.3 แนวทางทั่วไปในการประเมินมูลค่าผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม	379
3.4 การประเมินจากราคาตลาด	381
3.5 การประเมินจากต้นทุนในการทดแทน	384
3.6 การประเมินจากตลาดที่มีความเกี่ยวข้องกับผลกระทบที่ต้องการประเมิน	385

3.7 การประเมินจากการสำรวจ	389
3.8 แนวทางการโอนประโยชน์	393
4. การกระจายผลกระทบของโครงการ	397
บทสรุป	405
คำถามท้ายบท	405
บรรณานุกรม	413
เชิงอรรถ	419
บทที่ 9 การวิเคราะห์ความอ่อนไหวและความเสี่ยงของโครงการ	432
1. การวิเคราะห์ความอ่อนไหว	432
2. ดัชนีความอ่อนไหว	434
3. ค่าเปลี่ยนการตัดสินใจ	435
4. การบรรเทาผลกระทบจากตัวแปรที่มีความอ่อนไหวสูงต่อโครงการ	442
5. การวิเคราะห์ความเสี่ยง	444
6. การบริหารจัดการความเสี่ยงของโครงการ	446
6.1 หลักการและวิธีการบริหารจัดการความเสี่ยงของโครงการ	446
6.2 ที่มาของความเสี่ยงในองค์กร	447
6.3 ที่มาของความเสี่ยงในโครงการ	447
6.4 ความเสี่ยงและผลตอบแทน	448
7. กระบวนการบริหารจัดการความเสี่ยงของโครงการ	450
7.1 ระบุความเสี่ยง	450
7.2 คำถามเพื่อช่วยระบุความเสี่ยงในการประชุมสัมมนาเชิงปฏิบัติการ	450
7.3 วัดระดับความเสี่ยง	452
7.4 ประเมินความเสี่ยง	453
7.5 บรรเทาความเสี่ยง	456
7.6 ตารางบันทึกข้อมูลความเสี่ยง	458
8. การตัดสินใจภายใต้ความเสี่ยง	460
8.1 การเปรียบเทียบมูลค่าคาดหวัง	460
8.2 การตัดสินใจแบบไม่มีความน่าจะเป็น	463
บทสรุป	466
คำถามท้ายบท	467
บรรณานุกรม	474
เชิงอรรถ	476

คำถามประมวลความรู้	480
เรื่องที่ 1 โครงการปรับปรุงคุณภาพสินค้าอาหารแปรรูป	480
เรื่องที่ 2 โครงการพัฒนาระบบขนส่งเพื่อเชื่อมต่อพื้นที่ในชนบท	484
เรื่องที่ 3 โครงการผลิตไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงก๊าซชีวภาพ	493
บรรณานุกรม	504
เชิงอรรถ	504
 คำไทย-อังกฤษ	 506
 ดัชนีค้นคำ	 534

สารบัญตาราง

ตารางที่ 2.1	การวิเคราะห์ทางเลือกตามเกณฑ์เงื่อนไขที่กำหนดของบริษัทเดินรถโดยสาร	84
ตารางที่ 2.2	โครงสร้างตารางเหตุและผลของการมีโครงการ (log frame table)	86
ตารางที่ 2.3	สรุปการออกแบบโครงการของบริษัทเดินรถโดยสาร	89
ตารางที่ 2.4	ตัวชี้วัดโครงการของบริษัทเดินรถโดยสาร	92
ตารางที่ 2.5	กลไกติดตามโครงการของบริษัทเดินรถโดยสาร	94
ตารางที่ 2.6	ความเสี่ยง/สมมติฐานของโครงการในบริษัทเดินรถโดยสาร	98
ตารางที่ 2.7	ตารางเหตุและผลของการมีโครงการของบริษัทเดินรถโดยสาร	99
ตารางที่ 2.8	ตารางเหตุและผลของการมีโครงการกระตุ้นผู้บริโภคให้เข้าร้านหนังสือ	110
ตารางที่ 2.9	ตารางเหตุและผลของการมีโครงการพัฒนา mobile application	111
ตารางที่ 2.10	ตารางเหตุและผลของการมีโครงการพัฒนาการเก็บข้อมูลของบริษัท	133
ตารางที่ 2.11	ตารางเหตุและผลของการมีโครงการเพิ่มจำนวนลูกค้าเข้าใช้บริการร้านอาหารนืออย่าง	134
ตารางที่ 2.12	ตารางเหตุและผลของการมีโครงการพัฒนาการเก็บข้อมูลของบริษัท All Metal Parts	135
ตารางที่ 2.13	ตารางเหตุและผลของการมีโครงการเพิ่มจำนวนลูกค้าเข้าใช้บริการร้านอาหารนืออย่าง	136
ตารางที่ 3.1	ผลกระทบต่อการกระจายเงินตราต่างประเทศสุทธิจากการมีโครงการ	145
ตารางที่ 3.2	อัตราเงินเฟ้อ ราคาปัจจุบัน และราคาคงที่ของอัฐมวาลเบาชนิดพิเศษ	150
ตารางที่ 4.1	สถานการณ์มีและไม่มีโครงการจำกัดจำนวนนักท่องเที่ยวในอุทยานแห่งชาติ	191
ตารางที่ 4.2	ต้นทุนจมในกรณีที่มีและไม่มีโครงการ	204
ตารางที่ 4.3	งบกระแสผลตอบแทนสุทธิของโครงการแปรรูปสินค้าเกษตร (ราคาเชิงเศรษฐกิจ)	212
ตารางที่ 5.1	ข้อมูลประกอบการคำนวณราคาเงาและอัตราส่วนราคาเงาของแรงงานทักษะต่ำ	256
ตารางที่ 5.2	ต้นทุนทางการเงินของการตั้งถิ่นฐานใหม่	259
ตารางที่ 5.3	ราคาเชิงการเงินและราคาเชิงเศรษฐกิจของปูนซีเมนต์บรรจุถุง ละ 50 กิโลกรัม	266
ตารางที่ 5.4	ราคาเชิงการเงินและราคาเชิงเศรษฐกิจของผลผลิตที่ส่งออกไปยังตลาดโลก	268
ตารางที่ 5.5	ราคาเชิงการเงินและราคาเชิงเศรษฐกิจของเครื่องจักรกลการเกษตรทดแทนการนำเข้า	270
ตารางที่ 5.6	ราคาเชิงการเงินและราคาเชิงเศรษฐกิจของแหล่งน้ำแหล่งใหม่สำหรับใช้ในอุตสาหกรรม	272
ตารางที่ 5.7	ประมาณการต้นทุนโครงการอุโมงค์ส่งน้ำเพื่อใช้ในการผลิตน้ำประปาและกระแสไฟฟ้า	273
ตารางที่ 5.8	ต้นทุนพื้นฐานจำแนกตามสัดส่วนที่ซื้อ/ที่ไม่ได้ซื้อขายระหว่างประเทศ/แรงงานทักษะต่ำ	274
ตารางที่ 5.9	ต้นทุนทางการเงินและต้นทุนทางเศรษฐกิจโครงการอุโมงค์ส่งน้ำ	275
ตารางที่ 5.10	ต้นทุนทางเศรษฐกิจของการตั้งถิ่นฐานใหม่	276
ตารางที่ 6.1	กระแสต้นทุนเชิงเศรษฐกิจ (ราคาคงที่) โครงการโรงไฟฟ้า	302
ตารางที่ 6.2	กระแสต้นทุนเชิงเศรษฐกิจ (ราคาคงที่) โครงการผลิตน้ำ	305
ตารางที่ 6.3	ผลคะแนนที่เพิ่มขึ้นจากการทดสอบการอ่านในเด็กประถมและต้นทุนของทางเลือก	308
ตารางที่ 6.4	ต้นทุนและผลประโยชน์ของโครงการส่งเสริมสุขภาพอนามัยที่ดีของชุมชน	310
ตารางที่ 7.1	การระบุผลประโยชน์เป็นเชิงปริมาณและมูลค่า	321

ตารางที่ 7.2 การวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนของโครงการแบบง่าย	322
ตารางที่ 7.3 มูลค่าของเงินที่อัตราดอกเบี้ยร้อยละ 1 ต่อปี	323
ตารางที่ 7.4 ปัจจัยคิดลดใน 5 ปีแรกที่อัตราคิดลดร้อยละ 0 ถึง 6 ต่อปี	324
ตารางที่ 7.5 การวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนโดยการคิดลดกระแสเงินสด	325
ตารางที่ 7.6 อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุนของโครงการร้านอาหารตามสั่งในเมืองแห่งหนึ่ง	331
ตารางที่ 7.7 มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการร้านอาหารตามสั่งในเมืองแห่งหนึ่ง	332
ตารางที่ 7.8 อัตราผลตอบแทนการลงทุนในโครงการร้านอาหารตามสั่งในเมืองแห่งหนึ่ง	334
ตารางที่ 7.9 สรุปเกณฑ์การตัดสินใจลงทุนทั้ง 3 เกณฑ์ในโครงการร้านอาหารตามสั่งในเมืองแห่งหนึ่ง	335
ตารางที่ 7.10 กระแสผลตอบแทนสุทธิ (net benefits) ของ 6 โครงการทางเลือก	337
ตารางที่ 7.11 อัตราคิดลดของธนาคารกลางในบางประเทศ (%) (เรียงตามอัตราคิดลดมากไปน้อย)	342
ตารางที่ 7.12 งบประมาณผลตอบแทนสุทธิของโครงการแปรรูปสินค้าเกษตร (ราคาเชิงเศรษฐกิจ)	346
ตารางที่ 8.1 การขยายกำลังการผลิตและการจัดจำหน่ายน้ำประปา กรณีไม่มีการจัดการอุปสงค์	373
ตารางที่ 8.2 การขยายกำลังการผลิตและการจัดจำหน่ายน้ำประปา กรณีมีการจัดการอุปสงค์	374
ตารางที่ 8.3 มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิทางการเงิน (ราคาคงที่) ที่อัตราคิดลดร้อยละ 12	403
ตารางที่ 8.4 การกระจายผลประโยชน์สุทธิทางเศรษฐกิจตามมูลค่าปัจจุบันที่อัตราคิดลดร้อยละ 12	404
ตารางที่ 9.1 ผลการทดสอบความอ่อนไหวของโครงการฟื้นฟูระบบชลประทานเพื่อการเพาะปลูกข้าว	441
ตารางที่ 9.2 ระดับผลกระทบของความเสียหายของโครงการ	452
ตารางที่ 9.3 ระดับความน่าจะเป็นของความเสียหายของโครงการ	452
ตารางที่ 9.4 การประเมินค่าปัจจัยเสี่ยงของโครงการ	454
ตารางที่ 9.5 ตารางบันทึกข้อมูลความเสี่ยง	459
ตารางที่ 9.6 การตัดสินใจแบบ maximax จะเลือกมาตรการผ่อนปรน	464
ตารางที่ 9.7 การตัดสินใจแบบ maximin จะเลือกมาตรการปานกลาง	465
ตารางที่ 9.8 การตัดสินใจแบบ minimax ด้วยตาราง regret matrix จะเลือกมาตรการปานกลาง	466

สารบัญรูป

รูปที่ 1.1	โครงการ โปรแกรม พอร์ตโฟลิโอของบริษัทประกอบธุรกิจรับเหมาก่อสร้างทั่วไปแห่งหนึ่ง	19
รูปที่ 1.2	ที่มาของโครงการแบบดั้งเดิมหรือโครงการตามภาระหน้าที่ในองค์กรแห่งหนึ่ง	26
รูปที่ 1.3	การมีส่วนร่วมของแต่ละโครงการในการบรรลุกลยุทธ์ตามแผนธุรกิจ	30
รูปที่ 1.4	การให้น้ำหนักกับแต่ละมุมมองของแผนธุรกิจ	31
รูปที่ 1.5	การมีส่วนร่วมของแต่ละโครงการในความสำเร็จของกลยุทธ์ 1 การขยายสาขาการให้บริการ	32
รูปที่ 1.6	การมีส่วนร่วมของโครงการที่ 7 ในความสำเร็จของกลยุทธ์ต่างๆ ตามแผนธุรกิจ	33
รูปที่ 1.7	การมีส่วนร่วมในการสร้างมูลค่าให้กับผู้ถือหุ้น (ความสำเร็จด้านพาณิชย์) ของโครงการ	34
รูปที่ 2.1	โครงร่างแผนผังผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในโครงการ (stakeholder map)	67
รูปที่ 2.2	เมตริกซ์ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในโครงการ (stakeholder matrix)	68
รูปที่ 2.3	แผนภูมิปัญหาของบริษัทเดินรถโดยสาร	74
รูปที่ 2.4	แผนภูมิปัญหาขององค์กรบริหารจัดการเมือง	76
รูปที่ 2.5	แผนภูมิวัตถุประสงค์แสดงความสัมพันธ์ระหว่างวิธีการและเป้าหมายของบริษัท	79
รูปที่ 2.6	แผนภูมิวัตถุประสงค์แสดงความสัมพันธ์ระหว่างวิธีการและเป้าหมายขององค์กร	81
รูปที่ 2.7	แผนภูมิการวิเคราะห์ทางเลือกของบริษัทเดินรถโดยสาร	84
รูปที่ 2.8	หลักการสร้างตารางเหตุและผลของการมีโครงการ	85
รูปที่ 2.9	การประเมินกลไกติดตามโครงการ	93
รูปที่ 2.10	ความสัมพันธ์ของความเสี่ยง/สมมติฐานของโครงการในแต่ละระดับชั้น	96
รูปที่ 2.11	แผนภูมิปัญหา โครงการฉีดวัคซีนใช้ขวดใหญ่ฟรีให้ประชาชน	107
รูปที่ 2.12	แผนภูมิวัตถุประสงค์แสดงความสัมพันธ์ระหว่างวิธีการและเป้าหมาย โครงการฉีดวัคซีนใช้ขวดใหญ่ฟรีให้ประชาชน	108
รูปที่ 2.13	แผนภูมิการวิเคราะห์ทางเลือก โครงการฉีดวัคซีนใช้ขวดใหญ่ฟรีให้ประชาชน	109
รูปที่ 2.14	แผนภูมิปัญหาของบริษัท ดอกอัญชัน จำกัด	124
รูปที่ 2.15	แผนภูมิวัตถุประสงค์ของบริษัท ดอกอัญชัน จำกัด	124
รูปที่ 2.16	แผนภูมิปัญหาของธนาคาร Super Bank	126
รูปที่ 2.17	แผนภูมิวัตถุประสงค์ของธนาคาร Super Bank	127
รูปที่ 2.18	Eisenhower Matrix เพื่อระบุปัญหาหลักของบริษัท All Metal Parts จำกัด	128
รูปที่ 2.19	แผนภูมิปัญหาของบริษัท All Metal Parts จำกัด	129
รูปที่ 2.20	แผนภูมิวัตถุประสงค์ของบริษัท All Metal Parts จำกัด	130
รูปที่ 2.21	แผนภูมิปัญหาของบริษัท ร้านอาหารเนืออย่าง จำกัด	131
รูปที่ 2.22	แผนภูมิวัตถุประสงค์ของบริษัท ร้านอาหารเนืออย่าง จำกัด	132
รูปที่ 4.1	ระยะเวลาเฉลี่ยในการเดินทางของแต่ละสถานการณ์	195
รูปที่ 4.2	ส่วนเกินผู้บริโภค (consumer surplus)	200
รูปที่ 5.1	การปรับราคาตลาดโลกมาเป็นราคา ณ ที่ตั้งโครงการ	250

รูปที่ 5.2 การนำราคาเชิงเศรษฐกิจสู่ฐานราคาเดียวกัน	263
รูปที่ 6.1 แนวคิดวิธีอัตราคิดลดเสมอภาค	299
รูปที่ 7.1 อัตราผลตอบแทนการลงทุนในโครงการ อัตราคิดลดที่ทำให้มูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับศูนย์	326
รูปที่ 9.1 เมตริกซ์ความเสี่ยงและผลตอบแทนของโครงการ	449
รูปที่ 9.2 เมตริกซ์ระดับผลกระทบและระดับความน่าจะเป็นของความเสี่ยงของโครงการ	453
รูปที่ 9.3 แผนภูมิการตัดสินใจภายใต้ความเสี่ยง	462

บทนำ

เศรษฐศาสตร์ของการวางแผนและวิเคราะห์โครงการ (Economics of Project Planning and Analysis) เป็นหนังสือที่รวบรวมและประมวลความรู้ทางด้านเศรษฐศาสตร์ที่เกี่ยวข้องเพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในการวางแผนและวิเคราะห์โครงการ ปัจจุบันหลายองค์กรจำเป็นต้องพัฒนาและปรับตัวเพื่อให้อยู่รอดได้อย่างยั่งยืนในสภาพแวดล้อมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่องและรวดเร็ว การดำเนินงานตามสถานะปกติด้วยรูปแบบการทำงานเดิมๆ ที่เคยใช้ได้มาก่อน อาจจะใช้ไม่ได้กับสภาพแวดล้อมใหม่ที่กำลังเปลี่ยนแปลงไปตลอดเวลา

สภาพแวดล้อมใหม่อาจเป็นผลสืบเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมทางด้านประชากรศาสตร์ สังคม เศรษฐกิจ การเมือง วัฒนธรรม เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม ซึ่งรวมเรียกว่า *สภาพแวดล้อมภายนอก* โดยทั่วไประดับมหภาค

เช่น การก้าวสู่สังคมผู้สูงอายุ ความแตกต่างทางความคิดของคนในแต่ละช่วงวัย (*ด้านประชากรศาสตร์และสังคม*) การรวมกลุ่มความร่วมมือทางด้านเศรษฐกิจ การเพิ่มหรือการลดการพึ่งพาภาคต่างประเทศ (*ด้านเศรษฐกิจ*) การแบ่งฝ่ายทางการเมือง การแก้ไขปรับปรุงกฎหมายสำคัญๆ (*ด้านการเมือง*) ความเชื่อมโยงและความขัดแย้งทางวัฒนธรรม อิทธิพลของวัฒนธรรมตะวันตกและตะวันออก (*ด้านวัฒนธรรม*) การเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีธุรกรรมทางธุรกิจ การพัฒนาระบบติดต่อสื่อสาร การเข้ามาของเทคโนโลยีดิจิทัลและสื่อสังคมอิเล็กทรอนิกส์ (*ด้านเทคโนโลยี*) การระบาดของโรคอุบัติใหม่และโรคอุบัติซ้ำ (*ด้านสาธารณสุข*) การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลก การสูญเสียทรัพยากรธรรมชาติ (*ด้านสิ่งแวดล้อม*) เป็นต้น

อิทธิพลของปรากฏการณ์ต่างๆ เหล่านี้จะสูงหรือต่ำ จะเป็นไปในทิศทางใดก็ตาม ย่อมส่งผลกระทบไม่มากนักต่อการดำเนินงานของแต่ละองค์กร และยากที่แต่ละองค์กรจะหลีกเลี่ยงได้¹

นอกจากนี้แล้ว องค์กรทั้งหลายยังต้องเผชิญกับสภาพแวดล้อมภายนอกที่มีความจำเพาะเจาะจงในอุตสาหกรรมที่องค์กรดำเนินงานอยู่หรือที่เรียกว่า *สภาพแวดล้อมภายนอกในระดับอุตสาหกรรม* ได้แก่

1) สภาพการแข่งขันในอุตสาหกรรม 2) อำนาจต่อรองของผู้ผลิตในอุตสาหกรรม 3) อำนาจต่อรองของผู้บริโภคในอุตสาหกรรม 4) ภาวะคุกคามของคู่แข่งรายใหม่ที่จะเข้ามาในอุตสาหกรรม 5) ความสามารถในการทดแทนกันได้ของสินค้าและบริการประเภทอื่นๆ

โดยแรงกดดันจากสภาพแวดล้อมภายนอกในระดับอุตสาหกรรมทั้ง 5 ด้านดังกล่าวนี้ เป็นลักษณะเฉพาะภายในแต่ละอุตสาหกรรม ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลาและมีความสลับซับซ้อนมากขึ้นเรื่อยๆ องค์กรทั้งหลายจึงต้องมีการพัฒนาและปรับตัวเพื่อให้อยู่รอดได้ในอุตสาหกรรมนั้นๆ อย่างยั่งยืน²

สภาพแวดล้อมภายนอกทั้งสองระดับ ไม่ว่าจะเป็นระดับมหภาคหรือระดับอุตสาหกรรม สามารถเป็นไปได้ทั้ง *โอกาส* และ *อุปสรรค* ต่อการดำเนินงานขององค์กร องค์กรที่มีสมรรถนะในการดำเนินงานสูงย่อมสามารถคว้าโอกาสอันดีงามและสามารถปรับลดหรือจัดอุปสรรคอันเลวร้ายเหล่านั้น เพื่อก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดกับองค์กร สมรรถนะในการดำเนินงานขององค์กรมักนำมาเปรียบเทียบกับสมรรถนะขององค์กรในอดีต สมรรถนะของคู่

แข่งขันที่สำคัญ สมรรถนะโดยเฉลี่ยของอุตสาหกรรมนั้นๆ สมรรถนะตามวงจรชีวิตขององค์กร สมรรถนะของคู่เทียบ (ซึ่งไม่จำเป็นต้องอยู่ภายในอุตสาหกรรมหรือธุรกิจประเภทเดียวกัน) หรือเปรียบเทียบกับปัจจัยแห่งความสำเร็จในอุตสาหกรรมนั้นๆ³

สมรรถนะในการดำเนินงานขององค์กรจะสูงหรือต่ำขึ้นอยู่กับ จุดแข็ง ที่เป็นข้อได้เปรียบและ จุดอ่อน ที่เป็นข้อจำกัดภายในองค์กร *สภาพแวดล้อมภายในองค์กร* ที่เป็นตัวกำหนดสมรรถนะขององค์กรสามารถพิจารณาจากห่วงโซ่คุณค่า (*value chain*) ขององค์กร เพื่อตรวจสอบจุดแข็งและจุดอ่อนของกิจกรรมหลักที่ก่อให้เกิดสินค้าและบริการ จุดแข็งและจุดอ่อนของกิจกรรมสนับสนุนที่มีความเชื่อมโยงซึ่งกันและกัน จุดแข็งและจุดอ่อนของกิจกรรมทั้งหลายที่ช่วยกันส่งมอบคุณค่าโดยรวมทั้งหมดขององค์กรให้แก่ลูกค้า หรือพิจารณาจุดแข็งและจุดอ่อนตามสายงานในองค์กร อาทิ การผลิต การตลาด การเงิน การวิจัยและพัฒนา การบริหารทรัพยากรบุคคล เป็นต้น⁴

การวิเคราะห์ จุดแข็ง (*strengths*) จุดอ่อน (*weaknesses*) โอกาส (*opportunities*) อุปสรรค (*threats*) ที่รวมเรียกกันว่า *SWOT analysis* จะช่วยกำหนดทิศทางการพัฒนาและการปรับตัวขององค์กรต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมทางธุรกิจ ซึ่งอยู่ใน *กระบวนการจัดการเชิงกลยุทธ์* หรือ *การจัดการเชิงยุทธศาสตร์* ขององค์กร โดยเริ่มตั้งแต่การกำหนดวิสัยทัศน์ขององค์กร การระบุภารกิจหรือพันธกิจที่องค์กรต้องทำ การถ่ายทอดพันธกิจลงสู่กลยุทธ์องค์กร แผนงาน และโครงการต่างๆ

จึงกล่าวได้ว่าองค์กรริเริ่ม *โครงการ* ต่างๆ ขึ้นมาเพื่อตอบสนองแผนงาน กลยุทธ์ ภารกิจ และวิสัยทัศน์ที่องค์กรได้กำหนดไว้นั้นเอง⁵ ในทำนองเดียวกัน หากพิจารณาการบริหารงานในระดับประเทศ ก็พบว่า *นโยบายการบริหารประเทศ* และ *นโยบายสาธารณะ* ก็คือแหล่งที่มาของการเกิด *โครงการสาธารณะ* โดยมุ่งหวังว่าโครงการสาธารณะทั้งหลายจะช่วยให้บรรลุวัตถุประสงค์และเป้าหมายที่นโยบายสาธารณะนั้นๆ กำหนดเอาไว้

ที่กล่าวมาข้างต้น เป็นเพียงมุมมองหนึ่งของการเกิดโครงการที่มุ่งตอบสนองแผนกลยุทธ์ในระดับองค์กร และการเกิดโครงการสาธารณะที่มุ่งบรรลุเป้าหมายตามนโยบายการบริหารประเทศหรือนโยบายสาธารณะ นอกจากนี้แล้วยังมีมุมมองอื่นๆ อีกที่ชี้ให้เห็นที่มาของการเกิดโครงการต่างๆ ทั้งในระดับองค์กรหรือระดับประเทศ ไม่ว่าจะเป็นการริเริ่มโครงการเพื่อแก้ไขปัญหาที่มีอยู่ในปัจจุบัน เพื่อป้องกันความเสี่ยงที่อาจกลายเป็นปัญหาในอนาคต เพื่อพัฒนาหรือปรับเปลี่ยนสถานะที่เป็นปัญหาในปัจจุบันให้มีปัญหาน้อยลง เพื่อพัฒนาหรือปรับเปลี่ยนสถานะที่มีความเสี่ยงให้เป็นสถานะที่พึงประสงค์มากยิ่งขึ้น ตัวอย่าง โครงการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตให้สูงขึ้น โครงการปรับปรุงสิ่งแวดล้อมให้ดีขึ้น โครงการปรับปรุงสภาพการทำงานให้ปลอดภัยมากขึ้น เป็นต้น

หลักทางเศรษฐศาสตร์ได้จำแนกปัญหาต่างๆ เหล่านี้ออกเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นเพราะ *ความล้มเหลวของระบบตลาด* และ *ความล้มเหลวที่ไม่ใช่มาจากระบบตลาด* ซึ่งปัญหาดังกล่าวก่อให้เกิดการไม่มีประสิทธิภาพในองค์กรหรือในระบบเศรษฐกิจ นี่จึงเป็นอีกหนึ่งมุมมองของการเกิดโครงการต่างๆ ที่มุ่งปรับเปลี่ยนสภาพแวดล้อมเชิงลบที่เป็นปัญหาหรือความเสี่ยง ให้เป็นสภาพแวดล้อมเชิงบวกที่มีปัญหาลดลงหรือความเสี่ยงลดลง เพื่อให้องค์กรหรือระบบเศรษฐกิจมีประสิทธิภาพและการพัฒนาที่ดียิ่งขึ้น⁷

กระบวนการวางแผนและวิเคราะห์โครงการได้วางกรอบแนวคิดของ *การวางแผนและการออกแบบโครงการอย่างเป็นเหตุเป็นผล* เพื่อนำไปปฏิบัติได้จริง เริ่มตั้งแต่การวิเคราะห์ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ผู้มีส่วนร่วม หรือผู้เกี่ยวข้องกับโครงการ การวิเคราะห์สถานการณ์ที่เป็นปัญหาซึ่งต้องการแก้ไขปรับปรุง การวิเคราะห์วัตถุประสงค์ที่ต้องการจะบรรลุ การวิเคราะห์ทางเลือกที่เหมาะสมกับทรัพยากรและข้อจำกัดต่างๆ ตลอดจนการสร้างตารางเหตุและผลสำหรับการวางแผนและดำเนินงานตลอดอายุโครงการ เสมือนดังแผนที่นำทางให้กับเจ้าของโครงการ หรือผู้ดำเนินโครงการ อีกทั้งยังเป็นคู่มือสำหรับการตรวจสอบ ติดตาม และประเมินผลโครงการอย่างต่อเนื่อง⁸

โครงการสาธารณะมีทั้งขนาดใหญ่และขนาดเล็ก โครงการสาธารณะขนาดใหญ่จะมีการใช้งบประมาณจำนวนมาก ส่งผลต่อความสามารถด้านงบประมาณของประเทศ หากงบประมาณภายในประเทศมีไม่เพียงพอ ก็จำเป็นต้องหาแหล่งเงินทุนจากต่างประเทศ สร้างผลกระทบต่ออัตราดอกเบี้ย อัตราเงินเฟ้อ และอัตราแลกเปลี่ยนระหว่างประเทศได้ นอกจากนี้แล้วโครงการขนาดใหญ่ยังมีความเชื่อมโยงและสามารถสร้างผลกระทบต่อเนื่องไปยังภาคส่วนอื่นๆ จนกระทั่งถึงระดับเศรษฐกิจมหภาคได้ เช่น การจ้างงาน การใช้ทุน การใช้ที่ดิน การใช้ทรัพยากร ตลอดจนอุปสงค์และอุปทานของสินค้าและบริการในตลาด ฯลฯ

ในทางกลับกัน มูลค่าผลตอบแทนสุทธิทางเศรษฐกิจของโครงการต่างๆ อาจได้รับผลกระทบมาจากนโยบายเศรษฐกิจมหภาค (เช่น นโยบายดอกเบี้ย นโยบายอัตราแลกเปลี่ยน นโยบายค่าแรง) นโยบายการค้าระหว่างประเทศ (เช่น นโยบายภาษีและเงินอุดหนุนในการนำเข้าและส่งออก) นโยบายเศรษฐกิจจุลภาค (เช่น นโยบายจุลภาวะทางการเงิน) ตลอดจนลักษณะโครงสร้างตลาด (เช่น การผูกขาด การแข่งขัน การผลิตและการบริการสาธารณะ) ดังนั้นการวิเคราะห์มูลค่าผลตอบแทนสุทธิทางเศรษฐกิจของโครงการจึงต้องเข้าใจบริบทของนโยบายเศรษฐกิจต่างๆ ดังกล่าวนี้อยู่ด้วย⁹

ทุกองค์กรต่างมีข้อจำกัดทางด้านงบประมาณ ทรัพยากร และเวลา จึงไม่สามารถทำโครงการต่างๆ ได้ทั้งหมด องค์กรจึงจำเป็นต้องเลือกทำโครงการที่มีความเป็นไปได้และมีความคุ้มค่ามากที่สุด เพื่อให้การใช้งบประมาณ ทรัพยากร และเวลาที่มีอยู่อย่างจำกัดเกิดประสิทธิภาพสูงสุด นี่คือเหตุผลสำคัญที่องค์กรจำเป็นต้องมีการวางแผนและวิเคราะห์โครงการอย่างครอบคลุมและรอบคอบ

การวิเคราะห์โครงการทางการเงินและทางเศรษฐกิจมีความเหมือนกันตรงที่ต้องการวัดผลประโยชน์สุทธิของการลงทุนในโครงการออกมาเป็นตัวเงิน แต่มีความต่างกันตรงมุมมอง ขอบเขต นิยาม และราคาของต้นทุน และผลตอบแทนของโครงการ มุมมองทางการเงินเป็นมุมมองของเจ้าของโครงการหรือผู้ดำเนินโครงการ ในขณะที่มุมมองทางเศรษฐกิจเป็นมุมมองของสังคมหรือระบบเศรษฐกิจโดยรวม ผลประโยชน์สุทธิของโครงการที่ได้จากการวิเคราะห์ในสองมุมมองนี้จึงสามารถให้ผลลัพธ์ที่แตกต่างกันได้ เป็นไปได้ว่าโครงการที่คุ้มค่าทางการเงิน แต่กลับไม่คุ้มค่าทางเศรษฐกิจ หรือโครงการที่คุ้มค่าทางเศรษฐกิจ แต่กลับไม่คุ้มค่าทางการเงิน ดังนั้นเราจึงจำเป็นต้องทำการวิเคราะห์โครงการในทั้งสองมุมมอง¹⁰

การทดสอบความคุ้มค่าทางการเงินและทางเศรษฐกิจของโครงการและเกณฑ์การตัดสินใจว่าโครงการที่เป็นทางเลือกโครงการใดมีความคุ้มค่าในการลงทุนมากที่สุด ประกอบไปด้วย *เกณฑ์มูลค่าปัจจุบันสุทธิ* (ทางการเงินและทางเศรษฐกิจ) *เกณฑ์อัตราผลตอบแทนการลงทุน* (ทางการเงินและทางเศรษฐกิจ) และ*เกณฑ์*

อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (ทางการเงินและทางเศรษฐกิจ) ซึ่งทั้งสามเกณฑ์นี้ต้องคำนึงมูลค่าของเงินที่เปลี่ยนแปลงตามกาลเวลาด้วย ในบางสถานการณ์ โครงการที่เป็นทางเลือกอาจมีผลตอบแทนที่คล้ายคลึงกันหรือเทียบเท่ากันได้ หรือผลตอบแทนสามารถวัดเป็นปริมาณได้แต่ไม่สามารถตีมูลค่าเป็นตัวเงินได้ การวิเคราะห์โครงการที่เป็นทางเลือกลักษณะเช่นนี้สามารถใช้วิธีการวิเคราะห์ต้นทุนเป็นหลักได้ เช่น การวิเคราะห์ต้นทุนต่ำที่สุด การวิเคราะห์ต้นทุนที่บรรลุประสิทธิภาพมากที่สุด เป็นต้น¹¹

โครงการนอกจากจะต้องมีความเป็นไปได้และมีความคุ้มค่ามากที่สุดแล้ว ยังจะต้องมีความยั่งยืนในระยะยาวด้วย ไม่ว่าจะเป็นความยั่งยืนทางการเงิน ความยั่งยืนทางเศรษฐกิจ สังคมและสิ่งแวดล้อม มีแรงจูงใจทางการเงินที่เพียงพอแก่เจ้าของโครงการหรือผู้ดำเนินโครงการ ตลอดจนมีการกระจายผลกระทบเชิงบวกและเชิงลบต่อผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ผู้มีส่วนร่วม หรือผู้เกี่ยวข้องกับโครงการ ตรงตามวัตถุประสงค์ของโครงการที่กำหนดไว้แต่แรก เพื่อให้เกิดการมีส่วนร่วมในระยะยาวของทุกๆ ฝ่าย และลดความขัดแย้งที่อาจจะเกิดขึ้นในอนาคต¹²

การดำเนินโครงการใดๆ ก็ตาม มักจะต้องเผชิญกับเหตุการณ์ที่อยู่เหนือการควบคุมโดยตรงจากโครงการ และยากที่โครงการจะจัดการกับมันได้ แต่เรายังพอคาดการณ์ผลกระทบและความน่าจะเป็นของการเกิดเหตุการณ์ต่างๆ เหล่านั้นได้ ซึ่งกระบวนการของการวางแผนและวิเคราะห์โครงการได้แนะนำให้มีการวิเคราะห์ความอ่อนไหวและความเสี่ยงของโครงการต่อเหตุการณ์ต่างๆ เหล่านั้นไว้ด้วย อีกทั้งยังแนะนำแนวทางการบริหารจัดการความเสี่ยงต่างๆ ที่อาจจะเกิดขึ้นได้กับโครงการ¹³

ทั้งหมดที่กล่าวมานี้เป็นเนื้อหาสาระสำคัญโดยสังเขปของหนังสือเศรษฐศาสตร์ของการวางแผนและวิเคราะห์โครงการ (*Economics of Project Planning and Analysis*) หนังสือเล่มนี้พยายามอธิบายเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับสาระต่างๆ ข้างต้น พร้อมตัวอย่าง และแบบฝึกหัดสำหรับทดสอบความรู้ความเข้าใจในแต่ละบท ถัดจากบทนำนี้จะนำไปสู่เนื้อหาในบทต่างๆ อีก 9 บท ดังต่อไปนี้

บทที่ 1 ทำความเข้าใจพอสังเขปว่าโครงการคืออะไร มีคุณลักษณะสำคัญอย่างไร แตกต่างจากการดำเนินงานตามปกติอย่างไร โครงการเกิดขึ้นมาได้อย่างไร มีความเกี่ยวข้องอย่างไรกับแผนธุรกิจ ตลอดจนปูพื้นฐานความรู้เกี่ยวกับเหตุผลแรงจูงใจทางเศรษฐศาสตร์ของการมีโครงการ ความล้มเหลวของระบบตลาดและความล้มเหลวที่ไม่ใช่มาจากระบบตลาด อันเป็นสาเหตุสำคัญที่ก่อให้เกิดโครงการตามมุมมองทางด้านเศรษฐศาสตร์ วัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์โครงการเชิงการเงินและเชิงเศรษฐกิจ แนวคิดเกี่ยวกับต้นทุนค่าเสียโอกาสของการใช้ทรัพยากรเพื่อการลงทุนในโครงการ การพัฒนาเศรษฐกิจและบทบาทของภาครัฐในการดำเนินโครงการ บทบาทของนักวิเคราะห์โครงการ และการจัดแบ่งประเภทของโครงการ

บทที่ 2 นำเสนอกรอบแนวคิดของการวางแผนและการออกแบบโครงการอย่างเป็นเหตุเป็นผล โดยเริ่มตั้งแต่การอธิบายแนวทางการวิเคราะห์ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ผู้มีส่วนร่วม หรือผู้เกี่ยวข้องกับโครงการ ตามด้วยการวิเคราะห์สถานการณ์ที่เป็นปัญหา เพื่อสร้างแผนภูมิต้นไม้ของปัญหาที่ต้องการแก้ไข การวิเคราะห์วัตถุประสงค์ของโครงการ เพื่อสร้างแผนภูมิต้นไม้ของแนวทางการบรรลุวัตถุประสงค์ที่ต้องการ การวิเคราะห์ทางเลือกที่เหมาะสมที่สุด เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ต้องการ การนำผลที่ได้จากการวิเคราะห์ทั้งหมดมาสร้างตารางเหตุและผล เพื่อใช้เป็นกรอบการออกแบบ วิเคราะห์ ตรวจสอบ ติดตาม และประเมินผลโครงการตลอดอายุโครงการ และสุดท้ายเป็น

การตรวจสอบการวางแผนและการออกแบบโครงการทั้งหมดเพื่อความถูกต้องครบถ้วนสมบูรณ์ นับตั้งแต่การตรวจสอบกลุ่มเป้าหมาย เป้าหมาย วัตถุประสงค์ ผลลัพธ์หรือผลผลิต กิจกรรม ปัจจัยนำเข้า สมมติฐาน ตัวชี้วัด และกลไกการติดตาม

บทที่ 3 บรรยายบทบาทและความสำคัญของบริบททางด้านเศรษฐกิจมหภาคและเศรษฐกิจรายสาขาต่อการวางแผนและวิเคราะห์โครงการเชิงการเงินและเศรษฐกิจ เช่น ดุลการชำระเงินและปริมาณเงินสำรองระหว่างประเทศ ภาวะเงินเฟ้อ นโยบายการนำเข้า/ส่งออก ค่าจ้างแรงงาน ค่าที่ดิน รวมถึงผลกระทบของโครงการขนาดใหญ่ต่อความสามารถด้านงบประมาณของประเทศ ตัวแปรทางเศรษฐกิจมหภาคและเศรษฐกิจรายสาขา และความเชื่อมโยงของโครงการกับภาคส่วนอื่นๆ

บทที่ 4 อธิบายขอบเขตการวิเคราะห์โครงการ ความแตกต่างระหว่างโครงการที่ก่อให้เกิดผลิตภาพโดยตรงและโครงการที่ก่อให้เกิดผลิตภาพโดยอ้อม แนวคิดของการมีและไม่มีโครงการ การระบุรายการและปริมาณของผลตอบแทนและต้นทุนของโครงการ ความแตกต่างระหว่างผลผลิตที่เป็นส่วนเพิ่มกับผลผลิตที่ไม่ได้เป็นส่วนเพิ่ม การจำแนกประเภทต้นทุนของโครงการเชิงการเงินและเชิงเศรษฐกิจ งบกระแสผลตอบแทนสุทธิของโครงการ

บทที่ 5 บรรยายมูลค่าต้นทุนและผลตอบแทนของโครงการ แนวคิดที่แตกต่างกันระหว่างราคาเชิงเศรษฐกิจและราคาเชิงการเงิน ราคาอุปสงค์ ราคาอุปทาน ราคาเงา ราคาตลาดโลก ราคาตลาดในประเทศ ราคา ณ พรหมแดน ราคาหน้าโครงการ ราคาเชิงเศรษฐกิจของสินค้าและบริการที่ซื้อขายระหว่างประเทศ ราคาเชิงเศรษฐกิจของสินค้าและบริการที่ไม่ได้ซื้อขายระหว่างประเทศ ราคาเชิงเศรษฐกิจของแรงงานและที่ดิน ตัวแปลงมูลค่าทางการเงินให้เป็นมูลค่าทางเศรษฐกิจ ได้แก่ อัตราส่วนการแปลงค่า อัตราส่วนการแปลงค่ามาตรฐาน อัตราส่วนการแปลงค่าเฉพาะ อัตราส่วนการแปลงค่าอัตราแลกเปลี่ยนเงา อัตราส่วนราคาเงาของแรงงาน และการนำราคามาสู่ฐานราคาเดียวกัน ได้แก่ ฐานราคาตลาดโลก และฐานราคาในประเทศ

บทที่ 6 นำเสนอการวิเคราะห์โครงการโดยใช้เกณฑ์ต้นทุนต่ำที่สุดและต้นทุนที่บรรลุประสิทธิภาพมากที่สุด สำหรับกรณีโครงการที่เป็นทางเลือกมีผลตอบแทนที่เหมือนกัน จึงสามารถพิจารณาทางเลือกที่มีต้นทุนต่ำที่สุดที่จะสามารถบรรลุผลตอบแทนที่เหมือนกันนั้นได้ การวิเคราะห์ลักษณะนี้มี 2 วิธีคือ วิธีอัตราคิดลดเสมอภาค และวิธีต้นทุนทางเศรษฐกิจส่วนเพิ่มโดยเฉลี่ย สำหรับกรณีโครงการที่เป็นทางเลือกมีผลตอบแทนที่คล้ายคลึงกัน ไม่เหมือนกันทีเดียว โดยแต่ละทางเลือกให้ผลลัพธ์ที่สามารถวัดเป็นเชิงปริมาณได้หรือสามารถระบุตัวชี้วัดที่ต้องการบรรลุได้ แต่ไม่สามารถตีมูลค่าของผลลัพธ์ดังกล่าวออกมาเป็นตัวเงินได้ ก็จะพิจารณาทางเลือกที่มีต้นทุนต่ำที่สุดที่สามารถบรรลุประสิทธิภาพที่ต้องการได้

บทที่ 7 บรรยายแนวทางการเลือกโครงการลงทุน แนวคิดการวิเคราะห์ผลประโยชน์สุทธิของโครงการในภาคธุรกิจเอกชน เกณฑ์ในการทดสอบความเป็นไปได้ทางเศรษฐกิจของโครงการ ได้แก่ เกณฑ์มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ เกณฑ์อัตราผลตอบแทนการลงทุนในโครงการ และเกณฑ์อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุนของโครงการ รวมถึงการอธิบายแนวคิดของอัตราคิดลดกับอัตราผลตอบแทนเชิงเศรษฐกิจ

บทที่ 8 นำเสนอแนวทางการวิเคราะห์ความยั่งยืนของโครงการ เพราะโครงการจำเป็นต้องมีความยั่งยืนตลอดอายุของโครงการตามที่ได้วางแผนไว้แต่แรก บทนี้ครอบคลุมความยั่งยืนด้านการเงิน ซึ่งประกอบด้วยความพร้อมของเงินทุนต่อภาระค่าใช้จ่ายทางการเงินของโครงการ การคืนทุนทางการเงินของโครงการ และแรงจูงใจทางการเงิน ตามด้วยการอธิบายโดยสังเขปเกี่ยวกับความยั่งยืนด้านสิ่งแวดล้อม ประเภทของผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและการประเมินผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม การประเมินมูลค่าทางเศรษฐกิจของผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม แนวทางทั่วไปในการประเมินมูลค่าผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม และสุดท้ายเป็นการวิเคราะห์การกระจายผลกระทบของโครงการ

บทที่ 9 จบท้ายด้วยแนวทางการวิเคราะห์ความอ่อนไหวและความเสี่ยงของโครงการ ดัชนีความอ่อนไหวค่าเปลี่ยนการตัดสินใจ การบรรเทาผลกระทบจากตัวแปรที่มีความอ่อนไหวสูงต่อโครงการ ตามด้วยการวิเคราะห์ความเสี่ยง ที่มาของความเสี่ยง หลักการและวิธีการบริหารจัดการความเสี่ยงของโครงการ กระบวนการบริหารจัดการความเสี่ยงของโครงการ การตัดสินใจภายใต้ความเสี่ยง การเปรียบเทียบมูลค่าคาดหวัง และการตัดสินใจแบบไม่มีความน่าจะเป็นลักษณะต่างๆ

ท้ายหนังสือมีคำถามประมวลความรู้และกรณีศึกษาสั้นๆ ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาในหนังสือเล่มนี้ ผู้อ่านสามารถประยุกต์ความรู้ที่ได้รับจากบทต่างๆ เพื่อวิเคราะห์ประเด็นปัญหาและถกอภิปรายทั่วไป นอกจากนี้ยังได้รวบรวมคำไทย-อังกฤษที่ปรากฏอยู่ในหนังสือเล่มนี้ เพื่อความสะดวกสำหรับผู้อ่านได้อ้างอิงจับคู่คำไทย-อังกฤษ ซึ่งคำไทยเหล่านี้มีทั้งที่ผู้เขียนกำหนดขึ้นมาใช้เองโดยตรงและนำมาจากคำที่ใช้กันโดยทั่วไปในที่ต่างๆ

บรรณานุกรมสำหรับแต่ละบทได้รวบรวมไว้ด้านท้ายของแต่ละบท เพื่อความสะดวกในการอ้างอิงของบทนั้นๆ ส่วนคำอธิบายเพื่อขยายคำต่างๆ หรือข้อความต่างๆ ที่อยู่ในเนื้อหาหรือข้ออ้างอิงต่างๆ จะระบุไว้ในส่วนของเชิงอรรถ ซึ่งผู้เขียนตั้งใจจัดเชิงอรรถไว้ในตอนท้ายของแต่ละบท เพื่อให้ผู้อ่านสามารถอ่านเนื้อหาหลักได้อย่างไหลลื่นโดยไม่ต้องหยุดชะงัก ผู้อ่านสามารถข้ามส่วนที่เป็นเชิงอรรถไปได้เลย โดยไม่ได้ทำให้ใจความสำคัญของเนื้อหาหลักขาดหายไปแต่อย่างใด คำอธิบายที่อยู่ในส่วนของเชิงอรรถมีจุดประสงค์เพียงเพื่อขยายความเพิ่มเติมหรืออ้างอิงไปสู่เอกสาร หนังสือ หรือบทความอื่นๆ ที่มีความเกี่ยวข้องกับส่วนที่ต้องการขยายความนั้นๆ

หนังสือเศรษฐศาสตร์ของการวางแผนและวิเคราะห์โครงการ (*Economics of Project Planning and Analysis*) เล่มนี้สามารถนำไปใช้ประกอบการเรียนการสอนในรายวิชาที่ต้องการความรู้เกี่ยวกับการวางแผนและวิเคราะห์โครงการ ประกอบการทำงานวิชาการที่เกี่ยวข้อง และประกอบการทำงานในองค์กรที่มีการดำเนินโครงการต่างๆ หนังสือเล่มนี้เหมาะสำหรับนักศึกษาที่มีพื้นฐานความรู้จุลเศรษฐศาสตร์เบื้องต้นและต้องการได้รับความรู้ในการวางแผนและวิเคราะห์โครงการ นักวิชาการ ผู้บริหาร และบุคลากรในองค์กรที่ต้องการความรู้ด้านนี้ประกอบการทำงาน

หนังสือเล่มนี้จะช่วยให้ผู้อ่านสามารถประยุกต์ใช้ตัวแบบที่เหมาะสมสำหรับกระบวนการวางแผนและวิเคราะห์โครงการ นับตั้งแต่การระบุประเด็นปัญหาสำคัญที่ต้องได้รับการแก้ไขหรือปรับปรุง การเข้าใจหลักเกณฑ์และแนวคิดเบื้องต้นทางเศรษฐศาสตร์เพื่อใช้ในกระบวนการวางแผน ออกแบบ และวิเคราะห์โครงการ เนื้อหาทั้งหมดในหนังสือเล่มนี้สามารถครอบคลุมได้ภายในหนึ่งภาคการศึกษาที่ใช้ระยะเวลา 45 ชั่วโมง โดยตลอดการ

เรียนการสอนควรแบ่งเป็นส่วนของการบรรยายร้อยละ 60-70 และส่วนของการปฏิบัติร้อยละ 30-40 อันประกอบด้วยการทำแบบฝึกหัด การใช้โปรแกรม Microsoft Excel ช่วยในการประมวลผลข้อมูล การวิเคราะห์กรณีศึกษาของโครงการต่างๆ การทำกิจกรรมตามกรอบแนวคิดของการวางแผนและการออกแบบโครงการอย่างเป็นเหตุเป็นผล และการร่วมกันอภิปรายประเด็นต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยการปฏิบัติงานนี้ควรทำกันเป็นกลุ่มๆ ละ 3-4 คน เพื่อให้เกิดการแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิด และประสบการณ์ภายในกลุ่มและระหว่างกลุ่ม

สุดท้ายผู้เขียนหวังเป็นอย่างยิ่งว่าหนังสือเศรษฐศาสตร์ของการวางแผนและวิเคราะห์โครงการ (*Economics of Project Planning and Analysis*) เล่มนี้จะสามารถนำไปใช้ประกอบการเรียนการสอนในสถาบันศึกษาต่างๆ ในรายวิชาที่เกี่ยวข้อง ใช้ประกอบการทำงานวิชาการต่างๆ หรือใช้ประกอบการทำงานในหน่วยงานที่ต้องใช้ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนและวิเคราะห์โครงการ หากหนังสือเล่มนี้มีข้อผิดพลาด ขาดตกบกพร่องประการใดก็ตาม ผู้เขียนขอรับผิดชอบแต่เพียงผู้เดียวและยินดีน้อมรับคำติชมและข้อเสนอแนะเพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไขให้มีคุณภาพดียิ่งขึ้นและสามารถใช้ประโยชน์ได้จริงต่อไป

บรรณานุกรม

- Beguy, O., Dessus, S., Garba, A., Hayman, J., & Herderschee, J. (2015). *Modeling the impact of large infrastructure projects: A case study from Niger--Macroeconomic Assessment of Public Investment Options (MAPIO) MFM Discussion Paper No. 7*. World Bank.
- Bryson, J. M., & George, B. (2020). Strategic management in public administration. In *Oxford research encyclopedia : Politics* (pp. 1–26). Oxford University Press.
<https://doi.org/10.1093/acrefore/9780190228637.013.1396>
- Campanella, F., Serino, L., Nelli, T., & Graziano, D. (2018). Macroeconomics effects on project finance performances and sustainability. *International Business Research*, 11(6), 21-28.
<https://doi.org/10.5539/ibr.v11n6p21>
- Cordero, S. (2013). The role of distributional analysis in cost-benefit analysis: A case study of hydroelectric projects in Panama. In M. A. Livermore & R. L. Revesz (Eds.), *The globalization of cost-benefit analysis in environmental Policy* (pp. 279-292). Oxford University Press.
- Dimock, M. (2019). *Defining generations: Where millennials end and generation z begins*. Pew Research Center. <https://pewrsr.ch/2szqtJz>
- George, B., Walker, R. M., & Monster, J. (2019). Does strategic planning improve organizational performance? A meta-analysis. *Public Administration Review*, 79(6), 810–819
- Iloiu, M., & Csiminga, D. (2009). Project risk evaluation methods – sensitivity analysis. *Annals of the University of Petroșani, Economics*, 9(2), 33-38.

- Jiang, W., & Marggraf, R. (2021). The origin of cost–benefit analysis: A comparative view of France and the United States. *Cost Effectiveness and Resource Allocation*, 19(1), 1-11.
- Kotler, P., & Armstrong, G. (2012). *Principles of marketing* (14th ed.). Pearson Education Limited.
- Livermore, M. A., & Rosenberg, J. S. (2013). The shape of distributional analysis. In M. A. Livermore & R. L. Revesz (Eds.), *The globalization of cost-benefit analysis in environmental policy* (pp. 69-84). Oxford University Press.
- Logical framework approach. (2023, July 2). In *Wikipedia, The Free Encyclopedia*.
https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Logical_Framework_Approach&oldid=1163088651
- Morfaw, J. (2014). *Fundamentals of project sustainability* [Paper presentation]. PMI® Global Congress 2014, North America, Phoenix, AZ.
- Nag, R., Hambrick, D. C., & Chen, M.-J. (2007). What is strategic management, really? Inductive derivation of a consensus definition of the field. *Strategic Management Journal*, 28(9), 935-955.
- Niger Macroeconomic and Fiscal Team. (2015). *A simple model to assess the economic impacts of large projects*. <https://blogs.worldbank.org/africacan/a-simple-model-to-assess-the-economic-impacts-of-large-projects>
- Porter, M. E. (1979). How competitive forces shape strategy. *Harvard Business Review*, 57(2), 137-145.
- Porter, M. E. (1998). *Competitive advantage: Creating and sustaining superior performance* (Illustrated ed.). Free Press.
- Porter, M. E. (2001). Strategy and the internet. *Harvard Business Review*, 79(3), 63-78.
- Porter, M. E. (2008). The five competitive forces that shape strategy. *Harvard Business Review*, 86(1), 78-93, 137.
- Practical Concepts Incorporated. (1975). *Guidelines for teaching logical framework concepts*. Author.
- Project Management Institute. (2019). *The standard for risk management in portfolios, programs, and projects*. Author. <https://www.pmi.org/pmbok-guide-standards/foundational/risk-management>
- Squire, L., & van der Tak, H. G. (1975). *Economic Analysis of Project*. The Johns Hopkins University Press.
- The Chicago Chapter of the American Statistical Association. (2006). *History of cost benefit analysis*.
<https://community.amstat.org/zthechicagochapterold/calendar/pastevents/20052006/may52006conference/downloadpresentationshistoryofcostbenefitanalysis>
- Ulrich, D., & Smallwood, N. (2006). *How leaders build value: Using people, organization, and other intangibles to get bottom-line results*. Jossey-Bass-Wiley.

- Varadarajan, P. R., & Yadav, M. S. (2002). Marketing strategy and the internet: An organizing framework. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 30(4), 296-312.
- Wolf, C. (1987). Market and non-market failures: Comparison and assessment. *Journal of Public Policy*, 7(1), 43-70.
- Zenad, Y. S. (2015). Sensitivity analysis to know the project's ability to continue. *European Journal of Accounting, Auditing and Finance Research*, 3(11), 60-66.

เชิงอรรถ

- ¹ ตัวอย่างบทความที่เกี่ยวข้องกับสภาพแวดล้อมขององค์กรตามบริบทนี้ เช่น Porter (2001), Varadarajan and Yadav (2002), Kotler and Armstrong (2012), Dimock (2019)
- ² กรอบแนวคิดของแรงกดดันจากสภาพแวดล้อมภายนอกระดับอุตสาหกรรมทั้ง 5 ด้านนี้ ริเริ่มนำเสนอครั้งแรกโดย Porter (1979) โดยใช้ชื่อแบบจำลองนี้ว่า *five forces model* ผู้สนใจเนื้อหาเหล่านี้สามารถศึกษาได้จาก Porter (1979, 2008)
- ³ Ulrich and Smallwood (2006) ระบุว่า *ความสามารถ (competency)* แตกต่างจาก *สมรรถนะ (capability)* โดยความสามารถใช้กับตัวบุคคล ในขณะที่สมรรถนะใช้กับตัวองค์กร สมรรถนะขององค์กรหมายถึง ศักยภาพของคนในองค์กรและความร่วมมือของคนในองค์กรเพื่อทำสิ่งต่างๆ ให้สำเร็จลุล่วง
- ⁴ *ห่วงโซ่คุณค่า (value chain)* เป็นกระบวนการที่บริษัทที่ดำเนินธุรกิจใอุตสาหกรรมหนึ่งๆ ทำการส่งมอบผลิตภัณฑ์ (สินค้าและบริการ) ที่มีคุณค่า ให้กับลูกค้าขั้นสุดท้าย โดยคุณค่าทั้งหมดของผลิตภัณฑ์ได้ถูกส่งผ่านมาจากกิจกรรมต่างๆ นับตั้งแต่กิจกรรมต้นน้ำ (เช่น การนำเข้าวัตถุดิบ) จนถึงกิจกรรมปลายน้ำ (เช่น การให้บริการแก่ลูกค้า) แนวคิดนี้มาจากการบริหารธุรกิจซึ่งริเริ่มนำเสนอโดย Porter (1985) ซึ่งได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่ซ้ำด้วยบทนำที่เขียนขึ้นใหม่ใน Porter (1998) ผู้สนใจเนื้อหาเหล่านี้สามารถศึกษาได้จาก Porter (1998)
- ⁵ *การจัดการเชิงกลยุทธ์ (strategic management)* เกี่ยวข้องกับการกำหนดและการดำเนินการตามเป้าหมายหลักขององค์กร ผู้บริหารองค์กรซึ่งเป็นตัวแทนหรือเป็นผู้ดำเนินงานในนามของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทั้งหมดขององค์กรจะเป็นผู้ริเริ่มดำเนินการจัดการเชิงกลยุทธ์ โดยคำนึงถึงทรัพยากรและการประเมินสภาพแวดล้อมภายในและภายนอกที่องค์กรดำเนินงานอยู่ (Nag, Hambrick and Chen (2007))
- ⁶ ตัวอย่างบทความที่เกี่ยวข้องกับโครงการสาธารณะตามบริบทนี้ เช่น Bryson and George (2020), George, Walker and Monster (2019)
- ⁷ Wolf (1987) ได้เปรียบเทียบและประเมินความแตกต่างระหว่าง *ความล้มเหลวของระบบตลาด (market failures)* *ความล้มเหลวที่ไม่ใช่มาจากระบบตลาด (non-market failures)* และ *ความล้มเหลวของรัฐบาล (government failures)*
- ⁸ ในปี ค.ศ. 1969 United States Agency for International Development (USAID) ได้ริเริ่มพัฒนากรอบแนวคิดการวางแผนและการออกแบบโครงการอย่างเป็นเหตุเป็นผล (*logical framework approach*) และในปี ค.ศ. 1970-71 USAID ได้นำกรอบ

แนวคิดนี้ไปใช้ในโครงการต่างๆ ในหลายประเทศ โดยหน่วยงานชื่อว่า Practical Concepts Incorporated (PCI, 1975) (Logical framework approach (2023, July 2))

⁹ ตัวอย่างบทความที่เกี่ยวข้องกับโครงการขนาดใหญ่และผลกระทบของนโยบายเศรษฐกิจมหภาคต่อการดำเนินงานโครงการตามบริบทนี้ เช่น Beguy, et al. (2015), Niger Macroeconomic and Fiscal Team (2015), Campanella, et al. (2018)

¹⁰ Squire and van der Tak (1975) กล่าวว่าการศึกษาวิเคราะห์โครงการเชิงเศรษฐกิจคล้ายกับการวิเคราะห์โครงการเชิงการเงินตรงที่เป็นการประเมินผลกำไรของการลงทุนทั้งคู่ แต่แนวคิดทางการเงินมองกำไรแตกต่างไปจากกำไรทางสังคมในการวิเคราะห์ทางเศรษฐกิจ เพราะการวิเคราะห์โครงการเชิงการเงินระบุผลกำไรที่เกิดขึ้นกับองค์กรที่ดำเนินโครงการ ในขณะที่การวิเคราะห์โครงการเชิงเศรษฐกิจวัดผลกำไรทางสังคมจากการมีโครงการและผลกระทบต่อระบบเศรษฐกิจโดยรวมทั้งหมด แนวคิดที่ต่างกันนี้จะสะท้อนให้เห็นได้ในรายการ ปริมาณ และมูลค่าของต้นทุนและผลประโยชน์ของโครงการ

¹¹ ผู้สนใจประวัติความเป็นมาของการวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนสามารถศึกษาได้จาก Jiang and Marggraf (2021) และ The Chicago Chapter of the American Statistical Association (2006)

¹² ตัวอย่างบทความที่เกี่ยวข้องกับความยั่งยืนและการกระจายผลประโยชน์ของโครงการตามบริบทนี้ เช่น Morfaw (2014), Livermore and Rosenberg (2013), Cordero (2013)

¹³ ตัวอย่างบทความที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ความอ่อนไหวและความเสี่ยงของโครงการตามบริบทนี้ เช่น Iloiu and Csiminga (2009), Zenad (2015), Project Management Institute (PMI, 2019)

บทที่ 1

โครงการและที่มาของการมีโครงการ

เราจะเริ่มต้นทำความเข้าใจกันก่อนว่าโครงการ (project) คืออะไร โครงการมีลักษณะสำคัญอย่างไร โครงการมีความแตกต่างจาก การดำเนินธุรกิจตามปกติ (business-as-usual (BAU)) อย่างไร โครงการ โปรแกรม (program) และพอร์ตโฟลิโอ (portfolio) มีความสัมพันธ์กันอย่างไร ถัดไปเราจึงจะทำความเข้าใจถึงที่มาที่ไปของการเกิดโครงการตามมุมมองของภาคธุรกิจเอกชนและความเชื่อมโยงระหว่างโครงการกับ แผนธุรกิจ (business plan) หลังจากนั้นเราจึงจะเรียนรู้และทำความเข้าใจถึงที่มาที่ไปของการเกิดโครงการตามมุมมองทางด้านเศรษฐศาสตร์ ซึ่งสามารถอธิบายให้เห็นถึงความต้องการของสังคมและเศรษฐกิจที่อยากให้มีโครงการต่างๆ ตลอดจนบทบาทของภาครัฐในการริเริ่มโครงการและดำเนินโครงการเพื่อการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ

1. โครงการและลักษณะของโครงการ

มีผู้ให้ความหมายของคำว่า “โครงการ (project)” ไว้หลากหลายแบบ เช่น พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2554 ให้ความหมายว่า “แผนหรือเค้าโครงตามที่กำหนดไว้” (สำนักงานราชบัณฑิตยสภา (2554)) ในขณะที่ Oxford dictionary ได้ให้ความหมายไว้ว่า “An individual or collaborative enterprise that is carefully planned to achieve a particular aim” (Oxford Dictionaries (n.d.)) ซึ่งหมายถึงกิจการส่วนบุคคลหรือกิจการความร่วมมือที่มีการวางแผนอย่างรอบคอบเพื่อให้บรรลุเป้าหมายเฉพาะเจาะจง (แปลโดยผู้เขียน)

ส่วน Oxford dictionary of business and management ได้ให้ความหมายไว้ว่า “A set of activities intended to produce a specific output, which has a definite beginning and end. The activities are interrelated and must be brought together in a particular order based on precedence relationships between the different activities.” (Law (2016)) ซึ่งหมายถึงกลุ่มของกิจกรรมที่มุ่งผลิตผลผลิตที่เฉพาะเจาะจง มีจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดที่แน่นอนชัดเจน โดยกิจกรรมเหล่านั้นมีความเชื่อมโยงกันและต้องทำงานร่วมกันตามขั้นตอนตามลำดับความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมต่างๆ (แปลโดยผู้เขียน)

Wikipedia ให้ความหมายว่า “Set of interrelated tasks to be executed over a fixed period and within certain cost and other limitations” (Project (2022, December 12)) ซึ่งหมายถึงกลุ่มของภาระงานที่มีความเกี่ยวเนื่องกันที่ดำเนินการภายในช่วงระยะเวลาหนึ่งๆ ภายใต้ต้นทุนที่แน่นอนและข้อจำกัดอื่นๆ (แปลโดยผู้เขียน) เป็นต้น

จากความหมายต่างๆ ข้างต้น จะเห็นได้ว่าโครงการมีคุณลักษณะพิเศษเฉพาะเจาะจงสอดคล้องกับที่ Roberts and Economist Newspaper Limited (2013) ได้กล่าวไว้อย่างครอบคลุมว่าโครงการเป็นรูปแบบหนึ่ง

ของการบริหารจัดการเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์หรือเป้าหมายที่ต้องการภายในระยะเวลาการดำเนินงานตามที่กำหนด โครงการเป็นการดำเนินงานเพียงชั่วคราว มีกรอบระยะเวลาการทำงานที่ชัดเจน มีเวลาเริ่มต้นและมีเวลาสิ้นสุดโครงการที่แน่ชัด

นอกจากนี้ Roberts and Economist Newspaper Limited (2013) ก็ยังให้ความเห็นว่าการจัดตั้งโครงการเปรียบเสมือนการก่อตั้งธุรกิจใหม่ที่มีอายุการดำเนินงานตามกรอบเวลาที่กำหนดชัดเจน ซึ่งจำเป็นต้องมีทรัพยากรบุคคลที่หลากหลาย มีความสามารถด้านต่างๆ เพื่อช่วยกันผลักดันให้โครงการมีโอกาสประสบความสำเร็จสูงสุด ภายใต้ทรัพยากร งบประมาณ เทคโนโลยี และเวลาอันจำกัด

ดังนั้นการบริหารโครงการจึงคล้ายกับการบริหารธุรกิจที่ต้องมีการกำหนดวัตถุประสงค์หรือเป้าหมายที่ชัดเจน มีแผนงาน มีการติดตาม มีการควบคุม มีการประเมินผลการดำเนินงาน มีการออกแบบโครงสร้างการบริหารจัดการและรูปแบบการสั่งการที่จะช่วยให้การดำเนินโครงการเป็นไปอย่างราบรื่นและสามารถบรรลุวัตถุประสงค์หรือเป้าหมายที่ต้องการได้ โครงการจะต้องมีการส่งมอบผลงาน ผลผลิต การบริการ หรือก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงจากสถานการณ์ที่เป็นปัญหาให้เป็นสถานการณ์ที่พึงประสงค์ตามที่ระบุไว้ในตอนต้นของการริเริ่มจัดตั้งโครงการ โดยสิ่งที่โครงการจะต้องส่งมอบต้องเป็นไปตามเงื่อนไขหรือข้อกำหนดทางด้านเวลา คุณภาพ ต้นทุน และผลตอบแทนที่ก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อองค์กร

2. โครงการกับการดำเนินธุรกิจตามปกติ

โครงการมีความแตกต่างไปจาก การดำเนินธุรกิจตามปกติทั่วไป (business-as-usual (BAU)) เพราะการดำเนินธุรกิจตามปกติเป็นกิจกรรมทางธุรกิจที่ทำเป็นประจำสม่ำเสมอ มีการใช้ทรัพยากรบุคคลที่มีทักษะความสามารถตามปกติทั่วไป มีข้อจำกัดทางด้านเวลาที่เป็นไปตามวงจรรอบปีงบประมาณ (fiscal year) หรือตามเส้นตาย (deadline)

ตัวอย่างการดำเนินธุรกิจตามปกติขององค์กรต่างๆ ไป เช่น การส่งมอบสินค้าและบริการให้ถึงมือลูกค้าตรงตามปริมาณ คุณภาพ เงื่อนไข และเวลาที่ตกลงกันไว้ การจัดหาแหล่งเงินลงทุนเพื่อใช้ในการดำเนินงานทางธุรกิจ การรักษาความมั่นคงทางการเงิน การบริหารงานบุคคล การติดตามควบคุมการทำงานในแต่ละวัน การจัดซื้อวัตถุดิบที่ใช้เป็นประจำ เป็นต้น

Roberts and Economist Newspaper Limited (2013) ได้สรุปคุณลักษณะสำคัญ 6 ประการของโครงการที่ทำให้แตกต่างไปจากการดำเนินธุรกิจตามปกติคือ การส่งมอบสิ่งที่ต้องการตามที่กำหนด การมีวันสิ้นสุดตามที่กำหนด การมีงบประมาณตามที่กำหนด การใช้ทรัพยากรที่หลากหลาย การใช้ทรัพยากรมากน้อยแตกต่างกันไปในแต่ละช่วงเวลา และการมีวงจรชีวิต โดยมีรายละเอียดดังนี้

1) การส่งมอบสิ่งที่ต้องการตามที่กำหนด

โครงการเปรียบเสมือนกลไกที่ช่วยขับเคลื่อนองค์กรให้มีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงและพัฒนาจากสถานะหนึ่งซึ่งไม่พึงประสงค์ ไปสู่อีกสถานะหนึ่งซึ่งพึงประสงค์มากกว่า โครงการเป็นกลไกในการนำพาองค์กรไปสู่สถานะที่มีประสิทธิภาพและคุณภาพตรงตามเป้าหมายที่องค์กรต้องการไปให้ถึง โครงการจึงต้องสามารถส่งมอบสิ่งที่องค์กรต้องการบรรลุได้ตามที่กำหนดไว้ (*defined deliverable*)

เช่น การปรับโครงสร้างการบริหารงานของบริษัทการบินไทยจำกัด (มหาชน) ในภาวะวิกฤติ (กิตติ กิ่งไทร และ กฤษณา ไวรสารวง (2560)) เป็นตัวอย่างหนึ่งของการปรับเปลี่ยนโครงสร้างองค์กรจากที่เคยเป็น ไปสู่โครงสร้างองค์กรแบบใหม่ที่จะช่วยให้สามารถอยู่รอดได้ในภาวะวิกฤติ หรือการปรับเปลี่ยนโครงสร้างพื้นฐานขององค์กรโดยการนำเทคโนโลยีดิจิทัลเข้ามาบูรณาการร่วมกันกับการดำเนินงานทั้งภายในและภายนอกองค์กร และการที่ผู้บริหารมีการกำหนดกลยุทธ์ดิจิทัลเพื่อใช้เป็นแผนในการดำเนินงานธุรกิจขององค์กร (จันทร์จิรา เหลลราช (2564)) ก็เป็นอีกหนึ่งตัวอย่างของการขับเคลื่อนองค์กรไปสู่สถานะการดำเนินงานที่มีประสิทธิภาพที่สูงกว่าเดิม

ในปัจจุบันได้มีการนำคำว่า *พลิกโฉมองค์กร* (organizational transformation) หรือ *พลิกโฉมธุรกิจ* (business transformation) (Business transformation (2022, December 12)) มาใช้กันอย่างแพร่หลาย Kotter (2007) ได้ให้ความหมายอย่างกว้างๆ ว่าการพลิกโฉมในมุมมองของการบริหารจัดการคือ การเปลี่ยนแปลงทางธุรกิจซึ่งเกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงพื้นฐานการดำเนินธุรกิจ เพื่อรับมือกับการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมของตลาด

เช่น สายการบินบริติชแอร์เวย์ (British Airways) ได้ทำการพลิกโฉมธุรกิจในช่วงปี ค.ศ. 2008-2010 เพื่อให้สามารถแข่งขันได้ภายใต้การเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วของสภาพแวดล้อมทางธุรกิจของสายการบินทั่วโลก (Bogdanovska (2011)) และการพลิกโฉมองค์กรที่อยู่ในห่วงโซ่อุปทานยานยนต์ด้วยการติดต่อสื่อสารระหว่างธุรกิจต่อธุรกิจ (*business-to-business (B2B)*) ผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่ผู้อยู่นอกองค์กรสามารถเข้าถึงได้บางส่วนตามที่ได้รับอนุญาต (*extranet*) เพื่อช่วยให้ธุรกิจห่วงโซ่อุปทานยานยนต์สามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลผ่านระบบอินเทอร์เน็ตได้อย่างปลอดภัย (Bak (2016)) เป็นต้น

2) การมีวันสิ้นสุดตามที่กำหนด

หากโครงการไม่มีการกำหนดวันสิ้นสุดโครงการไว้อย่างดีแล้ว โครงการก็จะขาดเป้าหมายที่ชัดเจนงบประมาณของโครงการก็จะบานปลาย เกิดความล่าช้าในการเก็บเกี่ยวผลประโยชน์จากการลงทุนในโครงการ อีกทั้งทรัพยากรต่างๆ ที่ใช้ในโครงการก็ไม่สามารถโยกย้ายถ่ายเทเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ด้านอื่นๆ ดังนั้นโครงการจำเป็นต้องระบุ *วันสิ้นสุดตามที่กำหนด* (*defined end date*) โครงการจำนวนมากมายที่ไม่ได้กำหนดวันสิ้นสุดโครงการไว้อย่างดีตั้งแต่แรก มักจะประสบปัญหาในการเลื่อนเส้นตายครั้งแล้วครั้งเล่า

ตัวอย่างการศึกษาของ วรานนท์ คงสง และ ชัยวัฒน์ ภูวรักษ์ชัย (2562) ได้ชี้ให้เห็นว่าความล่าช้าในโครงการก่อสร้างต่างๆ อาจมาจากการขาดแคลนแรงงาน การตัดสินใจที่ล่าช้า การกำหนดขอบเขตและวัตถุประสงค์ของงานก่อสร้างไม่ชัดเจน การส่งมอบพื้นที่ในการทำงานไม่ตรงตามกำหนด ความผิดพลาดจากการ

ทำงาน และการขาดความร่วมมือที่ดีระหว่างกลุ่มผู้มีส่วนร่วม ตั้งแต่การริเริ่มโครงการต่อเนื่องถึงช่วงระหว่างดำเนินการก่อสร้าง ในขณะที่ Koenig (2007) กล่าวว่าความล่าช้าในโครงการมาจากความล้มเหลว 4 ด้านคือ ความไม่ชัดเจนตั้งแต่เริ่มแรกในการกำหนดเวลาการส่งมอบงานตามความก้าวหน้า ความไม่ตระหนักถึงความจำเป็นที่จะต้องพึ่งพาการใช้ทรัพยากรร่วมกันกับโครงการอื่นๆ และการไม่ใส่ใจปฏิบัติตามกำหนดเวลาที่สำคัญๆ อีกทั้งไม่แก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว

ในการบริหารจัดการโครงการมีคำอยู่ 2 คำที่มีความหมายใกล้เคียงกันสามารถใช้แทนกันได้แต่ให้ความรู้สึกและความสำคัญที่แตกต่างกันไป นั่นคือคำว่า *เส้นตาย (deadline)* กับ *หลักไมล์ (milestones)* เส้นตายมักใช้ระบุเวลาที่ต้องทำบางสิ่งบางอย่าง หากไม่สามารถทำเช่นนั้นได้แล้ว ผลที่ตามมาจะน่ากลัวและรุนแรง เส้นตายจึงเป็นแนวคิดแง่ลบ ในขณะที่หลักไมล์ (หรือหลักกิโลเมตร) เป็นช่วงเวลาที่ต้องทำบางสิ่งบางอย่างที่เป็นเหตุการณ์สำคัญๆ ซึ่งจัดเป็นลำดับขั้นของความก้าวหน้าของโครงการ หากสามารถทำสำเร็จตามหลักไมล์ที่กำหนดไว้แล้ว ก็เป็นการบ่งบอกถึงความคืบหน้าเป็นระยะๆ ให้ความรู้สึกที่ดีที่เป็นแง่บวกมากกว่า (Clayton (2020))

3) การมีงบประมาณตามที่กำหนด

การจัดทำงบประมาณของโครงการแตกต่างไปจากการจัดทำงบประมาณของการดำเนินธุรกิจตามปกติขององค์กร ซึ่งแบบหลังมีการจัดทำงบประมาณตาม *วงรอบปีงบประมาณ (fiscal year)* ในขณะที่แบบแรกนั้นโครงการจำเป็นต้องมีการกำหนด *งบประมาณตลอดอายุของโครงการ (defined budget)* ซึ่งเป็นการระบุจำนวนงบประมาณและทรัพยากรที่ต้องใช้ในโครงการ ไม่ว่าจะเป็นเงินทุน บุคลากร วัสดุอุปกรณ์ และปัจจัยอื่นๆ ที่จำเป็นต่อการดำเนินโครงการ ในการดำเนินโครงการโดยทั่วไปนั้น ทรัพยากรและงบประมาณเป็นของคู่กันโดยตลอด เพราะงบประมาณของโครงการต้องสอดคล้องกับทรัพยากรที่ต้องใช้ในโครงการ และในการจัดทำโครงการควรคำนึงถึงหลัก *ความประหยัด (economy)* *ความมีประสิทธิภาพ (efficiency)* *ความมีประสิทธิภาพ (effectiveness)* *ความยุติธรรม (equity)* (ประชุม รอดประเสริฐ (2533, 2535))

4) การใช้ทรัพยากรที่หลากหลาย

การดำเนินธุรกิจตามปกติขององค์กรมักใช้ทรัพยากรบุคคลที่มีทักษะ ความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ในการทำงานประจำเสียเป็นส่วนใหญ่ แต่โครงการจำเป็นต้องใช้ *ทรัพยากรบุคคลที่หลากหลาย* มากกว่า (*wide range of resources*) โดยทรัพยากรบุคคลที่ใช้ในโครงการอาจยืมมาจากหน่วยงานที่ปฏิบัติภาระหน้าที่ประจำอยู่และเมื่อเสร็จภารกิจนั้นแล้ว บุคลากรเหล่านั้นก็จะกลับไปทำงานตามปกติ หรือเป็นการจัดตั้งทรัพยากรบุคคลเฉพาะกิจขึ้นมาใหม่ในโครงการ หรือเป็นการผสมผสานทรัพยากรบุคคลที่มาจากหน้าที่ประจำกับทรัพยากรบุคคลที่มีหน้าที่เฉพาะกิจในโครงการก็ได้

Demilliere (2014) ได้อธิบายบทบาทหน้าที่ความสำคัญของทรัพยากรบุคคลในการบริหารโครงการ ที่มุ่งเน้นตั้งแต่การสรรหาบุคลากรเพื่อมาเป็นทีมงานในโครงการ การจัดองค์กรภายในโครงการ การบริหารจัดการจนสิ้นสุดโครงการ เช่น *การกำหนดความสามารถหลักของบุคลากร (core competencies)* *การสร้างทีม (team building)* *การสร้างแรงจูงใจ (motivation)* เป็นต้น

5) การใช้ทรัพยากรมากน้อยแตกต่างกันไปในแต่ละช่วงเวลา

จำนวนบุคลากรที่ต้องเข้ามาเกี่ยวข้องในแต่ละช่วงเวลาของโครงการจะไม่เท่ากัน การใช้ทรัพยากรมากน้อยแตกต่างกันไปในแต่ละช่วงเวลา โดยปกติโครงการจะใช้บุคลากรที่หลากหลายในเวลาที่แตกต่างกันไป ขึ้นอยู่กับว่าเป็นช่วงเวลาที่มีความต้องการบุคลากรและทรัพยากรประเภทนั้นๆ จำนวนมาก (จุดสูงสุด) หรือจำนวนน้อย (จุดต่ำสุด) (peaks and troughs) เช่น ในช่วงเริ่มต้นและช่วงท้ายของโครงการมักจะใช้บุคลากรที่เป็นผู้กำหนดว่าโครงการจะต้องบรรลุเป้าหมายอะไรบ้าง ส่วนในช่วงกลางของโครงการมักจะใช้บุคลากรที่เป็นผู้พัฒนาผลิตภัณฑ์และการบริการของโครงการ เป็นต้น

ต่างไปจากการดำเนินธุรกิจตามปกติที่มักจะมีจำนวนบุคลากรค่อนข้างคงที่ตลอดการทำงานตามวงจรรอบปีงบประมาณ โครงการจึงจำเป็นต้องบริหารจัดการทรัพยากรบุคคลในช่วงจุดสูงสุดและจุดต่ำสุดอย่างเหมาะสมตามคำกล่าวที่ว่า การมีบุคลากรที่เหมาะสม ในสถานที่ที่เหมาะสม ในเวลาที่เหมาะสม (การมีบุคลากรที่ถูกต้องตามกาลเทศะ) เป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งในการให้ความสำคัญกับทรัพยากรบุคคลของโครงการ (Having the right people in the right place at the right time (Erickson (2009), Hagan (2013), Trost (2016))

6) การมีวงจรชีวิต

โครงการมี วงจรชีวิต (life cycle) ตั้งแต่เริ่มต้นโครงการ ดำเนินโครงการ และปิดโครงการ โครงการจำเป็นต้องได้รับการติดตาม ดูแล ตรวจสอบเป็นประจำทุกวัน เพื่อลดความเสี่ยงอันเนื่องมาจากความผิดพลาดและความสับสนต่างๆ ที่อาจเกิดขึ้นได้ตลอดช่วงอายุของโครงการ โครงการจำเป็นต้องได้รับการกำกับดูแลจากผู้จัดการโครงการที่มีอาวุโสและมีประสบการณ์สูงในการบริหารงานโครงการ เพื่อให้มั่นใจได้ว่าโครงการจะเป็นไปตามแผนที่วางไว้ตั้งแต่เริ่มต้นจนสิ้นสุดโครงการ โครงการจะต้องมีโครงสร้างการบริหารจัดการโครงการที่ดีตั้งแต่เริ่มต้นโครงการ และเมื่อสิ้นสุดโครงการจะต้องส่งมอบผลงานตามที่คาดหวัง

การแบ่งวงจรชีวิตของโครงการมีอยู่หลากหลายแนวคิด เช่น Gray and Larson (2006) ได้แบ่งวงจรชีวิตของโครงการออกเป็น 4 ระยะ คือ การกำหนดโครงการ (defining) การวางแผนโครงการ (planning) การดำเนินโครงการ (executing) และการส่งมอบโครงการ (delivering) ในขณะที่ Cleland and King (1988) ได้แบ่งเป็น 5 ระยะ คือ ความคิดริเริ่มโครงการ (conceptual phase) การกำหนดโครงการ (definition phase) การผลิต (production phase) การปฏิบัติการ (operational phase) และการปิดโครงการ (divestment phase)

ส่วน Project Management Institute (PMI, 2008) ได้แบ่งโครงการเป็น 5 ระยะ คือ เริ่มต้น (initiating) การวางแผน (planning) การดำเนินการ (executing) การติดตามและควบคุม (monitoring and controlling) และการปิดโครงการ (closure) และสุดท้าย The Norwegian Agency for Development Cooperation (NORAD, 1994, 1999) ได้แบ่งระยะการพัฒนาโครงการถึง 7 ระยะด้วยกันคือ การกำหนดโครงการ (identification) การศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ (feasibility study) การออกแบบโครงการ (project design) การวางแผนรายละเอียดของโครงการ (detailed planning) การติดตามตรวจสอบโครงการ (monitoring) การทบทวนโครงการ (project review) และการประเมินผลโครงการ (evaluation) เป็นต้น

อย่างไรก็ตาม นอกจากคุณลักษณะพิเศษทั้ง 6 ประการที่ Roberts and Economist Newspaper Limited (2013) ได้สรุปไว้ข้างต้นแล้ว ยังมีเรื่อง *ความเสี่ยงของโครงการ (project risks)* ซึ่งเป็นสิ่งที่ทุกโครงการต้องเผชิญ เพราะเป็นเหตุการณ์หรือเงื่อนไขที่ไม่แน่นอน ที่อยู่นอกเหนืออำนาจการจัดการควบคุมได้โดยตรงจากผู้บริหารโครงการ ซึ่งหากเกิดขึ้นแล้วจะมีผลกระทบต่อวัตถุประสงค์ ขอบเขต ตารางเวลา ต้นทุน และคุณภาพของโครงการ (Project Management Institute [PMI], 2009)

ความเสี่ยงของโครงการเกิดขึ้นจากหลายมูลเหตุ เช่น การไม่มีการวางแผน การขาดการวางแผนที่ดีและเหมาะสม การติดตามและควบคุมโครงการยังไม่ดีพอ การจัดการกับการเปลี่ยนแปลงต่างๆ อย่างไม่เหมาะสม การสื่อสารที่ไม่มีประสิทธิภาพ งบประมาณจำกัด และการจัดการกับความคาดหวังต่างๆ ยังไม่ดีพอ เป็นต้น (Roberts and Economist Newspaper Limited (2013) และ Kotter (2012))

ตัวอย่างกรณีศึกษาความเสี่ยงของโครงการก่อสร้างท่าอากาศยานหนองค้ำในสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว (วันทอง มังหน่อเมฆ, พศพันธ์ ชาญวสุพันธ์, และ พิรินธิ อักษร (2560)) เป็นตัวอย่างหนึ่งที่ใช้ให้เห็นความเสี่ยงที่สำคัญๆ ซึ่งส่งผลกระทบต่อโครงการก่อสร้างท่าอากาศยานดังกล่าว โดยแบ่งความเสี่ยงออกเป็น 4 กลุ่มตามลักษณะของผู้ให้ข้อมูล คือ 1) ความเสี่ยงด้านการเงิน ประสิทธิภาพ และการส่งมอบโครงการ 2) ความเสี่ยงด้านการออกแบบ การวางแผน และการก่อสร้าง 3) ความเสี่ยงด้านการจัดซื้อจัดจ้างและกระแสเงินสด และ 4) ความเสี่ยงด้านศักยภาพและการวางแผน เป็นต้น

มูลเหตุของความเสี่ยงต่างๆ เหล่านี้หากไม่ได้รับการแก้ไขใดๆ ก็จะทำให้โครงการล้มเหลวลงได้ เกิดการล่าช้าไม่เสร็จตรงตามกำหนดเวลาที่ตั้งไว้ มีค่าใช้จ่ายเกินงบประมาณที่ตั้งเอาไว้ และการส่งมอบผลงานของโครงการมีคุณภาพต่ำกว่ามาตรฐานที่ต้องการ ในทางตรงกันข้าม หากมีการแก้ไขปรับปรุงสาเหตุที่ก่อให้เกิดความเสี่ยงเหล่านี้แล้ว โครงการก็จะมีแนวโน้มประสบความสำเร็จสูง สามารถส่งมอบผลงานตรงตามเวลาที่กำหนดภายใต้งบประมาณที่ตั้งไว้ และมีคุณภาพตรงตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ตั้งแต่แรก ประเด็นเรื่องความเสี่ยงของโครงการจึงเป็นเรื่องสำคัญที่เราจะต้องเรียนรู้เพื่อหาหนทางในการบริหารจัดการความเสี่ยง เพื่อให้โครงการสามารถบรรลุวัตถุประสงค์และเป้าหมายที่กำหนด

3. โครงการ โปรแกรม พอร์ตโฟลิโอ

โปรแกรม (program) คือ กลุ่มของโครงการที่คล้ายกันหรือเกี่ยวข้องกัน ซึ่งมักจะได้รับการบริหารจัดการร่วมกัน และประสานงานร่วมกันเป็นกลุ่ม แทนที่จะแยกกันบริหารหรือแยกกันทำงานอย่างอิสระ (Joubert (2020)) ทั้งนี้ เพื่อเป็นประโยชน์เชิงการบริหารจัดการกลยุทธ์ร่วมกัน เช่น การมีขอบเขตโครงการร่วมกัน การมีความต้องการร่วมกัน การใช้ทรัพยากรร่วมกัน การมีผู้มีส่วนได้ส่วนเสียร่วมกัน การมีมาตรฐานด้านคุณภาพร่วมกัน การมีกรอบระยะเวลาที่คล้ายกัน การใช้ความรู้ความเชี่ยวชาญร่วมกัน การใช้เทคโนโลยีร่วมกัน ฯลฯ โปรแกรมซึ่งรวมหลายโครงการเข้าด้วยกันจะมีอำนาจต่อรองที่สูงกว่าโครงการที่แยกจากกันอิสระ ไม่ว่าจะเป็นการต่อรองทางด้านราคา ปริมาณ คุณภาพ เงื่อนไข การรับประกัน ฯลฯ (Wrike (2023, January 26)) โดยทั่วไปแล้วโปรแกรมจะทำงานควบคู่รวมกันไปกับการดำเนินธุรกิจตามปกติด้วย (Roberts and Economist Newspaper Limited (2013))

ในขณะที่ *พอร์ตโฟลิโอ (portfolio)* คือ กลุ่มของโปรแกรมและ/หรือโครงการที่มีความแตกต่างกัน ภายในองค์กรเดียวกัน ซึ่งอาจมีความเกี่ยวข้องกันหรือไม่เกี่ยวข้องกัน (Joubert (2020)) เพื่อประโยชน์ในการจัดการแบบบูรณาการ ช่วยให้การกำกับดูแลโครงการและโปรแกรมทั้งหลายเป็นไปตามมาตรฐานเดียวกันทั่วทั้งองค์กร และเพื่อให้แน่ใจว่าองค์กรได้เลือกดำเนินโปรแกรมและ/หรือโครงการที่เหมาะสมและสอดคล้องกับวิสัยทัศน์ พันธกิจ ค่านิยม กลยุทธ์ และเป้าหมายขององค์กร (Wrike (2023, January 26)) และสำหรับ *องค์กรที่มุ่งเน้นทำโครงการ (project-oriented organization)* จำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องมีการบริหารโครงการ โปรแกรม และพอร์ตโฟลิโอเฉพาะด้านขึ้นมา (Gareis (2000))

Roberts and Economist Newspaper Limited (2013) ชี้ให้เห็นว่าโปรแกรมมีความแตกต่างจากการดำเนินโครงการทั่วไปในหลายประเด็นดังนี้คือ

- 1) โครงการมีความเกี่ยวข้องกับบุคลากรและผู้สนับสนุนจำนวนน้อยราย แต่โปรแกรมมีความเกี่ยวข้องกับบุคลากรและผู้สนับสนุนจำนวนมากราย
- 2) ความล้มเหลวของโครงการจะก่อให้เกิดความเสียหายในวงจำกัด แต่ความล้มเหลวของโปรแกรมจะก่อให้เกิดความเสียหายในวงกว้างต่อองค์กร
- 3) โครงการมุ่งเป้าหมายไปที่การส่งมอบผลงานในระดับโครงการ แต่โปรแกรมมุ่งเป้าหมายไปที่การบรรลุวัตถุประสงค์ทางธุรกิจ
- 4) โครงการมีการส่งมอบผลงานเมื่อสิ้นสุดโครงการ แต่โปรแกรมมีการส่งมอบผลงานเป็นระยะๆ
- 5) โครงการมีระยะเวลาการดำเนินงานที่สั้นจนถึงปานกลาง ในขณะที่โปรแกรมมีระยะเวลาการดำเนินงานที่ยาวนาน
- 6) โครงการเผชิญกับความเสี่ยงที่ค่อนข้างผันผวน แต่โปรแกรมเผชิญกับความเสี่ยงที่สูง
- 7) โครงการมีขอบเขตที่จำกัด แต่โปรแกรมมีขอบเขตที่กว้างกว่า
- 8) โครงการจะแยกการทำงานออกจากการดำเนินงานตามปกติ แต่โปรแกรมจะร่วมทำงานไปพร้อมกันกับการดำเนินงานตามปกติ

เหตุผลของการรวมหลายๆ โครงการให้เป็นโปรแกรมหรือพอร์ตโฟลิโอก็เพื่อให้โครงการทั้งหมดสามารถประสานงานกันและประสบความสำเร็จในการบรรลุเป้าหมายของแผนธุรกิจหรือแผนกลยุทธ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อให้โครงการทั้งหมดอยู่ภายใต้การควบคุมดูแลและการอำนวยความสะดวกอย่างบูรณาการ เพื่อเพิ่มโอกาสที่โครงการทั้งหมดจะประสบความสำเร็จได้ด้วยดี และเพื่อลดความเสี่ยงที่จะเกิดความล้มเหลวจากการดำเนินธุรกิจภายใต้สภาพแวดล้อมที่ซับซ้อนและผันผวน

โดยปกติโปรแกรมหรือพอร์ตโฟลิโอจะไม่มีกำหนดวันสิ้นสุด ซึ่งแตกต่างไปจากตัวโครงการที่จะมีการกำหนดวันสิ้นสุด ทั้งนี้เพราะเมื่อโครงการใดโครงการหนึ่งสิ้นสุดลงแล้ว ย่อมจะมีโครงการใหม่ๆ เข้ามาแทนที่อยู่

ภายในโปรแกรมหรือพอร์ตโฟลิโอนั้นๆ ด้วยเหตุนี้เองการประเมินความสำเร็จของโปรแกรมหรือพอร์ตโฟลิโอจึงแตกต่างไปจากการประเมินความสำเร็จของโครงการแต่ละโครงการ ทั้งนี้ Roberts and Economist Newspaper Limited (2013) ได้สรุปตัวบ่งชี้ความสำเร็จของโปรแกรมหรือพอร์ตโฟลิโอที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาอย่างต่อเนื่องดังต่อไปนี้

- 1) แต่ละโครงการที่อยู่ในโปรแกรม/พอร์ตโฟลิโอมีการส่งมอบตรงเวลาหรือไม่
- 2) แต่ละโครงการที่อยู่ในโปรแกรม/พอร์ตโฟลิโอมีการส่งมอบผลงานตรงตามงบประมาณหรือไม่
- 3) แต่ละโครงการที่อยู่ในโปรแกรม/พอร์ตโฟลิโอมีการส่งมอบผลงานตรงตามข้อกำหนดหรือไม่
- 4) แต่ละโครงการที่อยู่ในโปรแกรม/พอร์ตโฟลิโอสร้างผลประโยชน์ให้กับธุรกิจตามที่ต้องการหรือไม่
- 5) โปรแกรม/พอร์ตโฟลิโอมีความสอดคล้องกับแผนธุรกิจหรือไม่
- 6) โปรแกรม/พอร์ตโฟลิโอนำไปสู่ความสำเร็จที่ตรงตามวัตถุประสงค์ทางธุรกิจหรือไม่
- 7) โปรแกรม/พอร์ตโฟลิโอได้ถูกปรับปรุงเป็นประจำและได้รับความเห็นชอบจากผู้สนับสนุนทางธุรกิจหรือไม่

ตัวอย่างที่ 1.1 โครงการ โปรแกรม พอร์ตโฟลิโอของบริษัทประกอบธุรกิจรับเหมาก่อสร้างทั่วไป

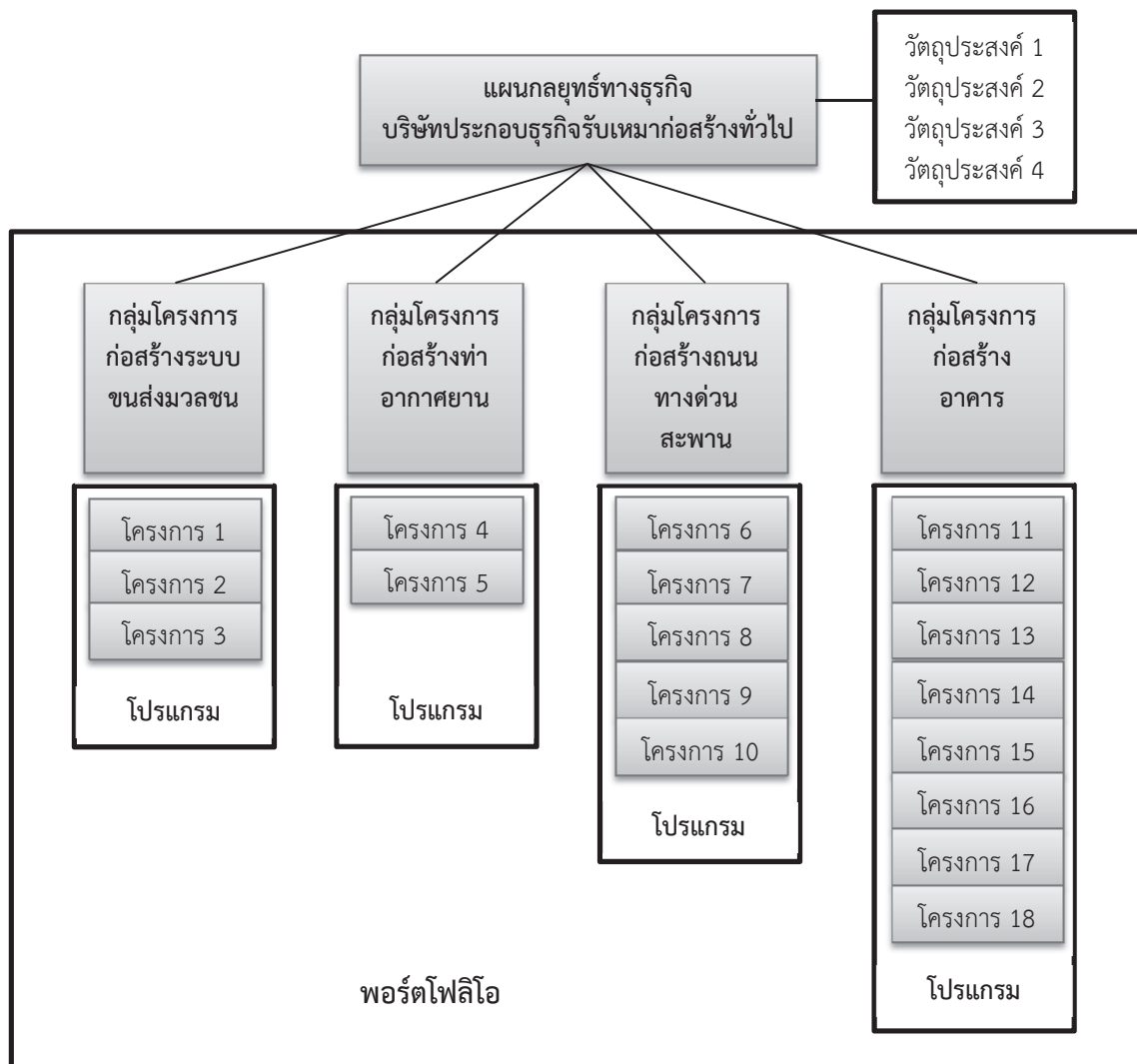
บริษัทประกอบธุรกิจรับเหมาก่อสร้างทั่วไปแห่งหนึ่งมีงานก่อสร้างต่างๆ มากมายไม่ว่าจะเป็น การก่อสร้างระบบขนส่งมวลชน การก่อสร้างท่าอากาศยาน การก่อสร้างถนน ทางด่วน และสะพาน การก่อสร้างอาคาร ฯลฯ

การก่อสร้างระบบขนส่งมวลชนจัดเป็นโครงการหนึ่ง ในขณะที่การก่อสร้างท่าอากาศยานจัดเป็นอีกหนึ่งโครงการแยกจากกันอิสระ ทั้งสองโครงการนี้มีความแตกต่างกันมากจึงไม่รวมเป็นโปรแกรม หากบริษัทมีโครงการก่อสร้างระบบขนส่งมวลชนจำนวน 3 โครงการ แต่ละโครงการดูแลการก่อสร้างระบบขนส่งมวลชนอย่างละหนึ่งเส้นทาง รวมเป็น 3 เส้นทาง ทั้ง 3 โครงการร่วมกันใช้ทรัพยากร บุคลากร เครื่องจักร และเทคโนโลยีด้วยกัน จึงจัดให้ทั้ง 3 โครงการรวมอยู่ในโปรแกรมเดียวกัน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารจัดการ เพิ่มอำนาจต่อรอง แบ่งปันการใช้ทรัพยากร และแลกเปลี่ยนความรู้ความเชี่ยวชาญระหว่างกัน

ขณะที่โครงการก่อสร้างถนน ทางด่วน และสะพานหลายโครงการสามารถรวมกันเป็นโปรแกรม โครงการก่อสร้างอาคารต่างๆ ก็รวมกันเป็นโปรแกรมเช่นกัน อย่างไรก็ตาม โครงการก่อสร้างระบบขนส่งมวลชน โครงการก่อสร้างท่าอากาศยาน โครงการก่อสร้างถนน ทางด่วน และสะพาน โครงการก่อสร้างอาคาร ต่างก็มีความแตกต่างกันไปจึงไม่รวมเป็นโปรแกรม แต่โครงการทั้งหมดนี้รวมกันเป็นพอร์ตโฟลิโอของบริษัท ซึ่งไม่ว่าจะเป็นโครงการโปรแกรม หรือพอร์ตโฟลิโอ ต่างก็มุ่งตอบสนองแผนกลยุทธ์ทางธุรกิจรับเหมาก่อสร้างของบริษัท

รูปที่ 1.1 แสดงมุมมองภายในพอร์ตโฟลิโอของบริษัทที่กล่าวมาข้างต้น ณ เวลาใดเวลาหนึ่ง บริษัทมีจำนวนโครงการทั้งสิ้น 18 โครงการ โดยจัดแบ่งออกเป็น 4 โปรแกรม โปรแกรมแรกประกอบไปด้วยโครงการ

ก่อสร้างระบบขนส่งมวลชนจำนวน 3 โครงการ โปรแกรมที่สองประกอบไปด้วยโครงการก่อสร้างท่าอากาศยานจำนวน 2 โครงการ โปรแกรมถัดมาประกอบไปด้วยโครงการก่อสร้างถนน ทางด่วน และสะพานจำนวน 5 โครงการ และโปรแกรมสุดท้ายประกอบไปด้วยโครงการก่อสร้างอาคารต่างๆ จำนวนมากถึง 8 โครงการ ในแง่มุมของการบริหารจัดการธุรกิจ นอกจากบริษัทจะจัดให้มีผู้จัดการโครงการของแต่ละโครงการแล้ว ก็ยังจัดให้มีผู้จัดการโปรแกรมของแต่ละโปรแกรมด้วย อีกทั้งผู้จัดการพอร์ตโฟลิโอของบริษัทด้วยเช่นกัน ทั้งนี้เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์หรือเป้าหมายต่างๆ ที่ระบุไว้ในแผนกลยุทธ์ทางธุรกิจของบริษัท



รูปที่ 1.1 โครงการ โปรแกรม พอร์ตโฟลิโอของบริษัทประกอบธุรกิจรับเหมาก่อสร้างทั่วไปแห่งหนึ่ง
(รูปโดยผู้เขียน)

4. ที่มาของโครงการ

โครงการเกิดขึ้นมาจากไหน โครงการเกิดขึ้นมาได้อย่างไร ในหลายๆ องค์กรพบว่าโครงการอาจเป็นส่วนหนึ่งของแผนแม่บท โครงการอาจเกิดขึ้นมาเพื่อแก้ไขปัญหาต่างๆ หรือเพื่อเผชิญหน้ากับความท้าทายที่สำคัญๆ หรือเป็นการผสมผสานกันทั้งสองแบบ บางองค์กรอาจเลือกทำโครงการที่สอดคล้องกับการวางแผนกลยุทธ์ขององค์กร อาจเลือกทำโครงการที่ตอบสนองต่อการดำเนินงานที่เร่งด่วนเฉพาะหน้า หรืออาจเลือกทำโครงการที่มีลักษณะร่วมกันทั้งสองแบบนี้ Kaufman and Herman (1991), Kerzner (2001), Mintzberg, et al. (2002), Kiechel (2010) ได้บรรยายรายละเอียดของ *การวางแผนกลยุทธ์ขององค์กร (corporate strategic planning)* ซึ่งเป็นหนึ่งที่มาของการเกิดโครงการต่างๆ ไว้ กล่าวโดยสังเขปดังนี้

องค์กรจะเริ่มต้นกำหนดสิ่งที่องค์กรต้องการจะเป็นในอนาคตด้วยการวาดภาพอนาคตตามมุมมองที่ค่อนข้างกว้าง พร้อมทั้งกำหนดเป้าหมายระยะยาวที่องค์กรต้องการไปให้ถึงภายในระยะเวลาที่กำหนด ขั้นตอนนี้เรียกว่าการตั้ง *วิสัยทัศน์ (vision)* ขององค์กร หลังจากนั้นวิสัยทัศน์ก็จะถูกถ่ายทอดลงมาสู่ *พันธกิจ (mission)* ซึ่งเป็นขั้นตอนของการระบุว่าพวกเรา (ซึ่งหมายถึงองค์กร) คือใครและอะไรเป็นสิ่งที่พวกเรา (องค์กร) ให้ความสำคัญ โดยการปฏิบัติตามพันธกิจที่กำหนดไว้จะช่วยให้องค์กรสามารถบรรลุวิสัยทัศน์ได้จริง ในลำดับขั้นต่อไปคือการกำหนด *กลยุทธ์ (strategy)* เพื่อจะได้ทราบว่าองค์กรจะสามารถบรรลุพันธกิจและวิสัยทัศน์ขององค์กรได้อย่างไรบ้าง ซึ่งกลยุทธ์ต่างๆ จะมีการกำหนด *เป้าหมายและวัตถุประสงค์ (goals and objectives)* ไว้อย่างชัดเจนเพื่อจะได้เป็นมาตรวัดระดับความสำเร็จของกลยุทธ์

ภายใต้กลยุทธ์จะประกอบไปด้วย *แผนงาน (plans)* มากมายที่จะลงรายละเอียดเกี่ยวกับสิ่งที่องค์กรจำเป็นต้องทำเพื่อให้บรรลุเป้าหมายและวัตถุประสงค์ของแต่ละกลยุทธ์ดังกล่าว สุดท้ายภายใต้แผนงานแต่ละแผนงานจะประกอบไปด้วย *โครงการ (projects)* หรือ *โปรแกรม (programs)* หรือ *พอร์ตโฟลิโอ (portfolios)* จำนวนมากมาย เพื่อให้คณะผู้บริหารโครงการได้ดำเนินการ เพื่อบรรลุแผนงานแต่ละแผนงานที่กำหนดไว้ โครงการจึงเป็นกิจกรรมเฉพาะกิจที่มีความจำเพาะเจาะจงที่องค์กรจำเป็นต้องทำ หากพิจารณาตามระดับชั้นของกระบวนการวางแผนกลยุทธ์ขององค์กร นับตั้งแต่ระดับสูงสุดคือวิสัยทัศน์ไล่เรียงลงมาจนถึงระดับล่างสุดคือโครงการนั้น ก็จะพบว่ามุมมองได้เปลี่ยนจากมุมมองที่กว้างขวางระยะยาว มาจนกระทั่งเป็นมุมมองที่แคบเฉพาะเจาะจงลงในกิจกรรมระยะสั้น

ดูตัวอย่างวิสัยทัศน์และพันธกิจของบางองค์กรในประเทศไทยดังตัวอย่างที่ 1.2-1.6 ด้านล่างนี้ แต่เพื่อให้เนื้อหาไม่มีความกระชับไม่ยาวมากเกินไป ในที่นี้ขอยกตัวอย่างที่ครอบคลุมวิสัยทัศน์ พันธกิจ กลยุทธ์ เป้าหมาย แผนงาน และโครงการเฉพาะตัวอย่างที่ 1.6 เท่านั้น

ตัวอย่างที่ 1.2 บริษัท เวิร์คพอยท์ เอ็นเทอร์เทนเมนท์ จำกัด (มหาชน) (2562)

<u>วิสัยทัศน์</u>	เป็นผู้นำในอุตสาหกรรมบันเทิงแห่งเอเชียอาคเนย์ ที่ขับเคลื่อนองค์กรด้วยนวัตกรรมแห่งความสร้างสรรค์ควบคู่คุณธรรม
<u>พันธกิจ</u>	ผลิตผลงานด้วยความรับผิดชอบต่อสังคม ขับเคลื่อนด้วยความคิดสร้างสรรค์ที่แตกต่าง พัฒนาองค์กรสู่ความเป็นเลิศอย่างต่อเนื่องและยั่งยืน ให้บริการด้านบันเทิงและส่งเสริมการเรียนรู้แก่สังคม พัฒนาบุคลากรด้วยวัฒนธรรมองค์กรที่เต็มเปี่ยมไปด้วยความมุ่งมั่นและพลังความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ที่ยึดมั่นในคุณธรรม

ตัวอย่างที่ 1.3 บริษัท ซีพี ออลล์ จำกัด (มหาชน) (2562)

<u>วิสัยทัศน์</u>	เราให้บริการความสะดวกกับทุกชุมชน
<u>พันธกิจ</u>	มุ่งสร้างความผูกพันกับลูกค้า ด้วยสินค้าและบริการที่เปี่ยมด้วยนวัตกรรม พร้อมทั้งสร้างสัมพันธภาพที่ดีกับชุมชนและสังคม

ตัวอย่างที่ 1.4 บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) (2562)

<u>วิสัยทัศน์</u>	บริษัทพลังงานไทยข้ามชาติชั้นนำ
<u>พันธกิจ</u>	ดำเนินธุรกิจด้านพลังงานและปิโตรเคมีอย่างครบวงจร ในฐานะเป็นบริษัทพลังงานแห่งชาติ โดยมีพันธกิจในการดูแลผู้มีส่วนได้เสียอย่างสมดุล

ตัวอย่างที่ 1.5 บริษัท ข.การช่าง จำกัด (มหาชน) (2562)

<u>วิสัยทัศน์</u>	เป็นผู้นำด้านธุรกิจก่อสร้างและการพัฒนาการลงทุนโครงสร้างสาธารณูปโภคพื้นฐานในระดับภูมิภาคอย่างมีคุณภาพและครบวงจร
<u>พันธกิจ</u>	1) สร้างผลงานอย่างมีคุณภาพสำหรับลูกค้า มีประโยชน์ต่อสังคมและประเทศ ให้ผลตอบแทนที่ดีสำหรับผู้ถือหุ้น และดูแลผู้มีส่วนได้เสียอย่างเป็นธรรม 2) บริหารงานอย่างมีอาชีพและเป็นไปตามหลักธรรมาภิบาล 3) มีความรับผิดชอบต่อชุมชน สังคม สิ่งแวดล้อม และประเทศชาติ 4) พัฒนาบุคลากรควบคู่ไปกับการพัฒนาองค์กรอย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอ

ตัวอย่างที่ 1.6 บริษัท สหพัฒนาอินเทอร์เน็ตติ้ง จำกัด (มหาชน) (2562)

วิสัยทัศน์	เป็นหนึ่งในการลงทุน บริการด้วยใจ มุ่งมั่นพัฒนา สร้างคุณค่าให้กิจการอย่างยั่งยืน
พันธกิจ	1) ลงทุนในกิจการที่มีโอกาสเจริญก้าวหน้า 2) เพิ่มความพึงพอใจในการสนับสนุนงานการค้าและบริการ 3) พัฒนาสวนอุตสาหกรรมไปสู่มาตรฐานสากล 4) ส่งเสริมให้บริษัทมีการกำกับดูแลกิจการที่ดี พัฒนาบุคลากรให้มีความรู้ คุณธรรมและจริยธรรม ตลอดจนรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม
เป้าหมาย	ขยายตัวทางธุรกิจอย่างยั่งยืน
ค่านิยมองค์กร	SPI = Success with synergy and sharing (มุ่งมั่นสร้างความสำเร็จจากการรวมพลังและการแบ่งปันอย่างเหมาะสม) + Progress with partnership and positivity (หมั่นสร้างความเจริญที่มั่นคง สร้างสร้างพันธมิตรด้วยทัศนคติเชิงบวกอย่างจริงใจ) + Integration of innovation and integrity (ร่วมใจสร้าง ผสมผสานนวัตกรรมที่ยั่งยืน ควบคู่ไปกับคุณธรรมทางธุรกิจอย่างลงตัว)
กลยุทธ์	1) ด้านการกำกับดูแลกิจการที่ดี บริษัทฯ มุ่งพัฒนาด้านการกำกับดูแลกิจการที่ดีอย่างต่อเนื่อง ซึ่งถือเป็นรากฐานสำคัญในการพัฒนาและสร้างคุณค่าให้กิจการอย่างยั่งยืน นอกเหนือจากการสร้างความเชื่อมั่นให้แก่ผู้ลงทุน เพื่อนำไปสู่การประกอบธุรกิจที่สามารถแข่งขันได้และมีผลประโยชน์ที่ดี โดยยึดหลักการบริหารงานตามหลักการกำกับดูแลกิจการที่ดีของตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย และบนพื้นฐานของเศรษฐกิจพอเพียง รวมทั้งเสริมสร้างให้กรรมการ บริษัท ผู้บริหาร และพนักงานทุกคน มีคุณธรรม ซื่อสัตย์ สุจริต ขยัน อดทน มีการแบ่งปันและใช้สติปัญญาในการดำเนินงาน สามารถปรับตัวได้ภายใต้ปัจจัยการเปลี่ยนแปลง เพื่อประโยชน์สุขอย่างสมดุลและยั่งยืน 2) ด้านการลงทุน บริษัทฯ ยังคงมุ่งมั่นในการลงทุนและบริหารเงินลงทุนเพื่อสร้างการเจริญเติบโตอย่างยั่งยืนให้แก่ผู้มีส่วนได้เสียทุกกลุ่ม โดยมีการลงทุนในกลุ่มธุรกิจหลากหลายและร่วมลงทุนกับพันธมิตรทั้งไทยและต่างประเทศ โดยปีที่ผ่านมาได้มีการร่วมทุนใหม่เกิดขึ้น อาทิ ธุรกิจพัฒนาอสังหาริมทรัพย์ ธุรกิจร้านค้าปลีก และธุรกิจร้านอาหารและเครื่องดื่ม ทั้งนี้บริษัทฯ ได้เพิ่มสัดส่วนการลงทุนในธุรกิจที่บริษัทฯ ลงทุนอยู่เดิมที่มีผลการดำเนินงานที่มั่นคงและให้ผลตอบแทนที่ดีในหลายหมวดธุรกิจ ทำให้บริษัทฯ ได้รับส่วนแบ่งกำไรและเงินปันผลรับเพิ่มขึ้น 3) ด้านสวนอุตสาหกรรม บริษัทฯ ได้รับการรับรองการพัฒนาพื้นที่ความต้องการอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ (ECO industrial town) ในเขตพื้นที่สวนอุตสาหกรรมเครือสหพัฒน์ ศรีราชา และกบินทร์บุรี สำหรับพื้นที่บริเวณโครงการ J-Park ศรีราชา สามารถขอรับการส่งเสริมสนับสนุนการดำเนินงานภายใต้การส่งเสริมของรัฐบาล เช่น การพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (eastern economic corridor (EEC))

ส่วนของพื้นที่จังหวัดตาก นอกจากสวนอุตสาหกรรมเครือสหพัฒน์ แม่สอด บริษัทฯ ยังมีที่ดินที่เหมาะสมในการพัฒนาอุตสาหกรรมได้หลากหลายรูปแบบ อาทิ อุตสาหกรรมการตัดเย็บ อุตสาหกรรมลอจิสติกส์ อุตสาหกรรมพลาสติก ซึ่งสามารถส่งออกไปจำหน่ายยังประเทศพม่าหรือจะส่งกลับมาจำหน่ายในประเทศไทยได้สะดวก และยังเป็นเขตส่งเสริมการลงทุนเขตพัฒนาเศรษฐกิจพิเศษ (special economic zones (SEZ))

สำหรับสวนอุตสาหกรรมเครือสหพัฒน์ ลำพูน ได้ดำเนินการยกระดับโครงการภาครัฐ (โครงการเกษตรพอเพียง ดร.เทียม โชควัฒนา จังหวัดลำพูน) เพื่อสร้างองค์ความรู้ ความเป็นอยู่ และความเข้มแข็งให้กับชุมชน มีเป้าหมายให้สังคมโดยรอบมีคุณภาพชีวิตและสภาพแวดล้อมที่ดี ส่งเสริมให้ชุมชนมีรายได้เติบโตอย่างต่อเนื่อง ทั้งนี้เพื่อการพัฒนาบุคลากรและพื้นที่ให้เติบโตอย่างยั่งยืน

บริษัทฯ ได้ยึดหลักการบริหารด้านความรับผิดชอบต่อสังคมให้สอดคล้องกับหลัก global reporting initiative (GRI standard 2018) พร้อมนำเสนอความสอดคล้องเบื้องต้นของการดำเนินงานเทียบกับเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนขององค์การสหประชาชาติ (sustainable development goals (SDGs)) โดยดำเนินกิจการภายใต้นโยบายความรับผิดชอบต่อสังคม “คนดี สินค้าดี สังคมดี” ซึ่งคณะกรรมการบริษัทได้มอบหมายให้คณะกรรมการธรรมาภิบาลและบริหารความเสี่ยงเป็นผู้รับผิดชอบการดำเนินงานด้านการพัฒนาอย่างยั่งยืน โดยยึดมั่นวัฒนธรรมองค์กรที่มุ่งเน้นเรื่องการประกอบธุรกิจ ควบคู่ไปกับการรักษาสิ่งแวดล้อมและการอยู่ร่วมกับชุมชนอย่างยั่งยืน

แผนงาน

อาทิ 1) แผนงานการขยายการลงทุนในธุรกิจเดิมและการขยายการลงทุนในธุรกิจใหม่อย่างต่อเนื่อง 2) แผนงานการพัฒนาสินค้าในกลุ่มสุขภาพ Rice Product และกลุ่มสินค้า High Quality โดยเสริมคุณค่าทางอาหาร เช่น การผสมผักต่างๆ เพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับสินค้าและตอบโจทยความต้องการของตลาด 3) แผนงานการนำเทคโนโลยีหุ่นยนต์มาใช้ในการกระบวนการผลิต เพื่อช่วยลดต้นทุนด้านแรงงานที่มีแนวโน้มปรับตัวสูงขึ้น

4) แผนงานการพัฒนาพื้นที่บริเวณโดยรอบ J-Park Sriracha Nihon Mura เพื่อเป็นศูนย์กลางความเจริญแห่งใหม่ของศรีราชาซึ่งอยู่ในพื้นที่ที่มีศักยภาพประกอบด้วยอาคารสำนักงาน ที่พักอาศัย โรงพยาบาล ลานกีฬา และโรงเรียน เพื่อรองรับการขยายตัวของชุมชนชาวญี่ปุ่น 5) แผนงานการจัดหาแหล่งเงินทุนที่หลากหลายและสอดคล้องกับระยะเวลาการลงทุน 6) แผนงานการพัฒนาสวนอุตสาหกรรมเครือสหพัฒน์ให้เป็นเมืองอัจฉริยะ (smart city) ในการเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารจัดการและเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันและสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับธุรกิจ เพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้า

7) แผนงานการให้ความรู้และฝึกอบรมพนักงานเรื่องสิ่งแวดล้อม 8) แผนงานด้านความเสี่ยงต่างๆ เช่น แผนงานรองรับการขยายตัวของอุตสาหกรรมในอนาคต แผนงานการบริหาร

จัดการน้ำดิบให้มีความเพียงพอและมีคุณภาพตามที่กำหนด แผนงานการใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยในการผลิตน้ำประปา แผนงานการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน ปรับปรุงระบบระบายน้ำฝน ระบบบำบัดน้ำเสีย ระบบการจำหน่ายไฟฟ้า แผนงานการปรับปรุงระบบบำบัดน้ำเสียส่วนกลางให้มีประสิทธิภาพเพิ่มสูงขึ้นและน้ำที่ผ่านการบำบัดสามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ และแผนงานป้องกันอุทกภัยครอบคลุมสวนอุตสาหกรรมศรีนครินทร์ทั้ง 4 แห่ง เป็นต้น

โครงการ

อาทิ 1) โครงการขยายการลงทุนเพิ่มในธุรกิจที่มีศักยภาพ โครงการสนับสนุนธุรกิจการลงทุนเดิม โครงการลงทุนในกลุ่มธุรกิจใหม่ โดยเฉพาะธุรกิจที่ส่งเสริมนวัตกรรม เพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เช่น โครงการร่วมลงทุนกับพันธมิตรทางธุรกิจในการพัฒนาระบบโครงข่ายส่งไฟฟ้าอัจฉริยะแบบครบวงจรในสวนอุตสาหกรรมศรีนครินทร์ศรีราชา เพื่อสร้างการแบ่งปัน (sharing economy) พลังงานสะอาด โครงการส่งเสริมการสร้างเมืองอัจฉริยะ (smart city) โดยเตรียมการลงทุนวางเครือข่ายเทคโนโลยี 5G เพื่อสนับสนุนการผลิตตามแผนนโยบายการพัฒนาเมืองอัจฉริยะในโครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (EEC) 2) โครงการพัฒนาอสังหาริมทรัพย์อื่น เช่น J-Park Sriracha Nihon Mura ตำบลสุรศักดิ์ อำเภอสรรคบุรี จังหวัดชลบุรี ซึ่งเป็นโครงการ community mall ตกแต่งสไตล์ญี่ปุ่น

3) โครงการลงทุนในธุรกิจอื่นๆ นอกเหนือจากธุรกิจสินค้าอุปโภค ธุรกิจอาหารและเครื่องดื่ม 4) โครงการเกษตรพอเพียง ดร.เทียม โชควัฒนา จังหวัดลำพูน 5) โครงการพัฒนาอาคารสำนักงานเกรดเอที่มีผู้เช่าประเภทสำนักงานและร้านค้าปลีก 6) โครงการติดตั้ง solar rooftop ขนาด 24.5 เมกะวัตต์ บริเวณอาคารสำนักงาน บริเวณโกดังเช่า บริเวณหลังคา factory outlet 7) โครงการวางแผนและพัฒนาผู้นำ โครงการแนวร่วมปฏิบัติของภาคเอกชนไทยในการต่อต้านทุจริต โครงการขยายแนวร่วม (คู่ค้า) ต่อต้านการคอร์รัปชัน

8) โครงการสร้างฝายชะลอน้ำตามรอยพ่อ “รักษป่า สร้างฝาย สร้างสายน้ำ คืนชีวิตสู่ป่า” โครงการปลูกป่าเฉลิมพระเกียรติ 12 สิงหาคมร่วมกับชุมชนรอบศรีนครินทร์ โครงการศึกษารอยยอสลายตะกอนน้ำเสียด้วยไส้เดือนดิน โครงการทำวัสดุปรับปรุงดินจากผักตบชวาในระบบบำบัดน้ำเสีย และโครงการทำวัสดุปรับปรุงดินจากเศษใบไม้ วัชพืช 9) โครงการสนับสนุนผู้สูงอายุและผู้พิการติดเตียงชุมชนรอบศรีนครินทร์ 10) โครงการสมทบเงินพนักงาน โครงการผลประโยชน์หลังออกจากงานของพนักงาน โครงการบันทึกการทำความดีของพนักงาน เป็นต้น

นอกจากการวางแผนกลยุทธ์ขององค์กรข้างต้นแล้ว โครงการอาจะมีที่มาตามแบบดั้งเดิมทั่วไปที่แต่ละฝ่ายหรือแต่ละแผนกขององค์กรริเริ่มโครงการต่างๆ ขึ้นมาพร้อมๆ กับการดำเนินธุรกิจตามปกติที่มีอยู่เป็นประจำ โดยการดำเนินโครงการและการดำเนินธุรกิจตามปกติต่างก็มีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกันและกัน เพื่อมุ่งตอบสนองวัตถุประสงค์ของธุรกิจที่กำหนดไว้ใน แผนธุรกิจ (business plan) ที่มาของโครงการตามลักษณะดั้งเดิมนีจึงเริ่มต้นมาจากการที่ คณะกรรมการผู้บริหารองค์กร (board of directors) เป็นผู้กำหนดแผนธุรกิจขององค์กร

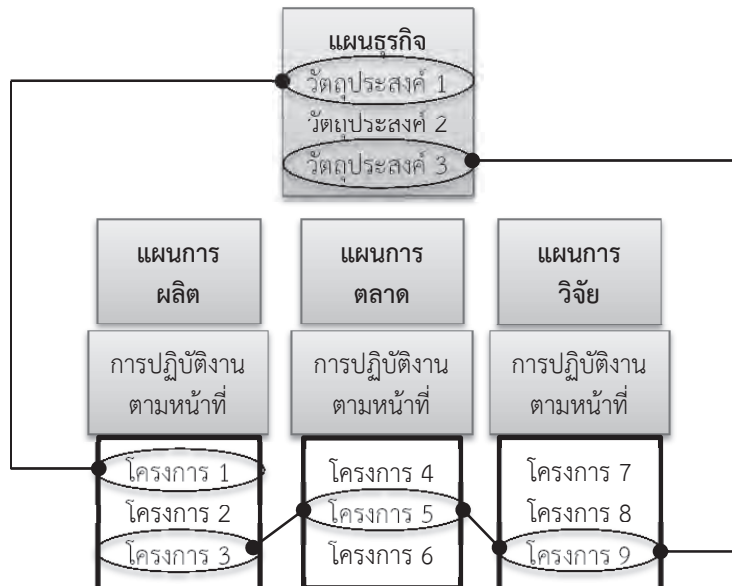
ขึ้นมาก่อน โดยแผนธุรกิจขององค์กรจะมีการระบุวัตถุประสงค์ที่ต้องการบรรลุไว้เป็นข้อๆ จากนั้นแผนธุรกิจขององค์กรก็จะถูกถ่ายทอดลงมาเป็นแผนงานของแต่ละฝ่ายหรือแต่ละแผนกที่เกี่ยวข้องต่อไป

ในบางสถานการณ์ การบรรลุวัตถุประสงค์แต่ละข้อที่ระบุไว้ในแผนธุรกิจขององค์กร จำเป็นต้องมีการริเริ่มโครงการต่างๆ ขึ้นมา โดยโครงการเหล่านั้นจะดำเนินการควบคู่ไปกับการดำเนินงานตามปกติที่มีอยู่เป็นประจำอยู่แล้ว ที่มาของการเกิดโครงการตามลักษณะเช่นนี้ชี้ให้เห็นว่า โครงการแต่ละโครงการจะถูกกำหนดให้ดำเนินการโดยฝ่ายหรือแผนกต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ดังนั้นแต่ละฝ่ายหรือแต่ละแผนกจึงมีหน้าที่และความรับผิดชอบต่อการปฏิบัติงานตามปกติและงานตามโครงการไปพร้อมๆ กัน แนวทางการเกิดโครงการและการมอบหมายงานของโครงการเช่นนี้เป็นรูปแบบดั้งเดิมที่ใช้กันทั่วไป โดยอาจจะมียุทธศาสตร์ที่แตกต่างกันไปตามลักษณะโครงสร้างขององค์กร

ปรกรณ์ ปริยากร (2561) และปรกรณ์ ปริยากร (ม.ป.ป.) เรียกโครงการรูปแบบดั้งเดิมว่าเป็น *โครงการตามภาระหน้าที่ (functional organization)* ซึ่งหน่วยงานที่ปฏิบัติตามภาระหน้าที่ประจำจะถูกมอบหมายให้เป็นหน่วยงานที่ต้องรับผิดชอบในการจัดการโครงการโดยตรง นอกจากนี้แล้วโครงการที่อยู่ภายใต้การรับผิดชอบดำเนินการของฝ่ายๆ หนึ่งอาจจะมีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกันกับโครงการของอีกหลายๆ ฝ่ายก็ได้ จึงทำให้ต้องมีการประสานงานการดำเนินโครงการข้ามฝ่ายกัน เมื่อโครงการต่างๆ เหล่านี้ทำงานประสานด้วยกันอย่างดีแล้วก็จะช่วยให้องค์กรสามารถตอบสนองแผนธุรกิจที่ระบุไว้ในวัตถุประสงค์ต่างๆ ได้ดียิ่งขึ้น

ตัวอย่างที่ 1.7 ที่มาของโครงการแบบดั้งเดิมหรือโครงการตามภาระหน้าที่

คณะกรรมการผู้บริหารองค์กรแห่งหนึ่งได้กำหนดแผนธุรกิจไว้ทั้งสิ้น 3 วัตถุประสงค์ โดยแผนธุรกิจได้ถูกถ่ายทอดลงมาเป็นแผนงานของฝ่ายการผลิต ฝ่ายการตลาด และฝ่ายวิจัย แต่ละฝ่ายนอกจากจะมีการปฏิบัติงานตามหน้าที่ปกติแล้ว ก็ยังมีโครงการที่แต่ละฝ่ายต้องรับผิดชอบดำเนินการอีกด้วย โดยฝ่ายการผลิตต้องดำเนินโครงการที่ 1-3 ฝ่ายการตลาดต้องดำเนินโครงการที่ 4-6 และฝ่ายวิจัยต้องดำเนินโครงการที่ 7-9 จะเห็นได้ว่าการดำเนินโครงการที่ 1 ของฝ่ายการผลิตจะช่วยตอบสนองวัตถุประสงค์ที่ 1 ของแผนธุรกิจ ในขณะที่การดำเนินโครงการที่ 3 ของฝ่ายการผลิตจะต้องทำงานประสานร่วมกันกับโครงการที่ 5 ของฝ่ายการตลาดและโครงการที่ 9 ของฝ่ายวิจัยเพื่อให้องค์กรสามารถตอบสนองวัตถุประสงค์ที่ 3 ของแผนธุรกิจขององค์กร เป็นต้น



รูปที่ 1.2 ที่มาของโครงการแบบดั้งเดิมหรือโครงการตามภาระหน้าที่ในองค์กรแห่งหนึ่ง

(รูปโดยผู้เขียน)

5. แผนธุรกิจและโครงการ

เริ่มแรก แผนธุรกิจ (business plan) พัฒนารูปร่างมาจากแนวความคิดที่ต้องการจะวัดและประเมินผลความสำเร็จทั่วทั้งองค์กรอย่างสมดุล ซึ่งรู้จักกันทั่วไปว่า ดัชนีวัดความสำเร็จแบบสมดุล (balanced scorecard (BSC)) ออกแบบโดย Robert Kaplan และ David Norton (Kaplan and Norton (1992, 1993, 1996, 2000)) กรอบแนวคิดนี้ได้พัฒนาและนำไปใช้ครั้งแรกภายในบริษัทขนาดกลางแห่งหนึ่งชื่อว่า Analog Devices ซึ่งเป็นบริษัทผลิตสารกึ่งตัวนำ (semiconductor) ในระหว่างปี 1986-1992 (Schneiderman (2006)) พัฒนาการของตัวชี้วัดนี้แบ่งออกได้เป็น 3 ระยะ โดย Lawrie and Cobbold (2004) ได้ทำการเปรียบเทียบวิวัฒนาการของการพัฒนากรอบแนวคิดของตัวชี้วัดนี้ สรุปโดยสังเขปคือ

ระยะแรกหรือรุ่นที่ 1 ของการพัฒนาตัวชี้วัดนี้มุ่งเน้นไปที่การสร้างตัวชี้วัดจำนวนมากมายากหลายตัวชี้วัดเพื่อใช้เป็นมาตรวัดการดำเนินงานขององค์กรทั้งหมด ซึ่งช่วยให้คณะผู้บริหารองค์กรมองเห็นว่าเกิดอะไรขึ้นบ้างภายในองค์กร ช่วยให้เห็นปัญหาที่เกิดขึ้น แนวทางการแก้ปัญหา การจัดการควบคุมองค์กร และการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงองค์กรให้ดีขึ้นอย่างสมดุลทั่วทั้งองค์กร

ระยะที่สองหรือรุ่นที่ 2 มุ่งเน้นไปที่ตัวชี้วัดเพียงไม่กี่ตัว ซึ่งเป็นตัวชี้วัดที่มีความเฉพาะเจาะจงมากกว่ารุ่นที่ 1 สำหรับใช้เป็น *มาตรวัดประสิทธิภาพการทำงานหลัก (key performance indicators (KPIs))* หรือ *ปัจจัยแห่งความสำเร็จที่สำคัญ (critical success factors (CSFs))* โดยเชื่อว่าหากทุกคนในองค์กรใส่ใจกับดัชนีชี้วัดความสำเร็จที่สำคัญต่างๆ เหล่านี้ก็จะทำให้องค์กรได้มีการปรับปรุงพัฒนาขึ้นๆ

ระยะที่สามหรือรุ่นที่ 3 มุ่งเน้นไปที่ระบบการจัดการโครงสร้างองค์กร การจัดวางกลยุทธ์อย่างเป็นระบบ และการมีส่วนร่วมของทุกฝ่ายไปในทิศทางเดียวกัน เพื่อให้มั่นใจได้ว่ากลยุทธ์ที่กำหนดไว้จะประสบความสำเร็จอย่างแท้จริง กรอบแนวคิดของดัชนีวัดความสำเร็จแบบสมดุล (BSC) ในระยะที่สามหรือรุ่นที่ 3 พัฒนาขึ้นมาเพื่อใช้อธิบายความสำเร็จเชิงกลยุทธ์ขององค์กร โดยแบ่งเป้าหมายและตัวชี้วัดความสำเร็จขององค์กรเป็น 4 มุมมอง คือ 1) มุมมองด้านพาณิชย์ (commercial) 2) มุมมองด้านลูกค้า (customer) 3) มุมมองด้านกระบวนการ (process) 4) มุมมองด้านการเรียนรู้และการเติบโต (learning and growing) แต่สำหรับองค์กรภาครัฐโดยทั่วไป Lawrie and Cobbold (2004) แนะนำให้กำหนดเป้าหมายและตัวชี้วัดความสำเร็จขององค์กรภาครัฐเพียงแค่ 2 มุมมองหลังก็เพียงพอแล้ว

ตัวอย่างต่างๆ ต่อไปนี้จะแสดงให้เห็นว่าแผนธุรกิจเป็นอีกหนึ่งที่มาของการเกิดโครงการต่างๆ ในองค์กร ภาครัฐกิจเอกชน โดยตัวอย่างที่ 1.8 แสดงตัวอย่างแผนธุรกิจแบบย่อของทั้ง 4 มุมมองข้างต้นซึ่งยังไม่ได้ระบุมาตรวัดความสำเร็จเอาไว้ ส่วนตัวอย่างที่ 1.9 แสดงตัวอย่างแผนธุรกิจของทั้ง 4 มุมมองที่มีตัวอย่างการระบุมาตรวัดความสำเร็จที่ชัดเจนมากขึ้นเอาไว้ด้วย

นอกจากนี้ยังได้ยกตัวอย่างรูปแบบแนวทางการนำเสนอแผนภูมิอย่างง่าย แต่มีความหลากหลายในการนำเสนอ (รูปที่ 1.3-1.6) เพื่อช่วยให้เรามองเห็นโครงการ โปรแกรม หรือพอร์ตโฟลิโอที่องค์กรจำเป็นต้องทำ เพื่อให้บรรลุความสำเร็จตามเป้าหมายที่วางไว้ และช่วยให้เห็นความเกี่ยวข้องเชื่อมโยงและความสอดคล้องกับแผนกลยุทธ์ด้านต่างๆ ขององค์กร รูปแบบการนำเสนอแผนภูมิต่างๆ เหล่านี้ประยุกต์มาจาก Roberts and Economist Newspaper Limited (2013) ซึ่งผู้เขียนเห็นว่ามีความน่าสนใจและเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการวางแผนธุรกิจหรือแผนกลยุทธ์องค์กร ตลอดจนการบริหารจัดการโครงการ องค์กรต่างๆ สามารถนำแผนภูมิลำดับไปประยุกต์ใช้งานตามความเหมาะสมต่อไป ผู้เขียนจึงนำมาลงไว้ที่นี่เพื่อเป็นตัวอย่างการใช้งาน

ตัวอย่างที่ 1.8 แผนธุรกิจที่ไม่ได้ระบุมাত্রวัดความสำเร็จ*

1. ความสำเร็จด้านพาณิชย์ (commercial)

- องค์กรจะขยายสาขาการให้บริการ
- องค์กรจะเพิ่มยอดขายในแต่ละสาขา
- องค์กรจะเพิ่มอัตราการทำกำไร
- องค์กรจะเพิ่มส่วนแบ่งตลาด
- องค์กรจะสร้างพันธมิตรทางธุรกิจ

2. ความสำเร็จด้านลูกค้า (customer)

- องค์กรจะเพิ่มความพึงพอใจให้กับลูกค้า
- องค์กรจะรักษฐานลูกค้าเดิม
- องค์กรจะเพิ่มลูกค้ารายใหม่
- องค์กรจะส่งมอบผลิตภัณฑ์ที่ไม่ต้องดูแลรักษามาก
- องค์กรจะลดระยะเวลาที่ใช้ในการดำเนินการ

3. ความเป็นเลิศด้านกระบวนการ (process)

- องค์กรจะส่งเสริมทุกความคิดริเริ่มสร้างสรรค์
- องค์กรจะมีการทดสอบและควบคุมคุณภาพอยู่ในระดับแนวหน้าของตลาด
- องค์กรจะใช้กระบวนการที่ล้ำสมัยในการดำเนินงาน
- องค์กรจะบริหารงานระบบโลจิสติกส์ด้วยเทคโนโลยีดิจิทัล
- องค์กรจะเพิ่มผลผลิตภาพการผลิตและการให้บริการ

4. ด้านการเรียนรู้และเติบโต (learning and growing)

- องค์กรจะรักษาพนักงานที่มีประสิทธิภาพสูง
- องค์กรจะดึงดูดและพัฒนาพนักงานรุ่นใหม่
- องค์กรจะเพิ่มขวัญกำลังใจในการทำงาน
- องค์กรจะเรียนรู้และใช้ประโยชน์จากประสบการณ์
- องค์กรจะใช้เทคโนโลยีใหม่หรือนวัตกรรมใหม่

* ประยุกต์และดัดแปลงจาก Roberts and Economist Newspaper Limited (2013)

ตัวอย่างที่ 1.9 แผนธุรกิจที่ระบุมาตรการวัดความสำเร็จ (ยกตัวอย่างมุมมองละ 1 ตัวอย่าง)*

1. ความสำเร็จด้านพาณิชย์ (commercial)

เดิมระบุว่า

- องค์กรจะขยายสาขาการให้บริการ

ปรับใหม่เป็น

- กลยุทธ์ 1 ในปีหน้าองค์กรจะขยายสาขาการให้บริการอีก 100 สาขากระจายทั่วทุกภูมิภาค

2. ความสำเร็จด้านลูกค้า (customer)

เดิมระบุว่า

- องค์กรจะเพิ่มความพึงพอใจให้กับลูกค้า

ปรับใหม่เป็น

- กลยุทธ์ 2 ในปีหน้าองค์กรจะเพิ่มความพึงพอใจให้กับลูกค้าร้อยละ 10 และในปีถัดไปร้อยละ 15

3. ความเป็นเลิศด้านกระบวนการ (process)

เดิมระบุว่า

- องค์กรจะส่งเสริมทุกความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

ปรับใหม่เป็น

- กลยุทธ์ 3 ในปีหน้าองค์กรจะผลักดันและถ่ายทอด 10 ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์สู่การทำงานจริง
- กลยุทธ์ 4 ในปีหน้าองค์กรจะเริ่มโครงการฝึกอบรม เพื่อกระตุ้นความคิดริเริ่มสร้างสรรค์จำนวน 5 โครงการ

4. ด้านการเรียนรู้และเติบโต (learning and growing)

เดิมระบุว่า

- องค์กรจะรักษาพนักงานที่มีประสิทธิภาพสูง

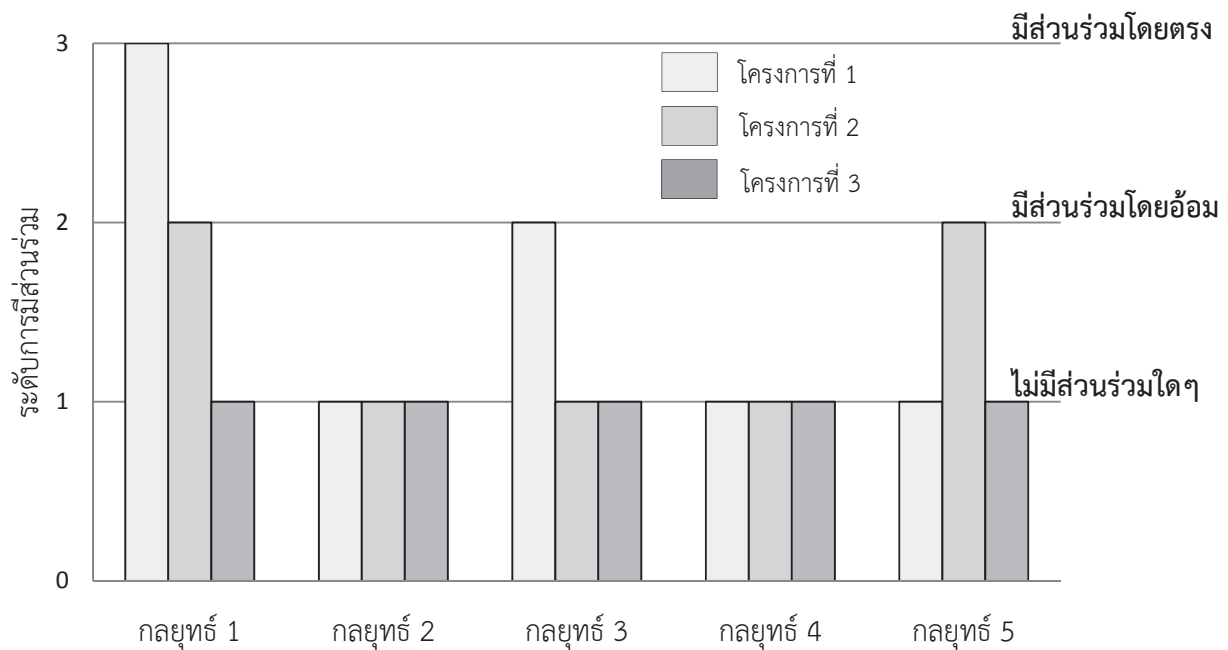
ปรับใหม่เป็น

- กลยุทธ์ 5 องค์กรจะลดการลาออกของพนักงานที่มีประสิทธิภาพมากกว่า 10 ปี ลงร้อยละ 20

* ประยุกต์และดัดแปลงจาก Roberts and Economist Newspaper Limited (2013)

ตัวอย่างที่ 1.10 การมีส่วนร่วมของแต่ละโครงการในการบรรลุกลยุทธ์ตามแผนธุรกิจ

พิจารณาองค์กรเดียวกันกับองค์กรในตัวอย่างที่ 1.8-1.9 รูปที่ 1.3 แสดงแนวทางการตรวจสอบการมีส่วนร่วมของโครงการที่ 1, 2 และ 3 ในการบรรลุกลยุทธ์ที่ 1 ถึง 5 ตามแผนธุรกิจที่ระบุไว้ในตัวอย่างที่ 1.9 ซึ่งรูปที่ 1.3 แสดงให้เห็นว่าโครงการที่ 1 มีส่วนร่วมโดยตรงในการบรรลุกลยุทธ์ที่ 1 และมีส่วนร่วมโดยอ้อมในกลยุทธ์ที่ 3 ในขณะที่โครงการที่ 2 มีส่วนร่วมโดยอ้อมในการบรรลุกลยุทธ์ที่ 1 และ 5 ส่วนโครงการที่ 3 ไม่มีส่วนร่วมในกลยุทธ์ใดๆ เลย



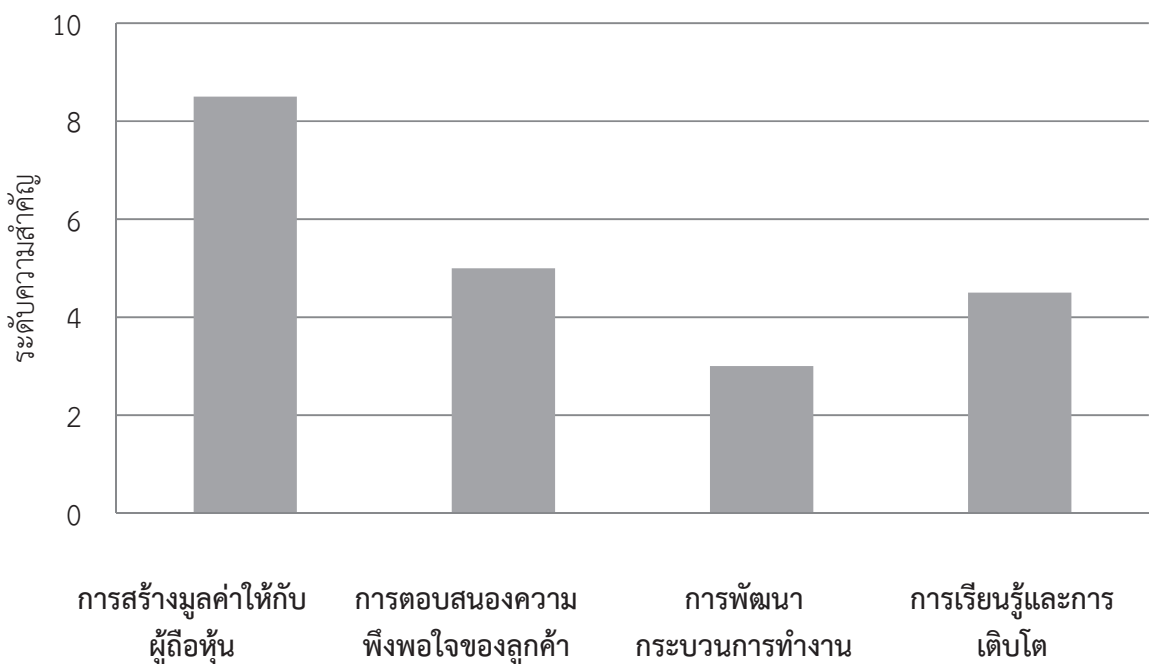
รูปที่ 1.3 การมีส่วนร่วมของแต่ละโครงการในการบรรลุกลยุทธ์ตามแผนธุรกิจ*

* ประยุกต์และดัดแปลงจาก Roberts and Economist Newspaper Limited (2013)

ตัวอย่างที่ 1.11 การให้น้ำหนักกับแต่ละมุมมองของแผนธุรกิจ

พิจารณาองค์กรเดียวกันกับองค์กรในตัวอย่างที่แล้ว เราสามารถประเมินภาคธุรกิจเอกชนว่าได้ออกแบบแผนธุรกิจ โดยให้น้ำหนักความสำคัญไปที่ด้านใดมากกว่ากัน จากรูปที่ 1.4 ระบุระดับความสำคัญของแต่ละด้านอยู่ระหว่าง 0 ถึง 10 พบว่าภาคธุรกิจเอกชนแห่งนี้ให้น้ำหนักกับความสำเร็จด้านพาณิชย์ (commercial) สูงที่สุด รองลงมาคือ ความสำเร็จด้านลูกค้า (customer) ตามด้วยการเรียนรู้และเติบโต (learning and growing) และให้ความสำคัญ กับความเป็นเลิศด้านกระบวนการ (process) ต่ำที่สุด

องค์กรนี้จึงยังไม่ได้ให้ความสำคัญกับแต่ละมุมมองอย่างสมดุลตามที่ควรจะเป็น แนวทางที่องค์กรนี้ควร พัฒนาและปรับปรุงต่อไปคือ การมุ่งเน้นให้ความสำคัญด้านความเป็นเลิศด้านกระบวนการมากยิ่งขึ้น การเพิ่ม ความสำคัญของความสำเร็จด้านลูกค้าและการเรียนรู้และเติบโต โดยต้องไม่ปลดความสำคัญของความสำเร็จด้าน พาณิชย์ลง



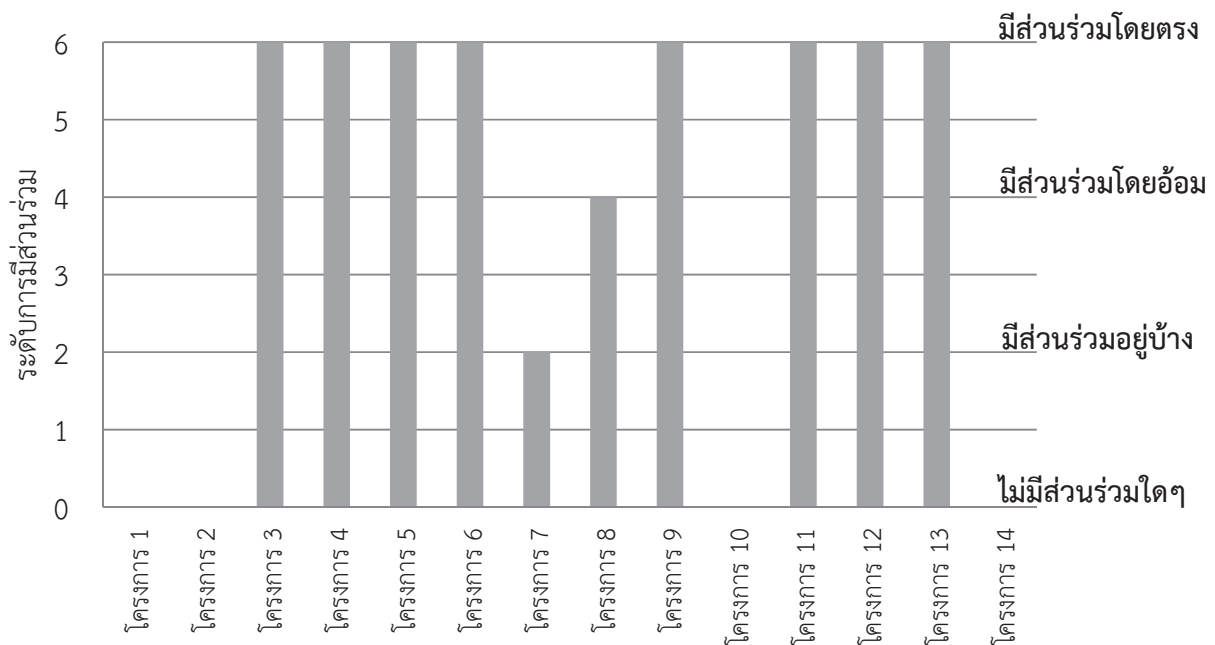
รูปที่ 1.4 การให้น้ำหนักกับแต่ละมุมมองของแผนธุรกิจ*

* ประยุกต์และดัดแปลงจาก Roberts and Economist Newspaper Limited (2013)

ตัวอย่างที่ 1.12 การมีส่วนร่วมของแต่ละโครงการในความสำเร็จของกลยุทธ์ใดกลยุทธ์หนึ่ง

พิจารณาองค์รเดียวกันกับองค์กรในตัวอย่างที่ผ่านมา ในบางครั้งภาคธุรกิจเอกชนต้องการประเมินว่ามีโครงการใดบ้างที่จะช่วยให้บรรลุกลยุทธ์ใดกลยุทธ์หนึ่งได้ เราสามารถประเมินการมีส่วนร่วมของแต่ละโครงการในความสำเร็จของกลยุทธ์หนึ่งๆ ตามที่ระบุในแผนธุรกิจได้

ยกตัวอย่างดังรูปที่ 1.5 ในการพิจารณาว่ามีโครงการใดบ้างที่จะมีส่วนช่วยส่งเสริมกลยุทธ์ 1 ที่ระบุเป้าหมายไว้ว่าในปีหน้าองค์กรจะขยายสาขาการให้บริการอีก 100 สาขากระจายทั่วทุกภูมิภาค พบว่าโครงการที่ 3-6, 9, 11-13 มีส่วนช่วยโดยตรงในความสำเร็จของกลยุทธ์ 1 โครงการที่ 7 มีส่วนช่วยไม่มากนักในกลยุทธ์นี้ ส่วนโครงการที่ 8 มีส่วนช่วยโดยอ้อมในความสำเร็จของกลยุทธ์ 1 ในขณะที่โครงการที่ 1, 2, 10, 14 เป็นโครงการที่ไม่ได้มีส่วนช่วยกลยุทธ์ 1 เลย



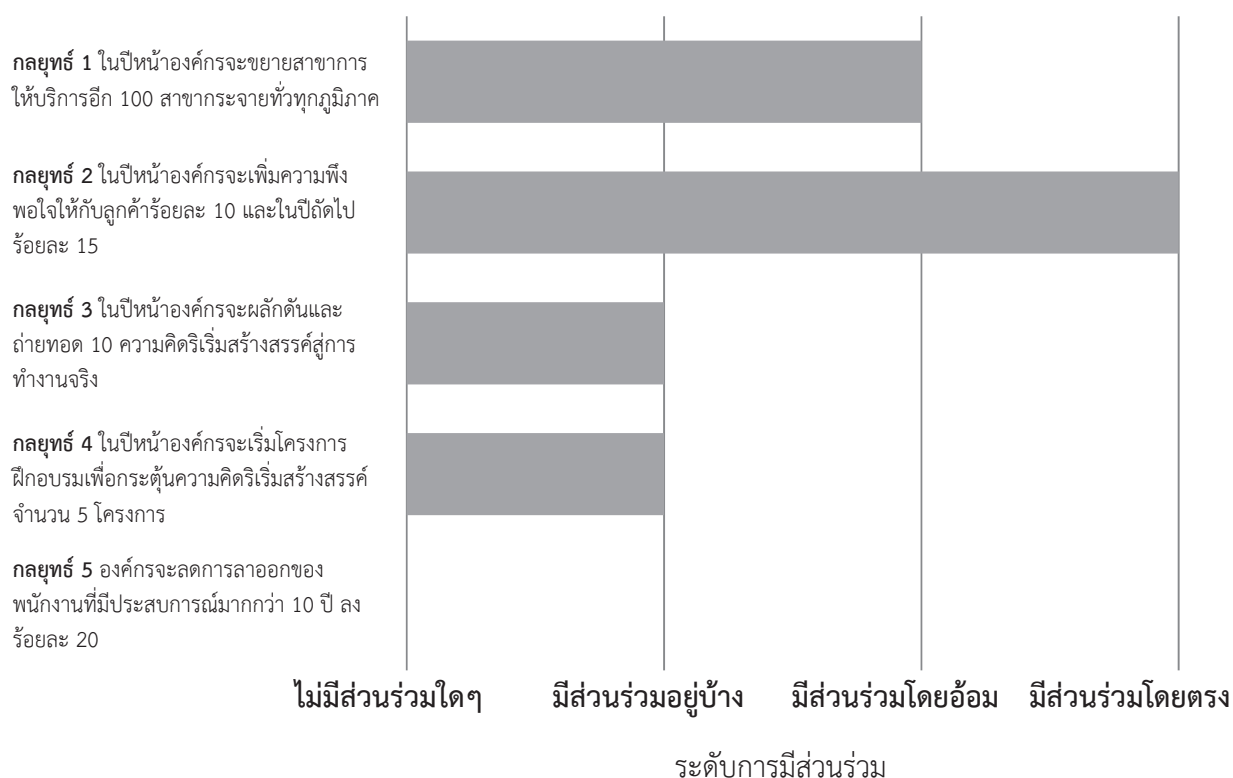
รูปที่ 1.5 การมีส่วนร่วมของแต่ละโครงการในความสำเร็จของกลยุทธ์ 1 การขยายสาขาการให้บริการ*

* ประยุกต์และดัดแปลงจาก Roberts and Economist Newspaper Limited (2013)

ตัวอย่างที่ 1.13 การมีส่วนร่วมของโครงการใดโครงการหนึ่งในความสำเร็จของกลยุทธ์ต่างๆ

พิจารณาองค์กรเดียวกันกับองค์กรที่ผ่านมา ในบางกรณีภาคธุรกิจเอกชนต้องการประเมินการมีส่วนร่วมของโครงการใดโครงการหนึ่งในความสำเร็จของกลยุทธ์ต่างๆ ตามที่ระบุไว้ในแผนธุรกิจ

ตัวอย่างในรูปที่ 1.6 เป็นการวิเคราะห์การมีส่วนร่วมของโครงการที่ 7 ในกลยุทธ์ต่างๆ จากรูปชี้ให้เห็นว่าโครงการที่ 7 เป็นโครงการที่มีส่วนช่วยโดยตรงเพื่อให้บรรลุกลยุทธ์ 2 (ในปีหน้าองค์กรจะเพิ่มความพึงพอใจให้กับลูกค้าร้อยละ 10 และในปีถัดไปร้อยละ 15) นอกจากนี้ โครงการที่ 7 ก็ยังมีส่วนช่วยโดยอ้อมในการบรรลุกลยุทธ์ 1 (ในปีหน้าองค์กรจะขยายสาขาการให้บริการอีก 100 สาขากระจายทั่วทุกภูมิภาค) และมีส่วนช่วยบ้างเล็กน้อยในการบรรลุกลยุทธ์ 3 (ในปีหน้าองค์กรจะผลักดันและถ่ายทอด 10 ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์สู่การทำงานจริง) และกลยุทธ์ 4 (ในปีหน้าองค์กรจะเริ่มโครงการฝึกอบรมเพื่อกระตุ้นความคิดริเริ่มสร้างสรรค์จำนวน 5 โครงการ) อย่างไรก็ตาม โครงการที่ 7 ไม่มีส่วนช่วยเลยในการบรรลุกลยุทธ์ 5 (องค์กรจะลดการลาออกของพนักงานที่มีประสบการณ์มากกว่า 10 ปี ลงร้อยละ 20)

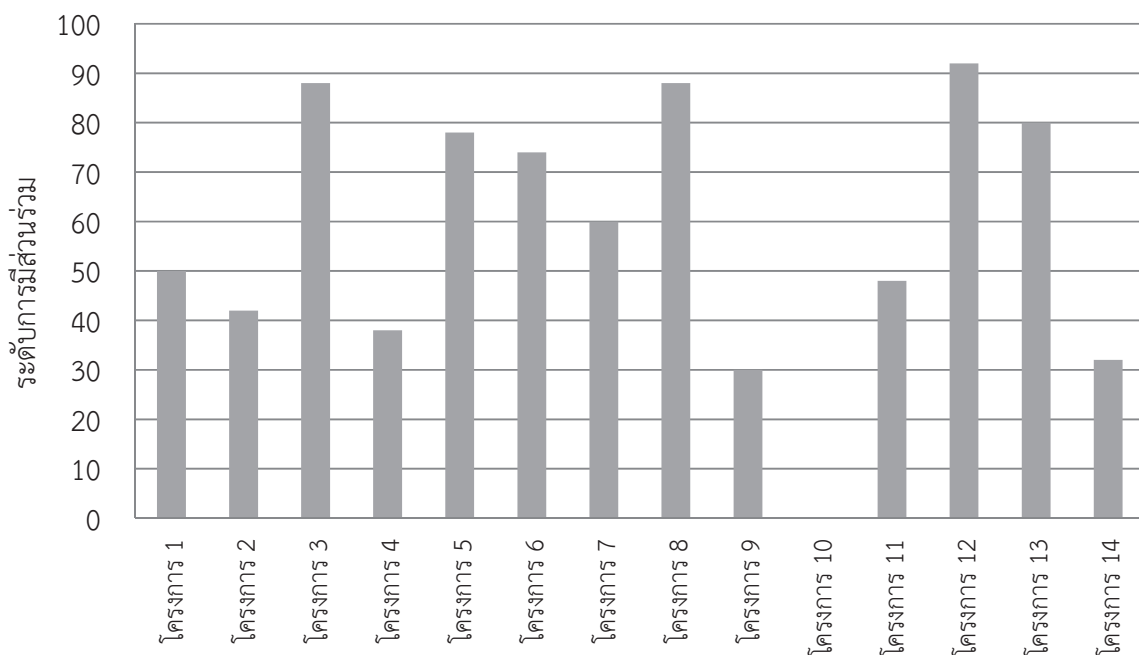


รูปที่ 1.6 การมีส่วนร่วมของโครงการที่ 7 ในความสำเร็จของกลยุทธ์ต่างๆ ตามแผนธุรกิจ*

* ประยุกต์และดัดแปลงจาก Roberts and Economist Newspaper Limited (2013)

ตัวอย่างที่ 1.14 การเปรียบเทียบโครงการว่ามีส่วนร่วมในแผนธุรกิจตามมุมมองใดมุมมองหนึ่ง

สุดท้ายเป็นการประเมินว่าแต่ละโครงการมีส่วนสนับสนุนมุมมองใดมุมมองหนึ่งของแผนธุรกิจมากน้อยเท่าใด ยกตัวอย่างรูปที่ 1.7 เป็นการเปรียบเทียบแต่ละโครงการว่ามีส่วนสนับสนุนมุมมองของแผนธุรกิจในด้านการสร้างมูลค่าให้กับผู้ถือหุ้นเพียงไร (มุมมองความสำเร็จด้านพาณิชย์ (commercial)) ซึ่งพบว่าโครงการที่ 12 เป็นโครงการที่น่าสนใจมากที่สุดตามมุมมองของผู้ถือหุ้น รองลงมาได้แก่โครงการที่ 3 และ 8 ตามด้วยโครงการที่ 13 ในขณะที่โครงการที่ 10 เป็นโครงการที่ผู้ถือหุ้นไม่ได้ให้ความสำคัญเลย



รูปที่ 1.7 การมีส่วนร่วมในการสร้างมูลค่าให้กับผู้ถือหุ้น (ความสำเร็จด้านพาณิชย์) ของแต่ละโครงการ*

* ประยุกต์และดัดแปลงจาก Roberts and Economist Newspaper Limited (2013)

6. เหตุผลของการมีโครงการตามมุมมองทางด้านเศรษฐศาสตร์

ที่ผ่านมาเราทราบดีแล้วว่าโครงการตามมุมมองของภาคธุรกิจเอกชนส่วนใหญ่มีที่มาจากแผนธุรกิจหรือกลยุทธ์ขององค์กร ในส่วนนี้เราจะทำความเข้าใจถึงที่มาเหตุผลแรงจูงใจโดยทั่วไปของการมีโครงการตามมุมมองทางด้านเศรษฐศาสตร์ ซึ่งสามารถจำแนกได้เป็น 2 สาเหตุใหญ่ๆ ได้แก่ สาเหตุจาก *ความล้มเหลวของระบบตลาด (market failure)* และสาเหตุจาก *ความล้มเหลวที่ไม่ใช่มาจากระบบตลาด (non-market failure)*

นอกจากนี้เราจะทำความเข้าใจที่มาของโครงการจาก บทบาทหน้าที่ของภาครัฐในการดำเนินโครงการเพื่อการพัฒนาเศรษฐกิจ แนวคิดเบื้องต้นเกี่ยวกับ ต้นทุนค่าเสียโอกาส (opportunity cost) ของการใช้ทรัพยากรเพื่อการลงทุนในโครงการ รวมถึงการจัดแบ่งประเภทของโครงการและบทบาทหน้าที่ของนักวิเคราะห์โครงการ แต่ก่อนอื่นเรามาทำความเข้าใจความเหมือนและความต่างระหว่างวัตถุประสงค์ของ การวิเคราะห์โครงการเชิงการเงิน (financial analysis) และการวิเคราะห์โครงการเชิงเศรษฐกิจ (economic analysis) กันเสียก่อน

6.1 วัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์โครงการเชิงการเงินและเชิงเศรษฐกิจ

การวิเคราะห์โครงการเชิงการเงินและเชิงเศรษฐกิจต่างก็ประเมินผลกำไรจากการลงทุนในโครงการ แต่จากมุมมองที่แตกต่างกัน การวิเคราะห์โครงการทั้งสองด้านต่างก็วัดมูลค่าต่างๆ ของโครงการออกมาเป็น ตัวเงิน (monetary terms) เช่นกัน¹ แต่ตั้งอยู่บนนิยามต้นทุนและผลตอบแทนของโครงการที่แตกต่างกันไป การวิเคราะห์โครงการเชิงการเงินเป็นการประมาณการผลกำไรที่สะสมอยู่ใน *หน่วยงานที่ดำเนินโครงการ (executing agency)* และ/หรือ *หน่วยงานที่ริเริ่มโครงการ (implementing agency)*² ในขณะที่การวิเคราะห์โครงการเชิงเศรษฐกิจเป็นการวัดผลกำไรทาง *เศรษฐกิจโดยรวม (whole economy)* จากผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการมีโครงการ

การวิเคราะห์โครงการเชิงการเงินเป็นการประเมินความเป็นไปได้เชิงพาณิชย์และความยั่งยืนทางการเงินจากมุมมองของหน่วยงานที่ดำเนินโครงการและ/หรือหน่วยงานที่ริเริ่มโครงการเป็นหลัก เป็นการประเมินว่าโครงการสามารถสร้างรายได้ที่เพียงพอต่อภาระค่าใช้จ่ายทางการเงินหรือไม่ และเป็นการประเมินแรงจูงใจในการเข้าร่วมโครงการของผู้ผลิต (หรือผู้ให้บริการ) และผู้บริโภค (หรือผู้รับบริการ) โดยนำเอารายได้และค่าใช้จ่ายทั้งหมดที่เกิดขึ้นในโครงการมาใช้ในการวิเคราะห์ (Squire and van der Tak (1975), The Asian Development Bank (ADB, 1997, 1998, 2017), Konstantin and Konstantin (2018))

การวิเคราะห์โครงการเชิงเศรษฐกิจเป็นการประเมินผลกระทบทั้งหมดของโครงการต่อสวัสดิการทางเศรษฐกิจของประชาชนในประเทศที่กำลังพิจารณา เป็นการประเมินโครงการที่ไม่ใช่เพียงแต่บริบทของหน่วยงานที่ดำเนินโครงการและ/หรือหน่วยงานที่ริเริ่มโครงการเท่านั้น แต่ครอบคลุมบริบทเศรษฐกิจของประเทศ โดยนำเอาผลประโยชน์และต้นทุนทั้งหมดที่เกิดขึ้นจากการมีโครงการมาใช้ในการวิเคราะห์ ทั้งนี้ผลประโยชน์ของโครงการตามมุมมองทางเศรษฐกิจ (ผลกระทบทางบวกจากการมีโครงการ) สามารถวัดได้จาก *ความเต็มใจจ่ายของสาธารณะเพื่อการบริโภคที่เพิ่มขึ้น (public willingness to pay (WTP))*³ หรืออีกนัยหนึ่งก็คือการเพิ่มขึ้นของมูลค่าการบริโภคซึ่งวัดได้จากการเปลี่ยนแปลงรายได้สุทธิของสังคมโดยรวมจากการมีโครงการ (with project) เมื่อเทียบกับการไม่มีโครงการ (without project)⁴ (Squire and van der Tak (1975), ADB (1997, 1998, 2017))

ในทางตรงกันข้าม ต้นทุนของโครงการตามมุมมองทางเศรษฐกิจ (ผลกระทบทางลบจากการมีโครงการ) สามารถวัดได้จาก *ความเต็มใจรับค่าชดเชยของสาธารณะเพื่อชดเชยหน่วยการบริโภคที่สูญเสียไป (public willingness to accept compensation (WTA))*⁵ หรืออีกนัยหนึ่งก็คือมูลค่าการบริโภคที่จำเป็นต้องสูญเสียไปจากการที่โครงการได้ตั้งทรัพยากรจากการใช้งานด้านอื่นๆ มาใช้ในโครงการแทน ดังนั้นผลกระทบสุทธิของการมี

โครงการจึงมีค่าเท่ากับการเปลี่ยนแปลงการบริโภคสุทธิของสังคมโดยรวมจากการมีโครงการนั่นเอง (Squire and van der Tak (1975), ADB (1997, 1998, 2017))

นอกจากความแตกต่างดังที่กล่าวมาข้างต้น ราคาก็เป็นอีกหนึ่งปัจจัยสำคัญที่จะทำให้การวิเคราะห์โครงการเชิงการเงินเหมือนหรือแตกต่างไปจากการวิเคราะห์โครงการเชิงเศรษฐกิจ ตลาดใดที่กลไกตลาดทำงานได้อย่างสมบูรณ์ ตลาดไม่มีการบิดเบือนแล้ว *ราคาตลาด (market prices)*⁶ ที่ใช้ในการวิเคราะห์โครงการเชิงการเงินจะไม่แตกต่างไปจาก *ราคาเศรษฐกิจ (economic prices)* ที่ใช้ในการวิเคราะห์โครงการเชิงเศรษฐกิจ

แต่ถ้าหากตลาดมีการบิดเบือน ตลาดมีการทำงานที่ไม่สมบูรณ์แล้ว อย่างเช่น ตลาดที่ถูกแทรกแซงโดยภาครัฐ ตลาดที่ได้รับผลกระทบจากนโยบายเศรษฐกิจมหภาค ตลาดที่มีการแข่งขันไม่สมบูรณ์ หรือตลาดที่เผชิญกับ *ผลกระทบภายนอก (externalities)*⁷ ในกรณีเช่นนี้ราคาตลาดที่ใช้ในการวิเคราะห์โครงการเชิงการเงินจะแตกต่างไปจากราคาเศรษฐกิจที่ใช้ในการวิเคราะห์โครงการเชิงเศรษฐกิจ ซึ่งจำเป็นต้องนำแนวคิด *ราคาเงา (shadow prices)*⁸ มาใช้ในการประมาณการมูลค่าความเต็มใจจ่าย (WTP) และมูลค่าความเต็มใจรับ (WTA) เพราะราคาเงาได้คำนึงถึงผลกระทบของการบิดเบือนต่างๆ เหล่านี้ อันเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้มูลค่าโครงการเชิงเศรษฐกิจต่างไปจากมูลค่าโครงการเชิงการเงิน

6.2 การวิเคราะห์โครงการเชิงเศรษฐกิจ

เหตุผลสำคัญที่จำเป็นต้องมีการวิเคราะห์โครงการเชิงเศรษฐกิจก็เพื่อช่วยให้ผู้มีอำนาจตัดสินใจ ผู้สนับสนุนทางการเงิน (ธนาคาร สถาบันทางการเงิน ผู้ให้เงินกู้) และหน่วยงานที่ดำเนินโครงการหรือหน่วยงานที่ริเริ่มโครงการมีข้อมูลเพียงพอต่อการประกอบการตัดสินใจสำหรับเลือกทางเลือกที่ดีที่สุดที่จะทำให้บรรลุวัตถุประสงค์และเป้าหมายของโครงการ เพื่อประเมินว่าทางเลือกที่ดีที่สุดนั้นเป็นประโยชน์และมีคุณค่าทางเศรษฐกิจหรือไม่ และเพื่อให้เกิดความมั่นใจได้ว่าโครงการนั้นๆ มี *ความเป็นไปได้ทางเศรษฐกิจ (economic viability)*⁹ และมี *ความยั่งยืนทางการเงิน (financial sustainability)*¹⁰

ในความเป็นจริง แม้ว่าโครงการแต่ละโครงการจะมีความแตกต่างกัน มีต้นทุนและผลตอบแทนที่ต่างกัน เกี่ยวข้องกับราคาเชิงเศรษฐกิจและราคาเชิงการเงินที่ไม่เหมือนกันก็ตาม แต่การวิเคราะห์โครงการเชิงเศรษฐกิจของทุกๆ โครงการต่างก็มุ่งเน้นไปที่เดียวกันคือ การประมาณการผลตอบแทนสุทธิทางเศรษฐกิจของโครงการ การเปรียบเทียบผลตอบแทนสุทธิทางเศรษฐกิจกับผลตอบแทนสุทธิทางการเงิน การวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจของโครงการ การวิเคราะห์ความยั่งยืนทางการเงินของโครงการ การวิเคราะห์ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นต่อสังคมและสิ่งแวดล้อมจากการมีโครงการ และการวิเคราะห์การกระจายผลตอบแทนสุทธิของโครงการต่อผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในโครงการ

โดยหลักการพื้นฐาน แม้ว่าการวิเคราะห์โครงการเชิงเศรษฐกิจจะมุ่งเน้นไปที่การประเมินผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของโครงการว่าอยู่ในระดับที่ยอมรับได้หรือไม่เมื่อเทียบกับต้นทุนทางเศรษฐกิจของโครงการ แต่ในทางปฏิบัติจริง เราไม่สามารถสามารถระบุปริมาณและมูลค่าของต้นทุนและผลตอบแทนทั้งหมดของโครงการได้เสมอไป

เพราะเราอาจจะขาดข้อมูลที่จำเป็นต่อการวิเคราะห์ หรือไม่ก็การแสวงหาข้อมูลที่เป็นเหล่านั้นต้องแลกมาด้วยความพยายามขั้นสูงและค่าใช้จ่ายที่แพงมาก ดังนั้นจึงไม่ใช่ว่าทุกวิธีการวิเคราะห์โครงการจะใช้ได้กับทุกโครงการเหมือนกันหมด วิธีการวิเคราะห์ที่ใช้ได้กับโครงการหนึ่งๆ อาจไม่สามารถนำมาใช้ได้กับโครงการอื่นๆ โดยตรง และถึงแม้ว่าเรามีวิธีการวิเคราะห์โครงการอย่างครบถ้วนสมบูรณ์แบบที่สุดแล้วก็ตาม เรายังจำเป็นต้องมีการปรับหลักการและวิธีการวิเคราะห์โครงการให้สอดคล้องกับสถานการณ์ของแต่ละโครงการด้วยเสมอ (ADB (1997, 1998, 2017))

เป้าหมายหลักของการวิเคราะห์โครงการเชิงเศรษฐกิจมุ่งไปที่การวิเคราะห์ว่าโครงการที่กำลังพิจารณาอยู่นั้นจะช่วยเพิ่ม *ประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจ (economic efficiency)*¹¹ ช่วยเพิ่มผลผลิตหรือรายได้สุทธิของเศรษฐกิจ รวมไปถึงความยั่งยืนจากการมีแรงจูงใจที่เพียงพอต่อผู้ผลิต (หรือผู้ให้บริการ) และผู้บริโภค (หรือผู้รับบริการ) ตลอดอายุโครงการ มีเงินทุนที่เพียงพอตลอดระยะเวลาดำเนินการ มีการกระจายผลประโยชน์และต้นทุนของโครงการที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่วางไว้แต่แรก และได้รวมผลกระทบภายนอกทั้งทางบวกและทางลบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อมเข้าไว้ในโครงการ ซึ่งประเด็นหลังนี้ทำให้ขอบเขตการวิเคราะห์โครงการเชิงเศรษฐกิจกว้างกว่าเดิม เนื่องจากได้รวม *ผลประโยชน์และต้นทุนที่ไม่ได้ผ่านระบบตลาด (non-market benefits and costs)*¹² เข้ามาเป็นส่วนหนึ่งของการวิเคราะห์โครงการเชิงเศรษฐกิจด้วย

6.3 เหตุผลแรงจูงใจทางเศรษฐศาสตร์ของการมีโครงการ

เหตุผลแรงจูงใจทางเศรษฐศาสตร์ของการมีโครงการต้องระบุให้ชัดเจนนับตั้งแต่ริเริ่มโครงการ เพราะจะช่วยให้การออกแบบโครงการเป็นไปได้อย่างถูกต้องเหมาะสมและสามารถแก้ไขประเด็นต้นตอของปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพตามต้องการ ไม่ควรอย่างยิ่งที่จะทำโครงการไปแล้วสักระยะหนึ่งจึงค่อยหาเหตุผลมาสนับสนุนในภายหลัง ไม่ควรอย่างยิ่งที่จะมองหาเหตุผลมาสนับสนุนการมีโครงการในช่วงของการประเมินโครงการ

เหตุผลแรงจูงใจทางเศรษฐศาสตร์ของการมีโครงการมีหลากหลายสาเหตุ แต่สามารถแบ่งเหตุผลออกได้เป็น 2 ประการ คือ ประการที่หนึ่ง โครงการบางโครงการริเริ่มขึ้นมาเนื่องจาก *ความล้มเหลวของระบบตลาด (market failures)* ที่ไม่สามารถผลิตสินค้าหรือบริการอย่างเพียงพอต่อความต้องการของสังคมโดยรวมได้ หรือไม่ก็มีการผลิตสินค้าหรือบริการบางอย่างมากเกินไปเกินความต้องการของสังคมโดยรวม ประการที่สอง โครงการบางโครงการริเริ่มขึ้นมาเนื่องจาก *ความล้มเหลวที่ไม่ใช่มาจากระบบตลาด (non-market failures)* อย่างเช่นการขาดแรงจูงใจ การขาดข้อมูล การขาดทรัพยากร การขาดเทคโนโลยี การขาดความรับผิดชอบ จนกระทั่งการดำเนินกิจกรรมทางเศรษฐกิจขาดประสิทธิภาพ (Wolf (1987)) หรือบางโครงการมีขึ้นมาเพื่อตอบสนองเป้าหมายการพัฒนาประเทศ ยุทธศาสตร์ประเทศ หรือการพัฒนาการผลิตหรือการบริการในบางรายสาขา

6.4 ความล้มเหลวของระบบตลาด

ความล้มเหลวของระบบตลาด (*market failures*) โดยทั่วไปเกิดขึ้นเมื่อตลาดมีการผูกขาดหรือมีตลาดน้อยเกินไป พฤติกรรมตลาดไม่มีการแข่งขัน หรือตลาดไม่มีอยู่จริง ซึ่งจะนำไปสู่การจัดสรรทรัพยากรที่ไม่มีประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจ (Ledyard (2018)) ความล้มเหลวของระบบตลาดมักเกี่ยวข้องกับ *สินค้าสาธารณะ* (*public goods*) (Stiglitz (1989)) *ความไม่เท่าเทียมกัน* หรือ *ความไม่สมมาตรของข้อมูล* (*information asymmetry*) *ความไม่สมบูรณ์ของข้อมูล* (*imperfect information*) (Stiglitz (1998), Wilson (2018)) *โครงสร้างตลาดที่ไม่มีการแข่งขัน* (*non-competitive market*) หรือ *โครงสร้างตลาดที่มีการแข่งขันไม่สมบูรณ์* (*imperfectly competitive market*) (Cohen (2004)) หรือ *ผลกระทบภายนอก* (*externalities*) (Pigou (2017))

ความล้มเหลวของระบบตลาดมีผลทำให้ อัตราผลตอบแทนการลงทุนในโครงการเชิงเศรษฐกิจ (*economic internal rate of return (EIRR)*) ไม่เท่ากับ อัตราผลตอบแทนการลงทุนในโครงการเชิงการเงิน (*financial internal rate of return (FIRR)*) หรือ มูลค่าปัจจุบันสุทธิเชิงเศรษฐกิจ (*economic net present value (ENPV)*) ไม่เท่ากับ มูลค่าปัจจุบันสุทธิเชิงการเงิน (*financial net present value (FNPV)*) (ADB (1997, 1998, 2017))

อย่างไรก็ตาม ภายใต้สภาพแวดล้อมที่ระบบตลาดทำงานได้อย่างสมบูรณ์ ปราศจากการบิดเบือน ตลาดมีการแข่งขัน ตลาดมีข้อมูลที่เท่าเทียมกัน ตลาดมีข้อมูลที่สมบูรณ์ ระบบตลาดจะทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจ อัตราผลตอบแทนการลงทุนในโครงการเชิงเศรษฐกิจ (EIRR) จะมีแนวโน้มเท่ากับอัตราผลตอบแทนการลงทุนในโครงการเชิงการเงิน (FIRR) หรือมูลค่าปัจจุบันสุทธิเชิงเศรษฐกิจ (ENPV) จะมีแนวโน้มเท่ากับมูลค่าปัจจุบันสุทธิเชิงการเงิน (FNPV) (ADB (1997, 1998, 2017))

ยกตัวอย่างโครงการผลิตสินค้าหรือบริการสาธารณะ เช่น การสร้างถนนทางหลวงในชนบท การจัดการการศึกษาขั้นพื้นฐาน การให้บริการแพทย์ชนบท การสร้างระบบเครือข่ายโทรคมนาคม ฯลฯ อัตราผลตอบแทนการลงทุนในโครงการเชิงเศรษฐกิจและเชิงการเงินจะมีความแตกต่างกัน มูลค่าปัจจุบันสุทธิเชิงเศรษฐกิจและเชิงการเงินจะมีความแตกต่างกัน ทั้งนี้เพราะสินค้าหรือบริการสาธารณะดังกล่าวสร้างผลกระทบภายนอกทางบวก (*positive externalities*) หรือ *ผลประโยชน์ภายนอกทางบวก* (*positive external benefits*)¹³ ที่ไม่ได้นำมาใช้ในการวิเคราะห์การตัดสินใจเชิงการเงิน แต่ได้นำมาใช้ในการวิเคราะห์การตัดสินใจเชิงเศรษฐกิจ กล่าวคือการวิเคราะห์โครงการเชิงการเงินไม่ได้คำนึงถึงผลประโยชน์หรือต้นทุนภายนอกที่เกิดขึ้นจากตัวโครงการ

สินค้าหรือบริการที่ก่อให้เกิดผลกระทบภายนอกทางบวกหรือผลประโยชน์ภายนอกต่อสังคม สังคมก็จะมองว่าสินค้าหรือบริการนั้นๆ มีการผลิตที่น้อยเกินไปและไม่เพียงพอต่อความต้องการของสังคมโดยรวม ในทางตรงกันข้าม สินค้าหรือบริการที่ก่อให้เกิด *ผลกระทบภายนอกทางลบ* (*negative externalities*) หรือ *ต้นทุนภายนอกต่อสังคม* (*negative external costs*)¹⁴ สังคมก็จะมองว่าสินค้าหรือบริการนั้นๆ มีการผลิตที่มากเกินไปและเกินความต้องการของสังคมโดยรวม

เช่น โครงการสาธารณประโยชน์ต่างๆ ไปที่ไม่มีใครความคุ้มค่าในการลงทุนเชิงการเงินเลย ก็จะไม่ได้รับเลือกให้ลงทุน ถ้าหากพิจารณาผลตอบแทนเชิงการเงินเพียงอย่างเดียว ทั้งๆ ที่โครงการสาธารณประโยชน์นั้นๆ ได้สร้าง

ผลประโยชน์ภายนอกหรือผลกระทบทางบวกต่อสังคมโดยรวม ดังนั้นการที่โครงการสาธารณะประโยชน์ดังกล่าวไม่ได้รับการลงทุน สังคมจึงเห็นว่าโครงการลักษณะนี้ยังมีไม่เพียงพอต่อความต้องการของสังคม ในทางกลับกัน หากโครงการใดที่มีความคุ้มค่าในการลงทุนเชิงการเงิน แต่กลับสร้างผลกระทบภายนอกทางลบหรือเกิดต้นทุนภายนอกต่อสังคมโดยรวมอย่างมาก หากพิจารณาผลตอบแทนเชิงการเงินเพียงอย่างเดียว โครงการลักษณะนี้ก็จะได้รับการลงทุนสูงมากกว่า ทั้งๆ ที่เป็นโครงการที่ไม่ได้เป็นที่ต้องการของสังคมโดยรวม เป็นต้น

ดังนั้นการปล่อยให้กลไกของระบบตลาดทำงานเพียงอย่างเดียวในกรณีเช่นนี้ ก็จะไม่สามารถตอบสนองความต้องการของสังคมโดยรวมได้อย่างเหมาะสม จึงเป็นที่มาของความล้มเหลวของระบบตลาด และเป็นเหตุผลหนึ่งที่ทำให้เกิดโครงการต่างๆ ที่เป็นที่ต้องการของสังคมโดยรวม ความล้มเหลวของระบบตลาดจึงเป็นสภาพความไม่สมบูรณ์ของกลไกของระบบตลาดที่ขาดความสามารถในการจัดหาหรือผลิตสินค้าและบริการที่สังคมต้องการหรือผลิตในระดับที่เป็นที่น่าพอใจที่สุดของสังคมโดยรวม รวมถึงกลไกของระบบตลาดขาดความสามารถในการรับผิดชอบต่อผลกระทบทางลบหรือต้นทุนทั้งหมดของการผลิตที่ตกอยู่กับสังคมโดยรวม

การวิเคราะห์โครงการเชิงเศรษฐกิจจึงต้องนำประเด็นความล้มเหลวของระบบตลาดมาพิจารณาร่วมด้วยเสมอ โครงการเชิงเศรษฐกิจทั้งหลายจึงมีจุดประสงค์หลักเพื่อผลิตสินค้าหรือบริการสาธารณะ เพื่อลดหรือบรรเทาสิ่งที่เป็นผลกระทบทางลบต่อสังคม อย่างเช่น โครงการพัฒนาและปรับปรุงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่เสื่อมสภาพ โครงการพัฒนาและปรับปรุงสภาพสังคมที่เสื่อมถอย โครงการลดความเหลื่อมล้ำทางสังคม โครงการส่งเสริมการกระจายรายได้ โครงการลดความเหลื่อมล้ำในด้านต่างๆ โครงการลดความยากจน โครงการด้านการศึกษาและสาธารณสุข เป็นต้น

โครงการเชิงเศรษฐกิจที่ควรได้รับการสนับสนุนทางการเงินจากธนาคารหรือสถาบันทางการเงินต่างๆ นอกเหนือจากจะต้องมีคุณสมบัติที่เข้าเกณฑ์การขอรับเงินทุนจากธนาคารหรือสถาบันทางการเงินที่จะขอเงินกู้ นั้นๆ แล้ว ก็ควรจะต้องเป็นโครงการที่ก่อให้เกิดผลประโยชน์ต่อสาธารณะที่แท้จริง ยกตัวอย่าง โครงการเชิงเศรษฐกิจที่เข้าเกณฑ์การขอรับเงินทุน แต่กลับมีสัดส่วนผลประโยชน์ของโครงการส่วนใหญ่ตกอยู่กับบุคคลหรือกลุ่มบุคคลใดๆ มากกว่าแทนที่จะตกอยู่กับสาธารณะ โครงการเชิงเศรษฐกิจนั้นๆ ก็ไม่ควรที่จะได้รับการสนับสนุนทางการเงิน เป็นต้น

ในความเป็นจริง โครงการที่ผลิตสินค้าหรือบริการสาธารณะที่แท้จริง มักจะมีอัตราผลตอบแทนการลงทุนในโครงการเชิงเศรษฐกิจ (EIRR) และอัตราผลตอบแทนการลงทุนในโครงการเชิงการเงิน (FIRR) ที่แตกต่างกันมาก (หรือมูลค่าปัจจุบันสุทธิเชิงเศรษฐกิจ (ENPV) และมูลค่าปัจจุบันสุทธิเชิงการเงิน (FNPV) ที่แตกต่างกันมาก) อย่างเช่น โครงการก่อสร้างถนนในชนบท โครงการจัดการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ฯลฯ โครงการลักษณะเหล่านี้ก็อาจจะได้รับการสนับสนุนทางการเงิน (ADB (1997, 1998, 2017))

6.5 ความล้มเหลวที่ไม่ใช่มาจากระบบตลาด

ความล้มเหลวที่ไม่ใช่มาจากระบบตลาด (*non-market failures*) อาจมาจาก *ความล้มเหลวของภาครัฐ* (*government failure*) ในการใช้นโยบายหรือมาตรการของรัฐบาลเพื่อเข้าแทรกแซงระบบกลไกตลาด เช่น ภาษีเงินอุดหนุน การกำหนดปริมาณการซื้อขาย การควบคุมราคาและค่าจ้างแรงงาน การออกกฎระเบียบต่างๆ เป็นต้น ซึ่งสามารถนำไปสู่การจัดสรรทรัพยากรที่ไม่มีประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจได้ (Mankiw (2011), Weimer and Vining (2017))

นอกจากนี้แล้วยังรวมถึงการปฏิบัติงานหรือการดำเนินกิจกรรมทางเศรษฐกิจใดๆ ที่ขาดประสิทธิภาพสืบเนื่องมาจากการขาดแรงจูงใจในการทำงาน การมีแรงจูงใจที่ไม่เพียงพอต่อการดำเนินงานของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการจัดหาสินค้าและบริการที่เป็นที่ต้องการของสังคม ส่งผลให้สินค้าและบริการเหล่านั้นมีปริมาณและคุณภาพที่ไม่สามารถตอบสนองความต้องการของสังคมโดยรวมได้ รวมถึงการขาดข้อมูลหรือมีข้อมูลไม่เพียงพอต่อการดำเนินงาน การขาดเทคนิคหรือเทคโนโลยีที่เหมาะสมสำหรับการทำงาน การขาดทรัพยากรที่จำเป็นหรือมีทรัพยากรไม่เพียงพอต่อการดำเนินงานและบำรุงรักษา การขาดความรับผิดชอบต่องานและผลงานของโครงการ ฯลฯ

ตัวอย่างต่างๆ เหล่านี้ล้วนเป็นสาเหตุที่ก่อให้เกิดความล้มเหลวที่ไม่ใช่มาจากระบบตลาด ซึ่งส่วนมากจะนำไปสู่การผลิตหรือการให้บริการที่ไม่เพียงพอต่อความต้องการของสังคม คุณภาพและเงื่อนไขต่างๆ ไม่ตรงตามความคาดหวังของสังคม ต้นทุนค่าใช้จ่ายในการดำเนินการที่สูงมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งสินค้าและบริการสาธารณะที่อยู่ภายใต้สถานะที่ไม่มีการแข่งขันใดๆ

สาเหตุของความล้มเหลวที่ไม่ใช่มาจากระบบตลาดเหล่านี้ช่วยอธิบายว่าทำไมโครงการบางโครงการจึงมีต้นทุนค่าใช้จ่ายที่สูงมาก ทำไมจึงมีผลประโยชน์หรือผลตอบแทนที่ต่ำกว่าที่คาดการณ์ไว้ในช่วงริเริ่มโครงการ ทำไมหลายโครงการจึงไม่สามารถบรรลุความสำเร็จตามเป้าหมายที่ตั้งไว้แต่แรก ทำไมหลายโครงการจึงให้ผลลัพธ์ต่ำกว่าที่คาดการณ์ ทำไมหลายโครงการจึงไม่ได้นำไปปฏิบัติใช้งานจริงตามที่มุ่งหวังไว้ ทำไมหลายโครงการเมื่อนำไปปฏิบัติใช้งานจริงแต่กลับไม่บรรลุประสิทธิภาพโดยตรงตามที่ตั้งไว้แต่แรก และทำไมหลายโครงการจึงพบว่าผลประโยชน์ของโครงการไม่ได้ตกอยู่กับกลุ่มเป้าหมายที่โครงการต้องการจะให้ได้รับประโยชน์ตั้งแต่แรก แต่กลับตกอยู่กับคนบางกลุ่มซึ่งไม่ใช่กลุ่มเป้าหมายที่แท้จริง เป็นต้น (ADB (1997, 1998, 2017))

การลดปัญหาความล้มเหลวที่ไม่ใช่มาจากระบบตลาดอาจทำได้โดยการออกแบบหรือปรับปรุงระบบการบริหารจัดการใหม่ให้ดีขึ้น การเพิ่มหรือพัฒนาขีดความสามารถของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องให้สูงขึ้น การเพิ่มหรือสร้างความแข็งแกร่งขององค์กรและระบบการทำงานขององค์กรให้มากขึ้น ฯลฯ แนวทางการส่งเสริมให้หน่วยงานหรือระบบการทำงานของหน่วยงานสามารถปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้นนี้ มีความสำคัญไม่น้อยไปกว่าการทำให้ระบบตลาดมีการทำงานอย่างสมบูรณ์ มีการกำหนดราคาที่ถูกต้องไม่บิดเบือน จึงกล่าวได้ว่าการลดหรือแก้ไขปัญหาล้มเหลวของระบบตลาดและที่ไม่ใช่มาจากระบบตลาด ต่างก็มีความสำคัญพอๆ กัน และมีความสำคัญมากพอที่จะเป็นเหตุแรงจูงใจของการเกิดโครงการต่างๆ

จากที่กล่าวมาข้างต้น พบว่าการระบุเหตุผลแรงจูงใจทางเศรษฐกิจของการมีโครงการตั้งแต่เริ่มต้นโครงการจะช่วยให้ผู้ที่เกี่ยวข้องสามารถตรวจสอบได้ว่าการลงทุนที่จะเกิดขึ้นภายใต้โครงการต่างๆ นั้นมีความเหมาะสมและจำเป็นจริงหรือไม่ เหตุผลที่แท้จริงของการมีโครงการจะช่วยชี้นำไปสู่ทางเลือกในการทำโครงการที่จำเป็นจริงๆ ไม่ว่าจะเป็นการลงทุนในโครงการเชิงกายภาพ ประเภทการก่อสร้างต่างๆ การประดิษฐ์สิ่งต่างๆ หรือเป็นการลงทุนในโครงการที่ไม่ใช่เชิงกายภาพ ซึ่งมักจะเกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงนโยบายองค์กร การปรับระบบการทำงานขององค์กร หรือการปรับเปลี่ยนพหุโหมมององค์กร ซึ่งโครงการที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงในรูปแบบหลังนี้อาจจะส่งผลลัพธ์ที่ยั่งยืนกว่าโครงการลงทุนเชิงกายภาพในรูปแบบแรก

โดยปกติโครงการที่มีอัตราผลตอบแทนการลงทุนในโครงการเชิงเศรษฐกิจ (EIRR) หรือมูลค่าปัจจุบันสุทธิเชิงเศรษฐกิจ (ENPV) ที่ยอมรับได้ แต่กลับมีอัตราผลตอบแทนการลงทุนในโครงการเชิงการเงิน (FIRR) หรือมูลค่าปัจจุบันสุทธิเชิงการเงิน (FNPV) ที่ยอมรับไม่ได้ นั่นองค์กรมักจะได้รับข้อเสนอแนะให้มีการปรับเปลี่ยนนโยบายหรือปฏิรูปองค์กรมากกว่าเพียงการได้รับความช่วยเหลือทางการเงินจากธนาคาร สถาบันการเงิน ผู้สนับสนุนทางการเงิน หรือผู้ให้เงินกู้ (ADB (1997, 1998, 2017))

7. บทบาทหน้าที่ของภาครัฐในการดำเนินโครงการเพื่อการพัฒนาเศรษฐกิจ

ดังที่กล่าวไว้ก่อนหน้านี้ นอกจากเหตุผลทางด้านความล้มเหลวของระบบตลาดและความล้มเหลวที่ไม่ใช่มาจากระบบตลาดแล้ว โครงการหลายโครงการได้ถูกริเริ่มขึ้นมาเพื่อตอบสนองเป้าหมายการพัฒนาประเทศ ยุทธศาสตร์ประเทศ หรือการพัฒนาภาคการผลิตหรือภาคการบริการในบางรายสาขา ซึ่งจัดเป็นบทบาทหน้าที่ที่สำคัญของภาครัฐในการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ

ในอดีตบทบาทของภาครัฐในด้านนี้มักเป็นการลงทุนเชิงกายภาพ เช่น การสร้างระบบคมนาคมขนส่ง ระบบสาธารณูปโภค ระบบโครงข่ายโทรคมนาคม และการก่อสร้างอาคารสถานที่ทั่วไป ฯลฯ รวมไปถึงบทบาทในการควบคุมและสั่งการต่างๆ

แต่ในปัจจุบันบทบาทในการพัฒนาเศรษฐกิจของภาครัฐมีขอบเขตที่กว้างขวางและครอบคลุมการลงทุนด้านอื่นๆ ที่ไม่ใช่เพียงแค่การลงทุนเชิงกายภาพเท่านั้น เช่น การลงทุนสนับสนุนและช่วยเหลือด้านการพัฒนาความรู้ความชำนาญเฉพาะด้าน การลงทุนพัฒนาสถาบันที่เกี่ยวข้องเพื่อเพิ่มความสามารถในการแบกรับภาระหน้าที่และความรับผิดชอบใหม่ๆ การลงทุนในระบบการทำงานต่างๆ ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ฯลฯ นอกจากนี้ภาครัฐยังปรับบทบาทจากเดิมที่เป็นผู้ควบคุมและสั่งการ มาเป็นผู้สนับสนุนและอำนวยความสะดวกเพื่อให้ระบบเศรษฐกิจโดยรวมสามารถดำเนินงานได้อย่างราบรื่น คล่องตัว และมีเสถียรภาพ

บทบาทในการพัฒนาเศรษฐกิจของภาครัฐเป็นหน้าที่สำคัญของการเกิดโครงการสาธารณะต่างๆ มากมายในประเทศ ADB (1997, 1998, 2017) ได้จำแนกบทบาทดังกล่าวของภาครัฐออกเป็น 4 ด้าน คือ

1) การจัดวางกรอบการบริหารงานภาครัฐ

ภาครัฐมีบทบาทในการจัดวางกรอบการทำงานที่เป็นระบบเพื่อเอื้ออำนวยให้ธุรกรรมทางตลาดต่างๆ มีการเติบโต เพื่อสร้างประโยชน์สูงสุดต่อสังคมโดยรวม เช่น บทบาทของภาครัฐในการรักษาเสถียรภาพทางการเงิน การออกประมวลกฎหมายแพ่งและพาณิชย์ การออกหลักเกณฑ์ทางการค้า การออกระบบกฎหมายต่างๆ การจัดระบบและควบคุมงบประมาณ การจัดการดูแลรักษาทรัพย์สินต่างๆ ฯลฯ

ตัวอย่าง สำนักงานคณะกรรมการกำกับหลักทรัพย์และตลาดหลักทรัพย์ (ก.ล.ต.) เป็นหน่วยงานของรัฐที่จัดตั้งขึ้นตามพระราชบัญญัติหลักทรัพย์และตลาดหลักทรัพย์ พ.ศ. 2535 มีอำนาจหน้าที่ในการส่งเสริมและพัฒนาตลาดเงินและตลาดทุน อาทิ การระดมทุน สินค้าและบริการ ผู้ประกอบธุรกิจที่เกี่ยวข้อง การกระทำความผิดเป็นธรรมในตลาดทุน ทั้งนี้ตามขอบเขตอำนาจหน้าที่ที่กำหนดตามกฎหมายว่าด้วยหลักทรัพย์และตลาดหลักทรัพย์ กฎหมายว่าด้วยสัญญาซื้อขายล่วงหน้า กฎหมายว่าด้วยการประกอบธุรกิจสินทรัพย์ดิจิทัล กฎหมายว่าด้วยทรัสต์เพื่อธุรกรรมในตลาดทุน กฎหมายว่าด้วยนิติบุคคลเฉพาะกิจเพื่อการแปลงสินทรัพย์เป็นหลักทรัพย์ และกฎหมายว่าด้วยกองทุนสำรองเลี้ยงชีพ (สำนักงานคณะกรรมการกำกับหลักทรัพย์และตลาดหลักทรัพย์ (ม.ป.ป.))

2) การจัดการสภาพแวดล้อมทางเศรษฐกิจ

ภาครัฐมีบทบาทในการจัดการสภาพแวดล้อมทางเศรษฐกิจให้เอื้อต่อการขยายตัวของการลงทุนของภาคเอกชน เช่น บทบาทของภาครัฐในการรักษาเสถียรภาพทางด้านราคา อัตราดอกเบี้ย อัตราแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศ การรักษาความเป็นกลางในภาคการผลิตต่างๆ การเข้าถึงตลาดเงินและตลาดทุนทั่วโลก การเข้าถึงตลาดส่งออกและนำเข้าระหว่างประเทศ ฯลฯ

ตัวอย่าง สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน (บีโอไอ) (Board of Investment (BOI)) เป็นหน่วยงานราชการในสังกัดสำนักนายกรัฐมนตรี มีหน้าที่และความรับผิดชอบในการส่งเสริมการลงทุนทั้งในประเทศและการลงทุนของไทยในต่างประเทศ โดยมีวิสัยทัศน์ในการมุ่งส่งเสริมการลงทุนเพื่อปรับโครงสร้างเศรษฐกิจไทยไปสู่เศรษฐกิจใหม่ โดยเป้าหมายหลักเพื่อต้องการปรับโครงสร้างเศรษฐกิจไทยให้บรรลุผล 3 ประการคือ เป็นเศรษฐกิจที่ขับเคลื่อนด้วยเทคโนโลยี นวัตกรรม และความคิดสร้างสรรค์ (innovative) เป็นเศรษฐกิจที่มีขีดความสามารถในการแข่งขัน สามารถปรับตัวได้เร็ว และสร้างการเติบโตสูง (competitive) และเป็นเศรษฐกิจที่คำนึงถึงความยั่งยืนด้านสิ่งแวดล้อมและสังคม รวมทั้งการสร้างโอกาสและลดปัญหาความเหลื่อมล้ำ (inclusive) (สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน (ม.ป.ป.))

3) การจัดการทุนมนุษย์และความสามารถทางด้านเทคโนโลยี

ภาครัฐมีบทบาทในการพัฒนา ปกป้อง รักษา และส่งเสริมทุนมนุษย์และความสามารถทางด้านเทคโนโลยี เช่น การพัฒนาส่งเสริมแรงงานที่มีความรู้ความสามารถ การจัดหาหรือเข้าถึงเทคโนโลยีต่างๆ โดยสามารถนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์อย่างเหมาะสม ฯลฯ

ตัวอย่าง การที่ภาครัฐออกมาตรการส่งเสริม e-Commerce ที่ครอบคลุมทั้งการเสริมสร้างทักษะและความรู้ การอุดหนุนค่าใช้จ่าย การรวบรวมข้อมูลทางการตลาด ภาษี ทรัพย์สินทางปัญญา กฎหมายและนโยบาย

ทางการค้า โลจิสติกส์ การสร้างความไว้วางใจ การคุ้มครองข้อมูล และการบูรณาการการทำงานระหว่างหน่วยงาน (สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ (2564))

4) การจัดการด้านสาธารณูปโภคขั้นพื้นฐาน

การจัดการด้านสาธารณูปโภคขั้นพื้นฐานเป็นบทบาทดั้งเดิมของภาครัฐในการจัดหาและบำรุงรักษาสาธารณูปโภคขั้นพื้นฐานด้านเศรษฐกิจและสังคม เช่น การจัดหาและบำรุงรักษาระบบการเดินทางขนส่ง การสื่อสาร การสาธารณสุข และสวัสดิการสังคมต่างๆ ฯลฯ

ตัวอย่าง รัฐวิสาหกิจต่างมีหน้าที่รับผิดชอบการบริการสาธารณะทางอุตสาหกรรมและพาณิชย์กรรมซึ่งผลิตและจำหน่ายสินค้าหรือบริการที่มีลักษณะเป็นการให้บริการสาธารณะและงานสาธารณูปโภคขนาดใหญ่ หรืองานของรัฐบาลในด้านที่มีความสำคัญต่อความมั่นคงและการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ หรือการดำเนินกิจกรรมที่มีผลกระทบต่อคุณภาพชีวิตของประชาชนที่รัฐยังจำเป็นต้องควบคุมและดำเนินการแต่ผู้เดียว โดยมีวัตถุประสงค์ของการจัดตั้งเพื่อการแสวงหารายได้ แม้ว่าเป้าหมายไม่มุ่งแสวงหากำไรสูงสุดเช่นที่เอกชนกระทำกันโดยทั่วไปก็ตาม รัฐวิสาหกิจต้องมีการดำเนินกิจการหรือการประกอบการในเชิงเศรษฐศาสตร์หรือธุรกิจโดยยึดหลักการทางการบริหารองค์กรที่มีประสิทธิภาพเช่นเดียวกับบริษัทของเอกชนทั่วไป มีความจำเป็นที่จะต้องเลี้ยงตัวเองได้โดยไม่สร้างภาระให้กับรัฐบาลในแง่ของงบประมาณหรือการช่วยเหลืออื่นๆ ที่ต้องไม่กระทบกระเทือนต่อเงินภาษีอากรของประชาชน (สำนักงบประมาณของรัฐบาล (2563))

8. ประเภทโครงการ

โครงการทั้งหลายไม่ว่าจะมีที่มาจากเหตุผลใดก็ตาม ตั้งแต่การจัดวางกลยุทธ์หรือแผนธุรกิจของภาคธุรกิจเอกชน ตลอดจนสาเหตุจากความล้มเหลวของระบบตลาด ความล้มเหลวที่ไม่ใช่มาจากระบบตลาด หรือการพัฒนาเศรษฐกิจตามบทบาทหน้าที่ของภาครัฐก็ตาม โครงการเหล่านี้มักจัดอยู่ในประเภทใดประเภทหนึ่งต่อไปนี้เสมอ ได้แก่ โครงการภาคเอกชน โครงการภาครัฐ หรือโครงการความร่วมมือระหว่างภาครัฐและเอกชน

1) **โครงการภาคเอกชน (private projects)** เช่น โครงการก่อสร้างต่างๆ ของภาคธุรกิจเอกชน อาทิ การสร้างโรงแรม ภัตตาคาร สวนสนุก และสิ่งอำนวยความสะดวกอื่นๆ ฯลฯ โครงการด้าน *ความรับผิดชอบต่อสังคมขององค์กร (corporate social responsibility (CSR))* โครงการด้านการสร้างผลิตภัณฑ์ใหม่ บริการใหม่ และตลาดใหม่ โครงการด้านการลงทุนในระบบคอมพิวเตอร์ (ซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์) โครงการสนับสนุนทางการเงินแก่พนักงานในด้านการศึกษาและการฝึกอบรมระดับสูง โครงการลงทุนด้านการวิจัยและพัฒนา (R&D) เป็นต้น

2) **โครงการภาครัฐ (public projects)** เช่น โครงการก่อสร้างต่างๆ ของภาครัฐเพื่อบริการสาธารณะ อาทิ การสร้างถนน สะพาน ทางหลวง ทางด่วน เขื่อน ท่าเรือ และอาคารสถานที่อื่นๆ ฯลฯ โครงการลงทุนปรับปรุงที่ดิน การควบคุมมลพิษ การจัดการน้ำดีและน้ำเสีย การจัดการด้านประมง การจัดให้มีสวนสาธารณะ

ฯลฯ โครงการลงทุนด้านทุนมนุษย์ อาทิ การสาธารณสุข การศึกษาและทักษะความสามารถต่างๆ โครงการลงทุนด้านทุนทางสังคม อาทิ การป้องกันอาชญากรรมและยาเสพติด การลดปัญหาการว่างงาน เป็นต้น

3) **โครงการความร่วมมือระหว่างภาครัฐและเอกชน (public-private partnership (PPP projects))** เป็นโครงการความร่วมมือระหว่างภาครัฐและภาคเอกชนตั้งแต่ 2 หน่วยงานขึ้นไป มักจะเป็นความร่วมมือในระยะยาว ไม่ว่าจะเป็นโครงการความร่วมมือทางการเงิน การก่อสร้าง และการดำเนินงานที่เกี่ยวข้องกับโครงการบริการขนส่งสาธารณะ โทรคมนาคม สวนสาธารณะ ศูนย์ประชุมและการจัดนิทรรศการ เป็นต้น โครงการความร่วมมือลักษณะนี้ช่วยให้โครงการบรรลุความสำเร็จได้โดยเร็วและช่วยให้โครงการมีความเป็นไปได้มากยิ่งขึ้นตั้งแต่เริ่มโครงการ (Hodge and Greve (2007), Marsilio et al. (2011), Roehrich, et al. (2014))

ไม่ว่าจะเป็นโครงการประเภทใดก็ตาม หากจำเป็นต้องทราบความคุ้มค่าของโครงการที่มีต่อสังคมโดยรวมแล้ว เราจำเป็นต้องทำการวิเคราะห์ผลประโยชน์และต้นทุนทางสังคมของโครงการนั้นๆ ไว้ด้วย ซึ่งเป็นกระบวนการของการระบุรายการผลประโยชน์และต้นทุนทางสังคมของโครงการ การวัดมูลค่ารายการผลประโยชน์และต้นทุนทางสังคมของโครงการ และการเปรียบเทียบมูลค่ารายการผลประโยชน์และต้นทุนทางสังคมของโครงการลงทุนและโปรแกรมการลงทุนต่างๆ กระบวนการดังกล่าวนี้เป็นระบบของการวิเคราะห์ข้อเสนอโครงการสาธารณะหรือโครงการเอกชนจากมุมมองของสังคมโดยรวมว่าโครงการได้นำทรัพยากรต่างๆ ไปใช้อย่างมีประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจและมีความคุ้มค่าจริงหรือไม่ ซึ่งกระบวนการนี้จำเป็นต้องพึ่งพานักวิเคราะห์โครงการ

9. นักวิเคราะห์โครงการ

นักวิเคราะห์โครงการ (project analysts) เป็นนักวิเคราะห์ผลประโยชน์และต้นทุนของโครงการ มีบทบาทสำคัญในการให้ข้อมูลแก่ผู้มีอำนาจในการตัดสินใจ (decision-makers) โดยนักวิเคราะห์โครงการจะทำการวิเคราะห์ก่อนทำโครงการและประเมินหลังทำโครงการ โดย *การวิเคราะห์ก่อนการทำโครงการ (project appraisal)* เป็นกระบวนการเพื่อช่วยในการตัดสินใจว่าโครงการนั้นๆ ควรจะได้รับการจัดสรรทรัพยากรต่างๆ หรือไม่ ส่วน *การประเมินหลังการทำโครงการ (project evaluation)* เป็นกระบวนการตรวจสอบว่าโครงการสามารถบรรลุวัตถุประสงค์และเป้าหมายตามที่ระบุไว้ก่อนเริ่มทำโครงการอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลหรือไม่

นอกจากนี้นักวิเคราะห์โครงการยังมีบทบาทในการบ่อนข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการกระจายผลประโยชน์และต้นทุนของโครงการให้แก่ผู้มีอำนาจในการตัดสินใจได้รับทราบ อีกทั้งมีบทบาทในการแสดงความคิดเห็นและโต้แย้งประเด็นที่เกี่ยวข้องกับสาธารณะ ในขณะที่ผู้มีอำนาจในการตัดสินใจมีบทบาทในการนำเอาผลของการวิเคราะห์และข้อมูลด้านอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องมาพิจารณาเพื่อประกอบการตัดสินใจว่าจะทำโครงการนั้นๆ หรือไม่ และจะทำอย่างไร ดังนั้นนักวิเคราะห์โครงการจึงมีบทบาทเพียงการนำเสนอผลการวิเคราะห์และผลการประเมินโครงการพร้อมข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ให้แก่ผู้มีอำนาจในการตัดสินใจ แต่ไม่ได้มีส่วนในการสนับสนุนหรือต่อต้านโครงการนั้นๆ

นักวิเคราะห์โครงการช่วย *ผู้จัดการโครงการ (project manager)* ในการวางแผนและจัดการโครงการ ให้ข้อมูลในภาพรวมที่จำเป็นสำหรับการตัดสินใจแก่ผู้จัดการโครงการ ในบางกรณีนักวิเคราะห์โครงการอาจจะเป็นคนเดียวกับผู้จัดการโครงการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งองค์กรขนาดเล็กที่มีทรัพยากรไม่มากพอที่จะมีทั้งตำแหน่งนักวิเคราะห์โครงการและผู้จัดการโครงการแยกออกจากกัน หรือองค์กรขนาดใหญ่ที่มีโครงการที่เรียบง่าย ไม่มีความสลับซับซ้อนและมีความเสี่ยงต่ำ มักจะรวมบทบาทของนักวิเคราะห์โครงการและผู้จัดการโครงการเข้าเป็นคนเดียวกัน ในทางตรงข้าม หากโครงการมีความสลับซับซ้อนมากยิ่งขึ้น องค์กรมักจะแบ่งบทบาทของนักวิเคราะห์โครงการและผู้จัดการโครงการออกจากกันคนละตำแหน่ง

โดยผู้จัดการโครงการจะดูแลโครงการทั้งหมดตั้งแต่การวางแผนไปจนถึงการดำเนินโครงการจนเสร็จสิ้น นักวิเคราะห์โครงการมักเป็นตำแหน่งระดับต้นหรือระดับกลางที่ต้องรายงานต่อผู้จัดการโครงการ ทำงานตามที่ได้รับมอบหมายจากผู้จัดการโครงการ ช่วยวางแผนและจัดการโครงการโดยรวม นับตั้งแต่ช่วยทีมงานสร้างแผนงานในแต่ละส่วนของโครงการ ช่วยผู้จัดการโครงการจัดสรรทรัพยากรและกำหนดขอบเขตของโครงการ ช่วยผู้จัดการโครงการจัดทำตารางการดำเนินงาน ช่วยทบทวนงบประมาณและสถานะทางการเงินของโครงการ ช่วยจัดการประชุมโครงการ ช่วยจัดเตรียมเอกสารสำคัญๆ ของโครงการ (เช่น กำหนดการสำคัญๆ งบประมาณโครงการ รายงานความก้าวหน้าของโครงการ ข้อมูลการวางแผนและติดตามการใช้ทรัพยากร รายงานการประชุมการจัดเตรียมและนำเสนอข้อมูลต่อผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทั้งภายในและภายนอกองค์กร)

หน้าที่หลักของนักวิเคราะห์โครงการคือการเก็บรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึก การติดตามตรวจสอบ *ตัวชี้วัดผลงานหลัก* หรือ *ตัวชี้วัดความสำเร็จหลัก (key performance indicator (KPI))* เพื่อเปรียบเทียบความคืบหน้าของโครงการกับแผนที่วางไว้ร่วมกับผู้จัดการโครงการ อีกทั้งตรวจสอบเพื่อความแน่ใจว่าโครงการเป็นไปตามกฎหมายและข้อบังคับที่เกี่ยวข้อง รวมถึงช่วยสื่อสารและทำหน้าที่เป็นสะพานเชื่อมระหว่างผู้จัดการโครงการ ทีมงานโครงการ หน่วยงานที่ดำเนินโครงการ หน่วยงานที่ริเริ่มโครงการ และผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทั้งภายในและภายนอก (เช่น นักลงทุน เจ้าขององค์กร ผู้บริหารระดับสูง ลูกค้า รัฐบาล ฯลฯ) (Mondayblog (2021))

10. ต้นทุนค่าเสียโอกาสของการใช้ทรัพยากร

หลักการพื้นฐานของการวิเคราะห์โครงการสาธารณะหรือโครงการเอกชนจากมุมมองของสังคมโดยรวมคือการวิเคราะห์ว่าโครงการได้นำทรัพยากรต่างๆ ไปใช้อย่างมีประสิทธิภาพและมีความคุ้มค่าจริงหรือไม่ ซึ่งจำเป็นต้องใช้แนวคิดเกี่ยวกับ *ต้นทุนค่าเสียโอกาสของการใช้ทรัพยากร (opportunity costs)* เพื่อการลงทุนในโครงการ ทรัพยากรจะต้องถูกจัดสรรไปยังโครงการที่มีความคุ้มค่าที่สุดในการลงทุน ก่อให้เกิดผลประโยชน์สุทธิสูงสุดเมื่อเทียบกับโครงการอื่นๆ แนวคิดต้นทุนค่าเสียโอกาสของการใช้ทรัพยากรจึงถูกนำมาใช้เป็นแนวคิดที่สำคัญของการวิเคราะห์โครงการ

ยกตัวอย่าง โครงการสร้างเขื่อนแห่งหนึ่งจำเป็นต้องใช้ทรัพยากรที่ดิน แรงงาน และทุนเพื่อการก่อสร้าง ดำเนินงาน และบำรุงรักษาในแต่ละปี โดยผลประโยชน์หลักของเขื่อนคือ การผลิตกระแสไฟฟ้าเพื่อใช้ประโยชน์

ด้านต่างๆ ในอนาคต ส่วนผลประโยชน์รองด้านอื่นๆ ของเขื่อน อาทิ การชลประทาน การท่องเที่ยว และการป้องกันน้ำท่วม ฯลฯ การประมาณการต้นทุนของโครงการสร้างเขื่อนจะวัดจากต้นทุนค่าเสียโอกาสของการใช้ทรัพยากรที่ดิน แรงงาน และทุนเหล่านั้นในกิจกรรมอื่นๆ ซึ่งจะมีค่าเท่ากับมูลค่าของสินค้าและบริการที่สามารถผลิตได้จากทรัพยากรเหล่านี้ เมื่อไม่ได้ถูกนำไปใช้ในการสร้างเขื่อน ส่วนการประมาณการผลประโยชน์ของการสร้างเขื่อนจะวัดได้จาก มูลค่าของกระแสไฟฟ้าที่ผลิตได้เพิ่มขึ้น มูลค่าของผลผลิตทางการเกษตรที่เพิ่มขึ้นจากระบบชลประทานใหม่ รายรับที่เพิ่มขึ้นจากการท่องเที่ยวแห่งใหม่ และมูลค่าความเสียหายที่ลดลงจากระบบการจัดการน้ำท่วมใหม่ เป็นต้น¹⁵

ตัวอย่างที่ 1.15 ต้นทุนค่าเสียโอกาสของการใช้ที่ดินแปลงหนึ่ง

เพื่อความเข้าใจแนวคิดเบื้องต้นของต้นทุนค่าเสียโอกาสของการใช้ทรัพยากรในการลงทุนในโครงการ ลองพิจารณาสถานการณ์จำลองแบบง่ายๆ ดังนี้ สมมติที่ดินแปลงสวยแห่งหนึ่งใจกลางเมืองหลวงเป็นที่ตั้งของสวนสาธารณะขนาดใหญ่ เป็นสถานที่พักผ่อนหย่อนใจของผู้คน และเป็นเสมือนปอดไว้ฟอกอากาศเสียในเมืองให้เป็นอากาศดีประโยชน์ต่างๆ เหล่านี้คิดออกมาเป็นมูลค่าสุทธิจากต้นทุนและค่าใช้จ่ายต่างๆ ได้เท่ากับ X อย่างไรก็ตามผู้ว่าราชการเมืองหลวงแห่งนี้กำลังพิจารณาโครงการพัฒนาปรับปรุงที่ดินแห่งนี้ให้กลายเป็นศูนย์ประชุมและการจัดนิทรรศการ ซึ่งประมาณการมูลค่าผลประโยชน์สุทธิของโครงการนี้ได้เท่ากับ Y

หากที่ดินแปลงนี้ถูกนำไปใช้ในโครงการพัฒนาที่ดินดังกล่าวแล้ว ย่อมเกิดต้นทุนค่าเสียโอกาสของการใช้ที่ดินแห่งนี้เท่ากับมูลค่าผลตอบแทนสุทธิสูงสุดของบรรดาทางเลือกที่ไม่ได้เลือก ซึ่งในที่นี้มีค่าเท่ากับ X ในทางกลับกัน หากที่ดินแปลงนี้ยังคงสภาพการใช้งานเหมือนเดิมคือจัดให้เป็นสวนสาธารณะขนาดใหญ่แล้ว ต้นทุนค่าเสียโอกาสจะเท่ากับมูลค่าผลตอบแทนสุทธิสูงสุดของบรรดาทางเลือกที่ไม่ได้เลือก ซึ่งในที่นี้มีค่าเท่ากับ Y นั่นเอง

โดยหลักของการตัดสินใจคือ เลือกทางเลือกที่ก่อให้เกิดต้นทุนค่าเสียโอกาสต่ำที่สุด สำหรับกรณีนี้ หากต้นทุนค่าเสียโอกาสของการใช้ที่ดินเพื่อสร้างศูนย์ประชุมและการจัดนิทรรศการ (X) สูงกว่าต้นทุนค่าเสียโอกาสของการใช้ที่ดินเพื่อเป็นสวนสาธารณะขนาดใหญ่ (Y) (นั่นคือ $X > Y$) ผู้ว่าราชการควรเก็บที่ดินดังกล่าวไว้เป็นสวนสาธารณะขนาดใหญ่เช่นเดิมจะคุ้มค่ามากกว่า

ในทางกลับกัน หากต้นทุนค่าเสียโอกาสของการใช้ที่ดินเพื่อสร้างศูนย์ประชุมและการจัดนิทรรศการ (X) ต่ำกว่าต้นทุนค่าเสียโอกาสของการใช้ที่ดินเพื่อเป็นสวนสาธารณะขนาดใหญ่ (Y) (นั่นคือ $X < Y$) ผู้ว่าราชการควรนำที่ดินไปใช้ในโครงการสร้างศูนย์ประชุมและการจัดนิทรรศการจะคุ้มค่ากว่า

ตัวอย่างที่ 1.16 ต้นทุนค่าเสียโอกาสของการเลือกลงทุน

หากท่านมีเงินสำหรับใช้ในการลงทุนอยู่ก้อนหนึ่งและเลือกลงทุนได้เพียงทางเลือกเดียวเท่านั้น โดยมีทางเลือกในการลงทุนอยู่ 3 ทางเลือกคือ การลงทุนในร้านอาหาร ร้านเครื่องดื่ม และร้านขนม ซึ่งคาดว่าจะได้รับผลตอบแทน

สุทธิประมาณ 1 ล้านบาท 2 ล้านบาท และ 3 ล้านบาท ตามลำดับ ในทางการเงินการบัญชีจะรับทราบว่าผลตอบแทนสุทธิทางการเงินของการลงทุนในร้านขนมจะสูงสุดเท่ากับ 3 ล้านบาท ในทางเศรษฐกิจพิจารณาจากต้นทุนค่าเสียโอกาสของการเลือกทางเลือกนั้นๆ โดยต้นทุนค่าเสียโอกาสของการลงทุนในทางเลือกหนึ่งๆ จะมีค่าเท่ากับมูลค่าผลตอบแทนสุทธิสูงสุดของบรรดาทางเลือกที่ไม่ได้เลือก

สำหรับตัวอย่างนี้ การตัดสินใจลงทุนในร้านอาหารย่อมเสียโอกาสที่จะนำเงินทูก่อนนี้ไปลงทุนในทางเลือกอื่นที่ให้ผลตอบแทนสุทธิสูงสุด กล่าวคือต้นทุนค่าเสียโอกาสของการลงทุนในร้านอาหารมีค่าเท่ากับ 3 ล้านบาท ซึ่งเป็นผลตอบแทนสุทธิสูงสุดของร้านขนมที่ไม่ได้เลือก ในขณะที่ต้นทุนค่าเสียโอกาสของการลงทุนในร้านเครื่องดื่มก็จะมีค่าเท่ากับ 3 ล้านบาทเช่นกัน เพราะผลตอบแทนสุทธิสูงสุดที่ไม่ได้เลือกยังคงเป็นร้านขนมเช่นกัน ส่วนต้นทุนค่าเสียโอกาสของการลงทุนในร้านขนมจะมีค่าเท่ากับ 2 ล้านบาท ซึ่งเป็นผลตอบแทนสุทธิสูงสุดของร้านเครื่องดื่มที่ไม่ได้เลือก

จากการเปรียบเทียบต้นทุนค่าเสียโอกาสของแต่ละทางเลือกนี้แล้ว พบว่าการลงทุนในร้านอาหารและการลงทุนในร้านเครื่องดื่มต่างก็มีต้นทุนค่าเสียโอกาสเท่ากับ 3 ล้านบาท ในขณะที่การลงทุนในร้านเครื่องดื่มมีต้นทุนค่าเสียโอกาสต่ำที่สุดเท่ากับ 2 ล้านบาท โดยหลักของการตัดสินใจคือ เลือกทางเลือกที่ก่อให้เกิดต้นทุนค่าเสียโอกาสต่ำที่สุด ดังนั้นสำหรับกรณีนี้พบว่าการลงทุนในร้านขนมมีต้นทุนค่าเสียโอกาสต่ำที่สุด ท่านย่อมตัดสินใจลงทุนในร้านขนม

ตัวอย่างที่ 1.17 ต้นทุนค่าเสียโอกาสของการขุดเจาะน้ำมันดิบบนที่ดินแห่งหนึ่ง

สมมติบริษัทแห่งหนึ่งค้นพบน้ำมันดิบในที่ดินแห่งหนึ่งของบริษัท นักสำรวจที่ดินระบุว่าบริษัทสามารถขายที่ดินผืนนี้ได้ทันทีในราคา 40,000 ล้านบาท แต่ที่ปรึกษาของบริษัทระบุว่าบริษัทสามารถขุดเจาะที่ดินผืนนี้เพื่อสูบน้ำมันดิบมาขายในตลาด โดยหากบริษัทตัดสินใจทำการลงทุนขุดเจาะน้ำมันดิบ 30,000 ล้านบาทในวันนี้จะสามารถสร้างรายได้จากการดำเนินงาน 80,000 ล้านบาทตามมูลค่าปัจจุบัน กล่าวคือการลงทุนขุดเจาะน้ำมันดิบจะสามารถสร้างผลตอบแทนสุทธิตามมูลค่าปัจจุบันเท่ากับ $80,000 - 30,000 = 50,000$ ล้านบาท

แต่การตัดสินใจลงทุนขุดเจาะน้ำมันดิบย่อมสูญเสียรายได้จากการขายที่ดินผืนนี้ไป 40,000 ล้านบาท เพราะเป็นทางเลือกที่ไม่ได้เลือก ในทางการเงินการบัญชีจะรับทราบว่าผลตอบแทนสุทธิทางการเงินของการลงทุนขุดเจาะน้ำมันดิบจะเท่ากับ 50,000 ล้านบาท แต่ในทางเศรษฐกิจจะคิดมูลค่าต้นทุนค่าเสียโอกาสของการตัดสินใจลงทุนขุดเจาะน้ำมันดิบ ซึ่งมีค่าเท่ากับมูลค่าผลตอบแทนสุทธิสูงสุดของบรรดาทางเลือกที่ไม่ได้เลือก นั่นคือมูลค่าของการขายที่ดินผืนนี้ที่ 40,000 ล้านบาท

ในทางกลับกัน หากบริษัทตัดสินใจขายที่ดินผืนนี้ไปทันที ในทางการเงินการบัญชีจะรับทราบว่าผลตอบแทนสุทธิทางการเงินจากการขายที่ดินจะเท่ากับ 40,000 ล้านบาท แต่ในทางเศรษฐกิจพบว่ามูลค่าต้นทุนค่าเสียโอกาสของการตัดสินใจขายที่ดินมีค่าเท่ากับ 50,000 ล้านบาท ซึ่งก็คือมูลค่าผลตอบแทนสุทธิตาม

มูลค่าปัจจุบันของการขุดเจาะเพื่อสูบน้ำมันดิบจากที่ดินผืนนี้ ทั้งหมดนี้จึงชี้ให้เห็นว่าการขายที่ดินเป็นทางเลือกที่ไม่คุ้มค่าทางเศรษฐกิจ บริษัทควรลงทุนขุดเจาะน้ำมันดิบจะคุ้มค่าทางเศรษฐกิจมากกว่า

11. กระบวนการวิเคราะห์โครงการ

ก่อนจะจบบทนี้ขอชี้ให้เห็นถึงกระบวนการวิเคราะห์โครงการในภาพรวมเสียก่อนว่ามีขั้นตอนอย่างไรบ้าง โดยแต่ละขั้นตอนจะมีความเกี่ยวข้องกับเนื้อหาในบทต่างๆ การวิเคราะห์โครงการจะต้องทำก่อนการจัดหาแหล่งเงินทุนเพื่อจะนำมาลงทุนและใช้ในการดำเนินงานในโครงการ หากจำเป็นอาจจะต้องทำการวิเคราะห์โครงการตลอดทั้งวงจรของโครงการ ซึ่งเริ่มต้นตั้งแต่ 1) ระยะการออกแบบและจัดเตรียมโครงการ (*design and preparation phase*) 2) ระยะการปฏิบัติการและดำเนินงานโครงการ (*implementation and operation phase*) และ 3) ระยะการประเมินภายหลังโครงการ (*post evaluation phase*) (ADB (1997, 1998, 2017))

ระยะการออกแบบและจัดเตรียมโครงการโดยทั่วไปเกี่ยวข้องกับกระบวนการวางแผนและวิเคราะห์โครงการ อันประกอบด้วย (ADB (1997, 1998, 2017))

- 1) การระบุเหตุผล ความเป็นมา หรือแรงจูงใจของโครงการทั้งทางการเงินและเศรษฐกิจ (บทที่ 1-2)
- 2) การระบุวัตถุประสงค์ของโครงการ (บทที่ 1-2)
- 3) การระบุคุณสมบัติที่เข้าเกณฑ์การขอเงินทุนจากธนาคาร สถาบันทางการเงิน หรือผู้สนับสนุนทางการเงินต่างๆ
- 4) บริบททางด้านเศรษฐกิจมหภาคและเศรษฐกิจรายสาขาที่เกี่ยวข้องกับโครงการ (บทที่ 3)
- 5) การกำหนดขอบเขตการวิเคราะห์เชิงการเงินและเศรษฐกิจโดยคำนึงถึงความต้องการและการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด (บทที่ 4)
- 6) การวางกรอบแนวคิดและการออกแบบโครงการอย่างเป็นเหตุเป็นผล ซึ่งจะใช้เป็นกรอบในการวิเคราะห์โครงการเชิงการเงินและเศรษฐกิจ (บทที่ 2)
- 7) การกำหนดทางเลือกที่สามารถบรรลุวัตถุประสงค์ของโครงการโดยใช้ต้นทุนต่ำที่สุดหรือต้นทุนที่บรรลุประสิทธิผลมากที่สุด (บทที่ 6)
- 8) การระบุรายการและปริมาณของต้นทุนและผลตอบแทนของโครงการ (บทที่ 4)
- 9) การระบุมูลค่าต้นทุนและผลตอบแทนของโครงการด้วยราคาเชิงการเงินและเศรษฐกิจ (บทที่ 5)
- 10) การระบุความคุ้มค่าทางการเงินและทางเศรษฐกิจของทางเลือกต่างๆ (บทที่ 7)
- 11) การกำหนดอัตราคิดลดทางการเงินและทางเศรษฐกิจ (บทที่ 7)

- 12) การวิเคราะห์ความอ่อนไหวและความเสี่ยงของโครงการ (บทที่ 9)
- 13) การตรวจสอบความยั่งยืนของผลประโยชน์ของโครงการทางด้านเศรษฐกิจ การเงิน สังคม สิ่งแวดล้อม และสถาบัน (บทที่ 8)
- 14) การประเมินการกระจายผลประโยชน์สุทธิ (ผลประโยชน์และต้นทุน) ของโครงการ (บทที่ 8)
- 15) การระบุความสัมพันธ์ระหว่างโครงการและนโยบายที่มีอยู่ในปัจจุบัน (บทที่ 1, 2, 3, 8, 9)

ตัวอย่างที่ 1.18 กระบวนการวิเคราะห์โครงการรถไฟฟ้า

กระบวนการวิเคราะห์โครงการรถไฟฟ้าตลอดทั้งวงจรของโครงการเริ่มต้นตั้งแต่ 1) ระยะการออกแบบและจัดเตรียมโครงการ 2) ระยะการปฏิบัติการและดำเนินงานโครงการ 3) ระยะการประเมินภายหลังโครงการ สรุปพอสังเขปได้ดังนี้ (การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย (ม.ป.ป.))

1) ระยะการออกแบบและจัดเตรียมโครงการรถไฟฟ้า มักเกี่ยวข้องกับกระบวนการวางแผนและวิเคราะห์โครงการเป็นส่วนใหญ่ อันประกอบไปด้วยการคัดเลือกแนวเส้นทางการเดินรถไฟฟ้า การประมาณการผู้โดยสาร การวิเคราะห์ความเหมาะสมด้านเทคนิค การวิเคราะห์ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม การวิเคราะห์ผลทางด้านเศรษฐกิจ และการเงิน การวิเคราะห์ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียจากโครงการ และการวางแผนการดำเนินงานโครงการ เป็นต้น

2) ระยะการปฏิบัติการและดำเนินงานโครงการรถไฟฟ้า เป็นระยะของการเริ่มต้นก่อสร้างโครงการ จนกระทั่งโครงการแล้วเสร็จ และสามารถนำโครงการไปปฏิบัติใช้งานได้ อันประกอบไปด้วย การจัดเตรียมที่ดินของโครงการให้พร้อมใช้งานนับตั้งแต่การเวนคืนที่ดิน การอพยพประชาชนในบริเวณที่ถูกเวนคืนไปยังที่ตั้งแห่งใหม่ การสำรวจที่ดิน การถมที่ดิน การก่อสร้างงานโยธา การติดตั้งงานเครื่องจักรกลและงานไฟฟ้าต่างๆ การทดลองเดินรถไฟฟ้า จนกระทั่งถึงการดำเนินงานจริงทั้งระบบ เป็นต้น

3) ระยะการประเมินภายหลังโครงการ เมื่อโครงการได้ถูกนำไปปฏิบัติการและดำเนินงานไปสักระยะหนึ่ง ก็มีความจำเป็นที่จะต้องประเมินว่าโครงการได้บรรลุผลผลิต ผลงาน วัตถุประสงค์ และเป้าหมายที่ต้องการไว้มากน้อยเพียงไร เพื่อจะได้หาทางปรับปรุงแก้ไขโครงการได้ทัน่วงทีก่อนที่จะสายเกินไป การประเมินโครงการอาจประกอบไปด้วยการประเมินผลการบรรลุตัวชี้วัดผลงานหรือตัวชี้วัดความสำเร็จ (KPI) ด้านต่างๆ ตามที่ระบุไว้ในแผนงาน การประเมินการกระจายผลประโยชน์และต้นทุนของโครงการไปยังกลุ่มต่างๆ การประเมินผลกระทบต่อ การขนส่งผู้โดยสาร การประเมินผลทางด้านรายได้และค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานโครงการ การประเมินความพึงพอใจของสาธารณะ เป็นต้น

บทสรุป

บทนี้บรรยายเนื้อหาเบื้องต้นเกี่ยวกับโครงการตามมุมมองของภาคธุรกิจเอกชน โครงการมีความแตกต่างจากการดำเนินธุรกิจตามปกติ โครงการส่วนใหญ่มีที่มาจาก การวางแผนกลยุทธ์ขององค์กร คณะกรรมการผู้บริหารองค์กร เป็นผู้กำหนดแผนธุรกิจขององค์กร แผนธุรกิจจึงถูกถ่ายทอดลงมาเป็นแผนของแต่ละฝ่ายที่เกี่ยวข้อง จนก่อให้เกิดโครงการ โปรแกรม และพอร์ตโฟลิโอ ซึ่งอาจเป็นการทำงานควบคู่กันไประหว่างโครงการกับการดำเนินงานตามปกติ เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ตามแผนงานของแต่ละฝ่ายและแผนธุรกิจขององค์กร

แผนธุรกิจขององค์กรควรต้องระบุมาตรวัดความสำเร็จทั้ง 4 ด้านคือ ด้านพาณิชย์ ด้านลูกค้า ด้านกระบวนการ ด้านการเรียนรู้และเติบโต องค์กรควรให้ความสำคัญกับแต่ละด้านอย่างสมดุล ควรมีโครงการหรือโปรแกรมที่รองรับแผนธุรกิจทั้ง 4 ด้าน เพื่อให้บรรลุมาตรวัดความสำเร็จที่ระบุไว้อย่างสมดุล บทนี้ยังได้แสดงตัวอย่างการประเมินการมีส่วนร่วมของแต่ละโครงการในการบรรลุกลยุทธ์ตามแผนธุรกิจ การให้น้ำหนักกับแต่ละด้านของแผนธุรกิจ การมีส่วนร่วมของแต่ละโครงการในความสำเร็จของกลยุทธ์ใดกลยุทธ์หนึ่ง และการมีส่วนร่วมของโครงการใดโครงการหนึ่งในความสำเร็จของกลยุทธ์ต่างๆ

การวิเคราะห์โครงการเชิงการเงินและเชิงเศรษฐกิจมีความเหมือนกันในการประมาณการผลกำไรของการลงทุนในโครงการให้เป็นมูลค่าของตัวเงิน แต่มีมุมมอง นิยามของผลประโยชน์และต้นทุนของโครงการ และราคาที่แตกต่างกัน ส่งผลให้การวิเคราะห์โครงการทั้งสองด้านไม่ตรงกัน ในมุมมองของการวิเคราะห์โครงการเชิงเศรษฐกิจ การระบุเหตุผลแรงจูงใจของการมีโครงการอาจมาจากความล้มเหลวของระบบตลาด ความล้มเหลวที่ไม่ใช่มาจากระบบตลาด หรือบทบาทของภาครัฐในการดำเนินโครงการเพื่อการพัฒนาเศรษฐกิจ หลักการขั้นพื้นฐานของการวิเคราะห์โครงการคือการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด ทรัพยากรจะต้องถูกจัดสรรไปยังโครงการที่มีความคุ้มค่าที่สุดในการลงทุน ก่อให้เกิดผลประโยชน์สุทธิสูงสุดเมื่อเทียบกับโครงการอื่นๆ แนวคิดต้นทุนค่าเสียโอกาสของการใช้ทรัพยากรจึงถูกนำมาใช้เป็นแนวคิดที่สำคัญของการวิเคราะห์โครงการเชิงเศรษฐกิจ

หลักการของการวิเคราะห์โครงการช่วยให้ที่ปรึกษาโครงการหรือนักวิเคราะห์โครงการนำไปใช้ในการศึกษาความคุ้มค่าของโครงการนับตั้งแต่การจัดเตรียมโครงการ การปรับปรุงและทบทวนความคุ้มค่าของโครงการ และการให้ข้อมูลและข้อเสนอแนะเกี่ยวกับความคุ้มค่าของโครงการ ในรูปแบบของรายงานการวิเคราะห์โครงการ ซึ่งเป็นเอกสารหลักฐานสำคัญเพื่อประกอบการขอกู้เงินในการลงทุนจากผู้สนับสนุนทางการเงิน เพื่อนำเสนอผู้มีอำนาจตัดสินใจ หน่วยงานที่ดำเนินโครงการ และหน่วยงานที่ริเริ่มโครงการ รวมไปถึงองค์กรอื่นๆ ที่ต้องการติดตาม ตรวจสอบ และประเมินการดำเนินโครงการ เช่น องค์กรชุมชนที่ได้รับผลกระทบจากโครงการ องค์กรที่ไม่ใช่องค์กรของรัฐ องค์กรไม่แสวงหาผลกำไร องค์กรสาธารณะประโยชน์ ฯลฯ

ในบทต่อไปจะเป็นการนำเสนอเครื่องมือสำคัญที่จะช่วยให้นักวิเคราะห์โครงการสามารถออกแบบโครงการได้อย่างมีเหตุและผล กำหนดตัวชี้วัดความสำเร็จของโครงการได้อย่างเหมาะสม ระบุกลไกในการติดตาม ตรวจสอบโครงการได้อย่างเป็นระบบ และจัดการกับความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นกับโครงการได้อย่างรอบคอบ เครื่องมือนี้ยังช่วยอำนวยความสะดวกให้นักวิเคราะห์โครงการเขียนโครงการได้อย่างเป็นระบบและครอบคลุมประเด็นต่างๆ ที่จำเป็นสำหรับการดำเนินโครงการ

คำถามท้ายบท¹⁶

1. จงยกตัวอย่างโครงการที่มีที่มาจากแผนธุรกิจในองค์กรของท่านหรือองค์กรธุรกิจเอกชนอื่นๆ เพื่อนำเสนออภิปรายและแลกเปลี่ยนกันในประเด็นต่อไปนี้
 - 1.1) คุณลักษณะสำคัญ 6 ประการของโครงการ
 - 1.2) ความเสี่ยงของโครงการ
 - 1.3) บทบาทหรือการมีส่วนร่วมของโครงการในการบรรลุแผนธุรกิจขององค์กร
 - 1.4) ผลกระทบของโครงการต่อองค์กร
2. จงยกตัวอย่างโครงการภาคธุรกิจเอกชนที่ประสบความสำเร็จและที่ประสบความล้มเหลว เพื่อนำเสนออภิปรายและแลกเปลี่ยนกันในประเด็นต่อไปนี้
 - 2.1) ระยะเวลาในการส่งมอบผลงานของโครงการ
 - 2.2) งบประมาณที่ใช้ในการดำเนินโครงการ
 - 2.3) ความสอดคล้องของผลงานของโครงการตามข้อกำหนดด้านคุณภาพ ปริมาณ และเงื่อนไขต่างๆ
3. พิจารณาวิสัยทัศน์ พันธกิจ แผนธุรกิจ และโครงการสมมติ (เพื่อการวิเคราะห์โจทย์นี้เท่านั้น) ของธุรกิจร้านอาหารแห่งหนึ่งตามรายละเอียดข้างล่าง เพื่อตอบคำถามต่อไปนี้
 - 3.1) แผนธุรกิจทั้ง 4 ด้านตามกรอบแนวคิดของ balance score card (BSC) ช่วยตอบสนองพันธกิจใดบ้าง
 - 3.2) โครงการเหล่านี้ช่วยบรรลุแผนธุรกิจตามกรอบแนวคิดของ balance score card (BSC) ในด้านใดบ้าง

วิสัยทัศน์¹⁷

- ส่งมอบความสุขแก่ลูกค้าของเราด้วยอาหารที่อร่อยมีคุณภาพ ท่ามกลางประสบการณ์ที่ประทับใจ และสร้างโอกาสความก้าวหน้าให้กับพนักงาน ตลอดจนส่งเสริมชุมชนและสิ่งแวดล้อม

พันธกิจ¹⁸

- ก. ส่งมอบสุขภาพที่ดีและเติมเต็มความสุขให้กับลูกค้าด้วยอาหารที่มีคุณภาพและความอร่อย พร้อมทั้งให้บริการอันเป็นเลิศในราคาที่เหมาะสม
- ข. รับรู้และเข้าใจความต้องการของลูกค้าที่เปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่อง เพื่อนำมาสร้างประสบการณ์ใหม่ให้แก่ลูกค้า
- ค. สร้างผลกำไรอย่างยั่งยืนในระยะยาวให้กับผู้ถือหุ้นของบริษัททั้งหมด
- ง. สร้างความสัมพันธ์ที่ดีกับหุ้นส่วนทางธุรกิจของบริษัทในระยะยาว
- จ. สร้างความเป็นเลิศและพัฒนาศักยภาพของพนักงาน เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพและมีความสุขในการทำงาน
- ฉ. สร้างสรรค์และคิดค้นนวัตกรรมที่มีส่วนช่วยในการร่วมรับผิดชอบต่อสังคมตามแนวทางของบริษัท

แผนธุรกิจ

- ก. ความสำเร็จด้านพาณิชย์ (commercial)
- ข. ความสำเร็จด้านลูกค้า (customer)
- ค. ความเป็นเลิศด้านกระบวนการ (process)
- ง. ด้านการเรียนรู้และเติบโต (learning and growing)

โครงการสมมติ (เพื่อการวิเคราะห์โจทย์นี้เท่านั้น)

- ก. โครงการ tablet สั่งอาหารและเครื่องดื่ม
- ข. โครงการบะหมี่เปิดอย่างสำเร็จรูป
- ค. โครงการหุ่นยนต์ให้บริการเสิร์ฟอาหารและเครื่องดื่ม
- ง. โครงการให้ทุนการศึกษาแก่นักงาน

- 4. ธุรกิจให้บริการจัดแสดงภาพยนตร์และให้บริการเกี่ยวกับความบันเทิงได้ออกแบบกลยุทธ์ ก-จ ดังรายละเอียดข้างล่างนี้ เพื่อตอบสนองแผนธุรกิจตามกรอบแนวคิดของ balance score card (BSC) ท่านคิดว่ากลยุทธ์เหล่านี้จะช่วยให้บรรลุกรอบแนวคิดของ BSC ในด้านใดบ้าง ได้แก่ ความสำเร็จด้านพาณิชย์ (commercial) ความสำเร็จด้านลูกค้า (customer) ความเป็นเลิศด้านกระบวนการ (process) และด้านการเรียนรู้และเติบโต (learning and growing)
 - ก) ภายใน 2 ปี ธุรกิจจะมีฐานลูกค้าใหม่ในระบบ application software เพิ่มขึ้นร้อยละ 25 จากฐานเดิม
 - ข) ในอีก 5 ปีข้างหน้า ธุรกิจจะเปิดโรงภาพยนตร์ระดับ 6 ดาวในเชียงใหม่ ภูเก็ต และขอนแก่น
 - ค) ในปีถัดไป ธุรกิจจะลดอัตราการลาออกของพนักงานลงร้อยละ 15 จากที่เป็นอยู่เดิม
 - ง) ในปีถัดไป ธุรกิจจะนำ artificial intelligence (AI) มาใช้ในการจัดรอบฉายภาพยนตร์ที่จะทำให้สามารถฉายภาพยนตร์ได้เพิ่มขึ้น 3 รอบต่อวัน
 - จ) ธุรกิจต้องได้กำไรเพิ่มขึ้นร้อยละ 8 ต่อปี จากการส่งเสริมภาพยนตร์ไทยที่มีมาตรฐานระดับสากล
- 5. จงอธิบายสาเหตุที่ทำให้การวิเคราะห์โครงการเชิงเศรษฐกิจแตกต่างไปจากการวิเคราะห์โครงการเชิงการเงิน พร้อมยกตัวอย่างให้เห็นอย่างชัดเจน
- 6. เหตุใดบางโครงการจึงมีความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ แต่กลับไม่มีความคุ้มค่าทางการเงิน โปรดอธิบาย พร้อมยกตัวอย่างให้เห็นอย่างชัดเจน
- 7. ท่านได้รับเงิน 100 บาทเพื่อใช้เล่นเกมในงานวันขึ้นปีใหม่ของบริษัท ถ้าหากท่านเล่นเกมปาลูกโป่งด้วยลูกดอกมูลค่าคาดหวังที่จะได้รับคือ 180 บาท แต่ถ้าหากท่านเล่นเกมยิงตุ๊กตาด้วยปืนจุกก๊อก มูลค่าคาดหวังที่จะได้รับคือ 150 บาทพร้อมตุ๊กตา 1 ตัว จงหา

- 7.1) ต้นทุนค่าเสียโอกาสของการเล่นเกมปาลูกโป่งด้วยลูกดอก
- 7.2) ต้นทุนค่าเสียโอกาสของการเล่นเกมยิงตุ๊กตาด้วยปืนจุกก๊อก
- 7.3) ท่านจะเลือกเล่นเกมใด เพราะเหตุใด

8. สมมติว่าท่านเป็นผู้บริหารมูลนิธิเงินกองทุนเพื่อให้การสนับสนุนโครงการลงทุนต่างๆ โดยมีภารกิจหลักในการพิจารณากลับกรองโครงการที่สมควรได้รับเงินบริจาคแบบให้เปล่า (grants) แก่โครงการที่ขอรับความช่วยเหลือทางการเงิน โดยในปีที่ท่านกำลังพิจารณาโครงการลงทุนจำนวน 4 โครงการ คือ ก-ง โดยผลการวิเคราะห์สรุปได้ตามตารางข้างล่างนี้ ท่านจะเลือกสนับสนุนโครงการใดบ้าง และท่านจะไม่เลือกสนับสนุนโครงการใดบ้าง เพราะอะไร โปรดอธิบาย

	มูลค่าปัจจุบันสุทธิทางเศรษฐกิจ	มูลค่าปัจจุบันสุทธิทางการเงิน
โครงการ ก	ENPV > 0	FNPV > 0
โครงการ ข	ENPV > 0	FNPV < 0
โครงการ ค	ENPV < 0	FNPV > 0
โครงการ ง	ENPV < 0	FNPV < 0

9. บุคลากรขององค์กรแห่งหนึ่งทำงานอยู่ในฝ่ายการผลิต สามารถผลิตสินค้าที่มีมูลค่าตลาด 100 บาทต่อชิ้น ได้เพียงวันละ 800 ชิ้น ถ้าหากบุคลากรนี้ได้รับการอบรมในช่วงวันหยุดงานเพื่อเพิ่มทักษะฝีมือในการผลิต โดยมีต้นทุนของการอบรมทักษะฝีมือรวมทั้งสิ้น 40,000 บาท เขาจะสามารถผลิตสินค้าแบบเดียวกันนี้ได้มากถึงวันละ 1,200 ชิ้น ถ้าหากบุคลากรนี้ไม่ได้รับการฝึกอบรมใดๆ เลย แต่ได้รับอุปกรณ์การผลิตแบบใหม่ซึ่งมีต้นทุนรวมทั้งสิ้น 80,000 บาท เขาจะสามารถผลิตสินค้านี้ได้ถึงวันละ 1,600 ชิ้น กำหนดให้บุคลากรนี้ทำงาน 250 วันต่อปี จงหา
 - 9.1) ต้นทุนค่าเสียโอกาสของการฝึกอบรมเพิ่มทักษะการผลิตใน 1 ปี
 - 9.2) ต้นทุนค่าเสียโอกาสของการซื้ออุปกรณ์การผลิตแบบใหม่ใน 1 ปี
 - 9.3) ต้นทุนค่าเสียโอกาสของการไม่ทำอะไรเลยใน 1 ปี (ไม่มีการฝึกอบรมและไม่ซื้ออุปกรณ์การผลิตแบบใหม่)
 - 9.4) หากท่านเป็นหัวหน้างานของบุคลากร และท่านทราบว่าบุคลากรบางกลุ่มจะยังคงทำงานอยู่กับองค์กรเพียงแค่ 3 เดือน บางกลุ่มจะยังคงทำงานนาน 6 เดือน บางกลุ่มจะยังคงทำงานนาน 1 ปี ท่านจะเลือกทางเลือกใด เพราะเหตุใด
10. หนึ่งในหลักการทรงงานใน พระบาทสมเด็จพระบรมชนกาธิเบศร มหาภูมิพลอดุลยเดชมหาราช บรมนาถบพิตร (รัชการที่ 9) เกี่ยวกับแนวคิดและทฤษฎีการพัฒนาอันเนื่องมาจากพระราชดำริ คือ “ผลสำเร็จของการดำเนินงานอยู่ที่ความคุ้มค่ามากกว่าความคุ้มค่า” ซึ่งถึงแม้ผลการดำเนินงานจะขาดทุน แต่ขาดทุนคือกำไร” เป็นหลักการทรงงานที่หลายภาคส่วนได้นำไปประยุกต์ใช้ในหลายแขนง ในที่นี้ขอให้ท่านจงใช้หลักแนวคิดของความคุ้มค่าทางการเงินและความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจของโครงการ เพื่ออธิบายว่าโครงการลักษณะใดที่

จัดเป็นโครงการที่คุ้มค่าทางเศรษฐกิจ แต่ไม่คุ้มค่าทางการเงิน เหตุใดโครงการดังกล่าวถึงแม้จะขาดทุนทางการเงิน แต่เป็นกำไรทางเศรษฐกิจ และมีเกณฑ์ในการตัดสินใจว่าโครงการดังกล่าวคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ แต่ไม่คุ้มค่าทางการเงินอย่างไรบ้าง โปรดอธิบายและยกตัวอย่างให้ชัดเจน

11. พิจารณาโครงการสาธารณะเพื่อซ่อมแซมและติดตั้งโคมไฟส่องสว่าง ดังมีกิจกรรมที่จำเป็นต้องทำทั้งหมด 15 กิจกรรมตามรายการข้างล่างนี้ ให้ท่านระบุว่าแต่ละกิจกรรมจัดอยู่ในระยะใดบ้าง ได้แก่ 1) ระยะการออกแบบและจัดเตรียมโครงการ 2) ระยะการปฏิบัติการและดำเนินงานโครงการ 3) ระยะการประเมินภายหลังโครงการ

- ก) กำหนดคุณสมบัติและมาตรฐานโคมไฟส่องสว่างที่เหมาะสม
- ข) คัดเลือกตำแหน่งและเส้นทางที่จะซ่อมแซมหรือติดตั้งโคมไฟส่องสว่าง
- ค) จัดซื้อโคมไฟส่องสว่างตามคุณสมบัติที่กำหนด
- ง) จัดเตรียมสถานที่เพื่อซ่อมแซมและติดตั้งโคมไฟส่องสว่าง
- จ) ซ่อมแซมโคมไฟที่ชำรุดเสียหายและติดตั้งโคมไฟส่องสว่าง
- ฉ) ดำเนินงานด้านเอกสารเพื่อขออนุญาตติดตั้งโคมไฟส่องสว่าง
- ช) ทดสอบคุณภาพและทดลองการใช้งานโคมไฟส่องสว่างก่อนใช้งานจริง
- ซ) ประเมินความปลอดภัยในการติดตั้งโคมไฟส่องสว่างว่าเป็นไปตามกฎระเบียบและข้อบังคับ
- ฌ) ประเมินความพึงพอใจของสาธารณะ
- ญ) ประเมินความสำเร็จของโครงการตามตัวชี้วัดผลงานในแผนงาน
- ฎ) ประเมินประสิทธิภาพการใช้งานโคมไฟส่องสว่างหลังติดตั้ง เช่น ความส่องสว่าง ระยะการติดตั้งที่เหมาะสม ฯลฯ
- ฏ) ประเมินผลทางรายได้และค่าใช้จ่ายหลังดำเนินงานโครงการ
- ฐ) วิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ทางด้านเศรษฐกิจของโครงการ
- ฑ) วิเคราะห์ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียของโครงการ
- ฒ) สำรวจและวิเคราะห์ปริมาณความต้องการโคมไฟส่องสว่างในพื้นที่

12. ให้ท่านอภิปรายสาเหตุที่มากของการเกิดโครงการให้บริการรถโดยสารสาธารณะฟรีในช่วงเวลาเร่งด่วนว่าน่าจะมีสาเหตุมาจากความล้มเหลวของระบบตลาดหรือความล้มเหลวที่ไม่ใช่มาจากระบบตลาด ให้ท่านอภิปรายว่าโครงการลักษณะนี้จะให้อัตราผลตอบแทนการลงทุนในโครงการเชิงเศรษฐกิจ (EIRR) แตกต่างจากอัตราผลตอบแทนการลงทุนในโครงการเชิงการเงิน (FIRR) อย่างไร เพราะอะไร

13. ให้ท่านอภิปรายและแสดงความคิดเห็นต่อข้อความต่อไปนี้

- 13.1) ในการดำเนินโครงการภาครัฐ รัฐควรพิจารณามูลค่าปัจจุบันสุทธิเชิงเศรษฐกิจ (ENPV) มากกว่ามูลค่าปัจจุบันสุทธิเชิงการเงิน (FNPV)
- 13.2) โครงการที่มีอัตราผลตอบแทนการลงทุนเชิงเศรษฐกิจ (EIRR) หรือมูลค่าปัจจุบันสุทธิเชิงเศรษฐกิจ (ENPV) ที่ยอมรับได้ แต่มีอัตราผลตอบแทนการลงทุนเชิงการเงิน (FIRR) หรือมูลค่าปัจจุบันสุทธิเชิง

การเงิน (FNPV) ที่ยอมรับไม่ได้ โครงการนี้มักจะได้รับความช่วยเหลือทางการเงินจากสถาบันทางการเงินมากกว่าการที่จะต้องปฏิรูปองค์กร

14. ภัตตาการแห่งหนึ่งได้อนุมัติงบประมาณจำนวน 300 ล้านบาทให้กับฝ่ายกลยุทธ์และการตลาดเพื่อจัดทำโครงการ ก-ง ตามข้างล่างนี้ ให้ท่านพิจารณาเลือกโครงการที่เหมาะสมตามแนวคิดต้นทุนค่าเสียโอกาส โดยสามารถเลือกได้มากกว่า 1 โครงการภายใต้งบประมาณที่ได้รับ
- ก) โครงการหุ่นยนต์บริการจัดส่งอาหารตามโต๊ะอาหาร ต้นทุนโครงการ 140 ล้านบาท มีรายรับสุทธิจากการดำเนินโครงการคิดตามมูลค่าปัจจุบัน 143 ล้านบาท
 - ข) โครงการบะหมี่เป็ดอย่างสำเร็จรูปในประเทศเวียดนาม ต้นทุนโครงการ 300 ล้านบาท มีรายรับสุทธิจากการดำเนินโครงการคิดตามมูลค่าปัจจุบัน 385 ล้านบาท
 - ค) โครงการบริการรับจัดส่งอาหาร 24 ชั่วโมง (24 hour delivery) ต้นทุนโครงการ 285 ล้านบาท มีรายรับสุทธิจากการดำเนินโครงการคิดตามมูลค่าปัจจุบัน 370 ล้านบาท
 - ง) โครงการเปิดร้านอาหารในโรงอาหารของโรงเรียน ต้นทุนโครงการ 14 ล้านบาท มีรายรับสุทธิจากการดำเนินโครงการคิดตามมูลค่าปัจจุบัน 17 ล้านบาท

บรรณานุกรม

- Bak, O. (2016). Investigating organizational transformation in automotive supply chains: A case study on B2B and extranet. *Strategic Change*, 25(3), 299-314.
- Baker, R., & Ruting, B. (2014). *Environmental policy analysis: A guide to non-market valuation*. Productivity Commission Staff Working Paper, Canberra. <http://www.pc.gov.au/research/supporting/non-market-valuation/non-market-valuation.pdf>
- Bogdanovska, D. A. (2011). Transformational change or not?: The case of British Airways (2008-2010). *SSRN Electronic Journal*. <https://ssrn.com/abstract=1947296>
- Buchanan, J. M. (2018). Opportunity Cost. In *The New Palgrave Dictionary of Economics* (pp. 9822-9826). Palgrave Macmillan UK. https://doi.org/10.1057/978-1-349-95189-5_1433
- Burch, E. E., & Henry, W. (1974). Opportunity and incremental cost: Attempt to define in systems terms: A comment. *The Accounting Review*, 49(1), 118-123.
- Business transformation. (2022, December 12). In *Wikipedia, The Free Encyclopedia*. https://en.wikipedia.org/wiki/Business_transformation
- Campbell, H. F., & Brown, R. (2003). *Benefit-cost analysis: Financial and economic appraisal using spreadsheets*. Cambridge University Press.

- CFI Team. (2020). *Shadow pricing*. Corporate Finance Institute (CFI).
<https://corporatefinanceinstitute.com/resources/economics/shadow-pricing/>
- CFI Team. (2022). *Externalities*. Corporate Finance Institute (CFI).
<https://corporatefinanceinstitute.com/resources/economics/negative-externalities/>
- Clayton, M. (2020). *Milestone or deadline? What's the difference?* [Video].
<https://onlinepmcourses.com/milestone-or-deadline-difference-video/>
- Cleland, D. I., & King, W. R. (1988). *Systems analysis and project management*. McGraw-Hill.
- Cohen, A. (2004). Market structure and market definition: The case of small market banks and thrifts. *Economics Letters*, 85(1), 77-83.
- Demilliere, A. S. (2014). The role of human resources in project management. *Romanian Distribution Committee Magazine*, 5(1), 36-40.
- Erickson, T. J. (2009). *Who are the "Right" people to invite on your bus?* Harvard Business Review.
<https://hbr.org/2009/05/who-are-the-right-people-to-in>
- Field, B. C., & Field, M. K. (2016). *Environmental economics: An introduction* (7th ed.). McGraw-Hill.
- Gareis, R. (2000). *Program management and project portfolio management: New competences of project-oriented organizations* [Paper presentation]. Project Management Institute Annual Seminars & Symposium, Houston, TX. Newtown Square, PA: Project Management Institute.
- Govindaraju, P., & Mabel, M. M. (2015). Contingency factors impacting the rural information and communication technology hubs. In *Handbook of research on cultural and economic impacts of the information society* (pp. 526-546). IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-4666-8598-7.ch022>
- Gray, C. F., & Larson, E. W. (2006). *Project management: The managerial process*. Irwin McGraw-Hill.
- Gruber, J. (2018). *Public finance and public policy* (6th ed.). Worth Publishers.
- Hagan, A. (2013). *Right people, right place, right time... wrong mantra?*
<http://strategicworkforceplanning.blogspot.com/2012/11/right-people-right-place-right-time.html#container>
- Hodge, G. A., & Greve, C. (2007). Public-private partnerships: An international performance review. *Public Administration Review*, 67(3), 545-558.
- Jacobs Group. (2016). *Valuing non market impacts in economic assessments*. Report prepared for the Department of Economic Development, Jobs, Transport and Resources.
https://djpr.vic.gov.au/__data/assets/word_doc/0011/1492607/Guidance-on-valuing-non-market-impacts-internet1.docx

- Joubert, S. (2020). *What's the difference between project, portfolio, and program management?* .
<https://www.northeastern.edu/graduate/blog/project-management-vs-portfolio-management-vs-program-management/>
- Kaplan, R. S., & Norton, D. P. (1992). *The balanced scorecard—measures that drive performance*. Harvard Business Review. <https://hbr.org/1992/01/the-balanced-scorecard-measures-that-drive-performance-2>
- Kaplan, R. S., & Norton, D. P. (1993). *Putting the balanced scorecard to work*. Harvard Business Review. <https://hbr.org/1993/09/putting-the-balanced-scorecard-to-work>
- Kaplan, R. S., & Norton, D. P. (1996). *The balanced scorecard: Translating strategy into action*. Harvard Business Review Press.
- Kaplan, R. S., & Norton, D. P. (2000). *The strategy-focused organization: How balanced scorecard companies thrive in the new business environment*. Harvard Business School Press.
- Kaufman, R., & Herman, J. (1991). Strategic planning for a better society. *Educational Leadership*, 48(7), 4-8.
- Kerzner, H. R. (2001). *Strategic planning for project management using a project management maturity model*. John Wiley.
- Kiechel, W. (2010). *The lords of strategy: The secret intellectual history of the new corporate world*. Harvard Business Press.
- Koenig, D. (2007). *Take control of your projects, and stop being a victim of late requirements* [Paper presented]. PMI Global Congress 2007, North America, Atlanta, GA. Newtown Square, PA: Project Management Institute.
- Konstantin, P., & Konstantin, M. (2018). Financial and economic analysis of projects. In *Power and energy systems engineering economics* (pp. 66-76). Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-72383-9_5
- Kotter, J. P. (2007). *Leading change: Why transformation efforts fail*. Harvard Business Review Press. <https://hbr.org/2007/01/leading-change-why-transformation-efforts-fail>
- Kotter, J. P. (2012). *Leading change*. Harvard Business Review Press.
- Laffont, J. J. (2018). Externalities. In *The new palgrave dictionary of economics* (pp. 4318-4321). Palgrave Macmillan. https://doi.org/10.1057/978-1-349-95189-5_126
- Law Insider. (n.d.). *Legal definitions dictionary*. <https://www.lawinsider.com/dictionary/implementing-entity>
- Law, J. (2016). Project. In *A dictionary of business and management* (6th ed.). Oxford University Press. <https://www.oxfordreference.com/display/10.1093/acref/9780199684984.001.0001/acref-9780199684984-e-5115?rskey=RtA3WQ&result=2>
- Lawrie, G., & Cobbold, I. (2004). Third-generation balanced scorecard: Evolution of an effective strategic control tool. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 53(7), 611-623.

- Ledyard, J. O. (2018). Market failure. In *The new palgrave dictionary of economics* (pp. 8246-8251). Palgrave Macmillan. https://doi.org/10.1057/978-1-349-95189-5_1052
- Lockwood, B. (2018). Pareto efficiency. In *The new palgrave dictionary of economics* (pp. 10031-10035). Palgrave Macmillan. https://doi.org/10.1057/978-1-349-95189-5_1823
- Mankiw, N. G. (2011). *Brief principles of macroeconomics* (6th ed.). Cengage Learning.
- Marsilio, M., Cappellaro, G., & Cuccurullo, C. (2011). The intellectual structure of research into PPPs. *Public Management Review*, 13(6), 763-782.
- Martín-Fernández, J., del Cura-González, M. I., Gómez-Gascón, T., Oliva-Moreno, J., Domínguez-Bidagor, J., Beamud-Lagos, M., & Pérez-Rivas, F. J. (2010). Differences between willingness to pay and willingness to accept for visits by a family physician: A contingent valuation study. *BMC Public Health*, 10(1), 1-11.
- Mintzberg, H. (2002). *The strategy process: Concepts, contexts, cases* (4th ed.). Prentice Hall Upper Saddle River.
- Mondayblog. (2021). Why you need a project analyst. *Project management* <https://monday.com/blog/project-management/project-analyst/>
- Oxford Dictionaries. (n.d.). Project. In *Oxford dictionary*. Oxford University Press.
<https://web.archive.org/web/20120730015214/http://oxforddictionaries.com/definition/english/project>
- Parkin, M. (2016). Opportunity cost: A reexamination. *The Journal of Economic Education*, 47(1), 12-22.
- Pigou, A. C. (2017). Welfare and economic welfare. In *The economics of welfare* (pp. 3-22). Routledge.
<https://doi.org/10.4324/9781351304368>
- Project Management Institute. (2008). *A guide to the project management book of knowledge (PMBOK® guide)* (4th ed.). Author.
- Project Management Institute. (2009). *Practice standard for project risk management*. Author.
- Project. (2022, December 12). In *Wikipedia, The Free Encyclopedia*. <https://en.wikipedia.org/wiki/Project>
- Roberts, P., & Economist Newspaper Limited. (2013). *Guide to project management: Achieving lasting benefit through effective change* (2nd ed.). Economist and Profile Books Ltd.
- Roehrich, J. K., Lewis, M. A., & George, G. (2014). Are public-private partnerships a healthy? A systematic literature review. *Social Science and Medicine* 113, 110-119.
- Schneiderman, A. M. (2006). *Analog Devices: 1986-1992, the first balanced scorecard*.
http://www.schneiderman.com/Concepts/The_First_Balanced_Scorecard/BSC_INTRO_AND_CONTENTS.htm
- Šebestová, J. D. (2021). Crisis situation and financial planning for sustainability: A case of the Czech SMEs. In *Sustainable and responsible entrepreneurship and key drivers of performance* (pp. 59-82). IGI Global.
<https://doi.org/10.4018/978-1-7998-7951-0.ch003>

- Semenescu, C. A., & Curmei, C. V. (2019). Financial considerations in green retrofitting for optimal energy performance. In *Retrofitting for optimal energy performance* (pp. 28-49). IGI Global.
<https://doi.org/10.4018/978-1-5225-9104-7.ch002>
- Squire, L., & van der Tak, H. G. (1975). *Economic Analysis of Project*. The Johns Hopkins University Press.
- Stiglitz, J. E. (1989). Markets, market failures, and development. *American Economic Review*, 79(2), 197-203.
- Stiglitz, J. E. (1998). The private uses of public interests: Incentives and institutions. *Journal of Economic Perspectives*, 12(2), 3-22.
- The Asian Development Bank. (1997). *Guidelines for the economic analysis of projects*. Asian Development Bank.
- The Asian Development Bank. (1998). *Economic analysis of projects* [CD-ROM]. Perth, Australia, ABC Multimedia.
- The Asian Development Bank. (2017). *Guidelines for the economic analysis of projects*. Asian Development Bank. <https://www.adb.org/sites/default/files/institutional-document/32256/economic-analysis-projects.pdf>
- The Norwegian Agency for Development Cooperation. (1994). *Evaluation of Development Assistance, Handbook for Evaluators and Managers*. Author.
- The Norwegian Agency for Development Cooperation. (1999). *The Logical Framework Approach (LFA), Handbook for objectives-oriented planning* (4th ed.). Author.
- Trost, A. (2016). *Why “right people, right place, right time” is a dangerous approach*.
<https://www.linkedin.com/pulse/why-right-people-place-time-dangerous-approach-armin-trost>
- Vaggi, G. (2008). Market price. In *The new palgrave dictionary of economics* (pp. 1-2). Palgrave Macmillan.
https://doi.org/10.1057/978-1-349-95121-5_1251-2
- Varian, H. R. (2014). *Intermediate Microeconomics: A Modern Approach* (9th ed.). W. W. Norton & Company.
- Weimer, D., & Vining, A. (2017). *Policy analysis: Concepts and practice* (6th ed.). Routledge.
- Wilson, C. (2018). Adverse selection. In *The new palgrave dictionary of economics* (pp. 69-78). Palgrave Macmillan. https://doi.org/10.1057/978-1-349-95189-5_104
- Wolf, C. (1987). Market and non-market failures: Comparison and assessment. *Journal of Public Policy*, 7(1), 43-70.
- World Bank. (2017). *Public-private partnerships reference guide version 3*. International Bank for Reconstruction and Development. The World Bank. <https://ppp.worldbank.org/public-private-partnership/library/ppp-reference-guide-3-0-full-version>

- Wrike. (2023, January 26). *What is portfolio in project management*. <https://www.wrike.com/project-management-guide/faq/what-is-portfolio-in-project-management/>
- การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย. (ม.ป.ป.). *โครงการรถไฟฟ้าสายสีน้ำตาส*. <https://www.mrta.co.th/th/>
- กิตติ กิ่งไทร, และ กฤษณา ไวก้าว. (2560). การปรับโครงสร้างการบริหารของบริษัทการบินไทยจำกัด (มหาชน) ในภาวะวิกฤติ. *วารสารธรรมศาสตร์*, 36(3), 183-216.
- จันทร์จิรา เหลลราช. (2564). การปรับเปลี่ยนสู่ดิจิทัลและผลกระทบต่อองค์กร. *มนุษยศาสตร์สาร*, 22(1), 227-240.
- บริษัท เวิร์คพอยท์ เอ็นเทอร์เทนเมนท์ จำกัด (มหาชน). (2562). *รายงานประจำปี 2562*. <https://www.workpoint.co.th/th/investor-relations/document/annual-reports>
- บริษัท เอ็มเค เรสโตรองต์ กรุ๊ป จำกัด (มหาชน). (2565). *รายงานประจำปี 2565*. <https://m.listedcompany.com/misc/one-report/20230428-m-one-report-2022-th.pdf>
- บริษัท ข.การช่าง จำกัด (มหาชน). (2562). *รายงานประจำปี 2562*. https://www.ch-karnchang.co.th/investor/th/quick_download.php
- บริษัท ซีพี ออลล์ จำกัด (มหาชน). (2562). *รายงานประจำปี 2562*. <https://www.cpall.co.th/investor/news-publications/publication/annual-report>
- บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน). (2562). *รายงานประจำปี 2562*. <https://www.pttplc.com/th/Media/Publications/Report.aspx>
- บริษัท สหพัฒน์อินเตอร์โฮลดิ้ง จำกัด (มหาชน). (2562). *รายงานประจำปี 2562*. <https://www.spi.co.th/th/investor-relations/publications-and-download/download/annual-report>
- ปกรณ์ ปรียากร. (2561). *การวางแผนและการบริหารโครงการอย่างมืออาชีพ*. เอกสารประกอบการบรรยาย วันที่ 2-4 กรกฎาคม 2561 จัดโดย กองแผนงาน มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี, ปัตตานี.
- ปกรณ์ ปรียากร. (ม.ป.ป). *การบริหารและการจัดการโครงการ*. คณะรัฐประศาสนศาสตร์ สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์.
- ประชุม รอดประเสริฐ. (2533). *นโยบายและการวางแผน: หลักการและทฤษฎี*. เนติกุลการพิมพ์.
- ประชุม รอดประเสริฐ. (2535). *การบริหารโครงการ* (พิมพ์ครั้งที่ 2). เนติกุลการพิมพ์.
- วรานนท์ คงสง, และ ชัยวัฒน์ ภูวรกุลชัย. (2562). เหตุผลของความล่าช้าในโครงการก่อสร้างโดยการวิเคราะห์ดัชนีความสำคัญสัมพัทธ์. *วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ*, 29(2), 270-281.
- วันทอง มังหน่อเมฆ, พศพันธ์ ชาญสุนันท์, และ พิรณิธิ อักษร. (2560). การระบุและวิเคราะห์ความเสี่ยงของโครงการก่อสร้างท่าอากาศยานในสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว กรณีศึกษา: โครงการก่อสร้างท่าอากาศยานหนองค่าง. *วารสารวิจัยมหาวิทยาลัยขอนแก่น* (ฉบับบัณฑิตศึกษา), 17(4), 36-48.
- สำนักงบประมาณของรัฐบาล. (2563). *รัฐวิสาหกิจไทยแหล่งรายได้รัฐบาลหรือภาระงบประมาณของแผ่นดิน* (ฉบับที่ 9/2563). สำนักการพิมพ์สำนักงานเลขาธิการสภาผู้แทนราษฎร.

สำนักงานคณะกรรมการกำกับหลักทรัพย์และตลาดหลักทรัพย์. (ม.ป.ป.). เกี่ยวกับ ก.ล.ด. บทบาทหน้าที่.

<https://www.sec.or.th/TH/pages/aboutus/whatwedo.aspx#>

สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน. (ม.ป.ป.). เกี่ยวกับบีโอไอ แนะนำบีโอไอ.

https://www.boi.go.th/index.php?page=what_we_do3

สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์. (2564). บทบาทภาครัฐในการสนับสนุน e-Commerce.

<https://www.etda.or.th/th/Useful-Resource/Government-Support-of-e-Commerce.aspx>

สำนักงานราชบัณฑิตยสภา. (2554). พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2554. <https://dictionary.orst.go.th/>

เชิงอรรถ

¹ มูลค่าที่เป็นตัวเงินเป็นการใช้เงินทำหน้าที่เป็นมาตรวัดมูลค่าสินค้า บริการ ทรัพย์สิน หรือธุรกรรมต่างๆ

² หน่วยงานที่ดำเนินโครงการ (*executing agency*) เป็นหน่วยงานที่ดำเนินการหรือทำงานตามที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จลุล่วงจนจบงานนั้นๆ ส่วนหน่วยงานที่ริเริ่มโครงการ (*implementing agency*) เป็นหน่วยงานที่ริเริ่มให้มีการดำเนินการปฏิบัติจริง โดยทั่วไปหน่วยงานที่ดำเนินโครงการเป็นหน่วยงานที่ดำเนินการปฏิบัติโครงการภายใต้งบประมาณและการกำกับดูแลของหน่วยงานที่ริเริ่มโครงการ (Law Insider (n.d.))

³ ตามบริบทของการวิเคราะห์โครงการเชิงเศรษฐกิจ ความเต็มใจจ่ายของสาธารณะมีนัยว่าประชาชนไม่มีสิทธิตามกฎหมายที่จะได้รับประโยชน์จากนโยบายหรือโครงการสาธารณะ ประชาชนจำเป็นต้องจ่ายเงินเพื่อให้ได้รับประโยชน์สาธารณะที่เพิ่มขึ้นตามที่ต้องการ (Campbell and Brown (2003), Field and Field (2016)) ตามบริบทของเศรษฐศาสตร์พฤติกรรม (*behavioral economics*) ความเต็มใจจ่ายเป็นราคาสูงสุดที่ผู้บริโภคจะซื้อผลิตภัณฑ์หนึ่งหน่วยอย่างแน่นอน (Varian (2014))

⁴ การมีและไม่มีโครงการ (*with-and-without project*) เป็นหลักแนวคิดสำคัญของการวิเคราะห์โครงการเชิงเศรษฐกิจ เป็นการวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างสถานการณ์ในอนาคตที่ไม่มีโครงการและสถานการณ์ในอนาคตที่มีโครงการที่นำเสนอ ซึ่งความแตกต่างเหล่านั้นจะบ่งบอกความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจของโครงการ (Squire and van der Tak (1975), ADB (1997, 1998, 2017)) แนวคิดนี้จะกล่าวถึงโดยละเอียดในบทที่ 4

⁵ ตามบริบทของการวิเคราะห์โครงการเชิงเศรษฐกิจ ความเต็มใจรับค่าชดเชยของสาธารณะจากการเปลี่ยนแปลงสวัสดิการเนื่องจากผลของนโยบายหรือโครงการสาธารณะ มีนัยว่าประชาชนมีสิทธิได้รับประโยชน์จากนโยบายหรือโครงการสาธารณะ (Campbell and Brown (2003), Field and Field (2016)) ตามบริบทของเศรษฐศาสตร์พฤติกรรม ความเต็มใจรับเป็นจำนวนเงินต่ำสุดที่บุคคลมีความเต็มใจรับเมื่อขายสินค้าหรือบริการหรือเมื่อแบกรับผลกระทบภายนอกเชิงลบต่างๆ (*negative externality*) เช่น มลภาวะ ผลทางลบต่อวิถีชีวิตและวัฒนธรรม ฯลฯ ซึ่งตรงข้ามกับความเต็มใจจ่ายซึ่งเป็นจำนวนเงินมากที่สุดที่ผู้บริโภคเต็มใจจ่ายเมื่อซื้อสินค้าหรือบริการหรือหลีกเลี่ยงบางสิ่งบางอย่าง (Martín-Fernández, et al. (2010))

⁶ ราคาตลาดเป็นราคาของสินค้าหรือบริการที่เสนอซื้อขายกันในตลาด เป็นราคาที่วัดในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง เป็นราคาที่รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงของอุปสงค์และอุปทานของสินค้าหรือบริการในตลาด (Vaggi (2008))

⁷ ผลกระทบภายนอกเป็นผลกระทบทางอ้อมของกิจกรรมการบริโภคหรือการผลิตที่กระทบต่อหน่วยเศรษฐกิจอื่นๆ ที่ไม่ใช่ผู้ที่ริเริ่มกระทำกิจกรรมการบริโภคหรือการผลิตนั้นๆ ผลกระทบภายนอกเหล่านี้ไม่ได้ทำงานผ่านระบบกลไกของตลาด (Laffont (2018))

⁸ ราคาเงาเป็นมูลค่าที่เป็นตัวเงินที่กำหนดให้กับสินค้า บริการ หรือสิ่งใดๆ ที่เป็นนามธรรม ที่ไม่มีตัวตน ที่ไม่ได้มีการซื้อขายผ่านระบบกลไกของตลาด (CFI Team (2020)) ราคาเงาจะกล่าวถึงโดยละเอียดในบทที่ 5

⁹ โครงการมีความเป็นไปได้ทางเศรษฐกิจ หากผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจของโครงการมากกว่าต้นทุนทางเศรษฐกิจ เมื่อวิเคราะห์ตามมุมมองของสังคมและเศรษฐกิจโดยรวม ทั้งนี้ต้นทุนทางเศรษฐกิจของโครงการไม่เหมือนกับต้นทุนทางการเงิน เช่น ต้นทุนทางเศรษฐกิจคำนึงถึงผลกระทบภายนอกและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ในขณะที่ต้นทุนทางการเงินไม่ได้คำนึงถึง เป็นต้น และผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจของโครงการไม่เหมือนกับผลประโยชน์ทางการเงิน เช่น ผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจของโครงการก่อสร้างถนนมากกว่าผลประโยชน์ทางการเงินที่คำนึงถึงรายรับจากการสร้างถนนเท่านั้น เป็นต้น (World Bank (2017))

¹⁰ โครงการมีความยั่งยืนทางการเงินเมื่อ โครงการมีเงินทุนเพียงพอสำหรับภาระค่าใช้จ่ายผูกพันกับการใช้ทรัพยากรและภาระทางการเงินทั้งหมด (Govindaraju and Mabel (2015)) โครงการสามารถสร้างผลตอบแทนที่คาดหวังให้กับนักลงทุน (Semenescu and Curmei (2019)) โครงการสามารถขายสินค้าหรือบริการในราคาที่สามารถครอบคลุมค่าใช้จ่ายทั้งหมดและยังสามารถสร้างผลกำไรได้ ในสถานการณ์วิกฤต โครงการยังต้องสามารถปฏิบัติตามภาระผูกพันทางการเงินและความเป็นไปได้ที่จะมีทางเลือกอื่นๆ ในการจัดหาแหล่งเงินทุนเพื่อประกอบกิจกรรมต่างๆ หรือสามารถหาเงินทุนเพื่อเลี้ยงตัวเองได้ (Sebestová (2021))

¹¹ ประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจ (Pareto efficiency) เป็นการจัดสรรทรัพยากรในระบบเศรษฐกิจที่เหมาะสมที่สุด (optimal) ถ้าหากไม่มีการจัดสรรที่เป็นไปได้อื่นๆ อีกที่จะทำให้คนในระบบเศรษฐกิจอย่างน้อยหนึ่งราย ดีขึ้นกว่าเดิม (better-off) โดยไม่ทำให้คนอื่นในในระบบเศรษฐกิจ แย่ลงกว่าเดิม (worse-off) ในทางตรงกันข้าม ถ้าพบว่ามีการจัดสรรที่เป็นไปได้อื่นๆ อีกที่จะทำให้คนในระบบเศรษฐกิจอย่างน้อยหนึ่งรายรู้สึกดีขึ้นกว่าเดิม โดยไม่ทำให้คนอื่นในในระบบเศรษฐกิจรู้สึกแย่ลงกว่าเดิม แสดงว่าระบบเศรษฐกิจขณะนั้นยังสามารถปรับปรุงพัฒนาการจัดสรรทรัพยากรให้ดีขึ้นกว่าเดิมได้อีก ก็จะเรียกว่ามี Pareto improvement ดังนั้นถ้ามี Pareto improvement แสดงว่าการจัดสรรทรัพยากรในระบบเศรษฐกิจในขณะนั้นยังไม่มีประสิทธิภาพ (Pareto inefficiency) (Lockwood (2018))

¹² ผลประโยชน์และต้นทุนที่ไม่ได้ผ่านระบบตลาด ในความหมายกว้างๆ คือ ผลกระทบหรือการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับสินค้าหรือบริการใดๆ ที่ไม่ได้มีการซื้อขายภายในระบบตลาดแบบดั้งเดิมที่เป็นอยู่ เช่น การเปลี่ยนแปลงสิ่งอำนวยความสะดวก (amenity) การเปลี่ยนแปลงชีวิตความเป็นอยู่ที่ดี (livability) ผลกระทบต่อการพักผ่อนหย่อนใจ (recreation) ผลกระทบต่อยี่ห้อตราสินค้า (brand) และการเปลี่ยนแปลงสวัสดิภาพสัตว์ (animal welfare) เป็นต้น (Baker and Rutting (2014), Jacobs Group (2016))

¹³ ธุรกิจโดยทั่วไปเกี่ยวข้องกับบุคคลสองฝ่ายคือ ผู้บริโภค (บุคคลที่หนึ่ง) และผู้ผลิต (บุคคลที่สอง) บุคคลอื่นๆ ที่ไม่เกี่ยวข้องกับธุรกิจเรียกว่า บุคคลที่สาม (the third party) (CFI Team (2022)) สำหรับผลกระทบภายนอกทางบวกหรือผลประโยชน์ภายนอกทางบวกเกิดขึ้นเมื่อการบริโภคของผู้บริโภคหรือการผลิตของผู้ผลิตในตลาดได้สร้างผลประโยชน์ให้กับบุคคลที่สาม ซึ่งเป็นผู้บริโภคหรือผู้ผลิตรายอื่นๆ ที่ไม่ได้เกี่ยวข้องด้วยเลยและไม่ได้จ่ายเงินตอบแทนผลประโยชน์ที่ได้มานั้น (Gruber (2018))

¹⁴ ผลกระทบภายนอกทางลบหรือต้นทุนภายนอกต่อสังคม เป็นกิจกรรมทางเศรษฐกิจของผู้บริโภคหรือผู้ผลิตในตลาดที่ก่อให้เกิดผลเสียต่อผู้บริโภคหรือผู้ผลิตรายอื่นๆ ที่ไม่ได้เกี่ยวข้องด้วยเลยหรือ บุคคลที่สาม (the third party) โดยสามารถเกิดขึ้นได้ทั้งในระหว่างการผลิตหรือการบริโภคสินค้าหรือบริการ (CFI Team (2022))

¹⁵ ตัวอย่างบทความที่เกี่ยวข้องกับต้นทุนค่าเสียโอกาสในบริบทนี้ เช่น Burch and Henry (1974), Parkin (2016), Buchanan (2018)

¹⁶ คำถามท้ายบทข้อที่ 3, 4, 11, 12, 13, 14 ดัดแปลงมาจากงานกลุ่มนักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรเศรษฐศาสตร์ธุรกิจ วิชาการวางแผนและวิเคราะห์โครงการ คณะพัฒนาการเศรษฐกิจ สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์

¹⁷ บริษัท เอ็มเค เรสโตรองต์ กรุ๊ป จำกัด (มหาชน) (2565)

¹⁸ เรื่องเดียวกัน

บทที่ 2

การวางแผนและการออกแบบโครงการอย่างเป็นเหตุเป็นผล

บทที่แล้วเราทราบว่า การระบุเหตุผลของการมีโครงการควรทำตั้งแต่การริเริ่มโครงการ เครื่องมือสำคัญหนึ่งที่ช่วยให้การวิเคราะห์โครงการหรือนักวางแผนโครงการสามารถระบุสาเหตุและผลกระทบของการมีโครงการได้เป็นอย่างดี อีกทั้งยังครอบคลุมกระบวนการออกแบบโครงการอย่างรอบด้านด้วยคือ *การวางแผนและการออกแบบโครงการอย่างเป็นเหตุเป็นผล (logical framework หรือ log frame)* ซึ่งเป็นระบบการวางแผนและการออกแบบโครงการที่ใช้ตรรกะในการอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างสาเหตุและผลกระทบของปัญหา และความสัมพันธ์ระหว่างวิธีการและผลลัพธ์ที่ต้องการบรรลุ

ในปี ค.ศ. 1969 United States Agency for International Development (USAID) ได้ริเริ่มพัฒนารอบแนวคิดการวางแผนและการออกแบบโครงการอย่างเป็นเหตุเป็นผล (*logical framework approach*) และในปี ค.ศ. 1970-71 USAID ได้นำกรอบแนวคิดนี้ไปใช้ในโครงการต่างๆ ในหลายประเทศ โดยหน่วยงานหนึ่งที่มีชื่อว่า Practical Concepts Incorporated (PCI, 1975) จนกระทั่งกรอบแนวคิดนี้เป็นที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายในหลากหลายองค์กรความร่วมมือนานาชาติ องค์กรที่ไม่ใช่ของภาครัฐ (*non-governmental organization (NGOs)*) และองค์กรภาคเอกชน โดยเฉพาะอย่างยิ่งองค์กรที่เกี่ยวข้องกับการดูแลสุขภาพร่างกาย (Goeschel, Weiss and Pronovost (2012), *Logical framework approach* (2023, July 2))

กรอบแนวคิดดังกล่าวเริ่มต้นตั้งแต่การวิเคราะห์ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย (ผู้มีส่วนร่วมหรือผู้เกี่ยวข้องกับโครงการ) ตามด้วยการวิเคราะห์สถานการณ์ที่เป็นปัญหา (เพื่อสร้างแผนภูมิปัญหาที่ต้องการจะแก้ไขปรับปรุง) การวิเคราะห์วัตถุประสงค์ของโครงการ (เพื่อสร้างแผนภูมิวัตถุประสงค์ที่ระบุวิธีการต่างๆ ที่จะทำให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ต้องการ) การวิเคราะห์ทางเลือกที่เหมาะสมที่สุดเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ต้องการ และสุดท้ายเป็นการนำผลที่ได้จากการวิเคราะห์ทั้งหมดมาสร้าง *ตารางเหตุและผลของการมีโครงการ (log frame table)* ซึ่งตารางนี้จะนำไปใช้เป็นกรอบของการออกแบบโครงการทั้งหมด เป็นหลักในการวิเคราะห์โครงการ เป็นช่องทางในการตรวจสอบ ติดตาม และประเมินผลโครงการตลอดอายุโครงการ

1. แนวคิดการวางแผนและการออกแบบโครงการอย่างเป็นเหตุเป็นผล

การวิเคราะห์โครงการจะต้องทำก่อนการจัดหาแหล่งเงินทุนที่จะนำมาใช้ในโครงการ หากจำเป็นอาจจะต้องทำการวิเคราะห์ตลอดทั้งวงจรของโครงการ ซึ่งเริ่มต้นตั้งแต่ *ระยะการออกแบบและจัดเตรียมโครงการ (design and preparation phase)* *ระยะการปฏิบัติการและดำเนินงานโครงการ (implementation and operation phase)* และ *ระยะการประเมินภายหลังโครงการ (post evaluation phase)* (The Asian Development Bank [ADB], 1997, 1998, 2017)¹

การวางแผนและการออกแบบโครงการอย่างเป็นเหตุเป็นผลเป็นเครื่องมือช่วยในการวางแผน ออกแบบ และวิเคราะห์โครงการในช่วงต้นของการริเริ่มโครงการ เป็นเครื่องมือช่วยในการปฏิบัติการ ดำเนินงานโครงการ ติดตามผลการปฏิบัติการโครงการ และเป็นเครื่องมือช่วยในการประเมินผลโครงการหลังจากที่ได้ทำโครงการไปแล้วระยะหนึ่งหรือเมื่อโครงการได้เสร็จสิ้นลงแล้ว

จุดประสงค์หลักของการวางแผนและการออกแบบโครงการอย่างเป็นเหตุเป็นผลก็เพื่อใช้อธิบายและกำหนดเป้าหมาย (goals) วัตถุประสงค์ (objectives) ผลลัพธ์ (outputs) กิจกรรม (activities) และปัจจัยนำเข้า (inputs) ของโครงการ โดยกระชับชัดเจนและเป็นเหตุเป็นผลมากขึ้น อีกทั้งช่วยพัฒนาและปรับปรุงการปฏิบัติการโครงการ การดำเนินงานโครงการ การติดตามดูแล การควบคุม และการประเมินโครงการ และยังช่วยสร้างการมีส่วนร่วมของแต่ละฝ่ายที่เกี่ยวข้องกับโครงการ

การวางแผนและการออกแบบโครงการอย่างเป็นเหตุเป็นผลมี 5 ขั้นตอน The Norwegian Agency for Development Cooperation (NORAD, 1994, 1999) และ ADB (1997, 1998, 2017) ระบุไว้ดังนี้คือ

- 1) การวิเคราะห์ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ผู้มีส่วนร่วม หรือผู้เกี่ยวข้องกับโครงการ (participation analysis)
- 2) การวิเคราะห์สถานการณ์ที่เป็นปัญหา (situation analysis)
- 3) การวิเคราะห์วัตถุประสงค์ (objective analysis)
- 4) การวิเคราะห์ทางเลือก (alternative analysis)
- 5) การสร้างตารางเหตุและผลของการมีโครงการ (log frame table)

ผลพลอยได้ที่สำคัญจากการทำครบทั้ง 5 ขั้นตอนนี้คือข้อมูลและเนื้อหาที่สามารถนำไปใช้ประกอบการเขียนบรรยายเพื่อจัดทำ ข้อเสนอโครงการ (project proposal)

แนวคิดสำคัญของการวางแผนและการออกแบบโครงการอย่างเป็นเหตุเป็นผล ประการแรกคือ วัตถุประสงค์และผลลัพธ์ของโครงการที่ต้องการบรรลุจะต้องระบุให้เป็นเชิงปริมาณที่สามารถวัดผลได้จริง ความสำเร็จและคุณภาพของโครงการจะต้องวัดผลได้ และโครงการจะต้องได้รับการติดตาม ตรวจสอบ และประเมินถึงความสำเร็จและคุณภาพตามที่ต้องการได้

ประการที่สองคือ ความสำเร็จของโครงการจากการบรรลุวัตถุประสงค์และผลลัพธ์ดังกล่าวนั้น ตั้งอยู่บนสมมติฐานของความสัมพันธ์เชิงตรรกะเหตุและผล ซึ่งจะต้องได้รับการอธิบายอย่างชัดเจน ได้รับความเห็นพ้องต้องกันจากทุกๆ ฝ่ายที่เกี่ยวข้อง และได้รับการติดตามตรวจสอบได้

ประการที่สามคือ หน่วยงานสำคัญที่เกี่ยวข้องกับโครงการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งหน่วยงานที่ดำเนินโครงการ หน่วยงานที่ริเริ่มโครงการ ผู้ได้รับประโยชน์จากโครงการ ธนาคารและผู้สนับสนุนทางการเงินจะต้องเห็นชอบกับสมมติฐานของความสัมพันธ์เชิงตรรกะเหตุและผลดังกล่าว

ประการสุดท้าย แม้ว่าสุดท้ายแล้วผู้นำภารกิจของโครงการ เช่น ผู้จัดการโครงการหรือผู้อำนวยการโครงการ จะต้องเป็นผู้แบกรับภาระความรับผิดชอบโดยตรงต่อผลงานและคุณภาพของการวางแผนและการออกแบบโครงการทั้งหมดก็ตาม แต่การวางแผนและการออกแบบโครงการอย่างเป็นเหตุเป็นผลจะต้องมาจากความพยายามและความรับผิดชอบของคณะทำงานในโครงการทุกคน ความรับผิดชอบและความใส่ใจต่อประเด็นสำคัญของโครงการต้องมาจากการมีส่วนร่วมของคณะทำงานทุกคน

การวางแผนและการออกแบบโครงการอย่างเป็นเหตุเป็นผลควรเริ่มต้นเมื่อมีการกำหนดโครงการขึ้นมาแล้ว ซึ่งจะต้องชี้แจงวัตถุประสงค์ของโครงการให้ชัดเจน การวางแผนและการออกแบบโครงการอย่างเป็นเหตุเป็นผลเป็นส่วนสำคัญและจำเป็น ซึ่งมักจะต้องระบุไว้ใน *ข้อกำหนดในการอ้างอิงของผู้ว่าจ้าง (terms of reference (TOR))*² ในการศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ โดยต้องมีให้พร้อมก่อนการขอกู้เงินลงทุนทำโครงการ และต้องนำมาถกอภิปรายลงในรายละเอียดร่วมกันกับหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น หน่วยงานที่ดำเนินโครงการ หน่วยงานที่ริเริ่มโครงการ ผู้ได้รับประโยชน์จากโครงการ ธนาคารและผู้สนับสนุนทางการเงิน รวมถึงองค์กรที่ไม่ใช่องค์กรของรัฐ เพื่อความเห็นพ้องต้องกันในเรื่องสำคัญๆ เหล่านั้น

2. การวิเคราะห์ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย

ความสำเร็จและความยั่งยืนของโครงการประการหนึ่งยังขึ้นอยู่กับ *ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย (stakeholder)* ในโครงการ ซึ่งเรามีความจำเป็นที่จะต้องระบุบุคคล กลุ่มบุคคล หน่วยงาน องค์กร สถาบัน ฯลฯ ที่อาจจะได้รับผลประโยชน์หรือผลกระทบต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นดีหรือร้าย โดยตรงหรือโดยอ้อม มากหรือน้อย เพื่อผู้ดำเนินโครงการจะได้เข้าไปสื่อสารทำความเข้าใจซึ่งกันและกัน ตลอดจนเพื่อเข้าไปดูแลรับผิดชอบผลกระทบ บรรเทาความเดือดร้อน และลดหย่อนความเสียหายที่อาจจะเกิดขึ้นจากการมีโครงการ เราจึงควรวิเคราะห์ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในโครงการ (*participation analysis*) นับตั้งแต่มีการริเริ่มโครงการ

การวิเคราะห์ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียเป็นการวิเคราะห์ภาพรวมของบุคคล กลุ่มบุคคล องค์กร และสถาบันต่างๆ ที่มีความเกี่ยวข้องกับโครงการไม่ว่าทางใดก็ทางหนึ่ง ในการวิเคราะห์จะมีการรวบรวมความสนใจและความคาดหวังของคนและกลุ่มคนที่มีนัยสำคัญต่อโครงการ การวิเคราะห์ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียควรทำแต่เนิ่นๆ และควรมีการปรับปรุงให้เป็นปัจจุบันในระหว่างการทำโครงการเสมอ เพราะผู้มีส่วนได้ส่วนเสียหรือความสนใจและความคาดหวังของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียอาจมีการเปลี่ยนแปลงตามเวลาได้

การวิเคราะห์ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในโครงการอาจเริ่มต้นด้วยวิธีการที่ง่ายๆ และรวดเร็ว ดังเช่นตัวอย่างในรูปที่ 2.1 ซึ่งเป็น *โครงร่างแผนผังผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในโครงการ (stakeholder map)* ที่ประยุกต์และดัดแปลงมาจาก Roberts and Economist Newspaper Limited (2013) และ CFI Team (2022)

โดยการระบุบุคคล หน่วยงาน องค์กร สถาบันที่อาจจะได้รับผลกระทบจากโครงการหรือสร้างผลกระทบต่อโครงการได้ เช่น ลูกค้าจะสนใจในคุณภาพและคุณค่าของผลิตภัณฑ์และการบริการ พนักงานจะสนใจในรายได้ สวัสดิการ ความปลอดภัย นักลงทุน/ผู้ถือหุ้นจะสนใจในผลตอบแทนทางการเงิน ผู้ผลิต/ผู้ขายซึ่งป้อนสินค้าและ

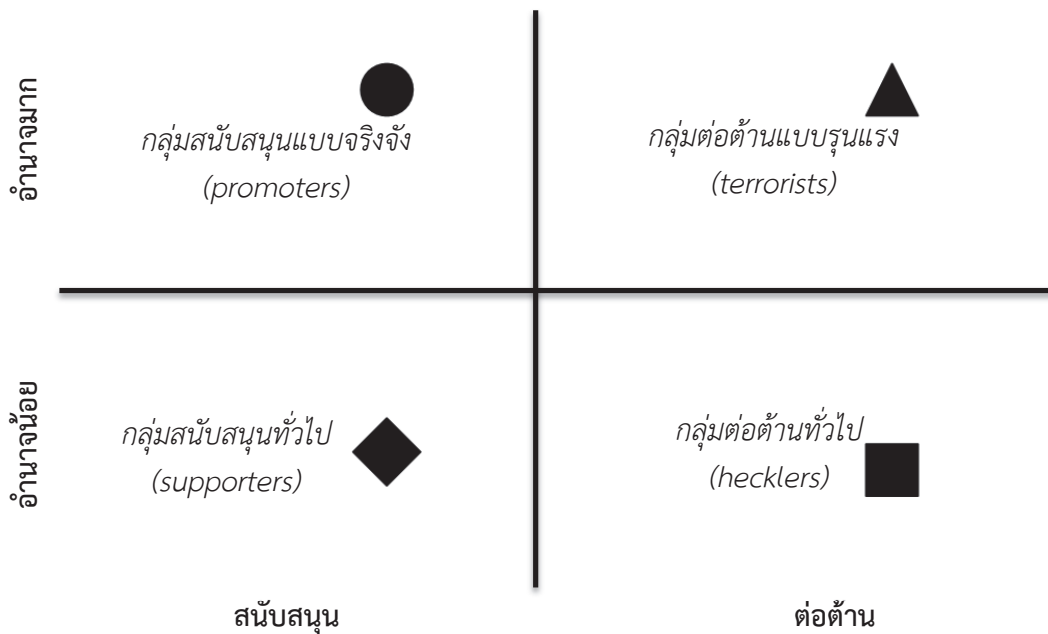
บริการให้กับโครงการจะสนใจในรายรับและความปลอดภัย ชุมชนและสังคมจะสนใจในสุขภาพ ความปลอดภัย สิ่งแวดล้อม ความเจริญ และรัฐบาลจะสนใจในภาษี ระเบียบกฎหมาย ความช่วยเหลือด้านต่างๆ เป็นต้น ในโครงร่างแผนผังนี้หากไม่สามารถระบุตัวบุคคลได้ชัดเจน ก็ให้ระบุหน่วยงานที่เกี่ยวข้องแทน แต่หากสามารถระบุตัวบุคคลที่เกี่ยวข้องได้ ก็สามารถต่อเส้นขยายไปจนถึงตัวบุคคลนั้นๆ



รูปที่ 2.1 โครงร่างแผนผังผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในโครงการ (stakeholder map)*

* ประยุกต์และดัดแปลงจาก Roberts and Economist Newspaper Limited (2013) และ CFI Team (2022)

เรายังสามารถออกแบบเมตริกซ์เพื่อจัดแบ่งกลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในโครงการที่เรียกว่า เมตริกซ์ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในโครงการ (stakeholder matrix) ดังรูปที่ 2.2 ซึ่งประยุกต์และดัดแปลงมาจาก Roberts and Economist Newspaper Limited (2013) ในที่นี้ได้แบ่งกลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในโครงการออกเป็น 2 มิติ โดยมิติที่หนึ่งแบ่งออกเป็นสนับสนุนและต่อต้านโครงการ ส่วนมิติที่สองแบ่งออกเป็นอำนาจมากและอำนาจน้อย ดังนั้นผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในโครงการจึงสามารถจัดได้เป็น 4 กลุ่ม คือ กลุ่มสนับสนุนแบบจริงจัง (promoters) ซึ่งเป็นกลุ่มจัดตั้งและให้การสนับสนุนโครงการที่มีอำนาจสูงมาก กลุ่มสนับสนุนทั่วไป (supporters) ซึ่งเป็นกลุ่มทั่วไปที่สนับสนุนและส่งเสริมโครงการที่มีอำนาจน้อย กลุ่มต่อต้านแบบรุนแรง (terrorists) ซึ่งเป็นกลุ่มต่อต้านโครงการอย่างรุนแรงที่มีอำนาจสูงมาก และกลุ่มต่อต้านทั่วไป (hecklers) ซึ่งเป็นกลุ่มทั่วไปที่ต่อต้านและขัดขวางโครงการที่มีอำนาจน้อย เมตริกซ์นี้ช่วยให้เราสามารถระบุได้ว่าผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในโครงการรายใด กลุ่มใด ที่มีผลกระทบอย่างมากต่อความสำเร็จของโครงการ



รูปที่ 2.2 เมตริกซ์ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในโครงการ (stakeholder matrix)*

* ประยุกต์และดัดแปลงจาก Roberts and Economist Newspaper Limited (2013)

นอกจากนี้ยังมีวิธีการวิเคราะห์ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียวิธีอื่นๆ อีกมากมาย เช่น *เมตริกซ์ตามแรงสนับสนุน* (*half-circle stakeholders*) ซึ่งแบ่งกลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสียโดยใช้มาตรวัดบอกระดับแรงสนับสนุนโครงการ ที่เลียนแบบหน้าปัดรถยนต์ที่มีมาตรวัดบอกตัวเลขหรือสัญลักษณ์ของระดับความเร็วหรือระดับเชื้อเพลิงที่มีอยู่ในรถยนต์ขณะนั้น

เมตริกซ์ตามแรงสนับสนุนและอิทธิพล (*influential-support matrix*) ซึ่งมีแนวคิดคล้ายกับรูปที่ 2.2 เพียงแต่มิติของอำนาจถูกแทนที่ด้วยมิติของอิทธิพล ไม่ว่าจะเป็นอิทธิพลที่มีต่อความเชื่อของคนส่วนมาก อิทธิพลของการเป็นกระบอกเสียงแทนคนกลุ่มต่างๆ อิทธิพลที่มีต่อฐานเสียงหรือคนติดตามจำนวนมาก อิทธิพลในการกำหนดทิศทางการขับเคลื่อนของสังคม เป็นต้น

เมตริกซ์ตามอิทธิพลและความสนใจที่มีต่อโครงการ (*power-interest matrix*) ซึ่งคล้ายคลึงกับเมตริกซ์ตามแรงสนับสนุนและอิทธิพล เพียงแต่มุ่งเน้นพิจารณาที่ความสนใจของกลุ่มคนที่มีต่อโครงการมากกว่าการสนับสนุน และสุดท้ายคือ

เมตริกซ์ตามแรงสนับสนุน-ความสัมพันธ์-ความเร่งด่วน (*salience model*) ซึ่งพิจารณาถึง 3 มิติที่ทับซ้อนกัน คือ มิติของการสนับสนุนโครงการ มิติของความสัมพันธ์ที่ดีกับผู้ดำเนินโครงการหรือผู้ริเริ่มโครงการ และมิติของระยะเวลาที่มีจำกัด เป็นต้น

ผู้สนใจในรายละเอียดของเมตริกซ์ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในโครงการเหล่านี้สามารถศึกษาเพิ่มเติมได้จากหลายแห่ง เช่น Mitchell, et al. (1997), Fletcher, et al. (2003), School of Changemakers (ม.ป.ป.), รัชตะ ตั้งศิริพัตน์ และวิโรจน์ ตั้งเจริญเสถียร (2546), นิคม แหลมสีก และคณะ (2560) เป็นต้น

NORAD (1999) และ ADB (1997, 1998, 2017) แนะนำแนวทางการวิเคราะห์ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียไว้ดังนี้

1) ระบุบุคคล กลุ่มบุคคล หรือหน่วยงานทั้งหมด (ต่อไปนี้จะเรียกว่า *กลุ่ม*) ที่มีความเกี่ยวข้องหรือได้รับผลกระทบจากปัญหาที่กำลังพิจารณาปรับปรุงแก้ไข

2) จำแนกกลุ่มเหล่านั้นออกเป็นประเภทต่างๆ เช่น กลุ่มผู้ได้ประโยชน์ กลุ่มผู้เสียประโยชน์ กลุ่มเป้าหมาย กลุ่มผู้รับผิดชอบ ฯลฯ

3)หารือร่วมกันเพื่อจัดลำดับความสนใจและมุมมองของกลุ่มเหล่านั้นตามความสำคัญ ขั้นตอนนี้จำเป็นต้องมีการวิเคราะห์เกณฑ์สำหรับการจัดลำดับความสำคัญที่เป็นที่ยอมรับจากทุกฝ่าย พร้อมทั้งระบุลักษณะเด่นจำเพาะกลุ่มเหล่านั้นไว้ด้วย ขั้นตอนนี้จะผ่านไปได้อย่างความเรียบร้อยหรือไม่ขึ้นอยู่กับข้อมูลที่มีอยู่และประสบการณ์เชิงลึกของแต่ละฝ่าย หากเมื่อใดมีความเห็นต่างเกิดขึ้นจนกระทั่งไม่สามารถดำเนินการต่อไปได้อีก ก็ให้หยุดพักการหารือไว้ชั่วคราว และเมื่อใดมีข้อมูลเพิ่มเติมหรือมีคำชี้แจงที่กระจ่างมากขึ้นจึงค่อยกลับมาหารือในประเด็นที่เห็นต่างกันใหม่

4) คัดเลือกกลุ่มที่มีความสำคัญสูง โดยขั้นตอนนี้ให้คำนึงถึงประเด็นคำถาม 4 ข้อเพื่อช่วยในการพิจารณาคัดเลือกได้แก่ กลุ่มใดบ้างที่ต้องการความช่วยเหลือจากภายนอกมากที่สุด กลุ่มใดบ้างควรได้รับการสนับสนุน

เพื่อให้มั่นใจได้ว่าจะเกิดการพัฒนาดียิ่งขึ้นกว่าเดิม หากมีการสนับสนุนกลุ่มนั้นๆ แล้วจะก่อให้เกิดความขัดแย้งใดขึ้นมาบ้าง และมีมาตรการใดบ้างที่จะช่วยหลีกเลี่ยงความขัดแย้งดังกล่าวได้

5) วิเคราะห์กลุ่มที่มีความสำคัญสูงเหล่านั้นโดยละเอียดยิ่งขึ้น เช่น ประเด็นปัญหาหลักที่กลุ่มเหล่านั้นกำลังเผชิญหรือได้รับผลกระทบ (อาทิ ปัญหาด้านเศรษฐกิจ ด้านระบบนิเวศ ด้านวัฒนธรรม ฯลฯ) ประเด็นความต้องการหรือความสนใจหลักตามมุมมองของกลุ่มที่มีความสำคัญสูงเหล่านั้น ประเด็นจุดแข็งและจุดอ่อนของกลุ่มที่มีความสำคัญสูงเหล่านั้น และประเด็นความสัมพันธ์เชื่อมโยงระหว่างกลุ่มต่างๆ (อาทิ ความขัดแย้งทางผลประโยชน์ รูปแบบความร่วมมือ การพึ่งพาอาศัยกับกลุ่มอื่นๆ ฯลฯ)

6) ตัดสินใจว่าจะให้ความสำคัญสูงต่อความสนใจและมุมมองของกลุ่มใดบ้าง เมื่อมาถึงกระบวนการวิเคราะห์ปัญหาในขั้นตอนถัดไป

3. การวิเคราะห์สถานการณ์ที่เป็นปัญหา

การวิเคราะห์สถานการณ์ที่เป็นปัญหา (*situation analysis*) หรือที่นิยมเรียกกันว่า การวิเคราะห์แผนภูมิปัญหา (*problem tree analysis*) เป็นขั้นตอนพื้นฐานสำคัญที่จะช่วยสร้างความสัมพันธ์เชื่อมโยงระหว่างวัตถุประสงค์ที่ต้องการจะบรรลุในลำดับขั้นต่างๆ

วัตถุประสงค์ของการแก้ไขปัญหามีได้หลากหลายลำดับขั้น (ดูหัวข้อถัดไป) ในขั้นตอนนี้จะเป็นการวิเคราะห์สถานการณ์แวดล้อมเพื่อระบุปัญหาที่ต้องการจะแก้ไขปรับปรุงให้ดีขึ้น เป็นขั้นตอนการระบุปัญหาสำคัญต่างๆ ที่อยู่ภายใต้สถานการณ์แวดล้อมนั้นๆ และทำการกำหนด ปัญหาหลัก (*focal problem* หรือ *core problem*) ออกมาให้อยู่ในรูปของแผนภูมิปัญหา เพื่อใช้แสดงความสัมพันธ์เชื่อมโยงระหว่างสาเหตุต่างๆ ของการเกิดปัญหาหลักและผลกระทบต่างๆ ของปัญหาหลักนั้นๆ โดยมีหลักแนวคิดที่ว่าหากเราสามารถกำจัดหรือลดสาเหตุต่างๆ ของการเกิดปัญหาหลักลงได้บ้างแล้ว ผลกระทบต่างๆ ของปัญหาหลักนั้นๆ ก็ควรจะหายไปหรือบรรเทาลงด้วยเช่นกัน

ด้วยเหตุนี้เองจึงกล่าวได้ว่า การทำโครงการเพียงโครงการใดโครงการหนึ่งจึงไม่สามารถรับรองหรือรับประกันได้เลยว่าจะสามารถกำจัดหรือลดปัญหาหลักลงได้ทั้งหมด เพราะปัญหาหลักอาจเกิดขึ้นมาจากหลากหลายสาเหตุมากมาย การกำจัดปัญหาหลักหรือลดปัญหาหลักลงทั้งหมดอย่างสิ้นเชิงจำเป็นต้องกำจัดหรือลดสาเหตุของการเกิดปัญหาหลักนั้นๆ ทั้งหมดอย่างสมบูรณ์ นี่จึงเป็นที่มาที่ทำไมการแก้ไขปัญหาลึกๆ จึงจำเป็นต้องมีโครงการหลากหลายโครงการ โดยแต่ละโครงการมีวัตถุประสงค์เพื่อต้องการกำจัดหรือลดสาเหตุใดสาเหตุหนึ่งหรือหลายๆ สาเหตุของการเกิดปัญหาหลัก แต่เราไม่สามารถรับรองหรือรับประกันได้เลยว่าการทำเพียงโครงการใดโครงการหนึ่งจะสามารถกำจัดหรือลดสาเหตุของการเกิดปัญหาหลักได้ทั้งหมดอย่างสิ้นเชิง วัตถุประสงค์ของการแก้ไขปัญหาลึกจึงสามารถมีได้มากมายหลายลำดับขั้นนั่นเอง

ในช่วงแรกๆ ของการวิเคราะห์สถานการณ์ที่เป็นปัญหาจะเป็นการมองภาพรวมของสถานการณ์เพื่อให้ได้มุมมองที่กว้างขวางและครอบคลุม ในช่วงถัดๆ มาจะเป็นการมองภาพสถานการณ์ที่แคบลงและเจาะลึกมากขึ้น เพื่อเตรียมพร้อมสำหรับการออกแบบโครงการในขั้นตอนต่อไป ดังนั้นในช่วงแรกจึงเป็นการเปิดกว้างรับฟังปัญหาทุกรอบด้าน ไม่มีการปิดกั้นการเปิดเผยหรือการคลี่ปัญหาต่างๆ นานาออกมาให้หมด อย่างไรก็ตามเพื่อไม่ให้ความคิดเห็นต่างๆ นานาพุ่งเป้าจนเกินไปในช่วงแรกๆ NORAD (1999) และ ADB (1997, 1998, 2017) จึงได้แนะนำแนวทางการวิเคราะห์สถานการณ์ที่เป็นปัญหาไว้ดังนี้

1) ระบุเฉพาะปัญหาที่มีอยู่ในขณะนั้น (*existing problems*) ต้องไม่ระบุปัญหาที่อาจจะเป็นไปได้ (*possible problems*) ต้องไม่ระบุปัญหาที่คิดจินตนาการไปเอง (*imagined problems*) และต้องไม่ระบุปัญหาที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในอนาคต (*future problems*)

2) ปัญหาที่ระบุจะต้องเป็นข้อความเชิงลบ (*negative state*) เท่านั้น ต้องไม่ระบุปัญหาในทำนองว่าไม่มีวิธีการแก้ปัญหา (ดูตัวอย่างในย่อหน้าถัดไป)

3) เขียนข้อความของปัญหาให้สั้นกระชับชัดเจน โดยเขียนปัญหาเพียงหนึ่งปัญหาต่อการคิดหนึ่งใบ³

ข้อระมัดระวังสำคัญในขั้นตอนนี้ที่ต้องเน้นย้ำอีกครั้งคือ ข้อความต่างๆ ทุกข้อความที่ปรากฏเป็นปัญหาจะต้องเป็นข้อความเชิงลบที่กระชับชัดเจนเท่านั้น ถ้าหากไม่สามารถเขียนเป็นข้อความเชิงลบได้เลยแสดงว่าสิ่งที่กำลังเขียนอยู่นั้นไม่ใช่ปัญหา ในการระบุข้อความที่เป็นปัญหาลงบนการ์ดแต่ละใบจะต้องระบุเพียง 1 ปัญหาต่อการ์ด 1 ใบเท่านั้น โดยปัญหาที่เขียนลงไปจะต้องเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน ไม่ใช่ปัญหาที่อาจจะเป็นไปได้ ไม่ใช่ปัญหาในจินตนาการ ไม่ใช่ปัญหาในอนาคต นอกจากนี้ในการเขียนข้อความเชิงลบที่เป็นปัญหานั้นให้พึงระมัดระวังไว้ว่าปัญหาไม่ใช่การไม่มีวิธีการแก้ปัญหา แต่ปัญหาเป็นสถานการณ์ที่ไม่ดีหรือสถานการณ์ที่เป็นเชิงลบ ซึ่งต้องระบุปัญหาเป็นข้อความเชิงลบเท่านั้น

ข้อความที่ระบุว่า “ไม่มียาฆ่าแมลง” เป็นข้อความที่ไม่ใช่ปัญหา เพราะสภาวะดังกล่าวนี้สามารถคลี่คลายลงได้ทันที เพียงแค่ไปหาฆ่าแมลงมาให้ได้เท่านั้น เมื่อได้ยาฆ่าแมลงมาแล้ว สถานการณ์ปัญหาที่ระบุไว้ดังกล่าวนี้ก็หายไปทันที ซึ่งไม่จำเป็นต้องทำโครงการใดๆ เลยก็ได้

ในทางตรงข้าม หากเขียนข้อความใหม่ว่า “ผลผลิตทางการเกษตรถูกรบกวนจากศัตรูพืช” เป็นการระบุข้อความของสถานการณ์ปัญหาที่ถูกต้องเหมาะสมมากกว่า เพราะเป็นการระบุสถานการณ์ที่ไม่ดี สถานการณ์ที่ไม่พึงประสงค์ ที่ควรได้รับการแก้ไขปรับปรุงให้ดีขึ้น มีความครอบคลุมปัญหาต่างๆ มากกว่าเพียงการระบุว่าไม่มียาฆ่าแมลง แนวทางการแก้ไขสถานการณ์ปัญหานี้จึงมีได้หลายทางมาก ไม่จำกัดอยู่เพียงแค่การใช้ยาฆ่าแมลงเท่านั้น การใช้ยาฆ่าแมลงเป็นเพียงแค่หนทางหนึ่ง แต่ไม่ใช่หนทางทั้งหมดของการแก้ไขปัญหานี้ ศัตรูพืชมีหลากหลายชนิด นอกเหนือจากแมลง เช่น วัชพืช โรคพืช สัตว์ต่างๆ เชื้อรา เชื้อจุลินทรีย์ ฯลฯ ดังนั้นจึงมีแนวทางอื่นๆ อีกที่สามารถนำมาแก้ไขปัญหานี้ได้ การระบุข้อความปัญหาลักษณะนี้ทำให้เราไม่ตัดวิธีการอื่นๆ ที่เป็นไปได้ออกไปแต่แรก และไม่ได้ทำให้เราถูกจำกัดอยู่เฉพาะแนวทางใดแนวทางหนึ่งอย่างเช่นการใช้ยาฆ่าแมลงเท่านั้น เป็นต้น

เมื่อได้ทำการระดมสมอง ระดมความคิดเห็นเชิงกว้างเพื่อระบุปัญหาต่างๆ นานาออกมาหมดแล้วตามขั้นตอนข้างต้น ต่อไปจะเป็นการระดมสมอง ระดมความคิดเห็นเชิงลึกที่ค่อนข้างแคบลงและเจาะลึกมากขึ้น เพื่อสร้างแผนภูมิปัญหาต่อไป โดยแผนภูมิปัญหาจะแสดงลำดับชั้นความสัมพันธ์เชื่อมโยงตั้งแต่สาเหตุของปัญหาไปสู่ผลกระทบของปัญหา ถึงแม้ว่าแผนภูมิปัญหาจะมีลักษณะเป็นลำดับชั้นจากล่างขึ้นบน แต่ตำแหน่งของปัญหาที่ระบุไว้ในแต่ละลำดับชั้นดังกล่าวไม่ได้บ่งชี้ว่าปัญหาใดสำคัญมากกว่าหรือสำคัญน้อยกว่ากัน เพียงแต่ต้องการให้เห็นถึงความสัมพันธ์เชื่อมโยงอันเป็นเหตุเป็นผลระหว่างกันเท่านั้น

ในขั้นตอนเชิงลึกนี้ ผู้เข้าร่วมระดมสมองแต่ละคนจะต้องพยายามอธิบายถึงสิ่งที่เขาพิจารณาว่าเป็นศูนย์กลางของปัญหาทั้งหมด (*focal problem*) หรือปัญหาหลัก (*core problem*) โดยให้ทำการถกอภิปรายในประเด็นที่เกี่ยวกับความสนใจและปัญหาที่เผชิญโดยกลุ่มต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นกลุ่มผลประโยชน์ (*interest groups*) กลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย กลุ่มบุคคล กลุ่มหน่วยงานหรือสถาบันที่เกี่ยวข้อง เมื่อได้รับทราบคำอธิบายถึงศูนย์กลางของปัญหาทั้งหมดหรือปัญหาหลักจากผู้เข้าร่วมแต่ละรายแล้ว ในที่ประชุมสัมมนาเชิงปฏิบัติการจะต้องพยายามลงความเห็นร่วมกันอย่างเอกฉันท์ว่าอะไรเป็นศูนย์กลางของปัญหาทั้งหมดหรือปัญหาหลักกันแน่ เพื่อนำมาใช้สร้างแผนภูมิปัญหาต่อไป

NORAD (1999) และ ADB (1997, 1998, 2017) ได้แนะนำแนวทางการวิเคราะห์สถานการณ์ที่เป็นปัญหาในขั้นตอนเจาะลึกไว้ดังนี้

- 1) ระบุศูนย์กลางของปัญหาทั้งหมดหรือปัญหาหลักซึ่งได้รับเอกฉันท์มาเรียบร้อยแล้ว
- 2) ระบุสาเหตุต่างๆ (*causes*) ของปัญหาหลักนั้นๆ โดยสาเหตุทางตรงจะต้องเขียนอยู่ในตำแหน่งด้านล่าง ถัดลงมาทันทีจากปัญหาหลักนั้นๆ
- 3) ระบุผลกระทบต่างๆ (*effects*) ที่ตามมาจากปัญหาหลักนั้นๆ โดยผลกระทบทางตรงจะต้องเขียนอยู่ในตำแหน่งด้านบนถัดขึ้นมาทันทีจากปัญหาหลักนั้นๆ
- 4) ด้วยหลักการเดียวกันนี้ ให้ระบุสาเหตุทางอ้อมต่างๆ ในตำแหน่งถัดลงมาเรื่อยๆ จากสาเหตุทางตรง และระบุผลกระทบทางอ้อมต่างๆ ในตำแหน่งถัดขึ้นไปเรื่อยๆ จากผลกระทบทางตรงจนครบถ้วน (การเขียนสาเหตุและผลกระทบต่างๆ ให้ใช้หลักการเดียวกับการเขียนปัญหา นั่นคือต้องเป็นข้อความเชิงลบที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน ไม่ใช่ความเป็นไปไม่ได้ ไม่ใช่ในจินตนาการ ไม่ใช่ที่จะเกิดขึ้นในอนาคต และเขียนเพียง 1 ข้อความที่กระชับชัดเจนต่อการ์ด 1 ใบ)
- 5) สร้างแผนภูมิปัญหาที่แสดงความสัมพันธ์เชื่อมโยงระหว่างสาเหตุทางตรง สาเหตุทางอ้อม ผลกระทบทางตรง และผลกระทบทางอ้อมของปัญหาหลักนั้นๆ
- 6) ตรวจสอบความถูกต้องและความสมบูรณ์ของแผนภูมิปัญหาที่ได้สร้างขึ้นมา (ดูแนวทางการตรวจสอบในตัวอย่างด้านล่าง) และหากมีความจำเป็นก็ให้ทำการปรับปรุงแก้ไขเพื่อความเหมาะสมยิ่งขึ้น

ตัวอย่างที่ 2.1 แผนภูมิปัญหาของบริษัทเดินรถโดยสารแห่งหนึ่ง

บริษัทเดินรถโดยสารแห่งหนึ่งประสบปัญหาทางธุรกิจ ขาดทุน และภาพลักษณ์ย่ำแย่ จึงได้ทำการระดมสมองจากทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องเพื่อช่วยกันระบุปัญหาสำคัญๆ ระบุสาเหตุและผลกระทบของปัญหาเหล่านั้น จนกระทั่งพบว่าศูนย์กลางของปัญหาทั้งหมดหรือปัญหาหลักของบริษัทที่ต้องได้รับการแก้ไขคือ การเกิดอุบัติเหตุทางรถโดยสารบ่อยครั้งมาก

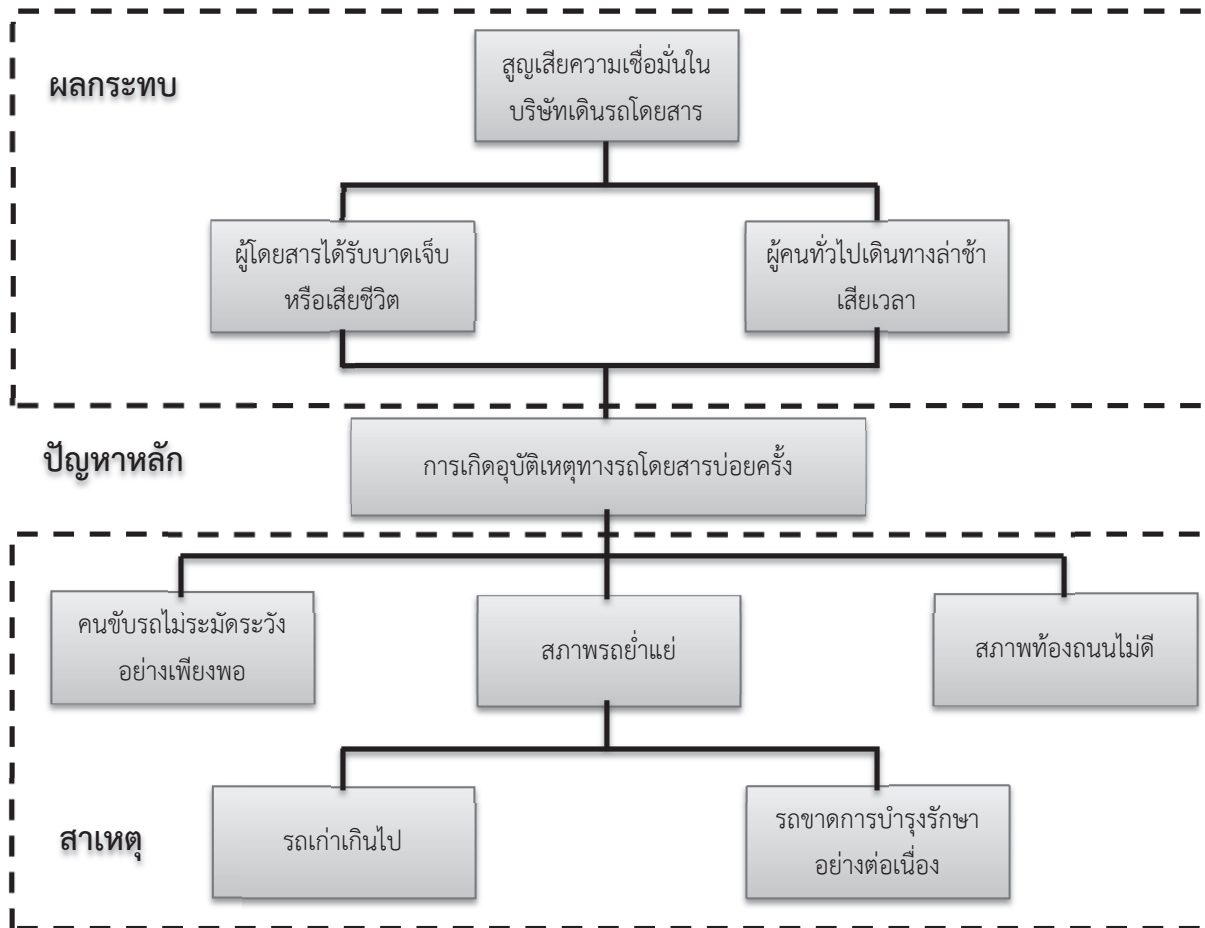
โดยสาเหตุของการเกิดปัญหาหลักนี้มาจากการที่คนขับรถไม่ระมัดระวังอย่างเพียงพอ สภาพรถย่ำแย่เนื่องจากรถเก่าเกินไปและขาดการบำรุงรักษาอย่างต่อเนื่อง รวมถึงสภาพท้องถนนที่ไม่ดี (ข้อความนี้ไม่ใช่ปัญหาที่แท้จริง ซึ่งจะได้อธิบายต่อไป) ส่วนผลกระทบที่เกิดจากปัญหาหลักได้แก่ ผู้โดยสารได้รับบาดเจ็บหรือเสียชีวิต ผู้คนทั่วไปเดินทางล่าช้าเสียเวลา (ข้อความนี้ไม่ใช่ผลกระทบของปัญหาที่แท้จริง ซึ่งจะได้อธิบายต่อไป) และการสูญเสียความเชื่อมั่นในบริษัทเดินรถโดยสาร ผลการระดมสมองแสดงเป็นแผนภูมิปัญหาดังรูปที่ 2.3 โดยส่วนล่างของแผนภูมิต้นไม้ที่อยู่ใต้ปัญหาหลักคือสาเหตุของปัญหา และส่วนบนของแผนภูมิต้นไม้ที่อยู่เหนือปัญหาหลักคือผลกระทบของปัญหา

การตรวจสอบความถูกต้องและความสมบูรณ์ในภาพรวมของแผนภูมิปัญหาที่สร้างขึ้นมานี้ สามารถทำได้โดยการอ่านแผนภูมิต้นไม้จากล่างขึ้นบนและจากบนลงล่าง เพื่อพิจารณาว่าการอ่านแผนภูมิต้นไม้ทั้งสองทิศทางมีความสมเหตุสมผลและสอดคล้องหรือไม่ เช่น หากอ่านจากล่างขึ้นบนจะได้ว่า

“เนื่องจากคนขับรถไม่ระมัดระวังอย่างเพียงพอ จึงส่งผลให้เกิดอุบัติเหตุทางรถโดยสารบ่อยครั้ง ซึ่งทำให้ผู้โดยสารได้รับบาดเจ็บหรือเสียชีวิต ทำให้ผู้คนทั่วไปเดินทางล่าช้าเสียเวลา และในที่สุดก็จะส่งผลกระทบต่อความเชื่อมั่นในบริษัทเดินรถโดยสาร” เป็นต้น และเมื่ออ่านจากบนลงล่างจะได้ว่า “บริษัทเดินรถโดยสารสูญเสียความเชื่อมั่น อันเนื่องมาจากผู้โดยสารได้รับบาดเจ็บหรือสูญเสียชีวิต จากการเกิดอุบัติเหตุทางรถโดยสารบ่อยครั้ง เพราะคนขับรถไม่ระมัดระวังอย่างเพียงพอ” เป็นต้น

ข้อสังเกตสำคัญประการหนึ่งจากรูปที่ 2.3 พบว่าข้อความเชิงลบบางช่องซึ่งมาจากการระดมสมองนั้น แท้ที่จริงอาจจะไม่ได้เกี่ยวข้องโดยตรงกับหน้าที่ความรับผิดชอบและการบริหารจัดการของบริษัทเดินรถโดยสารนี้เลย แต่ข้อความดังกล่าวก็ยังคงระบุไว้ในแผนภูมิปัญหา ไม่ได้ถูกตัดทิ้งไป เช่น ข้อความที่ระบุว่า

“สภาพถนนไม่ดี” ซึ่งเป็นปัญหาที่เกินขอบเขตอำนาจของบริษัทเดินรถโดยสารรายหนึ่งที่จะสามารถเข้าไปปรับปรุงเปลี่ยนแปลงสภาพถนนทั้งเส้นให้ดีขึ้นกว่าเดิมได้ แต่เป็นหน้าที่ความรับผิดชอบของหน่วยงานอื่นๆ อย่างกรมทางหลวงที่จะเข้ามาจัดการดูแลสภาพถนนที่ไม่ดีเหล่านี้ หรืออย่างข้อความ “ผู้คนทั่วไปเดินทางล่าช้าเสียเวลา” ก็เกินขอบเขตของบริษัท เพราะผลกระทบต่อ “ผู้คนทั่วไป” เกินการควบคุมดูแลของบริษัท น่าจะระบุเพียง “ผู้โดยสาร” ของบริษัทเท่านั้นก็พอ เป็นต้น อย่างไรก็ตามปัญหาและผลกระทบนี้ก็ยังคงเขียนค้างไว้ในแผนภูมิปัญหา เพราะจะช่วยย้ำเตือนให้เราตระหนักว่าปัญหาและผลกระทบเหล่านี้ในที่สุดจะกลายไปเป็นความเสี่ยงของโครงการที่จะต้องเผชิญต่อไป ซึ่งจะได้บรรยายลงในรายละเอียดเมื่อถึงหัวข้อความเสี่ยงของโครงการ



รูปที่ 2.3 แผนภูมิปัญหาของบริษัทเดินรถโดยสาร*

* ประยุกต์และดัดแปลงจาก NORAD (1999)

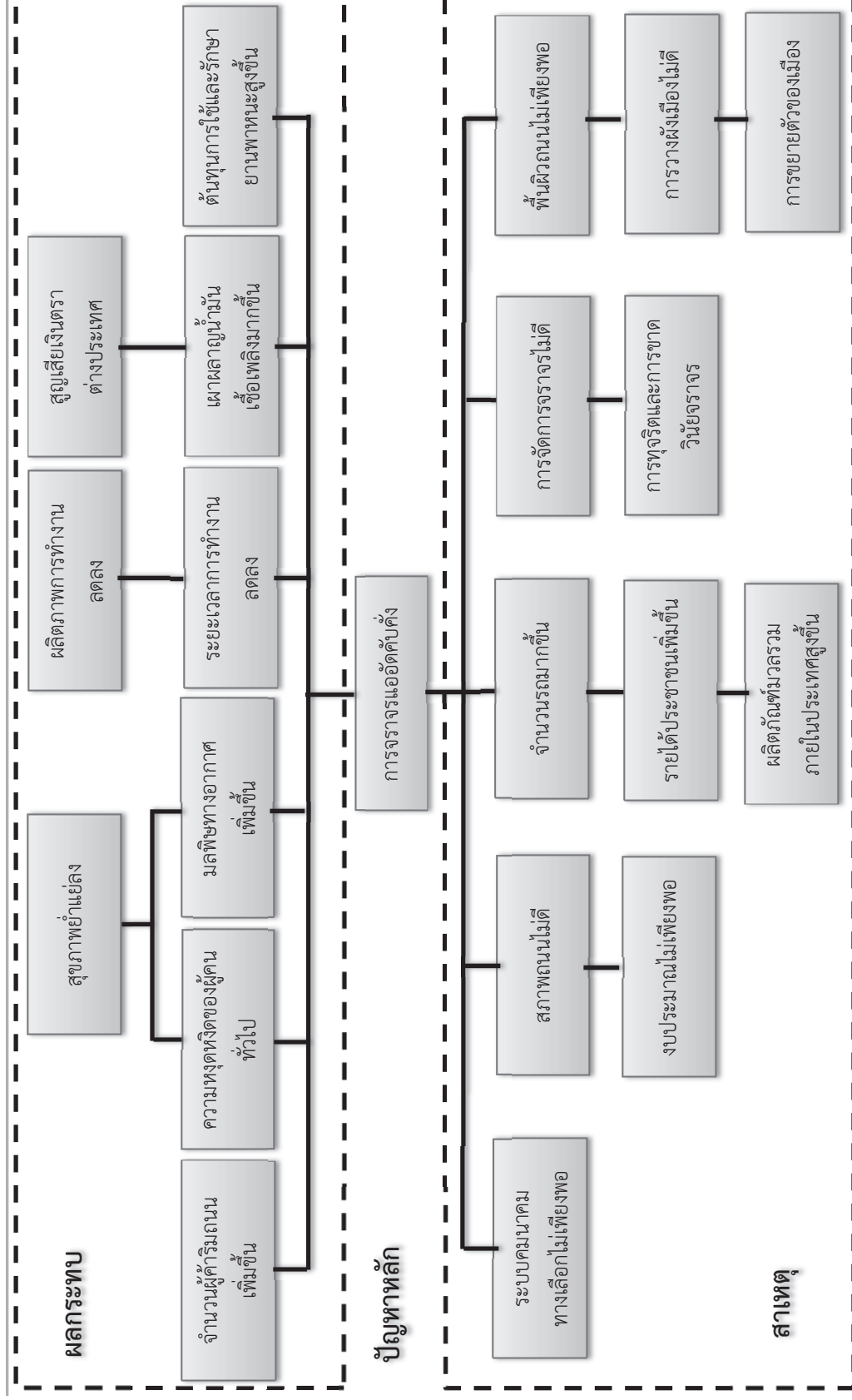
ตัวอย่างที่ 2.2 แผนภูมิปัญหาขององค์กรบริหารจัดการเมือง

องค์กรบริหารจัดการเมืองแห่งหนึ่งได้ระดมสมองเพื่อวิเคราะห์สถานการณ์ที่เป็นปัญหาสำคัญๆ ของเมือง จนกระทั่งพบว่าศูนย์กลางของปัญหาทั้งหมดหรือปัญหาหลักที่ต้องได้รับการแก้ไขปรับปรุงอย่างเร่งด่วนคือ การจราจรที่แออัดคับคั่ง ซึ่งมาจากหลากหลายสาเหตุ เช่น ทางเลือกสำหรับการเดินทางขนส่งมีไม่เพียงพอ สภาพถนนที่ไม่ดีอันเนื่องมาจากงบประมาณที่ไม่เพียงพอ จำนวนรถบนท้องถนนมากขึ้นเนื่องจากรายได้ของประชาชนเพิ่มขึ้นจากการที่ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศสูงขึ้น (ข้อความนี้ไม่ใช่ปัญหาที่แท้จริง ซึ่งจะได้อธิบายต่อไป) การจัดการจราจรไม่ดีพอ อันเนื่องมาจากการทุจริตและการขาดวินัยจราจร พื้นผิวถนนไม่เพียงพอเนื่องจากการวางแผนรองรับการขยายตัวของเมืองไม่ดีพอ

ส่วนผลกระทบของการจราจรแออัดคับคั่งคือ จำนวนผู้คาร์มิถนนเพิ่มขึ้น ความหงุดหงิดหัวเสียของผู้คนโดยทั่วไป มลพิษทางอากาศเพิ่มขึ้น อันก่อให้เกิดปัญหาด้านสุขภาพต่างๆ นานาตามมา ระยะเวลาที่เหลือสำหรับการทำงานลดลง ผลผลิตจากการทำงานจึงลดลงตามมา การใช้น้ำมันเชื้อเพลิงมากขึ้น การสูญเสียเงินตราต่างประเทศจากการนำเข้าเชื้อเพลิงจำนวนมาก ต้นทุนการใช้น้ำมันและค่าใช้จ่ายสำหรับการบำรุงรักษายานพาหนะสูงขึ้น ทั้งหมดนี้แสดงด้วยแผนภูมิปัญหาในรูปที่ 2.4

ในทำนองเดียวกันกับตัวอย่างก่อนหน้า เราควรต้องตรวจสอบความสอดคล้องของข้อความในแต่ละช่องจากล่างขึ้นบนและจากบนลงล่างด้วยเช่นกัน ตัวอย่างการอ่านข้อความจากล่างขึ้นบน เช่น “เนื่องจากระบบคมนาคมทางเลือกไม่เพียงพอ จึงทำให้การจราจรแออัดคับคั่ง ส่งผลทำให้ผู้คนโดยทั่วไปมีความหงุดหงิดหัวเสียและส่งผลกระทบต่อปัญหาทางสุขภาพได้ในที่สุด” หรือตัวอย่างการอ่านข้อความจากบนลงล่าง เช่น “ต้นทุนการใช้และรักษายานพาหนะสูงขึ้น เนื่องจากความแออัดคับคั่งของการจราจรบนท้องถนน อันเป็นผลสืบเนื่องมาจากการจัดการจราจรที่ไม่ดี การทุจริตและการขาดวินัยจราจรบนท้องถนน” เป็นต้น

จากรูปที่ 2.4 จะเห็นว่าแผนภูมิปัญหายังไม่ถูกต้องสมบูรณ์เสียทีเดียว เช่น “จำนวนรถบนท้องถนนมากขึ้น” เนื่องจากรายได้ของประชาชนเพิ่มขึ้น จากการที่ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศสูงขึ้น” ข้อความนี้ไม่ใช่ข้อความเชิงลบแน่ๆ จึงไม่ใช่ปัญหาที่ต้องได้รับการแก้ไข แต่ข้อความดังกล่าวนี้ยังคงเขียนระบุไว้ในแผนภูมิปัญหาไม่ได้ถูกตัดทิ้งไป เพราะสามารถนำไปใช้เป็นความเสี่ยงของโครงการที่จะต้องเผชิญต่อไปในอนาคต ซึ่งจะได้บรรยายลงในรายละเอียดเมื่อถึงหัวข้อความเสี่ยงของโครงการ



รูปที่ 2.4 แผนภูมิปัญหาขององค์กรบริหารจัดการเมือง*

* ประยุกต์และดัดแปลงจาก ADB (1997, 1998, 2017)

4. การวิเคราะห์วัตถุประสงค์

การวิเคราะห์วัตถุประสงค์ (objective analysis) หรือเรียกกันทั่วไปว่า แผนภูมิวัตถุประสงค์ (objective tree) หรือแผนภูมิความสัมพันธ์ระหว่างวิธีการกับเป้าหมาย (means-ends relationships) เป็นขั้นตอนการบรรยายสถานการณ์ที่ต้องการจะบรรลุในอนาคตเมื่อได้มีการแก้ไขปัญหาลงแล้ว โดยหลักการคือการแปลงข้อความเชิงลบในแผนภูมิปัญหาข้างต้นให้เป็นข้อความเชิงบวก จากนั้นจึงทำการตรวจสอบเส้นทางการบรรลุเป้าหมายว่ามีความเป็นไปได้และมีความสมบูรณ์หรือไม่ วัตถุประสงค์ที่ระบุอยู่ในช่องต่างๆ ของแผนภูมิความสัมพันธ์ระหว่างวิธีการกับเป้าหมายจะนำมาใช้เป็นวัตถุประสงค์ของโครงการต่างๆ ต่อไป ส่วนจะต้องการให้บรรลุวัตถุประสงค์ในช่องใดเป็นหลักนั้น ขึ้นอยู่กับความประสงค์ของเจ้าของโครงการ ภายใต้ข้อจำกัดด้านทรัพยากร เวลา และขีดความสามารถที่จะบรรลุเป้าหมาย ซึ่งจะกล่าวลงในรายละเอียดของหัวข้อการวิเคราะห์ทางเลือกในการทำโครงการ

NORAD (1999) และ ADB (1997, 1998, 2017) ได้ให้แนวทางทั่วไปในการแปลงแผนภูมิปัญหาให้เป็นแผนภูมิวัตถุประสงค์ดังนี้

- 1) แปลงข้อความเชิงลบในแผนภูมิปัญหาให้กลายเป็นข้อความเชิงบวกที่ต้องการอยากบรรลุในอนาคต ภายใต้ความเป็นจริง ไม่เพ้อฝัน
- 2) ทบทวนตรวจสอบข้อความเชิงบวกดังกล่าวทั้งหมดว่าเส้นทางการความสัมพันธ์ระหว่างวิธีการกับเป้าหมายที่ต้องการบรรลุนั้นมีความเป็นไปได้และมีความถูกต้องสมบูรณ์จริง
- 3) ถ้าจำเป็น อาจต้องแก้ไขปรับปรุงแผนภูมิวัตถุประสงค์ เช่น ปรับปรุงข้อความเสียใหม่ เพิ่มเติมวัตถุประสงค์ใหม่เข้าไป (ถ้าหากวัตถุประสงค์ใหม่ดังกล่าวมีความเกี่ยวข้องและช่วยเสริมแนวทางการบรรลุวัตถุประสงค์ขั้นสูงถัดขึ้นไปได้) หรือตัดวัตถุประสงค์ที่ไม่สมจริง ไม่เร่งด่วน หรือไม่จำเป็นทิ้งไป
- 4) ลากเส้นเชื่อมโยงข้อความเชิงบวกเหล่านั้นเพื่อชี้ให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างวิธีการกับเป้าหมาย

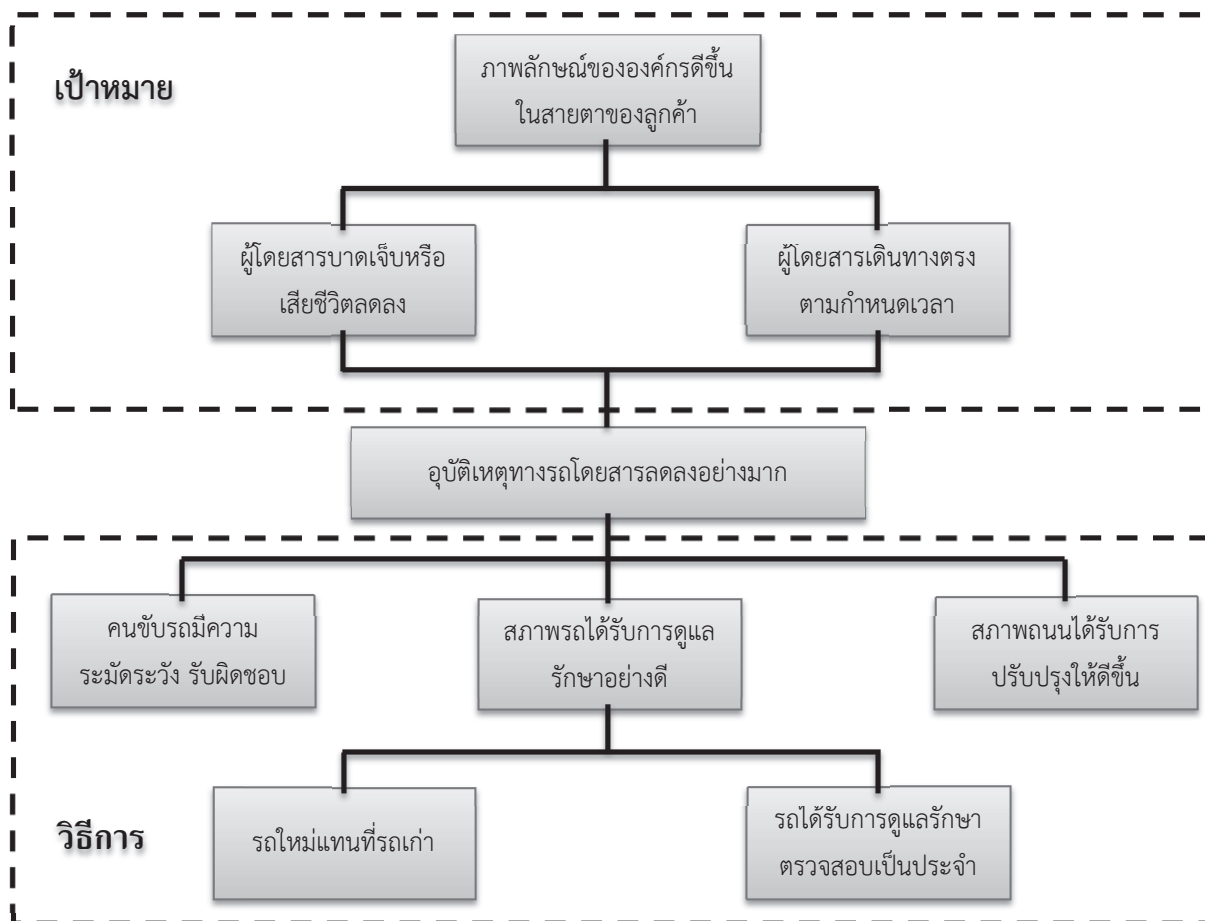
สังเกตได้ว่าการแปลงแผนภูมิปัญหาให้เป็นแผนภูมิวัตถุประสงค์นั้นทำได้โดยง่ายเพียงแค่การแปลงข้อความเชิงลบทุกข้อความในแผนภูมิปัญหาให้เป็นข้อความเชิงบวก อย่างไรก็ตามอาจเจอความยากลำบากอยู่บ้าง เพราะบางครั้งข้อความเชิงบวกอาจไม่สมเหตุสมผลเท่าไรนัก ในกรณีเช่นนี้อาจต้องกลับไปพิจารณาข้อความเชิงลบในแผนภูมิปัญหาอีกครั้งว่าเขียนดีแล้วหรือไม่ อาจต้องมีการปรับปรุงข้อความเชิงลบและข้อความเชิงบวกให้เหมาะสมขึ้นกว่าเดิมอีก อาจต้องตรวจสอบว่าการบรรลุวัตถุประสงค์ที่ลำดับขั้นหนึ่งๆ นั้นเพียงพอที่จะทำให้บรรลุวัตถุประสงค์ในลำดับขั้นถัดๆ ไปหรือไม่ และต้องระวังไว้ด้วยเสมอว่าการแปลงข้อความเชิงลบ (ซึ่งอยู่ในแผนภูมิปัญหาที่บ่งบอกความสัมพันธ์ระหว่างสาเหตุและผลกระทบ) ให้เป็นข้อความเชิงบวก (ซึ่งอยู่ในแผนภูมิวัตถุประสงค์ที่บ่งบอกความสัมพันธ์ระหว่างวิธีการและเป้าหมาย) อาจไม่สมเหตุสมผลเท่าที่ควร เพราะเพียงแค่การแปลงข้อความเชิงลบให้เป็นเชิงบวกนั้น ความสัมพันธ์ระหว่างสาเหตุและผลกระทบอาจไม่ได้แปลงเป็นความสัมพันธ์ระหว่างวิธีการและเป้าหมายโดยตรงไปตรงมาทันที จำเป็นต้องมีการปรับปรุงดัดแปลงข้อความให้สมเหตุสมผลด้วยเสมอ

เช่น แผนภูมิปัญหาระบุว่า “ถ้าสาเหตุ (A) เกิดขึ้นแล้ว ผลกระทบ (B) จึงเกิดขึ้น” หากเราเพียงแค่ปรับข้อความเชิงลบให้เป็นข้อความเชิงบวกเพียงอย่างเดียวจะได้ว่า “วิธีการ (-A) จะทำให้บรรลุเป้าหมาย (-B)” ซึ่งอาจไม่สมจริงเท่าไรนักก็ได้ จำเป็นที่จะต้องดัดแปลงข้อความเชิงบวกให้เหมาะสมยิ่งขึ้น อาทิ “วิธีการ (X) จะทำให้บรรลุเป้าหมาย (Y)” ซึ่งจะเห็นว่าข้อความ (A) ได้ถูกดัดแปลงให้เหมาะสมยิ่งขึ้นเป็นข้อความ (X) แทนที่จะเป็นเพียงข้อความ (-A) เช่นเดียวกับข้อความ (B) ได้ถูกดัดแปลงให้เหมาะสมยิ่งขึ้นเป็นข้อความ (Y) แทนที่จะเป็นเพียงข้อความ (-B) เป็นต้น อย่างไรก็ตาม ถ้าหากบางข้อความไม่สามารถดัดแปลงได้หรือข้อความที่ดัดแปลงไปแล้วไม่มีทางสมเหตุสมผลได้เลย อาจเป็นไปได้ว่าสิ่งที่ระบุว่าเป็นปัญหานั้นอาจไม่ใช่ปัญหาที่ถูกต้องเหมาะสมตั้งแต่เริ่มแรกในกรณีเช่นนี้ให้กลับไปทบทวนแผนภูมิปัญหาอีกครั้ง

ตัวอย่างที่ 2.3 แผนภูมิวัตถุประสงค์ของบริษัทเดินรถโดยสาร

เมื่อปรับข้อความที่เป็นปัญหาเชิงลบในแผนภูมิปัญหาของบริษัทเดินรถโดยสารก่อนหน้านี้ ซึ่งประสบปัญหาขาดทุนและชื่อเสียงไม่ดี ให้เป็นข้อความเชิงบวกซึ่งจะกลายมาเป็นวัตถุประสงค์ที่ต้องการบรรลุ ได้ผลดังรูปที่ 2.5 เมื่อลองเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างข้อความเชิงลบในรูปที่ 2.3 กับข้อความเชิงบวกในรูปที่ 2.5 พบว่าบางข้อความไม่ใช่เพียงแค่การปรับข้อความเชิงลบเป็นข้อความเชิงบวกเท่านั้น แต่ได้มีการปรับปรุงให้เหมาะสมขึ้น เช่น “คนขับรถโดยสารมีความระมัดระวัง ขับรถอย่างปลอดภัย มีความรับผิดชอบ” และ “การเดินทางของผู้โดยสารตรงตามกำหนดเวลา” เป็นต้น

การทบทวนตรวจสอบแผนภูมิวัตถุประสงค์ว่ามีความสมเหตุสมผล มีความสมบูรณ์ถูกต้องหรือไม่ ทำได้โดยการอ่านแผนภูมิจากล่างขึ้นบนและจากบนลงล่างเช่นเดียวกับการอ่านแผนภูมิปัญหาที่ผ่านมา ตัวอย่าง การอ่านจากล่างขึ้นบนสามารถอ่านได้ว่า “เมื่อคนขับรถโดยสารมีความระมัดระวัง ขับรถอย่างปลอดภัย มีความรับผิดชอบ จะช่วยลดอัตราการเกิดอุบัติเหตุทางรถโดยสาร ช่วยลดการบาดเจ็บหรือการสูญเสียชีวิตของผู้โดยสาร ช่วยให้การเดินทางของผู้โดยสารตรงตามกำหนดเวลา และทำให้องค์กรมีภาพลักษณ์ที่ดีขึ้นในสายตาของลูกค้า” และการอ่านจากบนลงล่างสามารถอ่านได้ว่า “องค์กรจะมีภาพลักษณ์ที่ดีขึ้นในสายตาของลูกค้า เมื่อการบาดเจ็บหรือการสูญเสียชีวิตของผู้โดยสารลดลง การเดินทางของผู้โดยสารตรงตามกำหนดเวลา ซึ่งจะเป็นเช่นนี้ได้ก็ต่อเมื่ออุบัติเหตุทางรถโดยสารลดลงอย่างมาก จากการที่คนขับรถโดยสารขับอย่างระมัดระวัง ปลอดภัย และมีความรับผิดชอบ” เป็นต้น



รูปที่ 2.5 แผนภูมิวัตถุประสงค์แสดงความสัมพันธ์ระหว่างวิธีการและเป้าหมายของบริษัทเดินรถโดยสาร*

* ประยุกต์และดัดแปลงจาก NORAD (1999)

ตัวอย่างที่ 2.4 แผนภูมิวัตถุประสงค์ขององค์กรบริหารจัดการเมือง

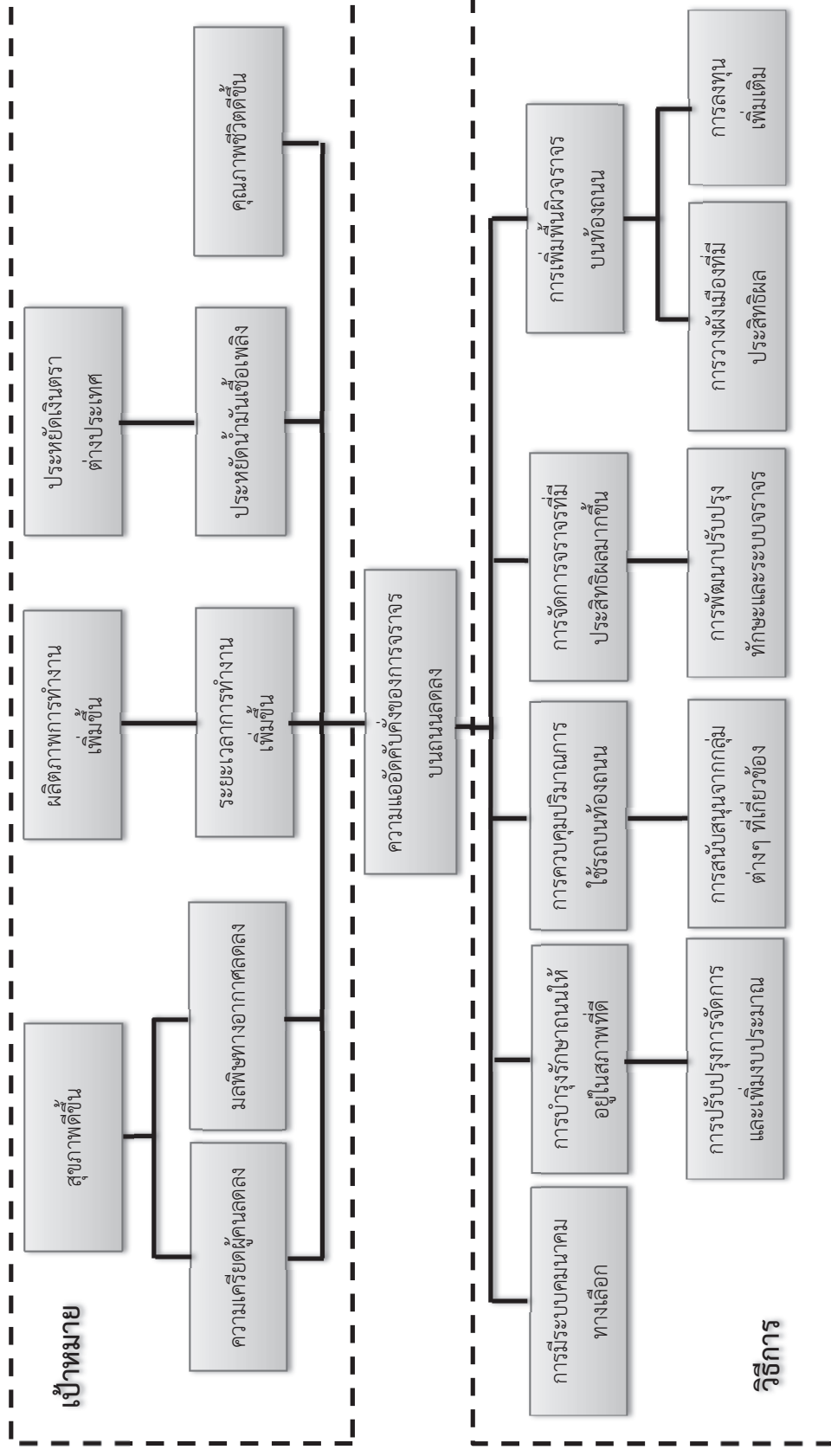
เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างข้อความเชิงลบในรูปที่ 2.4 กับข้อความเชิงบวกในรูปที่ 2.6 พบว่าบางข้อความได้มีการปรับปรุงให้เหมาะสมมากขึ้น บางข้อความได้ถูกตัดออกไป บางข้อความปรากฏขึ้นมาใหม่ เช่น “จำนวนผู้ค้าริมถนนเพิ่มขึ้น” “รายได้ประชาชนเพิ่มขึ้น” “ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศสูงขึ้น” ข้อความเหล่านี้ไม่ได้นำมาปรับใช้ในแผนภูมิวัตถุประสงค์ ส่วน “การควบคุมปริมาณการใช้รถบนท้องถนน” “คุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น” เป็นข้อความที่ปรากฏขึ้นมาใหม่ในแผนภูมิวัตถุประสงค์เมื่อเทียบกับแผนภูมิปัญหา เป็นต้น

ตัวอย่างการอ่านแผนภูมิจากล่างขึ้นบน เช่น “การมีระบบคมนาคมทางเลือกช่วยให้ความแออัดคับคั่งของการจราจรบนท้องถนนลดลง ส่งผลให้ความเครียดของผู้คนลดลง มลพิษทางอากาศลดลง และทำให้สุขภาพดีขึ้น”

ส่วนการอ่านจากบนลงล่าง เช่น “ผลิตภาพการทำงานเพิ่มขึ้นได้ เพราะมีระยะเวลาการทำงานที่เพิ่มขึ้น เนื่องจากการจราจรบนท้องถนนมีความแออัดคับคั่งลดลง อันเป็นผลมาจากการควบคุมปริมาณการใช้รถบนท้องถนน ซึ่งได้รับการสนับสนุนจากกลุ่มต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง” เป็นต้น

ข้อสังเกตประการหนึ่งคือ จำนวนเส้นทางของวิธีการในการบรรลุเป้าหมายที่ต้องการจะช่วยบ่งบอกถึงจำนวนโครงการที่สามารถเกิดขึ้นได้ จากตัวอย่างทั้งสองพบว่าเส้นทางของวิธีการมีอยู่หลายเส้นทาง จึงก่อให้เกิดแนวทางการทำโครงการต่างๆ มากมาย ขึ้นอยู่กับว่าต้องการบรรลุเป้าหมายระดับใด ในการบรรลุเป้าหมายระดับหนึ่งๆ อาจต้องการโครงการเพียงโครงการเดียว หรืออาจต้องการโครงการมากกว่าหนึ่งโครงการก็ได้ โครงการที่เกิดขึ้นจากเส้นทางหนึ่งอาจไปมีความสัมพันธ์ไม่ทางใดก็ทางหนึ่งกับโครงการอื่นๆ ได้

ตัวอย่าง ผลลัพธ์ของโครงการหนึ่งอาจใช้เป็นปัจจัยนำเข้าของอีกโครงการหนึ่ง (เช่น ผลลัพธ์ของการพัฒนาปรับปรุงทักษะด้านการจราจรและระบบจราจรเป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้การจัดการจราจรมีประสิทธิภาพมากขึ้น) หรือโครงการหนึ่งอาจจำเป็นต้องพึ่งพาอีกโครงการหนึ่งเพื่อร่วมกันผลักดันองค์ประกอบไปสู่เป้าหมายที่ต้องการได้ (เช่น การดูแลรักษาตรวจสอบรถโดยสารอยู่เป็นประจำร่วมกับการเปลี่ยนรถใหม่แทนที่รถเก่าจะช่วยทำให้รถโดยสารมีสภาพพร้อมใช้งานตลอดเวลา) เป็นต้น อย่างไรก็ตาม ด้วยข้อจำกัดด้านทรัพยากร เวลา และงบประมาณ เราไม่สามารถทำได้ทุกโครงการ ไม่สามารถบรรลุเป้าหมายได้ทุกเป้าหมาย เราจำเป็นต้องมีเกณฑ์ในการเลือกทำโครงการซึ่งจะได้กล่าวถึงในขั้นตอนต่อไป



รูปที่ 2.6 แผนภูมิวัตถุประสงค์แสดงความสัมพันธ์ระหว่างวิธีการและเป้าหมายขององค์กรบริหารจัดการการเมือง*

* ประยุกต์และดัดแปลงจาก ADB (1997, 1998, 2017)

5. การวิเคราะห์ทางเลือก

หลังจากได้แผนภูมิวัตถุประสงค์หรือแผนภูมิความสัมพันธ์ระหว่างวิธีการกับเป้าหมายเป็นที่เรียบร้อยแล้ว เราจะพบว่าเส้นทางเลือกที่จะบรรลุเป้าหมายแตกต่างกันไปมากกว่า 1 ทางเลือก กล่าวคือมีวิธีการหลายวิธีการให้เลือก และมีเป้าหมายหลายระดับให้เลือกที่จะบรรลุ เราจึงจำเป็นต้องเลือกเส้นทางของวิธีการที่เหมาะสมที่สุดในการบรรลุเป้าหมายที่ต้องการ เนื่องจากเราไม่สามารถทำได้ทุกเส้นทางของวิธีการและเป้าหมายในโครงการเดียว ภายใต้ข้อจำกัดด้านทรัพยากร เงิน เวลา และขีดความสามารถของหน่วยงาน ในขั้นตอนนี้เราจึงควรระบุทางเลือกออกมาให้หมด แล้วประเมินหาทางเลือกที่เหมาะสมที่สุดที่สามารถทำได้ภายใต้ข้อจำกัดเหล่านั้น ทางเลือกใดที่ทำไม่ได้ ก็จำเป็นต้องตัดทางเลือกนั้นทิ้งไป

แนวทางการวิเคราะห์ทางเลือก (*alternative analysis*) ที่ได้จากแผนภูมิวัตถุประสงค์หรือแผนภูมิความสัมพันธ์ระหว่างวิธีการกับเป้าหมายซึ่งแนะนำโดย NORAD (1999) และ ADB (1997, 1998, 2017) มีดังนี้

1) ระบุทางเลือกที่เป็นไปได้ทั้งหมด โดยใช้การเชื่อมโยงวิธีการกับเป้าหมายด้วยการวงกลม การตีกรอบ การติเส้น หรือการทำเครื่องหมายสัญลักษณ์ใดๆ ก็ได้ เพื่อชี้ให้เห็นเส้นทางของทางเลือกวิธีการและเป้าหมายที่เป็นไปได้ทั้งหมด พร้อมกำกับหมายเลขของทางเลือกเหล่านั้นไว้ด้วย เช่น ทางเลือกที่ 1 ทางเลือกที่ 2 ... หรือตั้งชื่อที่กระชับให้เข้ากับทางเลือกเหล่านั้น เช่น ทางเลือกด้านการผลิต ทางเลือกด้านรายรับ ทางเลือกด้านการฝึกอบรม ทางเลือกด้านการจัดซื้อ เป็นต้น ขั้นตอนนี้จะช่วยระบุเส้นทางเลือกทั้งหมดที่สามารถนำมาใช้เป็นทางเลือกของวิธีการในการบรรลุวัตถุประสงค์ระดับต่างๆ โดยแนวทางเลือกเหล่านี้จะเป็นกลยุทธ์ของการออกแบบโครงการต่อไป

2) ตัดวัตถุประสงค์ที่เห็นได้ชัดว่าไม่ต้องการบรรลุหรือไม่สามารถบรรลุได้อย่างแน่นอนทิ้งไป

3) ตัดวัตถุประสงค์ที่ดำเนินการภายใต้โครงการอื่นๆ ออกไป เพื่อจะได้ไม่ต้องทำโครงการที่ซ้ำซ้อนกัน

4) ถกอภิปรายเพื่อหาหรือว่าแต่ละทางเลือกเหล่านี้จะสร้างผลกระทบต่อกลุ่มผลประโยชน์ กลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย กลุ่มบุคคล กลุ่มหน่วยงานหรือสถาบันที่เกี่ยวข้องอย่างไรบ้าง

5) ประเมินทางเลือกที่มีอยู่ทั้งหมดว่าทางเลือกใดเป็นทางเลือกที่มีศักยภาพมากที่สุดภายใต้ข้อจำกัดหรือเงื่อนไขต่างๆ เหล่านี้ เช่น ด้านเทคนิค (ความเหมาะสมทางเทคนิค การใช้ทรัพยากรในท้องถิ่น ความเหมาะสมของตลาด ฯลฯ) ด้านการเงิน (ต้นทุนทั้งหมด ความยั่งยืนทางการเงิน ความต้องการใช้เงินตราต่างประเทศ ฯลฯ) ด้านเศรษฐกิจ (ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ ต้นทุนที่บรรลุประสิทธิภาพ ฯลฯ) ด้านสถาบัน (ขีดความสามารถ สมรรถนะ ความช่วยเหลือทางเทคนิค ฯลฯ) ด้านสังคม (การกระจายต้นทุนและผลประโยชน์ ประเด็นเรื่องเพศ ข้อจำกัดทางสังคมและวัฒนธรรม การมีส่วนร่วมและแรงจูงใจในท้องถิ่น ความเสี่ยงทางสังคม ฯลฯ) ด้านสิ่งแวดล้อม (ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ต้นทุนและประโยชน์ทางสิ่งแวดล้อม ฯลฯ) รวมไปถึงผลกระทบต่อกลุ่มสำคัญๆ ความน่าจะเป็นในการบรรลุวัตถุประสงค์ ความพร้อมของทรัพยากรที่มี ความเป็นไปได้ทางการเมือง ระยะเวลาของการดำเนินงาน ความยั่งยืนของโครงการ เป็นต้น อย่างไรก็ตาม ขั้นตอนนี้เป็นเพียงการประเมินเบื้องต้นเพื่อคัดกรองทางเลือกแบบคร่าวๆ โดยยังไม่ได้วิเคราะห์เจาะลึกลงในรายละเอียด

6) ตัดสินใจเลือกทางเลือกที่ดีที่สุดที่จะนำมาใช้เป็นกลยุทธ์ในการดำเนินโครงการต่อไป ขั้นตอนนี้เป็นการใช้เกณฑ์เงื่อนไขหลายๆ ด้านตามที่กล่าวมาข้างต้นแบบเพียงหยาบๆ คร่าวๆ เท่านั้น โดยการให้คะแนนกับแต่ละทางเลือกตามเกณฑ์เงื่อนไขที่กำหนด เช่น การให้คะแนนระดับต่ำ/สูง น้อย/มาก เวลาสั้น/เวลายาวนาน หรือคะแนน 1-5, 1-10 เป็นต้น ในท้ายที่สุด ควรจะสามารถคัดกรองทางเลือกออกมาได้หนึ่งทางเลือกที่ทุกฝ่ายเห็นพ้องต้องกันว่าเป็นทางเลือกที่เหมาะสมที่สุดภายใต้เงื่อนไขข้อจำกัดต่างๆ ที่มีอยู่ แต่หากไม่สามารถตกลงกันได้ อย่างเอกฉันท์ ก็ให้เพิ่มเงื่อนไขข้อจำกัดอื่นๆ เข้าไปอีก หรือทำการปรับปรุงทางเลือกที่เป็นไปได้มากที่สุด ด้วยการตัดหรือเพิ่มวัตถุประสงค์ในแผนภูมิวัตถุประสงค์จนกระทั่งเห็นพ้องกันเป็นเอกฉันท์

ตัวอย่างที่ 2.5 การวิเคราะห์ทางเลือกของบริษัทเดินรถโดยสาร

จากแผนภูมิความสัมพันธ์ระหว่างวิธีการกับเป้าหมายของบริษัทเดินรถโดยสารในรูปที่ 2.5 พบว่าการปรับปรุงสภาพถนนให้ดีขึ้นนั้นเกินขีดความสามารถของบริษัทเดินรถโดยสารที่จะทำได้เองโดยลำพัง เนื่องจากเป็นภาระงานที่เกินขอบเขตหน้าที่ความรับผิดชอบของบริษัท ดังนั้นวัตถุประสงค์นี้จึงเป็นไปไม่ได้ที่จะบรรลุภายใต้ข้อจำกัดหรือเงื่อนไขที่มีอยู่อย่างแน่นอน จึงถูกตัดทิ้งออกไปแต่แรก อย่างไรก็ตาม ขอย้ำอีกครั้งว่าวัตถุประสงค์ที่เราตัดออกไปนี้ ยังคงเป็นปัจจัยเสี่ยงหนึ่งสำหรับโครงการใดก็ตามที่จะถูกเลือกขึ้นมาในภายหลัง ซึ่งจะได้กล่าวถึงในส่วนที่เกี่ยวข้องกับความเสี่ยงของโครงการ

จากการวิเคราะห์ทางเลือกที่เป็นไปได้ทั้งหมด พบว่ามีอยู่ทั้งสิ้น 3 ทางเลือกที่เป็นไปได้ คือ ทางเลือกที่ 1 (คนขับรถที่ดึกกว่า) ทางเลือกที่ 2 (รถโดยสารที่ดึกกว่า) และทางเลือกที่ 3 (คนขับรถและรถโดยสารที่ดึกกว่า) สมมติบริษัทได้กำหนดเกณฑ์หรือเงื่อนไขสำหรับประเมินทางเลือกทั้ง 3 ทางเลือกอย่างคร่าวๆ ไว้ 5 เกณฑ์คือ ต้นทุนทั้งหมด โอกาสแห่งความสำเร็จ อัตราส่วนต้นทุนต่อผลประโยชน์ ระยะเวลาการดำเนินงาน ความเสี่ยงทางสังคม ดังตารางที่ 2.1

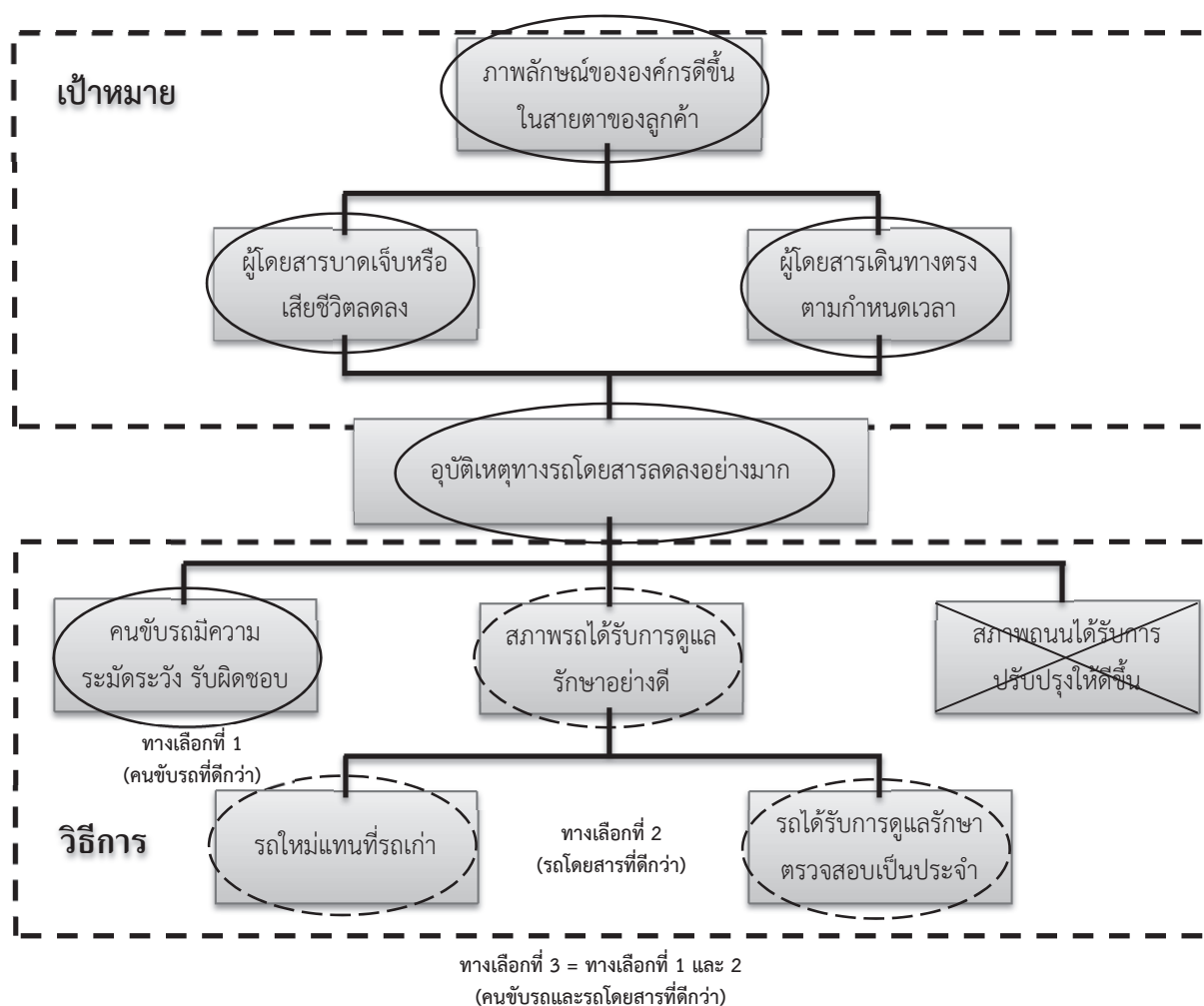
ด้วยเกณฑ์เหล่านี้ก็สามารถคัดเลือกทางเลือกที่เป็นไปได้มากที่สุดได้ ในที่นี้คือทางเลือกที่ 3 เพราะทางเลือกที่ 1 จำกัดอยู่เพียงแค่การฝึกอบรมพนักงานขับรถ ซึ่งโอกาสแห่งความสำเร็จในการลดอุบัติเหตุค่อนข้างต่ำหากสภาพรถโดยสารยังคงแย่อยู่เช่นเดิม ในขณะที่ทางเลือกที่ 2 แพงมากและไม่สามารถรับประกันได้ว่าเป้าหมายการลดอุบัติเหตุจะบรรลุได้จริงหากคนขับยังไม่ได้รับการพัฒนาให้ดีขึ้นกว่าเดิม ทางเลือกที่ 3 มีค่าใช้จ่ายที่แพงที่สุดแต่มีโอกาสรบรรลุความสำเร็จได้มากที่สุด

เพื่อประโยชน์ในการสาธิตการออกแบบโครงการในขั้นตอนต่อไป จึงขอสมมติให้บริษัทเดินรถโดยสารนี้มีทรัพยากร งบประมาณ บุคลากร เวลา และขีดความสามารถเพียงพอในการเลือกทางเลือกที่ 3 ให้มาเป็นกลยุทธ์ของโครงการดังแสดงในรูปที่ 2.7 ซึ่งได้วงกลมเลือกทางเลือกที่มีศักยภาพและเป็นไปได้ภายใต้ข้อจำกัดและเงื่อนไขต่างๆ ข้างต้นและจะได้นำไปใช้เป็นฐานเริ่มต้นเพื่อสร้างตารางเหตุและผลของการมีโครงการ (log frame table) ต่อไป

ตารางที่ 2.1 การวิเคราะห์ทางเลือกตามเกณฑ์เงื่อนไขที่กำหนดของบริษัทเดินรถโดยสาร

เกณฑ์ที่ใช้	ทางเลือกที่ 1 (คนขับรถที่ดีกว่า)	ทางเลือกที่ 2 (รถโดยสารที่ดีกว่า)	ทางเลือกที่ 3 (คนขับรถและรถโดยสารที่ดีกว่า)
ต้นทุนทั้งหมด	ต่ำ	สูง	สูง
โอกาสแห่งความสำเร็จ	ต่ำ	ต่ำ	สูง
อัตราส่วนต้นทุนต่อผลประโยชน์	ต่ำ	สูง	สูง
ระยะเวลาการดำเนินงาน	สั้น	ยาว	ยาว
ความเสี่ยงทางสังคม	น้อย	น้อย	น้อย

ที่มา ประยุกต์และดัดแปลงจาก NORAD (1999)



รูปที่ 2.7 แผนภูมิการวิเคราะห์ทางเลือกของบริษัทเดินรถโดยสาร*

* ประยุกต์และดัดแปลงจาก NORAD (1999)

6. ตารางเหตุและผลของการมีโครงการ

หลังจากได้กำหนดทางเลือกที่มีศักยภาพและเป็นไปได้แล้ว ขั้นตอนต่อไปคือ การสร้างตารางเหตุและผลของการมีโครงการ (*log frame table* หรือ *project matrix*) ซึ่งเป็นไปตามแนวคิดลำดับขั้นของสาเหตุและผลอันเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของโครงการ (รูปที่ 2.8)

โดยองค์ประกอบชั้นล่างสุดของโครงการคือ ปัจจัยนำเข้า (*inputs*) ซึ่งเป็นสิ่งที่จำเป็นสำหรับการทำกิจกรรม (*activities*) ต่างๆ โดยแต่ละกิจกรรมจะก่อให้เกิดผลผลิต (*outputs*) ที่จะช่วยให้บรรลุวัตถุประสงค์ (*objective*) ต่างๆ ของโครงการ และท้ายที่สุดเมื่อประสบความสำเร็จในทุกวัตถุประสงค์แล้วก็จะนำไปสู่การบรรลุเป้าหมาย (*goal*) ที่ตั้งไว้ หลักสำคัญคือหากความสัมพันธ์เชิงเหตุและผลขององค์ประกอบต่างๆ ที่กล่าวมานี้มีความชัดเจนและสามารถวัดได้จริงมากยิ่งขึ้นเท่าไร ก็จะทำให้โครงการมีความเป็นจริงมากขึ้น สามารถนำไปปฏิบัติได้จริงมากขึ้น สามารถตรวจสอบได้จริง และสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ได้มากขึ้นเท่านั้น



รูปที่ 2.8 หลักการสร้างตารางเหตุและผลของการมีโครงการ

6.1 โครงสร้างตารางเหตุและผลของการมีโครงการ

โครงสร้างตารางเหตุและผลของการมีโครงการประกอบด้วยแกนตั้งหลัก คือ สรุปการออกแบบโครงการ (*design summary*) ตัวชี้วัดโครงการ (*project targets*) กลไกติดตามโครงการ (*project monitoring mechanism*) ความเสี่ยง/สมมติฐาน (*risks/assumptions*) และประกอบด้วยแกนนอนหลัก คือ เป้าหมาย (*goal*) วัตถุประสงค์ (*objective/purpose*) ผลผลิต/ผลลัพธ์ (*outputs/outcomes*) กิจกรรม (*activities*) ปัจจัยนำเข้า (*inputs*) ดังตารางที่ 2.2 โดยปกติเมื่อผ่านขั้นตอนการคัดเลือกกลยุทธ์การดำเนินโครงการมาแล้ว องค์ประกอบหลักภายใต้สรุปการออกแบบโครงการซึ่งอยู่ในแกนตั้งแรกของตารางสามารถนำมาจากแผนภูมิวัตถุประสงค์ได้โดยตรง ดังมีรายละเอียดของแต่ละองค์ประกอบดังนี้

ตารางที่ 2.2 โครงสร้างตารางเหตุและผลของการมีโครงการ (log frame table)

สรุปการออกแบบโครงการ (design summary)	ตัวชี้วัดโครงการ (project targets)	กลไกติดตามโครงการ (project monitoring mechanism (PMM))	ความเสี่ยง/สมมติฐาน (risks/assumptions)
เป้าหมาย (goal) ระบุเป้าหมายระดับสูง โดยรวมในระยะยาว (ควรมี มีข้อเดียว)	ตัวชี้วัดความสำเร็จของเป้าหมาย ระบุตัวชี้วัดด้านปริมาณ คุณภาพ กรอบเวลา และสถานที่เพื่อชี้ ความสำเร็จของเป้าหมาย	กลไกติดตามเป้าหมาย - ระบุแหล่งของหลักฐานที่ใช้ชี้ ความสำเร็จของเป้าหมาย - ระบุแหล่งของข้อมูลที่เป็นใน การตรวจสอบตัวชี้วัด ความสำเร็จของเป้าหมาย	ความเสี่ยง/สมมติฐานในการบรรลุ เป้าหมาย ระบุปัจจัยที่ไม่ได้อยู่ภายใต้การ ควบคุมโดยตรงของโครงการ แต่ จำเป็นต้องมีเพื่อให้โครงการ บรรลุความสำเร็จของเป้าหมาย พร้อมความน่าจะเป็นและ ผลกระทบหากปัจจัยภายนอกไม่ ตรงตามที่ต้องการ
วัตถุประสงค์ (objective) ระบุวัตถุประสงค์หรือ ผลกระทบเชิงบวกที่จะ เกิดขึ้นโดยตรงจาก โครงการ (ควรมีข้อเดียว)	ตัวชี้วัดความสำเร็จของวัตถุประสงค์ ระบุตัวชี้วัดด้านปริมาณ คุณภาพ กรอบเวลา และสถานที่เพื่อชี้ ความสำเร็จของวัตถุประสงค์	กลไกติดตามวัตถุประสงค์ - ระบุแหล่งของหลักฐานที่ใช้ชี้ ความสำเร็จของวัตถุประสงค์ - ระบุแหล่งของข้อมูลที่เป็นใน การตรวจสอบตัวชี้วัด ความสำเร็จของวัตถุประสงค์	ความเสี่ยง/สมมติฐานในการบรรลุ วัตถุประสงค์ ระบุปัจจัยที่ไม่ได้อยู่ภายใต้การ ควบคุมโดยตรงของโครงการ แต่ จำเป็นต้องมีเพื่อให้โครงการ บรรลุความสำเร็จของ วัตถุประสงค์ พร้อมความน่าจะเป็น และผลกระทบหากปัจจัย ภายนอกไม่ตรงตามที่ต้องการ
ผลผลิต/ผลลัพธ์ (outputs/outcomes) ระบุผลผลิต/ผลลัพธ์ที่จับ ต้องได้และวัดผลได้ซึ่ง โครงการรับผิดชอบโดยตรง (มีได้หลายข้อ)	ตัวชี้วัดความสำเร็จของผลผลิต/ ผลลัพธ์ ระบุตัวชี้วัดด้านปริมาณ คุณภาพ กรอบเวลา และสถานที่เพื่อชี้ ความสำเร็จของผลผลิต/ผลลัพธ์	กลไกติดตามผลผลิต/ผลลัพธ์ - ระบุแหล่งของหลักฐานที่ใช้ชี้ ความสำเร็จของผลผลิต/ผลลัพธ์ - ระบุแหล่งของข้อมูลที่เป็นใน การตรวจสอบตัวชี้วัด ความสำเร็จของผลผลิต/ผลลัพธ์	ความเสี่ยง/สมมติฐานในการ บรรลุผลผลิต/ผลลัพธ์ ระบุปัจจัยที่ไม่ได้อยู่ภายใต้การ ควบคุมโดยตรงของโครงการ แต่ จำเป็นต้องมีเพื่อให้โครงการ บรรลุความสำเร็จของผลผลิต/ ผลลัพธ์ พร้อมความน่าจะเป็น และผลกระทบหากปัจจัย ภายนอกไม่ตรงตามที่ต้องการ
กิจกรรม (activities) ระบุกิจกรรมต่างๆ ที่ โครงการจะต้องดำเนินการ (มีได้หลายข้อ)	ปัจจัยนำเข้า (inputs) - ระบุปัจจัยที่จำเป็นเพื่อสนับสนุน การดำเนินกิจกรรมต่างๆ ของ โครงการ - งบประมาณ บุคลากร สินค้า วัสดุ อุปกรณ์ ปัจจัยการผลิต การ บริการ สาธารณูปโภค ที่ปรึกษา สถานที่ เวลา ฯลฯ	กลไกติดตามกิจกรรมและปัจจัย นำเข้า - ระบุแหล่งของหลักฐานที่ใช้ชี้ว่า กิจกรรมและปัจจัยนำเข้าเป็นไป ตามที่กำหนด - ระบุแหล่งของข้อมูลที่เป็นใน การตรวจสอบว่ากิจกรรมและ ปัจจัยนำเข้าเป็นไปตามที่กำหนด	ความเสี่ยง/สมมติฐานของกิจกรรม ระบุปัจจัยที่ไม่ได้อยู่ภายใต้การ ควบคุมโดยตรงของโครงการ แต่ จำเป็นต้องมีเพื่อให้กิจกรรม เป็นไปตามที่กำหนด พร้อมความ น่าจะเป็นและผลกระทบหาก ปัจจัยภายนอกโครงการไม่ตรง ตามที่ต้องการ

ที่มา ประยุกต์และดัดแปลงจาก NORAD (1999) และ ADB (1997, 1998, 2017)

6.2 สรุปการออกแบบโครงการ

หากกระบวนการที่ผ่านมาตั้งแต่การวิเคราะห์สถานการณ์ที่เป็นปัญหา (แผนภูมิปัญหา) การวิเคราะห์วัตถุประสงค์ (แผนภูมิวัตถุประสงค์หรือแผนภูมิความสัมพันธ์ระหว่างวิธีการกับเป้าหมาย) และการวิเคราะห์ทางเลือกเป็นไปอย่างถูกต้องเหมาะสมแล้ว เราก็สามารถนำเอาข้อความเชิงบวกที่เขียนไว้ในแผนภูมิวัตถุประสงค์ที่ผ่านกระบวนการวิเคราะห์ทางเลือกมาใส่ลงในแต่ละช่องของแกนตั้งหลักของ *สรุปการออกแบบโครงการ (design summary)* ได้เลย

NORAD (1999) และ ADB (1997, 1998, 2017) แนะนำให้เริ่มต้นพิจารณาจากส่วนบนสุดของตารางไล่ลงไปยังส่วนล่างสุดของตารางภายใต้ช่องของแกนตั้งหลักของสรุปการออกแบบโครงการดังนี้

1) ตัดสินใจเลือกเป้าหมาย (*goal*) ของการพัฒนาหนึ่งข้อ จากแผนภูมิวัตถุประสงค์ที่ผ่านการคัดเลือกมาแล้ว ซึ่งหากจำเป็นให้ปรับเปลี่ยนข้อความเพื่อความถูกต้องเหมาะสมมากยิ่งขึ้นได้ โดยเป้าหมายจะบ่งบอกวัตถุประสงค์ระยะยาวที่คาดหวังจะบรรลุได้จากการมีโครงการ หรืออีกนัยหนึ่งเป้าหมายก็คือเหตุผลระยะยาวของการมีโครงการนั่นเอง

2) ในทำนองเดียวกัน ตัดสินใจเลือกวัตถุประสงค์ทางตรง (*immediate objective/purpose*) หนึ่งข้อ โดยวัตถุประสงค์ทางตรงจะบ่งบอกผลกระทบเชิงบวกที่ต้องการให้เกิดขึ้นโดยตรงจากการมีโครงการหรือบ่งบอกผลประโยชน์ทางตรงที่จะเกิดขึ้นในอนาคต ทั้งนี้วัตถุประสงค์ทางตรงควรมีเพียงข้อเดียวเท่านั้น

3) ระบุผลผลิต (*outputs*) หรือผลลัพธ์ (*outcomes*) (หากมีมากกว่าหนึ่งรายการ แต่ละรายการของผลผลิต/ผลลัพธ์ควรมีหมายเลขกำกับไว้ด้วย) ซึ่งคือจุดประสงค์ที่คณะผู้บริหารโครงการต้องการจะบรรลุและต้องการให้มีความยั่งยืนตลอดอายุโครงการ ทั้งนี้ผลจากการบรรลุผลผลิต/ผลลัพธ์ทั้งหมดจะต้องเพียงพอที่จะทำให้บรรลุวัตถุประสงค์ทางตรงดังที่กล่าวมาก่อนหน้านี้ อย่างไรก็ตาม ถึงแม้ว่าคณะผู้บริหารโครงการสามารถรับประกันได้ว่าการทำโครงการจะทำให้ได้ผลผลิต/ผลลัพธ์ตามที่ระบุไว้อย่างแน่นอน แต่คณะผู้บริหารโครงการไม่สามารถรับประกันได้เลยว่าจะทำให้บรรลุวัตถุประสงค์ทางตรงได้ เพราะอยู่เหนือการควบคุมโดยตรงของคณะผู้บริหารโครงการ

4) กำหนดกิจกรรม (*activities*) ต่างๆ ที่จะต้องทำ โดยไม่จำเป็นต้องลงในรายละเอียดของแต่ละกิจกรรม แต่ให้ระบุเพียงกว้างๆ คร่าวๆ ตามลักษณะกระบวนการพื้นฐานของกิจกรรมเหล่านั้นพอ ทั้งนี้แนะนำให้กำกับหมายเลขแต่ละกิจกรรมให้สอดคล้องกับแต่ละรายการของผลผลิต/ผลลัพธ์ที่ระบุไว้ข้างต้นด้วย

5) ระบุปัจจัยนำเข้า (*inputs*) ที่สำคัญ ในรูปของเงินทุน บุคลากร สินค้า วัตถุดิบ ปัจจัยการผลิต การบริการ สาธารณูปโภค ที่ปรึกษา สถานที่ เวลาที่ต้องใช้ ฯลฯ

ตัวอย่างที่ 2.6 สรุปการออกแบบโครงการของบริษัทเดินรถโดยสาร

เราสามารถนำเอาข้อความเชิงบวกที่เขียนไว้ในแผนภูมิวัตถุประสงค์ที่ผ่านกระบวนการวิเคราะห์ทางเลือกตามรูปที่ 2.7 มาใส่ลงในแต่ละช่องของแกนตั้งหลักของสรุปการออกแบบโครงการได้เลยดังตารางที่ 2.3 ซึ่งในช่องบนสุดให้ระบุเป้าหมายระยะยาวที่ต้องการจะบรรลุจากการมีโครงการ ซึ่งเป็นเป้าหมายระดับสูงโดยรวม (ให้ระบุเพียงข้อเดียว) ในกรณีนี้คือภาพลักษณ์ขององค์กรดีขึ้นในสายตาของลูกค้า ในช่องถัดลงมาให้ระบุวัตถุประสงค์หลักทางตรง (เพียงข้อเดียว) ที่ต้องการบรรลุเมื่อได้ผลผลิต/ผลลัพธ์จากโครงการตามที่ต้องการ แต่เกินความสามารถที่คณะผู้บริหารโครงการจะสามารถควบคุมและรับประกันได้ว่าจะบรรลุวัตถุประสงค์ทางตรงนี้แน่นอน ในที่นี้คืออุบัติเหตุทางรถโดยสารลดลงอย่างมาก

ในช่องถัดลงมาให้ระบุผลผลิต/ผลลัพธ์ของโครงการซึ่งมีได้หลายข้อ (โดยกำกับหมายเลขผลผลิต/ผลลัพธ์ไว้ด้วย) ที่ต้องการได้จากการทำกิจกรรมต่างๆ ซึ่งคณะผู้บริหารโครงการสามารถควบคุมได้โดยตรงและรับประกันได้ว่าจะได้ผลผลิต/ผลลัพธ์เหล่านั้นตามต้องการ ในที่นี้ประกอบไปด้วยผลผลิต/ผลลัพธ์จำนวน 3 รายการ ได้แก่ 1) คนขับรถมีความระมัดระวังรับผิดชอบ 2) รถใหม่แทนที่รถเก่า 3) รถได้รับการดูแลรักษาตรวจสอบเป็นประจำ

ในช่องถัดลงมาให้ระบุกิจกรรมกว้างๆ คร่าวๆ ที่จำเป็นต้องดำเนินการเพื่อให้ได้ผลผลิต/ผลลัพธ์ตามที่โครงการต้องการ จากการใช้ทรัพยากรและปัจจัยต่างๆ โดยกำกับหมายเลขของกิจกรรมให้สอดคล้องกับผลผลิต/ผลลัพธ์ที่ระบุข้างต้น ซึ่งในที่นี้คือ 1) โปรแกรมการฝึกอบรมคนขับรถ 2) การจัดซื้อรถคันใหม่ 3) การจัดซื้ออุปกรณ์และอะไหล่สำหรับการบำรุงดูแลรักษารถ 4) การจัดตารางเวลาบำรุงดูแลรักษารถอย่างสม่ำเสมอ สุดท้ายเป็นการระบุทรัพยากรและปัจจัยที่จำเป็นต้องมีเพื่อใช้ในการดำเนินกิจกรรมต่างๆ ตามที่กล่าวมา ในที่นี้คือ วิทยากรตามตารางการฝึกอบรม เงินทุนสำหรับการจัดซื้อรถคันใหม่ เงินทุนสำหรับการจัดซื้ออุปกรณ์และอะไหล่ วิทยากรตามตารางเวลาบำรุงดูแลรักษารถ เป็นต้น

ตารางที่ 2.3 สรุปการออกแบบโครงการของบริษัทเดินรถโดยสาร

สรุปการออกแบบโครงการ (design summary)	
เป้าหมาย (goal) 1. ภาพลักษณ์ขององค์กรดีขึ้นในสายตาของลูกค้า	
วัตถุประสงค์ (objective) 1. อุบัติเหตุทางรถโดยสารลดลงอย่างมาก	
ผลผลิต/ผลลัพธ์ (outputs/outcomes) 1. คนขับรถมีความระมัดระวังรับผิดชอบ 2. รถใหม่แทนที่รถเก่า 3. รถได้รับการดูแลรักษาตรวจสอบเป็นประจำโดยตรง	
กิจกรรม (activities) 1. โปรแกรมการฝึกอบรมคนขับรถ 2. การจัดซื้อรถคันใหม่ 3. การจัดซื้ออุปกรณ์และอะไหล่ 4. การจัดตารางเวลาบำรุงดูแลรักษา	ปัจจัยนำเข้า (inputs) 1. วิทยากรตามตารางการฝึกอบรม 2. เงินทุนสำหรับการจัดซื้อรถคันใหม่ 3. เงินทุนสำหรับการจัดซื้ออุปกรณ์และอะไหล่ 4. วิทยากรตามตารางการบำรุงดูแลรักษา

ที่มา ประยุกต์และดัดแปลงจาก NORAD (1999)

6.3 ตัวชี้วัดโครงการ

องค์ประกอบถัดมาของตารางเหตุและผลของการมีโครงการคือการกำหนด *ตัวชี้วัดโครงการ (project targets)* เพื่อใช้วัดความสำเร็จของเป้าหมาย ความสำเร็จของวัตถุประสงค์ และความสำเร็จของผลผลิต/ผลลัพธ์ ที่ระบุไว้ในส่วนสรุปการออกแบบโครงการตามที่กล่าวมาข้างต้น

หลักสำคัญของการกำหนดตัวชี้วัดตั้งอยู่บนแนวความคิดว่า ถ้าหากเราสามารถวัดตัวชี้วัดโครงการได้จริง เราก็สามารถบริหารจัดการเพื่อให้โครงการบรรลุตัวชี้วัดนั้นๆ ได้จริง ในทางกลับกัน หากเราไม่สามารถบริหารจัดการเพื่อให้โครงการบรรลุตัวชี้วัดนั้นๆ ได้ แสดงว่าตัวชี้วัดโครงการนั้นไม่สามารถวัดได้จริง (NORAD (1999)) ด้วยเหตุนี้เราจึงต้องระบุผลประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับให้เป็นเชิงปริมาณเพื่อจะสามารถวัดได้ว่าแต่ละรายการที่ระบุอยู่ในสรุปการออกแบบโครงการข้างต้นได้บรรลุผลสำเร็จจริง ตัวชี้วัดโครงการเหล่านี้ยังเป็นมาตรวัดความสำเร็จในแต่ละขั้นเพื่อให้บรรลุระดับขั้นที่สูงขึ้นต่อไปด้วย การกำหนดตัวชี้วัดโครงการก็คล้ายกับการกำหนดมาตรฐานการปฏิบัติงานต่างๆ ไปที่จำเป็นต้องระบุไว้ เพื่อวัดว่างานนั้นๆ ได้บรรลุวัตถุประสงค์ตามที่ต้องการแล้วจริงหรือไม่

การเขียนเป้าหมายของตัวชี้วัดจำเป็นต้องระบุหลักฐานเพื่อชี้ให้เห็นว่าได้บรรลุเป้าหมาย วัตถุประสงค์ และผลผลิต/ผลลัพธ์ของโครงการจริง ทั้งด้านปริมาณ (จำนวนตรงตามที่กำหนด เช่น ความยาวเป็นกิโลเมตรของถนนชนบทที่ได้รับการปรับปรุงฟื้นฟู) ด้านคุณภาพ (ดีตรงตามที่กำหนด เช่น ธุรกิจรายย่อยในชุมชนท้องถิ่นดำเนินงานอย่างมีประสิทธิภาพตามต้องการ) ด้านพฤติกรรม (พฤติกรรมตรงตามที่คาดหวัง เช่น ชุมชนแออัดหันมาดำรงชีวิตอย่างมีสุขอนามัยมากขึ้น) ด้านกรอบเวลา (ตรงตามกรอบระยะเวลาที่กำหนด เช่น ดำเนินงานสำเร็จ

ตามที่กำหนดภายในระยะเวลาหนึ่งปี) และด้านสถานที่ (ตรงตามสถานที่ที่กำหนด เช่น โรงเรียนของรัฐและเอกชน ในอำเภอเมือง จังหวัดร้อยเอ็ด)

ผลดีของการระบุเป้าหมายของตัวชี้วัดที่ชัดเจนเช่นนี้จะช่วยเป็นพื้นฐานสำหรับการติดตามและประเมินผลโครงการได้ในระยะต่อไป เพราะรายละเอียดที่ชัดเจนของตัวชี้วัดจะช่วยให้เราทราบว่าเราจะสามารถวัดความสำเร็จของโครงการในแต่ละระดับชั้นได้อย่างไร สำหรับตัวชี้วัดที่เป็นเชิงคุณภาพควรทำให้วัดค่าได้เท่าที่เป็นไปได้เพื่อป้องกันการใช้อารมณ์ และตัวชี้วัดทางตรง (*direct indicators*) อาจจำเป็นต้องเสริมด้วยตัวชี้วัดทางอ้อม (*indirect หรือ proxy indicators*) เพิ่มเติมด้วย

นอกจากนี้การมีตัวชี้วัดหลายตัวจะสามารถสื่อสารภาพรวมของการเปลี่ยนแปลงได้ดีกว่าการใช้ตัวชี้วัดเพียงตัวเดียวเท่านั้น เช่น หากวัตถุประสงค์โครงการต้องการเพิ่มรายรับให้กับเกษตรกรรายเล็ก ตัวชี้วัดทางตรงอาจจะรับจากการขายผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร แต่ตัวชี้วัดทางอ้อมอาจจะเป็นปริมาณการซื้อสินค้าอุปโภคบริโภคโดยทั่วไปของเกษตรกรรายเล็กและการเปลี่ยนแปลงเครื่องมือเครื่องใช้ภายในครัวเรือนเกษตรกรด้วยก็ได้ เป็นต้น

ขั้นตอนการกำหนดตัวชี้วัดเพื่อยืนยันการบรรลุวัตถุประสงค์ระดับชั้นต่างๆ ที่แนะนำโดย NORAD (1999) และ ADB (1997, 1998, 2017) มีอยู่ 6 ขั้นตอน คือ

- 1) ระบุตัวชี้วัดที่ต้องการจะวัดซึ่งต้องระบุกลุ่มเป้าหมายให้ชัดเจนว่าคือใคร (*target group - for whom*)
- 2) ระบุปริมาณว่าเท่าไร (*quantity - how much*)
- 3) ระบุคุณภาพว่าดีอย่างไร (*quality - how well*)
- 4) ระบุเวลาว่าภายในเมื่อไร (*time - by when*)
- 5) ระบุสถานที่ว่าที่ไหน (*location - where*)

6) ประมวลผลทั้ง 5 ข้อข้างต้นให้เป็นตัวชี้วัด (*indicators*) ที่กระชับชัดเจนเพื่อใช้ในการติดตามและประเมินผลโครงการว่าบรรลุวัตถุประสงค์ในระดับชั้นต่างๆ หรือไม่

ช่วงแรกๆ ของการวางแผนโครงการ ตัวชี้วัดจะเป็นเพียงค่าที่ใช้ชี้แจงการวิเคราะห์แนวคิดทั่วไปของโครงการ แต่ตัวชี้วัดเหล่านี้จำเป็นต้องได้รับการทบทวนใหม่อีกครั้ง เมื่อโครงการได้เริ่มดำเนินการไปบ้างแล้ว และหากจำเป็นตัวชี้วัดควรต้องมีความจำเพาะเจาะจงสำหรับโครงการนั้นๆ มากขึ้น NORAD (1999) อธิบายคุณลักษณะของตัวชี้วัดที่ดีไว้ดังนี้

- 1) ตัวชี้วัดต้องเป็นรูปธรรมที่สะท้อนแง่มุมที่สำคัญๆ ของวัตถุประสงค์ในระดับชั้นต่างๆ ได้อย่างชัดเจน

2) ตัวชี้วัดต้องมีความเหมาะสมกับวัตถุประสงค์ในระดับชั้นนั้นๆ เพราะในการบรรลุวัตถุประสงค์ในระดับชั้นต่างๆ ควรมีตัวชี้วัดที่แตกต่างกันไป ตัวชี้วัดตัวเดียวกันไม่สามารถวัดการบรรลุวัตถุประสงค์ที่ต่างระดับชั้นได้ เช่น ตัวชี้วัดการบรรลุวัตถุประสงค์ทางตรงย่อมแตกต่างไปจากตัวชี้วัดการบรรลุเป้าหมายในระยะยาว

3) ตัวชี้วัดต้องสะท้อนข้อเท็จจริงแทนที่จะสะท้อนความรู้สึก ตัวชี้วัดหนึ่งๆ จะต้องสื่อความหมายออกไปในทางเดียวกันให้กับผู้สนับสนุนโครงการหรือผู้ต่อต้านโครงการ

4) ตัวชี้วัดต้องชี้ให้เห็นเชื่อได้ว่าการเปลี่ยนแปลงใดๆ ที่เกิดขึ้นตามเกณฑ์ตัวชี้วัดนั้นๆ เป็นผลอันเนื่องมาจากโครงการโดยตรง

5) ตัวชี้วัดต้องตั้งอยู่บนข้อมูลที่มีพร้อมอยู่แล้ว หรือหากต้องมีการเก็บข้อมูลใหม่ ความพยายามในการเก็บรวบรวมข้อมูลใหม่เหล่านั้นต้องมีความสมเหตุสมผลในแง่ของการบริหารจัดการโครงการ

6) ตัวชี้วัดต้องมีความเที่ยงตรงแม่นยำเป็นกลางไม่มีอคติใดๆ โดยมาตรวัดของตัวชี้วัดนั้นๆ เมื่อถูกตรวจสอบด้วยบุคคลหรือหน่วยงานใดๆ ที่ใช้กระบวนการเดียวกันแล้ว ย่อมให้ผลการวัดของตัวชี้วัดนั้นๆ ออกมาเหมือนกัน

ตัวอย่างที่ 2.7 การกำหนดตัวชี้วัดความสำเร็จของวัตถุประสงค์ของโครงการ

เพื่อความเข้าใจแนวทางการกำหนดตัวชี้วัดความสำเร็จของวัตถุประสงค์ของโครงการใดๆ ลองมาพิจารณาโครงการเพิ่มผลผลิตข้าวโพดหวานโครงการหนึ่ง ดังนี้

ขั้นที่ 1 ระบุตัวชี้วัดที่ต้องการวัดซึ่งต้องระบุกลุ่มเป้าหมายให้ชัดเจนว่าเป็นใคร ในที่นี้ตัวชี้วัดที่ต้องการจะวัดคือ “เกษตรกรรายย่อยเพิ่มผลผลิตข้าวโพดหวาน”

ขั้นที่ 2 ระบุปริมาณว่าเท่าไร ในที่นี้คือ “เกษตรกรรายย่อยซึ่งมีพื้นที่เพาะปลูกข้าวโพดหวานน้อยกว่า 18 ไร่ จำนวน 1 พันราย เพิ่มผลผลิตข้าวโพดหวานได้มากขึ้นร้อยละ 60”

ขั้นที่ 3 ระบุคุณภาพว่าได้อย่างไร ในที่นี้คือ “คงคุณภาพผลผลิตข้าวโพดหวานที่เก็บเกี่ยวได้เหมือนกับผลผลิตในปี 2565”

ขั้นที่ 4 ระบุเวลาว่าภายในเมื่อไร ในที่นี้คือ “ระหว่างตุลาคมปี 2566 ถึงกันยายนปี 2567”

ขั้นที่ 5 ระบุสถานที่ว่าที่ไหน ในที่นี้คือ “จังหวัดสุโขทัย”

ขั้นที่ 6 ประมวลผลตัวชี้วัดทั้งหมดข้างต้นให้กระชับชัดเจนเข้าด้วยกัน ในที่นี้จะได้ว่า “เกษตรกรรายย่อยในจังหวัดสุโขทัยซึ่งแต่ละรายมีพื้นที่เพาะปลูกข้าวโพดหวานน้อยกว่า 18 ไร่ จำนวน 1 พันราย เพิ่มผลผลิตข้าวโพดหวานได้มากขึ้นร้อยละ 60 ระหว่างตุลาคมปี 2566 ถึงกันยายนปี 2567 โดยคงคุณภาพผลผลิตข้าวโพดหวานที่เก็บเกี่ยวได้เหมือนกับผลผลิตในปี 2565” เป็นต้น

ตัวอย่างที่ 2.8 ตัวชี้วัดความสำเร็จของโครงการในบริษัทเดินรถโดยสาร

เมื่อประยุกต์ขั้นตอนการกำหนดตัวชี้วัดความสำเร็จข้างต้นกับตัวอย่างบริษัทเดินรถโดยสารที่ผ่านมา เราก็อาจจะได้ตัวชี้วัดความสำเร็จของเป้าหมาย วัตถุประสงค์ และผลผลิตของโครงการ ดังตารางที่ 2.4 อย่างไรก็ตาม ตัวชี้วัดในตารางนี้ยังไม่ครบถ้วนสมบูรณ์ทุกๆ ด้านตามคำแนะนำของ NORAD (1999) และ ADB (1997, 1998, 2017) ข้างต้น ท่านบอกได้ไหมว่าตัวชี้วัดแต่ละตัวยังขาดตกบกพร่องด้านใด และจะปรับปรุงตัวชี้วัดเหล่านี้ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้นกว่าเดิมได้อย่างไร

ตารางที่ 2.4 ตัวชี้วัดโครงการของบริษัทเดินรถโดยสาร

สรุปการออกแบบโครงการ (design summary)	ตัวชี้วัดโครงการ (project targets)
เป้าหมาย (goals) 1. ภาพลักษณ์ขององค์กรดีขึ้นในสายตาของลูกค้า	ตัวชี้วัดความสำเร็จของเป้าหมาย 1. ส่วนแบ่งทางการตลาดของบริษัทเพิ่มขึ้นร้อยละ 5 ภายในสิ้นปีที่ 2
วัตถุประสงค์ (objectives) 1. อุบัติเหตุทางรถโดยสารลดลงอย่างมาก	ตัวชี้วัดความสำเร็จของวัตถุประสงค์ 1. อุบัติเหตุทางรถโดยสารเกิดน้อยกว่า 10 ครั้งต่อปี หลังทำโครงการไปแล้ว 12 เดือน 2. การบาดเจ็บอย่างรุนแรงเกิดน้อยกว่า 5 ครั้งต่อปี หลังทำโครงการไปแล้ว 12 เดือน
ผลผลิต/ผลลัพธ์ (outputs/outcomes) 1. คนขับรถมีความระมัดระวังรับผิดชอบ 2. รถใหม่แทนที่รถเก่า 3. รถได้รับการดูแลรักษาตรวจสอบเป็นประจำโดยตรง	ตัวชี้วัดความสำเร็จของผลผลิต/ผลลัพธ์ 1. ร้อยละ 60 ของคนขับรถเข้าอบรมในปีที่ 1 และร้อยละ 40 ในปีที่ 2 ทั้งหมดผ่านเกณฑ์คุณภาพตามกฎจราจรและมารยาทในการขับขี่ของกรมการขนส่งทางบก 2. ขอร้องเรียนต่อคนขับรถที่ผ่านการอบรมมาแล้วลดลงร้อยละ 20 จากระดับเดิมซึ่งอยู่ที่ 30 ขอร้องเรียนต่อวัน ภายใน 2 ปี 3. รถเก่าที่มีอายุมากกว่า 10 ปี ถูกแทนที่ด้วยรถใหม่ภายใน 2 ปี 4. ร้อยละ 100 ของรถทั้งหมดได้รับการตรวจสอบสภาพเป็นประจำทุก 6 เดือน
กิจกรรม (activities) 1. โปรแกรมการฝึกอบรมคนขับรถ 2. การจัดซื้อรถคันใหม่ 3. การจัดซื้ออุปกรณ์และอะไหล่ 4. การจัดตารางเวลาบำรุงดูแลรักษา	ปัจจัยนำเข้า (inputs) 1. วิทยากรตามตารางการฝึกอบรม 2. เงินทุนสำหรับการจัดซื้อรถคันใหม่ 3. เงินทุนสำหรับการจัดซื้ออุปกรณ์และอะไหล่ 4. วิทยากรตามตารางการบำรุงดูแลรักษา

ที่มา ประยุกต์และดัดแปลงจาก NORAD (1999)

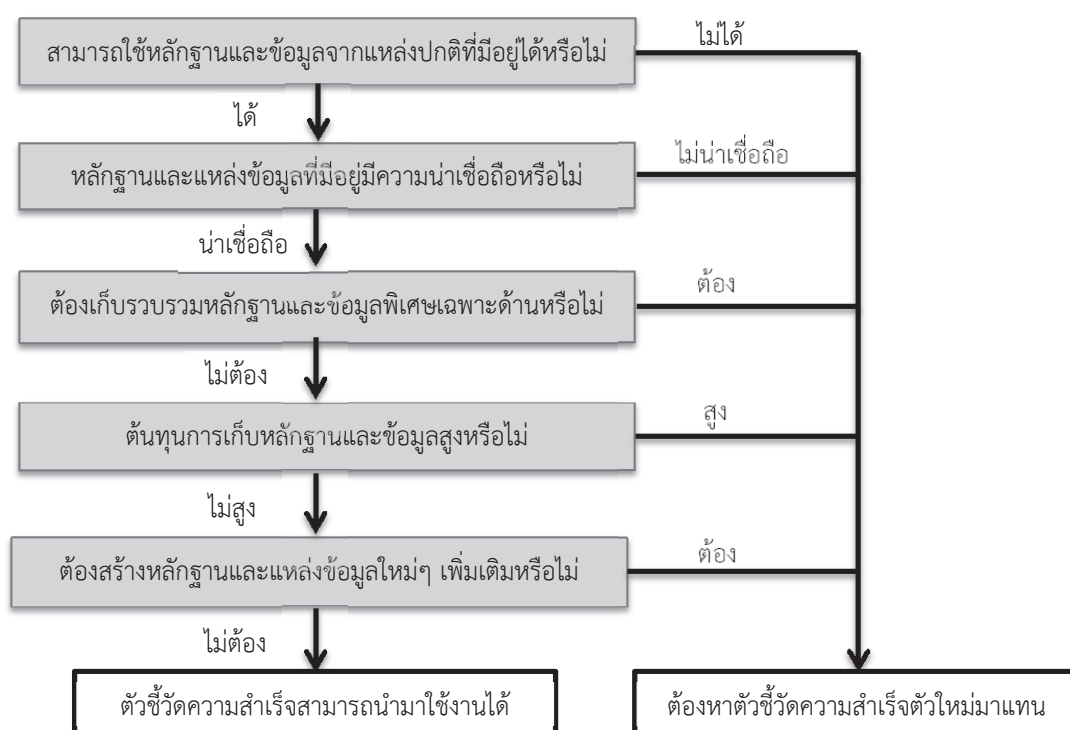
6.4 กลไกติดตามโครงการ

กลไกติดตามตรวจสอบโครงการ (project monitoring mechanism (PMM)) เป็นกลไกในการค้นหาหลักฐานเพื่อใช้ในการยืนยันว่าเป้าหมายโครงการ วัตถุประสงค์โครงการ และผลผลิต/ผลลัพธ์ของโครงการได้บรรลุตามตัวชี้วัดความสำเร็จเหล่านั้นจริงหรือไม่ เป็นกลไกในการสืบค้นข้อมูลที่จำเป็นสำหรับการตรวจสอบตัวชี้วัดความสำเร็จต่างๆ เหล่านั้น ถ้าเราไม่สามารถหากลไกติดตามตรวจสอบโครงการได้เลย แสดงว่าตัวชี้วัดความสำเร็จนั้นๆ ไม่สามารถนำมาใช้งานได้จริง เราจึงจำเป็นต้องหาตัวชี้วัดความสำเร็จตัวใหม่มาแทน

การกำหนดกลไกติดตามตรวจสอบโครงการให้ตั้งข้อสังเกตตามคำแนะนำของ NORAD (1999) และ ADB (1997, 1998, 2017) ต่อไปนี้

- 1) กลไกติดตามตรวจสอบโครงการสามารถหาหลักฐานและข้อมูลจากแหล่งปกติที่มีอยู่แล้วได้หรือไม่ เช่น ข้อมูลจากสถิติ ข้อมูลจากการสำรวจ ข้อมูลจากการจดบันทึก
- 2) หลักฐานและแหล่งข้อมูลของกลไกติดตามตรวจสอบโครงการมีความน่าเชื่อถือมากน้อยเพียงไร
- 3) กลไกติดตามตรวจสอบโครงการจำเป็นต้องอาศัยการเก็บรวบรวมหลักฐานและข้อมูลพิเศษเฉพาะด้านหรือไม่ และจำเป็นต้องใช้ต้นทุนการเก็บหลักฐานและข้อมูลมากน้อยเท่าไร
- 4) กลไกติดตามตรวจสอบโครงการจำเป็นต้องสร้างหลักฐานและแหล่งข้อมูลใหม่ๆ เพิ่มเติมหรือไม่

ที่กล่าวมาข้างต้นสามารถสรุปได้ดังรูปที่ 2.9 หากหลักฐานและข้อมูลจากแหล่งปกติที่มีอยู่แล้วไม่เพียงพอไม่น่าเชื่อถือ และจำเป็นต้องเก็บรวบรวมหลักฐานและข้อมูลใหม่ ซึ่งต้องใช้ต้นทุนในการเก็บข้อมูลที่สูงมาก อีกทั้งยังต้องสร้างหลักฐานและข้อมูลเพิ่มเติมขึ้นมาใหม่อีก ความเป็นไปได้ที่จะออกแบบกลไกติดตามตรวจสอบโครงการจึงค่อนข้างต่ำ และไม่คุ้มค่าที่จะทำการติดตามตรวจสอบตัวชี้วัดความสำเร็จโครงการ กล่าวคือตัวชี้วัดความสำเร็จที่ตั้งไว้ไม่สามารถนำมาใช้งานได้จริง จำเป็นต้องหาตัวชี้วัดความสำเร็จตัวใหม่มาแทน ซึ่งควรมีต้นทุนที่ไม่สูงแต่น่าเชื่อถือ ตัวอย่างกลไกติดตามโครงการของบริษัทเดินรถโดยสารแสดงไว้ในตารางที่ 2.5



รูปที่ 2.9 การประเมินกลไกติดตามโครงการ

(รูปโดยผู้เขียน)

ตารางที่ 2.5 กลไกติดตามโครงการของบริษัทเดินรถโดยสาร

ตัวชี้วัดโครงการ (project targets)	กลไกติดตามโครงการ (project monitoring mechanism)
ตัวชี้วัดความสำเร็จของเป้าหมาย 1. ส่วนแบ่งทางการตลาดของบริษัทเพิ่มขึ้นร้อยละ 5 ภายในสิ้นปีที่ 2	กลไกติดตามเป้าหมาย 1. ระบบข้อมูลทางการตลาดของฝ่ายขายและการตลาด
ตัวชี้วัดความสำเร็จของวัตถุประสงค์ 1. อุบัติเหตุทางรถโดยสารเกิดน้อยกว่า 10 ครั้งต่อปี หลังทำโครงการไปแล้ว 12 เดือน 2. การบาดเจ็บอย่างรุนแรงเกิดน้อยกว่า 5 ครั้งต่อปี หลังทำโครงการไปแล้ว 12 เดือน	กลไกติดตามวัตถุประสงค์ 1. ระบบข้อมูลทางการจราจรและอุบัติเหตุของฝ่ายขนส่ง การจราจรและความปลอดภัยบนท้องถนน
ตัวชี้วัดความสำเร็จของผลผลิต/ผลลัพธ์ 1. ร้อยละ 60 ของคนขับรถเข้าอบรมในปีที่ 1 และร้อยละ 40 ในปีปีที่ 2 ทั้งหมดผ่านเกณฑ์คุณภาพตามกฎจราจรและมารยาทในการขับขี่ของกรมการขนส่งทางบก 2. ข้อร้องเรียนต่อคนขับรถที่ผ่านการอบรมมาแล้วลดลงร้อยละ 20 จากระดับเดิมซึ่งอยู่ที่ 30 ข้อร้องเรียนต่อวัน ภายใน 2 ปี 3. รถเก่าที่มีอายุมากกว่า 10 ปี ถูกแทนที่ด้วยรถใหม่ภายใน 2 ปี 4. ร้อยละ 100 ของรถทั้งหมดได้รับการตรวจสอบสภาพเป็นประจำทุก 6 เดือน	กลไกติดตามผลผลิต/ผลลัพธ์ 1. ตรวจสอบตามเกณฑ์ที่ตกลงและกำหนดไว้กับกรมการขนส่งทางบก 2. รายงานการควบคุมการจราจร กองจราจร 3. การสำรวจสภาพการจราจรของรถโดยสารเป็นระยะๆ 4. หนังสือข้อร้องเรียนบริษัทรถโดยสาร 5. ประวัติการละเมิดกฎจราจรและการเสียค่าปรับ กองบังคับการตำรวจนครบาล 6. ระบบข้อมูลการดูแลและซ่อมบำรุง ฝ่ายบำรุงรักษาและซ่อมแซม 7. ระบบข้อมูลการจัดซื้อและจัดจ้าง ฝ่ายจัดซื้อ
ปัจจัยนำเข้า (inputs) 1. วิทยากรตามตารางการฝึกอบรม 2. เงินทุนสำหรับการจัดซื้อรถคันใหม่ 3. เงินทุนสำหรับการจัดซื้ออุปกรณ์และอะไหล่ 4. วิทยากรตามตารางการบำรุงดูแลรักษา	กลไกติดตามกิจกรรมและปัจจัยนำเข้า 1. ระบบข้อมูลตารางวัน เวลา สถานที่ บุคลากร แผนการฝึกอบรม 2. ระบบข้อมูลการเงินและบัญชี ฝ่ายการเงิน 3. ระบบข้อมูลการจัดซื้อและจัดจ้าง ฝ่ายจัดซื้อ 4. ระบบข้อมูลพนักงาน ฝ่ายทรัพยากรบุคคล

ที่มา ประยุกต์และดัดแปลงจาก NORAD (1999)

6.5 ความเสี่ยง/สมมติฐานของโครงการ

ทุกโครงการมีความเสี่ยงเพราะทุกโครงการต้องมีการตั้งสมมติฐานเกี่ยวกับสถานการณ์ในอนาคต หรือการกำหนดฉากทัศน์ที่จะทำให้โครงการมีความเป็นไปได้มากที่สุด การวางแผนและการออกแบบโครงการจึงต้องกำหนดสถานการณ์ในอนาคตที่ควรจะเป็นเพื่อให้โครงการประสบความสำเร็จลุล่วงด้วยดี กระบวนการนี้เรียกว่าการตั้งสมมติฐานของโครงการ

สมมติฐานคือสถานการณ์ที่อยากให้เกิดขึ้น อยากให้เกิดขึ้น เพื่อให้โครงการประสบความสำเร็จตามต้องการ การเขียนสมมติฐานจึงเป็นการระบุข้อความเชิงบวกของสถานการณ์ที่โครงการอยากให้เกิดขึ้นนั่นเอง แต่สมมติฐานเหล่านี้ไม่ได้อยู่ภายใต้การควบคุมของโครงการโดยตรง ดังนั้นจึงมีความเป็นไปได้ที่สถานการณ์ในอนาคตอาจจะไม่ตรงกับสมมติฐานที่ตั้งไว้เสียทีเดียว และอาจจะสร้างผลกระทบไม่มากนักน้อยต่อโครงการได้ หรืออาจจะทำให้โครงการประสบความสำเร็จล้มเหลวเลยก็ได้ เราเรียกสถานการณ์ในอนาคตที่ไม่ได้เป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนดไว้แต่แรกว่าความเสี่ยงของโครงการนั่นเอง

การกำหนดสมมติฐานของโครงการและการระบุความเสี่ยงของโครงการจึงเป็นเรื่องเดียวกันแต่มองกันคนละด้าน เปรียบเสมือนด้านตรงกันข้ามของเหรียญ ดังนั้นการระบุความเสี่ยงของโครงการจึงเป็นการระบุข้อความเชิงลบของสถานการณ์ที่โครงการไม่ยากให้เป็น ไม่ยากให้เกิดขึ้น เพราะถ้าหากเกิดขึ้นแล้วก็จะสร้างความเสียหายต่อโครงการได้

การระบุ ความเสี่ยง/สมมติฐาน (risks/assumptions) ของโครงการ เป็นองค์ประกอบสุดท้ายของตารางเหตุและผลของการมีโครงการ ซึ่งปรากฏอยู่ในช่องขวาสุดหรือช่องสุดท้ายของตาราง เป็นการระบุเงื่อนไขหรือสภาพที่ต้องการให้เป็นหรือให้เกิดขึ้น เพื่อให้โครงการประสบความสำเร็จด้วยดี แต่เงื่อนไขหรือสภาพที่ต้องการให้เป็นหรือให้เกิดขึ้นนี้อยู่นอกเหนือการควบคุมโดยตรงของโครงการ แต่จำเป็นต้องมีหรือต้องเกิดขึ้นเพื่อให้โครงการสามารถบรรลุความสำเร็จในแต่ละระดับได้ และเพื่อก้าวขึ้นไปสู่ความสำเร็จระดับที่สูงขึ้นได้ ในทางตรงกันข้ามหากเงื่อนไขหรือสภาวะภายนอกเหล่านั้นไม่ได้เป็นไปตามที่ต้องการก็อาจจะทำให้โครงการไม่สามารถบรรลุความสำเร็จในขั้นนั้นๆ ได้และไม่สามารถไต่ระดับขั้นของความสำเร็จที่สูงขึ้นไปได้ แนวคิดนี้สรุปไว้ในรูปที่ 2.10

พิจารณารูปที่ 2.10 จากล่างสุดไล่ขึ้นไปข้างบน โดยให้ทำการตรวจสอบว่าปัจจัยนำเข้าที่ระบุไว้มีอยู่เพียงพอที่จะดำเนินกิจกรรมต่างๆ ตามที่คาดหวังหรือไม่ และจำเป็นต้องมีเงื่อนไขหรือสภาพการณ์อื่นๆ ที่อยู่นอกเหนือการควบคุมของโครงการเพิ่มเติมด้วยอีกหรือไม่ ถ้ามีก็ให้ระบุไว้ในช่องสมมติฐานแถวเดียวกันนั้น (สมมติฐานบางอย่างสามารถนำมาจากแผนภูมิวัตถุประสงค์ที่ไม่ได้ถูกเลือกให้เป็นทางเลือกของโครงการ)

จากนั้นให้ทำการตรวจสอบในลักษณะเดียวกันนี้ในช่องสมมติฐานถัดขึ้นมาที่อยู่ในแถวเดียวกันกับผลผลิต/ผลลัพธ์ว่าจำเป็นต้องมีเงื่อนไขหรือสภาพการณ์อื่นๆ ที่อยู่นอกเหนือการควบคุมของโครงการเพื่อให้โครงการได้ผลผลิต/ผลลัพธ์ตามที่กำหนดหรือไม่ ถ้ามีก็ให้ระบุลงในช่องสมมติฐานในแถวเดียวกันนั้น (สมมติฐานบางอย่างสามารถนำมาจากแผนภูมิวัตถุประสงค์ที่ไม่ได้ถูกเลือกให้เป็นทางเลือกของโครงการ)

ในทำนองเดียวกันนี้ ก็ให้พิจารณาถัดขึ้นมาในแถวของวัตถุประสงค์ ถ้าหากจำเป็นต้องมีเงื่อนไขหรือสภาพการณ์อื่นๆ ที่อยู่นอกเหนือการควบคุมของโครงการเพื่อให้โครงการบรรลุวัตถุประสงค์ ก็ให้ระบุไว้ในสมมติฐานที่อยู่แถวเดียวกับวัตถุประสงค์ (สมมติฐานบางอย่างสามารถนำมาจากแผนภูมิวัตถุประสงค์ที่ไม่ได้ถูกเลือกให้เป็นทางเลือกของโครงการ)

จนกระทั่งให้พิจารณาเงื่อนไขหรือสภาพการณ์อื่นๆ ที่อยู่นอกเหนือการควบคุมของโครงการที่จำเป็นต้องมีเพื่อให้บรรลุเป้าหมายโครงการ ถ้ามีก็ให้ระบุสมมติฐานนั้นๆ ไว้ในแถวเดียวกับเป้าหมาย (สมมติฐานบางอย่างสามารถนำมาจากแผนภูมิวัตถุประสงค์ที่ไม่ได้ถูกเลือกให้เป็นทางเลือกของโครงการ) ขั้นสุดท้ายให้ตรวจสอบจากล่างขึ้นบนซ้ำอีกครั้งว่าข้อความทุกข้อความที่ระบุอยู่ในสมมติฐานมีความสมเหตุสมผลและสมบูรณ์ครบถ้วนในแต่ละลำดับขั้นหรือไม่ หากจำเป็นให้ทำการปรับข้อความสมมติฐานตามความเหมาะสม

สรุปการออกแบบโครงการ (design summary)	ตัวชี้วัดโครงการ (project targets)	กลไกติดตามโครงการ (project monitoring mechanism)	ความเสี่ยง/สมมติฐาน (risks/assumptions)
เป้าหมาย (goals)	สมมติฐานที่จำเป็นเพื่อให้บรรลุเป้าหมาย		ความเสี่ยง/สมมติฐานในการ บรรลุเป้าหมาย
วัตถุประสงค์ (objectives)	สมมติฐานที่จำเป็นเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์และนำไปสู่เป้าหมาย		ความเสี่ยง/สมมติฐานในการ บรรลุวัตถุประสงค์
ผลผลิต/ผลลัพธ์ (outputs/outcomes)	สมมติฐานที่จำเป็นเพื่อให้บรรลุผลผลิตและนำไปสู่วัตถุประสงค์		ความเสี่ยง/สมมติฐานในการ บรรลุผลผลิต/ผลลัพธ์
กิจกรรม (activities)	ปัจจัยนำเข้า (inputs) สมมติฐานที่จำเป็นเพื่อให้บรรลุกิจกรรมและนำไปสู่ผลผลิต		ความเสี่ยง/สมมติฐานของ กิจกรรม

รูปที่ 2.10 ความสัมพันธ์ของความเสี่ยง/สมมติฐานของโครงการในแต่ละระดับขั้น*

* ประยุกต์และดัดแปลงจาก NORAD (1999) และ ADB (1997, 1998, 2017)

เราสามารถกำหนดความเสี่ยง/สมมติฐานของโครงการได้จากแผนภูมิวัตถุประสงค์ (แผนภูมิความสัมพันธ์ระหว่างวิธีการกับเป้าหมาย) ซึ่งมักจะเป็นวัตถุประสงค์หรือข้อความเชิงบวกที่ไม่ใช่ทางเลือกของโครงการหรือไม่ได้ถูกเลือกให้เป็นส่วนหนึ่งของโครงการนั่นเอง อย่างเช่น จากรูปที่ 2.5 หรือ 2.7 ข้อความที่ระบุว่า “สภาพถนนได้รับการปรับปรุงให้ดีขึ้น” นั้นเป็นข้อความเชิงบวกที่ถูกตัดทิ้งไปจากทางเลือกตั้งแต่แรก ด้วยเหตุที่เป็นเงื่อนไขหรือปัจจัยภายนอกโครงการที่โครงการไม่สามารถเข้าไปควบคุมได้โดยตรง ข้อความนี้ก็จะกลายเป็นความเสี่ยง/สมมติฐานของโครงการ เป็นต้น

ในการระบุสมมติฐานจะต้องเป็นข้อความเชิงบวกเท่านั้น เพราะคือสถานการณ์ที่เราอยากให้เกิดขึ้น อยากให้เกิดขึ้น เป็นสิ่งที่เป็นไปได้ และควรมีตัวชี้วัดที่สามารถติดตามตรวจสอบได้ด้วย ตัวอย่างสมมติฐานเช่น การมีวิศวกรที่พร้อมทำงานในโครงการอย่างเพียงพอ การมีปริมาณน้ำฝนอย่างน้อย 24 มิลลิเมตรภายในสิ้นเดือนมิถุนายน การมีการเมืองที่มีเสถียรภาพ การที่ลูกค้ายังคงให้ออกาสแก่องค์กร การที่อัตราเงินเฟ้อไม่มากกว่าร้อยละ 4 ต่อปี การไม่มีโรคระบาดร้ายแรงในฟาร์มเลี้ยงหมู การที่ผู้ได้รับทุนฝึกอบรมกลับมาทำงานในตำแหน่งที่ได้รับมอบหมายตามกำหนดเวลา การที่องค์กรท้องถิ่นให้ความร่วมมือในการวางแผนทำกิจกรรม การเปลี่ยนแปลงราคาสินค้าในตลาดโลกยังคงอยู่ภายใต้งบประมาณที่มีอยู่ เป็นต้น

ส่วนการให้น้ำหนักความสำคัญมากน้อยของแต่ละสมมติฐานขึ้นอยู่กับความน่าจะเป็น (probability) ที่สถานการณ์จะไม่เป็นไปตามสมมติฐานและผลกระทบเชิงลบ (impact) ที่จะเกิดขึ้นหากไม่เป็นไปตามสมมติฐาน

ที่ตั้งไว้ ซึ่งความน่าจะเป็นและผลกระทบดังกล่าวนี้รวมเรียกว่า *ดัชนีความเสี่ยงหรือปัจจัยเสี่ยง (risk index)* ซึ่งช่วยบ่งบอกว่าเราจำเป็นต้องหาแนวทางการบริหารความเสี่ยงนั้นอย่างไรบ้าง ดัชนีความเสี่ยงมีกระบอกออกมาเป็น “ระดับความน่าจะเป็น/ระดับผลกระทบ” โดยความน่าจะเป็นอาจจะแบ่งออกเป็น 10 ระดับ ตั้งแต่ระดับ 1 (ความน่าจะเป็นต่ำสุด) ถึงระดับ 10 (เหตุการณ์เกิดขึ้นแน่นอน) ส่วนผลกระทบอาจจะแบ่งออกเป็น 10 ระดับ ตั้งแต่ระดับ 1 (ผลกระทบต่ำสุด) ถึงระดับ 10 (ผลกระทบสูงสุด) ดังตัวอย่างด้านล่างนี้

สมมติฐานใดที่มีแนวโน้มว่าจะมีโอกาสเกิดขึ้นสูงมากหรือไม่มีความสำคัญต่อโครงการ (นั่นคือความเสี่ยงต่ำมาก) สมมติฐานอื่นๆ ก็สามารถตัดทิ้งไปได้ ในทางกลับกัน หากสมมติฐานใดมีความสำคัญสูงมากต่อความสำเร็จของโครงการ แต่สมมติฐานนั้นมีโอกาสที่จะเป็นจริงต่ำมากแล้ว สมมติฐานดังกล่าวจะถือว่าเป็น *ปัจจัยสู่ความล้มเหลว (killing factor)* (NORAD (1999)) ถ้าหากโครงการใดค้นพบว่าปัจจัยสู่ความล้มเหลวแล้ว โครงการนั้นๆ ต้องมีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงหรือออกแบบโครงการใหม่ เพื่อหลีกเลี่ยงปัจจัยสู่ความล้มเหลวนั้นๆ หรือไม่ก็ต้องยุติโครงการไปเลย บทที่ 9 จะบรรยายรายละเอียดของการบริหารจัดการความเสี่ยงของโครงการ

ตัวอย่างที่ 2.9 ความเสี่ยง/สมมติฐานของโครงการเพิ่มผลผลิตข้าวโพดหวาน

สมมติผลลัพธ์ที่ต้องการจากโครงการนี้คือการที่เกษตรกรกลุ่มเป้าหมายยอมรับเทคโนโลยีการปลูกข้าวโพดหวานพันธุ์ดีที่ให้ผลผลิตสูงและการใช้ปุ๋ยบำรุงสารอาหารในการปลูกข้าวโพดหวานพันธุ์ดังกล่าว ซึ่งหากผลลัพธ์เป็นไปตามที่คาดหวังก็จะทำให้โครงการสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ของโครงการได้คือ การเพิ่มผลผลิตข้าวโพดหวาน

อย่างไรก็ตามพบว่าโครงการนี้จะสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ได้จริง ก็ต่อเมื่ออยู่ภายใต้สมมติฐานที่ว่าภายในสิ้นเดือนมิถุนายนจะต้องมีปริมาณน้ำฝนอย่างต่ำ 24 มิลลิเมตร จากการประเมินความเสี่ยงพบว่าความน่าจะเป็นที่ฝนจะไม่ตกตามปริมาณดังกล่าวภายในเวลาที่กำหนดนั้นมีค่อนข้างต่ำอยู่ที่ระดับ 3/10 แต่หากฝนไม่ตกตรงตามความคาดหวังนี้แล้วจะสร้างผลกระทบต่อโครงการค่อนข้างสูงที่ระดับ 8/10

ดัชนีความเสี่ยงหรือปัจจัยเสี่ยง (risk index) จึงระบุออกมาเป็น 3/8 หรือมีค่าเท่ากับ $3 \times 8 = 24$ ส่วนแนวทางการป้องกันและบรรเทาความเสี่ยงนี้อาจจะเป็นการติดตามเฝ้าดูปริมาณน้ำฝนตลอดอายุโครงการและการสร้างแหล่งน้ำสำรองยามฉุกเฉินเพิ่มเติม เป็นต้น รายละเอียดของการบริหารจัดการความเสี่ยงของโครงการจะได้อธิบายในบทที่ 9

ตัวอย่างที่ 2.10 ความเสี่ยง/สมมติฐานของโครงการในบริษัทเดินรถโดยสาร

กลับไปที่ตัวอย่างบริษัทเดินรถโดยสาร เราอาจจะระบุความเสี่ยง/สมมติฐานของโครงการได้ตามตารางที่ 2.6 ซึ่งตีความจากตารางนี้ได้ว่า เพื่อให้บรรลุกิจกรรมและนำไปสู่ผลผลิตที่ต้องการได้จริง ผู้ผลิตและผู้จัดส่งรถคันใหม่ อุปกรณ์และอะไหล่ต่างๆ ต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านปริมาณ คุณภาพ เวลา และเงื่อนไขต่างๆ โอกาสที่จะไม่

เป็นไปตามสมมติฐานที่ว่านี่ค่อนข้างต่ำและอยู่ที่ระดับ 3/10 แต่หากไม่เป็นไปตามสมมติฐานนี้ก็จะสร้างผลกระทบระดับปานกลางที่ 5/10

ถัดมาเพื่อให้บรรลุผลผลิตและนำไปสู่วัตถุประสงค์ตามที่ต้องการได้จริง คนขับรถที่ผ่านการฝึกอบรมมาแล้วยังคงต้องทำงานอยู่กับบริษัทต่อไป โอกาสที่คนขับรถที่ผ่านการฝึกอบรมจะไม่ทำงานกับบริษัทอยู่ในระดับต่ำมากเพียง 2/10 แต่หากไม่เป็นไปตามที่คาดหวังนี้แล้วจะสร้างผลกระทบสูงมากถึงระดับ 8/10

ต่อมาเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์และนำไปสู่เป้าหมายที่ต้องการได้นั้น สภาพถนนจะต้องได้รับการปรับปรุงให้ดีขึ้นด้วย ซึ่งความน่าจะเป็นที่ถนนจะไม่ได้รับการปรับปรุงให้ดีขึ้นนั้นมีค่อนข้างสูงที่ระดับ 7/10 และผลกระทบที่จะเกิดขึ้นต่อโครงการอยู่ที่ระดับ 7/10 หากถนนไม่ได้รับการปรับปรุงให้ดีขึ้นตามที่คาดหวัง

สุดท้ายเพื่อให้โครงการบรรลุเป้าหมายสูงสุด ลูกค้ายังคงต้องใช้บริการจากทางบริษัทอย่างต่อเนื่อง โอกาสที่ลูกค้าจะไม่ใช้บริการของบริษัทจะอยู่ที่ระดับปานกลาง 5/10 และผลกระทบที่จะเกิดขึ้นต่อโครงการหากลูกค้าตัดสินใจไม่ใช้บริการจากทางบริษัทจะสูงมากถึงระดับ 9/10

ตารางที่ 2.6 ความเสี่ยง/สมมติฐานของโครงการในบริษัทเดินรถโดยสาร

สรุปการออกแบบโครงการ (design summary)	ความเสี่ยง/สมมติฐาน (risks/assumptions)
เป้าหมาย (goals) 1. ภาพลักษณ์ขององค์กรดีขึ้นในสายตาของลูกค้า	ความเสี่ยง/สมมติฐานในการบรรลุเป้าหมาย 1. ลูกค้ายังคงเปิดโอกาสในการใช้บริการของบริษัท (5/9)
วัตถุประสงค์ (objectives) 1. อุบัติเหตุทางรถโดยสารลดลงอย่างมาก	ความเสี่ยง/สมมติฐานในการบรรลุวัตถุประสงค์ 1. สภาพถนนได้รับการปรับปรุงให้ดีขึ้น (7/7)
ผลผลิต/ผลลัพธ์ (outputs/outcomes) 1. คนขับรถมีความระมัดระวังรับผิดชอบ 2. รถใหม่แทนที่รถเก่า 3. รถได้รับการดูแลรักษาตรวจสอบเป็นประจำโดยตรง	ความเสี่ยง/สมมติฐานในการบรรลุผลผลิต/ผลลัพธ์ 1. คนขับรถที่ผ่านการฝึกอบรมแล้วยังคงทำงานกับบริษัท (2/8)
กิจกรรม (activities) 1. โปรแกรมการฝึกอบรมคนขับรถ 2. การจัดซื้อรถคันใหม่ 3. การจัดซื้ออุปกรณ์และอะไหล่ 4. การจัดตารางเวลาบำรุงดูแลรักษา	ความเสี่ยง/สมมติฐานของกิจกรรม 1. ผู้ผลิตและผู้จัดส่งรถคันใหม่ อุปกรณ์ และอะไหล่ต่างๆ ปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านปริมาณ คุณภาพ เวลา และเงื่อนไขต่างๆ (3/5)

ที่มา ประยุกต์และดัดแปลงจาก NORAD (1999)

6.6 ตารางเหตุและผลของการมีโครงการ

หลังจากที่ทำการระบุขั้นตอนข้างต้นแล้ว เราก็จะได้ ตารางเหตุและผลของการมีโครงการ (log frame table) ดังตัวอย่างบริษัทเดินรถโดยสารในตารางที่ 2.7 ข้างล่างนี้ ในกรณีที่บางข้อความมีความยาวมากหรือมีข้อมูลที่ต้องจำเป็นอย่างมาก จนไม่สามารถเขียนลงในตารางเดียวกันได้ เราอาจจะแยกรายละเอียดของข้อมูลในช่องนั้นๆ ออกมาเขียนต่างหากเป็นหมายเหตุประกอบตารางหรือภาคผนวกได้เช่นกัน

ตารางที่ 2.7 ตารางเหตุผลของการมีโครงการของบริษัทเดินรถโดยสาร

สรุปการออกแบบโครงการ (design summary)	ตัวชี้วัดโครงการ (project targets)	กลไกติดตามเป้าหมาย (project monitoring mechanism)	ความเสี่ยง/สมมติฐาน (risks/assumptions)
เป้าหมาย (goals) 1. ภาพลักษณ์ขององค์กรดีขึ้นในสายตาของลูกค้า	ตัวชี้วัดความสำเร็จของเป้าหมาย 1. ส่วนแบ่งทางการตลาดของบริษัทเพิ่มขึ้นร้อยละ 5 ภายในสิ้นปีที่ 2	กลไกติดตามเป้าหมาย 1. ระบบข้อมูลทางการตลาดของฝ่ายขายและการตลาด	ความเสี่ยง/สมมติฐานในการบรรลุเป้าหมาย 1. ลูกค้ายังคงเปิดโอกาสในการใช้บริการของบริษัท (5/9)
วัตถุประสงค์ (objectives) 1. อุบัติเหตุทางรถโดยสารลดลงอย่างมาก	ตัวชี้วัดความสำเร็จของวัตถุประสงค์ 1. อุบัติเหตุทางรถโดยสารเกิดน้อยกว่า 10 ครั้งต่อปี หลังทำโครงการไปแล้ว 12 เดือน 2. การบาดเจ็บอย่างรุนแรงเกิดน้อยกว่า 5 ครั้งต่อปี หลังทำโครงการไปแล้ว 12 เดือน	กลไกติดตามวัตถุประสงค์ 1. ระบบข้อมูลทางการจราจรและอุบัติเหตุของฝ่ายขนส่ง การจราจรและความปลอดภัยบนท้องถนน	ความเสี่ยง/สมมติฐานในการบรรลุวัตถุประสงค์ 1. สภาพถนนได้รับการปรับปรุงให้ดีขึ้น (7/7)
ผลลัพธ์/ผลลัพธ์ (outputs/outcomes) 1. คนขับมีความระมัดระวังรับผิดชอบ 2. รถใหม่แทนที่รถเก่า 3. รถได้รับการดูแลรักษาตรวจสอบเป็นประจำโดยตรง	ตัวชี้วัดความสำเร็จของผลลัพธ์/ผลลัพธ์ 1. ร้อยละ 60 ของคนขับรับอบรมในปีที่ 1 และร้อยละ 40 ในปีที่ 2 ทั้งหมดผ่านเกณฑ์คุณภาพตามกฎจราจร และมารยาทในการขับขี่ของกรมการขนส่งทางบก 2. ช้อร้องเรียนต่อคนขับรถที่ผ่านการอบรมมาแล้วลดลงร้อยละ 20 จากระดับเดิมซึ่งอยู่ที่ 30 ช้อร้องเรียนต่อวันภายใน 2 ปี 3. รถเก่าที่มีอายุมากกว่า 10 ปี ถูกแทนที่ด้วยรถใหม่ภายใน 2 ปี 4. ร้อยละ 100 ของรถทั้งหมดได้รับการตรวจสอบสภาพเป็นประจำทุก 6 เดือน	กลไกติดตามผลลัพธ์/ผลลัพธ์ 1. ตรวจสอบตามเกณฑ์ที่ตกลงและกำหนดไว้กับการการขนส่งทางบก 2. รายงานการควบคุมการจราจร กองจราจร 3. การสำรวจสภาพการจราจรของรถโดยสารเป็นระยะๆ 4. หนังสือร้องเรียนบริษัทรถโดยสาร 5. ประวัติการละเมิดกฎจราจรและการเสียค่าปรับ กองบังคับการตำรวจนครบาล 6. ระบบข้อมูลการดูแลและซ่อมบำรุง ฝ่ายบำรุงรักษาและซ่อมแซม 7. ระบบข้อมูลการจัดซื้อและจัดจ้าง ฝ่ายจัดซื้อ	ความเสี่ยง/สมมติฐานในการบรรลุผลลัพธ์/ผลลัพธ์ 1. คนขับรถที่ผ่านการฝึกอบรมแล้วยังคงทำงานกับบริษัท (2/8)
กิจกรรม (activities) 1. โปรแกรมการฝึกอบรมคนขับรถ 2. การจัดซื้อรถคันใหม่ 3. การจัดซื้ออุปกรณ์และอะไหล่ 4. การจัดตารางเวลาบำรุงดูแลรักษา	ปัจจัยนำเข้า (inputs) 1. วิทยากรตามตารางการฝึกอบรม 2. เงินทุนสำหรับการจัดซื้อรถคันใหม่ 3. เงินทุนสำหรับการจัดซื้ออุปกรณ์และอะไหล่ 4. วิทยากรตามตารางการบำรุงดูแลรักษา	กลไกติดตามกิจกรรมและปัจจัยนำเข้า 1. ระบบข้อมูลตารางวัน เวลา สถานที่ บุคลากร แผนการฝึกอบรม 2. ระบบข้อมูลการเงินและบัญชี ฝ่ายการเงิน 3. ระบบข้อมูลการจัดซื้อและจัดจ้าง ฝ่ายจัดซื้อ 4. ระบบข้อมูลพนักงาน ฝ่ายทรัพยากรบุคคล	ความเสี่ยง/สมมติฐานของกิจกรรม 1. ผู้ผลิตและผู้จัดส่งรถคันใหม่ อุปกรณ์และอะไหล่ต่างๆ ปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านปริมาณ คุณภาพ เวลา และเงื่อนไขต่างๆ (3/8)

ที่มา ประยุกต์และดัดแปลงจาก NORAD (1999)

ผลพลอยได้ประการหนึ่งของการจัดทำตารางเหตุและผลของการมีโครงการคือการได้โครงร่างสำหรับการเขียน ข้อเสนอโครงการ (project proposal) เพราะตารางนี้ได้บันทึกสรุปการออกแบบโครงการไว้อย่างครบถ้วน นับตั้งแต่เป้าหมายโครงการ วัตถุประสงค์โครงการ ผลผลิต/ผลลัพธ์ของโครงการ ตลอดจนกิจกรรมและปัจจัยนำเข้าของโครงการ พร้อมทั้งตัวชี้วัดความสำเร็จของโครงการในแต่ละระดับขั้นดังกล่าวด้วย อีกทั้งยังระบุกลไกในการติดตามตรวจสอบโครงการ หลักฐานและข้อมูลที่เกี่ยวข้อง และความเสี่ยง/สมมติฐานของโครงการที่ต้องบริหารจัดการต่อไป ผลพลอยได้อีกประการคือการใช้เป็นแผนที่หรือเครื่องมือนำทางเบื้องต้นสำหรับการประเมินผลโครงการตามระยะๆ ต่อไป เพื่อไม่ให้โครงการออกนอกกลุ่มนอกทางมากเกินไป

ต่อไปนี้จะเป็นอย่างหนึ่งของการเขียนร่างข้อเสนอโครงการที่ได้นำรายละเอียดจากตารางเหตุและผลของการมีโครงการมาประกอบการเขียน กล่าวคือตารางที่ 2.7 ช่วยให้เราสามารถเขียนร่างข้อเสนอโครงการได้ง่าย และสะดวกมากยิ่งขึ้น เพียงแค่การอ่านความสัมพันธ์ตามเหตุและผลที่ได้จากตารางนี้ ซึ่งสามารถทำได้หลากหลายรูปแบบ ต่อไปนี้เป็นเพียงตัวอย่างหนึ่งเท่านั้น

ตัวอย่างที่ 2.11 ข้อเสนอโครงการของบริษัทเดินรถโดยสาร

โครงการที่นำเสนอโดยบริษัทเดินรถโดยสารประกอบไปด้วยกิจกรรมทั้งหมด 4 ด้านด้วยกันคือ 1) โปรแกรมการฝึกอบรมคนขับรถ 2) การจัดซื้อรถคันใหม่ 3) การจัดซื้ออุปกรณ์และอะไหล่ 4) การจัดตารางเวลาบำรุงดูแลรักษา รถโดยสาร

โปรแกรมการฝึกอบรมคนขับรถให้ขับรถโดยสารอย่างระมัดระวัง ปลอดภัย ปฏิบัติตามกฎหมายจราจร และมารยาทในการขับขี่ร่วมกับผู้อื่น จะช่วยให้คนขับรถมีความระมัดระวังและรับผิดชอบมากยิ่งขึ้น โดยตั้งเป้าไว้ที่ร้อยละ 60 ของคนขับรถของบริษัทสามารถเข้าอบรมได้ในปีที่ 1 และอีกร้อยละ 40 สามารถเข้าอบรมได้ในปีที่ 2 โดยคนขับรถที่ผ่านการอบรมนี้ทั้งหมดจะต้องผ่านเกณฑ์คุณภาพตามกฎหมายจราจรและมารยาทในการขับขี่ของกรมการขนส่งทางบก นอกจากนี้ ภายใน 2 ปีข้อร้องเรียนที่มีต่อคนขับรถที่ผ่านการอบรมมาแล้วจะต้องลดลงร้อยละ 20 จากระดับเดิมซึ่งอยู่ที่ 30 ข้อร้องเรียนต่อวัน

โดยเป้าหมายที่ระบุนี้สามารถตรวจสอบได้จากเกณฑ์ที่ตกลงและกำหนดไว้กับกรมการขนส่งทางบก รายงานการควบคุมการจราจรของกองจราจร การสำรวจสภาพการจราจรของรถโดยสารเป็นระยะๆ หนังสือข้อร้องเรียนบริษัทรถโดยสาร ประวัติการละเมิดกฎหมายและการเสียค่าปรับจากกองบังคับการตำรวจนครบาล โดยทั้งหมดนี้ตั้งอยู่บนสมมติฐานว่าคนขับรถที่ผ่านการฝึกอบรมแล้วยังคงทำงานกับบริษัทอยู่ อย่างไรก็ตามมีความเป็นไปได้ที่คนขับรถที่ผ่านการฝึกอบรมแล้วจะไม่ทำงานร่วมกับบริษัทเพียง 2/10 แต่หากไม่เป็นไปตามที่คาดหวังนี้แล้วก็จะสร้างผลกระทบสูงมากถึงระดับ 8/10

สำหรับกิจกรรมการจัดซื้อรถคันใหม่ การจัดซื้ออุปกรณ์และอะไหล่ และการจัดตารางเวลาบำรุงดูแลรักษา รถโดยสาร โครงการตั้งตัวชี้วัดไว้ว่ารถเก่าที่มีอายุมากกว่า 10 ปี ถูกแทนที่ด้วยรถใหม่ภายใน 2 ปี และร้อยละ 100 ของรถทั้งหมดได้รับการตรวจสอบสภาพเป็นประจำทุก 6 เดือน โดยเป้าหมายที่ระบุนี้สามารถตรวจสอบได้จาก

ระบบข้อมูลการดูแลและซ่อมบำรุงของฝ่ายบำรุงรักษาและซ่อมแซม และระบบข้อมูลการจัดซื้อและจัดจ้างของฝ่ายจัดซื้อ

กิจกรรมที่กล่าวมาทั้งหมดนี้ต้องมีปัจจัยนำเข้าที่สำคัญๆ ได้แก่ วิทยาการตามตารางการฝึกอบรม เงินทุนสำหรับการจัดซื้อรถคันใหม่ เงินทุนสำหรับการจัดซื้ออุปกรณ์และอะไหล่ และวิทยาการตามตารางการบำรุงดูแลรักษา รถ อีกต้องตั้งอยู่บนสมมติฐานที่ระบุว่าผู้ผลิตและผู้จัดส่งรถคันใหม่ อุปกรณ์ และอะไหล่ต่างๆ ต้องสามารถปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านปริมาณ คุณภาพ เวลา และเงื่อนไขต่างๆ อย่างไรก็ตามมีความเป็นไปได้ที่สมมติฐานนี้จะไม่เป็นจริงที่โอกาส 3/10 แต่หากไม่เป็นไปตามที่คาดหวังนี้แล้วก็จะสร้างผลกระทบสูงถึงระดับ 8/10

เมื่อได้คนขับรถที่ผ่านเกณฑ์การอบรม มีความระมัดระวังและรับผิดชอบมากยิ่งขึ้น โดยคนขับรถเหล่านั้นยังคงสนใจที่จะทำงานอยู่กับบริษัทต่อไปตามความคาดหวังแล้ว และได้รับรถคันใหม่แทนที่รถคันเก่า พร้อมทั้งรถได้รับการดูแลรักษาตรวจสอบเป็นประจำตรงตามตัวชี้วัดความสำเร็จข้างต้นแล้ว ก็จะทำให้อุบัติเหตุทางรถโดยสารลดลงอย่างมาก โดยตั้งเป้าไว้ว่าอุบัติเหตุทางรถโดยสารจะเกิดขึ้นน้อยกว่า 10 ครั้งต่อปีภายหลังทำโครงการไปแล้ว 12 เดือน การบาดเจ็บอย่างรุนแรงเกิดขึ้นน้อยกว่า 5 ครั้งต่อปีภายหลังทำโครงการไปแล้ว 12 เดือน ซึ่งสามารถตรวจสอบตัวชี้วัดความสำเร็จนี้ได้จากระบบข้อมูลทางการจราจรและอุบัติเหตุของฝ่ายขนส่ง การจราจรและความปลอดภัยบนท้องถนน แต่ทั้งนี้จะต้องมีเงื่อนไขว่าสภาพถนนต้องได้รับการปรับปรุงให้ดีขึ้นพอควร ซึ่งความน่าจะเป็นที่ถนนจะไม่ได้รับการปรับปรุงให้ดีขึ้นนั้นมีค่อนข้างสูงที่ระดับ 7/10 และผลกระทบที่จะเกิดขึ้นต่อโครงการอยู่ที่ระดับ 7/10 หากถนนไม่ได้รับการปรับปรุงให้ดีขึ้นตามที่คาดหวัง

เมื่ออุบัติเหตุทางรถโดยสารลดลงอย่างมากตรงตามตัวชี้วัดความสำเร็จของวัตถุประสงค์โครงการและสภาพถนนต้องดีและปลอดภัยพอควรแล้ว ก็จะทำให้บริษัทสามารถบรรลุเป้าหมายในระยะยาวของการมีภาพลักษณ์ที่ดีขึ้นในสายตาของลูกค้า โดยในระยะยาวตั้งเป้าส่วนแบ่งทางการตลาดของบริษัทเพิ่มขึ้นร้อยละ 5 ภายในสิ้นปีที่ 2 ซึ่งตรวจสอบได้จากระบบข้อมูลทางการตลาดของฝ่ายขายและการตลาด แต่ทั้งนี้จะเป็นไปได้เมื่อลูกค้ายังให้ออกาสและยังใช้บริการของบริษัทอย่างต่อเนื่องต่อไป แต่โอกาสที่ลูกค้าจะไม่ใช้บริการของบริษัทอยู่ที่ระดับปานกลาง 5/10 และผลกระทบที่จะเกิดขึ้นหากลูกค้าตัดสินใจไม่ใช้บริการจากทางบริษัทจะสูงมากถึงระดับ 9/10

สุดท้ายควรพิจารณาถึงระดับความเสี่ยงเสมอว่าองค์ประกอบของสรุปการออกแบบโครงการที่กล่าวมาทั้งหมดมีเฉพาะส่วนของปัจจัยนำเข้า กิจกรรม ผลผลิต/ผลลัพธ์ของโครงการเท่านั้นที่เป็นอำนาจหน้าที่ความรับผิดชอบโดยตรงของผู้บริหารโครงการที่จะต้องทำให้บรรลุให้ได้ ในขณะที่วัตถุประสงค์ซึ่งเป็นผลกระทบทางตรงที่โครงการคาดหวังว่าจะได้รับการดำเนินการโครงการและเป้าหมายซึ่งเป็นผลกระทบทางอ้อมระดับสูงในระยะยาวที่องค์กรคาดหวังว่าจะเกิดขึ้นจากการมีโครงการต่างก็เกินขอบเขตอำนาจหน้าที่ความรับผิดชอบโดยตรงของผู้บริหารโครงการ

อย่างไรก็ตาม ในหลายๆ กรณี โครงร่างการเขียนข้อเสนอโครงการในช่วงแรกๆ จะไม่ได้ลงรายละเอียดที่มาจากตารางเหตุและผลของการมีโครงการ รายงานข้อเสนอโครงการมักมีความแตกต่างกันไปตามบริบทของแต่ละโครงการ รูปแบบความต้องการของเจ้าของโครงการ ผู้ให้การสนับสนุนโครงการ หรือผู้ให้เงินทุนเพื่อดำเนิน

โครงการ องค์ประกอบสำคัญที่ควรจะต้องมีอยู่ในรายงานข้อเสนอโครงการช่วงแรกๆ สามารถสรุปได้ตามคำแนะนำของ Roberts and Economist Newspaper Limited (2013) ดังนี้

- 1) ใครคือผู้สนับสนุนโครงการ ใครคือผู้ที่มีความคิดริเริ่มในการขับเคลื่อนโครงการ
- 2) ชื่อโครงการ หากเป็นความลับให้ใช้รหัสแทนการระบุชื่อโครงการโดยตรง
- 3) วัตถุประสงค์ของโครงการคืออะไร โครงการต้องการแก้ไขปัญหาหรือต้องการสร้างโอกาสอะไร
- 4) ผลตอบแทนที่คาดหวังจากการลงทุนในโครงการคืออะไร และจะเกิดขึ้นในช่วงเวลาใด
- 5) ขอบเขตของโครงการมีอะไรบ้าง มีสิ่งใดบ้างที่จะรวมหรือไม่รวมอยู่ในขอบเขตของโครงการ
- 6) สิ่งที่โครงการจะส่งมอบประกอบด้วยสินค้า บริการ หรือการเปลี่ยนแปลงอะไรบ้าง
- 7) ช่วงระยะเวลาในการดำเนินโครงการจะยาวนานเท่าไร ให้ระบุวันที่มีความสำคัญต่อโครงการ
- 8) โครงการจำเป็นต้องมีการลงทุนอะไรบ้าง การลงทุนดังกล่าวจะเกิดขึ้นในช่วงเวลาใดบ้าง
- 9) โครงการจำเป็นต้องมีการลงทุนเพิ่มเติมอะไรบ้างในระยะหรือเฟสต่อไปของโครงการ
- 10) สมมติฐานในการวางแผนโครงการมีอะไรบ้าง สมมติฐานอะไรบ้างที่จำเป็นต่อการส่งมอบสินค้า บริการ หรือการเปลี่ยนแปลงใดๆ จากการดำเนินโครงการ สมมติฐานอะไรบ้างที่จำเป็นต่อการกำหนดช่วงระยะเวลาการดำเนินงานโครงการ งบประมาณโครงการ ตลอดจนผลตอบแทนสุทธิของโครงการ
- 11) ความเสี่ยงของโครงการมีอะไรบ้าง เหตุปัจจัยใดบ้างที่อาจจะทำให้โครงการไม่ประสบความสำเร็จ และมาตรการในการบรรเทาความเสี่ยงจากแต่ละเหตุปัจจัยมีอะไรบ้าง

6.7 โครงการฉีดวัคซีนไข้หวัดใหญ่ฟรีให้ประชาชน⁴

โครงการฉีดวัคซีนป้องกันเชื้อไวรัสไข้หวัดใหญ่ฟรีให้ประชาชนในประเทศหนึ่ง เป็นโครงการสมมติที่ต้องการนำเสนอโดยสังเขปเพื่อให้เห็นกระบวนการทั้ง 5 ขั้นตอนของการวางแผนและการออกแบบโครงการอย่างเป็นเหตุเป็นผล

ที่มาและความสำคัญของโครงการสมมตินี้มาจากการที่เชื้อไวรัสไข้หวัดใหญ่เป็นสาเหตุสำคัญของการติดเชื้อระบบทางเดินหายใจ ซึ่งสามารถพบได้ในทุกช่วงวัย อาการที่แสดงจะมีตั้งแต่ ไข้สูงเฉียบพลัน หนาวสั่น ปวดเมื่อยตามตัวและกล้ามเนื้อ โดยเฉพาะบริเวณหลัง ต้นแขน ต้นขา มีน้ำมูกใส คัดจมูก ไอแห้ง เจ็บคอ เบื่ออาหาร และอาการร่วมกับระบบร่างกายอื่นๆ เช่น ถ่ายเหลว คลื่นไส้ อาเจียน ชักจากไข้สูง และอาจมีภาวะแทรกซ้อนที่อันตรายถึงชีวิตได้ เนื่องจากเชื้อไวรัสไข้หวัดใหญ่ที่ระบาดนั้นจะมีการกลายพันธุ์ของเชื้ออยู่เรื่อยๆ ในการผลิต

วัคซีนแต่ละปีจึงมีการเปลี่ยนแปลงสายพันธุ์ตามเชื้อไวรัสด้วยเช่นกัน และเนื่องจากระยะก่อโรครุนแรง จึงจำเป็นต้องมีภูมิคุ้มกันที่สูงเพียงพอเพื่อเตรียมพร้อมในการป้องกันโรค และหลีกเลี่ยงการสูญเสียของประชาชนในประเทศ

1) การวิเคราะห์ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียกับโครงการ

หน่วยงานสาธารณสุขที่เกี่ยวข้องทั้งหลายได้ร่วมกันวิเคราะห์ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียกับโครงการนี้ อธิบายว่าการสร้างภูมิคุ้มกันเป็นการแทรกแซงทางด้านสุขภาพที่มีลักษณะเฉพาะ เนื่องจากจะส่งผลกระทบต่อสุขภาพของบุคคลและสุขภาพของชุมชนไปพร้อมๆ กัน ความสำเร็จของโครงการฉีดวัคซีนในการลดแหล่งสะสมของโรคติดเชื้อในมนุษย์ต้องอาศัยความร่วมมือและการมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่เป็นระบบซับซ้อนอย่างมาก โดยแต่ละฝ่ายต่างมีบทบาทเฉพาะเป็นของตนเอง ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียเหล่านี้ไม่จำกัดเพียงแค่ประชากรผู้ใหญ่ที่ได้รับวัคซีน ประชากรเด็กที่ได้รับวัคซีน ผู้ปกครองของเด็กที่ได้รับวัคซีน แพทย์และผู้เชี่ยวชาญด้านการดูแลสุขภาพที่ให้บริการฉีดวัคซีน ผู้เชี่ยวชาญด้านสาธารณสุขที่ดูแลการจัดส่งวัคซีนและความปลอดภัยของวัคซีน ตลอดจนการบริหารจัดการเกี่ยวกับตารางการฉีดวัคซีนที่ซับซ้อนและยุ่งยาก

ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในโครงการฉีดวัคซีนใช้หัตถ์ใหญ่ประกอบด้วย 1) ประชากรทั้งเด็กและผู้ใหญ่ที่รับวัคซีน และผู้ปกครองของเด็กที่รับวัคซีน 2) หน่วยงานรัฐส่วนกลางและส่วนท้องถิ่น 3) หน่วยงานรัฐทางด้านสาธารณสุข 4) ผู้ให้บริการระบบการดูแลสุขภาพ 5) กลุ่มผู้สนับสนุนโครงการ 6) นักวิจัยทางวิชาการ 7) องค์กรระหว่างประเทศ 8) สื่อ 9) องค์กรพัฒนาเอกชน 10) องค์กรการกุศล 11) อุตสาหกรรมการท่องเที่ยว 12) ผู้จัดการจำหน่ายวัคซีน 13) อุตสาหกรรมผลิตวัคซีน 14) นักลงทุนทางด้านวัคซีน

ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียแต่ละกลุ่มมีข้อกังวลแตกต่างกันไปตามความกังวลและความสนใจ เช่น กลุ่มผู้รับวัคซีนมีความกังวลถึงความปลอดภัยและประสิทธิผลของวัคซีนในการคุ้มกันโรคใช้หัตถ์ใหญ่ กลุ่มผู้ปกครองกังวลถึงผลข้างเคียงหลังจากได้รับวัคซีนของเด็ก หน่วยงานรัฐกังวลเกี่ยวกับงบประมาณและทรัพยากรที่ต้องใช้ในโครงการ หน่วยงานรัฐทางด้านสาธารณสุขคำนึงถึงความสามารถในการควบคุมการแพร่ระบาดของโรคใช้หัตถ์ใหญ่ในประเทศและชุมชนต่างๆ ผู้ให้บริการระบบการดูแลสุขภาพพิจารณาถึงความพร้อมของระบบในการดำเนินโครงการ

กลุ่มผู้สนับสนุนโครงการคาดหวังให้โครงการดำเนินไปได้อย่างราบรื่นตลอดอายุโครงการ นักวิจัยทางวิชาการสนใจเก็บรวบรวมข้อมูลก่อนและหลังการดำเนินโครงการเพื่อประเมินผลโครงการ องค์กรระหว่างประเทศและองค์กรพัฒนาเอกชนคอยเฝ้าติดตามความก้าวหน้าของโครงการและสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคใช้หัตถ์ใหญ่ องค์กรการกุศลให้การสนับสนุนช่วยเหลือเงินทุนและทรัพยากรแก่โครงการ อุตสาหกรรมการท่องเที่ยวกังวลการแพร่ระบาดของโรคใช้หัตถ์ใหญ่ที่อาจกระทบนักท่องเที่ยวและธุรกิจท่องเที่ยว ผู้จัดการจำหน่ายวัคซีน อุตสาหกรรมผลิตวัคซีน และนักลงทุนทางด้านวัคซีนคำนึงและพิจารณาถึงผลตอบแทนและต้นทุนของการผลิตและจัดจำหน่ายวัคซีนให้กับโครงการ เป็นต้น

2) การวิเคราะห์สถานการณ์ที่เป็นปัญหา

หน่วยงานสาธารณสุขที่เกี่ยวข้องทั้งหลายได้ร่วมกันวิเคราะห์ถึงสถานการณ์ที่เป็นปัญหาในปัจจุบันอันเกี่ยวข้องกับแนวโน้มการแพร่ระบาดของโรคใช้หัตถ์ใหญ่ในประเทศและชุมชน ได้ข้อสรุปว่าปัญหาหลักในขณะนี้คือ

การเพิ่มขึ้นของจำนวนผู้ป่วยไข้หวัดใหญ่ในประเทศและชุมชน อันมีสาเหตุมาจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลกที่รุนแรงมากขึ้น มลภาวะทางอากาศที่เพิ่มขึ้น ความหนาแน่นของประชากรที่เพิ่มสูงขึ้น ประชากรที่ได้รับวัคซีนไข้หวัดใหญ่มีจำนวนลดลง และการขาดการดูแลรักษาความสะอาดของประชากร โดยผลกระทบของการเพิ่มขึ้นของจำนวนผู้ป่วยไข้หวัดใหญ่ในประเทศและชุมชนจะทำให้ค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลเพิ่มสูงขึ้น ผลผลิตภาพแรงงานของประเทศและชุมชนลดลง ผู้เสียชีวิตจากโรคไข้หวัดใหญ่เพิ่มมากขึ้น และความตึงเครียดของประชาชนมีมากขึ้น ซึ่งผลกระทบทั้งหมดนี้ย่อมกระทบกระเทือนไปถึงสภาพทางเศรษฐกิจที่จะถดถอยลงไป รูปที่ 2.11 แสดงแผนภูมิปัญหาของสถานการณ์ต่างๆ ข้างต้น

3) การวิเคราะห์วัตถุประสงค์

หน่วยงานสาธารณสุขที่เกี่ยวข้องทั้งหลายได้พิจารณาสถานการณ์ที่เป็นปัญหาข้างต้น จากนั้นจึงทำการปรับปรุงแผนภูมิปัญหาตามรูปที่ 2.11 ให้เป็นแผนภูมิวัตถุประสงค์ซึ่งแสดงความสัมพันธ์ระหว่างวิธีการและเป้าหมายไว้ดังรูปที่ 2.12

โดยวัตถุประสงค์หลักในสถานการณ์นี้คือ จำนวนผู้ป่วยด้วยโรคไข้หวัดใหญ่ในประเทศและชุมชนลดลง ขณะที่หนทางหรือวิธีการที่จะทำให้บรรลุวัตถุประสงค์ดังกล่าวคือ การลดความรุนแรงของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลก การลดมลภาวะทางอากาศ การลดความหนาแน่นของประชากร การเพิ่มจำนวนประชากรที่ได้รับวัคซีนไข้หวัดใหญ่ การเพิ่มการดูแลรักษาความสะอาดของประชากร ทั้งนี้ยังได้เพิ่มอีกหนึ่งหนทางเข้าไปในแผนภูมิวัตถุประสงค์ด้วยคือ การหยุดการกลายพันธุ์ของเชื้อโรคไวรัสไข้หวัดใหญ่

ส่วนเป้าหมายที่ต้องการให้บรรลุจากการที่จำนวนผู้ป่วยด้วยโรคไข้หวัดใหญ่ในประเทศและชุมชนลดลงคือ ค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลลดลง ผลผลิตภาพแรงงานของประเทศและชุมชนเพิ่มขึ้นหรืออย่างน้อยต้องไม่ลดลงไปกว่าที่เคยมี จำนวนผู้เสียชีวิตจากโรคไข้หวัดใหญ่ลดลง และผู้คนทั้งหลายมีความรู้สึกโล่งอกสบายใจมากขึ้น ซึ่งทั้งหมดนี้จะช่วยลดผลกระทบทางเศรษฐกิจ อันมีผลทำให้สภาพทางเศรษฐกิจดีขึ้นหรืออย่างน้อยไม่แย่ไปกว่าเดิม

4) การวิเคราะห์ทางเลือก

ด้วยทรัพยากรทั้งงบประมาณ บุคลากร เวลา ศักยภาพ และความพร้อมของหน่วยงานสาธารณสุขที่เกี่ยวข้องทั้งหลายมีอยู่อย่างจำกัด จึงไม่สามารถนำทุกหนทางหรือวิธีการที่ระบุไว้ในรูปที่ 2.12 ไปปฏิบัติได้จริง โดยเฉพาะหนทางในการลดความรุนแรงของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลกนั้นมีความเป็นไปได้ยากมากทีเดียว เพราะต้องพึ่งพาอาศัยความร่วมมือจากองค์กรนานาชาติประเทศทั่วโลก ลำพังเพียงหน่วยงานสาธารณสุขที่เกี่ยวข้องภายในประเทศเดียวย่อมไม่สามารถทำได้จริง

หนทางถัดมาที่จำเป็นต้องตัดทิ้งไปเช่นเดียวกันคือการลดมลภาวะทางอากาศและการลดความหนาแน่นของประชากร เพราะทั้งสองหนทางนี้จำเป็นต้องใช้ระยะเวลาในการปฏิบัติจริงและเกี่ยวข้องกับภาคส่วนต่างๆ มากมาย ไม่ว่าจะเป็นภาคอุตสาหกรรม เกษตรกรรม การบริการ การขนส่ง และภาคการบริโภคทั้งหลาย ตลอดจนโครงสร้างความเป็นอยู่ ที่พักอาศัย และลักษณะการทำงานของประชากรในประเทศและชุมชนมีความสลับซับซ้อนและเชื่อมโยงกัน ทำให้ทั้งสองหนทางนี้มีความยากในการปฏิบัติภายในระยะเวลาที่จำกัด ภายใต้การทำงานของ

หน่วยงานสาธารณสุขที่เกี่ยวข้อง อย่างไรก็ตามทางเลือกทั้งสามหนทางที่กล่าวมานี้ยังคงเก็บไว้เป็นความเสี่ยงหรือสมมติฐานของโครงการที่ต้องระบุในขั้นตอนต่อไป

สุดท้ายในกรณีตัวอย่างนี้จึงเหลือทางเลือกที่เป็นไปได้จำนวน 3 ทางเลือกสำหรับการพิจารณาในขั้นต่อไป ได้แก่ ทางเลือกที่ 1 คือการเพิ่มจำนวนประชากรที่ได้รับวัคซีนไข้หวัดใหญ่ ทางเลือกที่ 2 คือการเพิ่มการดูแลสุขภาพความสะอาดของประชากร ทางเลือกที่ 3 คือการหยุดการกลายพันธุ์ของเชื้อโรคไวรัสไข้หวัดใหญ่ โดยการใช้เกณฑ์การวิเคราะห์ทางเลือกแบบง่ายเบื้องต้นดังตารางที่ 2.8 ข้างล่างนี้

พบว่าทางเลือกที่ 1 เป็นทางเลือกที่มีต้นทุนปานกลางเมื่อเทียบกับทางเลือกอื่น มีโอกาสแห่งความสำเร็จค่อนข้างสูง อัตราส่วนต้นทุนต่อผลประโยชน์ปานกลาง ระยะเวลาการดำเนินงานสั้น และความเสี่ยงทางสังคมน้อยกว่า เมื่อเทียบกับทางเลือกที่เหลือ ดังนั้นหน่วยงานสาธารณสุขที่เกี่ยวข้องทั้งหลายจึงตัดสินใจเลือกทางเลือกที่ 1 ในการทำโครงการ คือโครงการเพิ่มจำนวนประชากรที่ได้รับวัคซีนไข้หวัดใหญ่ โดยมุ่งหวังเป้าหมายหลักที่เด่นชัดมากที่สุดคือ จำนวนผู้เสียชีวิตจากโรคไข้หวัดใหญ่ลดลง ส่วนเป้าหมายอื่นๆ ที่เหลือจัดเป็นเป้าหมายรองซึ่งไม่อาจยืนยันได้อย่างชัดเจนว่าจะเป็นผลโดยตรงจากการดำเนินโครงการนี้ สรุปที่อธิบายมาทั้งหมดนี้ตามแผนภูมิการวิเคราะห์ทางเลือกในรูปที่ 2.13

5) การสร้างตารางเหตุและผลของการมีโครงการ

จากรูปที่ 2.13 สามารถนำมาสรุปการออกแบบโครงการฉีดวัคซีนไข้หวัดใหญ่ฟรีให้ประชาชนได้ตามตารางที่ 2.9 เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของโครงการในการลดจำนวนผู้ป่วยด้วยโรคไข้หวัดใหญ่ในประเทศและชุมชนลง โครงการนี้จำเป็นต้องดำเนินกิจกรรมการต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง อาทิ การประชาสัมพันธ์เชิญชวนให้ประชาชนทั้งผู้ใหญ่และเด็กมารับการฉีดวัคซีนป้องกันไข้หวัดใหญ่ฟรี การให้บริการฉีดวัคซีนฟรีที่หน่วยงานสาธารณสุขของแต่ละชุมชนทั่วประเทศ และการจัดซื้อ การดูแล การขนส่ง และการกระจายวัคซีนไข้หวัดใหญ่จากหน่วยงานสาธารณสุขกลางไปยังหน่วยงานสาธารณสุขชุมชนทั่วประเทศ

กิจกรรมเหล่านี้จำเป็นต้องมีปัจจัยนำเข้าโครงการที่สำคัญอันได้แก่ สื่อประชาสัมพันธ์ในรูปแบบต่างๆ ทั้งสื่อออนไลน์และสื่อออฟไลน์ วัคซีนป้องกันไข้หวัดใหญ่ แพทย์ พยาบาล บุคลากรทางการแพทย์ และเจ้าหน้าที่สาธารณสุขชุมชน งบประมาณค่าใช้จ่ายต่างๆ ที่เกี่ยวกับอุปกรณ์ เครื่องมือ บุคลากร และสถานที่ที่ดำเนินโครงการ ผลผลิตและผลลัพธ์ที่สำคัญที่จะได้รับจากโครงการนี้คือจำนวนประชากรในประเทศและชุมชนได้รับวัคซีนไข้หวัดใหญ่มากขึ้น ประชาชนส่วนใหญ่มีความสบายใจมากขึ้นและตื่นตระหนกน้อยลง ส่วนเป้าหมายระดับสูงที่คาดหวังว่าจะได้รับจากโครงการนี้คือ อัตราการเสียชีวิตจากโรคไข้หวัดใหญ่ของประชาชนในประเทศและชุมชนลดลง

สำหรับตัวชี้วัดผลผลิตของโครงการที่สำคัญได้แก่ ประชากรทั้งผู้ใหญ่และเด็กในประเทศและชุมชนได้รับวัคซีนรวมกันแล้ว 500,000 คน กระจายครอบคลุมชุมชนทั้งหมดภายใน 3 เดือน และประชากรในชุมชนทั้งหมดมีความสบายใจมากขึ้นและมีความตื่นตระหนกกับโรคไข้หวัดใหญ่น้อยลงภายใน 1 เดือน กลไกการติดตามตัวชี้วัดผลผลิตเหล่านี้พิจารณาได้จากรายงานยอดรวมของผู้ได้เข้ารับบริการฉีดวัคซีนไข้หวัดใหญ่ในแต่ละหน่วยบริการสาธารณสุขชุมชน และรายงานสรุปผลการสำรวจกลุ่มตัวอย่างเกี่ยวกับทัศนคติและความรู้สึกของผู้รับบริการฉีดวัคซีนหลังจากเข้ารับบริการและประชาชนทั่วไปในชุมชน

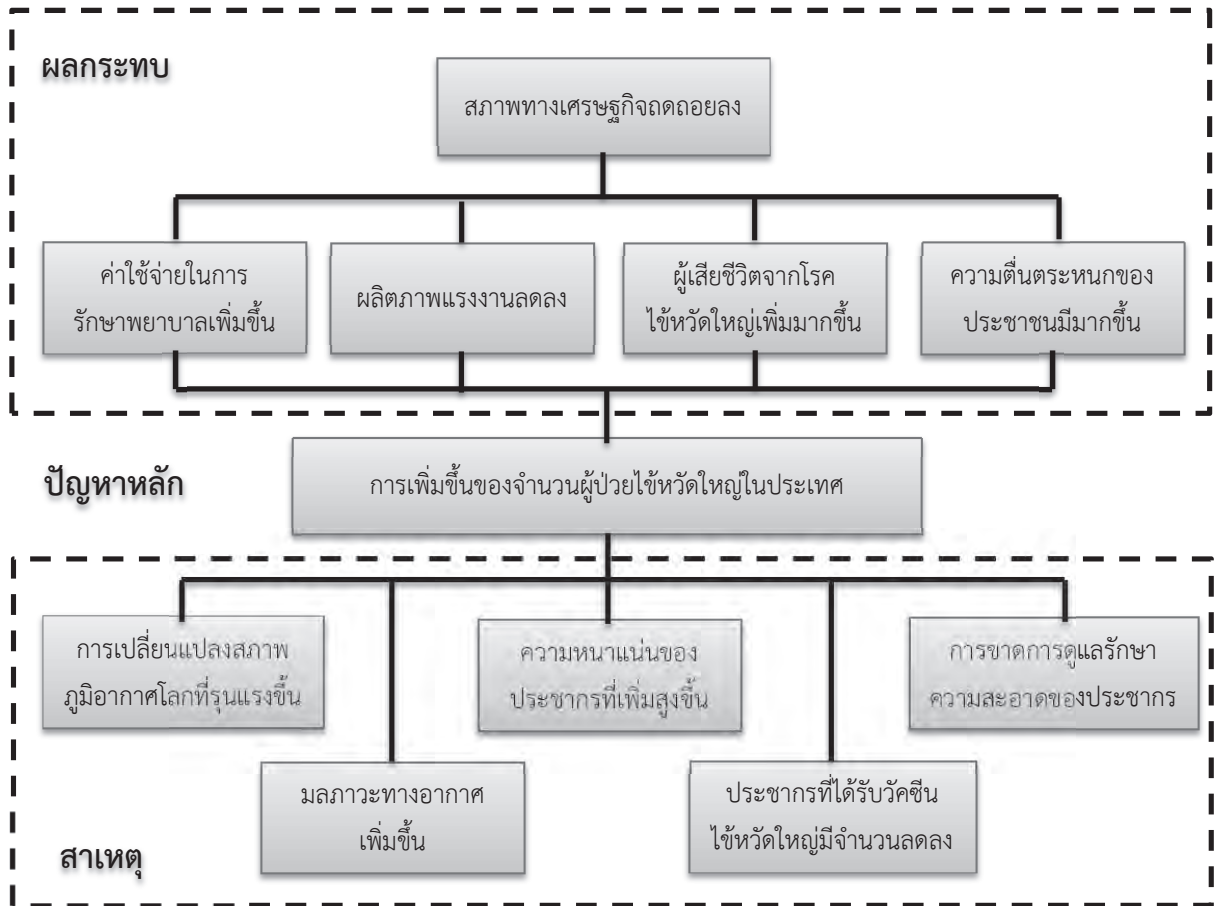
ส่วนตัวชี้วัดวัตถุประสงค์ของโครงการที่สำคัญคือจำนวนผู้ป่วยไข้หวัดใหญ่ในประเทศและชุมชนลดลงร้อยละ 80 ภายใน 2 เดือน โดยสามารถติดตามตรวจสอบได้จากข้อมูลรายงานสถานการณ์โรคไข้หวัดใหญ่ของกองระบาดวิทยาและกรมควบคุมโรค เป็นต้น สุดท้ายเป็นตัวชี้วัดเป้าหมายระดับสูงซึ่งวัดได้จากอัตราการเสียชีวิตจากโรคไข้หวัดใหญ่ของประชาชนในประเทศและชุมชนลดลงร้อยละ 7 ภายใน 3 เดือน โดยสามารถติดตามข้อมูลที่เกี่ยวข้องได้จากรายงานสถานการณ์โรคไข้หวัดใหญ่ของกองระบาดวิทยาและกรมควบคุมโรค อีกทั้งสถิติจำนวนการเกิด/การตายของประชากรในประเทศ เป็นต้น

ในด้านความเสี่ยงของโครงการหรือสมมติฐานที่จำเป็นเพื่อให้โครงการประสบความสำเร็จในแต่ละระดับมีดังต่อไปนี้ สมมติฐานในระดับกิจกรรมและปัจจัยนำเข้าคือ ปริมาณและราคาวัคซีนไข้หวัดใหญ่อยู่ในระดับปกติ (ไม่เกิดความขาดแคลนและราคาไม่ปรับเพิ่มขึ้น) โดยดัชนีความเสี่ยงหรือปัจจัยเสี่ยงมีค่าเท่ากับ 2/8 แนวทางการป้องกันความเสี่ยงคือการทำสัญญาซื้อขายวัคซีนที่รัดกุมและการทำประกันการจัดซื้อจัดจ้างกับหน่วยงานประกันที่เป็นบุคคลที่สาม

ส่วนสมมติฐานที่จำเป็นเพื่อให้โครงการประสบความสำเร็จในระดับผลผลิตคือ ประชากรในประเทศและชุมชนให้ความร่วมมือในการเข้ารับบริการฉีดวัคซีนเป็นอย่างดี โดยมีดัชนีความเสี่ยงที่ระดับ 3/9 แนวทางการป้องกันความเสี่ยงคือการประชาสัมพันธ์โครงการล่วงหน้า ทั้งถึง และต่อเนื่อง

สมมติฐานที่จำเป็นเพื่อให้โครงการประสบความสำเร็จในระดับวัตถุประสงค์มีอยู่ 3 ประการได้แก่ วัคซีนที่ฉีดสามารถป้องกันโรคไข้หวัดใหญ่ได้ตรงตามประสิทธิภาพที่คาดหวัง ไวรัสไข้หวัดใหญ่ไม่มีการกลายพันธุ์ และการดูแลสุขภาพความสะอาดของประชาชนไม่แย่ลงไปกว่าเดิม โดยดัชนีความเสี่ยงของแต่ละประการมีค่าเท่ากับ 4/8, 3/7, 4/5 ตามลำดับ แนวทางการป้องกันความเสี่ยงคือ การบริหารจัดการตารางเวลาการรับวัคซีนไข้หวัดใหญ่ให้ถูกต้องตามฤดูกาลการแพร่ระบาดของโรค การวิจัยและพัฒนาเพื่อติดตามและเฝ้าระวังการกลายพันธุ์ของโรคไข้หวัดใหญ่อย่างต่อเนื่องและทั่วถึง และการให้ความรู้ประชาชนอย่างต่อเนื่องและทั่วถึงเกี่ยวกับโทษของการไม่ดูแลสุขภาพความสะอาดอย่างเพียงพอ

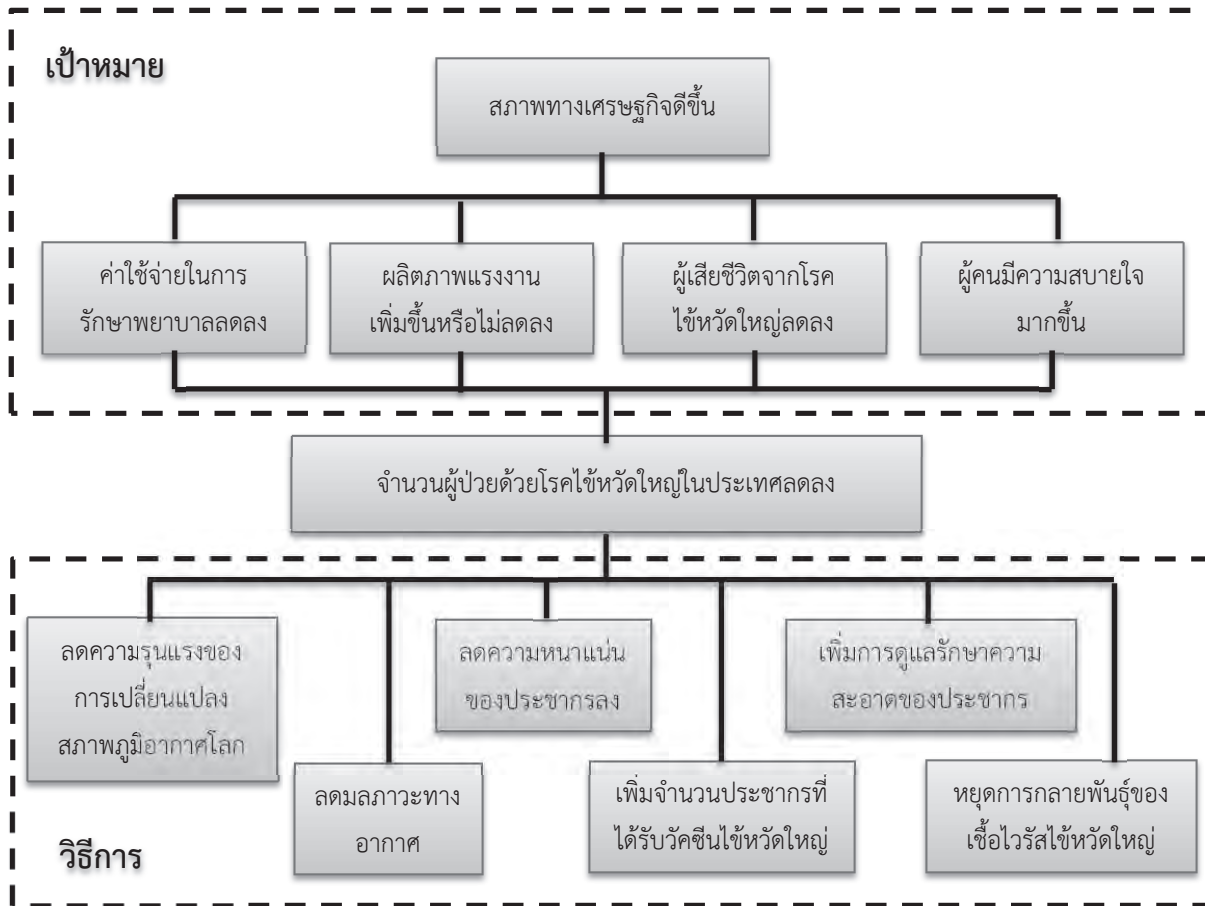
สุดท้ายสมมติฐานในระดับเป้าหมายสูงคือ ความรุนแรงของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลกต้องไม่เพิ่มขึ้นกว่าเดิม มลภาวะทางอากาศต้องไม่เพิ่มขึ้นกว่าเดิม และความหนาแน่นของประชากรคงที่ไม่เปลี่ยนแปลง โดยดัชนีความเสี่ยงเท่ากับ 3/7, 4/8, 3/7 ตามลำดับ แนวทางการป้องกันความเสี่ยงคือการลดปัจจัยที่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลก การลดและบรรเทาผลกระทบทางอากาศโดยเฉพาะฝุ่นละอองขนาดเล็ก (PM2.5) และการกระจายความเจริญอย่างยั่งยืนไปในชุมชนต่างๆ เพื่อลดความหนาแน่นของประชากรในชุมชนเมือง ทั้งนี้ จะเห็นได้ว่าแนวทางการลดความเสี่ยงระดับเป้าหมายสูงนี้จะต้องเกี่ยวข้องเชื่อมโยงกับหลากหลายหน่วยงานผู้รับผิดชอบซึ่งไม่ได้เกี่ยวข้องกับโครงการโดยตรง



รูปที่ 2.11 แผนภูมิปัญหา

โครงการฉีดวัคซีนไข้หวัดใหญ่ฟรีให้ประชาชน

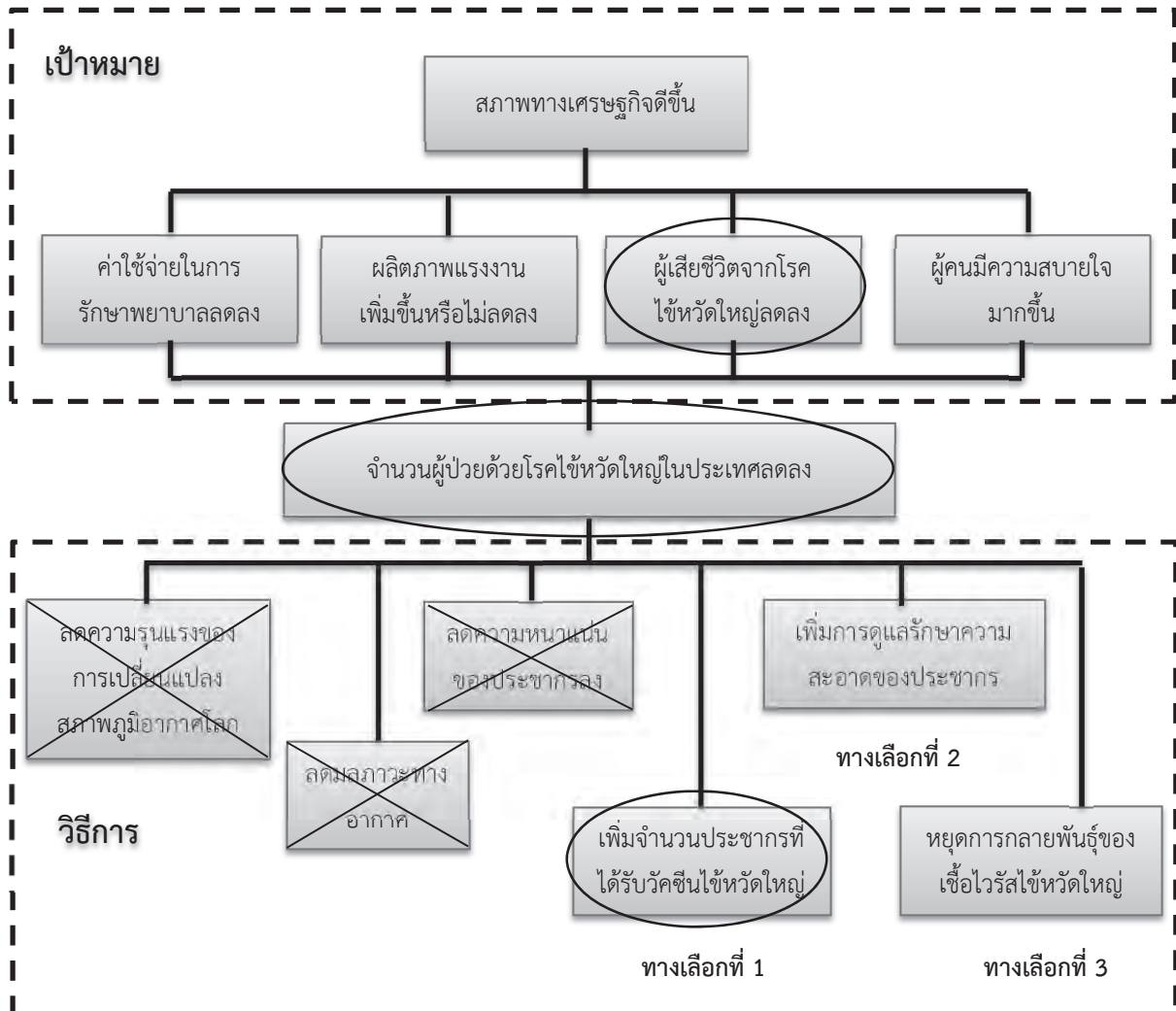
(รูปโดยผู้เขียน)



รูปที่ 2.12 แผนภูมิวัตถุประสงค์แสดงความสัมพันธ์ระหว่างวิธีการและเป้าหมาย

โครงการฉีดวัคซีนไข้หวัดใหญ่ฟรีให้ประชาชน

(รูปโดยผู้เขียน)



รูปที่ 2.13 แผนภูมิการวิเคราะห์ทางเลือก
โครงการฉีดวัคซีนไข้หวัดใหญ่ฟรีให้ประชาชน
(รูปโดยผู้เขียน)

ตารางที่ 2.8 การวิเคราะห์ทางเลือกตามเกณฑ์เบื้องต้น – โครงการฉีดวัคซีนไข้หวัดใหญ่ฟรีให้ประชาชน

เกณฑ์ที่ใช้	ทางเลือกที่ 1 (เพิ่มจำนวนประชากรที่ได้รับวัคซีนไข้หวัดใหญ่)	ทางเลือกที่ 2 (เพิ่มการดูแลรักษาความ สะอาดของประชากร)	ทางเลือกที่ 3 (หยุดการกลายพันธุ์ของ เชื้อไวรัสไข้หวัดใหญ่)
ต้นทุนทั้งหมด	ปานกลาง	ปานกลาง	สูง
โอกาสแห่งความสำเร็จ	สูง	ต่ำ	ต่ำ
อัตราส่วนต้นทุนต่อผลประโยชน์	ปานกลาง	ปานกลาง	สูง
ระยะเวลาการดำเนินงาน	สั้น	ยาว	ยาว
ความเสี่ยงทางสังคม	น้อย	ปานกลาง	สูง

ที่มา โดยผู้เขียน

ตารางที่ 2.9 ตารางเหตุผลของการมีโครงการฉีดวัคซีนให้ทั่วไ้ใหญ่พรีให้ประชาชน

สรุปการออกแบบโครงการ (design summary)	ตัวชี้วัดโครงการ (project targets)	กลไกติดตามโครงการ (project monitoring mechanism)	ความเสี่ยง/สมมติฐาน (risks/assumptions)
เป้าหมาย (goals) 1. อัตราการเสียชีวิตจากโรคใช้ทั่วไ้ใหญ่ของประชาชนในประเทศและชุมชนลดลง	ตัวชี้วัดความสำเร็จของเป้าหมาย 1. อัตราการเสียชีวิตจากโรคใช้ทั่วไ้ใหญ่ของประชาชนในประเทศและชุมชนลดลงร้อยละ 7 ภายใน 3 เดือน	กลไกติดตามเป้าหมาย 1. รายงานสถานการณ์โรคใช้ทั่วไ้ใหญ่ของกองระบาดวิทยาและกรมควบคุมโรค 2. สถิติจำนวนการเกิด/การตายของประชากรในประเทศ	ความเสี่ยง/สมมติฐานในการบรรลุเป้าหมาย 1. ความรุนแรงของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลกไม่เพิ่ม (3/7) 2. มลภาวะทางอากาศไม่เพิ่ม (4/8) 3. ความหนาแน่นของประชากรคงที่ (3/7)
วัตถุประสงค์ (objectives) 1. จำนวนผู้ป่วยด้วยโรคใช้ทั่วไ้ใหญ่ในประเทศและชุมชนลดลง	ตัวชี้วัดความสำเร็จของวัตถุประสงค์ 1. จำนวนผู้ป่วยด้วยโรคใช้ทั่วไ้ใหญ่ในประเทศและชุมชนลดลงร้อยละ 80 ภายใน 2 เดือน	กลไกติดตามวัตถุประสงค์ 1. ข้อมูลรายงานสถานการณ์โรคใช้ทั่วไ้ใหญ่ของกองระบาดวิทยาและกรมควบคุมโรค	ความเสี่ยง/สมมติฐานในการบรรลุวัตถุประสงค์ 1. วัคซีนมีประสิทธิภาพตามที่คาดหวัง (4/8) 2. ไวรัสใช้ทั่วไ้ใหญ่ไม่มีการกลายพันธุ์ (3/7) 3. การดูแลรักษาความสะอาดของประชาชนไม่แย่ลงไปกว่าเดิม (4/5)
ผลลัพธ์/ผลลัพธ์ (outputs/outcomes) 1. จำนวนประชากรในประเทศและชุมชนได้รับวัคซีนใช้ทั่วไ้ใหญ่มากขึ้น 2. ประชาชนส่วนใหญ่มีความสบายใจมากขึ้นและตื่นตระหนกกันน้อยลง	ตัวชี้วัดความสำเร็จของผลลัพธ์/ผลลัพธ์ 1. ประชากรที่ฉีดวัคซีนแล้วเพิ่มขึ้นในประเทศและชุมชนได้รับวัคซีนรวมกันแล้ว 500,000 คน กระจายครอบคลุมชุมชนทั้งหมดภายใน 3 เดือน 2. ประชากรในชุมชนทั้งหมดมีความสบายใจมากขึ้นและมีความตื่นตระหนกกับโรคใช้ทั่วไ้ใหญ่ลดลงภายใน 1 เดือน	กลไกติดตามผลลัพธ์/ผลลัพธ์ 1. รายงานยอดรวมของผู้ได้รับบริการฉีดวัคซีนใช้ทั่วไ้ใหญ่ในแต่ละหน่วยบริการสาธารณสุขชุมชน 2. รายงานสรุปผลการสำรวจกลุ่มตัวอย่างเกี่ยวกับทัศนคติและความรู้สึกของผู้รับบริการฉีดวัคซีนหลังจากเข้ารับบริการและประชาชนทั่วไปในชุมชน	ความเสี่ยง/สมมติฐานในการบรรลุผลลัพธ์/ผลลัพธ์ 1. ประชากรในประเทศและชุมชนให้ความร่วมมือในการเข้ารับบริการฉีดวัคซีนเป็นอย่างดี (3/9)
กิจกรรม (activities) 1. การประชาสัมพันธ์เชิญชวนให้ประชาชนทั้งผู้ใหญ่และเด็กมารับการฉีดวัคซีนป้องกันใช้ทั่วไ้ใหญ่ 2. การให้บริการฉีดวัคซีนตามหน่วยงานสาธารณสุขชุมชนทั่วประเทศ 3. การจัดซื้อ การดูแล การขนส่ง และการกระจายวัคซีนใช้ทั่วไ้ใหญ่ ที่มา โดยผู้เขียน	ปัจจัยนำเข้า (inputs) 1. สื่อประชาสัมพันธ์ต่างๆ ทั้งออนไลน์และออฟไลน์ 2. วัคซีนป้องกันใช้ทั่วไ้ใหญ่ 3. แพทย์ พยาบาล บุคลากรทางการแพทย์ และเจ้าหน้าที่สาธารณสุขชุมชน 4. งบประมาณเกี่ยวกับอุปกรณ์ เครื่องมือ บุคลากร และสถานที่ดำเนินการ	กลไกติดตามกิจกรรมและปัจจัยนำเข้า 1. รายงานการสำรวจด้วยแบบสอบถามจากผู้รับบริการหลังได้รับบริการฉีดวัคซีน 2. ระบบการเงิน การบัญชีและการจัดซื้อจัดจ้างวัคซีน 3. ระบบโลจิสติกส์และสินค้าคงคลังของวัคซีน	ความเสี่ยง/สมมติฐานของกิจกรรม 1. ปริมาณและราคาวัคซีนใช้ทั่วไ้ใหญ่อยู่ในระดับปกติ ไม่เกิดความขาดแคลนและราคาไม่ปรับเพิ่มขึ้น (2/8)

7. การตรวจสอบการวางแผนและการออกแบบโครงการ

สุดท้ายไม่ว่าการวางแผนและการออกแบบโครงการจะได้มาด้วยวิธีการวางแผนและการออกแบบโครงการอย่างเป็นเหตุเป็นผลตามที่ได้บรรยายขั้นตอนมาทั้งหมดหรือวิธีการใดๆ ก็ตาม เราควรต้องทำการตรวจสอบการวางแผนและการออกแบบโครงการทั้งหมดอีกครั้งหนึ่ง เพื่อความถูกต้องครบถ้วนสมบูรณ์ที่สุด ตามที่ NORAD (1999) ได้ให้คำแนะนำถึงสิ่งที่ต้องตรวจสอบดังนี้คือ 1) กลุ่มเป้าหมาย 2) เป้าหมาย 3) วัตถุประสงค์ 4) ผลผลิต 5) กิจกรรม 6) ปัจจัยนำเข้า 7) สมมติฐาน 8) ตัวชี้วัดและกลไกการติดตาม ดังมีรายละเอียดต่อไปนี้

7.1 การตรวจสอบกลุ่มเป้าหมาย

หลักการพื้นฐานโดยทั่วไปของการทำโครงการที่ว่าทุกโครงการย่อมมีผลกระทบกับบุคคล กลุ่มบุคคล หรือหน่วยงาน (ต่อไปนี้จะเรียกว่ากลุ่ม) ดังนั้นทุกโครงการจำเป็นต้องชี้แจงให้ชัดเจนว่ากลุ่มใดเป็นกลุ่มผู้ได้รับประโยชน์โดยตรง (*direct beneficiaries*) หรือกลุ่มเป้าหมาย (*target groups*) กลุ่มใดเป็นกลุ่มผู้ได้รับประโยชน์ทางอ้อม (*indirect beneficiaries*) กลุ่มใดเป็นกลุ่มผู้ได้รับผลกระทบ (*affected groups*) ไม่ว่าจะเป็นผลกระทบทางบวกหรือทางลบ

ทั้งนี้แต่ละกลุ่มดังกล่าวยังสามารถแยกย่อยออกได้เป็นกลุ่มผู้มีส่วนร่วม (*participants*) กลุ่มผู้ไม่มีส่วนร่วม (*non-participants*) กลุ่มผู้ที่มีแนวโน้มจะสนับสนุนโครงการ (*potential proponents*) กลุ่มผู้ที่มีแนวโน้มจะต่อต้านโครงการ (*potential opponents*) ฯลฯ กลุ่มผู้ได้รับผลกระทบ องค์กร หรือผู้มีอำนาจทางการเมืองระดับต่างๆ อาจมีแรงจูงใจและความสนใจที่ไม่สอดคล้องกับกลุ่มเป้าหมายก็ได้ ดังนั้นการวางแผนและการออกแบบโครงการจึงต้องระบุนความขัดแย้งทางผลประโยชน์ (*conflicts of interests*) เอาไว้ด้วย และควรระบุไว้เป็นปัจจัยภายนอกประเภทความเสี่ยงที่โครงการไม่สามารถเข้าไปควบคุมจัดการได้โดยตรง

โดยปกติแล้ว ในกรณีที่โครงการสามารถเข้าถึงกลุ่มเป้าหมายได้เพียงทางอ้อมผ่านการดำเนินงานของหน่วยงานท้องถิ่นแล้ว การกำหนดวัตถุประสงค์ของโครงการมักจะเป็นการสร้างหรือการเพิ่มขีดความสามารถของหน่วยงานนั้นๆ เพื่อให้สามารถตอบสนองความต้องการของกลุ่มเป้าหมายที่เกิดขึ้นซ้ำๆ เป็นประจำได้อย่างยั่งยืนในระยะยาว อย่างไรก็ตามปัญหาที่มักจะมีอยู่บ่อยครั้งสำหรับโครงการการพัฒนาต่างๆ คือการไม่ได้รับรู้กลุ่มเป้าหมายหรือการระบุกลุ่มเป้าหมายที่ไม่ชัดเจนเพียงพอ เช่น การระบุกลุ่มเป้าหมายว่าเป็นคนยากจนในชนบทหรือคนที่ตกงาน ถึงแม้ว่าจะเพียงพอสำหรับการแถลงนโยบายทั่วไป แต่ไม่ชัดเจนเพียงพอสำหรับการวางแผนและการออกแบบโครงการ เป็นต้น

ในประเด็นเกี่ยวกับกลุ่มเป้าหมาย NORAD (1999) ได้แนะนำแนวทางการตรวจสอบไว้ดังนี้

1) ตรวจสอบให้แน่ใจว่าได้มีการระบุกลุ่มเป้าหมายไว้ในตัวชี้วัด (*indicators*) ของโครงการ ตั้งแต่ระดับเป้าหมายโครงการ ระดับวัตถุประสงค์โครงการ ระดับผลผลิต/ผลลัพธ์โครงการ

2) ตรวจสอบว่ากลุ่มเป้าหมายดังกล่าวได้มีการระบุไว้อย่างชัดเจนหรือไม่ ถ้าไม่ อย่างน้อยก็ควรระบุกลุ่มเป้าหมายให้แคบลงตามเกณฑ์ด้านพื้นที่ทางภูมิศาสตร์ที่ประชากรส่วนใหญ่อยู่ในกลุ่มเป้าหมาย ตามสาขา กิจกรรม เช่น เกษตรกรที่มีพืชผลหรือรายได้เฉพาะด้าน ผู้ใช้แรงงานที่ไม่มีที่ดินเป็นของตนเอง ตามสภาพทาง เศรษฐกิจหรือสภาพความเป็นอยู่ ตามความต้องการและการเข้าถึงบริการทางสังคม สุขภาพ การศึกษา ฯลฯ ตาม เพศและอายุ หรือตามชนชั้น วรณะ ชชาติพันธุ์ สถานะทางสังคม ฯลฯ

3) ตรวจสอบว่ากลุ่มเป้าหมายได้ถูกระบุไว้อย่างถูกต้องเหมาะสมกับระดับต่างๆ ของโครงการแล้วหรือไม่ เพราะในแต่ละระดับของโครงการอาจมีกลุ่มเป้าหมายที่แตกต่างกันไปได้

7.2 การตรวจสอบเป้าหมาย

เป้าหมาย (goal) คือวัตถุประสงค์โดยรวมในระยะยาวที่ทำให้มีโครงการเกิดขึ้นมา อย่างไรก็ตามการจะบรรลุเป้าหมายได้นั้นย่อมต้องพึ่งพาหลากหลายโครงการและกระบวนการที่เกี่ยวข้องมากมาย ซึ่งอยู่นอกเหนืออำนาจหน้าที่ของผู้บริหารโครงการใดโครงการหนึ่งที่จะเข้าไปควบคุมจัดการได้ กระนั้นก็ตามเป้าหมายก็ต้องระบุให้ชัดเจนตั้งแต่แรกเหมือนเป็นการปักหมุดหมายอ้างอิงที่สำคัญสำหรับทุกๆ ฝ่ายที่เกี่ยวข้องในระหว่างการดำเนินโครงการ เป้าหมายที่ชัดเจนจะช่วยให้การตัดสินใจต่างๆ มีความกระฉับและยังใช้เป็นจุดอ้างอิงในการประเมินความสำเร็จของโครงการ

ปัญหาที่พบบ่อยในช่วงของการออกแบบโครงการคือ เป้าหมายมีความทะเยอทะยานมากเกินไปหรือมีขอบเขตที่กว้างมากจนขาดความชัดเจน อย่างเช่นเป้าหมายที่ระบุว่าความยากจนในชนบทลดลง สภาพแวดล้อมทางกายภาพดีขึ้น มาตรฐานการครองชีพโดยรวมดีขึ้น อายุเฉลี่ยเพิ่มขึ้น เป็นต้น เป้าหมายที่แคบและเฉพาะเจาะจงสามารถนำมาใช้เป็นแนวทางและแรงจูงใจที่จะช่วยให้โครงการมีโอกาสประสบความสำเร็จมากขึ้น ที่สำคัญเป้าหมายจะต้องกำหนดให้สมจริงสมเหตุสมผลไม่ทะเยอทะยานเกินไป เป้าหมายที่สมเหตุสมผลต้องเป็นเป้าหมายที่เมื่อโครงการสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ระดับโครงการแล้ว ย่อมมีส่วนสำคัญที่จะช่วยให้บรรลุเป้าหมายดังกล่าวได้จริง

นอกจากนี้ NORAD (1999) ยังได้แนะนำให้ทำการตรวจสอบเป้าหมายของโครงการดังนี้

- 1) หากเป็นโครงการเพื่อการพัฒนาต่างๆ ให้ตรวจสอบว่าเป้าหมายโครงการดังกล่าวสอดคล้องกับนโยบายการพัฒนาประเทศ และสอดคล้องกับแนวนโยบายของผู้สนับสนุนทางการเงินเพื่อการพัฒนาหรือไม่
- 2) ตรวจสอบเพื่อให้แน่ใจว่าเป้าหมายโครงการดังกล่าวเพียงพอที่จะเป็นเหตุจูงใจที่ทำให้มีโครงการเกิดขึ้นมาหรือไม่
- 3) ตรวจสอบว่าเป้าหมายโครงการมีความสมจริงสมเหตุสมผลไม่ทะเยอทะยานมากเกินไปหรือไม่
- 4) ตรวจสอบว่ามีการกำหนดกลุ่มเป้าหมายที่ชัดเจนอยู่ในตัวชี้วัดการบรรลุเป้าหมายของโครงการหรือไม่

- 5) ตรวจสอบว่าเป้าหมายโครงการต้องไม่ใช่หนทางหรือกระบวนการที่จะต้องทำ แต่เป้าหมายโครงการจะต้องหมายถึงปลายทางที่ต้องการไปให้ถึง
- 6) ตรวจสอบเพื่อให้แน่ใจว่าเป้าหมายโครงการจะต้องสามารถตรวจสอบพิสูจน์ได้จริง
- 7) ตรวจสอบว่าเป้าหมายโครงการมีเพียงข้อเดียวหรือไม่

7.3 การตรวจสอบวัตถุประสงค์

วัตถุประสงค์ (objective) ของการดำเนินโครงการ เป็นการระบุสถานการณ์ที่คาดว่าจะได้รับการดำเนินการ โครงการ วัตถุประสงค์เป็นตัวกำหนดขนาดของโครงการ ทรัพยากร บุคลากร และกลยุทธ์ แต่อย่างไรก็ตาม ผลสำเร็จของวัตถุประสงค์ของโครงการอยู่นอกเหนือการจัดการและควบคุมโดยตรงของผู้บริหารโครงการ

ปัญหาของการกำหนดวัตถุประสงค์โครงการที่พบบ่อยคือ วัตถุประสงค์มีความทะเยอทะยาน ไม่ชัดเจน หรือซับซ้อน โดยปกติวัตถุประสงค์ควรมีเพียงข้อเดียวเพื่อเป็นแนวทางที่ชัดเจน สร้างแรงจูงใจ และจัดการได้ง่าย แต่หากเป็นโปรแกรมขนาดใหญ่ที่มีผลผลิต/ผลลัพธ์ กิจกรรม และปัจจัยนำเข้าที่มากมาย ควรแยกออกมาเป็นโครงการย่อยๆ ภายใต้โปรแกรมนั้นๆ เพื่อการบริหารจัดการที่ง่ายกว่า วัตถุประสงค์หรือตัวชี้วัดของวัตถุประสงค์ ควรระบุประโยชน์ที่กลุ่มเป้าหมายจะได้รับด้วย

NORAD (1999) แนะนำให้ทำการตรวจสอบวัตถุประสงค์โครงการดังนี้

- 1) ตรวจสอบว่าวัตถุประสงค์มีเพียงข้อเดียวหรือไม่
- 2) ตรวจสอบว่าได้มีการกำหนดกลุ่มเป้าหมายที่ชัดเจนอยู่ในวัตถุประสงค์หรือตัวชี้วัดของวัตถุประสงค์
- 3) ตรวจสอบว่าวัตถุประสงค์โครงการเป็นส่วนสำคัญที่จะทำให้บรรลุเป้าหมายของโครงการในระยะยาว
- 4) ตรวจสอบว่าวัตถุประสงค์มีความเป็นจริงและสมเหตุสมผลหรือไม่ วัตถุประสงค์ที่สมเหตุสมผลต้องเป็นวัตถุประสงค์ที่เมื่อโครงการได้ผลผลิต/ผลลัพธ์ตามเป้าหมายแล้ว ย่อมมีส่วนสำคัญที่จะช่วยให้บรรลุวัตถุประสงค์ดังกล่าวได้จริง
- 5) ตรวจสอบว่าวัตถุประสงค์โครงการอยู่นอกเหนือการจัดการและควบคุมโดยตรงของผู้บริหารโครงการหรือไม่
- 6) ตรวจสอบว่าวัตถุประสงค์โครงการต้องไม่ใช่หนทางหรือกระบวนการที่จะต้องทำ แต่วัตถุประสงค์โครงการจะต้องเป็นสถานการณ์ที่คาดหวังว่าจะได้รับการดำเนินการ
- 7) ตรวจสอบว่าวัตถุประสงค์มีการกำหนดไว้อย่างชัดเจนและสามารถตรวจสอบพิสูจน์ได้จริง

7.4 การตรวจสอบผลผลิต/ผลลัพธ์

ผลผลิต/ผลลัพธ์ (outputs/outcomes) ที่สามารถรับประกันได้ว่าจะได้รับการทำกิจกรรมต่างๆ ของโครงการ นั่นคือตลอดระยะเวลาการดำเนินโครงการ หากโครงการสามารถผลิตผลผลิต/ผลลัพธ์ตามที่กำหนดไว้ได้แล้ว วัตถุประสงค์โครงการน่าจะบรรลุได้ตามที่คาดหวัง อย่างไรก็ตามถึงแม้ว่าผลผลิต/ผลลัพธ์เป็นสิ่งที่โครงการสามารถจัดการและควบคุมได้ภายใต้เงินทุน ทรัพยากร และบุคลากรที่จำเป็นต้องมี แต่วัตถุประสงค์จะอยู่เกินอำนาจหน้าที่ ความรับผิดชอบของผู้บริหารโครงการที่จะสามารถจัดการและควบคุมได้ เช่น

โครงการฝึกอบรมสามารถรับประกันได้ว่าคนขับรถโดยสารของบริษัทเดินรถโดยสารจะผ่านการฝึกอบรมตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ได้ ซึ่งถือว่าเป็นผลผลิตที่เป็นรูปธรรมของโครงการ ในขณะที่โครงการไม่สามารถรับประกันได้ว่าอุบัติเหตุทางรถโดยสารของบริษัทจะลดลงได้ตามที่คาดหวัง เพราะอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นเป็นผลมาจากหลากหลายสาเหตุนอกเหนือจากการผ่านเกณฑ์การฝึกอบรมของคนขับรถโดยสารที่เข้าร่วมโครงการ สาเหตุเหล่านั้นเกินขอบเขตความสามารถที่โครงการฝึกอบรมจะเข้าไปจัดการและควบคุมได้ การลดลงของอุบัติเหตุทางรถโดยสารของบริษัทจึงจัดเป็นวัตถุประสงค์ของโครงการ เป็นต้น

สำหรับแนวทางการตรวจสอบผลผลิต/ผลลัพธ์ของโครงการนั้น NORAD (1999) แนะนำไว้ดังนี้

- 1) ตรวจสอบว่ามีการระบุผลผลิต/ผลลัพธ์ต่างๆ ที่จำเป็นต่อการบรรลุวัตถุประสงค์ของโครงการอย่างครบถ้วนสมบูรณ์หรือไม่
- 2) ตรวจสอบว่ามีการระบุเฉพาะผลผลิต/ผลลัพธ์ที่โครงการสามารถรับประกันได้โดยตรงว่าจะเกิดขึ้นจากการทำโครงการเท่านั้นหรือไม่
- 3) ตรวจสอบว่าผลผลิต/ผลลัพธ์ของโครงการได้ระบุเป็นหนทางหรือกระบวนการที่จะต้องทำเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของโครงการหรือไม่
- 4) ตรวจสอบว่าผลผลิต/ผลลัพธ์ทั้งหมดของโครงการมีความเป็นไปได้ภายใต้ทรัพยากรที่มีอยู่หรือไม่
- 5) ตรวจสอบว่าผลผลิต/ผลลัพธ์ทั้งหมดมีการกำหนดไว้อย่างชัดเจนและสามารถตรวจสอบพิสูจน์ได้จริงหรือไม่

7.5 การตรวจสอบกิจกรรม

กิจกรรม (activities) เป็นภาระงานที่คณะทำงานในโครงการและผู้ที่เกี่ยวข้องกับโครงการจำเป็นต้องดำเนินการเพื่อแปลงปัจจัยนำเข้าต่างๆ ให้เป็นผลผลิต/ผลลัพธ์ตามที่วางแผนไว้ภายในระยะเวลาที่กำหนด กิจกรรมอาจมีได้มากกว่าหนึ่งกิจกรรมเพื่อให้ได้ผลผลิต/ผลลัพธ์ตามที่กำหนดไว้ กิจกรรมควรมุ่งเน้นไปที่งานที่ต้องดำเนินการเพื่อสร้างผลผลิต/ผลลัพธ์ตามเป้าหมายที่ระบุไว้ในทางตรงข้าม งานใดๆ ก็ตามที่ไม่ได้มุ่งเน้นไปที่การสร้างผลผลิต/ผลลัพธ์ตามเป้าหมายที่ระบุไว้แล้ว งานนั้นๆ ก็ไม่ต้องระบุไว้เป็นส่วนหนึ่งของกิจกรรมที่จะต้องทำ

กล่าวอีกนัยคือ เฉพาะงานที่ต้องดำเนินการโดยโครงการเท่านั้นที่จะระบุไว้เป็นกิจกรรมของโครงการ เช่น งานธุรการที่ทำเป็นประจำตามปกติอยู่แล้วก็ไม่ต้องระบุว่าเป็นกิจกรรมของโครงการ เป็นต้น ดังนั้นจึงต้องระมัดระวังไว้เสมอที่จะต้องแยกแยะความแตกต่างออกจากกันระหว่างกิจกรรมของโครงการและกิจกรรมที่ดำเนินงานตามปกติของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับโครงการ ปัญหาทั่วไปในการออกแบบโครงการที่พบบ่อยคือ การกำหนดกิจกรรมและปัจจัยนำเข้าโครงการที่ไม่เหมาะสมพร้อมๆ กับการกำหนดวัตถุประสงค์และผลผลิต/ผลลัพธ์ที่ไม่ชัดเจน

เมื่อกิจกรรมของโครงการได้ระบุออกมาเรียบร้อยแล้ว NORAD (1999) ได้แนะนำให้ทำการตรวจสอบดังนี้

- 1) ตรวจสอบว่ามีการรวบรวมกิจกรรมที่จำเป็นทั้งหมดที่ต้องทำเพื่อให้ได้ผลผลิต/ผลลัพธ์ที่คาดหวังหรือไม่
- 2) ตรวจสอบว่ากิจกรรมทั้งหมดมีส่วนร่วมโดยตรงกับการได้มาซึ่งผลผลิต/ผลลัพธ์ที่กำหนดไว้หรือไม่
- 3) ตรวจสอบว่ากิจกรรมเหล่านั้นได้รวมเฉพาะกิจกรรมที่ดำเนินการโดยโครงการเท่านั้นหรือไม่
- 4) ตรวจสอบว่ากิจกรรมได้ระบุเป็นภาระงานที่ต้องดำเนินการ ไม่ใช่ระบุเป็นผลผลิต/ผลลัพธ์ที่เสร็จสมบูรณ์แล้ว
- 5) ตรวจสอบว่าระยะเวลาสำหรับการทำกิจกรรมต่างๆ มีความสมเหตุสมผลตามความเป็นจริงหรือไม่
- 6) ตรวจสอบว่ากิจกรรมเหล่านั้นมีความเหมาะสมกับสถานการณ์ของหน่วยงานที่ดำเนินโครงการหรือหน่วยงานที่ริเริ่มโครงการหรือไม่ ในด้านการบริหารจัดการองค์กร สภาพสิ่งแวดล้อม เทคโนโลยี วัฒนธรรม ฯลฯ

7.6 การตรวจสอบปัจจัยนำเข้า

ปัจจัยนำเข้า (inputs) คือทรัพยากรทั้งหมดที่ต้องใช้ในโครงการเพื่อผลิตผลผลิต/ผลลัพธ์ที่คาดหวังไว้ เช่น เงินทุน บุคลากร วัสดุ งานบริการ วัตถุดิบ ฯลฯ ซึ่งปัจจัยนำเข้าอาจจัดหามาได้จากหน่วยงานที่ดำเนินโครงการ หน่วยงานที่ริเริ่มโครงการ ผู้บริจาคเงินหรือผู้บริจาคทรัพยากรต่างๆ สถาบันทางการเงิน องค์กรระหว่างประเทศ องค์กรพัฒนาเอกชน ฯลฯ ปัจจัยนำเข้าทั้งหมดต้องมีความสมเหตุสมผลเพื่อให้ได้ผลผลิต/ผลลัพธ์ตามที่ต้องการได้จริง ปัญหาทั่วไปในการออกแบบโครงการคือ การระบุปัจจัยนำเข้ามากเกินไปจนความจำเป็นพร้อมๆ กับการระบุวัตถุประสงค์และผลผลิตที่ไม่มีความเฉพาะเจาะจงเพียงพอ

เมื่อมีการระบุปัจจัยนำเข้าโครงการเรียบร้อยแล้ว NORAD (1999) แนะนำแนวทางการตรวจสอบไว้ดังนี้

- 1) ตรวจสอบว่าปัจจัยนำเข้ามีความเชื่อมโยงโดยตรงกับกิจกรรมที่ระบุไว้แล้วหรือไม่
- 2) ตรวจสอบว่าปัจจัยนำเข้าเป็นสิ่งที่จำเป็นและเพียงพอต่อการดำเนินกิจกรรมตามแผนที่ระบุไว้หรือไม่
- 3) ตรวจสอบว่าปัจจัยนำเข้าได้มีการระบุรายละเอียดอย่างเพียงพอต่อความเข้าใจหรือไม่

4) ตรวจสอบว่าปัจจัยนำเข้าทั้งหมดมีการกำหนดไว้อย่างชัดเจนและสามารถตรวจสอบเชิงปริมาณ คุณภาพ และต้นทุนได้หรือไม่

5) ตรวจสอบว่าปัจจัยนำเข้าและทรัพยากรต่างๆ มีความเหมาะสมกับสถานการณ์ของหน่วยงานที่ดำเนินโครงการหรือหน่วยงานที่ริเริ่มโครงการหรือไม่ ทั้งในด้านการบริหารจัดการองค์กร สภาพสิ่งแวดล้อม เทคโนโลยี ภาวะเปื้อน วัฒนธรรม เพศ วัย ฯลฯ

7.7 การตรวจสอบสมมติฐาน

สมมติฐาน (assumptions) อธิบายถึงสถานการณ์ เหตุการณ์ เงื่อนไข หรือการตัดสินใจที่จำเป็นต่อความสำเร็จของโครงการ เนื่องจากโครงการส่วนใหญ่ดำเนินการภายใต้สภาพแวดล้อมที่ยากซับซ้อน ซึ่งส่วนใหญ่หรือทั้งหมดอยู่นอกเหนือการควบคุมของฝ่ายบริหารโครงการ แต่อาจทำให้โครงการล่าช้าหรือเป็นอุปสรรคต่อการบรรลุผลผลิต/ผลลัพธ์และวัตถุประสงค์ของโครงการได้ สิ่งสำคัญคือต้องระบุสมมติฐานเท่าที่เป็นไปได้และนำสมมติฐานเหล่านั้นมาพิจารณาในการวางแผนและการออกแบบโครงการแต่เนิ่นๆ เพื่อใช้ระบุความเสี่ยง (ความน่าจะเป็นและผลกระทบ) เพื่อหลีกเลี่ยงความเสี่ยงที่ร้ายแรงอันอาจนำไปสู่การต้องออกแบบโครงการใหม่ เพื่อกำหนดขอบเขตและข้อจำกัดความรับผิดชอบของผู้บริหารโครงการ เพื่อระบุขอบเขตที่จำเป็นต้องใช้ข้อมูลหรือการตรวจสอบเพิ่มเติม

NORAD (1999) ได้ให้คำแนะนำสำหรับการตรวจสอบสมมติฐานโครงการไว้ดังนี้

- 1) ตรวจสอบว่าสมมติฐานที่กำหนดไว้เป็นเงื่อนไขเชิงบวกที่พึงประสงค์จริงหรือไม่
- 2) ตรวจสอบว่าสมมติฐานมีความเชื่อมโยงและตรงกับระดับชั้น (กิจกรรม ผลผลิต/ผลลัพธ์ วัตถุประสงค์ เป้าหมาย) ที่ถูกต้องเหมาะสมของโครงการหรือไม่
- 3) ตรวจสอบว่าสมมติฐานที่ไม่มีความสำคัญใดๆ ต้องไม่นำมารวมไว้เป็นสมมติฐานของโครงการ (สมมติฐานที่ไม่สำคัญคือ สมมติฐานที่มีความน่าจะเป็นที่จะเกิดขึ้นสูงมากและผลกระทบต่ำมากหากสมมติฐานไม่เกิดขึ้นจริงๆ)
- 4) ตรวจสอบว่าสมมติฐานที่มีโอกาสเกิดขึ้นสูงต้องไม่นำมารวมไว้เป็นสมมติฐานของโครงการ
- 5) ตรวจสอบว่ามีสมมติฐานที่มีความสำคัญสูงและมีโอกาสที่จะเกิดขึ้นน้อยมากหรือไม่ หรือตรวจสอบว่ามีสมมติฐานที่เป็นปัจจัยสู่ความล้มเหลว (killing factor) หรือไม่ ถ้ามี โครงการควรได้รับการออกแบบใหม่เพื่อหลีกเลี่ยงสมมติฐานดังกล่าวหรือยุติการทำโครงการนั้นๆ เพราะโครงการมีโอกาสจะล้มเหลวสูงมาก
- 6) ตรวจสอบว่าสมมติฐานถูกกำหนดไว้อย่างชัดเจนและสามารถตรวจสอบพิสูจน์ได้จริงหรือไม่

7.8 การตรวจสอบตัวชี้วัด/กลไกการติดตาม

ตัวชี้วัด (indicators) เป็นการกำหนดเกณฑ์มาตรฐานการปฏิบัติงานเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ การใช้ตัวชี้วัดหลายตัวจะช่วยให้เห็นภาพของการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นได้ดีกว่าการใช้ตัวชี้วัดเพียงตัวเดียว ตัวชี้วัดมีทั้งตัวชี้วัดทางตรงและตัวชี้วัดทางอ้อม ตัวชี้วัดทางตรงจะสะท้อนให้เห็นผลของการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นโดยตรงจากการมีโครงการนั้นๆ เช่น ปริมาณผลผลิตที่เพิ่มขึ้น (ตัน) จำนวนพื้นที่ทางการเกษตรที่เพิ่มขึ้น (ไร่) จำนวนผู้เข้ารับการฝึกอบรมที่ผ่านเกณฑ์การทดสอบมาตรฐาน (คน) ฯลฯ

ในบางกรณีอาจเป็นการยากลำบากมากหรือมีต้นทุนค่าใช้จ่ายที่สูงมากที่จะทำการวัดการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นโดยตรงจากการมีโครงการได้ กรณีเช่นนี้จำเป็นต้องใช้ตัวชี้วัดทางอ้อมที่ง่ายกว่าและมีต้นทุนค่าใช้จ่ายในการวัดที่ถูกลง เช่น สภาพบ้านเรือนที่อยู่อาศัยอาจเป็นตัวชี้วัดการเปลี่ยนแปลงรายได้ของแรงงาน การสำเร็จการศึกษาระดับชั้นประถมศึกษาอาจเป็นตัวชี้วัดการอ่านออกเขียนได้ การใช้จักรยานในการเดินทางและท่องเที่ยวอาจเป็นตัวชี้วัดความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สินภายในแหล่งท่องเที่ยว ฯลฯ

สำหรับกลไกการติดตามตรวจสอบ (monitoring mechanism) การบรรลุตัวชี้วัดต่างๆ จำเป็นต้องพึ่งพาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับตัวชี้วัดนั้นๆ ซึ่งข้อมูลบางอย่างค้นหาได้จากแหล่งข้อมูลที่มีอยู่แล้ว ข้อมูลบางอย่างอาจจำเป็นต้องรวบรวมขึ้นมาใหม่โดยโครงการเอง เช่น การสำรวจ การศึกษาวิจัยเชิงลึก การสัมภาษณ์เชิงลึก การสนทนาเชิงปฏิบัติการ ฯลฯ ซึ่งไม่ว่าจะเป็นข้อมูลลักษณะใดก็ตาม ให้คำนึงถึงความเกี่ยวข้องของข้อมูลความสามารถในการเข้าถึงข้อมูล ค่าใช้จ่ายในการได้มาของข้อมูล และความน่าเชื่อถือของข้อมูล และให้ระลึกไว้เสมอว่าตัวชี้วัดที่ดีที่เป็นประโยชน์จะต้องเป็นตัวชี้วัดที่สามารถติดตามตรวจสอบพิสูจน์ได้จริงโดยใช้ต้นทุน เวลา และความพยายามที่เหมาะสม ในทางตรงกันข้าม ตัวชี้วัดที่มีต้นทุนค่าใช้จ่ายสูง ใช้เวลามาก ใช้ความพยายามสูงในการติดตามตรวจสอบหรือขาดความน่าเชื่อถือจัดเป็นตัวชี้วัดที่ไม่ดี ไม่มีประโยชน์ และจำเป็นต้องหาตัวชี้วัดอื่นๆ มาทดแทน

หลังจากได้กำหนดตัวชี้วัดและกลไกการติดตามตรวจสอบตัวชี้วัดเรียบร้อยแล้ว NORAD (1999) ได้แนะนำแนวทางการตรวจสอบตัวชี้วัดไว้ดังนี้

- 1) ตรวจสอบว่าตัวชี้วัดมีการระบุกลุ่มเป้าหมาย ปริมาณ คุณภาพ เวลา และสถานที่ครบถ้วนสมบูรณ์หรือไม่
- 2) ตรวจสอบว่ามีกลไกการติดตามตรวจสอบตัวชี้วัดอยู่แล้วหรือไม่ เช่น การใช้ข้อมูลสถิติที่มีอยู่ การสังเกตการณ์ การดูบันทึกรายงาน ฯลฯ
- 3) ถ้าไม่มี ให้ทำการตรวจสอบว่าสามารถจัดเก็บข้อมูลที่เป็นด้วยต้นทุนค่าใช้จ่ายที่เหมาะสมหรือไม่
- 4) ตรวจสอบว่าตัวชี้วัดมีความเกี่ยวข้องเชื่อมโยงกับการวัดความสำเร็จตามระดับชั้นต่างๆ (กิจกรรม ผลผลิต/ผลลัพธ์ วัตถุประสงค์ และเป้าหมาย) ของโครงการหรือไม่
- 5) ตรวจสอบว่ากลไกการติดตามตรวจสอบตัวชี้วัดมีความน่าเชื่อถือและเป็นปัจจุบันหรือไม่

6) ตรวจสอบว่าการจัดเก็บรวบรวมข้อมูล การจัดเตรียมข้อมูล และการจัดเก็บข้อมูลสำหรับการติดตามตรวจสอบตัวชี้วัด เป็นกิจกรรมที่เกิดขึ้นในโครงการหรือไม่ และทรัพยากรต่างๆ ที่นำมาใช้ในการติดตามตรวจสอบตัวชี้วัดเหล่านั้นได้ถูกระบุไว้เป็นส่วนหนึ่งของปัจจัยนำเข้าของโครงการด้วยหรือไม่

8. การใช้ประโยชน์จากการวางแผนและการออกแบบโครงการอย่างเป็นเหตุเป็นผล

เราสามารถนำการวางแผนและการออกแบบโครงการอย่างเป็นเหตุเป็นผลไปใช้ประโยชน์ในการบริหารจัดการโครงการตลอดอายุโครงการได้ เช่น การกำหนดกลยุทธ์และแนวทางการดำเนินโครงการ การอธิบายตรรกะความเป็นเหตุเป็นผลที่อยู่เบื้องหลังการออกแบบโครงการ และการติดตามตรวจสอบความคืบหน้าและผลกระทบของโครงการ

NORAD (1999) ได้อธิบายแนวทางการใช้ประโยชน์แบ่งตามช่วงระยะเวลาในการทำโครงการนับตั้งแต่การกำหนดโครงการ การศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ การออกแบบโครงการ การวางแผนรายละเอียดของโครงการ การติดตามตรวจสอบโครงการ การทบทวนโครงการ และการประเมินผลโครงการ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1) การกำหนดโครงการ (project identification)

เป็นช่วงเวลาของการริเริ่มข้อเสนอโครงการในเบื้องต้น แนวความคิดของการทำโครงการจะค่อนข้างกว้าง และข้อมูลประกอบการพิจารณาตัดสินใจยังค่อนข้างจำกัด แนวความคิดการทำโครงการในช่วงนี้มักยึดโยงกับนโยบายการพัฒนาและการจัดลำดับความสำคัญของการพัฒนา ยึดโยงกับกฎเกณฑ์เงื่อนไขขององค์กรผู้ให้การสนับสนุนเงินทุน (หากโครงการนั้นต้องพึ่งพาการสนับสนุนเงินทุนภายนอกหรือองค์กรผู้บริจาคเงินทุน) และยึดโยงกับโครงการอื่นๆ ที่กำลังดำเนินการอยู่ในขณะนั้น

ในช่วงนี้มักมุ่งเน้นไปที่การพิจารณาเหตุผลหลักของการมีโครงการ ลักษณะของกลุ่มเป้าหมาย สมมติฐานต่างๆ ที่น่าจะมีผลต่อการทำโครงการ สถานการณ์หรือบริบทสภาพแวดล้อมต่างๆ ผลกระทบที่คาดว่าจะเกิดขึ้นจากการมีโครงการ โดยยังไม่ได้พิจารณาลงไปที่ตัวโครงการโดยตรง ยังไม่ได้พิจารณาลงในประเด็นเกี่ยวกับเทคโนโลยีที่จะเลือกนำมาใช้ ยังไม่ได้พิจารณาการบริหารจัดการโครงการที่จะต้องทำ ยังไม่ได้พิจารณาถึงผลผลิต/ผลลัพธ์ กิจกรรม ปัจจัยนำเข้าของโครงการ

ในช่วงของการกำหนดโครงการนี้อาจเกี่ยวข้องกับผู้มีอำนาจตัดสินใจเพียงไม่กี่ราย โดยอาจจัดให้มีการประชุมเชิงปฏิบัติการในวงเล็กๆ ใช้เวลาการประชุมไม่ยาวนาน ไม่กี่ครั้ง เพื่อปรึกษาหารือถึงความเป็นไปได้ในการทำโครงการและให้แง่มุมที่สำคัญๆ สำหรับการพิจารณาความเป็นไปได้ของโครงการในขั้นต่อไป

2) การศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ (project feasibility study)

เป็นช่วงเวลาที่รวมถึงการรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ และการประเมินที่จำเป็นเพื่อเตรียมพร้อมสำหรับการออกแบบโครงการในขั้นต่อไป ในช่วงนี้ไม่ควรลงรายละเอียดของกิจกรรมและปัจจัยนำเข้าของโครงการ แต่ควรให้ข้อมูลพื้นฐานที่จำเป็นและเพียงพอต่อการระบุเหตุผลโดยรวมของการมีโครงการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งมุมมองเป้าหมาย และวัตถุประสงค์ของโครงการ ตลอดจนกลุ่มเป้าหมาย ความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย ผลกระทบเชิงบวกและเชิงลบของโครงการ สมมติฐานที่สำคัญๆ ที่ขึ้นอยู่ถึงความสำเร็จหรือความล้มเหลวของโครงการ และผลผลิต/ผลลัพธ์ที่จำเป็น เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ต้องการ

โดยปกติในช่วงการศึกษาความเป็นไปได้นี้ จะมีความเข้าใจถึงขอบเขตของกิจกรรมที่จะดำเนินการและทรัพยากรที่มีอยู่แล้ว แต่ก็ไม่ควรเป็นการศึกษาลงลึกในทางเทคนิคแบบละเอียด แต่ควรเป็นการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ปัญหาและการตัดสินใจในวงกว้างมากกว่า ในช่วงนี้จะต้องมีคณะผู้ศึกษาความเป็นไปได้ที่มาจากหลากหลายความเชี่ยวชาญในเฉพาะสาขา (สหวิทยาการ) ตลอดจนด้านสังคมและวัฒนธรรม ด้านเพศ ด้านปัญหาสิ่งแวดล้อม ด้านการเงินและเศรษฐกิจ ด้านกฎหมาย ด้านเทคโนโลยี และด้านมาตรการสนับสนุนเชิงนโยบาย ฯลฯ

3) การออกแบบโครงการ (project design)

เป็นช่วงเวลาสำหรับการระบุองค์ประกอบขั้นพื้นฐานต่างๆ ของการออกแบบโครงการ สมมติฐานหลักที่สำคัญๆ และระบบการติดตามตรวจสอบโครงการ (สรุปดังตารางที่ 2.2) ในช่วงนี้ยังไม่ต้องเจาะลึกลงในรายละเอียดของกิจกรรมที่จะต้องทำและปัจจัยนำเข้าที่จะต้อง มี แต่ให้ระบุเพียงส่วนประกอบหลักๆ ของกิจกรรมและปัจจัยนำเข้าเหล่านั้นเท่านั้นพอ

ขั้นตอนนี้ควรประยุกต์ใช้กรอบแนวคิดการวางแผนและการออกแบบโครงการอย่างเป็นเหตุเป็นผลมาเป็นเครื่องมือหลักและเป็นแนวปฏิบัติในการออกแบบโครงการ เพราะจะช่วยรวบรวมกลุ่มบุคคลและหน่วยงานหลายฝ่ายที่เกี่ยวข้องกับการตัดสินใจและการจัดการในโครงการมาร่วมกันระดมสมองและสร้างความเข้าใจร่วมกัน ซึ่งจะช่วยเสริมสร้างแรงจูงใจและความร่วมมือระหว่างการทำโครงการ ในการประชุมปฏิบัติการตามกรอบแนวคิดการวางแผนและการออกแบบโครงการอย่างเป็นเหตุเป็นผลนั้น ควรต้องมีพิธีกรหรือผู้ดำเนินรายการของการประชุมปฏิบัติการที่มีประสบการณ์ในการใช้กรอบแนวคิดนี้มาอย่างยาวนานและควรต้องเป็นกลางและเป็นอิสระจากหน่วยงานที่ดำเนินโครงการ หน่วยงานที่ริเริ่มโครงการ และองค์กรผู้สนับสนุนเงินทุน

4) การวางแผนรายละเอียดของโครงการ (project detailed planning)

เป็นช่วงของการระบุแผนการดำเนินโครงการอย่างละเอียด รวมถึงผลผลิต/ผลลัพธ์ที่ต้องการ กิจกรรมและปัจจัยนำเข้า ตลอดจนระบบการตรวจสอบ กำหนดการต่างๆ และงบประมาณที่ต้องใช้ ในช่วงนี้มักจะดำเนินการโดยผู้บริหารโครงการโดยตรงและ/หรือร่วมกับผู้เชี่ยวชาญจากภายนอก

แน่นอนว่าในช่วงนี้ควรใช้รูปแบบตามกรอบแนวคิดการวางแผนและการออกแบบโครงการอย่างเป็นเหตุเป็นผล ดังนั้นผู้บริหารโครงการควรต้องมีความคุ้นเคยกับกรอบแนวคิดนี้ด้วย อนึ่งต้องให้แน่ใจด้วยว่าระหว่าง

วางแผนรายละเอียดของโครงการ ระบบกลไกการติดตามตรวจสอบโครงการจะต้องออกแบบมาเพื่อให้สามารถติดตามตรวจสอบได้ทั้งตัวชี้วัดที่เป็นเชิงกายภาพจับต้องได้และวัดการบรรลุวัตถุประสงค์และเป้าหมายได้ด้วย โดยเฉพาะการวัดผลกระทบของโครงการที่มีต่อกลุ่มเป้าหมายและกลุ่มผู้ได้รับผลกระทบอื่นๆ

5) การติดตามตรวจสอบโครงการ (project monitoring)

เป็นช่วงการติดตามเฝ้าระวังอย่างต่อเนื่องหรือเป็นระยะๆ ระหว่างการดำเนินโครงการ ควรใช้รูปแบบการติดตามและการรายงานผลรูปแบบเดียวกันตลอดอายุโครงการ ไม่ใช่เปลี่ยนรูปแบบการติดตามและการรายงานผลอยู่ตลอดเวลา เพราะจะทำให้สามารถวิเคราะห์ผล ทราบแนวโน้ม กำหนดกลยุทธ์ที่เหมาะสมได้ง่าย และยังคงเป็นประโยชน์ต่อเนื่องต่อไปหากโครงการเกิดการเปลี่ยนแปลงบุคลากร ผู้บริหาร หรือผู้มีอำนาจในการตัดสินใจโครงการในภายหลัง

รูปแบบการรายงานความก้าวหน้า (progress report) ควรเป็นลักษณะของการติดตามตรวจสอบปัจจัยนำเข้า กิจกรรม ผลผลิต/ผลลัพธ์ที่มีการอ้างอิงไปที่วัตถุประสงค์และเป้าหมายของโครงการเป็นหลัก และหากมีการเปลี่ยนแปลงใดๆ กับสมมติฐานที่เกี่ยวข้องกับการทำโครงการแล้ว ให้ทำการบันทึกไว้ในรายงานความก้าวหน้าด้วยเสมอ รายงานความก้าวหน้าจะเป็นฐานข้อมูลที่สำคัญสำหรับช่วงการทบทวนโครงการต่อไป

6) การทบทวนโครงการ (project review)

เป็นช่วงที่ผู้สนับสนุนโครงการทางการเงินและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับโครงการทำการตรวจสอบความก้าวหน้าของโครงการ โดยเฉพาะความก้าวหน้าทางด้านกายภาพที่จับต้องได้และความสำเร็จของโครงการ เพื่อจะได้ให้คำแนะนำหรือข้อเสนอแนะที่เกี่ยวข้องกับกลยุทธ์และการจัดการโครงการ

การทบทวนโครงการประกอบด้วยการศึกษาหรือกับทุกๆ ฝ่ายที่เกี่ยวข้อง การทบทวนข้อมูลที่ได้มาจากการเฝ้าติดตามอย่างสม่ำเสมอ และ/หรือการศึกษาวิจัยเพิ่มเติมเป็นกรณีพิเศษ ข้อผิดพลาดที่พบบ่อยในช่วงของการทบทวนโครงการจำนวนมากคือ การให้ความสนใจและมุ่งเน้นมากเกินไปกับข้อมูลทางด้านเทคนิคและทางด้านการปฏิบัติงานในโครงการ จนอาจละเลยหรือไม่ได้สนใจเท่าที่ควรกับการวิเคราะห์ผลกระทบและผลประโยชน์ของโครงการ การทบทวนโครงการที่ดีจำเป็นต้องให้ความสนใจกับด้านต่างๆ เหล่านี้อย่างสมดุล

7) การประเมินผลโครงการ (project evaluation)

เป็นช่วงการประเมินผลกระทบ ความเกี่ยวข้องเชื่อมโยง และความยั่งยืนของโครงการโดยผู้ประเมินที่มาจากหน่วยงานภายนอกโครงการและเป็นอิสระจากโครงการ การประเมินผลโครงการช่วยให้เกิดการเรียนรู้และได้แนวทางเกี่ยวกับสิ่งต่างๆ ที่โครงการได้ทำไปแล้ว การประเมินจะอ้างอิงอยู่บนการตรวจสอบข้อมูลที่มีอยู่แล้ว การหาหรือกับทุกๆ ฝ่ายที่เกี่ยวข้อง และการศึกษาวิจัยเพิ่มเติมเกี่ยวกับผลกระทบของโครงการ

ข้อบกพร่องที่พบมากที่สุดในช่วงการประเมินผลโครงการคือ ที่ผ่านๆ มามักจะทำการประเมินอย่างละเอียดตลอดอายุโครงการ ทำให้ผลการประเมินโครงการมีรายละเอียดมากเกินไป จนกระทั่งขาดการประเมินผลที่เกี่ยวข้องกับการตัดสินใจสำคัญๆ ในระดับชั้นสูงๆ ขึ้นไป ความผิดพลาดดังกล่าวนี้สามารถป้องกันไม่ให้เกิดขึ้นได้

ด้วยการต้องมีระบบกลไกการติดตามตรวจสอบโครงการที่เหมาะสมและมีระบบการทบทวนโครงการอย่างถี่ถ้วน และเพียงพอตั้งแต่แรก ซึ่งหากเป็นเช่นนั้นแล้วในช่วงของการประเมินผลโครงการ คณะผู้ประเมินโครงการก็ไม่ต้องลงลึกเพื่อตรวจสอบประวัติการดำเนินโครงการที่ผ่านมาอย่างละเอียด แต่สามารถมุ่งเน้นความสนใจไปที่การประเมินผลโครงการโดยตรงได้ทันที ได้แก่ การประเมินผลกระทบและความเชื่อมโยงของโครงการกับวัตถุประสงค์ กลุ่มเป้าหมาย กลุ่มอื่นๆ ที่ได้รับผลกระทบ และปัจจัยนำเข้าโครงการ⁵

บทสรุป

การวางแผนและการออกแบบโครงการอย่างเป็นเหตุเป็นผลในบทนี้จัดเป็นเครื่องมือสำคัญสำหรับการออกแบบโครงการ (project design) การจัดการโครงการ (project management) และการติดตามโครงการ (project monitoring) เป็นเครื่องมือที่มีบทบาทสำคัญอย่างมากนับตั้งแต่การเริ่มต้นออกแบบแนวความคิดของโครงการ (project conception) ซึ่งครอบคลุมการวิเคราะห์ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียกับโครงการ การวิเคราะห์สถานการณ์ที่เป็นปัญหา การวิเคราะห์วัตถุประสงค์ การวิเคราะห์ทางเลือก จนกระทั่งการเขียนสรุปการออกแบบโครงการในรูปของตารางเหตุและผลของการมีโครงการ จนกระทั่งการนำแผนโครงการไปปฏิบัติดำเนินการโครงการ (project implementation) และการประเมินผลโครงการ (project evaluation) ในอนาคต

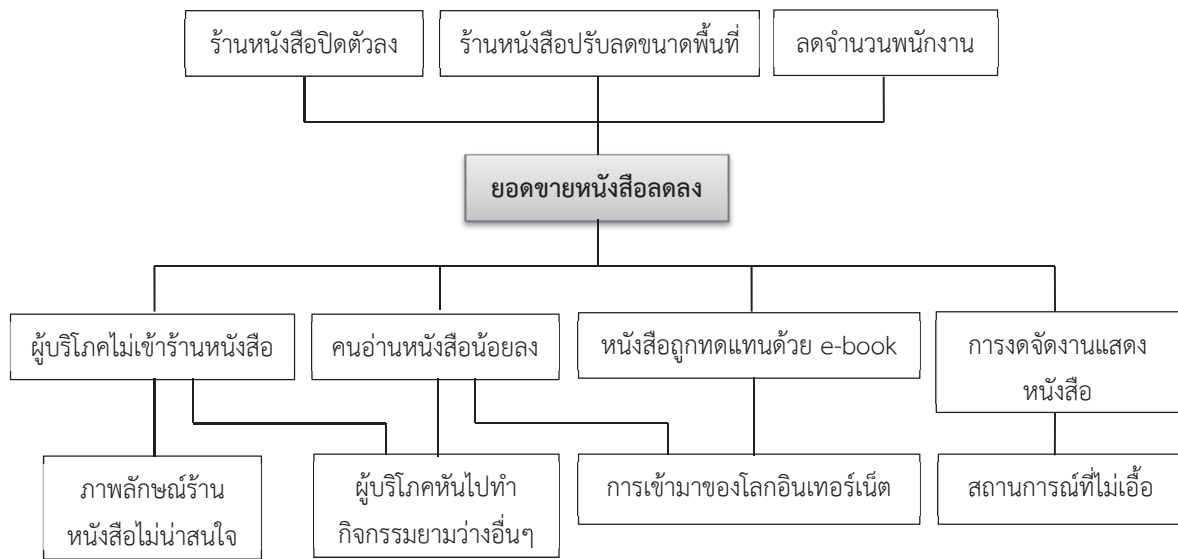
ด้วยความสำคัญอย่างยิ่งยวดเช่นนี้ การวางแผนและการออกแบบโครงการอย่างเป็นเหตุเป็นผลจึงจำเป็นต้องทำอย่างรัดกุมรอบคอบตั้งแต่เริ่มต้นก่อนจะมีโครงการพร้อมกับผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย เพราะจะช่วยให้โครงการมีความคืบหน้า มีส่วนในการผลักดันความก้าวหน้าของโครงการ และช่วยให้โครงการบรรลุเป้าหมายตรงตามความประสงค์

ถึงแม้ว่ากระบวนการวางแผนและการออกแบบโครงการอย่างเป็นเหตุเป็นผลจะเป็นกระบวนการที่สำคัญ แต่ไม่ใช่โครงการทุกประเภทหรือโครงการทุกขนาดจำเป็นต้องใช้กระบวนการนี้ โครงการขนาดใหญ่ (large หรือ megaprojects) ซึ่งใช้ทรัพยากรจำนวนมากและต้องใช้ความพยายามขั้นสูงในการวางแผนและออกแบบโครงการ จำเป็นต้องพึงพากระบวนการนี้อย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ ในขณะที่โครงการทดลอง (experimental projects) หรือโครงการนำร่อง (pilot projects) หรือโครงการแซนด์บ็อกซ์ (sandbox)⁶ ไม่ว่าจะขนาดเล็กหรือขนาดใหญ่ต่างก็จำเป็นต้องทำกระบวนการนี้เช่นกัน

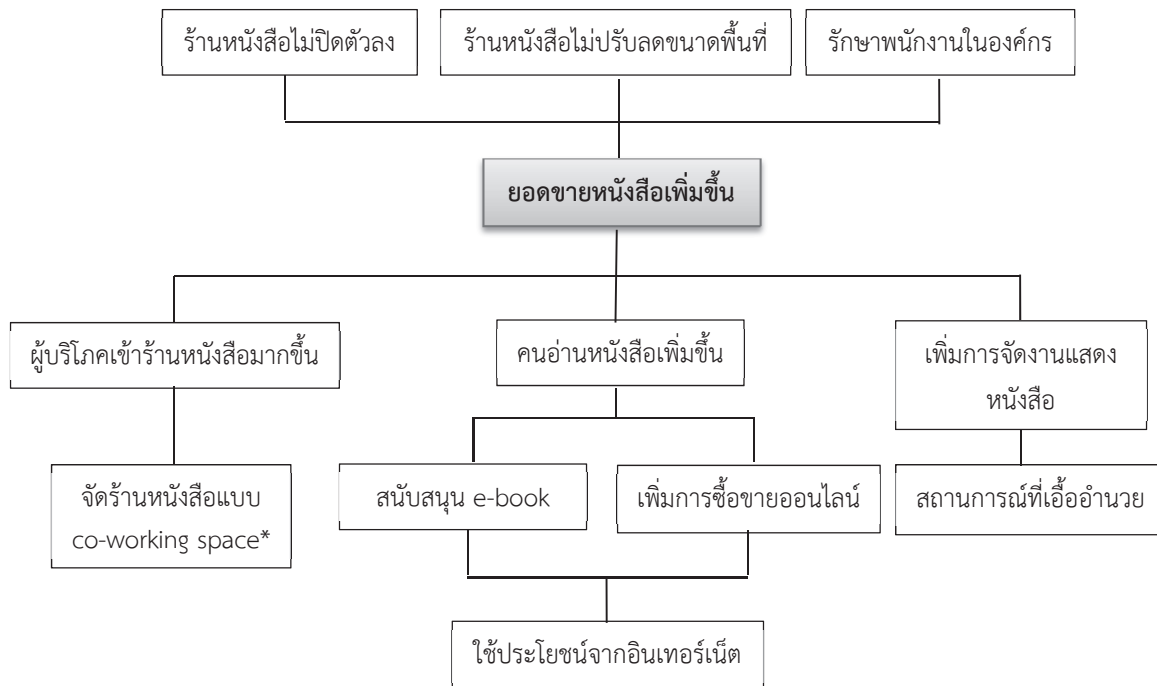
ส่วนโปรแกรมซึ่งประกอบไปด้วยหลากหลายโครงการควรต้องมีการใช้กระบวนการนี้ทั้งในระดับโปรแกรมและระดับโครงการ แต่หากเป็นโครงการขนาดเล็ก (small projects) ซึ่งมีทรัพยากรน้อยและไม่จำเป็นต้องใช้ความพยายามมากในการวางแผนและออกแบบโครงการ ก็ไม่จำเป็นต้องใช้กระบวนการนี้ และสุดท้ายคือการจัดงานกิจกรรมต่างๆ (event projects) ซึ่งไม่ถูกจัดว่าเป็นโครงการ ก็ไม่จำเป็นต้องใช้กระบวนการนี้แต่อย่างใด เช่น การจัดประชุมสัมมนา การจัดนิทรรศการ การจัดงานเทศกาล การจัดงานแสดง การจัดงานตลาดสินค้าและบริการ การจัดงานแสดงโดยเดินทางไปตามท้องที่ต่างๆ (road show) ฯลฯ

คำถามท้ายบท⁷

1. บริษัท ดอกอัญชัน จำกัด ดำเนินธุรกิจค้าปลีกหนังสือผ่านการจัดจำหน่ายตามห้างสรรพสินค้าจำนวน 50 สาขาทั่วประเทศ ภายใต้ชื่อร้าน Butterfly Pea เพื่อสนับสนุนและส่งเสริมให้คนไทยรักการอ่าน แต่ในปัจจุบันอินเทอร์เน็ตได้เข้ามาเป็นปัจจัยสำคัญในวิถีชีวิตของผู้คนทั่วโลก พฤติกรรมของผู้บริโภคได้ปรับเปลี่ยนไปตามยุคสมัย สื่อสังคมออนไลน์ได้เข้ามามีบทบาทในกิจกรรมยามว่างของผู้บริโภค การอ่านหนังสือในรูปแบบเล่มจึงถูกทดแทนด้วยกิจกรรมยามว่างอื่นๆ อย่างเช่น การท่องอินเทอร์เน็ต ตลอดจนผู้บริโภคยุคใหม่ได้ใช้ช่องทางออนไลน์ในการอ่านหนังสือรูปแบบ e-book มากกว่าการอ่านหนังสือรูปเล่ม ทำให้กระทบต่อธุรกิจร้านหนังสือทั่วไปอย่างหนัก ธุรกิจร้านหนังสือหลายรายต้องปิดตัวเองลงไป บริษัท ดอกอัญชัน จำกัด จึงได้ทำการวิเคราะห์สถานการณ์ที่เป็นปัญหาและวิเคราะห์วัตถุประสงค์ของโครงการตามรูปที่ 2.14-2.15 ตามลำดับ
- จงวิพากษ์วิจารณ์พร้อมทั้งอภิปรายความถูกต้องเหมาะสมของแนวทางการสร้างแผนภูมิปัญหา (problem tree analysis) และแผนภูมิวัตถุประสงค์ (objective tree) ของบริษัท ดอกอัญชัน จำกัด หากมีข้อผิดพลาดประการใด จงให้ข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุงพัฒนาที่ดียิ่งขึ้น ตามหลักของการวางแผนและการออกแบบโครงการอย่างเป็นเหตุเป็นผล



รูปที่ 2.14 แผนภูมิปัญหาของบริษัท ดอกอัญชัน จำกัด

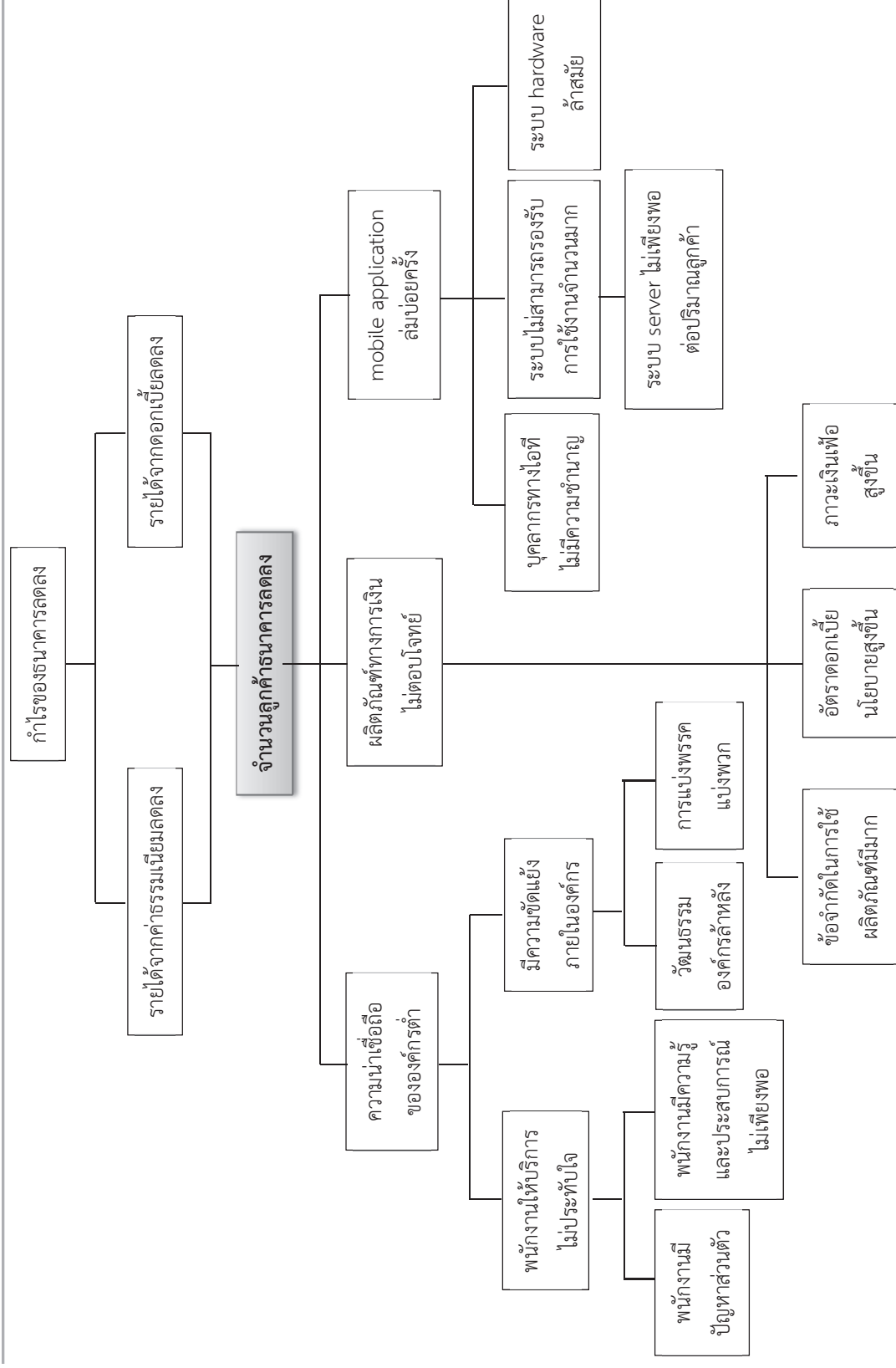


รูปที่ 2.15 แผนภูมิวัตถุประสงค์ของบริษัท ดอกอัญชัน จำกัด

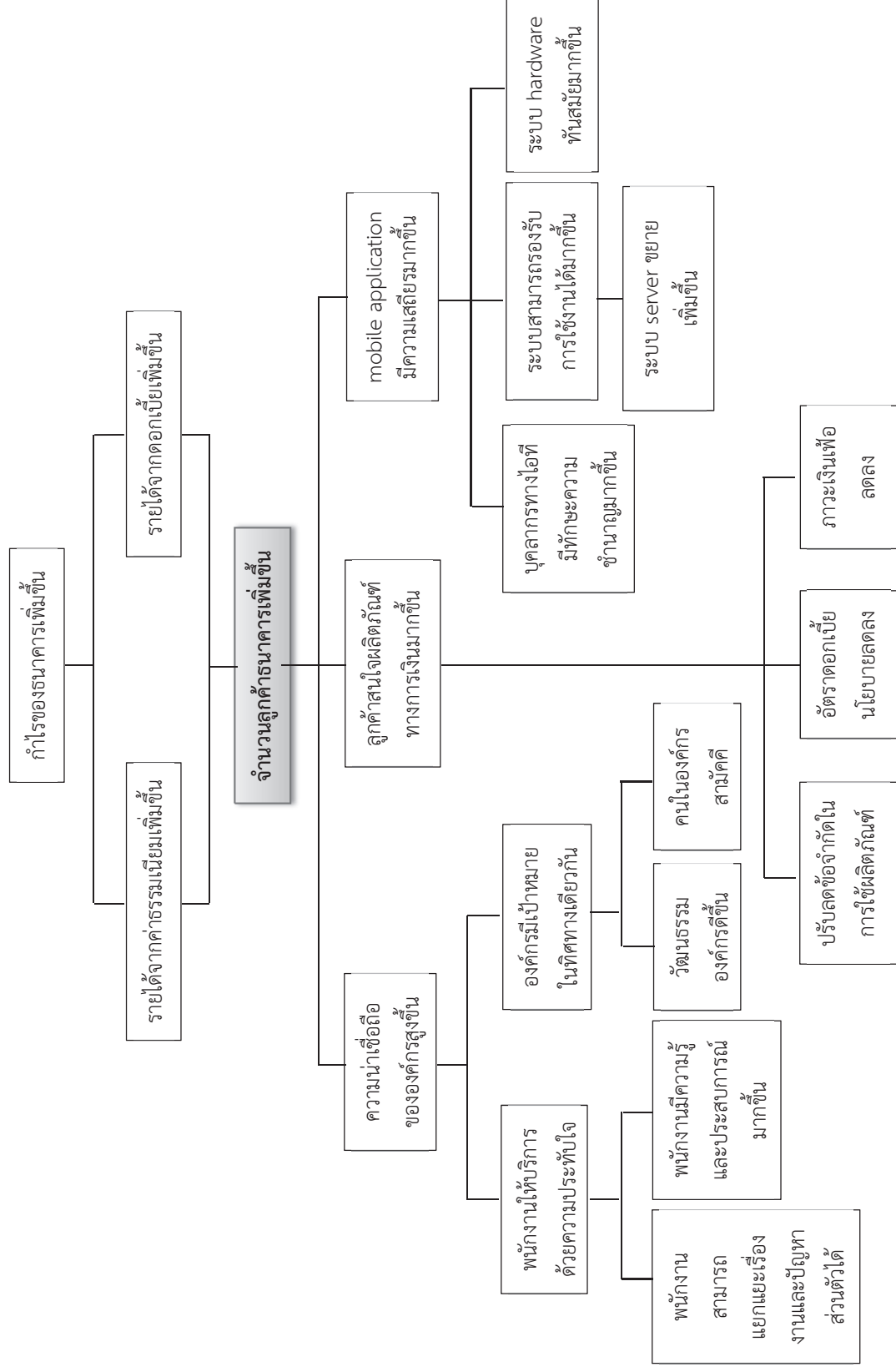
* co-working space เป็นสถานที่ที่ใครก็ตามสามารถเข้ามานั่งทำงานร่วมกับผู้อื่นซึ่งอาจเป็นคนที่ทำงานอยู่ในบริษัทเดียวกัน รู้จักกัน หรือไม่ก็ได้

2. ธนาคาร Super Bank กำลังประสบปัญหาจากการที่จำนวนลูกค้าลดลงอย่างมาก การใช้งานโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่ผ่านระบบอินเทอร์เน็ตของธนาคาร (mobile application) ไม่ว่าจะเป็นโทรศัพท์มือถือหรือแท็บเล็ตล่มบ่อยครั้งมาก ผลกระทบทางการเงินของธนาคารไม่ตอบโจทยลูกค้าทั่วไป ตลอดจนภายในองค์กรก็ยังมีปัญหาตั้งแต่ระดับวัฒนธรรมองค์กรไปจนถึงปัญหาระดับพนักงาน จนกระทั่งทำให้เสียภาพลักษณ์องค์กรอย่างมาก ธนาคาร Super Bank จึงได้ทำการวิเคราะห์สถานการณ์ที่เป็นปัญหาและวิเคราะห์วัตถุประสงค์ของโครงการตามรูปที่ 2.16-2.17 ตามลำดับ

จึงวิพากษ์วิจารณ์พร้อมทั้งอภิปรายความถูกต้องเหมาะสมของแนวทางการสร้างแผนภูมิปัญหา (problem tree analysis) และแผนภูมิวัตถุประสงค์ (objective tree) ของธนาคาร Super Bank หากมีข้อผิดพลาดประการใด จงให้ข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุงพัฒนาที่ดียิ่งขึ้น ตามหลักของการวางแผนและการออกแบบโครงการอย่างเป็นเหตุเป็นผล



รูปที่ 2.16 แผนภูมิปัญหาของธนาคาร Super Bank

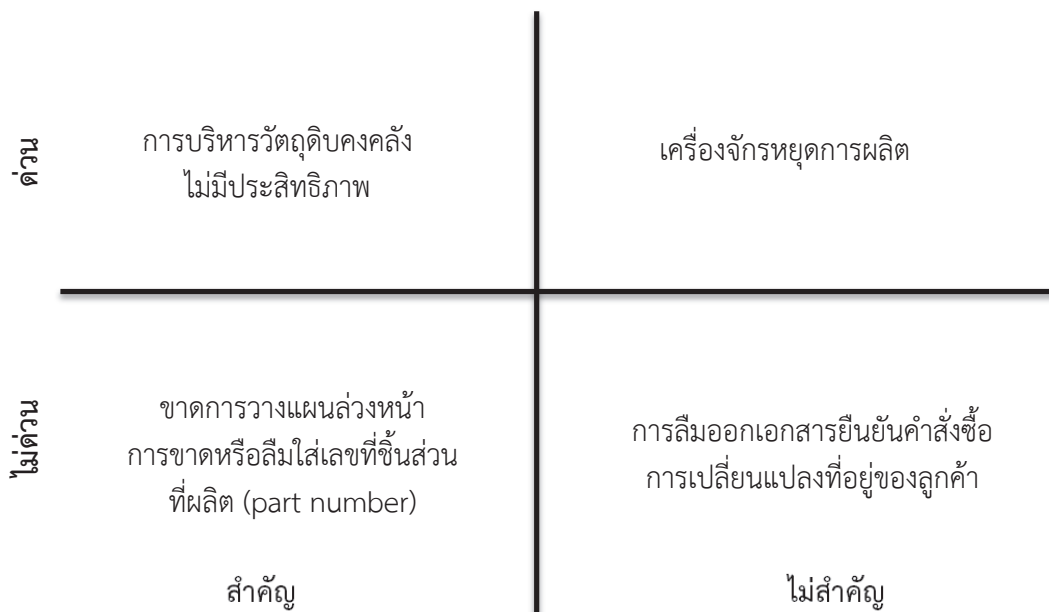


รูปที่ 2.17 แผนภูมิวัตถุประสงค์ของธนาคาร Super Bank

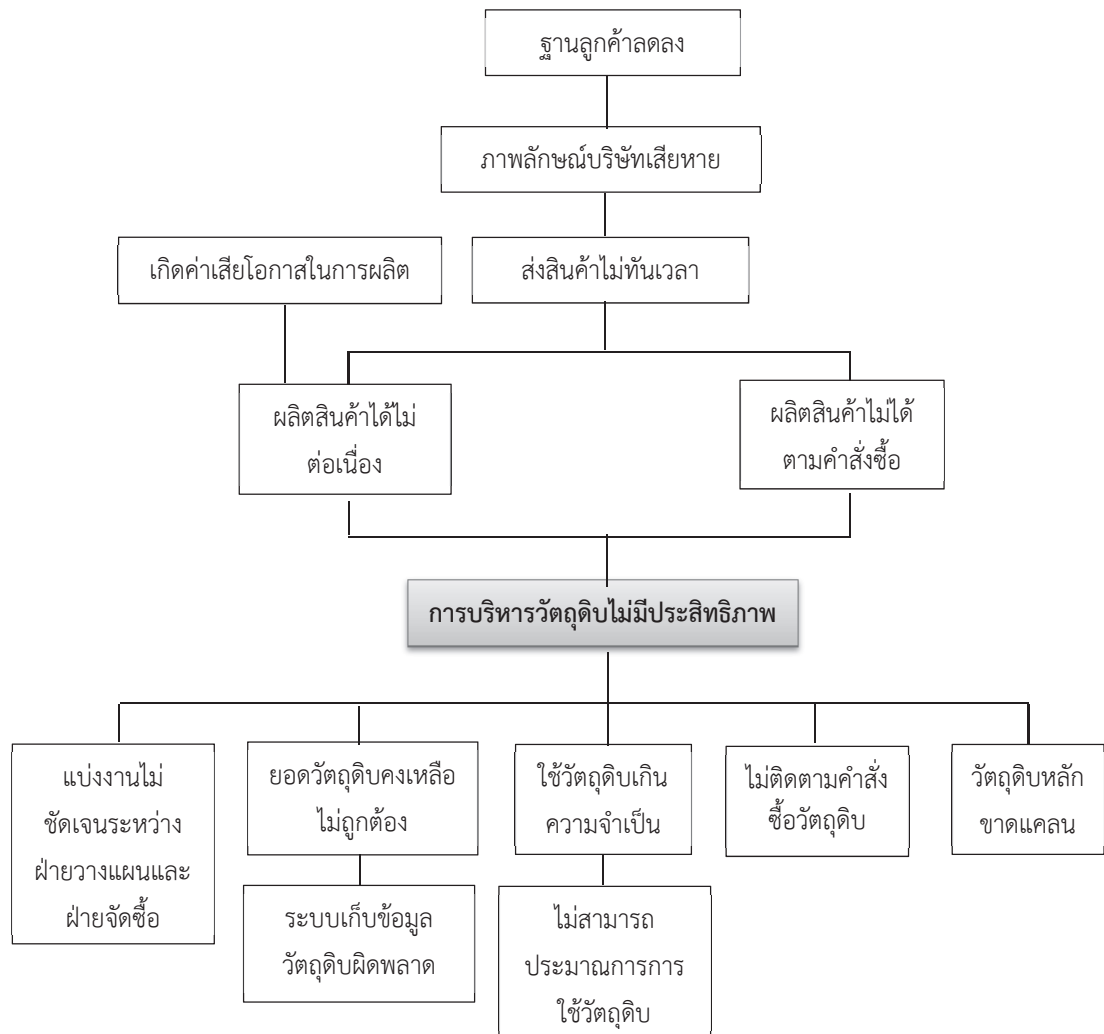
3. บริษัท All Metal Parts จำกัด เป็นบริษัทผู้ผลิตชิ้นส่วนโลหะสำหรับเครื่องจักรและอุปกรณ์ต่างๆ มากมาย เช่น ชิ้นส่วนรถยนต์ ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ ชิ้นส่วนทางการบินและอวกาศ และชิ้นส่วนทางการแพทย์ กำลังประสบปัญหาต่างๆ นานา ตั้งแต่การบริหารวัตถุดิบคงคลังไม่มีประสิทธิภาพ ทำให้การผลิตหยุดชะงักไม่ต่อเนื่อง การขาดการวางแผนล่วงหน้า การทำงานไม่เป็นขั้นเป็นตอน การขาดหรือลืมนำเลขที่ชิ้นส่วนที่ผลิต (part number) จึงทำให้ไม่สามารถตรวจสอบกระบวนการผลิตย้อนหลังได้ บางครั้งเครื่องจักรต้องหยุดการผลิตเพื่อการซ่อมบำรุงทำให้การผลิตไม่ต่อเนื่อง ตลอดจนการลืมนำเอกสารยืนยันคำสั่งซื้อให้กับลูกค้า และการเปลี่ยนแปลงที่อยู่ของลูกค้าทำให้การจัดส่งสินค้ามีความผิดพลาด เป็นต้น

บริษัท All Metal Parts จำกัด ได้ทำการวิเคราะห์โดยใช้ Eisenhower matrix⁸ เพื่อช่วยระบุปัญหาที่มีความสำคัญและเร่งด่วนดังรูปที่ 2.18 และค้นพบว่าปัญหาหลักของบริษัทในขณะนี้คือการบริหารวัตถุดิบคงคลังที่ไม่มีประสิทธิภาพ บริษัท All Metal Parts จำกัด จึงได้ทำการวิเคราะห์สถานการณ์ที่เป็นปัญหาและวิเคราะห์วัตถุประสงค์ของโครงการตามรูปที่ 2.19-2.20 ตามลำดับ

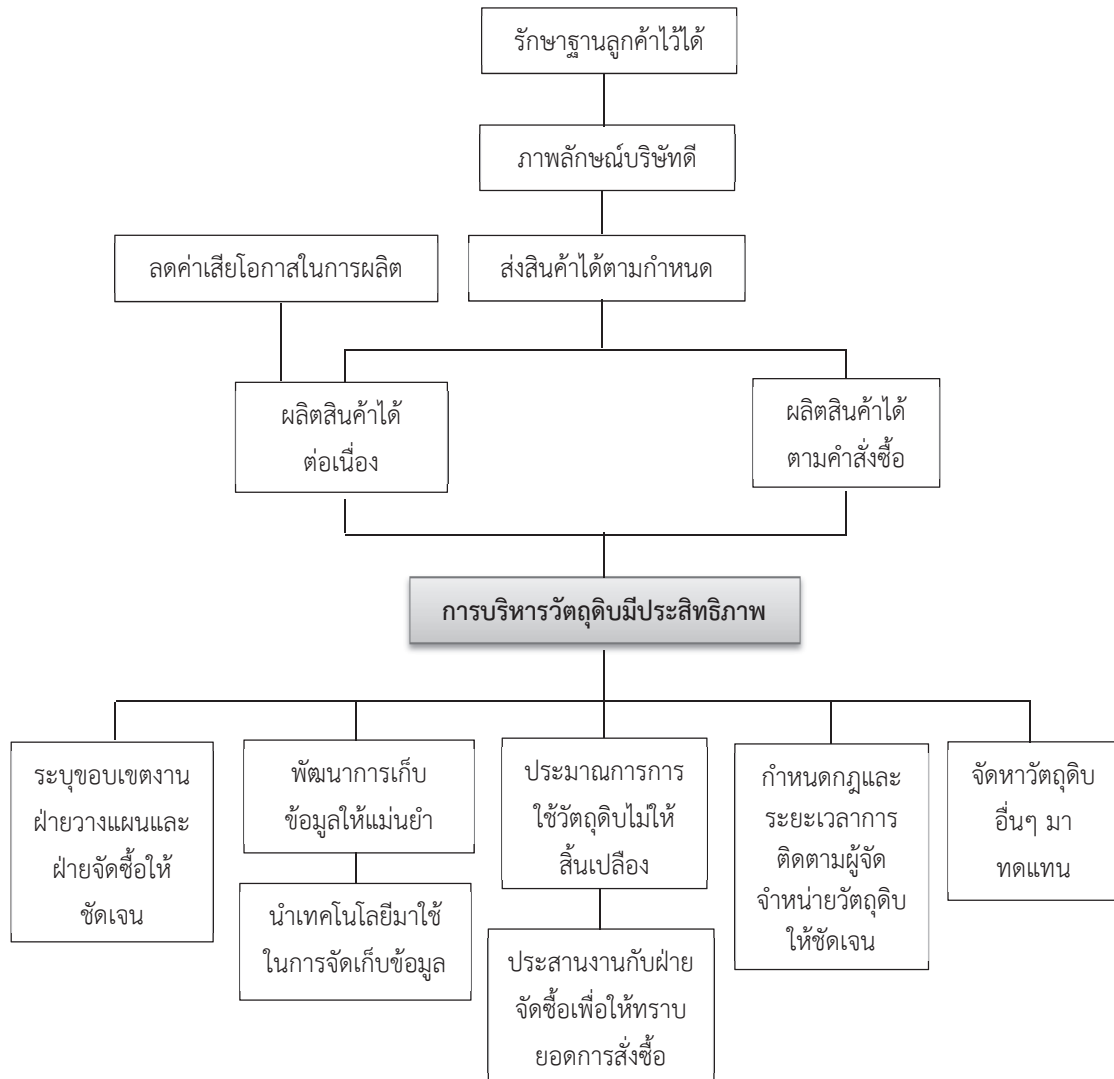
จึงวิพากษ์วิจารณ์พร้อมทั้งอภิปรายความถูกต้องเหมาะสมของแนวทางการสร้างแผนภูมิปัญหา (problem tree analysis) และแผนภูมิวัตถุประสงค์ (objective tree) ของบริษัท All Metal Parts จำกัด หากมีข้อผิดพลาดประการใด จงให้ข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุงพัฒนาที่ดียิ่งขึ้น ตามหลักของการวางแผนและการออกแบบโครงการอย่างเป็นเหตุเป็นผล



รูปที่ 2.18 Eisenhower matrix เพื่อระบุปัญหาหลักของบริษัท All Metal Parts จำกัด



รูปที่ 2.19 แผนภูมิปัญหาของบริษัท All Metal Parts จำกัด



รูปที่ 2.20 แผนภูมิวัตถุดิบประสงค์ของบริษัท All Metal Parts จำกัด

4. บริษัท ร้านอาหารเน้อย่าง จำกัด ได้เปิดให้บริการร้านอาหารประเภทเนื้ออย่างจำนวน 3 สาขา โดยคาดหวังว่าจะได้ยอดขายรวมของทั้ง 3 สาขา 60 ล้านบาทต่อเดือน แต่เมื่อดำเนินการมาแล้ว 12 เดือนปรากฏว่ายอดขายรวมทั้งหมดไม่ตรงตามเป้าหมายและตกลงทุกเดือนอย่างรวดเร็ว บริษัทจึงได้ทำการวิเคราะห์สถานการณ์ที่เป็นปัญหาและวิเคราะห์วัตถุประสงค์ของโครงการตามรูปที่ 2.21-2.22 ตามลำดับ

จึงวิพากษ์วิจารณ์พร้อมทั้งอภิปรายความถูกต้องเหมาะสมของแนวทางการสร้างแผนภูมิปัญหา (problem tree analysis) และแผนภูมิวัตถุประสงค์ (objective tree) ของบริษัท ร้านอาหารเน้อย่าง จำกัด หากมีข้อผิดพลาดประการใด จงให้ข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุงพัฒนาที่ดียิ่งขึ้น ตามหลักของการวางแผนและการออกแบบโครงการอย่างเป็นเหตุเป็นผล



รูปที่ 2.21 แผนภูมิปัญหาของบริษัท ร้านอาหารเน้อย่าง จำกัด



รูปที่ 2.22 แผนภูมิวัตถุประสงค์ของบริษัท ร้านอาหารน้อย่าง จำกัด

5. ต่อเนื่องจากคำถามในข้อ 1 บริษัท ดอกอัญชัน จำกัด ได้ออกแบบตารางเหตุและผลของการมีโครงการกระตุ้นผู้บริโภคให้เข้าร้านหนังสือมากขึ้นดังตารางที่ 2.10 จงใช้หลักการในการตรวจสอบการวางแผนและการออกแบบโครงการที่แนะนำโดย NORAD (1999) เพื่อตรวจสอบว่าตารางที่ 2.10 นี้ได้ออกแบบมาอย่างถูกต้องเหมาะสมหรือไม่ หากมีข้อผิดพลาดประการใด จงให้ข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุงพัฒนาที่ดียิ่งขึ้น ตามหลักของการวางแผนและการออกแบบโครงการอย่างเป็นเหตุเป็นผล

ตารางที่ 2.10 ตารางเหตุและผลของการมีโครงการกระตุ้นผู้บริโภคให้เข้าร้านหนังสือบริษัท ดอกอัญชัน จำกัด

สรุปการออกแบบโครงการ	ตัวชี้วัดโครงการ	กลไกติดตามโครงการ	ความเสี่ยง/สมมติฐาน
เป้าหมาย (goals) รักษาพนักงานในองค์กร	อัตราการลาออกของพนักงานประจำในองค์กรลดลง 10% ต่อปี	ระบบข้อมูลพนักงานจากฝ่ายทรัพยากรบุคคล	- บริษัทสามารถดูแลและสร้างรายได้ให้กับพนักงานที่ร้านหนังสือไว้ได้ (5/8) - พนักงาน 1 คนสามารถมีภาระหน้าที่ได้มากกว่า 1 อย่าง และมีตำแหน่งที่หลากหลายมากขึ้น (3/6)
วัตถุประสงค์ (objectives) ผู้บริโภคเข้าร้านหนังสือมากขึ้น	- จำนวนผู้บริโภคเข้าร้านหนังสือเพิ่มขึ้นเดือนละ 10% - จำนวนเวลาในการใช้บริการร้านหนังสือเฉลี่ยเพิ่มขึ้น 1 ชั่วโมงต่อคน - อัตราการปิดตัวของสาขาลดลง 5 สาขาต่อปี - จำนวนยอดขายหนังสือเพิ่มขึ้นปีละ 4-5%	- ระบบติดตามจำนวนผู้ใช้บริการร้านหนังสือ - ระบบข้อมูลทางการตลาดของฝ่ายขายและการตลาด - รายงาน monthly report ของแต่ละสาขา - ระบบแคชเชียร์ของแต่ละสาขา	- บริษัทสามารถสร้างรายได้เพิ่มเติมจากพื้นที่ working space & café (6/8) - ลูกค้าที่มาใช้บริการ working space & café ซื้อหนังสือในร้านหนังสือเพิ่มขึ้น (3/5) - ความนิยมในการอ่าน e-book แทนหนังสือเล่มคงที่ (8/7) - การจัดมหกรรมสัปดาห์หนังสือมีตามปกติ (9/8)
ผลผลิต (outputs) พื้นที่ working space & café ในร้านหนังสือเพิ่มขึ้น	ร้านหนังสือได้รับปรับปรุงให้เป็น working space & café ไม่ต่ำกว่า 10 สาขาใน 1 ปี	ระบบติดตามการดำเนินงานตามขอบเขตของงานและกรอบการดำเนินงาน	- สถานที่และบรรยากาศร้านน่าสนใจและดึงดูด (4/9) - พนักงานยิ้มแย้มพร้อมให้บริการอย่างมีประสิทธิภาพ (8/7) - พื้นที่ได้รับการปรับปรุงเพื่อสนองการใช้งานและความต้องการของลูกค้า (10/10)
กิจกรรม (activities) - จัดจ้างผู้รับเหมาปรับปรุงร้านหนังสือ - จัดทำ working space & café - จัดซื้อวัตถุดิบและอุปกรณ์ - จัดฝึกอบรมพนักงานประจำ	ปัจจัยนำเข้า (inputs) - ผู้รับเหมา - เงินทุนสำหรับการดำเนินการ working space & café - เงินทุนสำหรับการจัดซื้อวัตถุดิบและอุปกรณ์ - วิทยากรฝึกอบรมพนักงานประจำ	- ระบบติดตามการดำเนินงานและรายงาน monthly report ของแต่ละสาขา - ระบบข้อมูลการเงินและการบัญชี ฝ่ายการเงิน - ระบบข้อมูลการจัดซื้อจัดจ้าง ฝ่ายจัดซื้อ - ระบบข้อมูลการฝึกอบรมพนักงาน ฝ่ายทรัพยากรบุคคล	- ผู้รับเหมาดำเนินงานออกแบบก่อสร้างและติดตั้งอุปกรณ์ตามข้อกำหนดตาม TOR (3/5) - การฝึกอบรมพนักงานมีประสิทธิภาพและสม่ำเสมอทั้งด้านเนื้อหาสาระและระยะเวลา (4/6)

6. ต่อเนื่องจากคำถามในข้อ 2 ธนาคาร Super Bank ได้ออกแบบตารางเหตุและผลของการมีโครงการพัฒนา mobile application ให้มีความเสถียรมากขึ้นดังตารางที่ 2.11 จงใช้หลักการในการตรวจสอบการวางแผน และการออกแบบโครงการที่แนะนำโดย NORAD (1999) เพื่อตรวจสอบว่าตารางที่ 2.11 นี้ได้ออกแบบมา อย่างถูกต้องเหมาะสมหรือไม่ หากมีข้อผิดพลาดประการใด จงให้ข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุงพัฒนาที่ดี ยิ่งขึ้น ตามหลักของการวางแผนและการออกแบบโครงการอย่างเป็นเหตุเป็นผล

ตารางที่ 2.11 ตารางเหตุและผลของการมีโครงการพัฒนา mobile application ของธนาคาร Super Bank

สรุปการออกแบบโครงการ	ตัวชี้วัดโครงการ	กลไกติดตามโครงการ	ความเสี่ยง/สมมติฐาน
เป้าหมาย (goals) กำไรของธนาคารเพิ่มขึ้น	กำไรของธนาคารเพิ่มขึ้นอย่างสม่ำเสมอในอัตราร้อยละ 25 ต่อไตรมาส	ระบบข้อมูลทางการเงินจากฝ่ายการเงินและฝ่ายบริหาร	เศรษฐกิจในประเทศเติบโตอย่างต่อเนื่อง (5/8)
วัตถุประสงค์ (objectives) จำนวนลูกค้าธนาคารเพิ่มขึ้น	ปริมาณการดาวน์โหลด mobile application เพิ่มขึ้นเฉลี่ย 100,000 ผู้ใช้งาน/เดือน ภายหลังทำโครงการ 6 เดือน	ระบบข้อมูลการดาวน์โหลด mobile application จากฝ่ายดูแลผลิตภัณฑ์ของธนาคาร	ลูกค้ายังคงมีโอกาสในการใช้บริการจากธนาคาร (7/7)
ผลผลิต (outputs) Mobile application ของธนาคารมีความเสถียร	- การล้มแบบฉับพลันของระบบ mobile application ในประเทศลดลงร้อยละ 80 ภายใน 3 เดือน - ระยะเวลาในการแก้ไขระบบของฝ่ายวิศวกร IT ลดลงจากเดิมเฉลี่ย 1 ชม./กรณี เป็น 0.5 ชม./กรณี	ระบบข้อมูลฝ่าย IT จากส่วนกลาง	ระบบโครงข่ายสัญญาณโทรศัพท์ของค่ายโทรศัพท์ที่มีเสถียรภาพ (3/9)
กิจกรรม (activities) - พัฒนาทักษะบุคลากร IT - ขยายระบบ server - เปลี่ยนระบบ hardware ให้ทันสมัย	ปัจจัยนำเข้า (inputs) - วิทยาการเฉพาะทางด้าน IT เช่น big data, security network - เงินทุนสำหรับขยายระบบ server - เงินทุนสำหรับเปลี่ยนระบบ hardware	- ระบบข้อมูลตารางวัน เวลา สถานที่ บุคลากร แผนการอบรม - ระบบข้อมูลการเงินและบัญชีฝ่ายการเงิน - ระบบข้อมูลฝ่ายจัดซื้อจัดจ้าง	- พนักงานตั้งใจอบรมและปฏิบัติตาม อีกทั้งนำไปใช้ในการทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ (4/3) - ผู้ผลิตและผู้จัดส่ง hardware ปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านปริมาณ คุณภาพ เวลา และเงื่อนไขต่างๆ (5/9)

7. ต่อเนื่องจากคำถามในข้อ 3 บริษัท All Metal Parts จำกัด ได้ออกแบบตารางเหตุและผลของการมีโครงการพัฒนาการเก็บข้อมูลให้แม่นยำดังตารางที่ 2.12 จงใช้หลักการในการตรวจสอบการวางแผนและการออกแบบโครงการที่แนะนำโดย NORAD (1999) เพื่อตรวจสอบว่าตารางที่ 2.12 นี้ได้ออกแบบมาอย่างถูกต้องเหมาะสมหรือไม่ หากมีข้อผิดพลาดประการใด จงให้ข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุงพัฒนาที่ดียิ่งขึ้น ตามหลักของการวางแผนและการออกแบบโครงการอย่างเป็นเหตุเป็นผล

ตารางที่ 2.12 ตารางเหตุและผลของการมีโครงการพัฒนาการเก็บข้อมูลของบริษัท All Metal Parts จำกัด

สรุปการออกแบบโครงการ	ตัวชี้วัดโครงการ	กลไกติดตามโครงการ	ความเสี่ยง/สมมติฐาน
เป้าหมาย (goals) ผลิตสินค้าได้ต่อเนื่อง	เครื่องจักรหยุดทำงานกะทันหันลดลง 10% เทียบกับไตรมาสแรกของปีก่อน สำหรับสินค้าที่ใช้วัตถุดิบเหล็ก	ใบบันทึกการทำงานของเครื่องจักร (machine check sheet) จากฝ่ายวางแผน	เครื่องจักรทำงานได้เต็มประสิทธิภาพ (3/9)
วัตถุประสงค์ (objectives) การบริหารวัตถุดิบมีประสิทธิภาพ	การขาดแคลนวัตถุดิบเหล็กที่มีคุณภาพสูงลดลง 85% เทียบกับไตรมาสแรกของปีก่อน	- ข้อมูลการซื้อวัตถุดิบเหล็กจากฝ่ายจัดซื้อ - ข้อมูลความต้องการใช้วัตถุดิบเหล็กจากฝ่ายวางแผน	ผู้จำหน่ายวัตถุดิบสามารถจัดหาวัตถุดิบตามข้อกำหนดและตรงเวลา (5/7)
ผลผลิต (outputs) พัฒนาการเก็บข้อมูลให้แม่นยำ	ข้อมูลยอดวัตถุดิบคงเหลือกับวัตถุดิบที่มีอยู่จริงถูกต้องและแม่นยำอย่างน้อย 95% ภายในสิ้นไตรมาสแรก	ประวัติการบันทึกข้อมูลวัตถุดิบคงเหลือกับวัตถุดิบที่มีอยู่จริงจากฝ่ายวางแผน	เจ้าหน้าที่ผู้ดูแลวัตถุดิบปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้องรอบคอบ ครบถ้วน (4/9)
กิจกรรม (activities) - รวบรวมข้อมูล เอกสารสำคัญเกี่ยวกับวัตถุดิบไว้ ณ จุดเดียว - แยกหมวดหมู่ จัดระเบียบข้อมูลสินค้าตามประเภทวัตถุดิบ - พัฒนาระบบการตรวจสอบวัตถุดิบคงเหลือ	ปัจจัยนำเข้า (inputs) - ข้อมูลและเอกสารสำคัญเกี่ยวกับวัตถุดิบจากฝ่ายวางแผนและฝ่ายจัดซื้อ - แนวทางวิธีปฏิบัติสำหรับการแยกและเก็บข้อมูลตามประเภทวัตถุดิบ - เงินทุนสำหรับจัดซื้อระบบตรวจสอบวัตถุดิบคงเหลือ	- ตรวจสอบการทำข้อมูลให้เป็นปัจจุบันตามเกณฑ์ที่บริษัทกำหนด (ทุก 3วัน) - มาตรฐานการจัดเก็บเอกสารในองค์กร (ISO 15489) - ข้อมูลการเงินและบัญชีจากฝ่ายการเงิน - ข้อมูลการจัดซื้อระบบและโปรแกรมคอมพิวเตอร์จากฝ่าย IT	- ฝ่ายวางแผนและฝ่ายจัดซื้อมีขอบเขตงานที่ชัดเจน (5/3) - บริษัทมีเงินทุนเพียงพอสำหรับจัดซื้อระบบตรวจสอบวัตถุดิบคงเหลือ (4 /7)

8. ต่อเนื่องจากคำถามในข้อ 4 บริษัท ร้านอาหารเนื่อย่าง จำกัด ได้ออกแบบตารางเหตุและผลของการมีโครงการเพิ่มจำนวนลูกค้าเข้าใช้บริการที่ร้านอาหารดังตารางที่ 2.13 จงใช้หลักการในการตรวจสอบการวางแผนและการออกแบบโครงการที่แนะนำโดย NORAD (1999) เพื่อตรวจสอบว่าตารางที่ 2.13 นี้ได้ออกแบบมาอย่างถูกต้องเหมาะสมหรือไม่ หากมีข้อผิดพลาดประการใด จงให้ข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุงพัฒนาที่ดียิ่งขึ้นตามหลักของการวางแผนและการออกแบบโครงการอย่างเป็นเหตุเป็นผล

ตารางที่ 2.13 ตารางเหตุและผลของการมีโครงการเพิ่มจำนวนลูกค้าเข้าใช้บริการร้านอาหารเนื่อย่าง

สรุปการออกแบบโครงการ	ตัวชี้วัดโครงการ	กลไกติดตามโครงการ	ความเสี่ยง/สมมติฐาน
เป้าหมาย (goals) ผู้ถือหุ้นมีความเชื่อมั่นในบริษัท	ร้านมีผลกำไรจากทุกสาขาเพิ่มขึ้นร้อยละ 30 ภายใน 1 ปี	รายงานวิเคราะห์งบการเงินของฝ่ายการเงิน	- ผู้ถือหุ้นเปิดโอกาสในการลงทุนเพิ่มเติมเพื่อเปิดร้านใหม่ (4/9) - บริษัทมีธรรมาภิบาลที่ดี (1/9)
วัตถุประสงค์ (objectives) ยอดขายเป็นไปตามคาด	ร้านทุกสาขามียอดขายเพิ่มขึ้นร้อยละ 40 หลังจากเริ่มทำโครงการไปแล้ว 6 เดือน	ระบบข้อมูลรายงานยอดขายของฝ่ายการขายทุกสาขา	สถานการณ์ที่ไม่ปกติได้คลี่คลายลงอย่างมาก (2/9)
ผลผลิต (outputs) - พนักงานมีการให้บริการที่ดีทำให้ลูกค้าประทับใจ - สร้างแรงจูงใจให้ลูกค้ามาทานอาหารที่ร้านมากขึ้น - ราคาอาหารสมเหตุสมผล (คุ้มราคา)	- ข้อร้องเรียนด้านบริการลดลงร้อยละ 80 ภายใน 3 เดือน - จำนวนรายการอาหารที่ลูกค้าสั่งเพิ่มขึ้นร้อยละ 50 ภายใน 2 เดือน - ผลการประเมินความพึงพอใจในราคาอาหารอยู่ในระดับดีขึ้นไปมากกว่าร้อยละ 80 ภายในเวลา 3 เดือน	- ข้อมูลการบริการจากฝ่ายบริการลูกค้า - ระบบข้อมูลจำนวนอาหารที่ลูกค้าสั่งจากฝ่ายขายของทุกสาขา - ข้อมูลแบบสอบถามความพึงพอใจในราคาอาหารจากฝ่ายขายของทุกสาขา	- พนักงานบริการที่ได้รับการอบรมยังคงทำงานอยู่กับบริษัท (5/8) - ไม่มีร้านอาหารของคู่แข่งมาเปิดในบริเวณใกล้เคียง (7/7) - สามารถควบคุมคุณภาพวัตถุดิบได้ตามมาตรฐาน (1/7)
กิจกรรม (activities) - รวบรวมข้อมูล เอกสารสำคัญเกี่ยวกับวัตถุดิบไว้ ณ จุดเดียว - แยกหมวดหมู่ จัดระเบียบข้อมูลสินค้าตามประเภทวัตถุดิบ - พัฒนาระบบการตรวจสอบวัตถุดิบคงเหลือ	ปัจจัยนำเข้า (inputs) - ผู้จัดการร้านซึ่งเป็นผู้อบรมพนักงาน - เงินทุนสำหรับจัดทำบัตรสมาชิก - นักวิเคราะห์ต้นทุนและความคุ้มค่าของโปรโมชั่นรายการอาหาร - เงินทุนสำหรับการจัดทำโฆษณาออนไลน์	- ข้อมูลการจัดฝึกอบรมตามแผนการฝึกอบรม - ข้อมูลจากการจัดซื้อและจัดจ้างฝ่ายจัดซื้อ - ข้อมูลการประเมินและวิเคราะห์ต้นทุนของโปรโมชั่นรายการอาหาร - ข้อมูลการโฆษณาออนไลน์จากฝ่ายการตลาด	- พนักงานที่ได้รับการฝึกอบรมสามารถผ่านผลการทดสอบการให้บริการ (2/8) - ผลการตอบรับการซื้อบัตรสมาชิกของร้านที่ดีมาก (5/5) - การเข้าถึงโฆษณาและได้รับการตอบรับที่ดีของลูกค้ากลุ่มเป้าหมาย (5/8)

บรรณานุกรม

- CFI Team. (2022). *Stakeholder*. Corporate Finance Institute (CFI).
<https://corporatefinanceinstitute.com/resources/accounting/stakeholder/>
- Cleland, D. I., & King, W. R. (1988). *Systems analysis and project management*. McGraw-Hill.
- Fletcher, A., Guthrie, J., Steane, P., Roos, G., & Pike, S. (2003). Mapping stakeholder perceptions for a third sector organization. *Journal of Intellectual Capital*, 4(4), 505-527.
- Goeschel, C. A., Weiss, W. M., & Pronovost, P. J. (2012). Using a Logic model to design and evaluate quality and patient safety improvement programs. *International Journal for Quality in Health Care*, 24(4), 330-337. 10.1093/intqhc/mzs029
- Grasso, P. G., Imas, L. M., Fostvedt, N., & Norway Direktoratet for utviklingshjelp. (2013). *Use of evaluations in the Norwegian development cooperation system Report 8/2012*. Norwegian Agency for Development Cooperation.
- Gray, C. F., & Larson, E. W. (2006). *Project management: The managerial process*. Irwin McGraw-Hill.
- Logical framework approach. (2023, July 2). In *Wikipedia, The Free Encyclopedia*.
https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Logical_Framework_Approach&oldid=1163088651
- Mitchell, R. K., Agle, B. R., & Wood, D. J. (1997). Toward a theory of stakeholder identification and salience: Defining the principle of who and what really counts. *The Academy of Management Review*, 22(4), 853-886.
- Practical Concepts Incorporated. (1975). *Guidelines for teaching logical framework concepts*. Author.
- Project Management Institute. (2008). *A guide to the project management book of knowledge (PMBOK® guide) (4th ed.)*. Author.
- Project Management Institute. (2021). *The standard for project management and a guide to the project management body of knowledge (PMBOK® guide) (7th ed.)*. Author.
- Roberts, P., & Economist Newspaper Limited. (2013). *Guide to project management: Achieving lasting benefit through effective change (2nd ed.)*. Economist and Profile Books Ltd.
- School of Changemakers. (ม.ป.ป.). *Stakeholder Analysis: รู้เขารู้เรา สร้างแคมเปญร้อยครั้งสำเร็จร้อยครั้ง*.
<https://www.schoolofchangemakers.com/>
- Team Asana. (2022). *The eisenhower matrix: How to prioritize your to-do list*.
<https://asana.com/resources/eisenhower-matrix>
- Terms of reference. (2023, January 3). In *Collins dictionary*.
<https://www.collinsdictionary.com/dictionary/english/terms-of-reference>

The Asian Development Bank. (1997). *Guidelines for the economic analysis of projects*. Asian Development Bank.

The Asian Development Bank. (1998). *Economic analysis of projects* [CD-ROM]. Perth, Australia, ABC Multimedia.

The Asian Development Bank. (2017). *Guidelines for the economic analysis of projects*. Asian Development Bank. <https://www.adb.org/sites/default/files/institutional-document/32256/economic-analysis-projects.pdf>

The Norwegian Agency for Development Cooperation. (1994). *Evaluation of development assistance. Handbook for evaluators and managers*. Ministry of Foreign Affairs. Author.

The Norwegian Agency for Development Cooperation. (1999). *The Logical Framework Approach (LFA), Handbook for objectives-oriented planning* (4th ed.). Author.

True Digital Academy. (2564). *Sandbox คืออะไร แล้วเกี่ยวข้องกับอย่างไรกับการทำธุรกิจในยุคใหม่ ?* [Facebook page]. <https://www.facebook.com/TrueDigitalAcademy/posts/1457689874564025/>

กัมปนาท วิจิตรศรีกมล. (2564). *การประเมินผลกระทบจากงานวิจัยและพัฒนา หลักการเบื้องต้นและแนวปฏิบัติ*. สถาบันคลังสมองแห่งชาติ.

นิคม แหล่มสัก, สุเทพ จันทร์เขียว, เจนนี่ แซ่โลก, จันทิมา อยู่ถาวร, ภคมณ สายขุนทด, และ สรลธร ภูตระกูล. (2560). *คู่มือการวิเคราะห์ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย (Stakeholders Analysis)*. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

รัชตะ ตั้งศิริพัฒน์, และ วิโรจน์ ตั้งเจริญเสถียร. (2546). *การวิเคราะห์ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย สถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข. วารสารวิชาการสาธารณสุข, 12(6), 865-875.*

สถานเอกอัครราชทูตไทย ณ กรุงลอนดอน. (2565). *มาตรการในการเดินทางไปจังหวัดภูเก็ตภายใต้โครงการ Phuket Sandbox และ Samui Plus*. <https://london.thaiembassy.org/th/content/phuket-sandbox?page=5d6636cd15e39c3bd00072c2&menu=5d6636cd15e39c3bd00072c3>

เชิงอรรถ

¹ การแบ่งวงจรชีวิตของโครงการมีหลายแบบ เช่น การแบ่งวงจรชีวิตของ Cleland and King (1988), The Norwegian Agency for Development Cooperation (NORAD, 1994, 1999), Gray and Larson (2006), Project Management Institute (PMI, 2008, 2021) และ The Asian Development Bank (ADB, 1997, 1998, 2017) ดูรายละเอียดโดยสังเขปในบทที่ 1

² ข้อกำหนดในการอ้างอิงของผู้ว่าจ้าง เป็นข้อกำหนดวัตถุประสงค์และโครงสร้างของโครงการ คณะกรรมการ การประชุม การเจรจา หรือกลุ่มบุคคลที่ตกลงว่าจะทำงานด้วยกันเพื่อบรรลุเป้าหมายร่วมกัน (PMI, 2021) หรือเป็นข้อกำหนดให้กับบุคคลหรือกลุ่มบุคคลที่ได้รับมอบหมายให้ทำการศึกษาหรือตรวจสอบเรื่องใดเรื่องหนึ่ง โดยข้อกำหนดจะระบุสิ่งต่างๆ ที่จะต้องเข้าไปศึกษาหรือตรวจสอบ และสิ่งต่างๆ ที่ไม่เกี่ยวข้องที่สามารถละเลยไปได้ หรือเป็นข้อกำหนดขอบเขตความรับผิดชอบเฉพาะที่ระบุกิจกรรมต่างๆ ที่บุคคลหรือกลุ่มบุคคลที่ได้รับมอบหมายจะต้องทำ (Terms of reference (2023, January 3))

³ กระบวนการวิเคราะห์สถานการณ์ที่เป็นปัญหานี้มักจะทำในรูปแบบของ *การประชุมสัมมนาเชิงปฏิบัติการ (workshop)* เพื่อกระตุ้นให้มีการระดมสมอง ระดมความคิดร่วมกัน และมีการอภิปรายแลกเปลี่ยนซึ่งกันและกัน ในทางปฏิบัติอาจมีการใช้กระดานหรือแผ่นกระดาษขนาดใหญ่ เพื่อจดบันทึกข้อความปัญหาต่างๆ บางทีอาจจะใช้แผ่นกระดาษลักษณะเหมือนกับการ์ด เพื่อเขียนข้อความปัญหาต่างๆ โดยกำหนดให้เขียนหนึ่งปัญหาต่อแผ่นการ์ดหนึ่งใบ เพื่อจะได้นำแผ่นการ์ดที่เขียนข้อความไปแปะติดบนกระดานประกอบการวิเคราะห์ต่อไป ปัจจุบันนี้อาจใช้ระบบคอมพิวเตอร์และเครื่องฉายภาพ (โปรเจคเตอร์) เพื่อแสดงผลลงบนกระดาน ผ้มิง หรือหน้าจอคอมพิวเตอร์แทนได้เช่นกัน

⁴ ปรับปรุงและดัดแปลงมาจากงานกลุ่มนักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรเศรษฐศาสตรัฐกิจ วิชาการวางแผนและวิเคราะห์โครงการ คณะพัฒนาการเศรษฐกิจ สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์

⁵ ผู้สนใจสามารถศึกษารายละเอียดเพิ่มเติมเกี่ยวกับแนวทางการวางแผนและการดำเนินการประเมินผลโครงการได้จาก NORAD (1994), Grasso, et al. (2012), กัมปนาท วิจิตรศรีกมล (2564)

⁶ *sandbox* เป็นสภาพแวดล้อมสำหรับการทดสอบ (test environment) สิ่งต่างๆ ที่สร้างขึ้นมาก่อนที่จะนำไปให้ผู้ใช้งานใช้จริง เดิมมักใช้ในการทดสอบเทคโนโลยีใหม่ๆ ซึ่งต้องผ่านกระบวนการพัฒนาต่างๆ นับตั้งแต่การสร้าง (build) การทดสอบ (test) และการนำไปใช้จริง (deploy) (True Digital Academy (2564)) แต่ในปัจจุบันคำ sandbox ได้นำไปประยุกต์ใช้กับโครงการนำร่องต่างๆ ที่ต้องมีการทดลองทดสอบก่อนที่จะนำโครงการลักษณะเดียวกันนี้ไปใช้ในสถานที่ต่างๆ เช่น *โครงการภูเก็ตแซนด์บ็อกซ์ (Phuket sandbox)* ซึ่งเป็นโครงการส่งเสริมการท่องเที่ยวที่อนุญาตให้ผู้ที่ได้รับวัคซีนโควิด-19 ครบถ้วนแล้วสามารถเดินทางเข้าภูเก็ต พังงา กระบี่ เกาะสมุยได้โดยไม่ต้องกักตัวโดยมีเงื่อนไข (สถานเอกอัครราชทูตไทย ณ กรุงลอนดอน (2565))

⁷ คำถามท้ายบทข้อที่ 1-8 ดัดแปลงมาจากงานกลุ่มนักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรเศรษฐศาสตรัฐกิจ วิชาการวางแผนและวิเคราะห์โครงการ คณะพัฒนาการเศรษฐกิจ สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์

⁸ *Eisenhower matrix* หรือเมตริกซ์การจัดการเวลาหรือเมตริกซ์สำคัญเร่งด่วน เป็นเครื่องมือช่วยในการแบ่งงานออกเป็น 4 ประเภทตามความสำคัญและความเร่งด่วน ได้แก่ Do - งานที่คุณจะต้องทำทันที (สำคัญ/เร่งด่วน) Schedule - งานที่คุณกำหนดว่าจะทำในภายหลัง (สำคัญ/ไม่เร่งด่วน) Delegate - งานที่คุณจะมอบหมายให้คนอื่นทำแทน (ไม่สำคัญ/เร่งด่วน) Delete - งานที่คุณจะไม่ทำ (ไม่สำคัญ/ไม่เร่งด่วน) (Team Asana (2022))

บทที่ 3

บริบทด้านเศรษฐกิจมหภาคและเศรษฐกิจรายสาขา

บทนี้เป็นการบรรยายถึงบทบาทและความสำคัญของบริบททางเศรษฐกิจมหภาคและเศรษฐกิจรายสาขาต่อการวางแผนและวิเคราะห์โครงการเชิงการเงินและเศรษฐกิจ โดยเฉพาะอย่างยิ่งโครงการสาธารณะที่ดำเนินงานโดยภาครัฐหรือภาครัฐร่วมกับภาคเอกชน โครงการเหล่านี้จำเป็นต้องมี *ข้อเสนอโครงการ (project proposal)* ที่มีที่มาภายใต้บริบทของการพัฒนาประเทศในมุมมองที่กว้างขวางกว่าข้อเสนอโครงการทั่วไป ซึ่งทำให้ต้องคำนึงถึงผลกระทบของโครงการต่อความสามารถทางด้านงบประมาณของประเทศ ตลอดจนความเชื่อมโยงของโครงการกับภาคส่วนอื่นๆ และผลกระทบของตัวแปรเศรษฐกิจมหภาคและเศรษฐกิจรายสาขาต่อการดำเนินงานโครงการต่างๆ

การที่โครงการจะบรรลุวัตถุประสงค์ของการพัฒนาประเทศได้และสามารถนำไปปฏิบัติได้จริงนั้น มักจะต้องเผชิญกับแรงกดดันหรือข้อจำกัดสองประการคือ *ข้อจำกัดด้านเศรษฐกิจมหภาค (macroeconomic constraints)* และ *ข้อจำกัดด้านรายสาขาที่เกี่ยวข้อง (sectoral constraints)* ในทางกลับกัน โครงการลงทุนก็มีผลกับการปรับเปลี่ยนปัจจัยเศรษฐกิจมหภาคและปัจจัยเศรษฐกิจของภาคการผลิตที่มีอยู่ในปัจจุบันเช่นกัน (เช่น ปรับปรุงให้ดีขึ้นหรือให้พัฒนาขึ้นกว่าเดิม) ในแง่นี้บริบททางด้านเศรษฐกิจมหภาคและเศรษฐกิจภาคการผลิตจึงมีความสำคัญสูงมากและอาจสำคัญมากกว่าตัวโครงการเองก็ได้ การเปลี่ยนแปลงบริบทด้านเศรษฐกิจมหภาคและเศรษฐกิจภาคการผลิตยังสามารถสร้างผลกระทบที่สำคัญต่อ *ราคาเชิงการเงิน (financial prices)* และ *ราคาเชิงเศรษฐกิจ (economic prices)* อันจะมีผลต่อความคุ้มค่าทางการเงินและทางเศรษฐกิจของโครงการต่างๆ อีกด้วย (The Asian Development Bank [ADB], 1997, 1998, 2017)

1. นโยบายและมาตรการต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

บริบททางด้านเศรษฐกิจมหภาคที่มีผลกระทบต่อการดำเนินโครงการต่างๆ ครอบคลุมประเด็นที่เกี่ยวข้องกับแนวโน้มดุลการชำระเงิน ปริมาณเงินสำรองระหว่างประเทศ การเปลี่ยนแปลงของตัวแปรเศรษฐกิจมหภาคที่สำคัญๆ อย่างอัตราแลกเปลี่ยน อัตราดอกเบี้ย อัตราเงินเฟ้อ การจ้างงาน ผลผลิตมวลรวมภายในประเทศ ตลอดจนความสามารถของภาคการผลิตในการเข้าถึงแหล่งเงินทุนต่างประเทศ งบประมาณและทรัพยากรที่มีอยู่ของภาครัฐ เงินทุนสำหรับการลงทุน โครงสร้างการผลิตและการบริการ การขาดแคลนแรงงานที่มีทักษะในระดับชาติและระดับภาคการผลิต โครงสร้างการบริหารประเทศ การแบ่งภาระหน้าที่และความรับผิดชอบระหว่างรัฐบาลกลางและท้องถิ่น รวมทั้งอำนาจหน้าที่ของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับปัญหาสังคมและสิ่งแวดล้อม

นโยบายเศรษฐกิจมหภาคที่กระทบต่อราคาเชิงการเงินและราคาเชิงเศรษฐกิจมักเกี่ยวข้องกับอัตราแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศ อัตราดอกเบี้ย อัตราเงินเฟ้อ และค่าจ้างแรงงาน ส่วนนโยบายการค้าระหว่างประเทศที่มีผลต่อราคาและปริมาณการผลิตผลผลิตและการใช้ปัจจัยการผลิตมักเกี่ยวข้องกับมาตรการด้านภาษีนำเข้าและส่งออก การอุดหนุนการนำเข้าและส่งออก ส่วนนโยบายเศรษฐกิจจุลภาคที่ส่งผลกระทบต่อการลงทุนใน

บางสาขาการผลิตมักเกี่ยวข้องกับการกำหนดโควตาการนำเข้าและส่งออก มาตรการของภาครัฐในการจัดสรรสินค้า บริการ และทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัด การสร้างแรงจูงใจพิเศษทางการเงิน

นอกจากนี้แล้วโครงสร้างตลาดก็มีส่วนในการสร้างผลกระทบต่อราคาและปริมาณเช่นกัน อย่างเช่นตลาดที่มีระดับการผูกขาดการผลิตสินค้า บริการ และปัจจัยการผลิต จะทำให้ราคาและปริมาณของสิ่งเหล่านั้นในตลาดแตกต่างไปจากตลาดที่มีระดับการแข่งขันที่สูงกว่า นอกจากนี้ยังมีปัญหาของการกำหนดราคาและปริมาณของสินค้าและบริการสาธารณะ ตลอดจนมูลค่าของผลกระทบภายนอกด้านลบที่ตกเป็นภาระของสังคมและสิ่งแวดล้อม อันเนื่องมาจากผู้ผลิตและผู้บริโภคไม่ได้คำนึงถึงความรับผิดชอบต่อหรือไม่มีแรงจูงใจเพียงพอต่อความรับผิดชอบต่อผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการผลิตและการบริโภคของพวกเขา

ส่วนบริบททางด้านเศรษฐกิจรายสาขาที่มีผลกระทบต่อการดำเนินโครงการมักครอบคลุมประเด็นที่เกี่ยวข้องกับการคาดการณ์อุปสงค์ต่อผลผลิตในอนาคต ซึ่งทำให้จำเป็นต้องมีการวางแผนการผลิตผลผลิตเพิ่มเติมเพื่อตอบสนองปริมาณความต้องการผลผลิตนั้นๆ ในภายภาคหน้า การประมาณการปริมาณการผลิตหรืออุปทานของผลผลิตใดๆ ที่มีอยู่ในปัจจุบัน อีกทั้งต้นทุนการผลิตของผลผลิตนั้นๆ ซึ่งจะมีผลต่อการวางแผนและออกแบบโครงการเช่นกัน รวมทั้งการกำหนดวัตถุประสงค์ของโครงการและความคาดหวังจากการลงทุนในโครงการ การระบุบทบาทและการมีส่วนร่วมของโครงการในการช่วยเพิ่มผลผลิตที่ต้องการในอนาคต ตลอดจนการกำหนดบทบาทและการมีส่วนร่วมของโครงการในการช่วยลดต้นทุนหรือช่วยสร้างนวัตกรรมทางเทคโนโลยีใหม่ๆ เป็นต้น

นโยบายและมาตรการต่างๆ ที่กล่าวมาข้างต้นมีผลทำให้ราคาเชิงการเงินและราคาเชิงเศรษฐกิจมีความแตกต่างกันหรือเกิด *การบิดเบือนของราคา (price distortion)* ซึ่งจะทำให้ผู้ผลิตและผู้บริโภคต่างตัดสินใจผลิตและบริโภคอยู่บนฐานราคาที่มีความบิดเบือนสูง อันจะนำไปสู่การบั่นทอนประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจ ตลอดจนประสิทธิภาพของโครงการลงทุนต่างๆ ตามมา หากนโยบายและมาตรการเหล่านั้นสร้างผลกระทบที่มีนัยสำคัญสูงมากต่อการลดทอนประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจและประสิทธิภาพของโครงการลงทุนต่างๆ แล้ว ก็จะเป็นเหตุทำให้ต้องมีการพิจารณาทบทวนเพื่อปรับปรุงแก้ไขนโยบายและมาตรการต่างๆ เหล่านั้น เพื่อให้ประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจปรับตัวดีขึ้นกว่าที่เป็นอยู่ การปรับปรุงเปลี่ยนแปลงนโยบายหรือมาตรการต่างๆ ที่มีอยู่เหล่านั้นย่อมกระทบต่อการวางแผน การออกแบบ และการดำเนินงานของโครงการ ซึ่งในที่สุดก็จะเป็นการเพิ่มความเสี่ยงให้กับโครงการลงทุนต่างๆ ได้

ต่อไปนี้จะเป็นตัวอย่งบางส่วนของบริบททางด้านเศรษฐกิจมหภาคและเศรษฐกิจรายสาขาที่สามารถสร้างผลกระทบต่อการวางแผนและการวิเคราะห์โครงการ

2. ดุลการชำระเงินและปริมาณเงินสำรองระหว่างประเทศ

ดุลการชำระเงิน (balance of payments (BOP)) เป็นงบที่สรุปการทำธุรกรรมทางเศรษฐกิจของผู้มีถิ่นที่อยู่อาศัยในประเทศใดประเทศหนึ่งกับ *ส่วนที่เหลือของโลก (rest of the world)* ในช่วงเวลาที่กำหนด ซึ่งเป็นการสรุปการชำระเงินและการรับเงินทั้งหมดของบุคคล ภาคธุรกิจ และภาครัฐบาล ธุรกรรมเหล่านี้ครอบคลุมการ

ส่งออกและการนำเข้าสินค้าและบริการ สินทรัพย์ทางการเงิน และการโอนเงินระหว่างประเทศ (CFI Team (2022a)) ดุลการชำระเงินประกอบด้วย *ดุลบัญชีเดินสะพัด (current account)* *ดุลบัญชีทุน (capital account)* และ *ดุลบัญชีการเงิน (financial account)*¹

ดุลการชำระเงินเป็นตัวบ่งชี้ทางเศรษฐกิจที่สำคัญสำหรับประเทศที่มี ระบบเศรษฐกิจแบบเปิด (*open economy*) ซึ่งมีการไหลเวียนของทรัพยากรต่างๆ ผ่านระบบการค้า การเงิน การลงทุน และการโอนเงินระหว่างประเทศ ดุลการชำระเงินมีความสำคัญอย่างมากต่อการตัดสินใจของนักลงทุน ผู้กำหนดนโยบายภาครัฐและเอกชน ธนาคารกลาง และนักธุรกิจ

แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของดุลการชำระเงินขึ้นอยู่กับเปลี่ยนแปลงของตัวแปรเศรษฐกิจมหภาคที่สำคัญอื่นๆ อย่างเช่น อัตราแลกเปลี่ยน อัตราดอกเบี้ย ระดับราคา การจ้างงาน และผลผลิตมวลรวมภายในประเทศ นโยบายการเงินและการคลังสามารถนำมาใช้จัดการกับดุลการชำระเงินได้ ไม่ว่าจะเป็นการกระตุ้นหรือการยับยั้งการไหลเข้าหรือการไหลออกของเงินตราต่างประเทศ

นักลงทุนและนักธุรกิจใช้แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของดุลการชำระเงินเพื่อวิเคราะห์ศักยภาพทางการตลาดของประเทศนั้นๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งผลกระทบในระยะสั้น เช่น ประเทศที่ขาดดุลการค้าจำนวนมากมักจะไม่นำเข้าสินค้ามากเท่ากับประเทศที่เกินดุลการค้า และหากประเทศมีการขาดดุลการค้าจำนวนมาก รัฐบาลของประเทศนั้นๆ อาจใช้นโยบายจำกัดการนำเข้า เช่น โควตาหรือภาษีศุลกากร เป็นต้น (CFI Team (2022a)) ซึ่งย่อมมีผลกระทบต่อการดำเนินโครงการต่างๆ ด้วยเช่นกัน

ปริมาณเงินสำรองระหว่างประเทศ (international reserves) คือ เงินสดและสินทรัพย์ต่างประเทศอื่นๆ (เช่น ทองคำ) ที่ถือครองโดยธนาคารกลางซึ่งสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ทันทีที่จำเป็น เช่น ใช้ชดเชยการขาดดุลการชำระเงิน ใช้เป็นเครื่องมือหนึ่งในการดำเนินนโยบายอัตราแลกเปลี่ยน เป็นต้น²

เงินสำรองระหว่างประเทศอาจถูกเก็บไว้ในสกุลเงินใดสกุลเงินหนึ่งหรือมากกว่าหนึ่งสกุลก็ได้ เช่น เงินดอลลาร์สหรัฐและเงินยูโร เป็นต้น ปริมาณเงินสำรองระหว่างประเทศมีผลต่อการตัดสินใจของภาครัฐและภาคเอกชนในการลงทุนทำโครงการ เพราะปริมาณเงินสำรองระหว่างประเทศมีอิทธิพลต่ออัตราแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศของสกุลเงินนั้นๆ มีผลต่อความเชื่อมั่นในตลาดการเงินของประเทศนั้นๆ

หน้าที่ที่สำคัญโดยทั่วไปประการหนึ่งของธนาคารกลางคือ การบริหารจัดการเงินสำรองระหว่างประเทศเพื่อให้แน่ใจว่าธนาคารกลางสามารถควบคุมสินทรัพย์ต่างประเทศได้อย่างเพียงพอ เพื่อสนับสนุนและรักษาความเชื่อมั่นในนโยบายการเงินและอัตราแลกเปลี่ยนของประเทศ เพื่อจำกัดหรือลดผลกระทบจากวิกฤตการณ์ภายนอกต่างๆ และเพื่อเป็นเงินสำรองในสถานะที่ประเทศเข้าถึงแหล่งเงินกู้ได้ยาก ซึ่งทั้งหมดนี้จะช่วยสร้างความเชื่อมั่นให้กับตลาดการเงินของประเทศ ทำให้สกุลเงินในประเทศมีความแข็งแกร่ง อีกทั้งช่วยให้รัฐบาลสามารถแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศเพื่อใช้แบกรับภาระหนี้สินต่างประเทศ ตลอดจนใช้เป็นเงินสำรองยามเกิดภัยพิบัติระดับชาติหรือสถานการณ์ฉุกเฉินต่างๆ ได้ทันทั่วทั้ง (International Monetary Fund [IMF], (2004))

บางโครงการมีขนาดใหญ่มากพอที่จะส่งผลกระทบต่อกระแสเงินตราต่างประเทศสุทธิ (*net foreign exchange*) และต้องงบประมาณของรัฐบาล (*government budget*) โดยเฉพาะในประเทศเล็กๆ ที่โครงการใหญ่สามารถส่งผลกระทบต่อกระแสเงินตราต่างประเทศและในประเทศอย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนี้ก็ยังหมายถึงกรณีโครงการขนาดใหญ่ในประเทศที่มีขนาดค่อนข้างใหญ่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อประเทศนั้นๆ มีการขาดดุลเงินตราต่างประเทศหรือขาดดุลงบประมาณภาครัฐอย่างต่อเนื่อง ในกรณีเช่นนี้ โครงการควรต้องมีการบรรยายถึงผลกระทบโดยตรงของโครงการต่อการแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศ กระแสรายรับ และกระแสรายจ่ายของรัฐบาลด้วย (ADB (1997, 1998, 2017))

กระแสการไหลเวียนของทรัพยากรทั้งที่เป็นปัจจัยการผลิตหรือผลผลิตในโครงการ หากประเมินมูลค่าตามราคาเชิงเศรษฐกิจทั้งหมดแล้ว ก็สามารถนำกระแสการไหลเวียนของทรัพยากรเหล่านั้นมาใช้วัดผลกระทบต่อกระแสเงินตราต่างประเทศสุทธิจากการมีโครงการ (*with project*) เทียบกับการไม่มีโครงการ (*without project*) ได้³ เช่น ผลผลิตสุทธิที่เพิ่มขึ้น (*net incremental output*) จากการมีโครงการเมื่อเทียบกับการไม่มีโครงการ หากเป็นผลผลิตที่ซื้อขายระหว่างประเทศ สามารถช่วยให้เศรษฐกิจลดการนำเข้าหรือเพิ่มการส่งออกได้ ย่อมทำให้เกิดกระแสเงินตราต่างประเทศไหลเข้าสู่ระบบเศรษฐกิจ (*foreign exchange inflow*)

ในทางตรงกันข้าม ปัจจัยการผลิตสุทธิที่ใช้เพิ่มขึ้น (*net incremental input*) จากการมีโครงการเมื่อเทียบกับการไม่มีโครงการ หากเป็นปัจจัยการผลิตที่ซื้อขายระหว่างประเทศ ย่อมทำให้ระบบเศรษฐกิจสูญเสียเงินตราต่างประเทศจากการจัดหาปัจจัยการผลิตของโครงการและจัดเป็นกระแสเงินตราต่างประเทศที่ไหลออกจากระบบเศรษฐกิจ (*foreign exchange outflow*) การมีโครงการจึงมีผลโดยตรงต่อการแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศสุทธิทั้งฝั่งปัจจัยการผลิตและผลผลิตดังตัวอย่างที่ 3.1 ข้างล่างนี้

ตัวอย่างที่ 3.1 กระแสเงินตราต่างประเทศสุทธิ (*net foreign exchange flow*)

พิจารณาโครงการสมมติโครงการหนึ่งซึ่งเป็นโครงการพัฒนา ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ (*information technology system*) เพื่อส่งเสริมธุรกิจการเกษตรรูปแบบใหม่ในจังหวัดท่าโขลงแห่งหนึ่ง โครงการนี้มีอายุโครงการยาว 10 ปี (ดูตารางที่ 3.1) โครงการนี้จะทำให้ผลผลิตทางการเกษตรเพื่อการส่งออกซึ่งเป็นผลผลิตที่มีการซื้อขายระหว่างประเทศมีมูลค่าเพิ่มมากขึ้นกว่าเดิมอย่างมีนัยสำคัญ

อย่างไรก็ตาม การลงทุนทำโครงการนี้จำเป็นต้องใช้เทคโนโลยีนำเข้าจากต่างประเทศ ซึ่งจัดเป็นปัจจัยการผลิตที่มีการซื้อขายระหว่างประเทศจำนวนมากเช่นกัน นอกเหนือจากการลงทุนขั้นพื้นฐานโดยทั่วไปและค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานและบำรุงรักษาโครงการตลอดระยะเวลา 10 ปี ตารางที่ 3.1 ได้แยกส่วนของรายการออกเป็นส่วนของกระแสเงินตราต่างประเทศที่ไหลออกและส่วนของกระแสเงินตราต่างประเทศที่ไหลเข้า โดยในแต่ละส่วนดังกล่าวยังได้จำแนกออกเป็นกรณีที่ไม่มีโครงการกับกรณีที่มีโครงการ เพื่อประโยชน์ในการคำนวณกระแสเงินตราต่างประเทศที่ไหลออกสุทธิและกระแสเงินตราต่างประเทศที่ไหลเข้าสุทธิต่อกรณีที่มีและไม่มีโครงการ

กรณีไม่มีโครงการ ธุรกิจการเกษตรมีเพียงแค่ต้นทุนการดำเนินงานและบำรุงรักษาเดิมซึ่งมีอยู่แล้ว เป็นส่วนประกอบของกระแสเงินตราต่างประเทศที่ไหลออกเท่านั้น สำหรับกรณีมีโครงการ ธุรกิจการเกษตรต้องมีต้นทุนของการลงทุน ต้นทุนการดำเนินงานและบำรุงรักษาที่สูงขึ้นกว่าเดิม และต้นทุนของเทคโนโลยีนำเข้า กระแสเงินตราต่างประเทศไหลออกสุทธิจากการเปรียบเทียบทั้งสองกรณีจึงมีค่าเท่ากับผลต่างของกระแสต้นทุนรวมกรณีมีและไม่มีโครงการในแต่ละปี

ในทำนองคล้ายกัน สำหรับกระแสเงินตราต่างประเทศที่ไหลเข้าสุทธิจากการเปรียบเทียบทั้งสองกรณีจะมีค่าเท่ากับผลต่างของกระแสรายรับรวมกรณีมีและไม่มีโครงการในแต่ละปี จากข้อมูลต่างๆ เหล่านี้เราจึงสามารถคำนวณกระแสเงินตราต่างประเทศในแต่ละปีของโครงการได้ ซึ่งมีค่าเท่ากับกระแสเงินตราต่างประเทศที่ไหลเข้าสุทธิหักด้วยกระแสเงินตราต่างประเทศไหลออกสุทธินั่นเอง

จากตัวอย่างโครงการสมมตินี้จะเห็นได้ว่าในปีที่ 0-2 จะเป็นช่วงเวลาของการลงทุนทำโครงการ ซึ่งทำให้กิจกรรมเดิมของธุรกิจการเกษตรต้องหยุดการดำเนินการไปชั่วคราว (เงินตราต่างประเทศไหลออกสุทธิมีค่าเท่ากับ -37 ล้านบาทในปีที่ 0-2) จนกระทั่งการลงทุนโครงการแล้วเสร็จและเริ่มดำเนินโครงการได้จริงตั้งแต่ปีที่ 3 เป็นต้นไป (เงินตราต่างประเทศไหลออกสุทธิมีค่าเท่ากับ 670 ล้านบาทในปีที่ 3) 680 ล้านบาท (ปีที่ 4) และอื่นๆ เรื่อยไปจนถึงปีที่ 10)

ในช่วงเวลาของการลงทุนทำโครงการในปีที่ 0-2 ผลผลิตทางการเกษตรจากโครงการยังไม่มีเกิดขึ้น ดังนั้นเงินตราต่างประเทศไหลเข้าสุทธิในปีที่ 0-2 จึงยังมีค่าติดลบ จนกระทั่งการลงทุนโครงการแล้วเสร็จและเริ่มดำเนินโครงการได้จริงตั้งแต่ปีที่ 3 เป็นต้นไป ผลผลิตทางการเกษตรของโครงการจึงเกิดขึ้นจริง ส่งผลให้เงินตราต่างประเทศไหลเข้าสุทธิมีค่าเป็นบวกตั้งแต่ปีที่ 3 (651 ล้านบาท (ปีที่ 3) 693 ล้านบาท (ปีที่ 4) และอื่นๆ เรื่อยไปจนถึงปีที่ 10) กระแสเงินตราต่างประเทศของโครงการนี้มีมูลค่าที่ติดลบในช่วงปีที่ 0-3 แต่เป็นการติดลบที่ลดลงเรื่อยๆ และเริ่มมีค่าเป็นบวกนับตั้งแต่ปีที่ 4 เป็นต้นไป

ตารางที่ 3.1 ผลกระทบต่อกระแสเงินตราต่างประเทศสุทธิจากการมีโครงการ (ล้านเหรียญ)

รายการ	ปี										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. เงินตราต่างประเทศที่ไหลออก											
1.1 กรณีไม่มีโครงการ											
1.1.1 การลงทุน	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.1.2 การดำเนินงานและบำรุงรักษา	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300
1.1.3 เทคโนโลยีนำเข้า	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.2 กรณีมีโครงการ											
1.2.1 การลงทุน	263	263	263	0	0	0	0	0	0	0	0
1.2.2 การดำเนินงานและบำรุงรักษา	0	0	0	800	800	800	800	800	800	800	800
1.2.3 เทคโนโลยีนำเข้า	0	0	0	170	180	190	200	210	210	200	190
เงินตราต่างประเทศไหลออกสุทธิ ^ก	-37	-37	-37	670	680	690	700	710	710	700	690
2. เงินตราต่างประเทศที่ไหลเข้า											
2.1 กรณีไม่มีโครงการ											
2.1.1 ผลผลิตทางการเกษตร	87	76	68	673	664	656	647	647	644	644	642
2.2 กรณีมีโครงการ											
2.2.1 ผลผลิตทางการเกษตร	0	0	0	1324	1357	1394	1425	1476	1470	1470	1465
เงินตราต่างประเทศไหลเข้าสุทธิ ^ข	-87	-76	-68	651	693	738	778	829	826	826	823
3. กระแสเงินตราต่างประเทศ ^ก	-50	-39	-31	-19	13	48	78	119	116	126	133
4. กระแสเงินตราต่างประเทศสะสม ^{ก,ข}	-50	-89	-120	-139	-126	-78	0	119	235	361	494

หมายเหตุ ตัวอย่างการคำนวณ

ก. เงินตราต่างประเทศไหลออกสุทธิปีที่ 3 = ต้นทุนรวมกรณีมีโครงการปีที่ 3 – ต้นทุนรวมกรณีไม่มีโครงการปีที่ 3 = (0 + 800 + 170) – (0 + 300 + 0) = 670 ล้านเหรียญ

ข. เงินตราต่างประเทศไหลเข้าสุทธิปีที่ 3 = รายรับรวมกรณีมีโครงการปีที่ 3 – รายรับรวมกรณีไม่มีโครงการปีที่ 3 = 1,324 – 673 = 651 ล้านเหรียญ

ค. กระแสเงินตราต่างประเทศปีที่ 3 = เงินตราต่างประเทศไหลเข้าสุทธิปีที่ 3 – เงินตราต่างประเทศไหลออกสุทธิปีที่ 3 = 651 – 670 = -19 ล้านเหรียญ

จ. กระแสเงินตราต่างประเทศสะสมปีที่ 2 = กระแสเงินตราต่างประเทศสะสมปีที่ 1 + กระแสเงินตราต่างประเทศปีที่ 2 = -89 + (-31) = -120 ล้านเหรียญ

ฉ. กระแสเงินตราต่างประเทศสะสมปีที่ 3 = กระแสเงินตราต่างประเทศสะสมปีที่ 2 + กระแสเงินตราต่างประเทศปีที่ 3 = -120 + (-19) = -139 ล้านเหรียญ

3. ภาวะเงินเฟ้อ

หลายโครงการมีอายุมากกว่า 1 ปี โดยในแต่ละปีราคาสินค้า บริการ และปัจจัยการผลิตต่างๆ ของโครงการมักจะเปลี่ยนแปลงไม่คงเดิมอันเนื่องมาจาก *ภาวะเงินเฟ้อ (inflation)* ภาวะเงินเฟ้อเป็นแนวคิดทางเศรษฐศาสตร์ที่หมายถึงการเพิ่มขึ้นของระดับราคาสินค้าและบริการในช่วงระยะเวลาหนึ่ง การเพิ่มขึ้นของระดับราคาบ่งชี้ว่าสกุลเงินตราในระบบเศรษฐกิจนั้นๆ สามารถซื้อสินค้าและบริการในปริมาณที่น้อยลงด้วยจำนวนเงินตราที่เท่ากัน เรียกกันว่าเกิดการสูญเสีย *กำลังซื้อ* หรือ *อำนาจการซื้อ (purchasing power)* ลดลงต่อหนึ่งหน่วยเงินตรา (Barro (1997), Blanchard (2000), Parkin (2018), CFI Team (2022b))

ดัชนีราคา (price index) เป็นการวัดราคาเฉลี่ยของสินค้าและบริการในเวลาใดเวลาหนึ่งเทียบกับราคาเฉลี่ยของสินค้าและบริการในเวลาอ้างอิงหรือเวลาฐานที่กำหนด (*base*) โดยเวลาอาจเป็นรายเดือน รายไตรมาส หรือรายปีก็ได้ ดัชนีราคามีหลายประเภทขึ้นอยู่กับบริบทที่ต้องการวิเคราะห์ ตามที่สำนักงานนโยบายและยุทธศาสตร์การค้า กระทรวงพาณิชย์ (ม.ป.ป.) ซึ่งเป็นหน่วยงานผู้รับผิดชอบในการจัดทำดัชนีที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำไปใช้ในการอ้างอิงและวิเคราะห์การเติบโตและเสถียรภาพของประเทศ ตัวอย่างดัชนีราคาต่างๆ ได้แก่

ดัชนีราคาผู้บริโภค (consumer price index (CPI)) สำหรับวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงราคาขายปลีกของสินค้าและบริการในปริมาณที่เท่ากันในช่วงระยะเวลาหนึ่งเทียบกับราคาสินค้าอย่างเดียวกันในช่วงเวลาที่เป็นฐาน เหมาะสำหรับวัดค่าครองชีพและภาวะเงินเฟ้อของประเทศ

ดัชนีราคาผู้ผลิต (producer price index (PPI)) สำหรับวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงราคาสินค้าของผู้ผลิตในปริมาณที่เท่ากันในช่วงระยะเวลาหนึ่งเทียบกับราคาสินค้าอย่างเดียวกันในช่วงเวลาที่เป็นฐาน ดัชนีราคาผู้ผลิตสามารถจำแนกได้ตาม *กิจกรรมการผลิต (producer price index by activity)* เหมาะสำหรับวัดการขยายตัวของเศรษฐกิจและประเทศ การเปลี่ยนแปลงราคาสินค้าที่ผู้ประกอบการในประเทศได้รับ แนวโน้มราคาขายส่งและราคาขายปลีกของกลุ่มสินค้านั้นๆ แนวโน้มภาวะการค้าและปัญหาที่อาจเกิดขึ้น

ดัชนีราคาส่งออก (export price index (EXI)) สำหรับวิเคราะห์ทิศทางการเปลี่ยนแปลงราคาสินค้าส่งออกของประเทศในปริมาณที่เท่ากันในช่วงระยะเวลาหนึ่งเทียบกับราคาสินค้าอย่างเดียวกันในช่วงเวลาที่เป็นฐาน *ดัชนีราคานำเข้า (import price index (IMI))* สำหรับวิเคราะห์ทิศทางการเปลี่ยนแปลงราคาสินค้านำเข้าของประเทศในปริมาณที่เท่ากันในช่วงระยะเวลาหนึ่งเทียบกับราคาสินค้าอย่างเดียวกันในช่วงเวลาที่เป็นฐาน

นอกจากนี้ยังมี *ดัชนีราคาวัสดุก่อสร้าง (construction materials price index (CMI))* สำหรับวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงราคาสินค้าวัสดุก่อสร้างในปริมาณที่เท่ากันในช่วงระยะเวลาหนึ่งเทียบกับราคาสินค้าอย่างเดียวกันในช่วงเวลาที่เป็นฐาน ช่วยชี้ให้เห็นการเพิ่มขึ้นหรือลดลงของราคาวัสดุก่อสร้างที่ใช้ในการก่อสร้าง ช่วยประกอบการคำนวณการเปลี่ยนแปลงค่างานการก่อสร้างที่ผู้รับเหมาก่อสร้างต้องการยื่นขอประกวดราคาเพื่อประมูลงานก่อสร้างกับหน่วยงานรัฐ

ดัชนีราคาค่าบริการขนส่งสินค้าทางถนน (road freight transport (RFTI)) สำหรับวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงราคาค่าบริการขนส่งสินค้าทางถนนในปริมาณที่เท่ากันในช่วงระยะเวลาหนึ่งเทียบกับราคาสินค้าอย่าง

เดียวกันในช่วงเวลาที่เป็นฐาน ค่าบริการขนส่งสินค้าเป็นส่วนหนึ่งของต้นทุนการผลิตและการตลาด ซึ่งมีผลถึงราคาสินค้าที่ประชาชนจะต้องซื้อเพื่อการครองชีพ เป็นต้น ดัชนีราคาต่างๆ ข้างต้นสามารถนำไปวิเคราะห์การขยายตัวของเศรษฐกิจและประเทศ และใช้ในการอ้างอิงถึงมูลค่าต่างๆ ในอดีต (สำนักงานนโยบายและยุทธศาสตร์การค้า กระทรวงพาณิชย์ (ม.ป.ป.))

ไม่ว่าจะเป็นดัชนีราคาใดๆ ก็ตาม เราสามารถคำนวณดัชนีราคานี้ๆ ได้จากการเปรียบเทียบราคาของสินค้ากลุ่มนั้นๆ ในช่วงระยะเวลาหนึ่งเทียบกับราคาสินค้าอย่างเดียวกันในปริมาณที่เท่ากันในช่วงเวลาที่เป็นฐานเสมอ เช่น ดัชนีราคาผู้บริโภคในเวลา t (CPI_t) เทียบกับราคากลุ่มสินค้าของผู้บริโภคในเวลา t หาดด้วยราคากลุ่มสินค้าเดียวกันในเวลาฐาน ดัชนีราคาผู้ผลิตในเวลา t (PPI_t) เทียบกับราคากลุ่มสินค้าของผู้ผลิตในเวลา t หาดด้วยราคากลุ่มสินค้าเดียวกันในเวลาฐาน หรือดัชนีราคาส่งออกในเวลา t (EXI_t) เทียบกับราคากลุ่มสินค้าส่งออกในเวลา t หาดด้วยราคากลุ่มสินค้าเดียวกันในปีฐาน เป็นต้น

สำหรับการคำนวณ อัตราเงินเฟ้อ (inflation rate) ในเวลาหนึ่งๆ สามารถทำได้โดยการหาสัดส่วนการเปลี่ยนแปลงดัชนีราคาในเวลานั้น (t) เทียบกับเวลาก่อนหน้า ($t - 1$) เช่น

อัตราเงินเฟ้อที่อ้างอิงดัชนีราคาผู้บริโภคในเวลา t เทียบกับ $\frac{CPI_t - CPI_{t-1}}{CPI_{t-1}}$

อัตราเงินเฟ้อที่อ้างอิงดัชนีราคาผู้ผลิตในเวลา t เทียบกับ $\frac{PPI_t - PPI_{t-1}}{PPI_{t-1}}$

อัตราเงินเฟ้อที่อ้างอิงดัชนีราคาส่งออกในเวลา t เทียบกับ $\frac{EXI_t - EXI_{t-1}}{EXI_{t-1}}$

เวลาที่ใช้ในการคำนวณดัชนีราคาหรืออัตราเงินเฟ้อเป็นได้ทั้งรายเดือน รายไตรมาส หรือรายปี และอัตราเงินเฟ้อมักจะรายงานเป็นร้อยละของการเปลี่ยนแปลงดัชนีราคานี้ๆ

Parkin (2018) ได้ทำการทบทวนงานวิจัยต่างๆ ที่ผ่านมาอย่างครอบคลุมทั้งเชิงทฤษฎีและเชิงประจักษ์ เพื่อมุ่งสังเคราะห์สาเหตุและผลที่ตามมาของภาวะเงินเฟ้อ เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่าง อัตราเงินเฟ้อที่คาดการณ์ไว้ (anticipated inflation) (ราคาเพิ่มขึ้นในอัตราที่คาดว่าจะเพิ่มขึ้นจริง) และอัตราเงินเฟ้อที่ไม่คาดคิด (unanticipated inflation) รวมไปถึงผลกระทบของภาวะเงินเฟ้อต่อการเติบโตทางเศรษฐกิจและการว่างงาน ภาวะเงินเฟ้อในระบบเศรษฐกิจแบบเปิด ความสัมพันธ์ระหว่างภาวะเงินเฟ้อ นโยบายการคลัง อัตราดอกเบี้ย และการกำหนดเป้าหมายเงินเฟ้อ

โดยทั่วไปสินค้า บริการ และปัจจัยการผลิตต่างๆ สามารถระบุ หน่วยชี้วัด (indicator units) ได้เป็น 3 ลักษณะ คือ

ปริมาณ (volume indicator) เช่น จำนวนลิตรของน้ำประปาที่ผลิตได้ต่อชั่วโมง จำนวนชิ้นของหน้ากากอนามัยที่ใช้ต่อวัน จำนวนตันของอ้อยที่ผลิตได้ต่อเดือน

มูลค่า (value indicator) เช่น รายรับจากน้ำประปาที่ผลิตได้ (บาทต่อชั่วโมง) รายจ่ายค่าหน้ากากอนามัย (บาทต่อวัน) รายรับจากผลผลิตอ้อย (บาทต่อเดือน)

ราคา (price indicator) ซึ่งคือความแตกต่างระหว่างปริมาณและมูลค่าดังกล่าว กล่าวคือ ณ เวลาหนึ่ง มูลค่าเท่ากับผลคูณระหว่างปริมาณและราคา ($\text{value} = \text{volume} \times \text{price}$) นั่นเอง

เมื่อไรก็ตามที่ใช้ราคาปัจจุบัน (current prices) (nominal prices หรือ actual prices) เป็นหลักในการคิดคำนวณมูลค่าในแต่ละปีของสินค้า บริการ และปัจจัยการผลิตต่างๆ แล้ว ผลลัพธ์ที่ได้นั้นจะมีหน่วยชี้วัดที่เป็นมูลค่า (value indicator) ในปีนั้นๆ และถือว่าเป็นชุดข้อมูลตามราคาปัจจุบัน (current price series)

แต่เมื่อไรก็ตามที่ใช้ราคาที่ยอ้างอิงตามราคาคงที่ (constant prices) ในปีที่เป็นปีฐานอ้างอิง (base year) เป็นหลักในการคิดคำนวณมูลค่าสินค้า บริการ และปัจจัยการผลิตต่างๆ แล้ว ผลลัพธ์ที่ได้นั้นจะมีหน่วยชี้วัดเป็นปริมาณ (volume indicator) ที่เป็นตัวเงิน (monetary terms) และถือว่าเป็นชุดข้อมูลตามราคาคงที่ (constant price series) จุดเด่นสำคัญของข้อมูลชุดนี้คือ เนื่องจากราคาถูกกำหนดให้คงที่ตามราคาในปีฐานอ้างอิง (base year prices) การเปลี่ยนแปลงใดๆ ที่เกิดขึ้นกับข้อมูลชุดนี้จึงถือว่าเป็นการเปลี่ยนแปลงที่แท้จริง (changes in real terms) อันมาจากเพียงการเปลี่ยนแปลงเชิงปริมาณ (volume) ที่อยู่ในรูปของตัวเงินเท่านั้น ไม่ได้มาจากการเปลี่ยนแปลงของราคาเลย การเปลี่ยนแปลงมูลค่าในกรณีนี้จึงเท่ากับการเปลี่ยนแปลงปริมาณเท่านั้น ด้วยเหตุนี้เองเราจึงสามารถวัดปริมาณในรูปของตัวเงินได้โดยการใช้ราคาอ้างอิงตามราคาคงที่ในปีที่เป็นปีฐานนั่นเอง (Stutely (2003))

ภาวะเงินเฟ้อจะส่งผลกระทบต่อการวางแผน การออกแบบ และการดำเนินงานของโครงการ เพราะมูลค่าของสินค้า บริการ และปัจจัยการผลิตตามมุมมองทางการเงินจะแตกต่างไปจากมูลค่าตามมุมมองทางเศรษฐกิจ การวิเคราะห์โครงการทางการเงินจะใช้ราคาปัจจุบันในแต่ละปีเป็นราคาสำหรับการคิดมูลค่าสินค้า บริการ และปัจจัยการผลิต ส่วนการวิเคราะห์โครงการทางเศรษฐกิจจะใช้ราคาที่ยอ้างอิงตามราคาคงที่ในปีที่เป็นปีฐานสำหรับการคำนวณมูลค่าของสิ่งเหล่านั้น

ดังนั้นภาวะเงินเฟ้อจึงส่งผลทำให้ราคาเชิงการเงินและราคาเชิงเศรษฐกิจมีความแตกต่างกัน แต่หากอัตราเงินเฟ้อต่ำมากๆ หรือไม่มีเลย ราคาเชิงการเงินจะมีค่าเข้าใกล้หรือเท่ากับราคาเชิงเศรษฐกิจมากยิ่งขึ้น หรือกล่าวได้ว่ามูลค่าตามมุมมองทางการเงินจะเข้าใกล้หรือเท่ากับมูลค่าตามมุมมองทางเศรษฐกิจ หากอัตราเงินเฟ้อเข้าใกล้ศูนย์นั่นเอง แต่กรณีอัตราเงินเฟ้อเข้าใกล้ศูนย์นี้ถือเป็นสถานการณ์ที่ไม่สอดคล้องกับความเป็นจริงเท่าไรนัก

ภาวะเงินเฟ้อเป็นปัจจัยหนึ่งในหลายปัจจัยที่ทำให้ราคาผลผลิตและปัจจัยการผลิตของโครงการปรับตัวสูงขึ้นในแต่ละปี ในทางบัญชีการเงิน มูลค่าผลตอบแทนของผลผลิตและมูลค่าต้นทุนของวัตถุดิบจะถูกบันทึกตามราคาที่ผันแปรไปในแต่ละปี ซึ่งเป็นราคาที่ได้รวมผลของภาวะเงินเฟ้อเข้าไว้ด้วยแล้ว เมื่อเป็นเช่นนี้การตัดสินใจทางการเงินใดๆ ของโครงการจึงได้รับผลกระทบจากภาวะเงินเฟ้อในแต่ละปีไปด้วย อย่างไรก็ตามราคาต่างๆ ที่ปรับตัวขึ้นจากภาวะเงินเฟ้อนั้นไม่ได้สะท้อนถึงผลงานหรือความสามารถที่แท้จริงของโครงการ ดังนั้นการกำจัดผลของภาวะเงินเฟ้อ (deflation) ออกไปจากราคาทางการเงินนี้ย่อมจะช่วยให้เราได้ประจักษ์ถึงการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นจริงหรือผลงานหรือความสามารถที่แท้จริงของโครงการมากยิ่งขึ้น ราคาที่ปราศจากผลของภาวะเงินเฟ้อนี้คือราคาทางเศรษฐกิจที่จะนำไปใช้ประเมินมูลค่าต้นทุนและผลตอบแทนต่างๆ ของโครงการต่อไป

หากกำหนดให้ปีที่จะใช้อ้างอิงเป็นปีฐาน ซึ่งตามหลักแล้วเราสามารถเลือกปีใดปีหนึ่งของโครงการเป็นปีฐานก็ได้ แต่เพื่อความสะดวกมักจะเลือกปีที่ 0 ซึ่งเป็นปีที่ทำการตัดสินใจในปัจจุบันให้เป็นปีฐาน กำหนดดัชนีเงินเฟ้อ (*inflation index*) เริ่มต้นของปีฐานมีค่าเท่ากับ 1 หากอัตราเงินเฟ้อ (*inflation rate*) ในปีถัดมาซึ่งก็คือปีที่ 1 มีค่าเท่ากับ π_1 แล้ว ดัชนีเงินเฟ้อสำหรับปีที่ 1 เทียบกับปีก่อนหน้า (ปีฐาน) จึงมีค่าเท่ากับ $(1 + \pi_1)$ ดัชนีเงินเฟ้อของปีถัดๆ มา ก็จะนำมาเทียบกับปีก่อนหน้าเช่นนี้เรื่อยไป การคิดดัชนีเงินเฟ้อในแต่ละปีเช่นนี้จึงเป็นการคิดดัชนีเงินเฟ้อแบบสะสม (*cumulative inflation index*)

เช่น หากทราบว่าอัตราเงินเฟ้อในปีที่ 2 มีค่าเท่ากับ π_2 แล้ว ดัชนีเงินเฟ้อสำหรับปีที่ 2 เทียบกับปีที่ 1 จึงเท่ากับ $(1 + \pi_1)(1 + \pi_2)$ และหากอัตราเงินเฟ้อในปีที่ t มีค่าเท่ากับ π_t แล้ว ดัชนีเงินเฟ้อสำหรับปีที่ t เทียบกับปีที่ $t - 1$ จึงเท่ากับ $(1 + \pi_1)(1 + \pi_2) \cdots (1 + \pi_{t-1})(1 + \pi_t)$ เป็นต้น

หากราคาทางการเงินของสินค้าหรือปัจจัยการผลิตซึ่งรวมผลของภาวะเงินเฟ้อไว้แล้วในปีที่ 0 (ปีฐาน) ปีที่ 1 ปีที่ 2 ... ปีที่ t มีค่าเท่ากับ $p_0, p_1, p_2, \dots, p_t$ ตามลำดับ การคำนวณราคาทางเศรษฐกิจจากราคาทางการเงินนี้ จึงเป็นการกำจัดผลของภาวะเงินเฟ้อออกไป โดยการนำดัชนีเงินเฟ้อของปีนั้นๆ ไปหารราคาทางการเงินของปีนั้นๆ อย่างเช่น

ราคาทางเศรษฐกิจในปีฐาน (ปีที่ 0) เท่ากับ $\frac{p_0}{1} = p_0$ ส่วนราคาทางเศรษฐกิจในปีที่ 1 เท่ากับ $\frac{p_1}{(1 + \pi_1)}$ ราคาทางเศรษฐกิจในปีที่ 2 เท่ากับ $\frac{p_2}{(1 + \pi_1)(1 + \pi_2)}$ เช่นนี้เรื่อยไป ดังนั้นราคาทางเศรษฐกิจในปีที่ t ซึ่งไม่รวมภาวะเงินเฟ้อ จึงเท่ากับ $\frac{p_t}{(1 + \pi_1)(1 + \pi_2) \cdots (1 + \pi_{t-1})(1 + \pi_t)}$ นั่นเอง

ผลกระทบต่อกรวางแผนและวิเคราะห์โครงการอันเนื่องมาจากภาวะเงินเฟ้อจะเกี่ยวข้องอย่างมากกับการประเมินราคาและมูลค่าซึ่งจะกล่าวถึงในบทถัดๆ ไป

ตัวอย่างที่ 3.2 ราคาปัจจุบันและราคาคงที่ของวัสดุก่อสร้างประเภทหนึ่ง

โครงการก่อสร้างอาคารสูง 30 ชั้นแห่งหนึ่ง ใช้วัสดุอิฐมวลเบาชนิดพิเศษในการก่อสร้างซึ่งมีราคาตลาดในปัจจุบัน (ปีที่ 0) อยู่ที่ 582 เหรียญต่อหน่วย โดยตลอดระยะเวลาโครงการมีการเปลี่ยนแปลงราคาปัจจุบันของอิฐมวลเบาชนิดพิเศษนี้ทุกๆ ปี กำหนดให้อัตราเงินเฟ้ออ้างอิงตามดัชนีราคาผู้ผลิตปรากฏอยู่ในตารางที่ 3.2 จากข้อมูลนี้เราจึงสามารถคำนวณหาราคาคงที่ซึ่งอ้างอิงตามปีฐาน (ปีที่ 0) จากราคาปัจจุบันได้โดยตรง ดังตัวอย่างการคำนวณได้ตารางนี้ ซึ่งจะเห็นได้ว่าราคาคงที่ของวัสดุก่อสร้างหลังจากหักอิทธิพลของภาวะเงินเฟ้อออกไปแล้วมีค่าต่ำกว่าราคาปัจจุบันในแต่ละปี และการเปลี่ยนแปลง (เพิ่มขึ้น) ของราคาคงที่ในแต่ละปีมีอัตราที่ต่ำกว่าการเปลี่ยนแปลง (เพิ่มขึ้น) ของราคาปัจจุบันในแต่ละปีเช่นกัน

ตารางที่ 3.2 อัตราเงินเฟ้อ ราคาปัจจุบัน และราคาคงที่ของอัฐมุลเบาชนิดพิเศษ

	ปีที่					
	0	1	2	3	4	5
ราคาปัจจุบัน (เหรียญต่อหน่วย)	582	597	616	632	665	689
ดัชนีราคาผู้ผลิต (ร้อยละ)	0	2.34	2.34	2.22	3.14	2.98
ราคาคงที่ (เหรียญต่อหน่วย) ^ก	582	583.35	588.15	590.32	602.24	605.92
อัตราการเปลี่ยนแปลงราคาปัจจุบัน (ร้อยละ) ^ข	-	2.58	3.18	2.60	5.22	3.61
อัตราการเปลี่ยนแปลงราคาคงที่ (ร้อยละ) ^ค	-	0.23	0.82	0.37	2.02	0.61

หมายเหตุ ตัวอย่างการคำนวณ

ก. ราคาคงที่ในแต่ละปี

- ราคาคงที่ในปีที่ 0 เท่ากับ $582 \div 1 = 582$ เหรียญ

- ราคาคงที่ในปีที่ 1 เท่ากับ $597 \div (1+\pi_1) = 597 \div (1+0.0234) = 583.35$ เหรียญ

- ราคาคงที่ในปีที่ 2 เท่ากับ $616 \div ((1+\pi_1)(1+\pi_2)) = 616 \div ((1+0.0234)(1+0.0234)) = 588.15$ เหรียญ

ข. อัตราการเปลี่ยนแปลงราคาปัจจุบันในปีที่ 1 = $(597-582) \div 582 \times 100 = 2.58\%$

ค. อัตราการเปลี่ยนแปลงราคาคงที่ในปีที่ 1 = $(583.35-582) \div 582 \times 100 = 0.23\%$

4. นโยบายการนำเข้า/ส่งออก

หลายโครงการผลิตสินค้า บริการ หรือปัจจัยการผลิตเพื่อจัดจำหน่ายในตลาดในประเทศ (domestic market) และ/หรือส่งออกไปยังตลาดต่างประเทศ (international market) หรือตลาดโลก (world market) ในขณะที่หลายโครงการก็ต้องพึ่งพาสินค้า บริการ หรือปัจจัยการผลิตทั้งจากภายในประเทศหรือจากต่างประเทศเช่นกัน นโยบายและมาตรการใดๆ ก็ตามที่มีผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงปริมาณและราคาการนำเข้า/ส่งออกสินค้า บริการ หรือปัจจัยการผลิตเหล่านี้ ย่อมต้องกระทบกับการวางแผน การออกแบบ และการดำเนินงานของโครงการไม่มากนัก

ในภาพรวมทั่วไป ประเทศหนึ่งๆ จะมีทั้งการเก็บภาษีนำเข้า (import tariffs) การเก็บภาษีส่งออก (export tariffs)⁴ การอุดหนุนการนำเข้า (import subsidies) และการอุดหนุนการส่งออก (export subsidies)⁵ กำหนดให้มูลค่าโดยรวมของแต่ละนโยบายมีค่าเท่ากับ T_m (มูลค่าภาษีนำเข้า) T_x (มูลค่าภาษีส่งออก) S_m (มูลค่าการอุดหนุนการนำเข้า) และ S_x (มูลค่าการอุดหนุนการส่งออก) ตามลำดับ และถ้าให้มูลค่าการนำเข้าทั้งหมดมีค่าเท่ากับ M ขณะที่มูลค่าการส่งออกทั้งหมดมีค่าเท่ากับ X ดังนั้นมูลค่าการค้าระหว่างประเทศเมื่อคิดเป็นมูลค่าในตลาดโลกจึงเท่ากับ $M + X$ แต่เมื่อคิดเป็นมูลค่าภายในประเทศจึงเท่ากับ $(M + T_m - S_m) + (X - T_x + S_x)$

โดยหลักทั่วไปแล้วมูลค่าในตลาดโลกมักจะมีค่าต่ำกว่ามูลค่าภายในประเทศ นั่นคือ $M + X < (M + T_m - S_m) + (X - T_x + S_x)$ เพราะในภาพรวมการนำเข้ามักจะเสียภาษีนำเข้าสุทธิ ($T_m - S_m > 0$) ในขณะที่การส่งออกมักจะได้รับการอุดหนุนส่งออกสุทธิ ($-T_x + S_x > 0$) นโยบายการนำเข้า/ส่งออกเช่นนี้จึงเป็นสาเหตุที่ทำให้ราคาและมูลค่าสินค้าและบริการในภาพรวมภายในระบบเศรษฐกิจที่คิดออกมาเป็นราคาและมูลค่าภายในประเทศ (domestic prices) แตกต่างไปจากราคาและมูลค่าในตลาดโลก (world prices) นอกจากนี้ยัง

ส่งผลให้อัตราแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศทางการเงิน (หรือทางการ) แตกต่างไปจากอัตราแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศทางเศรษฐกิจอีกด้วย อันจะมีผลทำให้ราคาและมูลค่าทางการเงินแตกต่างไปจากราคาและมูลค่าทางเศรษฐกิจเช่นกัน

ในทางกลับกัน นโยบายการค้าเสรี (*free trade policy*) ที่มุ่งลดหรือขจัดผลกระทบของนโยบายการนำเข้า/ส่งออกลักษณะดังกล่าวลง ก็จะช่วยทำให้มูลค่าภายในประเทศมีค่าเข้าใกล้หรือเท่ากับมูลค่าในตลาดโลกมากยิ่งขึ้น ช่วยลดความแตกต่างระหว่างอัตราแลกเปลี่ยนทางการเงิน (หรือทางการ) และอัตราแลกเปลี่ยนทางเศรษฐกิจลง และช่วยทำให้ราคาและมูลค่าทางการเงินมีค่าเข้าใกล้ราคาและมูลค่าทางเศรษฐกิจมากขึ้น ผลกระทบของนโยบายการนำเข้า/ส่งออกต่อการวางแผนและวิเคราะห์โครงการจะเกี่ยวข้องอย่างมากกับการประเมินราคาและมูลค่าซึ่งจะกล่าวถึงในบทถัดๆ ไป

ตัวอย่างที่ 3.2 มูลค่าการค้าระหว่างประเทศ มูลค่าในตลาดโลก มูลค่าภายในประเทศ

จากข้อมูลสรุปการค้าของประเทศไทยในปี 2020 (Thailand Trade Summary 2020 Data) ที่จัดทำโดย World Integrated Trade Solution (n.d.) ของธนาคารโลก (World Bank) พบว่าประเทศไทยนำเข้าสินค้าจำนวน 4,446 รายการ จากประเทศคู่ค้า 228 ประเทศ คิดเป็นมูลค่าการนำเข้าทั้งสิ้น 207,696 ล้านดอลลาร์สหรัฐ ส่งออกสินค้าจำนวน 4,280 รายการ กับประเทศคู่ค้า 221 ประเทศ คิดเป็นมูลค่าการส่งออกทั้งสิ้น 231,388 ล้านดอลลาร์สหรัฐ เพื่อประโยชน์ในการสาธิตตัวอย่างของการคำนวณ หากสมมติให้อัตราภาษีนำเข้าเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 18 ของมูลค่าการนำเข้า อัตราภาษีส่งออกเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 0.008 ของมูลค่าการส่งออก อัตราอุดหนุนการนำเข้าเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 5 ของมูลค่าการนำเข้า และอัตราอุดหนุนการส่งออกเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 0.002 ของมูลค่าการส่งออก มูลค่าการค้าระหว่างประเทศเมื่อคิดเป็นมูลค่าในตลาดโลกจึงเท่ากับ $207,696 + 231,388 = 439,084$ ล้านดอลลาร์สหรัฐ แต่เมื่อคิดเป็นมูลค่าภายในประเทศจะมีค่าเท่ากับ $(207,696 + 207,696(0.18) - 207,696(0.05)) + (231,388 - 231,388(0.00008) + 231,388(0.00002)) = 466,071$ ล้านดอลลาร์สหรัฐ⁶

5. ค่าจ้างแรงงาน

ทุกโครงการจำเป็นต้องใช้บุคลากรหรือแรงงานในการทำกิจกรรมต่างๆ ในโครงการ เพื่อให้ได้ผลผลิตหรือผลงานตามที่คาดหวัง เพื่อบรรลุวัตถุประสงค์และเป้าหมายที่ต้องการ แรงงานจึงเป็นปัจจัยที่สำคัญของทุกโครงการ แรงงานบางประเภทมีทักษะความชำนาญงานเฉพาะด้าน บางประเภทมีทักษะความชำนาญงานที่หลากหลาย บางประเภทสามารถทำงานทั่วไปได้ ฯลฯ ค่าจ้างแรงงานทางบัญชีการเงินจะมีมูลค่าตามค่าแรงที่จ่ายจริงในตลาดแรงงาน (*market wages*)⁷ ส่วนค่าจ้างแรงงานทางเศรษฐกิจมีค่าตามต้นทุนค่าเสียโอกาสของแรงงาน (*opportunity cost of labor*) ซึ่งเทียบเท่ามูลค่าสูงสุดของผลผลิตที่แรงงานนั้นสามารถทำได้ แต่ต้องสูญเสียไปหากเลือกที่จะทำงานในโครงการ⁸

สำหรับแรงงานที่ขาดแคลนหายาก (*scarce labor*)⁹ ซึ่งส่วนใหญ่มักเป็นแรงงานที่มีทักษะความชำนาญงานสูง (*skilled labor*)¹⁰ เป็นกลุ่มแรงงานที่มีตลาดแรงงานรองรับและมีความต้องการใช้แรงงานประเภทนี้สูง ระยะเวลาในการหางานทำของแรงงานประเภทนี้ค่อนข้างสั้น โอกาสในการตกงานมีค่อนข้างต่ำมาก อำนาจต่อรองของแรงงานกลุ่มนี้จึงมีสูงมาก แรงงานกลุ่มนี้สามารถเรียกค่าจ้างแรงงานได้เท่ากับต้นทุนค่าเสียโอกาสของเขารวมกับต้นทุนทางเศรษฐกิจอื่นๆ (*economic costs*) อีกด้วย เช่น ต้นทุนการเดินทาง ต้นทุนที่พักอาศัย ต้นทุนการจากครอบครัว เป็นต้น ด้วยคุณลักษณะของแรงงานขาดแคลนหายากนี้ ค่าแรงที่จ่ายจริงในตลาดหรือค่าแรงทางการเงินจึงมีค่าเท่ากับค่าแรงทางเศรษฐกิจนั่นเอง

สำหรับแรงงานส่วนเกิน (*surplus labor*)¹¹ เป็นแรงงานที่มีจำนวนมากมายในตลาดแรงงาน ซึ่งส่วนใหญ่มักเป็นแรงงานที่ไม่มีทักษะความชำนาญงาน (*unskilled labor*)¹² เป็นกลุ่มแรงงานที่ตลาดแรงงานรองรับได้น้อยและมีความต้องการใช้แรงงานประเภทนี้ต่ำ ระยะเวลาในการหางานทำของแรงงานกลุ่มนี้จึงยาวนานและโอกาสในการตกงานสูงมาก อำนาจต่อรองของแรงงานกลุ่มนี้จึงต่ำและไม่สามารถเรียกร้อยค่าจ้างแรงงานได้ตามที่ต้องการ แทบไม่ต้องคิดถึงการเรียกร้อยต้นทุนทางเศรษฐกิจอื่นๆ (เช่น ต้นทุนการเดินทาง ต้นทุนที่พักอาศัย ต้นทุนการจากครอบครัว ฯลฯ) ซึ่งไม่สามารถทำได้เลย อีกทั้งต้นทุนค่าเสียโอกาสของแรงงานกลุ่มนี้ก็ค่อนข้างต่ำ ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่าหากแรงงานกลุ่มนี้เลือกที่จะทำงานในโครงการแล้ว ก็จะได้สูญเสียมูลค่ายุติธรรมที่แรงงานนั้นสามารถทำได้เท่าไรนัก

อย่างไรก็ตามแรงงานกลุ่มนี้อาจได้รับความช่วยเหลือจากภาครัฐ เช่น การได้รับเงินอุดหนุนสวัสดิการต่างๆ การได้รับค่าจ้างแรงงานขั้นต่ำ (*minimum wage*) เป็นต้น ด้วยคุณลักษณะของแรงงานส่วนเกิน ค่าแรงที่จ่ายจริงในตลาดหรือค่าแรงทางการเงินจึงมีค่าไม่เท่ากับค่าแรงทางเศรษฐกิจ ซึ่งโดยทั่วไปแล้วค่าแรงทางเศรษฐกิจจะมีค่าต่ำกว่าค่าแรงทางการเงินหรือค่าแรงที่จ่ายจริงในตลาด เนื่องจากต้นทุนค่าเสียโอกาสของแรงงานกลุ่มนี้ต่ำ ดังที่กล่าวข้างต้น ผลกระทบของค่าจ้างแรงงานต่อการวางแผนและวิเคราะห์โครงการจะเกี่ยวข้องอย่างมากกับการประเมินราคาและมูลค่าซึ่งจะกล่าวถึงในบทถัดๆ ไป

6. ค่าที่ดิน

ที่ดินเป็นอีกหนึ่งปัจจัยการผลิตที่สำคัญของโครงการ ในทางการเงินมูลค่าของที่ดินในโครงการประเมินได้โดยตรงจากราคาตลาดของการซื้อขายที่ดิน แต่มูลค่าทางเศรษฐกิจของที่ดินในโครงการประเมินได้จากต้นทุนค่าเสียโอกาสของที่ดิน (*opportunity cost of land*) แปลงนั้น¹³ รวมถึงต้นทุนการสูญเสียทางเศรษฐกิจของที่ดินดังกล่าวด้วย อาทิ ต้นทุนของการเสื่อมสภาพของที่ดิน ต้นทุนของการสูญเสียร่อยหรอของที่ดิน ต้นทุนของการสูญเสียทรัพยากรธรรมชาติต่างๆ ตลอดจนต้นทุนของการเวนคืนที่ดิน และต้นทุนของการอพยพย้ายถิ่นของผู้เคยตั้งถิ่นฐานอยู่บนที่ดินนั้น

ยกตัวอย่าง ที่ดินสำหรับโครงการเกษตรกรรม ที่ดินสำหรับโครงการก่อสร้างระบบสาธารณูปโภค ที่ดินสำหรับโครงการก่อสร้างระบบคมนาคม หรือที่ดินสำหรับโครงการอสังหาริมทรัพย์ใดๆ ก็ตาม ที่ดินเหล่านี้อาจได้มาจากการต้องปรับเปลี่ยนการใช้พื้นที่ดินเดิม ซึ่งก่อนหน้านี้เคยก่อประโยชน์ทางเศรษฐกิจในระดับหนึ่ง ซึ่ง

ต้นทุนค่าเสียโอกาสของที่ดินในกรณีนี้ก็คือ ประโยชน์ทางเศรษฐกิจที่จำต้องสูญเสียไปหากที่ดินแปลงนั้นได้ถูกนำมาใช้ในโครงการ อีกทั้งต้นทุนของการปรับเปลี่ยนการใช้ที่ดินซึ่งอาจจำต้องสูญเสียทรัพยากรธรรมชาติที่มีในที่ดินนั้นไป ตลอดจนการต้องสูญเสียสภาพของที่ดิน หรือทำให้ที่ดินมีคุณภาพเสื่อมโทรมลง ซึ่งต้นทุนเหล่านี้ไม่ได้ถูกนับรวมไว้ในราคาตลาดที่ดินทางการเงิน แต่ต้องรวมเป็นต้นทุนทางเศรษฐกิจของการใช้ที่ดินในโครงการ ด้วยเหตุนี้ราคาและมูลค่าของที่ดินทางการเงินและทางเศรษฐกิจจึงแตกต่างกัน¹⁴ และส่งผลให้การวิเคราะห์โครงการทางการเงินแตกต่างไปจากการวิเคราะห์โครงการทางเศรษฐกิจซึ่งจะกล่าวถึงในบทถัดๆ ไป

7. โครงการขนาดใหญ่ ความเชื่อมโยง และความสามารถในการชำระหนี้ของประเทศ

เมื่อพิจารณาโครงการในมุมมองของผลกระทบที่มีต่อเศรษฐกิจในภาพรวม เราจะพบว่าหลายโครงการเป็นโครงการขนาดเล็กซึ่งสร้างผลกระทบในวงจำกัด ไม่ได้สร้างผลกระทบในวงกว้างต่อระบบเศรษฐกิจโดยรวม และไม่ได้มีอิทธิพลมากนักต่อภาคการผลิตอื่นๆ หรือโครงการอื่นๆ ซึ่งเรียกว่าเป็น *marginal projects*¹⁵ โครงการขนาดเล็กลักษณะเช่นนี้จึงไม่จำเป็นต้องวิเคราะห์ประเด็นความเชื่อมโยงกับภาคส่วนอื่นๆ และไม่ต้องพิจารณาประเด็นความสามารถของประเทศในการชำระหนี้เงินกู้เพื่อการลงทุนในโครงการ

ในทางตรงข้าม หากเป็นโครงการขนาดใหญ่ที่เรียกว่าเป็น *large projects* หรือ *megaprojects*¹⁶ จำเป็นต้องพิจารณาถึงผลกระทบทางเศรษฐกิจของโครงการในวงกว้าง รวมถึงอิทธิพลที่มีต่อภาคการผลิตและโครงการอื่นๆ ซึ่งจำเป็นต้องพิจารณาถึงความเชื่อมโยง (*linkages*) กับภาคส่วนอื่นๆ¹⁷ อีกทั้งความสามารถของประเทศในการชำระหนี้เงินกู้ (*national affordability*) เพื่อการลงทุนในโครงการขนาดใหญ่ ประเด็นต่างๆ เหล่านี้มีผลอย่างมากต่อการใช้งบประมาณของภาครัฐและการขออนุมัติเงินกู้เพื่อการลงทุนในโครงการขนาดใหญ่

7.1 ผลกระทบเนื่องจากความเชื่อมโยงของโครงการขนาดใหญ่

โครงการขนาดใหญ่บางโครงการอาจสร้างผลกระทบอย่างมากต่อระบบเศรษฐกิจระดับท้องถิ่นและระดับประเทศ จำเป็นต้องมีการวิเคราะห์และประมาณการผลกระทบจากความเชื่อมโยงของโครงการขนาดใหญ่ด้วย เช่น ผลกระทบต่อกำลังการผลิตของภาคการผลิตอื่นๆ ผลกระทบต่อการสร้างงานทางตรงและทางอ้อม ผลกระทบต่อราคาผลผลิตและราคาปัจจัยการผลิต ผลกระทบต่อการสร้างรายได้ทางตรงและทางอ้อม ผลกระทบต่อการกระจายรายได้

ยกตัวอย่าง โครงการสร้างและพัฒนาทางหลวงชนบท นอกจากจะช่วยให้ระบบการคมนาคมขนส่งมีความสะดวก รวดเร็ว ปลอดภัย ประหยัดเวลา และค่าใช้จ่ายต่างๆ แล้ว ยังมีผลกระทบเชื่อมโยงไปยังธุรกิจต่างๆ มากมาย ไม่ว่าจะเป็นการค้าส่ง การค้าปลีก คลังเก็บสินค้า การเข้าถึงตลาดสินค้าการเกษตร การเข้าถึงตลาดปัจจัยการผลิตและวัตถุดิบการเกษตร การสร้างธุรกิจและการสร้างงานใหม่ๆ การเข้าถึงระบบการศึกษาและสาธารณสุขของประชาชน ตลอดจนการพัฒนาการท่องเที่ยวในชนบท เป็นต้น

การวิเคราะห์ผลกระทบและความเชื่อมโยงของโครงการขนาดใหญ่ต่อเศรษฐกิจของประเทศจำเป็นต้องใช้เครื่องมือการวิเคราะห์ฉากทัศน์ในอนาคต (*scenario analysis*)¹⁸ ซึ่งเครื่องมือนี้ต้องสามารถจำลองลักษณะโครงสร้างทางเศรษฐกิจในวงกว้างได้ โดยเฉพาะโครงสร้างและความสัมพันธ์ของภาคการผลิต ภาคการบริโภค ภาคการใช้จ่ายของรัฐ ภาคการลงทุนและการออมของรัฐและเอกชน ภาคต่างประเทศ ตลาดสินค้าและบริการ และตลาดปัจจัยการผลิต

ตัวอย่างเครื่องมือที่เป็นที่รู้จักกัน อาทิ แบบจำลองตัวทวีคูณ (*multiplier model*)¹⁹ แบบจำลองตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต (*input-output model*)²⁰ แบบจำลองตารางบัญชีเมตริกซ์ทางสังคม (*social accounting matrix (SAM)*)²¹ แบบจำลองดุลยภาพทางเศรษฐกิจทั่วไป (*computable general equilibrium model (CGE)*)²² และแบบจำลองบัญชีบริวาร (*satellite accounts (SA)*)²³ เป็นต้น

เครื่องมือเหล่านี้สามารถนำมาวิเคราะห์ผลกระทบได้ในหลากหลายมิติ ขึ้นอยู่กับข้อมูลที่มีอยู่ในแบบจำลองนั้นๆ ไม่ว่าจะเป็นการเพิ่มขึ้นของการบริโภค การเพิ่มขึ้นของผลผลิต การเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยี ความเชื่อมโยงภายในห่วงโซ่อุปทานนับตั้งแต่ต้นน้ำถึงปลายน้ำ การเปลี่ยนแปลงการจ้างงาน การเปลี่ยนแปลงการใช้ทุน การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน การกระจายรายได้ และความยากจน ฯลฯ อย่างไรก็ตาม สำหรับนักวางแผนและวิเคราะห์โครงการขนาดใหญ่โดยทั่วไป ถึงแม้จะไม่ได้ใช้เครื่องมือเหล่านี้ในการวิเคราะห์ผลกระทบต่างๆ ก็ตามอย่างน้อยก็ควรต้องมีการบรรยายเชิงพรรณนาเพื่อให้เจ้าของโครงการและผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทั้งหลายตระหนักถึงแนวโน้มของผลกระทบดังกล่าวไว้ด้วยเสมอ

7.2 ความสามารถด้านงบประมาณและการชำระหนี้เมื่อมีโครงการขนาดใหญ่

โครงการขนาดใหญ่เมื่อเทียบกับขนาดเศรษฐกิจอาจสร้างผลกระทบอย่างมากต่อรายรับและรายจ่ายเงินตราต่างประเทศ ตลอดจนผลกระทบต้องงบประมาณและทรัพยากรของประเทศได้ จึงจำเป็นต้องมีการอภิปรายถึงผลกระทบต่อความสามารถด้านงบประมาณและความสามารถในการชำระหนี้ของประเทศ (*national affordability*) เพื่อการลงทุนในโครงการขนาดใหญ่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อโครงการขนาดใหญ่นั้นจำเป็นต้องใช้สัดส่วนเงินลงทุนจำนวนมากจากแหล่งเงินทุนต่างประเทศ เพราะจะมีผลอย่างมากต่อการแลกเปลี่ยนเงินตราระหว่างประเทศ

โดยหลักการแล้ว โครงการขนาดใหญ่สามารถสร้างผลกระทบโดยตรงต่อความสามารถในการแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศผ่านสองช่องทางด้วยกันคือ ช่องทางแรกมาจากการเพิ่มรายได้เงินตราต่างประเทศหรือการประหยัดเงินตราต่างประเทศ เนื่องจากโครงการขนาดใหญ่ได้มีการผลิตผลผลิตส่วนเพิ่มปริมาณมากให้กับระบบเศรษฐกิจ ช่องทางที่สองมาจากการเพิ่มรายจ่ายเงินตราต่างประเทศ เนื่องจากโครงการขนาดใหญ่นั้นมีความต้องการซื้อวัตถุดิบหรือปัจจัยการผลิตซึ่งรวมถึงแรงงานจำนวนมากสำหรับใช้ในโครงการ

เมื่อพิจารณาเงินกู้สำหรับการลงทุนในโครงการขนาดใหญ่หรือเงินกู้เพื่อสนับสนุนหน่วยงานที่จัดทำโครงการนั้นๆ หากเป็นเงินกู้ซึ่งได้รับมาและต้องชำระคืนธนาคารหรือสถาบันการเงินในต่างประเทศแล้ว ก็พบว่า

ในช่วงแรกๆ ของการกู้เงินจะเป็นการไหลเข้าของเงินกู้จำนวนมาก ซึ่งเป็นการไหลของเงินตราต่างประเทศเข้าสู่ระบบเศรษฐกิจ (*foreign exchange inflow*) แต่ในช่วงหลังๆ ของการชำระเงินกู้ดังกล่าวคืนแก่ต่างประเทศจะเป็นการไหลของเงินตราต่างประเทศออกจากระบบเศรษฐกิจ (*foreign exchange outflow*)

โดยปกติธนาคารหรือสถาบันการเงินต่างๆ จะให้เริ่มต้นชำระคืนเงินกู้ดังกล่าวเมื่อโครงการนั้นๆ ได้เริ่มดำเนินการผลิตผลผลิตส่วนเพิ่มขึ้นมาแล้ว ดังนั้นเพื่อให้เห็นกระแสการไหลของเงินตราต่างประเทศและได้เห็นถึงงบประมาณของภาครัฐที่จำเป็นต้องใช้ในการลงทุนโครงการขนาดใหญ่โดยตรง จำเป็นต้องมีการจัดทำรายงานแสดงการไหลเวียนของกระแสเงินสดดังกล่าวไว้ด้วย เพื่อช่วยให้เกิดความกระจ่างชัดเจนในตัวโครงการและแหล่งเงินทุนของโครงการมากยิ่งขึ้นกว่าเพียงการพิจารณาแค่มูลค่าปัจจุบันสุทธิและอัตราผลตอบแทนการลงทุนในโครงการเท่านั้น

รายงานดังกล่าวควรระบุให้ชัดเจนถึงโครงการขนาดใหญ่อื่นๆ ที่อาจเข้ามาแย่งใช้ทรัพยากรในเวลาเดียวกันกับโครงการที่กำลังพิจารณาอยู่ ควรระบุกระแสการไหลเวียนสุทธิ (เข้าและออก) ของเงินตราต่างประเทศตลอดอายุโครงการ กระแสการไหลเวียนสุทธิ (เข้าและออก) ของงบประมาณของรัฐบาลตลอดอายุโครงการ ผลกระทบต่อภาระหนี้ของประเทศซึ่งวัดได้จากภาระหนี้ที่เพิ่มขึ้นและอัตราส่วนภาระหนี้ต่อรายได้จากการส่งออก (*debt service ratio (DSR)*)²⁴ และผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นต่ออัตราแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศเมื่อมีปริมาณเงินทุนไหลเข้ามาจำนวนมากในช่วงเริ่มต้นโครงการขนาดใหญ่

8. ตัวอย่างแหล่งสืบค้นข้อมูลเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม

ส่วนนี้จะเป็นการยกตัวอย่างแหล่งสืบค้นข้อมูลเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อมของไทยและของต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับบริบทด้านเศรษฐกิจมหภาคและเศรษฐกิจรายสาขา ที่อาจช่วยสนับสนุนการวางแผนโครงการ การออกแบบโครงการ และการวิเคราะห์โครงการต่างๆ แต่ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับบริบทของสถานการณ์ปัญหา เหตุผลและที่มาของโครงการ หรือลักษณะเฉพาะตัวของโครงการนั้นๆ

เช่น โครงการผลิตเครื่องจักรกลการเกษตรอาจใช้ประโยชน์จากข้อมูลเศรษฐกิจด้านการเกษตร ข้อมูลการสำรวจภาวะเศรษฐกิจและสังคมของครัวเรือน ข้อมูลปัจจัยการผลิตและผลผลิต ฯลฯ ขณะที่โครงการส่งเสริมธุรกิจท่องเที่ยวในเมืองรองอาจต้องใช้ข้อมูลสถิติการท่องเที่ยว ข้อมูลทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมระดับจังหวัด ฯลฯ ส่วนโครงการส่งเสริมการลงทุนเพื่อส่งออกสินค้าอุตสาหกรรมไปตลาดต่างประเทศอาจต้องใช้ข้อมูลอัตราแลกเปลี่ยนเงินตราระหว่างประเทศ ข้อมูลอัตราดอกเบี้ย ข้อมูลภาษีศุลกากร ฯลฯ เป็นต้น

เนื่องจากแหล่งข้อมูลทุกวันนี้มีเป็นจำนวนมากมายมหาศาล จึงเป็นไปได้ที่จะกล่าวถึงได้ทั้งหมด ในที่นี้จึงยกตัวอย่างแหล่งข้อมูลเพียงบางแหล่งเท่านั้น

8.1 ตัวอย่างแหล่งสืบค้นข้อมูลเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อมของไทย

1. สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (สศช.) หรือสภาพัฒน์ เป็นหน่วยงานรัฐที่มีหน้าที่เสนอความเห็น ให้คำแนะนำ และข้อชี้แจงต่อรัฐบาลในเรื่องเกี่ยวกับเศรษฐกิจของประเทศ มีข้อมูลด้านเศรษฐกิจและสังคมที่หลากหลายมากมายดังต่อไปนี้

1.1 ข้อมูลด้านเศรษฐกิจ

- ข้อมูลบัญชีประชาชาติ อาทิ รายได้ประชาชาติของประเทศไทย ผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศไทย รายไตรมาส ผลิตภัณฑ์ภาคและจังหวัด สต็อกทุนของประเทศไทย บัญชีเศรษฐกิจเงินทุนของประเทศไทย ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต อีกทั้งการเผยแพร่องค์ความรู้ที่เป็นเอกสาร บทความ ข้อมูลอื่นๆ
- เศรษฐกิจมหภาค อาทิ ภาวะเศรษฐกิจรายไตรมาสและแนวโน้มเศรษฐกิจไทย อีกทั้งการเผยแพร่องค์ความรู้ที่เป็นเอกสารสัมมนาวิชาการด้านเศรษฐกิจมหภาค สัมมนาวิชาการร่วมกับหน่วยงานด้านเศรษฐกิจ รายงานการศึกษาวิจัยโดยเจ้าหน้าที่สายงานเศรษฐกิจมหภาค รายงานสถานการณ์เศรษฐกิจไทยและเศรษฐกิจโลก รายงานภาวะการเงินรายสัปดาห์
- การพัฒนาเขตเศรษฐกิจพิเศษ อาทิ ระเบียบและกลไกขับเคลื่อน การพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษ การพัฒนาเขตพัฒนาเศรษฐกิจพิเศษชายแดน การพัฒนาพื้นที่บริเวณชายฝั่งทะเลตะวันออก การพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจภาคตะวันออก
- การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานของประเทศ อาทิ ระบบฐานข้อมูลโครงสร้างพื้นฐาน ข้อมูลโครงการพัฒนา ตัวชี้วัดโครงสร้างพื้นฐาน การวิเคราะห์โครงการลงทุน กฎหมายที่เกี่ยวข้อง และเอกสารเผยแพร่ต่างๆ
- การพัฒนาขีดความสามารถในการแข่งขัน อาทิ รายงานการศึกษาวิจัยและเอกสารเผยแพร่จากการสัมมนาวิชาการ/การประชุม/บทความ/คู่มือ/multimedia ระบบฐานข้อมูลแผนที่คลังสตอร์ ระบบฐานข้อมูลอุตสาหกรรมสร้างสรรค์
- การพัฒนาระบบโลจิสติกส์ของประเทศไทย อาทิ รายงานแผนยุทธศาสตร์และแผนปฏิบัติการด้านการพัฒนาระบบโลจิสติกส์ของประเทศไทย
- การลงทุนของรัฐวิสาหกิจ อาทิ มติ ครม. เอกสารกรอบงบประมาณประจำปี งบประมาณของ รัฐวิสาหกิจประจำปีงบประมาณ กฎหมายที่เกี่ยวข้อง

1.2 ข้อมูลด้านสังคม

- ข้อมูลตัวชี้วัดทางสังคม อาทิ สถิติทางสังคมด้านต่างๆ (สถิติด้านตัวชี้วัด สถิติด้านพฤติกรรม สถิติด้านประชากร สถิติด้านการศึกษา สถิติด้านผู้สูงอายุ สถิติด้านแรงงาน สถิติด้านสุขภาพ สถิติด้านความมั่นคง สถิติด้านความยากจนและการกระจายรายได้ สถิติด้านความเสมอภาคหญิง-ชาย สถิติด้านสิ่งแวดล้อม) อีกทั้งสถิติ/ข้อมูลที่เผยแพร่ประจำ (รายงานภาวะสังคมรายไตรมาส ดัชนีความก้าวหน้าของคน บัญชีกระแสการโอนประชาชาติ รายงานความยากจน)

- ความเสมอภาคและความเท่าเทียมทางสังคม อาทิ เอกสารเผยแพร่ข้อมูลต่างๆ ของธนาคารสมอง ข้อมูลเกี่ยวกับพื้นที่ปฏิบัติการขับเคลื่อนนโยบายด้านความเหลื่อมล้ำ เศรษฐกิจพอเพียง ถอดบทเรียนการประยุกต์ใช้หลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง มุลนิธิพัฒนาไท
- ยุทธศาสตร์การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์และสังคม อาทิ แผนพัฒนาประชากรเพื่อการพัฒนาประเทศระยะยาว

1.3 ข้อมูลด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

- สถิติด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
- การวางแผนการเกษตร ทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม
- การประเมินสิ่งแวดล้อมระดับยุทธศาสตร์
- เอกสารเผยแพร่เกี่ยวกับจดหมายข่าวด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม รายงานการประเมินผลสัมฤทธิ์โครงการ

2. สำนักงานสถิติแห่งชาติ (สสช.) เป็นหน่วยงานรัฐที่มีหน้าที่จัดทำข้อมูลสถิติพื้นฐานด้านเศรษฐกิจระดับมหภาค และระดับย่อย ด้วยวิธีสำมะโนหรือการสำรวจตัวอย่างเพื่อใช้ในการวางแผน ติดตาม ประเมินผล และเฝ้าระวังทางด้านเศรษฐกิจ พัฒนาการจัดทำสถิติ และส่งเสริมการใช้ข้อมูลสถิติด้านเศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อม มีระบบคลังข้อมูลสถิติจำนวนมากมายหลากหลาย คือ

2.1 สำมะโน ได้แก่ สำมะโนการเกษตร สำมะโนธุรกิจและอุตสาหกรรม สำมะโนประชากรและเคหะ

2.2 สำรวจด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ได้แก่ สำรวจการมีการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในครัวเรือน สำรวจการมีการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในสถานประกอบการ

2.3 สำรวจด้านเศรษฐกิจ ได้แก่ การประมวลข้อมูลพื้นที่การก่อสร้าง สำรวจการประกอบกิจการโรงแรมและเกสต์เฮาส์ สำรวจความต้องการแรงงานของสถานประกอบการ สำรวจค่าตอบแทนภาคเอกชน สำรวจธุรกิจทางการค้าและธุรกิจทางการบริการ สำรวจองค์การเอกชนที่ไม่แสวงหากำไร สำรวจอุตสาหกรรมเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของประเทศไทย สำรวจโรงพยาบาลและสถานพยาบาลเอกชน

2.4 สำรวจด้านสังคม ได้แก่ สำรวจการย้ายถิ่นของประชากร สำรวจการอ่านของประชากร สำรวจการใช้เวลาของประชากร สำรวจความต้องการพัฒนาขีดความสามารถของประชากร สำรวจความพิการ สำรวจประชากรสูงอายุในประเทศไทย สำรวจพฤติกรรมการดูแลสุขภาพของประชากร สำรวจพฤติกรรมการบริโภคอาหาร สำรวจพฤติกรรมการสูบบุหรี่และการดื่มสุราของประชากร สำรวจพฤติกรรมการเล่นกีฬาหรือออกกำลังกายของประชากรและสุขภาพจิต สำรวจภาวะการครองชีพของข้าราชการพลเรือนสามัญ สำรวจภาวะการทำงานของประชากร สำรวจภาวะเศรษฐกิจและสังคมของครัวเรือน สำรวจสื่อมวลชน สำรวจอนามัยเจริญพันธุ์ สำรวจอนามัยและสวัสดิการ สำรวจเด็กและเยาวชน

3. ธนาคารแห่งประเทศไทย (ธปท.) เป็นองค์กรของรัฐที่มีพันธกิจในการมุ่งเสริมสร้างสภาพแวดล้อมทางเศรษฐกิจการเงินที่มีเสถียรภาพและมีการพัฒนาอย่างยั่งยืนและทั่วถึง เพื่อเอื้อให้ประชาชนสามารถยกระดับคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้นอย่างยั่งยืนในระยะยาว มีข้อมูลสถิติที่สะท้อนกิจกรรมหรือภาวะต่างๆ ของภาคเศรษฐกิจ การคลัง การเงิน และสถาบันการเงิน ดังนี้

3.1 สถิติตลาดการเงิน เป็นข้อมูลสถิติเกี่ยวกับธุรกรรมในตลาดเงินและตลาดทุน เช่น อัตราดอกเบี้ยอ้างอิงระยะสั้นตลาดกรุงเทพ อัตราแลกเปลี่ยนประจำวัน อัตราดอกเบี้ยบัญชีเงินฝากเงินตราต่างประเทศ อัตราดอกเบี้ยในตลาดเงิน ดัชนีอัตราดอกเบี้ยอ้างอิง

3.2 สถิติการเงิน เป็นข้อมูลสถิติเกี่ยวกับฐานะสินทรัพย์และหนี้สินของภาคสถาบันการเงินที่มีกับภาคเศรษฐกิจ เช่น บัญชีการเงินของธนาคารแห่งประเทศไทย บัญชีการเงินของสถาบันรับฝากเงิน สินทรัพย์และหนี้สินธนาคารแห่งประเทศไทย สินทรัพย์และหนี้สินของธนาคารพาณิชย์ เงินให้กู้ยืมแก่ภาคครัวเรือน

3.3 สถิติข้อมูลสถาบันการเงิน เป็นข้อมูลสถิติเกี่ยวกับการดำรงฐานะและการดำเนินงานของสถาบันการเงิน เช่น อัตราดอกเบี้ยประจำวันของธนาคารพาณิชย์ เงินฝากและยอดถอนระหว่างงวดของธนาคารพาณิชย์ ฐานะเงินตราต่างประเทศของธนาคารพาณิชย์ รายงานฐานะการเงินของบริษัทบริหารสินทรัพย์

3.4 สถิติการชำระเงิน เป็นข้อมูลสถิติเกี่ยวกับระบบการชำระเงินของไทย เช่น การโอนเงินผ่านระบบบาทเน็ต ปริมาณการชำระเงินผ่านระบบการชำระเงินและช่องทางต่าง ๆ ปริมาณการใช้บัตรพลาสติกเพื่อการชำระเงิน จำนวนบัตรพลาสติก เงินอิเล็กทรอนิกส์ ธุรกรรมการรับชำระเงินผ่านบัตรอิเล็กทรอนิกส์และเงินอิเล็กทรอนิกส์จากต่างประเทศ

3.5 สถิติเศรษฐกิจภาคต่างประเทศของไทย เป็นสถิติข้อมูลเกี่ยวกับธุรกรรม ยอดคงค้างสินทรัพย์และหนี้สินทางการเงินระหว่างผู้มีถิ่นที่อยู่ในประเทศและผู้ที่มีถิ่นที่อยู่ในต่างประเทศ เช่น สินค้าส่งออกและสินค้านำเข้าจำแนกตามกลุ่มสินค้า มูลค่าและปริมาณสินค้าส่งออกจำแนกตามกิจกรรมการผลิต เงินสำรองระหว่างประเทศ หนี้ต่างประเทศ ดุลการชำระเงิน เงินทุนเคลื่อนย้าย เงินลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศ

3.6 สถิติการคลัง เป็นข้อมูลสถิติเกี่ยวกับธุรกรรมการใช้จ่ายและฐานะการคลังของภาครัฐ เช่น งบประมาณเงินสดของรัฐบาล ยอดคงค้างหนี้ในประเทศและต่างประเทศของรัฐบาล ค่าใช้จ่ายรัฐบาล ยอดคงค้างสินทรัพย์และหนี้สินของรัฐบาลในประเทศ

3.7 สถิติภาคเศรษฐกิจจริง เป็นข้อมูลสถิติเกี่ยวกับภาวะหรือกิจกรรมทางเศรษฐกิจในด้านต่าง ๆ เช่น ดัชนีพ้องเศรษฐกิจที่ปรับฤดูกาล ดัชนีการอุปโภคบริโภคภาคเอกชนและองค์ประกอบที่ปรับฤดูกาล ดัชนีความเชื่อมั่นทางธุรกิจ ดัชนีค่าเงินบาท ดัชนีค่าเงินบาทที่แท้จริง ดัชนีราคาที่อยู่อาศัยและดัชนีราคาที่ดิน

3.8 สถิติความช่วยเหลือลูกหนี้ เป็นข้อมูลสถิติความช่วยเหลือลูกหนี้ตามมาตราการของธนาคารแห่งประเทศไทย เช่น สถิติคลินิกแก้หนี้ สถิติทางด่วนแก้หนี้ สถิติหมอหนี้เพื่อประชาชน

3.9 ดัชนีและเครื่องชี้เศรษฐกิจการเงินทั้งหมด เป็นดัชนีและเครื่องชี้ต่างๆ สำหรับการวิเคราะห์ภาวะเศรษฐกิจ เช่น เครื่องชี้ธุรกิจอสังหาริมทรัพย์ เครื่องชี้สถานการณ์ด้านแรงงาน ดัชนีการค้าและราคาสินค้านำเข้า-ส่งออกเปรียบเทียบ เครื่องชี้เศรษฐกิจมหภาคของไทย เครื่องชี้ภาวะการณ์ท่องเที่ยว ดัชนีผลผลิตแรงงานต่อคน ดัชนีผลผลิตแรงงานต่อชั่วโมงทำงาน ดัชนีค่าปลีก ดัชนีค่าส่ง ดัชนีค่าจ้างแรงงาน

3.10 สถิติเศรษฐกิจการเงินภูมิภาค เป็นข้อมูลสถิติเศรษฐกิจและการเงินระดับภูมิภาค ได้แก่ ภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้ เช่น ราคาสินค้าเกษตรสำคัญที่เกษตรกรขายได้ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เครื่องชี้การอุปโภคบริโภคภาคเอกชนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เครื่องชี้การลงทุนภาคเอกชนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ดัชนีและเครื่องชี้การอุปโภคบริโภคภาคเอกชนของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ฯลฯ

3.11 แผนภูมิข้อมูลเศรษฐกิจที่สำคัญ เป็นแผนภูมิข้อมูลเศรษฐกิจที่สะท้อนถึงภาวะเศรษฐกิจมหภาคและภาคการเงินของไทย เช่น อัตราดอกเบี้ย ดัชนีค่าเงินบาทและดัชนีค่าเงินบาทที่แท้จริง ค่าจ้างแรงงานเฉลี่ยจำแนกตามอุตสาหกรรม อัตราเงินเฟ้อ อัตราการว่างงานจำแนกตามอุตสาหกรรมที่เคยทำ ยอดคงค้างเงินให้สินเชื่อรวม ดัชนีต้นทุนแรงงานต่อหนึ่งหน่วยการผลิต อัตราการว่างงานจำแนกตามภาค อัตราการว่างงานจำแนกตามการศึกษา

3.12 รายงานเศรษฐกิจการเงินไทย เป็นข้อมูลและบทวิเคราะห์ด้านเศรษฐกิจการเงินและตลาดการเงิน เช่น รายงานภาวะเศรษฐกิจไทย (ภาพรวมภาวะเศรษฐกิจการเงินของประเทศไทย) แนวโน้มเศรษฐกิจ (ประมาณการล่าสุดของการเติบโตทางเศรษฐกิจและเงินเฟ้อ) ภาวะตลาดการเงิน (บทวิเคราะห์ด้านตลาดการเงินและอัตราแลกเปลี่ยนรายสัปดาห์) เอกสารเผยแพร่ด้านเศรษฐกิจ (รายงานเพื่อติดตามภาวะเศรษฐกิจและการเงินในด้านต่างๆ) ภาวะเศรษฐกิจการเงินภาคเหนือ (ภาพรวมเศรษฐกิจการเงินและแนวโน้มธุรกิจของภาคเหนือ) ภาวะเศรษฐกิจการเงินภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (ภาพรวมเศรษฐกิจการเงินและแนวโน้มธุรกิจของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ) ภาวะเศรษฐกิจการเงินภาคใต้ (ภาพรวมเศรษฐกิจการเงินและแนวโน้มธุรกิจของภาคใต้)

4. สำนักงานคณะกรรมการกำกับหลักทรัพย์และตลาดหลักทรัพย์ (กลต.) เป็นหน่วยงานของรัฐที่มีหน้าที่กำกับดูแลและพัฒนาตลาดทุนไทยให้เป็นแหล่งระดมทุนและแหล่งลงทุนที่มีประสิทธิภาพของทั้งภาครัฐ เอกชน และประชาชนทั่วไป มีข้อมูลเกี่ยวกับตลาดทุนต่างๆ เหล่านี้ คือ

4.1 กองทุนรวม เช่น มูลค่าการลงทุน ส่วนแบ่งการตลาด มูลค่าสินทรัพย์สุทธิ มูลค่าการลงทุนในหลักทรัพย์ต่างประเทศ สัดส่วนมูลค่าการลงทุนตราสารหนี้ มูลค่าการลงทุนในหลักทรัพย์ต่างประเทศของกองทุนรวมทั่วไป

4.2 กองทุนส่วนบุคคล เช่น มูลค่าสินทรัพย์สุทธิ มูลค่าการลงทุน

4.3 กองทุนสำรองเลี้ยงชีพ เช่น มูลค่าทรัพย์สินสุทธิ การลงทุนของกองทุน

- 4.4 กองทุนอื่นๆ เช่น จำนวนและมูลค่าสินทรัพย์สุทธิกองทุนรวมโครงสร้างพื้นฐาน กองทุนรวมอสังหาริมทรัพย์ ทรัสต์เพื่อการลงทุนในอสังหาริมทรัพย์
- 4.5 ตราสารทุน เช่น มูลค่า fund raising มูลค่าระดมทุนผ่าน crowdfunding มูลค่าระดมทุนผ่าน SME มูลค่าราคาตลาดและดัชนีตราสารทุน จำนวนบริษัทจดทะเบียน
- 4.6 ตราสารหนี้ เช่น issuance, outstanding, rating, สัดส่วนมูลค่าคงค้าง
- 4.7 บริษัทหลักทรัพย์ เช่น มูลค่าการซื้อขาย มูลค่าการให้กู้ยืมเพื่อซื้อหลักทรัพย์และหลักประกัน
- 4.8 ผู้ประกอบธุรกิจและบุคลากรในตลาดทุน เช่น จำนวนผู้ประกอบธุรกิจ จำนวนบุคลากรที่ปฏิบัติงานที่จำนวนบุคลากรในธุรกิจตลาดทุนที่ปฏิบัติหน้าที่
- 4.9 สินทรัพย์ดิจิทัล เช่น มูลค่าซื้อขายสินทรัพย์ดิจิทัล จำนวนเหรียญที่มีการซื้อขาย มูลค่าการซื้อขาย จำนวนบัญชีที่มีการซื้อขาย มูลค่าซื้อขายสะสมสินทรัพย์ดิจิทัล
- 4.10 การถือครองหลักทรัพย์ของผู้ลงทุน เช่น มูลค่าและจำนวนผู้ลงทุน สัดส่วนผู้ลงทุนในกรุงเทพมหานคร ปริมณฑล และจังหวัดอื่นๆ
- 4.11 ผู้ถือครองตราสารหนี้ เช่น มูลค่าคงค้างตราสารหนี้ ตารางแสดงจำนวนและมูลค่า จำนวนรายและมูลค่าตราสารหนี้
- 4.12 ผู้ถือหุ้นรายลงทุน เช่น จำนวนผู้ลงทุนบุคคล สัดส่วนผู้ลงทุนกรุงเทพ ปริมณฑลและจังหวัดอื่นๆ จำนวนผู้ลงทุนบุคคลในกองทุนรวม มูลค่าการลงทุนในกองทุนรวมของผู้ลงทุนบุคคล ภาพรวมผู้ถือหุ้นรายลงทุน ผู้ถือครองตราสารหนี้
- 4.13 ผู้ลงทุนสินทรัพย์ดิจิทัล เช่น จำนวนบัญชีและจำนวนผู้ลงทุนที่มีการซื้อขาย มูลค่าการซื้อขายและมูลค่าการซื้อขายสุทธิ มูลค่าซื้อขายสะสม

5. สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน (บีโอไอ) เป็นหน่วยงานราชการซึ่งมีหน้าที่และความรับผิดชอบในการส่งเสริมการลงทุนทั้งในประเทศและการลงทุนของไทยในต่างประเทศ รวมถึงหน้าที่รับผิดชอบในการประชาสัมพันธ์ เผยแพร่ และชักจูงให้เกิดการลงทุน ให้คำปรึกษา แนะนำ อำนวยความสะดวก และให้บริการข้อมูลแก่นักลงทุน บริหารงานสิทธิและประโยชน์ ติดตาม ตรวจสอบ และควบคุมดูแลการดำเนินงานของผู้ได้รับการส่งเสริมการลงทุนให้เป็นไปตามเงื่อนไขการส่งเสริมการลงทุน มีข้อมูลต่างๆ ดังนี้ คือ

- 5.1 สถิติและภาวะส่งเสริมการลงทุน เช่น สถิติและภาวะส่งเสริมการลงทุนตามนโยบายส่งเสริมการลงทุน สถิติและภาวะการลงทุนจากต่างประเทศ สถิติและภาวะการลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศ

5.2 สถิติความต้องการแรงงาน เช่น สถิติความต้องการแรงงานตามโครงการที่ได้รับการส่งเสริมการลงทุนทั่วประเทศ สถิติความต้องการแรงงานตามโครงการที่ได้รับการส่งเสริมการลงทุนในเขต EEC

5.3 สถิติธุรกิจ เช่น ดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรม ดัชนีการลงทุนภาคเอกชนและองค์ประกอบที่ปรับฤดูกาล การส่งออกจำแนกตามกิจกรรมการผลิต การนำเข้าจำแนกตามภาคเศรษฐกิจ ความเคลื่อนไหวอัตราดอกเบี้ย ตัวชี้วัดภาวะเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศสมาชิกอาเซียน

6. สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ (สพธอ.) เป็นองค์กรที่มีหน้าที่ส่งเสริม สนับสนุน และพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ (e-Transactions) หรือธุรกรรมออนไลน์ จัดทำข้อเสนอแนะเกี่ยวกับมาตรฐานและมาตรการหรือกลไกการกำกับดูแลที่เกี่ยวข้องกับการทำธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์และพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ เพื่อให้หน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชนสามารถใช้เทคโนโลยีดิจิทัลที่สอดคล้องและเชื่อมโยงกันอย่างมีความมั่นคงปลอดภัยและมีความน่าเชื่อถือ มีข้อมูลต่างๆ คือ

6.1 สถิติและข้อมูลการจัดอันดับตัวชี้วัดระดับสากลและตัวชี้วัดด้านธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ เช่น สถานภาพและผลการจัดอันดับตัวชี้วัดระดับสากล ตัวชี้วัดด้านธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ของประเทศไทย การวิเคราะห์ตัวชี้วัดระดับสากล ตัวชี้วัดอื่นๆ ที่สำคัญของไทยเปรียบเทียบกับตัวชี้วัดสากล

6.2 สถิติและข้อมูลของสำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ เช่น การสำรวจพฤติกรรมผู้ใช้อินเทอร์เน็ตในประเทศไทย การสำรวจมูลค่าพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ในประเทศไทย ข้อมูลผู้ให้บริการที่เกี่ยวข้องกับบริการเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ ความเป็นไปได้และความพร้อมของไทยในการเข้าร่วมความตกลงหุ้นส่วนด้านเศรษฐกิจดิจิทัล

7. สำนักงานนโยบายและยุทธศาสตร์การค้า (สนค.) เป็นสำนักงานสังกัดกระทรวงพาณิชย์ มีภารกิจเกี่ยวกับการเสนอแนะในการกำหนดและจัดทำนโยบายและยุทธศาสตร์การค้าของประเทศ มีอำนาจหน้าที่ในการวางแผนจัดทำ ประสาน และบูรณาการนโยบายและยุทธศาสตร์การค้าของประเทศ รวมถึงยุทธศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้มีทิศทางการค้าที่ชัดเจนและเป็นเอกภาพ จัดทำและพัฒนาเครื่องมือชี้วัดและพยากรณ์เศรษฐกิจการค้า เพื่อเป็นเครื่องมือประกอบการกำหนดทิศทางการบริหารด้านเศรษฐกิจของประเทศ และเตือนภัยทางการค้า มีข้อมูลต่อไปนี้ คือ

7.1 สถิติและภาวะการค้าระหว่างประเทศ

7.2 ดัชนีเศรษฐกิจการค้า เช่น ดัชนีเงินเฟ้อ ดัชนีราคาผู้บริโภค ดัชนีราคาผู้บริโภคระดับจังหวัด ดัชนีราคาผู้ผลิต ดัชนีราคาส่งออก ดัชนีราคานำเข้า ดัชนีราคาวัสดุก่อสร้าง ดัชนีราคาค่าบริการขนส่งสินค้าทางถนน

7.3 ดัชนีเศรษฐกิจ เช่น ดัชนีความเชื่อมั่นผู้บริโภค ดัชนีความเชื่อมั่นผู้ประกอบการภาคบริการ ดัชนีความเชื่อมั่นจังหวัดชายแดนภาคใต้ ดัชนีเปรียบเทียบราคาสินค้าและบริการระหว่างจังหวัด

7.4 ราคาวัดุดก่อสร้าง

8.2 ตัวอย่างแหล่งสืบค้นข้อมูลเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อมของต่างประเทศ

1. The World Bank Group กลุ่มธนาคารโลกเป็นความร่วมมือระดับโลกเพื่อให้การสนับสนุนทางการเงินและทางเทคนิคแก่ประเทศกำลังพัฒนาเพื่อลดความยากจน ส่งเสริมการพัฒนาเศรษฐกิจ และปรับปรุงมาตรฐานการครองชีพและสร้างความเจริญรุ่งเรืองร่วมกันในประเทศกำลังพัฒนา มีข้อมูลหลากหลายจำนวนมากมาย คือ

1.1 World development indicators (WDI) ดัชนีชี้วัดการพัฒนาของแต่ละประเทศในโลก อาทิ GDP growth, GDP, GDP per capita, GNI per capita, exports of goods and services, foreign direct investment, net inflows, inflation, consumer prices, total population, life expectancy at birth, poverty headcount ratio

1.2 Indicators ดัชนีชี้วัดประเด็นเฉพาะด้านที่เกี่ยวข้อง อาทิ agriculture and rural development, aid effectiveness, climate change, economy and growth, education, energy and mining, environment, external debt, financial sector, gender, health, infrastructure, poverty, private sector, public sector, science and technology, social development, social protection and labor, trade, urban development

2. International Monetary Fund (IMF) กองทุนการเงินระหว่างประเทศทำหน้าที่กำกับดูแลระบบการเงินระหว่างประเทศ ติดตามอัตราแลกเปลี่ยน ให้ความช่วยเหลือทางการเงินแก่ประเทศสมาชิกที่ประสบปัญหาดุลการชำระเงิน และให้คำแนะนำด้านนโยบายในเรื่องเศรษฐกิจและการเงินเพื่อส่งเสริมเสถียรภาพและการเติบโตของโลก มีข้อมูลหลากหลายจำนวนมากมาย คือ

2.1 IMF finances อาทิ financial data (cross country or by country), exchange rates, interest rates, daily SDR (special drawing rights) valuation, weekly SDR interest rate calculation

2.2 Additional data sources อาทิ balance of payments, capital account, commodity prices, consumer price index, current account, debt, economic growth, employment, external debt, exchange rates, exports, financial statistics, fiscal statistics, foreign direct investments, gold, GDP, GNI, IMF disbursements and repayments, IMF financial data by member, IMF lending arrangements, IMF loans outstanding, IMF interest rates, imports, inflation rates, interest rates, monetary aggregates, oil prices, portfolio investment, prices

(producer, consumer, wholesale, wages), repayments to IMF (projected), reserves, SDR allocations and holdings, SDR exchange rates, trade, unemployment, purchasing power parity (PPP)

2.3 World economic outlook databases เป็นฐานข้อมูลล่าสุดพร้อมการวิเคราะห์เกี่ยวกับการพัฒนาเศรษฐกิจโลก แนวโน้มเศรษฐกิจโลก และการคาดการณ์เศรษฐกิจโลก ฐานข้อมูลประกอบด้วยข้อมูลเศรษฐกิจมหภาค เช่น อัตราการเติบโตของ GDP อัตราเงินเฟ้อ ดุลการค้า ดุลการคลัง และระดับหนี้ภายนอกของประเทศต่างๆ ทั่วโลก เป็นฐานข้อมูลที่มีค่าสำหรับผู้กำหนดนโยบาย นักเศรษฐศาสตร์ นักลงทุน และนักวิจัยที่มองหาข้อมูลเชิงลึกเกี่ยวกับสถานะของเศรษฐกิจโลกและเศรษฐกิจในอนาคต

2.4 Climate change indicators dashboard เป็นฐานข้อมูลการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลก เพื่อการตัดสินใจทางเศรษฐกิจตามหลักฐานเชิงประจักษ์ อาทิ greenhouse gas emissions (GHG emissions accounts, national inventories and targets, CO2 emissions intensities and multipliers, carbon footprints from economic activity), mitigation (environmental taxes, environmental protection expenditures, fossil fuel subsidies, renewable energy, trade in low carbon technology, forest and carbon), adaptation (climate-related disasters frequency, climate-driven INFORM risk), transition to a low-carbon economy (new NGFS transition pathways, new NGFS GDP losses and benefits, forward-looking risks, trade in low carbon technology, renewable energy), climate finance (green debt, carbon footprint of bank loans), climate and weather (surface temperature change, atmospheric CO2 concentrations, change in mean sea levels, land cover accounts)

2.5 IMF eLibrary data รวบรวมฐานข้อมูลเกี่ยวกับ external sector, fiscal sector, financial sector, real sector, cross-domain

2.6 International financial statistics รวบรวมฐานข้อมูลเกี่ยวกับ exchange rates, effective exchange rates, external sector, GDP, government finance, interest rates, international liquidity, monetary sector, prices, production and labor, trade of goods

2.7 G20 data gaps initiative มีเป้าหมายเพื่อเติมเต็มช่องว่างข้อมูลทางเศรษฐกิจและการเงินที่สำคัญทั่วโลก ปรับปรุงคุณภาพและความพร้อมใช้งานของข้อมูล เพื่อปรับปรุงการกำหนดนโยบายและการเฝ้าระวังทางเศรษฐกิจ

2.8 Currency composition of official foreign exchange reserves เป็นฐานข้อมูลเกี่ยวกับองค์ประกอบสกุลเงินของทุนสำรองเงินตราต่างประเทศของธนาคารกลางที่ถืออยู่ทั่วโลก ช่วยติดตามการถือครองทุนสำรองทั่วโลกในสกุลเงินต่างๆ โดยให้ข้อมูลเชิงลึกเกี่ยวกับแนวโน้มของสกุลเงินสำรองและการเปลี่ยนแปลงของตลาดการเงินทั่วโลก

2.9 Financial access survey เป็นฐานข้อมูลเกี่ยวกับการรวมตัวทางการเงินทั่วโลก การติดตามการเข้าถึงและการใช้บริการทางการเงินทั่วโลก

2.10 Government finance statistics เป็นฐานข้อมูลที่ครอบคลุมกิจกรรมทางการเงินคลังของรัฐบาลทั่วโลก ประกอบด้วยข้อมูลเกี่ยวกับรายได้ ค่าใช้จ่าย การขาดดุล และระดับหนี้ของรัฐบาล เพื่อการวิเคราะห์นโยบายการคลังและความยั่งยืน ช่วยให้ผู้กำหนดนโยบาย นักวิจัย และนักวิเคราะห์สามารถประเมินผลการดำเนินงานทางการเงินของรัฐบาลและช่วยในการตัดสินใจ

3. UNECE Statistics สนับสนุนระบบสถิติระดับชาติ เพื่อตอบสนองความต้องการข้อมูลของวาระการพัฒนาที่ยั่งยืนปี 2030 ด้วยข้อเสนอแนะด้านระเบียบวิธีทางสถิติ การปรับปรุงสถิติให้ทันสมัย และการพัฒนาขีดความสามารถ มีข้อมูลหลากหลาย ดังนี้

3.1 Economic statistics อาทิ national accounts and globalization, price indices, business registers, quality and forms of employment, leading, composite and sentiment indicators

3.2 Population, gender and society อาทิ demographic projections, gender statistics, population and housing censuses, migration statistics, poverty statistics, valuing unpaid household work, ageing-related statistics

3.3 Sustainable development and environment อาทิ sustainable development and SDGs, climate change, environment statistics, environmental-economic accounting, hazardous events and disasters, millennium development goals (MDGs), health statistics, crime statistics, labor statistics, emerging forms of families and households, registers and administrative records for social and demographic statistics

3.4 Modernization of official statistics อาทิ human resources, organizational frameworks and evaluation, statistical production, methods and information technology, data collection and data sources, dissemination and communication, standards and metadata

4. United Nations Economic and Social Commission for Asia and the Pacific (ESCAP) เป็นหน่วยงานพัฒนาระดับภูมิภาคเอเชียแปซิฟิก ส่งเสริมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมและความร่วมมือระหว่างประเทศสมาชิก ดำเนินการวิจัย ให้คำแนะนำด้านนโยบาย และอำนวยความสะดวกในความร่วมมือระหว่างรัฐบาลในประเทศต่างๆ รวมถึงการพัฒนาที่ยั่งยืน การค้า โครงสร้างพื้นฐาน พลังงาน สิ่งแวดล้อม และการพัฒนาสังคม เป้าหมายคือการสนับสนุนประเทศสมาชิกในการบรรลุการพัฒนาที่ครอบคลุมและยั่งยืนในภูมิภาคเอเชียแปซิฟิก มีข้อมูลหลากหลายจำนวนมาก คือ

- 4.1 Agriculture and food security อาทิ agricultural export subsidies, agricultural land use, fertilizer consumption, food insecurity, food price anomalies, pesticide use
- 4.2 Connectivity อาทิ air transport freight, air transport passengers, internet users, mobile-cellular, port container traffic, railways (passengers carried), road transport, tourism
- 4.3 Demography อาทิ birth/death, child/youth/elderly population, fertility rates, international migration, life expectancy at birth, migration cost, population density
- 4.4 Disasters อาทิ critical infrastructure destroyed or damaged, deaths and missing persons, direct disaster economic loss, population affected
- 4.5 Education อาทิ adult literacy, adult proficiency in functional literacy/numeracy, childhood development, completion rate, educational attainment
- 4.6 Energy อาทิ access to electricity, electricity losses, energy intensity (joules), fossil fuel subsidies, primary reliance on clean energy, renewable electricity capacity
- 4.7 Environment อาทิ beach littering, CO2 emissions, climate-specific financial support, electronic waste, forest area, forest biomass, GHG emissions, hazardous waste
- 4.8 Financing อาทิ adults with an account at a bank, aid for trade, capital formation, cash surplus, debt service, external debt, government debt, inflation rate
- 4.9 GDP อาทิ GDP growth, GDP per capita, gross national income, manufacturing sector, small-scale industries, value added
- 4.10 Gender อาทิ decision regarding sexual relations, early marriage, employment sex ratio, unpaid work, women in managerial position
- 4.11 Governance อาทิ birth registration, birth/death registration completeness, businesses asked for a bribe, national human rights institutions
- 4.12 Health อาทิ AIDS deaths, alcohol consumption, child overweight, child stunting, child wasting, health expenditure, infant mortality, suicides, vaccination
- 4.13 Insecurity อาทิ children experiencing violence, conflict-related deaths, discrimination feeling, human trafficking, international homicide, people experience of robbery
- 4.14 Labor อาทิ average hourly earnings, children involved in economic activity, compliance with labor rights, employment, informal employment, unemployment rate

4.15 Natural resources อาทิ access rights for small-scale fisheries, agricultural research, country/land are, land degraded, material footprint, water use efficiency

4.16 Poverty อาทิ access to basic drinking water, access to basic sanitation, GINI index, maternity benefits, national poverty, pension coverage, poverty gap, working poor

4.17 Science, technology and innovation อาทิ environmentally sound technologies, medium and high technology industry, number of researchers, R&D expenditure

4.18 Trade อาทิ average tariff, current account balance, exports, imports, tariff, trading across border (time and cost)

5. World Health Organization (WHO) เป็นหน่วยงานเฉพาะทางขององค์การสหประชาชาติที่รับผิดชอบด้านสาธารณสุขระหว่างประเทศ ดำเนินงานเพื่อส่งเสริมสุขภาพ ติดตามแนวโน้มด้านสุขภาพ ให้ความช่วยเหลือทางเทคนิคแก่ประเทศต่างๆ และกำหนดมาตรฐานและแนวปฏิบัติด้านสุขภาพระหว่างประเทศ เพื่อให้แน่ใจว่าทุกคนสามารถเข้าถึงสุขภาพในระดับสูงสุดที่เป็นไปได้ ครอบคลุมประเด็นด้านสุขภาพต่างๆ รวมถึงโรคติดต่อ โรคไม่ติดต่อ สุขภาพจิต สุขภาพแม่และเด็ก โภชนาการ และสุขภาพสิ่งแวดล้อม มีข้อมูลดังต่อไปนี้

5.1 Global health observatory อาทิ health-related data and statistics, mortality, disease burden, health systems, environmental health

5.2 WHO mortality database อาทิ mortality, causes of death, global mortality trends and patterns

5.3 WHO global health expenditure database อาทิ health expenditure, health financing trends, resource allocation, health system performance

5.4 Global health estimates อาทิ health indicators, mortality, morbidity, risk factors

5.5 International Classification of Diseases (ICD) อาทิ diseases and health conditions

6. The Asian development bank (ADB) เป็นธนาคารระดับภูมิภาคอาเซียน เพื่อส่งเสริมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมในภูมิภาคเอเชียและแปซิฟิก โดยการให้ความช่วยเหลือทางการเงิน ความช่วยเหลือด้านเทคนิค และคำแนะนำด้านนโยบายแก่ประเทศสมาชิก ธนาคารมุ่งเน้นไปที่การลดความยากจน ปรับปรุงโครงสร้างพื้นฐาน เสริมสร้างความร่วมมือระดับภูมิภาค และส่งเสริมการพัฒนาที่ยั่งยืนในความพยายามที่จะสนับสนุนการเติบโตที่ครอบคลุมและยั่งยืนด้านสิ่งแวดล้อมทั่วทั้งภูมิภาค มีข้อมูลต่างๆ ดังนี้คือ

- 6.1 Population อาทิ total population, population density, population (annual change), urban population
- 6.2 Labor force อาทิ employed, underemployed, unemployment rate (%), labor force (annual change), labor force participation rate
- 6.3 National accounts อาทิ GDP by industrial origin, net factor income from abroad, GNI, investment financing, production indexes,
- 6.4 Energy อาทิ crude petroleum, coal, natural gas, electricity, retail prices
- 6.5 Price indexes อาทิ consumer, producer, wholesale, retail, implicit GDP deflator
- 6.6 Money and interest rates อาทิ net foreign assets, domestic claims, broad money liabilities (M2), liabilities excluded from broad money, money supply (M2), deposit money banks, interest rates
- 6.7 Government finance อาทิ general government, transactions in nonfinancial assets, transactions in financial assets and liabilities (financing), expenditure by function
- 6.8 External trade อาทิ exports, imports, trade balance, direction of trade, balance of payments

7. International Institute for Sustainable Development (IISD) เป็นองค์กรไม่แสวงผลกำไร เพื่อส่งเสริมการพัฒนาที่ยั่งยืน ดำเนินการวิจัย วิเคราะห์นโยบาย และนำเสนอแนวทางการปฏิบัติเพื่อสนับสนุนโครงการด้านการพัฒนาที่ยั่งยืนทั่วโลก ที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลก พลังงาน การจัดการทรัพยากรธรรมชาติ การค้า และเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน มีข้อมูลและงานเกี่ยวกับ

- circular economy, climate change adaptation, climate change mitigation, energy, environment (conflict and peace building), food and agriculture, gender equality, governance and multilateral agreements, infrastructure, investment law and policy, just transition, measurement, assessment and modeling, mining, nature, public procurement, responsible business, standards and value chains, subsidies, sustainable development goals, sustainable finance, taxation, technology and innovation, trade, water

8. ข้อมูลดัชนีชี้วัดอื่นๆ อีกมากมาย อาทิ

- The atlas of economic complexity, big Mac index, Brandt report, corruption perceptions index, democracy index, democracy-dictatorship index, ease of doing business index, economic freedom of the world, economic vulnerability index
- Energy globalization index, environmental performance index, environmental vulnerability index, freedom in the world, GINI coefficient, global city, global competitiveness report, global connectedness index, global enabling trade report
- Global entrepreneurship index, global food security index, global gender gap report, global hunger index, global innovation index, global livability ranking, global peace index, global slavery index, global terrorism index, global web index, good country index, government competitiveness, happy planet index, human development index
- Human poverty index, index of economic freedom, internationalization index, KOF index of globalization, linguistic diversity index, Maastricht globalization index, networked readiness index, OECD better life index, press freedom index, small arms survey, social progress index, trade-to-GDP ratio, trans-nationality index
- World competitiveness yearbook, world intellectual property indicators, world giving index, world governance index, world happiness report, where-to-be-born index, world tourism rankings, worldwide governance indicators

บทสรุป

บทนี้ได้ชี้ให้เห็นถึงความสำคัญของบริบททางด้านเศรษฐกิจมหภาคและเศรษฐกิจรายสาขาที่มีผลทำให้ราคาและมูลค่าทางการเงินแตกต่างกันไปจากราคาและมูลค่าทางเศรษฐกิจ อันมีผลกระทบต่อเนื่องไปถึงความแตกต่างระหว่างการวิเคราะห์โครงการทางการเงินและการวิเคราะห์โครงการทางเศรษฐกิจ นโยบายหรือมาตรการใดๆ ก็ตามที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงปัจจัยทางด้านเศรษฐกิจมหภาคและเศรษฐกิจรายสาขาจึงย่อมกระทบต่อความคุ้มค่าและความเป็นไปได้ทางการเงินและทางเศรษฐกิจของโครงการด้วย และเป็นปัจจัยเสี่ยงที่สำคัญของโครงการเช่นกัน ดังนั้นการวิเคราะห์โครงการจึงจำเป็นต้องมีการวิเคราะห์ปัจจัยทางด้านเศรษฐกิจมหภาคและเศรษฐกิจรายสาขาที่เกี่ยวข้องด้วยเสมอ

นอกจากนี้บทนี้ยังได้ชี้ให้เห็นถึงบทบาทและความสำคัญของโครงการขนาดใหญ่ต่อความเชื่อมโยงกับภาคส่วนอื่นๆ อีกทั้งความสามารถในด้านงบประมาณของประเทศในการดำเนินโครงการขนาดใหญ่และความสามารถในการชำระหนี้เงินกู้จากต่างประเทศ หากจำเป็นต้องพึ่งพาเงินลงทุนจากต่างประเทศ ดังนั้นสำหรับการวิเคราะห์โครงการขนาดใหญ่จึงควรมีการรายงานเพิ่มเติมเกี่ยวกับการใช้ทรัพยากรของโครงการขนาดใหญ่ กระแสการ

ไหลเวียนสุทธิของเงินตราต่างประเทศและงบประมาณภาครัฐตลอดอายุโครงการ ผลกระทบต่อภาระหนี้ของประเทศ และอัตราแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศ

คำถามท้ายบท²⁵

1. กำหนดให้ในปีปัจจุบัน (ปีที่ 0) ท่านมีเงินจำนวน 1 ล้านบาท อัตราเงินเฟ้อคงที่ต่อปีเท่ากับร้อยละ π และอัตราดอกเบี้ยคงที่ต่อปีเท่ากับร้อยละ r
 - 1.1) จงหามูลค่าของเงินจำนวนดังกล่าวในปีที่ t
 - 1.2) จงหามูลค่าของเงินจำนวนดังกล่าวในปีที่ 5
 - 1.3) จงหามูลค่าของเงินจำนวนดังกล่าวในปีที่ 5 หากอัตราเงินเฟ้อคงที่ต่อปีเท่ากับร้อยละ 10 ขณะที่อัตราดอกเบี้ยคงที่ต่อปีเท่ากับร้อยละ 0 และให้ทำเช่นเดียวกันนี้ โดยเปลี่ยนอัตราดอกเบี้ยคงที่ต่อปีเป็นร้อยละ 6, 10 และ 12 ดูบ้าง เมื่ออัตราเงินเฟ้อคงที่ต่อปีเท่ากับร้อยละ 10 เท่าเดิม จงเปรียบเทียบผลลัพธ์ที่ได้ในแต่ละกรณี
 - 1.4) จงหามูลค่าของเงินจำนวนดังกล่าวในปีที่ 5 หากอัตราเงินเฟ้อคงที่ต่อปีเท่ากับร้อยละ 0 ขณะที่อัตราดอกเบี้ยคงที่ต่อปีเท่ากับร้อยละ 6 และให้ทำเช่นเดียวกันนี้ โดยเปลี่ยนอัตราเงินเฟ้อคงที่ต่อปีเป็นร้อยละ 4, 6 และ 12 ดูบ้าง เมื่ออัตราดอกเบี้ยคงที่ต่อปีเท่ากับร้อยละ 6 เท่าเดิม จงเปรียบเทียบผลลัพธ์ที่ได้ในแต่ละกรณี
 - 1.5) จากคำตอบข้างต้นทั้งหมด จงวิจารณ์ค่ากล่าวที่ว่า “เงินเพื่อให้อำนาจซื้อ (purchasing power) ลดลงทุกปีที่มีเงินเฟ้อ ดอกเบี้ยให้อำนาจซื้อเพิ่มขึ้นทุกปีที่มีดอกเบี้ย ดังนั้นอำนาจซื้อจะเพิ่มขึ้นด้วยอัตราดอกเบี้ย แต่จะลดลงด้วยอัตราเงินเฟ้อ”
 - 1.6) หากอัตราเงินเฟ้อคงที่ต่อปีเท่ากับร้อยละ 10 จงหาอัตราดอกเบี้ยคงที่ต่อปีที่จะทำให้อำนาจซื้อของเงินจำนวนดังกล่าวในปีที่ t เท่ากับอำนาจซื้อของเงินในปีปัจจุบัน (ปีที่ 0)
 - 1.7) หากอัตราเงินเฟ้อคงที่ต่อปีเท่ากับร้อยละ 10 จงหาอัตราดอกเบี้ยคงที่ต่อปีที่จะทำให้อำนาจซื้อของเงินจำนวนดังกล่าวในปีที่ 5 เท่ากับอำนาจซื้อของเงินในปีปัจจุบัน (ปีที่ 0)
2. พิจารณาโครงการที่มีอายุ 3 ปี ซึ่งคาดการณ์ว่าจะมีกำไรสุทธิเข้ามาในปีที่ 3 จำนวน 1 ล้านบาท สมมติอัตราเงินเฟ้อในปีแรก ปีที่สอง และปีที่สาม เท่ากับร้อยละ 8, 6, 4 ตามลำดับ
 - 2.1) จงหามูลค่าปัจจุบันหรือมูลค่าในปีที่ 0 ของเงินที่จะได้รับจากกำไรสุทธิ 1 ล้านบาทในปีที่ 3 ดังกล่าวเมื่อกำหนดให้อัตราดอกเบี้ยคงที่ต่อปีเท่ากับร้อยละ 0
 - 2.2) ให้ทำเช่นเดียวกับข้อ 2.1) โดยเปลี่ยนอัตราดอกเบี้ยคงที่ต่อปีเป็นร้อยละ 6, 10 และ 12 ดูบ้าง จงเปรียบเทียบผลลัพธ์ที่ได้ในแต่ละกรณี
3. โครงการหนึ่งมีอายุ 10 ปี ใช้ปัจจัยการผลิตสำคัญชนิดหนึ่ง โดยราคาปัจจุบัน (current prices) ของปัจจัยการผลิตชนิดนี้ที่คาดการณ์ไว้ในแต่ละปีแสดงอยู่ในตารางข้างล่าง กำหนดให้ภาวะเงินเฟ้อในแต่ละปีอ้างอิงจาก

ดัชนีราคาผู้ผลิต (producer price index (PPI)) ซึ่งวัดเป็นร้อยละการเปลี่ยนแปลงของราคาในปีนี้เทียบกับปีก่อนหน้าปรากฏอยู่ในตารางเดียวกัน

- 3.1) จงหาดัชนีเงินเฟ้อสะสมในแต่ละปี (cumulative inflation index)
- 3.2) จงหาราคาคงที่ (constant prices) ของปัจจัยการผลิตชนิดนี้ กำหนดให้ปีที่ 0 ซึ่งเป็นปีของการตัดสินใจเป็นปีฐานในการวิเคราะห์
- 3.3) จงวาดกราฟราคาปัจจุบัน (current prices) กับราคาคงที่ (constant prices) ของปัจจัยการผลิตชนิดนี้ในกราฟเดียวกัน โดยแกนตั้งเป็นราคา แกนนอนเป็นปีที่ดำเนินโครงการ เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของราคาทั้งสอง และอธิบายเหตุผลของความแตกต่างดังกล่าว
- 3.4) มุมมองทางการเงินใช้ราคาปัจจัยการผลิตแบบใดในการวิเคราะห์
- 3.5) มุมมองทางเศรษฐกิจใช้ราคาปัจจัยการผลิตแบบใดในการวิเคราะห์

	ปีที่ 0	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5	ปีที่ 6	ปีที่ 7	ปีที่ 8	ปีที่ 9	ปีที่ 10
ราคาปัจจุบัน (บาท)	264	288	306	320	348	360	384	408	420	426	435
ดัชนีราคาผู้ผลิต (%)	0	2.34	2.34	2.34	2.34	2.34	2.17	2.17	2.17	2.17	2.17
ดัชนีเงินเฟ้อสะสม	1										
ราคาคงที่ (บาท)	264										

4. ในปีปัจจุบัน ประเทศหนึ่งมีมูลค่าการนำเข้าเท่ากับ 891,241 ล้านบาท มูลค่าการส่งออก 364,856 ล้านบาท มูลค่าภาษีนำเข้า 158,900 ล้านบาท มูลค่าอุดหนุนการนำเข้า 43,173 ล้านบาท มูลค่าภาษีส่งออก 31 ล้านบาท และมูลค่าอุดหนุนการส่งออก 9 ล้านบาท
 - 4.1) จงหามูลค่าการค้าระหว่างประเทศที่คิดเป็นมูลค่าในตลาดโลก (world prices)
 - 4.2) จงหามูลค่าการค้าระหว่างประเทศที่คิดเป็นมูลค่าภายในประเทศ (domestic prices)
 - 4.3) มูลค่าในตลาดโลกคิดเป็นกี่เท่าของมูลค่าภายในประเทศ
 - 4.4) หากรัฐบาลเพิ่มภาษีนำเข้าจนทำให้มูลค่าภาษีนำเข้าเพิ่มขึ้นร้อยละ 30 แล้ว มูลค่าในตลาดโลกจะคิดเป็นกี่เท่าของมูลค่าภายในประเทศ
 - 4.5) หากรัฐบาลลดภาษีนำเข้าจนทำให้มูลค่าภาษีนำเข้าลดลงร้อยละ 30 แล้ว มูลค่าในตลาดโลกจะคิดเป็นกี่เท่าของมูลค่าภายในประเทศ
 - 4.6) จงเปรียบเทียบและอธิบายความแตกต่างของผลลัพธ์ที่ได้ในข้อ 4.3)-4.5)
 - 4.7) สถานการณ์ใดที่จะทำให้มูลค่าในตลาดโลกเท่ากับมูลค่าภายในประเทศ โปรดอธิบาย
5. ในปีปัจจุบัน แรงงาน ก. ทำงานอยู่ในโรงงานอุตสาหกรรมแห่งหนึ่ง เขาได้รับค่าจ้างจากโรงงานแห่งนี้เดือนละ 5 หมื่นบาท ในการทำงานของเขาที่โรงงานแห่งนี้เขาสามารถสร้างมูลค่าผลผลิตเพื่อการส่งออกได้ประมาณปีละ 1 ล้านบาท หากแรงงาน ก. ตัดสินใจออกจากงานที่ทำในโรงงานนี้เพื่อเข้าร่วมทำงานในโครงการแห่งหนึ่ง

เขาจะต้องมีค่าใช้จ่ายในการเดินทางไปทำงานที่โครงการรวมค่าที่พักอาศัยตกประมาณปีละ 2 แสนบาท โดยเขาจะได้รับค่าจ้างจากการทำงานในโครงการเดือนละ 1 แสนบาท

- 5.1) จงหาต้นทุนค่าเสียโอกาสในแต่ละปีของแรงงานนี้ หากเขาตัดสินใจทำงานในโครงการ
- 5.2) จงหาต้นทุนทางเศรษฐกิจทั้งหมดในแต่ละปีของแรงงานนี้ หากเขาตัดสินใจทำงานในโครงการ
- 5.3) ต้นทุนค่าเสียโอกาสในแต่ละปีของแรงงานนี้เป็นกี่เท่าของค่าจ้าง หากเขาตัดสินใจทำงานในโครงการ
- 5.4) ต้นทุนทางเศรษฐกิจทั้งหมดในแต่ละปีของแรงงานนี้เป็นกี่เท่าของค่าจ้าง หากเขาตัดสินใจทำงานในโครงการ

6. โครงการก่อสร้างระบบสาธารณสุขปึกคักขั้นพื้นฐานของประเทศหนึ่งมีต้นทุนการก่อสร้างและการดำเนินงานรวมทั้งสิ้น 726.1 ล้านบาท โดยร้อยละ 54.5 ของเงินทุนสำหรับทำโครงการนี้มาจากภายในประเทศ และที่เหลือมาจากต่างประเทศ แหล่งเงินทุนที่แรกมาจากธนาคารในต่างประเทศซึ่งปล่อยเงินกู้ให้กับโครงการนี้จำนวนร้อยละ 34.4 ของเงินทุนทั้งหมด แหล่งเงินทุนที่สองมาจากงบประมาณของรัฐบาลประเทศนี้ซึ่งจัดสรรจำนวนเงินทุนให้ทั้งสิ้น 105.3 ล้านบาท แหล่งเงินทุนที่สามมาจากงบประมาณท้องถิ่นที่ทำโครงการนี้โดยตรงจำนวน 322.6 ล้านบาท ซึ่งแบ่งเป็นเงินภายในประเทศร้อยละ 75 และเงินต่างประเทศร้อยละ 25 สุดท้ายเป็นแหล่งเงินทุนที่มาจากธนาคารภายในประเทศจำนวน 48.2 ล้านบาท

จงเติมข้อมูลต่างๆ ข้างต้นลงในแผนการเงินตามตารางด้านล่างนี้ พร้อมทั้งเติมข้อมูลที่ยังขาดหายไปให้ครบถ้วนสมบูรณ์ และจงวิจารณ์ความสามารถด้านงบประมาณและความสามารถในการชำระหนี้ของประเทศในการลงทุนในโครงการขนาดใหญ่

แหล่งเงินทุน	เงินตราต่างประเทศ (ล้านบาท)	เงินตราภายในประเทศ (ล้านบาท)	รวม (ล้านบาท)	เงินตราต่างประเทศ (ร้อยละ)	เงินตราภายในประเทศ (ร้อยละ)	รวม (ร้อยละ)
ธนาคารต่างประเทศ						34.4
งบประมาณรัฐบาลกลาง			105.3			
งบประมาณรัฐบาลท้องถิ่น			322.6			
ธนาคารในประเทศ			48.2			
รวม			726.1		54.5	100

7. โครงการอายุ 9 ปี ใช้ปัจจัยการผลิตซึ่งมีราคาผันผวนตามสภาพเศรษฐกิจ กำหนดให้ดัชนีราคาผู้ผลิตเพิ่มขึ้นเท่ากันทุกปีที่ร้อยละ 4 และสมมติให้ต้นทุนการผลิตและรายได้สุทธิทางการเงินในแต่ละปีของโครงการเป็นดังตารางด้านล่างนี้

- 7.1) จงหากำไรขั้นต้นของโครงการตามมูลค่าเชิงเศรษฐกิจ โดยใช้อัตราเงินเฟ้อที่คิดจากดัชนีราคาผู้ผลิต
- 7.2) เนื่องจากโครงการส่งออกผลผลิตทั้งหมดไปยังตลาดต่างประเทศ โดยใช้สกุลเงินตราดอลลาร์สหรัฐเป็นหลักในการซื้อขายผลผลิต คาดการณ์ว่าในปีที่ 1-4 สกุลเงินตราดอลลาร์สหรัฐจะมีการแข็งค่าขึ้นอย่างต่อเนื่องร้อยละ 3 ต่อปี และในปีที่ 5-9 สกุลเงินตราดอลลาร์สหรัฐจะคงที่ไปตลอด จงหากำไรขั้นต้นของโครงการตามมูลค่าเชิงเศรษฐกิจ โดยใช้อัตราเงินเฟ้อที่คิดจากดัชนีราคาผู้ผลิตและกำหนดให้อัตราแลกเปลี่ยนในปีที่ 0 เท่ากับ 33 บาทต่อดอลลาร์สหรัฐ

	ปีที่ 0	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5	ปีที่ 6	ปีที่ 7	ปีที่ 8	ปีที่ 9
ต้นทุนการผลิต (ล้านบาท)	100	102	106	109	112	116	118	122	127	130
รายได้สุทธิ (ล้านดอลลาร์สหรัฐ)	3.0	3.5	4.0	4.0	4.2	4.6	4.3	4.9	5.1	5.2
กำไรขั้นต้น (ล้านบาท)										

8. คุณสนอง ทำงานเป็นผู้จัดการโครงการให้กับบริษัทเอกชนแห่งหนึ่ง เขาได้รับเงินเดือน 200,000 บาท เขาสามารถสร้างกำไรให้กับบริษัทได้สูงถึงปีละ 10,000,000 บาท หากโครงการสำเร็จและมีกำไร คุณสนองจะได้รับค่ารางวัลจูงใจตอบแทน (incentive) ร้อยละ 1 ของกำไรที่คุณสนองทำได้และยังจะได้รับเงินโบนัสจำนวนคงที่อีก 3 เดือนต่อปี ทั้งนี้คุณสนองมีค่าใช้จ่ายในการเช่าบ้านและค่าใช้จ่ายในการเดินทางเดือนละ 50,000 บาท หากคุณสนองได้รับการติดต่อทาบทามให้มาร่วมทำงานในโครงการขนาดใหญ่ (megaproject) กับหน่วยงานภาครัฐแห่งหนึ่ง ซึ่งจะดำเนินโครงการก่อสร้างสะพานข้ามอ่าวไทยเชื่อมจังหวัดชลบุรีกับเพชรบุรี โดยโครงการขนาดใหญ่นี้จะให้ค่าตอบแทนในรูปของเงินเดือนที่สูงกว่าที่ทำงานเดิมถึง 2 เท่า ในขณะที่ค่าใช้จ่ายในการเช่าบ้านและค่าใช้จ่ายในการเดินทางจะต้องเพิ่มขึ้น 3 เท่าจากของเดิม จงตอบคำถามต่อไปนี้
- 8.1) คุณสนอง จัดเป็นแรงงานประเภทใด เพราะอะไร
- 8.2) หากคุณสนองเลือกที่จะเข้าร่วมทำงานในโครงการขนาดใหญ่กับภาครัฐ ต้นทุนค่าเสียโอกาสและต้นทุนทางเศรษฐกิจทั้งหมดของคุณสนองมีค่าเท่ากับเท่าไร
- 8.3) มีโอกาสครั้งต่อครั้งที่คุณสนองอาจจะทำโครงการในที่ทำงานแห่งเดิมล้มเหลว หากเป็นเช่นนั้นแล้ว ต้นทุนค่าเสียโอกาสของคุณสนองในการตัดสินใจเข้าร่วมทำงานกับโครงการขนาดใหญ่ของภาครัฐจะเป็นเท่าไร
- 8.4) ท่านคิดว่าคุณสนองควรเลือกทำงานที่ใด เพราะอะไร โปรดอธิบาย
9. จงอธิบายข้อความต่างๆ ต่อไปนี้ว่าท่านมีความคิดเห็นอย่างไร
- 9.1) ราคาทางการเงินเป็นราคาที่สามารถสะท้อนผลงานหรือความสามารถที่แท้จริงได้
- 9.2) การกำจัดผลกระทบของภาวะเงินเฟ้อออกจากราคาทางการเงินจำเป็นต้องมีการกำหนดปีฐานสำหรับอ้างอิงและดัชนีเงินเฟ้อที่จะนำมาใช้คำนวณ

- 9.3) ในกรณีที่อัตราเงินเฟ้อมีค่าต่ำมากหรือเป็นศูนย์แล้ว จะส่งผลให้มูลค่าทางการเงินและมูลค่าทางเศรษฐกิจของโครงการมีค่าแตกต่างกัน
- 9.4) ค่าจ้างแรงงานทางบัญชีของแรงงานที่ขาดแคลนหายากมักมีมูลค่าที่สูงกว่าค่าจ้างแรงงานทางเศรษฐกิจ เนื่องจากได้มีการรวมต้นทุนค่าเสียโอกาสของแรงงานนั้นๆ ไว้แล้ว
- 9.5) โดยทั่วไป มูลค่าในตลาดโลกมักมีค่าต่ำกว่ามูลค่าภายในประเทศ เนื่องจากในภาพรวมการนำเข้ามักจะเสียภาษีสุทธิ ในขณะที่การส่งออกมักจะได้รับการอุดหนุนสุทธิ ดังนั้น $M + X < (M + T_m - S_m) + (X - T_x + S_x)$

บรรณานุกรม

- Barro, R. J. (1997). *Macroeconomics*. MIT Press.
- Blanchard, O. (2000). *Macroeconomics* (2nd ed.). Prentice Hall.
- CFI Team. (2022a). *Balance of payments*. Corporate Finance Institute (CFI).
<https://corporatefinanceinstitute.com/resources/economics/balance-of-payments/>
- CFI Team. (2022b). *Inflation*. Corporate Finance Institute (CFI).
<https://corporatefinanceinstitute.com/resources/economics/inflation/>
- CFI Team. (2022c). *Input-output analysis*. Corporate Finance Institute (CFI).
<https://corporatefinanceinstitute.com/resources/economics/input-output-analysis/>
- CFI Team. (2023). *Scenario analysis*. Corporate Finance Institute (CFI).
<https://corporatefinanceinstitute.com/resources/financial-modeling/scenario-analysis/>
- Ciccone, A. (2018). Linkages. In *The new palgrave dictionary of economics* (pp. 7898-7908). Palgrave Macmillan. https://doi.org/10.1057/978-1-349-95189-5_916
- Deakin, S., & Wilkinson, F. (1992). The law and economics of the minimum wage. *Journal of Law and Society*, 19(3), 379-392. <https://doi.org/10.2307/1409911>
- Deininger, K. W. (2018). Land markets. In *The new palgrave dictionary of economics* (pp. 7564-7569). Palgrave Macmillan. https://doi.org/10.1057/978-1-349-95189-5_2473
- Dixon, P. B., & Jorgenson, D. W. (2013). Introduction. In *Handbook of computable general equilibrium modeling* (Vol. 1, pp. 1-22). Elsevier.
- Flyvbjerg, B. (2017). *The oxford handbook of megaproject management*. Oxford University Press.
- Harry, S. (2013). *Market wage vs. Fair wage. Public policy analysis, opinion & ideas from Steve Harry*.
<http://www.stevieharrypublicpolicy.com/Unions/fairwages.htm>

- Hayes, A. (2022). *Skilled labor: Definition, training, vs. unskilled*. Investopedia.
<https://www.investopedia.com/terms/s/skilled-labor.asp>
- Hirschman, A. O. (1958). *The strategy of economic development*. Yale University Press.
- International Monetary Fund. (2004). *Guidelines for foreign exchange reserve management*.
<https://www.imf.org/external/pubs/ft/ferm/guidelines/2004/081604.pdf>
- Kagan, J. (2022). *Unskilled labor*. Investopedia. <https://www.investopedia.com/terms/u/unskilled-labor.asp>
- Kemp, M. C. (2018). Trade subsidies. In *The new palgrave dictionary of economics* (pp. 13763-13764). Palgrave Macmillan. https://doi.org/10.1057/978-1-349-95189-5_1653
- Leontief, W. (2018). Input-output analysis. In *The new palgrave dictionary of economics* (pp. 6566-6572). Palgrave Macmillan. https://doi.org/10.1057/978-1-349-95189-5_1072
- Moles, P., & Terry, N. (2005). *The handbook of international financial terms*. Oxford University Press.
<https://doi.org/10.1093/acref/9780198294818.001.0001>
- Montani, G. (2018). Scarcity. In *The new palgrave dictionary of economics* (pp. 11965-11968). Palgrave Macmillan. https://doi.org/10.1057/978-1-349-95189-5_1318
- Obstfeld, M., & Rogoff, K. (1996). *Foundations of international macroeconomics*. MIT Press.
- Oxford University Press. (n.d.). Marginal (adjective). In *Oxford learner's dictionaries*.
<https://www.oxfordlearnersdictionaries.com>
- Parkin, M. (2018). Inflation. In *The new palgrave dictionary of economics* (pp. 6433-6446). Palgrave Macmillan.
https://doi.org/10.1057/978-1-349-95189-5_888
- Ranis, G. (2018). Labour surplus economies. In *The new palgrave dictionary of economics* (pp. 7498-7507). Palgrave Macmillan. https://doi.org/10.1057/978-1-349-95189-5_1044
- Reinsdorf, M. B., & Bureau of Economic Analysis. (2009). *Terms of trade effects: Theory and measurement*.
<https://www.bea.gov/system/files/papers/WP2009-1.pdf>
- Ruggles, N. D. (2018). Social accounting. In *The new palgrave dictionary of economics* (pp. 12465-12472). Palgrave Macmillan. https://doi.org/10.1057/978-1-349-95189-5_1352
- Scitovsky, T. (2018). Tariffs. In *The new palgrave dictionary of economics* (pp. 3420-3424). Palgrave Macmillan. https://doi.org/10.1057/978-1-349-95189-5_1844
- Stutely, R. (2003). *Numbers guide: The essentials of business numeracy* (6th ed.). Economist.
- The Asian Development Bank. (1997). *Guidelines for the economic analysis of projects*. Asian Development Bank.

The Asian Development Bank. (1998). *Economic analysis of projects* [CD-ROM]. Perth, Australia, ABC Multimedia.

The Asian Development Bank. (2017). *Guidelines for the economic analysis of projects*. Asian Development Bank. <https://www.adb.org/sites/default/files/institutional-document/32256/economic-analysis-projects.pdf>

UNECE Statistics Wikis. (2023, May 14). *Satellite accounts - online inventory home*. <https://statswiki.unece.org/display/SAOI/Satellite+Accounts++Online+Inventory+Home>

Walras, L. (1926). *Elements of pure economics, or the theory of social wealth* (W. Jaffé, Trans.). George Allen & Unwin.

World Integrated Trade Solution. (n.d.). *Thailand trade summary 2020 data*. <https://wits.worldbank.org/CountryProfile/en/Country/THA/Year/LTST/Summary>

ทีมสถิติภาคต่างประเทศ ฝ่ายเศรษฐกิจมหภาค ธนาคารแห่งประเทศไทย. (2566a). *คำอธิบายเงินสำรองระหว่างประเทศ* https://app.bot.or.th/BTWS_STAT/statistics/DownloadFile.aspx?file=EC_XT_030_TH.PDF

ทีมสถิติภาคต่างประเทศ ฝ่ายเศรษฐกิจมหภาค ธนาคารแห่งประเทศไทย. (2566b). *คำอธิบายดุลการชำระเงิน*. https://app.bot.or.th/BTWS_STAT/statistics/DownloadFile.aspx?file=EC_XT_046_TH.PDF

พิชญุตม์ ฤกษ์สุกสมพล, และ รัฐศาสตร์ หนูดำ. (2566). ส่องผลกระทบของราคาสินค้านำเข้าผ่านมุมมอง terms of trade. ใน *Focused and Quick (FAQ) Issue 201 ธนาคารแห่งประเทศไทย*. https://www.bot.or.th/content/dam/bot/documents/th/research-and-publications/research/faq/FAQ_201.pdf

สำนักงานนโยบายและยุทธศาสตร์การค้า กระทรวงพาณิชย์. (ม.ป.ป.). ข้อมูลเปิดเผยของกระทรวงพาณิชย์. ดัชนีราคา. <https://data.moc.go.th/economy?show=index>

อนันต์ วัฒนกุลจรัส, พรเพ็ญ วรสิทธา, และ อุดมศักดิ์ ศิลประชาวงศ์. (2560). มุ่งสู่การสร้างรายได้ที่ยั่งยืนในอุตสาหกรรมท่องเที่ยวไทย. *วารสารพัฒนบริหารศาสตร์*, 57(3), 1-20.

อนันต์ วัฒนกุลจรัส. (2552). โครงสร้างบัญชีประชาชาติด้านการท่องเที่ยว (Structure of Tourism Satellite Accounts, TSA). *วารสารพัฒนบริหารศาสตร์*, 49(1 ฉบับพิเศษ 1/2552), 215-258.

อนันต์ วัฒนกุลจรัส. (2555). *เศรษฐกิจการท่องเที่ยวมหภาค (Tourism: Economy-Wide Perspectives)*. ลีออนดีไซน์เวิร์ค.

เชิงอรรถ

¹ ทีมสถิติภาคต่างประเทศ ฝ่ายเศรษฐกิจมหภาค ธนาคารแห่งประเทศไทย (2566b) ให้คำอธิบายข้อมูลดุลการชำระเงิน สรุปโดยสังเขปได้ดังนี้

1) *ดุลบัญชีเดินสะพัด (current account)* หมายถึงผลรวมสุทธิของ (ก) *ดุลการค้า (trade balance)* คือผลต่างระหว่างมูลค่าสินค้าส่งออกกับมูลค่าสินค้านำเข้า (ข) *ดุลบริการ (services)* คือผลต่างระหว่างรายรับและรายจ่ายของบริการระหว่างประเทศ อันประกอบด้วยค่าขนส่ง ค่าการเดินทางและท่องเที่ยว ค่าบริการและค่าใช้จ่ายอื่นๆ ของภาคทางการ ค่าสื่อสารโทรคมนาคม ค่ารับเหมาก่อสร้าง ค่าลิขสิทธิ์ เครื่องหมายการค้า สิทธิบัตร ค่าประกันภัย (ค) *รายได้ปฐมภูมิ (primary income)* คือผลตอบแทนการจ้างงาน รายได้ในรูปของค่าจ้าง เงินเดือน และสวัสดิการทั้งที่เป็นตัวเงินและไม่เป็นตัวเงิน รายได้จากการลงทุน ผลตอบแทนที่ได้รับจากการถือครองทรัพย์สินทางการเงินในต่างประเทศ ผลตอบแทนที่ได้จากการลงทุนโดยตรง การลงทุนในหลักทรัพย์ และการลงทุนอื่นๆ (ง) *รายได้ทุติยภูมิ (secondary income)* คือเงินโอนหรือเงินช่วยเหลือต่างๆ ที่ผู้มีถิ่นฐานในประเทศได้รับจากผู้มีถิ่นฐานในต่างประเทศ

2) *ดุลบัญชีทุน (capital account)* หมายถึงรายรับและรายจ่ายที่เกิดจากธุรกรรมการโอนย้ายเงินทุนทั้งในรูปตัวเงินและไม่เป็นตัวเงิน (เช่น เงินทุนให้เปล่าในรูปของเงินทุนหรือสินค้านำเข้า การโอนสิทธิในทรัพย์สินถาวรและการยกหนี้ให้) การซื้อขายทรัพย์สินที่ผลิตขึ้นไม่ได้และไม่ใช้ทรัพย์สินทางการเงินทั้งที่สามารถจับต้องได้ (เช่น ที่ดิน) และที่ไม่สามารถจับต้องได้ (เช่น สิทธิบัตร เครื่องหมายการค้า)

3) *ดุลบัญชีการเงิน (financial account)* หมายถึงธุรกรรมที่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในสินทรัพย์และหนี้สินทางการเงินระหว่างประเทศซึ่งครอบคลุมการลงทุนโดยตรง (*direct investment*) การลงทุนในหลักทรัพย์ (*portfolio investment*) การลงทุนในอนุพันธ์ทางการเงิน (*financial derivatives*) และการลงทุนอื่นๆ (*other investment*)

² ทีมสถิติภาคต่างประเทศ ฝ่ายเศรษฐกิจมหภาค ธนาคารแห่งประเทศไทย (2566a) ให้คำอธิบายข้อมูลเงินสำรองระหว่างประเทศว่าเป็น การรวมมูลค่าสินทรัพย์ต่างประเทศจากบัญชีธนาคารแห่งประเทศไทยและบัญชีทุนสำรองเงินตรา ซึ่งทุกบัญชีตีราคาตามราคาตลาด ข้อมูล เงินสำรองระหว่างประเทศรวม (*gross international reserves*) คำนวณจากผลรวมของทองคำ สิทธิพิเศษถอนเงิน (*special drawing rights (SDRs)*) สินทรัพย์ส่งสมทบกองทุนการเงินระหว่างประเทศ และสินทรัพย์ในรูปเงินตราต่างประเทศ ซึ่งทุกรายการตีราคาตามราคาตลาด ในขณะที่ เงินสำรองระหว่างประเทศสุทธิ (*net international reserves*) คำนวณจากผลรวมของเงินสำรองระหว่างประเทศรวมและฐานะล่วงหน้าสุทธิ ซึ่งคำนวณจากสัญญาซื้อและสัญญาขายล่วงหน้าของธนาคารแห่งประเทศไทย ในการแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศกับเงินบาท

³ กรอบแนวคิดเกี่ยวกับการมีและไม่มีโครงการ (*with-and-without project*) จะกล่าวถึงในบทถัดไป

⁴ ภาษีที่เรียกเก็บจากสินค้านำเข้าหรือส่งออกเมื่อข้ามพรมแดนระหว่างประเทศเรียกว่า *ภาษีศุลกากร (tariffs)* ภาษีศุลกากรถึงแม้จะช่วยเพิ่มรายได้ให้กับรัฐบาล แต่มักถูกประเมินถึงผลกระทบทางเศรษฐกิจจากการใช้ภาษีศุลกากรเพื่อปกป้องคุ้มครองผู้ผลิตภายในประเทศและผลกระทบต่ออัตราการการค้า (*terms of trade (TOT)*) (Scitovsky (2018)) อัตราการค้าเป็นอัตราส่วนของดัชนีราคาส่งออกโดยรวมต่อดัชนีราคานำเข้าโดยรวม (Obstfeld and Rogoff (1996), Reinsdorf and Bureau of Economic Analysis (2009))

การเพิ่มขึ้นของราคาสินค้าส่งออกในตลาดต่างประเทศจะทำให้อัตราการการค้าเพิ่มขึ้น ในขณะที่การเพิ่มขึ้นของราคาสินค้านำเข้าจะทำให้อัตราการการค้าลดลง (Reinsdorf and Bureau of Economic Analysis (2009)) หากอัตราการการค้ามากกว่า 100 ดีความได้

ว่าเม็ดเงินที่ได้รับจากการส่งออกมากกว่าเม็ดเงินที่ต้องจ่ายไปเพื่อนำเข้าต่อหนึ่งหน่วย และหากอัตราการค้าต่ำกว่า 100 หมายความว่าเม็ดเงินที่ได้รับจากการส่งออกน้อยกว่าเม็ดเงินที่ต้องจ่ายไปเพื่อนำเข้าต่อหนึ่งหน่วย (พิชณุตม์ ฤกษ์สุกสมพล และรัฐศาสตร์ หนูดำ (2566))

⁵ การอุดหนุนการค้าระหว่างประเทศ (trade subsidies) ไม่ว่าจะเป็นการอุดหนุนการนำเข้าหรือการส่งออก เป็นนโยบายที่ถูกลำบากมาใช้อย่างแพร่หลายอย่างยาวนานนับหลายศตวรรษ อย่างไรก็ตามเหตุผลของการสนับสนุนการอุดหนุนการค้าระหว่างประเทศและแนวการปฏิบัติได้มีการเปลี่ยนแปลงไปอย่างมากเมื่อไม่นานมานี้ ไม่ว่าจะเป็นเหตุผลของการอุดหนุนอุตสาหกรรมที่เพิ่งเกิดขึ้นมาใหม่ แต่ต้องเผชิญกับการแข่งขันจากต่างชาติ ถึงแม้อุตสาหกรรมนั้นจะไม่ได้สร้างผลกำไร แต่การอุดหนุนอุตสาหกรรมที่เกิดขึ้นมาใหม่ในช่วงระยะเวลาหนึ่งๆ จะช่วยให้เกิดการเรียนรู้ต่างๆ มากมาย หรือเหตุผลของการอุดหนุนอุตสาหกรรมส่งออกเพื่อสร้างงานและช่วยลดการว่างงาน เป็นต้น (Kemp (2018))

⁶ ตัวอย่างนี้ได้สมมติอัตราภาษีและอัตราอุดหนุนการนำเข้าและการส่งออกโดยเฉลี่ย เนื่องจากอัตราดังกล่าวขึ้นอยู่กับประเภทสินค้าที่หลากหลายจำนวนมากและประเทศคู่ค้าหลายประเทศ ดังนั้นจึงไม่ควรนำตัวเลขสมมติของอัตราภาษีและอัตราอุดหนุนที่ใช้ในตัวอย่างนี้ไปใช้ในการอ้างอิงใดๆ

⁷ หากไม่มีสภาพแรงงานและการเจรจาต่อรองใดๆ แรงงานจะได้รับค่าจ้างตามราคาค่าแรงในท้องตลาด ซึ่งเป็นค่าจ้างต่ำที่สุดที่นายจ้างสามารถจ่ายเพื่อดึงดูดและรักษานักงานประเภทที่เขาต้องการไว้ นายจ้างสามารถจ่ายมากกว่าค่าจ้างในท้องตลาด แต่จ่ายน้อยกว่านี้ไม่ได้เนื่องจากจะมีความเสี่ยงที่จะสูญเสียแรงงานของตนให้กับนายจ้างรายอื่นๆ อันเป็นผลทำให้มีแรงงานไม่เพียงพอตามความต้องการ ในทางกลับกัน ตามมุมมองของแรงงาน ค่าจ้างตามราคาค่าแรงในท้องตลาดคือ ค่าจ้างสูงสุดที่นายจ้างเสนอให้พิจารณา ไม่มีเหตุผลที่แรงงานจะทำงานโดยรับค่าจ้างที่น้อยกว่าราคาค่าแรงในท้องตลาด เว้นแต่จะมีผลประโยชน์อื่นๆ มาชดเชยอย่างเพียงพอ เช่น สวัสดิการแรงงาน ความสะดวกสบายในการทำงาน การประหยัดค่าเดินทางไปทำงาน ฯลฯ (Deakin and Wilkinson (1992), Harry (2013))

⁸ ยกตัวอย่างง่ายๆ เช่น สมมติคุณได้รับค่าจ้างแรงงาน 50,000 บาทต่อเดือน จากการทำงานในธุรกิจแห่งหนึ่ง หากคุณตัดสินใจลาออกจากธุรกิจนั้น เพื่อเข้าร่วมทำงานกับโครงการ คุณจำต้องสูญเสียรายได้ต่อเดือนจำนวน 50,000 บาทจากที่ทำงานเก่า ซึ่งกรณีนี้จัดว่าเป็นต้นทุนค่าเสียโอกาสของการตัดสินใจเข้าร่วมทำงานกับโครงการ

⁹ Walras (1926) กล่าวไว้อย่างสั้นๆ ในบริบทความมั่งคั่งทางสังคมว่า “สินค้าทางเศรษฐกิจคือทุกสิ่งทั้งที่เป็นวัตถุและไม่ใช่วัตถุที่ ‘ขาดแคลนหายาก (scarce)’ กล่าวคือเป็นสิ่งที่มีความประโยชน์ต่อเรา แต่มีให้เราในจำนวนที่จำกัด” (Walras (1926) อ้างอยู่ใน Montani (2018)) สำหรับแรงงานที่ขาดแคลนหายากตามบริบทนี้ก็คือ แรงงานที่มีความประโยชน์ต่อเศรษฐกิจ แต่มีจำนวนที่จำกัด

¹⁰ แรงงานที่มีทักษะความชำนาญงานสูงคือ กลุ่มของแรงงานที่มีความรู้ การฝึกอบรม และประสบการณ์เฉพาะด้าน ซึ่งสามารถทำงานที่มีความยุ่งยากซับซ้อนทั้งเชิงร่างกายหรือเชิงจิตใจมากกว่าการปฏิบัติหน้าที่ในงานประจำทั่วไป ลักษณะเฉพาะของแรงงานกลุ่มนี้มักมีการศึกษาที่สูงหรือมีการศึกษาเฉพาะทาง มีระดับความเชี่ยวชาญสูงจากการฝึกอบรมและการสั่งสมประสบการณ์ และได้รับค่าจ้างที่สูงสอดคล้องกับทักษะความชำนาญงานที่สูงกว่าทั่วไป (Hayes (2022))

¹¹ แรงงานส่วนเกิน เป็นกำลังแรงงานส่วนใหญ่มากเกินไปให้เกิดผลผลิตน้อยกว่าที่ต้องการ นั่นคือผลผลิตส่วนเพิ่ม (marginal product) ของแรงงานส่วนเกินจะต่ำกว่าค่าตอบแทนที่แรงงานได้รับ การจัดสรรแรงงานส่วนเกินไปยังภาคส่วนอื่นๆ ที่มีการแข่งขันจะช่วยจัดการไม่มีประสิทธิภาพในการใช้แรงงานส่วนเกินและช่วยเพิ่มผลผลิตทั้งหมดของเศรษฐกิจได้ (Ranis (2018))

¹² Kagan (2022) อธิบายว่าแรงงานที่ไม่มีทักษะความชำนาญงานหรือที่เคยเรียกกันว่าแรงงานไร้ฝีมือ เป็นคำที่ล้าสมัยไปแล้ว สมัยก่อนมักหมายถึงกลุ่มแรงงานที่มีทักษะจำกัด มีมูลค่าทางเศรษฐกิจต่ำ และมีวุฒิการศึกษาต่ำ ซึ่งคุณลักษณะเช่นนี้จึงทำให้ได้รับค่าจ้างแรงงานต่ำ (ถึงแม้ว่าในปัจจุบันมีงานต่างๆ ที่ให้ผู้มีการศึกษาต่ำหรือผู้ไม่มีการศึกษาได้ทำอยู่ทั่วไป)

แต่ในปัจจุบันมักเรียกแรงงานกลุ่มนี้ว่าแรงงานค่าแรงต่ำ (*low-wage labor*) ซึ่งเป็นส่วนสำคัญของตลาดแรงงานโดยรวม มักจะปฏิบัติงานด้านการผลิตรายวันที่ไม่ต้องใช้ความรู้ความสามารถหรือทักษะทางเทคนิคใดๆ หรืองานที่ทำเป็นประจำซ้ำๆ หรืองานที่สามารถเรียนรู้ได้อย่างครบถ้วนสมบูรณ์ภายในระยะเวลาสั้นกว่า 30 วัน โดยทั่วไปงานเหล่านี้มักจะทำโดยแรงงานที่มีการศึกษาต่ำหรือมีประสบการณ์ต่ำกว่าคนอื่นๆ นายจ้างจึงมีความได้เปรียบในการเสนอค่าจ้างแรงงานขั้นต่ำให้กับแรงงานส่วนใหญ่เหล่านี้

¹³ ยกตัวอย่างง่ายๆ เช่น สมมติคุณมีที่ดินผืนหนึ่งที่สามารถนำไปใช้ในโครงการเพื่อปลูกพืชผลทางการเกษตรหรือปล่อยให้ผู้อื่นได้เช่าที่ดินเพื่อทำกิจการใดๆ หากคุณตัดสินใจเลือกหนทางแรกในการนำที่ดินเข้าโครงการเพื่อปลูกพืชผลทางการเกษตร คุณจำต้องสูญเสียโอกาสที่จะได้รายรับจากค่าเช่าที่ดินที่เป็นทางเลือกที่สอง ซึ่งกรณีนี้จัดว่าเป็นต้นทุนค่าเสียโอกาสของการตัดสินใจนำที่ดินเข้าโครงการเพื่อปลูกพืชผลทางการเกษตร

¹⁴ ความแตกต่างระหว่างมูลค่าที่ดินทางการเงินและทางเศรษฐกิจยังมีสาเหตุอื่นๆ อีก อาทิ คุณลักษณะเฉพาะของที่ดิน (ที่ดินการเกษตร ที่ดินเหมืองแร่ ที่ดินแหล่งทรัพยากรธรรมชาติ ที่ดินในเมือง ที่ดินในชนบท) การเปลี่ยนแปลงเชิงโครงสร้างของการใช้ที่ดินระดับมหภาค (การเคลื่อนย้ายประชากรออกจากภาคเกษตรกรรม การอพยพย้ายถิ่นจากชนบทสู่เมือง) รวมไปถึงต้นทุนการทำธุรกรรม (*transaction cost*) ในตลาดที่ดิน เป็นต้น มาตรการใดๆ ที่มีผลในการลดต้นทุนการทำธุรกรรมย่อมช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ที่ดินและลดความแตกต่างระหว่างมูลค่าที่ดินทางการเงินและทางเศรษฐกิจ เช่น การกำหนดสิทธิการถือครองที่ดิน (*property rights*) อย่างเป็นทางการ การดำเนินงานด้านที่ดินที่คล่องตัว การมีความพร้อมของข้อมูลด้านที่ดิน เป็นต้น (Deiningering (2018))

¹⁵ Oxford University Press (n.d.) ระบุว่า *marginal* (adjective) เป็นคำคุณศัพท์ที่มีความหมายว่าเล็กน้อยและไม่สำคัญ ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของกลุ่มหลักหรือกลุ่มสำคัญ ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของสถานการณ์หลักหรือสถานการณ์สำคัญ

¹⁶ Flyvbjerg (2017) บรรณาธิการ The Oxford Handbook of Megaproject Management ได้ให้ความหมายโครงการขนาดใหญ่ว่าเป็นโครงการลงทุนที่มีขนาดใหญ่มาก มีความสลับซับซ้อนสูง ใช้เวลาหลายปีในการพัฒนาและก่อสร้างโครงการ มีความเกี่ยวข้องกับผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทั้งภาครัฐและเอกชนจำนวนมาก มีผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงและมีผลกระทบต่อนักคนจำนวนมากนับล้าน เป็นโครงการที่ต้องใช้ความพยายามและความมุ่งมั่นในการลงทุนสูง มีความยุ่งยากมากในการบริหารจัดการองค์กร ถึงแม้ megaprojects จะเป็นโครงการที่เกิดขึ้นภายในช่วงระยะเวลาหนึ่ง แต่ก็สามารถสร้างผลกระทบระยะยาวต่อเศรษฐกิจสิ่งแวดล้อม และสังคม

¹⁷ Ciccone (2018) กล่าวว่าความเชื่อมโยงทางเศรษฐกิจเกิดขึ้นเมื่อกิจกรรมทางเศรษฐกิจในอุตสาหกรรมต่างๆ เชื่อมโยงกันผ่านรายได้รวมของเศรษฐกิจ (*aggregate income*) ตามความเชื่อมโยงในแนวนอน (*horizontal linkages*) และความสัมพันธ์เชื่อมโยงของปัจจัยการผลิตและผลผลิต (*input-output*) ตามความเชื่อมโยงในแนวตั้ง (*vertical linkages*) ในขณะที่ Hirschman (1958) กล่าวว่าความเชื่อมโยงไปข้างหน้า (*forward linkages*) เกิดขึ้นเมื่อผลิตภัณฑ์ของอุตสาหกรรมเกิดใหม่ถูกนำไปใช้เป็นวัสดุวัตถุดิบ หรือปัจจัยการผลิตสำหรับอุตสาหกรรมอื่นๆ ซึ่งจะมีส่วนช่วยให้อุตสาหกรรมปลายน้ำใหม่ๆ ตามมา ส่วนความเชื่อมโยงไปข้างหลัง (*backward linkages*) เกิดขึ้นเมื่อผลิตภัณฑ์ของอุตสาหกรรมเกิดใหม่กระตุ้นให้เกิดความต้องการใช้วัสดุ วัตถุดิบ หรือปัจจัยการผลิตที่มาจากอุตสาหกรรมอื่นๆ ซึ่งจะมีส่วนช่วยให้อุตสาหกรรมต้นน้ำใหม่ๆ ตามมา

¹⁸ การวิเคราะห์ฉากทัศน์ในอนาคตหรือการวิเคราะห์สถานการณ์เป็นกระบวนการตรวจสอบและประเมินเหตุการณ์หรือสถานการณ์ที่เป็นไปได้ที่อาจเกิดขึ้นในอนาคตและคาดการณ์ผลลัพธ์ที่เป็นไปได้ต่างๆ (CFI Team (2023))

¹⁹ ตัวทวีคูณ (multiplier) เป็นอัตราส่วนของการเปลี่ยนแปลงตัวแปรภายใน (endogenous variable: y) ต่อการเปลี่ยนแปลงตัวแปรภายนอก (exogenous variable: x) ดังนั้นตัวทวีคูณ (M) จึงมีค่าเท่ากับ $M = \frac{\Delta y}{\Delta x}$ หากทราบว่าตัวแปรภายนอกมีการเปลี่ยนแปลงไปเท่ากับ $\Delta x = a$ ตัวแปรภายในจะมีการเปลี่ยนแปลงไปเท่ากับ $\Delta y = M \cdot a$ เช่น หากตัวทวีคูณของการเปลี่ยนแปลงรายได้ต่อการเปลี่ยนแปลงอุปสงค์ท่องเที่ยวเท่ากับ 2.5 ดังนั้นอุปสงค์ท่องเที่ยวที่เพิ่มขึ้น 1 ล้านบาท จะช่วยให้รายได้เพิ่มขึ้น 2.5 ล้านบาท เป็นต้น ผู้สนใจสามารถศึกษาเพิ่มเติมได้ใน อนันต์ วัฒนกุลจรัส (2555)

²⁰ การวิเคราะห์ปัจจัยการผลิตและผลผลิต (input-output (IO) analysis) เป็นการวิเคราะห์เชิงประจักษ์ที่ต่อยอดแนวความคิดมาจากทฤษฎีดั้งเดิมที่มองเศรษฐกิจโดยรวมทั้งหมดว่าเป็นระบบเศรษฐกิจเดี่ยว (single economic system) ไม่ว่าจะเป็นเศรษฐกิจระดับท้องถิ่น ระดับประเทศ หรือแม้กระทั่งระดับโลก โดยระบบเศรษฐกิจเดี่ยวนี้นี้จะมีการพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกันตามความสัมพันธ์เชิงโครงสร้างพื้นฐานที่สามารถสังเกตได้โดยตรงจากปัจจัยการผลิตและผลผลิตที่อยู่ในระบบเศรษฐกิจเดี่ยวนั้นๆ (Leontief (2018)) แบบจำลองทางเศรษฐกิจนี้สามารถอธิบายความสัมพันธ์แบบพึ่งพาระหว่างอุตสาหกรรมต่างๆ ในระบบเศรษฐกิจ ในลักษณะที่ผลผลิตของอุตสาหกรรมหนึ่งๆ กลายเป็นปัจจัยการผลิตให้กับอุตสาหกรรมอื่นๆ (CFI Team (2022c)) ผู้สนใจสามารถศึกษาเพิ่มเติมได้ใน อนันต์ วัฒนกุลจรัส (2555)

²¹ บัญชีเมตริกซ์ทางสังคม เป็นระบบบัญชีที่แสดงกิจกรรมทางเศรษฐกิจของประเทศ ครอบคลุมการหมุนเวียนของผลผลิตที่ผลิตได้รายได้ที่สร้างขึ้นมา สต็อกของสินค้าทุนและปัจจัยการผลิตอื่นๆ ตลอดจนเส้นทางการเงินและผลิตภัณฑ์ทางการเงินอื่นๆ (Ruggles (2018)) ผู้สนใจสามารถศึกษาเพิ่มเติมได้ใน อนันต์ วัฒนกุลจรัส (2555)

²² แบบจำลองดุลยภาพทางเศรษฐกิจทั่วไป เป็นการออกแบบจำลองที่ทำนาย จำเป็นต้องมีความเชี่ยวชาญในทฤษฎีเศรษฐศาสตร์ การเตรียมข้อมูลอย่างระมัดระวังและพิถีพิถัน ความคุ้นเคยกับหลักการบัญชีพื้นฐาน ความรู้เกี่ยวกับวิธีการทางเศรษฐมิติ ความเข้าใจเกี่ยวกับขั้นตอนวิธีการค้นหาคำตอบและซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการแก้ระบบสมการขนาดใหญ่ ตลอดจนความสามารถในการอธิบายสื่อสารถึงเหตุผลเบื้องหลังของผลลัพธ์ที่ได้จากการคำนวณนั้นๆ รวมถึงการให้ความกระจ่างเกี่ยวกับประเด็นนโยบายในโลกแห่งความเป็นจริง (Dixon and Jorgenson (2013)) ผู้สนใจสามารถศึกษาเพิ่มเติมได้ใน อนันต์ วัฒนกุลจรัส (2555)

²³ แบบจำลองบัญชีบริวาร เป็นรูปแบบหนึ่งของกรอบโครงสร้างที่ใช้สำหรับการนำเสนอข้อมูลทางเศรษฐกิจที่มีความจำเพาะเจาะจงกับสาขาหรือภาคส่วนที่สนใจมากเป็นพิเศษ โดยกรอบโครงสร้างแบบจำลองบัญชีบริวารของสาขาหรือภาคส่วนที่สนใจนั้นยังคงมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กับการวิเคราะห์เศรษฐกิจในภาพรวมตามกรอบบัญชีประชาชาติ (national accounts) แบบจำลองบัญชีบริวารช่วยให้เรามุ่งเน้นความสนใจไปที่สาขาหรือภาคส่วนเฉพาะด้านในมุมมองด้านเศรษฐกิจและสังคมภายใต้บริบทของบัญชีประชาชาติ

ตัวอย่าง แบบจำลองบัญชีบริวารด้านการท่องเที่ยว วัฒนธรรม และกีฬา (tourism, culture, sports) ด้านสิ่งแวดล้อม (environment) ด้านการขนส่ง การก่อสร้าง และสาธารณูปโภค (transport, construction and infrastructure) ด้านการเกษตร ป่าไม้ และประมง (agriculture, forestry and fishing) ฯลฯ เป็นต้น (UNECE Statistics Wikis (2023, May 14)) ผู้สนใจแบบจำลองบัญชีบริวารด้านการท่องเที่ยวสามารถศึกษาเพิ่มเติมได้ใน อนันต์ วัฒนกุลจรัส (2552), อนันต์ วัฒนกุลจรัส (2555), อนันต์ วัฒนกุลจรัส, พรเพ็ญ วรสิทธิ์ และอุดมศักดิ์ ศิลปะชาวงศ์ (2560)

²⁴ อัตราส่วนภาระหนี้ต่อรายได้จากการส่งออก เป็นอัตราส่วนระหว่างหนี้ (เงินต้น (principal) และดอกเบี้ย (interest)) ต่อรายได้จากการส่งออกของประเทศ ยิ่งอัตราส่วนนี้สูงมากเท่าใด โอกาสที่ประเทศจะประสบปัญหาในการกู้เงินต่างประเทศก็จะยิ่งมากขึ้น

เท่านั้น เปรียบได้เป็นความเสี่ยงทางการเงินของประเทศนั้นๆ ในทางตรงกันข้าม หากอัตราส่วนนี้ต่ำ ความเสี่ยงทางการเงินของประเทศก็จะต่ำ ประเทศนั้นก็จะมีปัญหาน้อยในการกู้เงินต่างประเทศ (Moles and Terry (2005))

²⁵ คำถามท้ายบทข้อที่ 7, 8, 9 ดัดแปลงมาจากการกลุ่มนักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรเศรษฐศาสตร์ธุรกิจ วิชาการวางแผนและวิเคราะห์โครงการ คณะพัฒนาการเศรษฐกิจ สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์

บทที่ 4

ขอบเขตการวิเคราะห์โครงการและ การระบายการผลตอบแทนและต้นทุนของโครงการ

นับตั้งแต่บทนี้เป็นต้นไปจะเป็นเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับหลักการและวิธีการวิเคราะห์โครงการทั้งสิ้น โดยเนื้อหาในบทนี้จะเริ่มต้นบรรยายถึงขอบเขตของการวิเคราะห์โครงการเชิงการเงินและเชิงเศรษฐกิจ ความแตกต่างระหว่างการวิเคราะห์โครงการเชิงการเงินและเชิงเศรษฐกิจ ซึ่งโดยทั่วไปแล้วการวิเคราะห์โครงการเชิงการเงินจะมุ่งไปที่การเลือกทางเลือกที่สร้างผลตอบแทนสุทธิสูงสุดหรือผลกำไรสูงสุดให้กับเจ้าของโครงการจากการลงทุนในโครงการนั้นๆ ในขณะที่การวิเคราะห์โครงการเชิงเศรษฐกิจมุ่งไปที่การเลือกทางเลือกที่มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงสุดในการพัฒนาเศรษฐกิจโดยรวม ซึ่งเป็นทางเลือกที่จะต้องใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่าที่สุดเพื่อการผลิตผลผลิตหรือการให้บริการตามที่ต้องการ

เนื้อหาต่อมาจะเป็นการระบายการและปริมาณของต้นทุนและผลตอบแทนของโครงการ ความแตกต่างระหว่างผลผลิตที่เป็นส่วนเพิ่ม (*incremental output*) กับผลผลิตที่ไม่ได้เป็นส่วนเพิ่ม (*non-incremental output*) และปัจจัยการผลิตที่เป็นส่วนเพิ่ม (*incremental input*) กับปัจจัยการผลิตที่ไม่ได้เป็นส่วนเพิ่ม (*non-incremental input*) และการจำแนกประเภทต้นทุนของโครงการเชิงการเงินและโครงการเชิงเศรษฐกิจ เนื้อหาในบทนี้จึงเป็นการปูพื้นฐานความรู้ที่จำเป็นสำหรับเนื้อหาในบทอื่นๆ ต่อไป

1. ขอบเขตการวิเคราะห์โครงการ

ขอบเขตของการวิเคราะห์โครงการจะครอบคลุมประเด็นสำคัญต่างๆ ได้แก่ การคาดการณ์อุปสงค์หรือการคาดการณ์ความต้องการผลผลิตหรือบริการของโครงการ โดยหลักการแล้วอุปสงค์ขึ้นอยู่กับ*ราคาผลผลิตของโครงการหรืออัตราค่าบริการของโครงการ (project charges)*¹ ราคาผลผลิตหรืออัตราค่าบริการที่ไม่ได้มาจากโครงการ ไม่ว่าจะเป็นราคาของโครงการที่เป็นคู่แข่ง ราคาของโครงการที่เป็นคู่เทียบ ราคาของโครงการที่ผลิตผลผลิตหรือบริการที่ทดแทนกันได้ หรือราคาของโครงการที่ผลิตผลผลิตหรือบริการที่ใช้ประกอบกัน เป็นต้น²

อีกทั้งยังขึ้นอยู่กับรายได้ซึ่งใช้เป็นตัวบ่งชี้งบประมาณอันจำกัดหรือ*ความสามารถในการชำระเงิน (affordability)* ของผู้ต้องการใช้ผลผลิตหรือบริการของโครงการ³ และยังขึ้นอยู่กับแรงจูงใจทางการเงิน (*financial incentives*) ซึ่งมักมาในรูปแบบของมาตรการต่างๆ ที่อาจกระทบกับราคาผลผลิต อัตราค่าบริการหรือรายได้ เช่น มาตรการด้านภาษีหรือการอุดหนุนทั้งทางตรงและทางอ้อม มาตรการลดหย่อนภาษีดอกเบี้ย มาตรการด้านการค้าระหว่างประเทศ เป็นต้น⁴

ประเด็นขอบเขตของการวิเคราะห์โครงการที่สำคัญถัดมา ได้แก่ การเลือกทางเลือกที่มีต้นทุนต่ำที่สุด (*least cost alternatives*) เนื่องจากโครงการบางโครงการอาจมีทางเลือกในการดำเนินงานหลายทางเลือก แต่ทุกทางเลือกต่างก็มุ่งไปที่ผลิตผล ผลลัพธ์ ผลตอบแทน หรือผลประโยชน์ที่คิดมูลค่าออกมาเป็นตัวเงิน (*value in monetary terms*) ใกล้เคียงกันแทบทั้งสิ้น ดังนั้นการเลือกทางเลือกที่ดีที่สุดในกรณีเช่นนี้จึงพิจารณาได้จากต้นทุนของแต่ละทางเลือก โดยเลือกทางเลือกที่มีต้นทุนต่ำที่สุดนั่นเอง โดยทั่วไปแล้ว การเลือกทางเลือกที่มีต้นทุนต่ำที่สุดนี้มักจะเกี่ยวข้องกับการเลือกสถานที่ตั้งโครงการ (*location*) การเลือกขนาดโครงการ (*scale*) การเลือกเทคโนโลยี (*technology*) ที่จะใช้ในโครงการ และการเลือกเวลาในการเริ่มต้นทำโครงการ (*timing*) (The Asian Development Bank [ADB], 1997, 1998, 2017)

นอกจากนี้ยังมีแนวทางการเลือกทางเลือกที่บรรลุประสิทธิภาพตามที่ต้องการโดยมีต้นทุนต่ำที่สุดหรือการเลือกทางเลือกที่มีต้นทุนที่บรรลุประสิทธิภาพมากที่สุด (*cost effectiveness alternatives (CEA)*) ในกรณีนี้ผลิตผล ผลลัพธ์ ผลตอบแทน หรือผลประโยชน์ของแต่ละทางเลือกสามารถตีออกมาเป็นเชิงปริมาณและวัดปริมาณได้ แต่ไม่สามารถแปลงปริมาณดังกล่าวให้เป็นมูลค่าที่ตีออกมาเป็นตัวเงินได้ ไม่ว่าจะเป็นเพราะไม่สามารถคิดเป็นตัวเงินได้จริงๆ ในทางปฏิบัติ หรือหากคิดออกมาเป็นตัวเงินแล้วก็อาจก่อให้เกิดข้อถกเถียงหรือข้อโต้แย้งต่างๆ ได้หรือไม่เป็นที่ยอมรับของคนทั่วไปได้

ดังนั้นการเลือกทางเลือกที่ดีที่สุดในกรณีเช่นนี้จึงพิจารณาได้จากทางเลือกที่สามารถบรรลุประสิทธิภาพตามที่ต้องการโดยมีต้นทุนต่ำที่สุด (พิจารณาต้นทุนต่อหน่วยประสิทธิภาพ เช่น ต้นทุนต่อวันที่มีสุขภาพดีขึ้น ต้นทุนต่อคะแนนสอบที่เพิ่มขึ้น) หรือทางเลือกที่มีต้นทุนเท่ากันแต่สามารถบรรลุประสิทธิภาพได้มากที่สุด (พิจารณาประสิทธิภาพต่อหน่วยต้นทุน เช่น วันที่มีสุขภาพดีขึ้นต่อต้นทุน คะแนนสอบที่เพิ่มขึ้นต่อต้นทุน) (ADB (1997, 1998, 2017))

โดยทั่วไปแล้ว การเลือกทางเลือกด้วยวิธีการนี้มักจะเป็นโครงการที่เกี่ยวข้องกับมนุษย์ สังคม หรือสิ่งแวดล้อม เช่น โครงการด้านการศึกษา (Harbison and Hanushek (1992)⁵, Woodhall (2004))⁶ โครงการฝึกอบรมทักษะ (O' Malley, et al. (2013))⁷ โครงการสาธารณสุข (Bleichrodt and Quiggin (1999))⁸, Neumann, et al. (2016))⁹ โครงการด้านสุขภาพร่างกายและจิตใจ (Haby, et al. (2004))¹⁰ โครงการสวัสดิการทางสังคม (Child Welfare Information Gateway (2023))¹¹, Dijkstra, et al. (2018))¹² โครงการสิ่งแวดล้อมและพลังงาน (Rosendahl (2004))¹³, Tuominen, et al. (2015))¹⁴, Stavins (2018))¹⁵ เป็นต้น

ประเด็นขอบเขตของการวิเคราะห์โครงการที่สำคัญถัดมา คือ การคำนวณค่าที่ใช้เป็นเกณฑ์ในการตัดสินใจเลือกทางเลือกหรือโครงการที่เหมาะสมที่สุด เกณฑ์ที่เป็นที่นิยมใช้กัน ได้แก่ มูลค่าปัจจุบันสุทธิทางการเงินและทางเศรษฐกิจ (*financial and economic net present value: FNPV & ENPV*) (LeRoy (2018))¹⁶, Fernando (2023b))¹⁷ อัตราผลตอบแทนของโครงการทางการเงินและทางเศรษฐกิจ (*financial and economic internal rate of return: FIRR & EIRR*) (Hagemann (2018))¹⁸, Fernando (2023a))¹⁹ และอัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุนทางการเงินและทางเศรษฐกิจ (*financial and economic benefit-cost ratio: FBCR & EBCR*) (Hayes (2022))²⁰

ประเด็นสำคัญต่อมาคือ ผลกระทบและต้นทุนทางด้านสิ่งแวดล้อมของโครงการ เนื่องจากบางโครงการอาจสร้างผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมได้ โดยหลักการจึงจำเป็นต้องหาแนวทางในการนำผลกระทบและต้นทุนทางด้านสิ่งแวดล้อมเหล่านี้ให้มาเป็นต้นทุนภายในโครงการนั้นด้วย แต่ในทางปฏิบัติอาจจะเผชิญกับความยากลำบากพอสมควร เนื่องจากสภาพสิ่งแวดล้อมโดยส่วนใหญ่ไม่ได้มีตลาดรองรับการซื้อขายแลกเปลี่ยนกันจริงๆ จึงไม่มีราคาตลาดหรือมูลค่าที่คิดออกมาเป็นตัวเงินจริงๆ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีวิธีการประเมินมูลค่าสิ่งแวดล้อมที่ได้รับผลกระทบจากการมีโครงการนั้นๆ ซึ่งมีอยู่หลากหลายเทคนิควิธีการ

นอกจากนี้ถึงแม้จะทราบราคาหรือมูลค่าสิ่งแวดล้อมแล้วก็ตาม ก็ยังต้องเผชิญกับความยุ่งยากในการหาวิธีการปฏิบัติที่จะทำให้โครงการนั้นๆ ต้องรับผิดชอบต่อมูลค่าผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม รวมถึงหาแนวทางการรับผิดชอบต่อโครงการต่อการดูแล บำรุงรักษา ปันฟู และพัฒนาสิ่งแวดล้อมที่ได้รับผลกระทบจากการมีโครงการด้วย (Field and Field (2016)²¹, ADB (1997, 1998, 2017), Hansson (2018)²², Stavins (2018)²³, Weimer (2018))²⁴

ในทำนองเดียวกัน ก็ยังมีผลกระทบของโครงการในมิติทางสังคม เนื่องจากบางโครงการอาจสร้างผลกระทบต่อสังคมในแง่มุมต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นผลกระทบที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางสังคม การเปลี่ยนแปลงทางวัฒนธรรม ค่านิยม ทักษะคติต่างๆ ผลกระทบต่อความยากจน การกระจายรายได้ *สวัสดิการของสังคม (social welfare)* ตลอดจนต้นทุนของการตั้งถิ่นฐานใหม่ (*resettlement costs*) ดังนั้นจึงมีความจำเป็นต้องประเมินถึงผลกระทบทางสังคมด้วยเช่นกัน (Cordes (2017)²⁵, ADB (1997, 1998, 2017)) สุดท้ายเป็นประเด็นที่เกี่ยวข้องกับการกระจายผลประโยชน์และต้นทุนของโครงการ ซึ่งต้องวิเคราะห์กลุ่มผู้ที่จะได้และกลุ่มผู้ที่จะเสียจากการมีโครงการ การกระจายขนาดของผลกระทบเชิงบวกและเชิงลบจากการมีโครงการ (Ziller and Phibbs (2003)²⁶, ADB (1997, 1998, 2017))

อย่างไรก็ตาม ในการวิเคราะห์โครงการใดๆ เราจำเป็นต้องแยกแยะให้ได้เสียก่อนว่าโครงการนั้นๆ ผลิตผลผลิตที่ก่อให้เกิดผลิตภาพโดยตรงหรือผลิตผลผลิตที่ก่อให้เกิดผลิตภาพโดยอ้อมหรือทั้งสองอย่างให้กับเศรษฐกิจ ดังรายละเอียดที่จะกล่าวถึงต่อไปนี้

2. โครงการที่ก่อให้เกิดผลิตภาพโดยตรง

โครงการที่ก่อให้เกิดผลิตภาพโดยตรง (*directly productive projects*) เป็นโครงการที่ผลิตผลผลิต (สินค้าหรือบริการ) ที่นำมาซื้อขายแลกเปลี่ยนในตลาดที่มีการแข่งขันโดยตรง มีตลาดรองรับการซื้อขายผลผลิตเหล่านั้น โดยทางเลือกในการทำโครงการจะถูกกำหนดขึ้นภายในระบบเศรษฐกิจ เพื่อให้มั่นใจได้ว่าโครงการที่เลือกมานั้นมีการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่าที่สุด

ตัวอย่างโครงการลักษณะนี้ เช่น โครงการเพิ่มผลผลิตข้าวเพื่อการส่งออก (มีตลาดข้าวในต่างประเทศรองรับ) โครงการเพิ่มผลผลิตจากปาล์มเพื่อการส่งออก (มีตลาดผลิตภัณฑ์จากปาล์มในต่างประเทศรองรับ) โครงการผลิตปื้มน้ำใช้เองภายในประเทศเพื่อทดแทนการนำเข้า (มีตลาดปื้มน้ำในประเทศรองรับ) โครงการ

ปรับปรุงการผลิตและจัดจำหน่ายน้ำประปาเพื่อใช้ภายในประเทศ (มีตลาดน้ำประปาในประเทศรองรับ) โครงการจัดหาแหล่งน้ำเพื่อใช้ภายในประเทศ (มีตลาดแหล่งน้ำในประเทศรองรับ) โครงการผลิตพลังงานเพื่อใช้ภายในประเทศ (มีตลาดพลังงานในประเทศรองรับ) โครงการเพิ่มการให้บริการขนส่งผู้โดยสารภายในประเทศ (มีตลาดบริการขนส่งผู้โดยสารในประเทศรองรับ) เป็นต้น

โครงการเหล่านี้จัดเป็นตัวอย่างที่ก่อให้เกิดผลิตภาพโดยตรงภายในตลาดผลผลิต (สินค้าหรือบริการ) นั่นๆ เพราะผลผลิตที่เพิ่มขึ้นจากการมีโครงการจะช่วยเพิ่มมูลค่าโดยตรงให้กับเศรษฐกิจ โดยมูลค่าที่เพิ่มขึ้นนี้สามารถประเมินได้โดยตรงจากปริมาณผลผลิตที่เพิ่มขึ้นในตลาดกับราคาดผลผลิตซึ่งมีการซื้อขายอยู่แล้วในตลาด มูลค่าทางเศรษฐกิจของโครงการที่ก่อให้เกิดผลิตภาพโดยตรงจึงสามารถประเมินได้โดยตรงจากมูลค่าผลผลิตที่มีการซื้อขายเพิ่มขึ้นในตลาดจากการมีโครงการ

3. โครงการที่ก่อให้เกิดผลิตภาพโดยอ้อม

โครงการที่ก่อให้เกิดผลิตภาพโดยอ้อม (*indirectly productive projects*) เป็นโครงการที่ผลิตผลผลิต (สินค้าหรือบริการ) ที่ไม่ได้นำมาซื้อขายแลกเปลี่ยนในตลาดที่มีการแข่งขัน ไม่มีตลาดรองรับการซื้อขายผลผลิตเหล่านั้น โดยทางเลือกในการทำโครงการจะถูกกำหนดขึ้นภายในโครงการนั้นๆ เพื่อให้ได้หนทางที่มีประสิทธิภาพสูงที่สุดในการบรรลุวัตถุประสงค์ตามที่ต้องการ

ตัวอย่างโครงการลักษณะนี้ เช่น โครงการทางกายภาพที่จับต้องได้ (อาทิ โครงการก่อสร้างต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นโครงการสร้างถนน เขื่อน สะพาน โรงเรียน โรงพยาบาล พิพิธภัณฑ์ ห้องสมุด ฯลฯ) โครงการที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพร่างกายและจิตใจ (อาทิ โครงการจัดการรักษาพยาบาลให้กับบุคคลหรือชุมชน โครงการให้บริการวัคซีน ป้องกันโรค โครงการออกตรวจเยี่ยมชุมชนโดยเจ้าหน้าที่สาธารณสุข) โครงการที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาความสามารถในการอ่านออกเขียนได้ (อาทิ โครงการพัฒนาความรู้ด้านภาษาอังกฤษ ภาษาจีน หรือภาษาที่สอง ภาษาที่สาม) โครงการที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาทักษะความสามารถต่างๆ (อาทิ โครงการฝึกอบรม โครงการประชุมเชิงปฏิบัติการ โครงการถ่ายทอดเทคโนโลยี) โครงการที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม (อาทิ โครงการจัดการของเสีย โครงการลดมลภาวะ โครงการลดการใช้ (reduce) นำกลับมาใช้ซ้ำ (reuse) นำกลับมาใช้ใหม่ (recycle))

โครงการข้างต้นนี้จัดเป็นตัวอย่างโครงการที่ก่อให้เกิดผลิตภาพโดยอ้อมต่อเศรษฐกิจ เพราะผลผลิตที่ได้จากโครงการเหล่านี้จะช่วยเพิ่มมูลค่าโดยอ้อมให้กับเศรษฐกิจ โดยมูลค่าที่เพิ่มขึ้นนี้ไม่สามารถประเมินได้โดยตรงจากตัวผลผลิตของโครงการเอง เพราะผลผลิตที่ได้จากโครงการเหล่านี้ไม่ได้มีการซื้อขายในตลาด ไม่มีตลาดรองรับการซื้อขายผลผลิต มูลค่าทางเศรษฐกิจของโครงการที่ก่อให้เกิดผลิตภาพโดยอ้อมจึงจำเป็นต้องประเมินผ่านมูลค่าผลผลิตหรือผลิตภาพที่เพิ่มขึ้นในภาคส่วนอื่นๆ ที่โครงการเข้าไปมีความสัมพันธ์เชื่อมโยงไม่ว่าทางใดก็ทางหนึ่ง

อย่างเช่น โครงการสร้างถนนช่วยให้ระบบการขนส่งทางถนนมีความรวดเร็ว ปลอดภัย ลดต้นทุนการเดินทาง ลดค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงยานพาหนะ และลดอุบัติเหตุ ซึ่งผลประโยชน์เหล่านี้ไม่ได้นำมาซื้อขายในตลาดโดยตรง แต่มีผลทางอ้อมในการช่วยเพิ่มผลิตภาพการทำงานของแรงงานที่สัญจรบนถนนของโครงการ ช่วย

เพิ่มมูลค่าผลผลิตทางการเกษตรที่ยังคงความสดใหม่และลดความเสียหายจากการขนส่ง หรืออย่างโครงการให้บริการวัคซีนป้องกันโรคที่ช่วยให้แรงงานมีภูมิคุ้มกันจากโรคร้ายไข้เจ็บต่างๆ ช่วยเพิ่มความสามารถในการทำงาน และปรับปรุงผลผลิตภาพการทำงานให้สูงขึ้น เนื่องจากแรงงานสามารถสร้างผลผลิตได้มากขึ้นเมื่อสุขภาพร่างกายแข็งแรงสมบูรณ์ทำงานได้เต็มศักยภาพ เป็นต้น

งานที่ยากที่สุดงานหนึ่งในการวิเคราะห์โครงการเชิงเศรษฐกิจคือการประเมินผลกระทบของโครงการ แต่ผลกระทบเหล่านั้นไม่สามารถวัดออกมาเป็นเชิงปริมาณหรือมูลค่าได้โดยตรง ซึ่งมีผลอย่างมากต่อการออกแบบโครงการและการตัดสินใจลงทุนในโครงการนั้นๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งโครงการที่ก่อให้เกิดผลผลิตภาพโดยอ้อม ซึ่งผลกระทบของโครงการประเภทนี้จะต้องวัดค่าออกมาโดยทางอ้อมตามที่กล่าวมาก่อนหน้านี้ อย่างโครงการที่มุ่งเป้าหมายไปที่การลดต้นทุนของกิจกรรมต่างๆ ที่มีความเชื่อมโยงกับโครงการ สามารถวัดมูลค่าการเพิ่มผลผลิตภาพโดยอ้อมของโครงการได้จากการช่วยประหยัดต้นทุน (*cost savings*) หรือการช่วยประหยัดเวลา (*time savings*) ของกิจกรรมเหล่านั้น

เช่น โครงการพัฒนาและปรับปรุงระบบข้อมูลสารสนเทศขององค์กรช่วยลดระยะเวลาในการวิเคราะห์สภาพตลาดเป้าหมายให้แก่ฝ่ายขายและฝ่ายการตลาด และช่วยลดต้นทุนในการจัดเก็บสินค้าคงคลังให้แก่ฝ่ายผลิต เป็นต้น อีกตัวอย่างคือโครงการที่สร้างผลกระทบโดยอ้อมต่อการเปลี่ยนแปลงมูลค่าตลาดของสินค้าหรือบริการต่างๆ ซึ่งในกระบวนการผลิตสินค้าและบริการเหล่านั้นได้ใช้ปัจจัยการผลิตขั้นกลาง (*intermediate input*) ซึ่งเป็นผลผลิตที่ได้มาจากโครงการนั้นๆ เช่น โครงการชลประทานที่ผลิตและจัดจำหน่ายน้ำเพื่อการเกษตรเป็นโครงการที่ป้อนปัจจัยการผลิตขั้นกลางซึ่งก็คือน้ำให้แก่ภาคการเกษตรเพื่อใช้ในการเพาะปลูกทั่วไป เมื่อภาคการเกษตรได้รับน้ำในปริมาณที่เพียงพออย่างสม่ำเสมอตลอดระยะเวลาการเพาะปลูก ก็จะช่วยให้ภาคการเกษตรมีผลผลิตภาพในการผลิตผลผลิตทางการเกษตรสูงขึ้น และได้ผลผลิตในปริมาณและคุณภาพตรงตามต้องการเมื่อเทียบกับตอนที่ไม่มีโครงการชลประทานนี้ เป็นต้น

โครงการใดโครงการหนึ่งไม่จำเป็นที่จะต้องก่อให้เกิดผลผลิตภาพโดยตรงหรือโดยอ้อมเพียงอย่างเดียวอย่างหนึ่งเท่านั้น แต่โครงการสามารถก่อให้เกิดผลผลิตภาพโดยตรงและโดยอ้อมไปด้วยกันได้ตลอดช่วงอายุของโครงการ ขึ้นอยู่กับขอบเขตและมุมมองของนักวิเคราะห์โครงการ หากขอบเขตของการวิเคราะห์โครงการแคบแล้ว นักวิเคราะห์โครงการอาจจะมองเห็นว่าโครงการที่ก่อให้เกิดผลผลิตภาพโดยตรงจะมีเพียงแค่ผลตอบแทนที่สามารถวัดมูลค่าตามการซื้อขายในตลาดเท่านั้น แต่หากขอบเขตของการวิเคราะห์โครงการกว้างมากขึ้นแล้ว ก็เป็นไปได้ที่โครงการดังกล่าวอาจจะก่อให้เกิดผลผลิตภาพโดยอ้อมได้เช่นกัน ดังตัวอย่างข้างล่างนี้ที่ได้บรรยายถึงประโยชน์และผู้ได้รับประโยชน์จากโครงการที่ก่อให้เกิดผลผลิตภาพทั้งโดยตรงและโดยอ้อมภายในโครงการเดียวกัน ซึ่งควรพยายามวัดผลประโยชน์ต่างๆ ให้ออกมาเป็นเชิงปริมาณและมูลค่าเป็นตัวเงิน

ตัวอย่างที่ 4.1 โครงการปรับปรุงและพัฒนาถนนในชนบทที่ยากจนเพื่อเข้าถึงความเจริญในเมือง

รายงานฉบับสมบูรณ์โครงการ People's Republic of China: Shanxi Road Development Project (ADB (2006)) ระบุว่าโครงการปรับปรุงและพัฒนาถนนในชนบทที่ยากจนเพื่อเข้าถึงความเจริญในเมืองนี้ช่วยเพิ่มช่องทางการเข้าถึงโอกาสทางการตลาดและการบริการทางด้านสังคมให้กับผู้คนยากจนในชนบทและผู้คนในตัวเมือง การเชื่อมต่อถนนในชนบทเข้ากับโครงข่ายทางดวนรอบตัวเมืองช่วยลดระยะเวลาและต้นทุนในการเดินทางขนส่ง ช่วยส่งเสริมการกระจายความเจริญและการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจอย่างยั่งยืน ช่วยสร้างงานและเพิ่มรายได้ในพื้นที่ของโครงการ และยังช่วยลดความยากจนโดยอ้อมอีกด้วย

ผู้ที่ได้รับประโยชน์หลักจากโครงการนี้คือ ครั้วเรือนในชนบทที่ยากจนและครั้วเรือนในเขตเมืองที่อยู่ในพื้นที่โครงการ ผู้ให้บริการธุรกิจการเดินขงในชนบท ธุรกิจแปรรูปสินค้าเกษตรและอุตสาหกรรม ครั้วเรือนเกษตรกรที่ผลิตธัญพืช ผักและฝ้ายเพื่อป้อนตลาดในพื้นที่ นักท่องเที่ยวที่เยี่ยมชมโบราณสถานที่ตั้งอยู่ตามแนวถนนและทางดวน และประชาชนในพื้นที่โครงการที่สามารถเข้าถึงการบริการขนส่งทางไกลได้ง่ายขึ้นกว่าเดิม นอกจากนี้โครงการยังช่วยลดอุบัติเหตุบนท้องถนน ลดมลภาวะจากยานพาหนะต่างๆ และลดเสียงรบกวนจากการจราจรบนท้องถนน เป็นต้น

จากตัวอย่างโครงการนี้ท่านสามารถชี้ให้เห็นได้หรือไม่ว่า อะไรคือประโยชน์ของโครงการที่ก่อให้เกิดผลิตภาพโดยตรง อะไรคือประโยชน์ของโครงการที่ก่อให้เกิดผลิตภาพโดยอ้อมบ้าง

ตัวอย่างที่ 4.2 โครงการสร้างทางรถไฟเชื่อมต่อเมืองสำคัญๆ

รายงานการประเมินผลการปฏิบัติงานของโครงการ People's Republic of China: Guizhou Shuibai Railway Project (ADB (2007)) บรรยายว่าโครงการสร้างทางรถไฟเชื่อมต่อเมืองสำคัญๆ นี้ เป็นการก่อสร้างระบบขนส่งทางรางพร้อมกับการพัฒนาในด้านอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการผลิตถ่านหิน การพัฒนาอุตสาหกรรม การผลิตพลังงาน ความร้อน การท่องเที่ยวและการบริการด้านอื่นๆ ซึ่งช่วยสร้างงานได้มากกว่า 2 หมื่นตำแหน่งงานให้กับคนยากจนในพื้นที่โครงการ ช่วยเพิ่มรายได้ ช่วยให้ผู้คนที่อยู่ในแถบภูเขาที่ห่างไกลจากความเจริญได้เข้าถึงระบบการศึกษาระบบสาธารณสุข ระบบการสื่อสาร ระบบสินเชื่อ ตลอดจนความช่วยเหลือด้านการเกษตร

ที่สำคัญโครงการนี้ยังช่วยจัดให้มีระบบโครงสร้างพื้นฐานด้านการขนส่งที่จำเป็นเพื่อให้สภาพความเป็นอยู่ของผู้คนในพื้นที่ดีขึ้นกว่าเดิม และยังช่วยลดความยากจนให้กับผู้คนจำนวนมากกว่า 9 หมื่นรายหรือคิดเป็นประมาณร้อยละ 40 ของประชากรในพื้นที่โครงการ ความยากจนในพื้นที่โครงการลดลงจากเดิมที่ร้อยละ 37 มาเป็นร้อยละ 22 หลังจากทีโครงการสำเร็จ ประโยชน์ของโครงการนี้ที่สามารถประเมินออกมาเป็นเชิงปริมาณได้ ประกอบด้วย การลดต้นทุนการเดินทางขนส่งและการสร้างมูลค่าเพิ่มสุทธิ อันเนื่องมาจากการเพิ่มความสามารถในการขนส่งโดยรวม

จากตัวอย่างโครงการนี้ท่านคิดว่าอะไรคือประโยชน์ของโครงการที่ก่อให้เกิดผลิตภาพโดยตรง อะไรคือประโยชน์ของโครงการที่ก่อให้เกิดผลิตภาพโดยอ้อมบ้าง

ตัวอย่างที่ 4.3 โครงการผลิตกระแสไฟฟ้าในชนบท

รายงานฉบับสมบูรณ์โครงการ Thailand: Rural Electrification Project (ADB (2001)) กล่าวว่าโครงการผลิตกระแสไฟฟ้าในชนบทนี้ ทำการผลิตและจัดจำหน่ายกระแสไฟฟ้าให้กับผู้บริโภคในชนบทจำนวนมากกว่า 4 แสนราย ซึ่งส่วนใหญ่เป็นครัวเรือนผู้มีรายได้น้อย ช่วยพัฒนาวิถีชีวิตความเป็นอยู่ของผู้คนในชนบทราว 2.5 ล้านคนให้ดีขึ้นกว่าเดิม ช่วยส่งเสริมการจัดตั้งอุตสาหกรรมขนาดเล็กในท้องถิ่นที่ช่วยสร้างงานและลดความยากจน และช่วยลดการอพยพย้ายถิ่นของผู้คนในชนบทเข้าสู่หัวเมืองใหญ่ต่างๆ ลงได้

จากตัวอย่างโครงการนี้ท่านสามารถจำแนกประโยชน์ของโครงการที่ก่อให้เกิดผลผลิตภาพโดยตรงและโดยอ้อมอย่างไรได้บ้าง

4. ประเด็นอื่นๆ ของขอบเขตการวิเคราะห์โครงการ

โครงการจำเป็นต้องใช้ทรัพยากรทั้งที่เป็นวัตถุดิบ ปัจจัยการผลิต และผลผลิตต่างๆ มากมาย มูลค่าของทรัพยากรต่างๆ เหล่านี้จำเป็นต้องประเมินด้วยหลักแนวคิดของต้นทุนค่าเสียโอกาส (*opportunity cost*) ของการใช้ทรัพยากรเหล่านั้นในโครงการ โครงการที่ใช้ทรัพยากรทั้งหมดอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุดหรือก่อให้เกิดต้นทุนค่าเสียโอกาสน้อยที่สุดควรเป็นโครงการที่ได้รับเลือกในการลงทุน

พิจารณาตัวอย่างง่ายๆ ของการใช้ประโยชน์จากที่ดินผืนหนึ่ง หากที่ดินผืนนี้นำไปใช้เป็นสวนสาธารณะจะก่อให้เกิดผลประโยชน์ทางตรง (เช่น การพักผ่อนหย่อนใจและการออกกำลังกาย) และผลประโยชน์ทางอ้อม (เช่น การเสริมสร้างสุขภาวะที่ดีทั้งร่างกายและจิตใจ การเสริมสร้างความสัมพันธ์อันดีระหว่างผู้คนในสังคม) รวมกันเป็นมูลค่า 1 ล้านบาทต่อปี แต่หากนำที่ดินผืนนี้ไปใช้เป็นตลาดนัดตอนเย็นจะก่อให้เกิดผลประโยชน์ทางตรง (เช่น การสร้างงานและอาชีพ การสร้างรายได้) และผลประโยชน์ทางอ้อม (เช่น แหล่งพบปะสังสรรค์และนันทนาการ) รวมกันเป็นมูลค่า 1.5 ล้านบาทต่อปี

ดังนั้นต้นทุนค่าเสียโอกาสของการจัดให้ที่ดินผืนนี้กลายเป็นสวนสาธารณะจึงเท่ากับผลประโยชน์สูงสุดของทางเลือกที่ไม่ได้ถูกเลือก (นั่นคือตลาดนัดตอนเย็น) ซึ่งมีค่าเท่ากับ 1.5 ล้านบาทต่อปี ในขณะที่ต้นทุนค่าเสียโอกาสของการจัดให้ที่ดินผืนนี้กลายเป็นตลาดนัดตอนเย็นเท่ากับผลประโยชน์สูงสุดของทางเลือกที่ไม่ได้ถูกเลือก (นั่นคือสวนสาธารณะ) ซึ่งมีค่าเท่ากับ 1 ล้านบาทต่อปี จากตัวอย่างนี้ สรุปได้ว่าที่ดินผืนดังกล่าวควรปรับให้เป็นตลาดนัดตอนเย็น เพราะเป็นทางเลือกที่ก่อให้เกิดต้นทุนค่าเสียโอกาสของการใช้ที่ดินต่ำที่สุดหรือเป็นทางเลือกที่ใช้ทรัพยากรที่ดินผืนนี้คุ้มค่าที่สุด

การเลือกโครงการจะต้องคำนึงถึงความยั่งยืนในระยะยาวของโครงการด้วย โดยโครงการที่มีความเป็นไปได้ทางเศรษฐกิจ (*economic viability*) จำเป็นต้องเป็นโครงการที่มีความยั่งยืน (*sustainability*) ในระยะยาวด้วย นั่นคือโครงการใดๆ ก็ตามจะมีความเป็นไปได้ทางเศรษฐกิจหรือไม่นั้นยังขึ้นอยู่กับว่าผลประโยชน์หรือผลกระทบเชิงบวกที่ได้รับจากโครงการนั้นๆ จะมีความยั่งยืนตามที่คาดหวังในระยะยาวหรือไม่นั่นเอง การประเมิน

ความยั่งยืนของผลกระทบเชิงบวกหรือผลประโยชน์ของโครงการจะช่วยให้มั่นใจได้ว่า โครงการยังมีแรงจูงใจที่เพียงพอเพื่อให้ผู้ผลิตและผู้บริโภคได้มีส่วนร่วมในโครงการ โครงการยังคงมีเงินทุนที่เพียงพอสำหรับการดำเนินงานจนกระทั่งสิ้นสุดอายุโครงการ โครงการมีการกระจายผลประโยชน์และต้นทุนของโครงการไปยังผู้ได้รับประโยชน์และผู้ต้องแบกรับต้นทุนของโครงการที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของโครงการที่กำหนดไว้แต่แรก อีกทั้งผลกระทบภายนอกทางด้านสังคมและสิ่งแวดล้อมต้องนำมารวมอยู่ในการวิเคราะห์โครงการด้วย²⁷

กระบวนการวิเคราะห์โครงการเชิงเศรษฐกิจมีลำดับขั้นตอนต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกันดังนี้ ในขั้นแรกเป็นการวางแผนและการออกแบบโครงการอย่างเป็นเหตุเป็นผล (*logical framework (log frame)*) ซึ่งเป็นกระบวนการเริ่มต้นในการออกแบบโครงการที่จะช่วยระบุวัตถุประสงค์และเหตุผลทางเศรษฐกิจของการมีโครงการ ช่วยระบุรายละเอียดในการคาดการณ์อุปสงค์ที่มีต่อผลผลิตของโครงการ ช่วยระบุแนวทางเลือกเพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ที่ต้องการโดยมีต้นทุนต่ำที่สุด หรือช่วยระบุแนวทางเลือกที่มีประสิทธิภาพตามที่ต้องการโดยมีต้นทุนต่ำที่สุด (หรือช่วยระบุแนวทางเลือกที่มีต้นทุนที่บรรลุประสิทธิภาพมากที่สุด) อย่างพอสังเขป

ถัดมาเป็นการประเมินว่าผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจสูงกว่าต้นทุนทางเศรษฐกิจหรือไม่สำหรับกรณีโครงการที่ก่อให้เกิดผลิตภาพโดยตรง การประเมินว่าผลประโยชน์สุทธิของโครงการจะมีความยั่งยืนตลอดอายุโครงการหรือไม่ การทดสอบความเสี่ยงหรือความอ่อนไหวของโครงการ ซึ่งความเสี่ยงและสมมติฐานของโครงการได้ถูกระบุไว้ในช่องสุดท้ายของตารางเหตุและผลของการมีโครงการ โดยในทุกขั้นตอนของการออกแบบโครงการต้องระบุสมมติฐานและความเสี่ยงที่โครงการไม่สามารถจะควบคุมได้โดยตรง (สมมติฐานเป็นสถานการณ์ที่อยากให้เกิดขึ้น ความเสี่ยงเป็นสถานการณ์ที่ไม่อยากให้มีขึ้น) ไม่เช่นนั้นโครงการอาจจะไม่ประสบความสำเร็จ

เช่น ความสำเร็จของโครงการด้านการเกษตรและการชลประทานจะขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำฝนที่จำเป็นต้องตกลงมาอย่างเพียงพอในช่วงเวลาที่กำหนด โครงการก่อสร้างงานโยธาต่างๆ อาจได้รับผลกระทบที่ไม่พึงประสงค์จากความไม่มีเสถียรภาพทางการเมือง อาจมีความเป็นไปได้ที่นโยบายของประเทศจะเปลี่ยนแปลงทิศทางการลงทุนด้านอื่นๆ แทน เป็นต้น

การวิเคราะห์สมมติฐานหรือความเสี่ยงของโครงการจะใช้ดัชนีความเสี่ยงหรือปัจจัยเสี่ยง (*risk index*) ที่ระบุความน่าจะเป็นและขนาดของผลกระทบ หากเกิดความเสี่ยงหรือสถานการณ์ผิดไปจากสมมติฐานที่ตั้งไว้ และควรระบุมาตรการลดความเสี่ยงต่างๆ เหล่านั้นไว้ด้วย เช่น ควรมีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงการออกแบบโครงการเพื่อลดความเสี่ยงหรือไม่ ควรเพิ่มปัจจัยการผลิต วัตถุดิบ หรือกิจกรรมด้านอื่นๆ เพื่อลดความเสี่ยงหรือไม่ ควรมีโครงการหรืองบประมาณเพื่อสำรองกรณีฉุกเฉินหรือไม่ ควรมีแนวทางในการยุติโครงการนั้นๆ หรือไม่ หากพบว่าโครงการมีความเสี่ยงมากเกินกว่าที่จะยอมรับได้ เป็นต้น รายละเอียดของขั้นตอนเหล่านี้จะกล่าวถึงในบทที่ 9

5. การมีและไม่มีโครงการ

แนวคิดสำคัญประการหนึ่งของการวิเคราะห์ความคุ้มค่าของโครงการคือการเปรียบเทียบสถานการณ์ระหว่าง *การมีโครงการกับการไม่มีโครงการ (with-and-without project)* ซึ่งเป็นหัวใจสำคัญของการประมาณการผลตอบแทนสุทธิ (*net benefits*) ของโครงการ ADB (1997, 1998, 2017) บรรยายประสบการณ์ที่ผ่านมาว่า *จากการประเมินโครงการ (post-evaluation)* ภายหลังจากการดำเนินโครงการเหล่านั้นไปแล้วระยะหนึ่ง พบว่าข้อบกพร่องต่างๆ ที่เกิดขึ้นจากการดำเนินโครงการใดๆ มักสะท้อนให้เห็นได้จากความแตกต่างที่แท้จริงระหว่างสถานการณ์ที่มีและไม่มีโครงการเสมอ

อย่างเช่น การตัดสินใจทำหรือไม่ทำโครงการใดๆ อาจเป็นการตัดสินใจที่ถูกต้องหรือผิดพลาดก็ได้ และถ้าหากได้ตัดสินใจทำโครงการนั้นๆ ไปแล้ว โครงการนั้นอาจจะสำเร็จหรือล้มเหลวก็ได้เช่นกัน ซึ่งผลของการตัดสินใจถูกต้องหรือผิดพลาดก็ตาม ผลของความสำเร็จหรือล้มเหลวของโครงการก็ตาม มักสะท้อนให้เห็นได้จากความแตกต่างที่แท้จริงระหว่างสถานการณ์ที่มีและไม่มีโครงการนั่นเอง ดังนั้นหลักแนวคิดของการเปรียบเทียบสถานการณ์ระหว่างการมีโครงการและการไม่มีโครงการจึงเป็นเรื่องที่สำคัญมากต่อการตัดสินใจดำเนินโครงการ และความสำเร็จของโครงการ

ในการเปรียบเทียบสถานการณ์ระหว่างการมีโครงการและการไม่มีโครงการค่อนข้างต้องใช้จินตนาการเพื่อมองให้เห็นถึงฉากทัศน์ที่เป็นไปได้มากที่สุดในอนาคตของทั้งสองสถานการณ์ ซึ่งเป็นสถานการณ์ที่ยังไม่ได้เกิดขึ้นจริงๆ อย่างไรก็ตามจินตนาการฉากทัศน์ของทั้งสองสถานการณ์ต้องตั้งอยู่บนสมมติฐานที่สมจริง สมเหตุสมผล ถูกต้องตามหลักวิชาการที่น่าเชื่อถือ และปฏิบัติได้จริง ไม่เช่นนั้นการตัดสินใจทำหรือไม่ทำโครงการใดๆ อาจเป็นการตัดสินใจที่ผิดพลาดได้ หรืออาจทำให้โครงการนั้นล้มเหลวลงได้

โดยทั่วไป สถานการณ์ที่มีโครงการ (*with project*) ส่วนใหญ่มักเป็นการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงสถานการณ์ที่เป็นอยู่ในขณะนั้นให้ดีขึ้นกว่าเดิม อย่างไรก็ตามยังมีข้อควรระมัดระวังในการเปรียบเทียบสถานการณ์มีและไม่มีโครงการ เพราะสถานการณ์ที่ไม่มีโครงการ (*without project*) ไม่ใช่สถานการณ์ก่อนการมีโครงการ ไม่ใช่การเลื่อนการดำเนินโครงการออกไป ไม่ใช่การดำเนินโครงการที่ล่าช้า และไม่ใช่สถานการณ์ของการดำเนินโครงการที่เป็นทางเลือกที่ดีที่สุดถัดไป ในหลายๆ กรณีพบว่าสถานการณ์ที่ไม่มีโครงการอาจเป็นสถานการณ์อย่างใดอย่างหนึ่งใน 3 อย่างต่อไปนี้ที่สามารถเกิดขึ้นได้เมื่อไม่มีการดำเนินโครงการนั้นๆ ได้แก่ สถานการณ์ที่ยังคงสภาพเดิมๆ ไว้อยู่อย่างไม่มีมีการเปลี่ยนแปลงใดๆ สถานการณ์ที่มีสภาพแย่กว่าเดิม หรือสถานการณ์ที่มีสภาพดีขึ้นกว่าเดิม พิจารณาตัวอย่างสมมติข้างล่างนี้

ตัวอย่างที่ 4.4 การจำกัดจำนวนนักท่องเที่ยวภายในอุทยานแห่งชาติ

อุทยานแห่งชาติแห่งหนึ่งกำลังประสบปัญหาของความแออัดคับคั่งจากจำนวนนักท่องเที่ยวที่มาเยี่ยมชมเยือนจำนวนมากในแต่ละวัน ซึ่งเป็นสาเหตุหลักที่ทำให้สภาพแวดล้อมทางธรรมชาติภายในอุทยานแห่งชาติถูกทำลายเสียหายไปอย่างมาก เช่น ต้นไม้เสียหาย แหล่งน้ำเน่าเสีย สิ่งปฏิภูลจำนวนมากมายส่งกลิ่นเน่าเหม็นกลายเป็นแหล่ง

เพาะพันธุ์สัตว์และแมลงรบกวนมากมาย ฯลฯ รวมถึงผลกระทบต่อการใช้พื้นที่สาธารณะอื่นๆ เช่น ความไม่เพียงพอต่อความต้องการใช้งานบริเวณที่จอดรถ ลานกางเต็นท์ ห้องน้ำและห้องอาบน้ำ ฯลฯ

ด้วยเหตุนี้จึงเป็นที่มาของโครงการจำกัดจำนวนนักท่องเที่ยวภายในอุทยานแห่งชาติแห่งนี้ จากการศึกษาผ่านตัวแบบการประมาณการอุปสงค์การใช้บริการภายในอุทยานแห่งชาติแห่งนี้พบว่า หากปรับราคาค่าเข้าใช้บริการต่อคนต่อวันให้เพิ่มขึ้น 4 เท่าจากราคาปัจจุบันจะทำให้อุปสงค์ลดลงไปสู่ระดับที่อุทยานแห่งชาติแห่งนี้สามารถรองรับได้อย่างเหมาะสม สถานการณ์ของการมีและไม่มีโครงการดังกล่าวเป็นตามข้างล่างนี้

สถานการณ์ก่อนมีโครงการ (before project) จากการสำรวจสถานการณ์ปัจจุบันก่อนมีโครงการพบว่า ต้นไม้ที่ยังคงอยู่ในสภาพที่ดีมีเพียงร้อยละ 30 ของพื้นที่ แหล่งน้ำเน่าเสียมีอยู่ถึง 5 จุดจากแหล่งน้ำทั้งหมด 10 จุด สิ่งปฏิกูลมีจำนวนมากถึง 10 ตันต่อวัน จำนวนรถที่เข้ามาจอดเฉลี่ย 500 คันต่อวัน จำนวนเต็นท์ที่เข้ามาพักแรมเฉลี่ย 800 หลังต่อวัน และจำนวนคนเข้าใช้ห้องน้ำและห้องอาบน้ำเฉลี่ย 30 คนต่อชั่วโมง

สถานการณ์เมื่อมีโครงการ (with project) จากการวิเคราะห์โดยผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านต่างๆ จำนวนมากพบว่า หากมีการดำเนินโครงการจำกัดจำนวนนักท่องเที่ยวแล้ว สถานการณ์ภายในอุทยานแห่งชาติแห่งนี้จะปรับตัวดีขึ้นกว่าเดิมในทุกๆ ด้าน นั่นคือต้นไม้จะได้รับการฟื้นฟูให้กลับมาสู่สภาพที่ดีขึ้น จนกระทั่งต้นไม้สภาพดีสามารถรองรับพื้นที่ได้มากถึงร้อยละ 70 ของพื้นที่ แหล่งน้ำเน่าเสียจะไม่มีเลยแม้แต่จุดเดียว สิ่งปฏิกูลจะลดลงเหลือเพียงเฉลี่ย 3 ตันต่อวัน จำนวนรถที่เข้ามาจอดเหลือเพียงเฉลี่ย 100 คันต่อวัน จำนวนเต็นท์ที่เข้ามาพักแรมลดลงเหลือเฉลี่ย 200 หลังต่อวัน และจำนวนคนเข้าใช้ห้องน้ำและห้องอาบน้ำลดลงเหลือเฉลี่ย 10 คนต่อชั่วโมง

สถานการณ์เมื่อไม่มีโครงการ (without project) จากการวิเคราะห์โดยผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านกลุ่มเดิมพบว่า หากไม่มีการดำเนินโครงการจำกัดจำนวนนักท่องเที่ยวแล้ว สถานการณ์ภายในอุทยานแห่งชาติแห่งนี้อาจเป็นไปได้ 3 ลักษณะคือ

1) สถานการณ์จะยังคงเป็นไปเช่นในปัจจุบัน ไม่ได้ดีขึ้นหรือแย่ลงกว่าเดิมเท่าไรนัก

2) มีความน่าจะเป็นไปได้มากที่สุดที่สถานการณ์จะแย่ลงกว่าเดิม โดยต้นไม้สภาพดีมีเหลือเพียงร้อยละ 10 ของพื้นที่ แหล่งน้ำเน่าเสียเพิ่มขึ้นเป็น 8 จุดจากแหล่งน้ำทั้งหมด 10 จุด สิ่งปฏิกูลมีจำนวนมากถึงเฉลี่ย 13 ตันต่อวัน จำนวนรถที่เข้ามาจอดเพิ่มขึ้นเป็นเฉลี่ย 600 คันต่อวัน จำนวนเต็นท์ที่เข้ามาพักแรมมากขึ้นเป็นเฉลี่ย 900 หลังต่อวัน และจำนวนคนเข้าใช้ห้องน้ำและห้องอาบน้ำเฉลี่ย 50 คนต่อชั่วโมง

3) มีความน่าจะเป็นต่ำที่สุดที่สถานการณ์จะดีขึ้นกว่าเดิม เนื่องจากสภาพแวดล้อมที่ทรุดโทรมเช่นนี้อาจทำให้จำนวนนักท่องเที่ยวโดยทั่วไปลดลงจากเดิม เพราะนักท่องเที่ยวหลายรายอาจจะไม่ยอมมาท่องเที่ยวที่อุทยานแห่งชาติที่เสื่อมโทรมเช่นนี้อีก ซึ่งภายใต้กรณีนี้ต้นไม้สภาพดีจะมีอยู่ร้อยละ 35 ของพื้นที่ แหล่งน้ำเน่าเสียจะมีอยู่ 4 จุดจากแหล่งน้ำทั้งหมด 10 จุด สิ่งปฏิกูลมีจำนวนเฉลี่ย 9 ตันต่อวัน จำนวนรถที่เข้ามาจอดเฉลี่ย 400 คันต่อวัน จำนวนเต็นท์ที่เข้ามาพักแรมเฉลี่ย 700 หลังต่อวัน และจำนวนคนเข้าใช้ห้องน้ำและห้องอาบน้ำเฉลี่ย 25 คนต่อชั่วโมง

รายละเอียดของทุกสถานการณ์ข้างต้นสามารถสรุปได้ดังตารางที่ 4.1 หลักการสำคัญของการวิเคราะห์โครงการคือ การหาความแตกต่างระหว่างการมีและการไม่มีโครงการดังแสดงในช่องสุดท้ายของตารางที่ 4.1 ซึ่งในที่นี้สมมติว่าสถานการณ์ที่ไม่มีโครงการที่มีความเป็นไปได้มากที่สุดคือสถานการณ์ที่แย่ลงกว่าเดิม

โดยสรุปพบว่าการมีโครงการจะทำให้ตัวแปรทุกตัวบ่งชี้ไปในทางที่ได้ผลประโยชน์ส่วนเพิ่ม (incremental benefits)²⁸ มากกว่าการไม่มีโครงการ กล่าวคือการมีโครงการจะทำให้พื้นที่ที่มีต้นไม้สภาพดีมีจำนวนมากกว่าการไม่มีโครงการอยู่ร้อยละ 60 จำนวนแหล่งน้ำเน่าเสียน้อยกว่าการไม่มีโครงการ 8 จุด ปริมาณสิ่งปฏิกูลน้อยกว่าการไม่มีโครงการเฉลี่ย 10 ต้นต่อวัน จำนวนรถน้อยกว่าการไม่มีโครงการเฉลี่ย 500 คันต่อวัน จำนวนเต็นท์พักผ่อนน้อยกว่าการไม่มีโครงการเฉลี่ย 700 หลังต่อวัน และจำนวนคนเข้าใช้ห้องน้ำและห้องอาบหน้าน้อยกว่าการไม่มีโครงการเฉลี่ย 40 คนต่อชั่วโมง

ปริมาณผลประโยชน์ส่วนเพิ่มจากการมีโครงการเมื่อเทียบกับการไม่มีโครงการเหล่านี้จะต้องนำมาประเมินเป็นมูลค่าในรูปของตัวเงิน (monetary term) เพื่อใช้เป็นข้อมูลประกอบการวิเคราะห์ตามเกณฑ์ในการตัดสินใจลงทุนต่อไป ได้แก่ มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (net present value (NPV)) อัตราผลตอบแทนการลงทุน (internal rate of return (IRR)) อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (benefit-cost ratio (BCR))

ตารางที่ 4.1 สถานการณ์มีและไม่มีโครงการจำกัดจำนวนนักท่องเที่ยวในอุทยานแห่งชาติ

ตัวแปร	ปัจจุบัน	มีโครงการ	ไม่มีโครงการ			ผลประโยชน์ส่วนเพิ่ม ^ข
			คงที่	แย่ลง ^ก	ดีขึ้น	
สัดส่วนพื้นที่ที่มีต้นไม้สภาพดี (ร้อยละ)	30	70	30	10	35	60
จำนวนแหล่งน้ำเน่าเสีย (จุด)	5	0	5	8	4	-8
ปริมาณสิ่งปฏิกูล (ตันต่อวัน)	10	3	10	13	9	-10
จำนวนรถ (คันต่อวัน)	500	100	500	600	400	-500
จำนวนเต็นท์พักผ่อน (หลังต่อวัน)	800	200	800	900	700	-700
จำนวนคนใช้ห้องน้ำ/ห้องอาบน้ำ (คนต่อชั่วโมง)	30	10	30	50	25	-40

หมายเหตุ

- ก. สถานการณ์ที่ไม่มีโครงการที่มีความเป็นไปได้มากที่สุดในตัวอย่างนี้คือสถานการณ์ที่แย่ลงกว่าเดิม
- ข. ผลต่างของแต่ละตัวแปรกรณีมีโครงการกับกรณีไม่มีโครงการ (ที่แย่ลงกว่าเดิม) เช่น ผลต่างของสัดส่วนพื้นที่ที่มีต้นไม้สภาพดีกรณีมีโครงการกับกรณีไม่มีโครงการเท่ากับร้อยละ 70 - 10 = 60 ผลต่างของจำนวนแหล่งน้ำเน่าเสียกรณีมีโครงการกับกรณีไม่มีโครงการเท่ากับ 0 - 8 = -8 จุด ผลต่างของปริมาณสิ่งปฏิกูลกรณีมีโครงการกับกรณีไม่มีโครงการเท่ากับ 3 - 13 = -10 ตันต่อวัน เป็นต้น

ข้อควรระมัดระวังที่สำคัญในการเปรียบเทียบความแตกต่างคือต้องเป็นการเปรียบเทียบกันระหว่างการมีและไม่มีโครงการ ไม่ใช่การเปรียบเทียบระหว่างการมีโครงการและก่อนการมีโครงการ ไม่ใช่การเปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังมีโครงการ (before-and-after project) เนื่องจากการเปรียบเทียบนี้จะต้องสะท้อนให้เห็นถึงแนวคิดต้นทุนค่าเสียโอกาสของการใช้ทรัพยากรในการลงทุนในโครงการเมื่อเทียบกับการไม่นำทรัพยากรไปใช้ในโครงการ

อย่างเช่น พิจารณาโครงการสร้างเขื่อนเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานน้ำซึ่งจำเป็นต้องใช้ทรัพยากรที่ดิน แรงงาน และทุนที่มีอยู่อย่างจำกัด หากมีการตัดสินใจสร้างเขื่อนไปแล้ว ทรัพยากรเหล่านี้ก็จะไม่สามารถนำไปใช้งานในด้านอื่นๆ ได้อีก หากสมมติว่าการผลิตอาหารเพื่อการบริโภคเป็นทางเลือกที่ดีที่สุดถัดมาที่สามารถสร้างมูลค่าได้สูงสุดจากการใช้ทรัพยากรเหล่านี้ มูลค่าอาหารที่ผลิตได้จึงนับเป็นต้นทุนค่าเสียโอกาสของการนำทรัพยากรไปใช้ในโครงการสร้างเขื่อน ถึงแม้การตัดสินใจสร้างเขื่อนจะช่วยให้ได้กระแสไฟฟ้าสำหรับการผลิตและการบริโภคในอนาคต แต่เราก็จะสูญเสียโอกาสในการผลิตอาหารเพื่อการบริโภคไปด้วย ผู้ตัดสินใจจึงมีทางเลือกสองทางระหว่างการทำและไม่ทำโครงการสร้างเขื่อน (หรือการมีและไม่มีโครงการสร้างเขื่อน) หากผลตอบแทนสุทธิของการทำโครงการสร้างเขื่อนสูงกว่าการไม่ทำโครงการสร้างเขื่อน ซึ่งในที่นี้คือการเพิ่มการผลิตอาหารเพื่อการบริโภค ผู้ตัดสินใจก็ควรเลือกทำโครงการสร้างเขื่อน ในทางตรงข้าม หากผลตอบแทนสุทธิของการทำโครงการสร้างเขื่อนต่ำกว่าการไม่ทำโครงการสร้างเขื่อน ผู้ตัดสินใจก็ควรเลือกไม่ทำโครงการสร้างเขื่อน²⁹

ข้อควรระมัดระวังที่สำคัญอีกประการหนึ่งคือ การตัดสินใจว่าจะทำหรือไม่ทำโครงการใดๆ นั้นเป็นการตัดสินใจที่เกิดขึ้นในเวลาปัจจุบัน เหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้นในอนาคตหลังจากได้ทำการตัดสินใจอย่างใดอย่างหนึ่งไปแล้วย่อมเป็นสิ่งที่ยังไม่มีเกิดขึ้นจริงในปัจจุบัน ผู้ตัดสินใจจึงย่อมไม่เห็นผลลัพธ์และผลกระทบที่จะเกิดขึ้นตามมาในอนาคตจากการตัดสินใจในปัจจุบันนี้ ดังนั้นการคาดการณ์เพื่อให้เห็นผลลัพธ์และผลกระทบที่จะเกิดขึ้นในอนาคตจากการตัดสินใจใดๆ ในปัจจุบันจึงเป็นสิ่งที่จำเป็นต้องทำอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้

ผู้ตัดสินใจจึงจำเป็นต้องใช้จินตนาการที่ตั้งอยู่บนสมมติฐานที่สมจริง สมเหตุสมผล ถูกต้องตามหลักวิชาการที่น่าเชื่อถือ และปฏิบัติได้จริง เพื่อวาดฉากทัศน์ (scenario)³⁰ ที่มีความเป็นไปได้สูงว่าจะเกิดอะไรขึ้นบ้างในอนาคตถ้าหากโครงการที่กำลังพิจารณาได้เกิดขึ้น (มีโครงการ) และวาดฉากทัศน์ที่มีความเป็นไปได้สูงว่าจะเกิดอะไรขึ้นบ้างในอนาคตถ้าหากโครงการที่กำลังพิจารณาไม่ได้เกิดขึ้น (ไม่มีโครงการ) ทั้งนี้ปัจจัยอื่นๆ ทั้งหมดจะต้องถูกควบคุมให้คงที่ในทั้งสองกรณี กล่าวคือผู้ตัดสินใจจำเป็นต้องทำการเปรียบเทียบสถานการณ์ที่เป็นไปได้มากที่สุดในอนาคตระหว่างกรณีมีและไม่มีโครงการ (with-and-without project) โดยปัจจัยอื่นๆ จะต้องถูกควบคุมให้คงที่หรือปัจจัยอื่นๆ จะต้องเหมือนกันทั้งในกรณีมีและไม่มีโครงการนั่นเอง

หลักแนวคิดนี้แตกต่างไปจากการเปรียบเทียบสถานการณ์ก่อนและหลังมีโครงการ (before-and-after project) ซึ่งเป็นสถานการณ์ที่ผู้ตัดสินใจไม่จำเป็นต้องใช้จินตนาการใดๆ ในการคาดการณ์อนาคต เนื่องจากทั้งสองสถานการณ์เป็นสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริงในช่วงก่อนมีโครงการและในช่วงหลังมีโครงการเกิดขึ้นแล้วตามลำดับ โดยปัจจัยอื่นๆ ทั้งหมดของทั้งสองสถานการณ์นี้ไม่ได้ถูกควบคุมให้คงที่ หรือปัจจัยอื่นๆ ในช่วงก่อนการมีโครงการไม่เหมือนกับช่วงหลังการมีโครงการ ดังนั้นความแตกต่างของผลลัพธ์หรือผลกระทบในสถานการณ์ก่อนและหลังมีโครงการจึงไม่สามารถรับรองและยืนยันได้อย่างชัดเจนหรืออย่างมั่นใจได้เลยว่าเป็นความแตกต่างที่เกิดขึ้นมาจากการทำโครงการเพียงอย่างเดียวเท่านั้น เพราะความแตกต่างของผลลัพธ์หรือผลกระทบในสถานการณ์ก่อนและหลังมีโครงการอาจมีที่มาจากความแตกต่างของปัจจัยอื่นๆ ที่ไม่ได้ถูกควบคุมให้คงที่ทั้งในช่วงก่อนและหลังการมีโครงการ

เมื่อหลักแนวคิดเป็นดังที่กล่าวมานี้ สถานการณ์ของการมีโครงการจึงไม่จำเป็นต้องเหมือนกับสถานการณ์หลังการมีโครงการ และสถานการณ์ของการไม่มีโครงการจึงไม่จำเป็นต้องเหมือนกับสถานการณ์ก่อนการมีโครงการ

โครงการ ผลที่ตามมาคือการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างสถานการณ์ของการมีและไม่มีโครงการจึงไม่จำเป็นต้องเหมือนกับการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างสถานการณ์ก่อนและหลังมีโครงการ ในทำนองเดียวกันการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างสถานการณ์ของการมีโครงการและก่อนมีโครงการจึงต่างไปจากการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างสถานการณ์ของการไม่มีโครงการและหลังมีโครงการ ก็เพราะเหตุปัจจัยอื่นๆ ไม่ได้ถูกควบคุมให้เหมือนกัน ตัวอย่างสมมติข้างล่างต่อไปนี้ต้องการแสดงให้เห็นถึงหลักแนวคิดที่แตกต่างกัน ดังกล่าวนี

ตัวอย่างที่ 4.5 โครงการปรับปรุงสภาพถนน

โครงการปรับปรุงสภาพถนนให้อยู่ในสภาพที่ดีขึ้นกว่าเดิม เป็นการปรับปรุงพื้นผิวจราจรให้มีความเรียบสม่ำเสมอ ไม่ขรุขระ ไม่เป็นหลุมเป็นบ่อ จุดประสงค์เพื่อต้องการลดระยะเวลาในการเดินทางของผู้ที่สัญจรไปมา ลดค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาและซ่อมแซมยานพาหนะจากความเสี่ยงหรือของการใช้งาน และลดอุบัติเหตุต่างๆ ที่อาจจะเกิดขึ้น

ในกรณีสถานการณ์ของการไม่มีโครงการปรับปรุงสภาพถนนนี้ เราจำเป็นต้องคาดการณ์อนาคตที่ยังไม่เกิดขึ้นจริง โดยต้องควบคุมปัจจัยอื่นๆ ให้คงที่ไม่เปลี่ยนแปลงไปจากเดิม ซึ่งเราอาจจะวาดฉากทัศน์ว่าการจราจรในกรณีที่ไม่มีการปรับปรุงนี้อาจจะติดขัดมากยิ่งขึ้นกว่าเดิมได้ จนทำให้ระยะเวลาในการเดินทางจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่งยาวนานขึ้น ความเร็วเฉลี่ยในการเดินทางช้าลงกว่าเดิม ค่าใช้จ่ายในการใช้ยานพาหนะเพิ่มสูงขึ้น และอุบัติเหตุเกิดขึ้นและรุนแรงมากขึ้นกว่าเดิม

ส่วนกรณีสถานการณ์ของการมีโครงการปรับปรุงสภาพถนน ก็ยังเป็นการคาดการณ์อนาคตที่ยังไม่เกิดขึ้นเช่นกัน โดยในที่นี้เราได้วาดฉากทัศน์ที่คาดหวังว่าการจราจรจะคล่องตัวกว่าเดิม ประหยัดเวลาที่ใช้ในการเดินทางมากขึ้น เพิ่มความเร็วเฉลี่ยในการเดินทางให้เร็วขึ้นกว่าเดิมได้ ลดค่าใช้จ่ายในการใช้ยานพาหนะ และลดอุบัติเหตุได้มากยิ่งขึ้น โดยจะต้องควบคุมปัจจัยอื่นๆ ให้คงที่ไม่เปลี่ยนแปลงไปจากเดิมเหมือนเช่นกรณีที่ไม่มีโครงการ

สำหรับกรณีสถานการณ์ก่อนการมีโครงการจัดเป็นสถานการณ์ที่ได้เกิดขึ้นไปแล้ว ดังนั้นจึงสามารถสังเกตสถานการณ์ที่เป็นปัญหาได้โดยตรง ส่วนกรณีสถานการณ์หลังมีโครงการจัดเป็นสถานการณ์ที่เกิดขึ้นหลังจากที่ได้ดำเนินโครงการไปแล้ว ซึ่งเราสามารถสังเกตสถานการณ์ได้โดยตรงเช่นกัน อย่างไรก็ตาม ปัจจัยอื่นๆ ในสถานการณ์ก่อนและหลังมีโครงการไม่จำเป็นต้องคงที่เหมือนเดิมทั้งหมดในโลกของความเป็นจริง เพราะปัจจัยบางอย่างอาจมีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นได้เช่นกัน

เช่น หลังจากมีโครงการ ผู้สัญจรเดินทางไปมาอาจมีระเบียบวินัยทางการจราจรมากกว่าก่อนมีโครงการ หรืออาจมีระบบการเดินทางขนส่งทางเลือกอื่นๆ เกิดขึ้นมาใหม่ๆ ที่ไม่เคยมีมาก่อนการเกิดโครงการ หรืออาจมีกฎระเบียบจราจรที่เข้มงวดมากขึ้นกว่าก่อนการมีโครงการ ฯลฯ ซึ่งปัจจัยอื่นๆ เหล่านี้มีการเปลี่ยนแปลงไม่คงที่เมื่อเทียบกับก่อนการมีโครงการ ดังนั้นผลลัพธ์และผลกระทบต่างๆ ที่เกิดขึ้นหลังจากมีโครงการนี้ไปแล้วจึงไม่ใช่เพียงเพราะเหตุของการมีโครงการเท่านั้น แต่อาจมาจากเหตุปัจจัยอื่นๆ เหล่านี้ก็ได้เช่นกัน ดังนั้นความเชื่อมั่นที่จะ

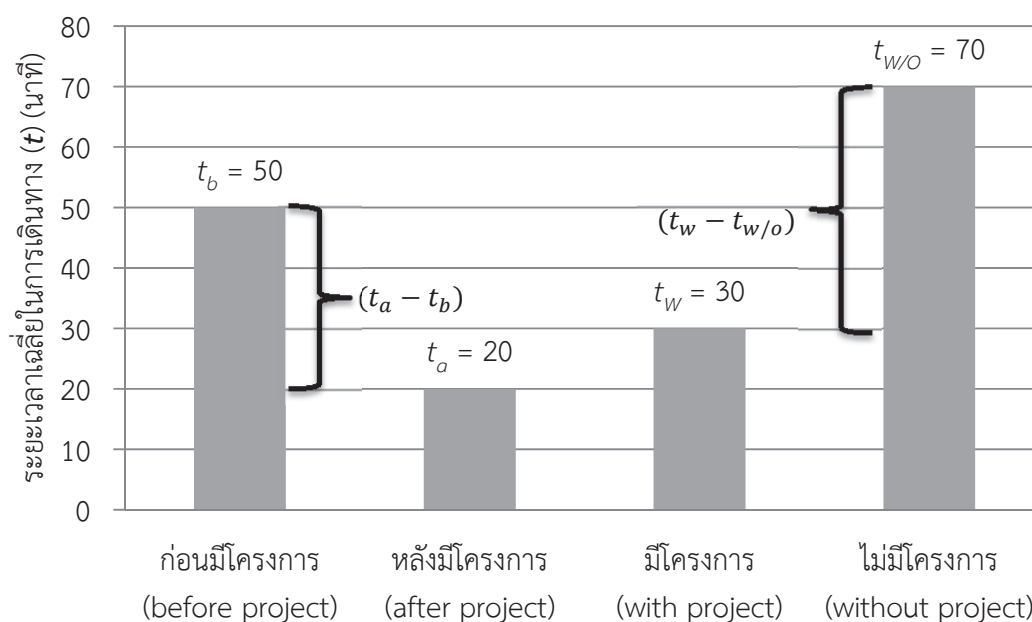
รับรองและยืนยันผลลัพธ์หรือผลกระทบที่เกิดขึ้นหลังจากมีการดำเนินโครงการไปแล้วว่ามีสาเหตุมาจากเพียงการทำโครงการเท่านั้นจึงไม่สามารถทำได้อย่างเต็มที่นัก

เพื่อความกระจ่างและความสะดวกในการยกตัวอย่างแนวคิดข้างต้น จึงขอสาธิตการใช้ตัวเลขสมมติกับสถานการณ์สมมติ (hypothetical situation)³¹ จำนวน 4 ตัวเลข (ดูรูปที่ 4.1) เพื่อบ่งบอระยะเวลาที่ใช้ในการเดินทางจากจุดหนึ่ง (A) ไปยังอีกจุดหนึ่ง (B) ใน 4 สถานการณ์ต่อไปนี้คือ 1) ก่อนมีโครงการ (before project) ปรับปรุงสภาพถนน ต้องใช้เวลาเดินทางจากจุด (A) ไปยังจุด (B) เฉลี่ยนาน 50 นาที (t_b) 2) หลังจากมีการดำเนินโครงการไปแล้ว (after project) ต้องใช้เวลาเฉลี่ยนาน 20 นาที (t_a) 3) กรณีมีโครงการ (with project) ต้องใช้เวลาเฉลี่ยนาน 30 นาที (t_w) และ 4) กรณีไม่มีโครงการ (without project) ต้องใช้เวลาเฉลี่ยนานถึง 70 นาที ($t_{w/o}$)

ตัวอย่างสมมตินี้ตั้งใจสมมติให้เวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการเดินทางระหว่างสองจุดภายหลังจากมีการดำเนินโครงการไปแล้วน้อยกว่ากรณีมีโครงการ เพราะมีความเป็นไปได้ว่าสถานการณ์ภายหลังจากมีการดำเนินโครงการไปแล้วอาจมีปัจจัยอื่นๆ (ตามที่ยกตัวอย่างข้างต้น) ช่วยสนับสนุนให้การจราจรมีความคล่องตัวมากขึ้นกว่าเพียงการมีโครงการปรับปรุงสภาพถนนเท่านั้น ซึ่งปัจจัยอื่นๆ เหล่านี้ไม่ได้มีการควบคุมให้คงที่ จึงอาจมีการเปลี่ยนแปลงภายหลังจากดำเนินโครงการไปแล้วก็ได้

ตามหลักของการวิเคราะห์โครงการ เราจำเป็นต้องพิจารณาความแตกต่างของเวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการเดินทางระหว่างการมีและไม่มีโครงการ เพราะทั้งสองสถานการณ์นี้ได้มีการควบคุมปัจจัยอื่นๆ ให้คงที่ไว้แล้ว เราไม่ควรพิจารณาความแตกต่างของเวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการเดินทางระหว่างก่อนและหลังมีโครงการ เพราะทั้งสองสถานการณ์นี้ไม่ได้มีการควบคุมปัจจัยอื่นๆ ให้คงที่นั่นเอง

จากรูปที่ 4.1 ผลต่างของระยะเวลาเฉลี่ยในการเดินทางระหว่างกรณีมีและไม่มีโครงการ (with-and-without project) ($t_w - t_{w/o}$) คือ -40 นาทีหรือเท่ากับการประหยัดเวลาไปได้ 40 นาที ซึ่งไม่เหมือนกับการเปรียบเทียบระยะเวลาเฉลี่ยในการเดินทางระหว่างกรณีมีโครงการและก่อนมีโครงการ (with-and-before project) ($t_w - t_b$) คือ -20 นาทีหรือประหยัดเวลาไปได้ 20 นาที และไม่เหมือนกับการเปรียบเทียบระยะเวลาเฉลี่ยในการเดินทางระหว่างก่อนและหลังมีโครงการ (before-and-after project) ($t_a - t_b$) คือ -30 นาทีหรือประหยัดเวลาไปได้ 30 นาที เป็นต้น



รูปที่ 4.1 ระยะเวลาเฉลี่ยในการเดินทางของแต่ละสถานการณ์

6. การระบุรายการและปริมาณผลตอบแทนของโครงการ

การวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางการเงินและทางเศรษฐกิจของโครงการมีอยู่ 4 ขั้นตอนคือ 1) การระบุรายการผลตอบแทนและต้นทุนของโครงการ (identification) 2) การระบุปริมาณผลตอบแทนและต้นทุนของโครงการ (quantification) 3) การตีมูลค่าผลตอบแทนและต้นทุนของโครงการ (valuation) 4) การเปรียบเทียบผลตอบแทนและต้นทุนของโครงการ (comparison)

ในการระบุรายการและปริมาณผลตอบแทนหรือผลประโยชน์ที่คาดว่าจะเพิ่มขึ้นจากการมีโครงการเมื่อเทียบกับการไม่มีโครงการ (incremental benefits) ในแต่ละปีตลอดชั่วอายุของโครงการนั้น จำเป็นต้องทราบถึงผลตอบแทนสุทธิ (net benefits) ที่คาดว่าจะเกิดขึ้นจากการมีโครงการเทียบกับการไม่มีโครงการ โดยผลตอบแทนสุทธิคือมูลค่าผลผลิตสุทธิเมื่อมีโครงการหักด้วยมูลค่าผลผลิตสุทธิเมื่อไม่มีโครงการบวกด้วยต้นทุนเมื่อไม่มีโครงการที่สามารถประหยัดได้ (cost savings) โดยผลต่างระหว่างมูลค่าผลผลิตสุทธิเมื่อมีโครงการกับมูลค่าผลผลิตสุทธิเมื่อไม่มีโครงการคือมูลค่าผลผลิตส่วนเพิ่ม (incremental output)

$$\text{ผลตอบแทนสุทธิ} = \text{มูลค่าผลผลิตส่วนเพิ่ม} + \text{ต้นทุนเมื่อไม่มีโครงการที่สามารถประหยัดได้}$$

$$\text{มูลค่าผลผลิตส่วนเพิ่ม} = \text{มูลค่าผลผลิตสุทธิเมื่อมีโครงการ} - \text{มูลค่าผลผลิตสุทธิเมื่อไม่มีโครงการ}$$

ในกระบวนการตัดสินใจว่าควรทำหรือไม่ควรทำโครงการใดๆ นั้น เราจำเป็นต้องวิเคราะห์ทั้งที่แสดงกระแสผลตอบแทนสุทธิที่จะได้รับในอนาคตว่ามากเพียงพอที่จะครอบคลุมต้นทุนสุทธิที่เกิดขึ้นก่อนหน้านี้หรือไม่ โดยบของกระแสผลตอบแทนสุทธิดังกล่าวเกิดจากการนำเงินลงทุน (*investment*) เงินทุนหมุนเวียนสำหรับการดำเนินงาน (*working capital*)³² และค่าใช้จ่ายรายปี (*annual costs*) ไปหักออกจากมูลค่าผลผลิตส่วนเพิ่มในแต่ละปีตลอดชั่วอายุของโครงการ

$$\text{ผลตอบแทนสุทธิ} = \text{มูลค่าผลผลิตส่วนเพิ่ม} - \text{เงินลงทุน} - \text{เงินทุนหมุนเวียน} - \text{ค่าใช้จ่ายรายปี}$$

โดยปกติทั่วไป ผลตอบแทนสุทธิข้างต้นอาจติดลบในช่วงปีแรกๆ ของการดำเนินโครงการหรืออาจติดลบในช่วงปีที่มีการเปลี่ยนทดแทนเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่สำคัญๆ (*replacement*) หรือถึงแม้ไม่ติดลบ แต่ก็อาจมีผลตอบแทนสุทธิที่ค่อนข้างต่ำในช่วงปีแรกๆ ของการดำเนินโครงการได้ เพราะในช่วงปีนั้นๆ ยังไม่ได้ใช้กำลังการผลิตเต็มสมรรถนะที่ทำได้จริง

ในทางกลับกันผลตอบแทนสุทธิอาจสูงมากในปีสุดท้ายของโครงการ หากอายุทางกายภาพ (*physical life*) ของเครื่องจักรและอุปกรณ์บางอย่างสูงกว่าอายุทางเศรษฐกิจ (*economic life*) ที่ใช้ในการวิเคราะห์โครงการ รวมทั้งเงินทุนหมุนเวียนสำหรับการดำเนินงานในโครงการอาจยังคงมีเหลืออยู่ภายหลังโครงการได้สิ้นสุดไปแล้ว ดังนั้นในปีสุดท้ายของโครงการนอกจากจะมีผลตอบแทนสุทธิในปีสุดท้ายตามปกติแล้ว ก็ยังอาจมีมูลค่าซากหรือมูลค่าคงเหลือ (*residual value*) ของเครื่องจักรและอุปกรณ์ และมูลค่าคงเหลือของเงินทุนหมุนเวียนสำหรับการดำเนินงานในปีสุดท้ายด้วยเช่นกัน ตัวอย่าง โครงการที่มีอายุยาวนาน 10 ปี แต่อาจมีเครื่องจักรและอุปกรณ์บางอย่างที่สามารถใช้งานได้มากถึง 15 ปี และเงินทุนหมุนเวียนสำหรับการดำเนินงานในโครงการยังคงมีเหลืออยู่ไปอีกหลัง 10 ปี เป็นต้น

7. งบกระแสผลตอบแทนสุทธิของโครงการ

งบโครงการที่สรุปผลตอบแทนสุทธิของโครงการจะต้องมีการแจกแจงผลตอบแทนและต้นทุนที่เกิดขึ้นในแต่ละปี เพื่อประกอบการตัดสินใจทำหรือไม่ทำโครงการ โดยมูลค่าผลตอบแทนและต้นทุนจะต้องประเมินด้วยราคาคงที่ (*constant prices*) อนึ่งหากโครงการใหญ่มีโครงการย่อยๆ แล้ว เราก็จำเป็นต้องมีงบแยกออกไปสำหรับแต่ละโครงการย่อยๆ เหล่านั้น การเขียนงบของโครงการใหญ่ในภาพรวมทั้งหมดก็ต้องเขียนขึ้นมาจากงบของแต่ละโครงการย่อยต่างๆ เหล่านั้น

งบโครงการโดยทั่วไปประกอบด้วยองค์ประกอบสำคัญ 5 ส่วน ได้แก่ 1) ส่วนของเงินลงทุน (*investment*) เช่น การจัดเตรียมที่ดิน การก่อสร้าง เครื่องจักรและอุปกรณ์ ยานพาหนะและเงินลงทุนอื่นๆ 2) ส่วนของเงินทุนหมุนเวียนสำหรับการดำเนินงาน (*working capital*) 3) ส่วนของค่าใช้จ่ายรายปี (*annual costs*) เช่น วัสดุต่างๆ สาธารณูปโภค แรงงาน ต้นทุนค่าเสียโอกาสของที่ดิน ค่าโลหุ้ย (*overheads*)³³ 4) ส่วนของมูลค่าผลผลิตส่วนเพิ่ม 5) ส่วนของผลตอบแทนสุทธิ และผลของการคำนวณตามเกณฑ์การตัดสินใจลงทุนต่างๆ เช่น มูลค่าปัจจุบันสุทธิ

(NPV) อัตราผลตอบแทนของโครงการ (IRR) อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (BCR) เป็นต้น ตัวอย่างงบกระแสผลตอบแทนสุทธิของโครงการจะกล่าวถึงในท้ายบทนี้³⁴

8. ผลผลิตที่เป็นส่วนเพิ่มและผลผลิตที่ไม่ได้เป็นส่วนเพิ่ม

การวิเคราะห์ผลตอบแทนสุทธิของโครงการจำเป็นต้องระบุให้ได้ว่าผลผลิตของโครงการจำนวนเท่าไรที่จัดเป็น *ผลผลิตที่เป็นส่วนเพิ่ม* ให้กับอุปทานของผลผลิตที่มีอยู่ในปัจจุบัน (*incremental output*) และผลผลิตของโครงการจำนวนเท่าไรที่ *ไม่ได้จัดเป็นผลผลิตที่เป็นส่วนเพิ่ม* ให้กับอุปทานของผลผลิตที่มีอยู่ในปัจจุบัน (*non-incremental output*) กล่าวอีกนัยหนึ่งคือเราจำเป็นต้องทราบว่ามีจำนวนผลผลิตของโครงการที่เกิดขึ้นทั้งหมดนั้น มีสัดส่วนเท่าไรที่เป็นผลผลิตที่เป็นส่วนเพิ่มและมีสัดส่วนเท่าไรที่เป็นผลผลิตที่ไม่ได้เป็นส่วนเพิ่ม ทั้งนี้เพราะสัดส่วนดังกล่าวจะมีผลอย่างมากต่อการกำหนดราคาของผลผลิตของโครงการ อันมีผลกระทบต่อเนื่องไปถึงความคุ้มค่าของโครงการด้วย

ผลผลิตที่เป็นส่วนเพิ่มเป็นผลผลิตของโครงการที่เพิ่มเติมเข้าไปในอุปทานของผลผลิตที่มีอยู่ก่อนแล้ว เพื่อตอบสนองอุปสงค์ที่เกิดขึ้นมาใหม่ (*new demand*) หรืออุปสงค์เดิมที่มีการขยายตัวเติบโตขึ้น (*growing demand*) โดยทั่วไปแล้วผลผลิตที่เป็นส่วนเพิ่มมักจะเป็น *ผลผลิตที่มีการซื้อขายระหว่างประเทศ (traded goods)* ในกรณีเช่นนี้อุปสงค์จะมากกว่าอุปทานของผลผลิตที่มีอยู่ อุปสงค์ที่มีความยินดีจ่ายที่สูงกว่าจึงได้ผลผลิตนั้นไป ดังนั้นราคาของผลผลิตที่เป็นส่วนเพิ่มนี้จึงมีมูลค่าตาม *ราคาอุปสงค์ (demand price)*³⁵

ในทางกลับกัน ผลผลิตที่ไม่ได้เป็นส่วนเพิ่มมักเป็นผลผลิตที่จะนำมาใช้ทดแทน (*substitution*) ผลผลิตเดิมที่มีอยู่ก่อนแล้ว ซึ่งผลผลิตเดิมที่มีอยู่ก่อนแล้วนั้นมีต้นทุนการผลิตที่สูงกว่าผลผลิตใหม่ ในกรณีเช่นนี้อุปทานที่มีต้นทุนการผลิตที่ต่ำกว่าจึงเข้ามาแทนที่อุปทานเดิมซึ่งมีต้นทุนการผลิตที่สูงกว่า ดังนั้นราคาของผลผลิตที่ไม่ได้เป็นส่วนเพิ่มจึงมีมูลค่าตาม *ราคาอุปทาน (supply price)*³⁶

ตัวอย่างที่ 4.6 การผลิตน้ำประปาและกระแสไฟฟ้าจากเขื่อนพลังงานน้ำ

ตัวอย่างนี้ปรับปรุงและดัดแปลงมาจากเนื้อหาบางส่วนจากแบบฝึกหัดเรื่อง Economic Cost Estimates ใน ADB (1998) โครงการผลิตน้ำประปาจากเขื่อนแห่งหนึ่ง ซึ่งผันน้ำที่ใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้าออกจากเขื่อนลงสู่คลองชลประทานที่มีความยาว 100 กิโลเมตร น้ำในคลองชลประทานนี้สามารถป้อนน้ำเข้าโรงกรองน้ำเพื่อผลิตเป็นน้ำประปาคุณภาพดีเยี่ยมด้วยอัตราการจ่ายน้ำที่ 200,000 ลบ.ม./วัน ซึ่งในจำนวนนี้แบ่งออกได้เป็น 2 ส่วน คือ

ส่วนแรกที่อัตราการจ่ายน้ำ 120,000 ลบ.ม./วัน เป็นน้ำประปาที่นำไปใช้แทนที่แหล่งน้ำเดิมที่มีอยู่ก่อนแล้วแต่มีคุณภาพต่ำและมีอัตราการไหลที่ไม่แน่นอน (เช่น น้ำบาดาล น้ำในแหล่งธรรมชาติ) และส่วนที่สองที่อัตรา 80,000 ลบ.ม./วัน เป็นการจ่ายน้ำประปาที่มีคุณภาพสูงเข้าไปในตัวเมืองที่มีความต้องการใช้น้ำประปาเพิ่มเติมสูงขึ้นจากการขยายตัวของเมืองและธุรกิจต่างๆ

นอกจากนี้เขื่อนยังเป็นโรงงานผลิตกระแสไฟฟ้าพลังน้ำขนาด 50 เมกกะวัตต์ เพื่อป้อนเข้าสู่การใช้งานต่างๆ โดยร้อยละ 30 เป็นการป้อนกระแสไฟฟ้าเพื่อแทนที่การใช้ไฟฟ้าจากแหล่งพลังงานอื่นๆ ซึ่งมีต้นทุนที่สูงกว่าและไม่เสถียร (เช่น การปั่นไฟฟ้าใช้เอง การใช้ไฟจากน้ำมันก๊าด) และที่เหลืออีกร้อยละ 70 เป็นการป้อนกระแสไฟฟ้าเพื่อการบริโภคของภาคครัวเรือนและภาคธุรกิจที่มีการขยายตัวเติบโตขึ้นอย่างรวดเร็วมาก

จากข้อมูลนี้จึงสรุปได้ว่าน้ำประปาในส่วนแรกซึ่งคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 60 หรือ $3/5$ ของน้ำประปาทั้งหมดจัดเป็นผลผลิตที่ไม่ได้เป็นส่วนเพิ่ม (*non-incremental output*) ให้กับน้ำที่มีใช้อยู่เดิม จึงใช้ราคาอุปทาน (*supply price*) และน้ำประปาที่เหลืออีกร้อยละ 40 หรือ $2/5$ จัดเป็นผลผลิตที่เป็นส่วนเพิ่ม (*incremental output*) ที่ใช้ราคาอุปสงค์ (*demand price*)

ในทำนองเดียวกัน กระแสไฟฟ้า 35 เมกกะวัตต์หรือร้อยละ 70 ของปริมาณไฟฟ้าทั้งหมดจัดเป็นผลผลิตที่เป็นส่วนเพิ่มที่ต้องใช้ราคาอุปสงค์ และอีก 15 เมกกะวัตต์หรือร้อยละ 30 จัดเป็นผลผลิตที่ไม่ได้เป็นส่วนเพิ่มที่ต้องใช้ราคาอุปทาน ในบทต่อไป เราจะเรียนรู้ว่าราคาน้ำประปาและราคากระแสไฟฟ้าที่ได้จากโครงการนี้จะเท่ากับราคาเฉลี่ยระหว่างราคาอุปทานและราคาอุปสงค์ที่ถ่วงน้ำหนักด้วยสัดส่วนผลผลิตดังกล่าวนี้

9. ผลตอบแทนของโครงการที่ก่อให้เกิดผลิตภาพโดยตรงและโดยอ้อม

ผลตอบแทนของโครงการที่ก่อให้เกิดผลิตภาพโดยตรง (*directly productive project*) จะอยู่ในรูปของผลผลิตที่มีการซื้อขายแลกเปลี่ยนกันในตลาด ซึ่งมีราคาตลาดรองรับการซื้อขายผลผลิตนั้นๆ ส่วนผลตอบแทนของโครงการที่ก่อให้เกิดผลิตภาพโดยอ้อม (*indirectly productive project*) สามารถระบุเป็นเชิงปริมาณได้จากผลลัพธ์ทางอ้อมอื่นๆ เช่น การประหยัดเวลา (*time savings*) การประหยัดต้นทุน (*cost savings*) การเพิ่มการเข้าถึง (*increased access*) การปรับปรุงสุขภาพให้ดีขึ้น (*improved health*) เป็นต้น

ประเด็นสำคัญประการหนึ่งของการวิเคราะห์โครงการคือ การกำหนดช่วงระยะเวลาของการลงทุนให้เหมาะสมและสอดคล้องกับอุปสงค์ที่มีต่อผลผลิตหรือบริการของโครงการ ซึ่งหากเป็นผลผลิตหรือบริการของโครงการที่ก่อให้เกิดผลิตภาพโดยตรง ก็สามารถประมาณการลงทุนได้โดยตรงจากอุปสงค์ในตลาดที่มีการซื้อขายผลผลิตและบริการเหล่านั้น แต่หากเป็นผลผลิตหรือบริการของโครงการที่ก่อให้เกิดผลิตภาพโดยอ้อม เช่น โรงเรียน โรงพยาบาล ถนน น้ำประปา กระแสไฟฟ้า ฯลฯ จำต้องประมาณการลงทุนโดยอ้อมผ่านดัชนีชี้วัดผลลัพธ์ทางอ้อมอื่นๆ ที่มีความเกี่ยวข้องเชื่อมโยงอย่างใกล้ชิดกับอุปสงค์ที่มีต่อผลผลิตหรือบริการของโครงการที่ก่อให้เกิดผลิตภาพโดยอ้อม เช่น การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ การขยายตัวของภาคการผลิต การเจริญเติบโตของจำนวนประชากร เป็นต้น

ตัวอย่างที่ 4.7 การประมาณการลงทุนด้านการบริการสาธารณสุข

การบริการสาธารณสุขด้านต่างๆ เช่น โรงพยาบาล สถานีนามัย การให้บริการฉีดวัคซีน การให้บริการทันตกรรม และการให้คำปรึกษาด้านสุขภาพต่างๆ เหล่านี้ก่อให้เกิดผลิตภาพโดยอ้อมต่อสังคม เพราะสุขภาพกายและสุขภาพใจที่ดีและมีคุณภาพไม่ได้มีการซื้อขายในตลาด อีกทั้งการระบุปริมาณและมูลค่าของผลตอบแทนของการบริการเหล่านี้จำเป็นต้องวัดจากผลลัพธ์ทางอ้อมอื่นๆ เช่น การประหยัดค่าใช้จ่ายในการดูแลรักษาพยาบาล การลดต้นทุนของการลาป่วย การปรับปรุงสุขภาพให้ดีขึ้นกว่าเดิม เป็นต้น

ดังนั้นการประมาณการลงทุนด้านการบริการสาธารณสุขต่างๆ ให้สอดคล้องกับความต้องการของสังคม จำเป็นต้องประมาณการผ่านตัวชี้วัดที่มีความสัมพันธ์เชื่อมโยงอย่างใกล้ชิดกับอุปสงค์ที่มีต่อการบริการเหล่านี้ เช่น สัดส่วนประชากรจำแนกตามช่วงอายุ ก็จะบ่งบอกถึงสัดส่วนความต้องการทางด้านสาธารณสุขเฉพาะด้านที่เหมาะสมตามแต่ละช่วงวัย อย่างสังคมที่กำลังก้าวเข้าสู่สังคมสูงวัยอย่างสมบูรณ์ก็จะมีสัดส่วนประชากรผู้สูงอายุที่มากขึ้นเรื่อยๆ ซึ่งชี้ให้เห็นว่าความต้องการทางด้านสาธารณสุขที่เกี่ยวกับผู้สูงอายุเป็นอย่างไรบ้าง หรือสัดส่วนประชากรที่จำแนกตามลักษณะการทำงานก็จะบ่งบอกถึงแนวโน้มความต้องการดูแลสุขภาพพยาบาลเฉพาะด้าน อย่างสังคมที่มีสัดส่วนประชากรทำงานในสำนักงานมากขึ้น ก็บ่งชี้ถึงความต้องการบริการสาธารณสุขเกี่ยวกับโรคที่เกิดขึ้นในสำนักงาน (*office syndrome*)³⁷ เป็นต้น

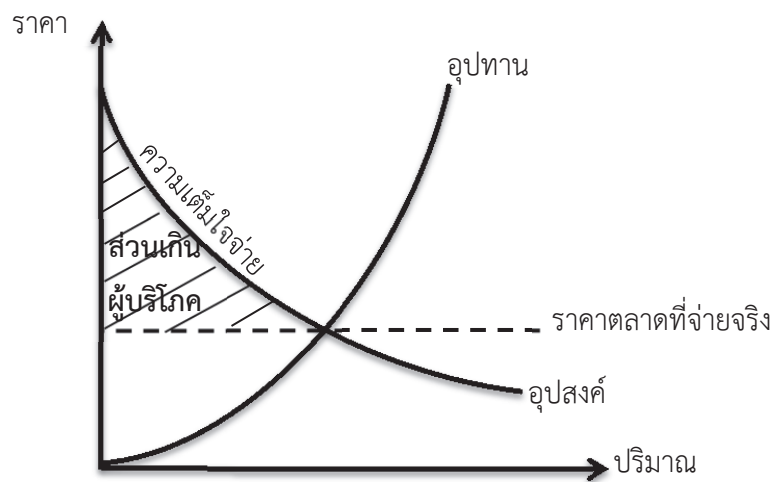
10. โครงการกับการเปลี่ยนแปลงส่วนเกินผู้บริโภค

ประเด็นสำคัญอีกประการหนึ่งคือโครงการบางโครงการโดยเฉพาะโครงการขนาดใหญ่อาจจะมีผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงราคาของผลผลิตในตลาด โดยผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงราคาผลผลิตนี้จะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับความยืดหยุ่นของอุปสงค์ที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงราคาผลผลิตนั้นๆ หากอุปสงค์ของผู้บริโภคมีความยืดหยุ่นไม่สมบูรณ์³⁸ ผู้บริโภคจะจ่ายจริงน้อยกว่าที่เขายินดีจะจ่าย ความแตกต่างระหว่างราคาตลาดที่ผู้บริโภคต้องจ่ายจริงกับราคาที่เขายินดีจะจ่ายคือส่วนเกินผู้บริโภค (*consumer surplus*) ซึ่งนับเป็นส่วนที่ผู้บริโภคประหยัดได้ในทางเศรษฐกิจ เพราะผู้บริโภคจ่ายจริงในราคาที่ต่ำกว่าราคาที่เขายินดีจะจ่าย (ดูรูปที่ 4.2)

ดังนั้นหากโครงการใดมีผลทำให้ราคาผลผลิตในตลาดมีการเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมย่อมต้องส่งผลทำให้ส่วนเกินผู้บริโภคมีการเปลี่ยนแปลงไปด้วยเช่นกัน เช่น หากโครงการขนาดใหญ่มีการใช้เทคโนโลยีใหม่ที่ทำให้ต้นทุนการผลิตต่ำลงและได้ผลผลิตจำนวนมากออกสู่ตลาดจนมีผลทำให้ราคาของผลผลิตในตลาดลดลงกว่าเดิม การมีโครงการนี้ย่อมทำให้ผลต่างระหว่างราคาตลาดที่ต้องจ่ายจริงกับราคาที่เขายินดีจะจ่ายกว้างมากขึ้นกว่าเดิม ทำให้ส่วนเกินผู้บริโภคมากขึ้นหรือทำให้ผู้บริโภคประหยัดได้ในทางเศรษฐกิจมากขึ้น หรือโครงการบางโครงการอาจมีผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของเส้นอุปทาน หรือเส้นอุปสงค์ หรือทั้งเส้นอุปทานและเส้นอุปสงค์ไปพร้อมๆ กัน จนมีผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงส่วนเกินผู้บริโภค (เพิ่มขึ้น ลดลง หรือเท่าเดิมก็ได้) เป็นต้น

การเปลี่ยนแปลงส่วนเกินผู้บริโภคเป็นแนวคิดสำคัญที่ใช้ประมาณการผลตอบแทนและต้นทุนของโครงการในการวิเคราะห์โครงการทางเศรษฐกิจ เพราะการเปลี่ยนแปลงส่วนเกินผู้บริโภคอันเนื่องมาจากการมีโครงการถือ

ว่าเป็นการเปลี่ยนแปลงสวัสดิการทางเศรษฐกิจ (economic welfare) โดยถ้าหากโครงการมีผลทำให้ส่วนเกินผู้บริโภคเพิ่มขึ้น สวัสดิการทางเศรษฐกิจก็จะสูงขึ้น และนับเป็นผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของโครงการ ในทางกลับกันหากโครงการมีผลทำให้ส่วนเกินผู้บริโภคลดลง สวัสดิการทางเศรษฐกิจก็จะลดลง และนับเป็นต้นทุนทางเศรษฐกิจของโครงการ อย่างไรก็ตามในมุมมองทางการเงินนั้น การเปลี่ยนแปลงส่วนเกินผู้บริโภคนี้จะไม่ได้อูกบันทึกลงไว้ในระบบบัญชีทางการเงิน จึงไม่นำมาใช้ในการวิเคราะห์โครงการทางการเงิน และนี่คือความแตกต่างอันสำคัญประการหนึ่งของการวิเคราะห์ผลตอบแทนและต้นทุนของโครงการทางการเงินและทางด้านเศรษฐกิจ



รูปที่ 4.2 ส่วนเกินผู้บริโภค (consumer surplus)

11. การระบุรายการและปริมาณต้นทุนของโครงการ

ต้นทุนของโครงการประกอบไปด้วยต้นทุนการใช้ทรัพยากรต่างๆ เพิ่มเติม เพื่อให้บรรลุผลตอบแทนหรือผลประโยชน์ที่ต้องการ ทั้งนี้ต้นทุนและผลตอบแทนสำหรับการวิเคราะห์โครงการเชิงเศรษฐกิจต้องตีมูลค่าตามราคาทางเศรษฐกิจ ส่วนต้นทุนและผลตอบแทนสำหรับการวิเคราะห์โครงการเชิงการเงินต้องตีมูลค่าตามราคาทางการเงินดังที่เคยกล่าวมาแล้ว

ต้นทุนของโครงการแบ่งออกเป็น 1) ต้นทุนสำหรับการลงทุน (investment costs) 2) ต้นทุนระบบ (system costs) 3) ต้นทุนจม (sunk costs) 4) ต้นทุนของการสูญเสียหรือของทรัพยากร (depletion premium) 5) ต้นทุนภายนอก (external costs) (ADB (1997, 1998, 2017)) โดยมีรายละเอียดพอสังเขปดังต่อไปนี้

11.1 ต้นทุนสำหรับการลงทุน

ต้นทุนสำหรับการลงทุน (*investment costs*) ประกอบด้วย 1) ต้นทุนในการลงทุนเริ่มแรก (*initial investment*) 2) ต้นทุนในการลงทุนเพื่อการเปลี่ยนทดแทน (*replacement investment*) 3) มูลค่าคงเหลือของการลงทุนเมื่อสิ้นสุดอายุของโครงการ (*residual value*)

ต้นทุนในการลงทุนเริ่มแรกประกอบไปด้วยรายการย่อยๆ ของการลงทุนที่จำเป็นในการเริ่มต้นโครงการที่กำหนด เช่น หากมีโครงการเปิดโรงงานใหม่ องค์กรจะต้องซื้อที่ดินและเครื่องจักรใหม่เพื่อให้โครงการดำเนินต่อไปได้ จึงจำเป็นต้องมีการจัดเตรียมที่ดิน การก่อสร้างอาคารและงานก่อสร้างอื่นๆ การจัดซื้อเครื่องจักรและอุปกรณ์ต่างๆ การจัดซื้อยานพาหนะ และต้นทุนอื่นๆ อาทิ การเฝ้าติดตามและบรรเทาปัญหาสิ่งแวดล้อมด้านต่างๆ เป็นต้น

ต้นทุนในการลงทุนเพื่อการเปลี่ยนทดแทนเป็นการลงทุนที่มีจุดประสงค์หลักเพื่อรองรับเหตุการณ์อันไม่คาดคิด อันไม่แน่นอนในอนาคต จัดเป็นต้นทุนเพื่อสำรองฉุกเฉินทางด้านกายภาพ (*physical contingencies*) ที่จำเป็นต้องมีสำหรับแต่ละรายการของการลงทุน เช่น เครื่องจักรและอุปกรณ์สำรองยามฉุกเฉิน อะไหล่สำหรับเครื่องมือและชิ้นส่วนที่สึกหรอตามการใช้งาน เป็นต้น ต้นทุนประเภทนี้จึงจำเป็นต้องระบุระยะเวลาหรือปีที่จะมีการเปลี่ยนทดแทนให้ชัดเจน เพื่อจะได้วางแผนการลงทุนให้สอดคล้องและเหมาะสมกับระยะเวลาการเปลี่ยนทดแทน ซึ่งช่วงระยะเวลาในการเปลี่ยนทดแทนจะตกอยู่ในปีใดช่วงใดนั้น ขึ้นอยู่กับว่ารายการทรัพย์สินเหล่านั้นจะเสื่อมสภาพและหมดอายุการใช้งานจนต้องเปลี่ยนทดแทนเมื่อไร

ต้นทุนสำหรับการลงทุนประเภทสุดท้ายคือมูลค่าคงเหลือของการลงทุนเมื่อสิ้นสุดอายุของโครงการ เนื่องจากทรัพย์สินบางอย่างที่ได้ลงทุนไปก่อนหน้านี้ อาจจะยังคงมีสภาพที่ยังใช้งานได้อยู่และยังเหลืออายุการใช้งานที่ยาวนานกว่าอายุของโครงการที่ได้จบสิ้นลงไปแล้ว ในกรณีเช่นนี้มูลค่าคงเหลือจะบันทึกไว้เป็นต้นทุนของการลงทุนที่ติดลบ (*negative investment cost*) จึงเปรียบเสมือนผลตอบแทนของโครงการในปีสุดท้ายนั่นเอง

มูลค่าคงเหลือของทรัพย์สินแต่ละประเภทจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับสัดส่วนของช่วงระยะเวลาที่ยังคงเหลืออยู่ก่อนการเปลี่ยนทดแทนและแนวคิดของการคิดค่าเสื่อมสภาพหรือค่าเสื่อมราคา (*depreciation*)³⁹ ของทรัพย์สินนั้นๆ เช่น อาคารโรงงานมีอายุการใช้งานได้นานถึง 30 ปี แต่โครงการมีอายุเพียงแค่ 10 ปี ดังนั้นอาคารโรงงานนี้จึงถูกใช้งานไปแล้ว 1/3 ของอายุอาคารโรงงาน ดังนั้นอาคารโรงงานนี้จึงยังคงมีอายุการใช้งานที่เหลืออยู่อีก 20 ปี หรือช่วงระยะเวลาที่ยังคงเหลืออยู่อีกเท่ากับ 2/3 ของอายุอาคารโรงงาน หากสมมติว่าค่าเสื่อมสภาพของอาคารโรงงานเท่ากันทุกๆ ปี ดังนั้นมูลค่าคงเหลือของอาคารโรงงานนี้จึงมีค่าเท่ากับ 2/3 ของมูลค่าการลงทุนในอาคารโรงงานนี้ เป็นต้น⁴⁰

11.2 ต้นทุนระบบ

ในกรณีที่โครงการเป็นส่วนหนึ่งของระบบขนาดใหญ่ ระบบต้องสำเร็จลุล่วงทั้งระบบถึงจะทำให้โครงการสามารถสร้างผลตอบแทนหรือผลประโยชน์ตามที่คาดหวังไว้ได้ ในทางตรงกันข้าม แม้ว่าตัวโครงการจะเสร็จสิ้นไปแล้ว แต่

หากระบบทั้งหมดยังไม่เสร็จสิ้นสมบูรณ์ ผลตอบแทนหรือผลประโยชน์ที่คาดหวังของโครงการนั้นๆ ก็จะไม่เกิดขึ้น ดังนั้นนอกจากจะมีต้นทุนในการลงทุนของโครงการนั้นๆ แล้ว ก็ยังจำเป็นต้องมีต้นทุนในการลงทุนอื่นๆ ทั้งระบบควบคู่ไปกับโครงการนั้นด้วย เรียกต้นทุนนี้ว่าต้นทุนของระบบขนาดใหญ่หรือต้นทุนระบบ (system costs)

ตัวอย่าง โครงการขยายกำลังการผลิตกระแสไฟฟ้าจะให้ผลตอบแทนตามที่คาดหวังและก่อให้เกิดผลประโยชน์ได้จริง ก็ต่อเมื่อต้องมีการลงทุนในโครงการผลิตกระแสไฟฟ้าแรงสูง ไม่ว่าจะเป็นการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานน้ำ พลังงานก๊าซ หรือพลังงานนิวเคลียร์ อีกทั้งต้องมีการลงทุนในโครงการแปลงกำลังไฟฟ้าแรงสูงให้เป็นแรงต่ำ โครงการจัดจำหน่ายกระแสไฟฟ้าไปยังปลายทางเพื่อใช้งานต่างๆ โครงการลงทุนในการบริหารอุปสงค์การใช้กระแสไฟฟ้า เป็นต้น

อีกตัวอย่างคือ โครงการก่อสร้างส่วนต่อขยายทางด่วนจะก่อให้เกิดผลประโยชน์ได้จริง ก็ต่อเมื่อต้องมีการลงทุนในโครงการก่อสร้างถนนส่วนหน้าและส่วนท้ายของทางด่วน โครงการก่อสร้างทางแยกต่างระดับ ณ จุดต่างๆ โครงการระบบจัดเก็บค่าผ่านทางด่วนและการบริหารจัดการจราจร ก็เพื่อให้โครงการในระบบทั้งหมดสำเร็จลุล่วงเพื่อรองรับการจราจรในอนาคตและช่วยประหยัดต้นทุนการเดินทางตามที่คาดหวัง เป็นต้น

เมื่อย้อนกลับไปในช่วงของการวางแผนและการออกแบบโครงการอย่างเป็นเหตุเป็นผล (logical framework) ตามที่เคยกล่าวมาแล้วในบทที่ 2 ในขั้นตอนนั้นเราจำเป็นต้องทำการวิเคราะห์ทางเลือกต่างๆ เพื่อระบุทางเลือกที่เป็นไปได้ทั้งหมดเพื่อที่จะบรรลุเป้าหมายที่ต้องการ แต่ด้วยข้อจำกัดทางด้านงบประมาณ บุคลากร ทรัพยากร เวลา และอื่นๆ จึงทำให้เราไม่สามารถทำได้ทุกทางเลือก แต่ต้องเลือกทางเลือกที่เป็นไปได้มากที่สุด ณ ขณะนั้น และบางทางเลือกอาจจำเป็นต้องดำเนินการโดยหน่วยงานอื่นๆ แบบคู่ขนานไปกับโครงการที่เลือก หรืออาจจะต่างคนต่างทำโครงการแบบแยกอิสระก็ได้ ลักษณะของการทำโครงการทางเลือกต่างๆ เช่นนี้สอดคล้องกับการทำโครงการหลากหลายโครงการภายใต้ระบบขนาดใหญ่ดังที่กล่าวมาข้างต้น

ดังนั้นการพิจารณาความเป็นไปได้ของโครงการแต่ละทางเลือกจึงจำเป็นต้องมองถึงความเป็นไปได้ในระยะยาวของทั้งระบบขนาดใหญ่ด้วย ขอบเขตของการวิเคราะห์โครงการจึงต้องรวมการลงทุนในระบบขนาดใหญ่ทั้งหมดเพื่อให้บรรลุผลประโยชน์ที่คาดหวังของแต่ละโครงการทางเลือกและของระบบทั้งหมด เพราะการลงทุนในโครงการแต่ละทางเลือกจะมีความเป็นไปได้ ก็ต่อเมื่อการลงทุนในระบบขนาดใหญ่มีความเป็นไปได้เท่านั้น

11.3 ต้นทุนจม

เมื่อใดก็ตามที่โครงการมีการใช้งานหรือใช้ประโยชน์จากโครงสร้างพื้นฐาน สิ่งก่อสร้างหรือสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ ที่มีอยู่แล้ว ไม่ว่าจะเป็นท่อส่งน้ำประปา สายส่งกำลังไฟฟ้า คลองชลประทาน ถนนชนบทที่เชื่อมต่อกับทางหลวง ฯลฯ トラบไคที่การใช้งานหรือใช้ประโยชน์จากสิ่งเหล่านี้ไม่ได้ก่อให้เกิดต้นทุนค่าเสียโอกาสใดๆ แล้ว ต้นทุนของสิ่งต่างๆ เหล่านี้ถือว่าเป็นต้นทุนที่เกิดขึ้นมาก่อนหน้านี้แล้ว ไม่ว่าจะจะมีหรือไม่มีโครงการก็ตาม เป็นต้นทุนที่เกิดขึ้นในอดีตที่ได้ผ่านพ้นไปแล้ว จึงไม่สามารถไปยกเลิกแก้ไขปรับปรุงเปลี่ยนแปลงต้นทุนในอดีตเหล่านี้ได้อีก ต้นทุนที่เกิดขึ้นมาแล้วนี้มีชื่อเรียกว่าต้นทุนจม (sunk costs)⁴¹

ด้วยสาเหตุนี้ต้นทุนจึงต้องไม่นำมาคำนวณเป็นต้นทุนของโครงการอีก กล่าวอีกนัยหนึ่งคือต้นทุนจะเป็นต้นทุนที่มีอยู่แล้วทั้งในกรณีที่มีโครงการหรือไม่มีโครงการ ดังนั้นต้นทุนจึงไม่ได้เป็นส่วนหนึ่งของต้นทุนของโครงการและต้องไม่นำไปรวมกับต้นทุนของโครงการ

ตัวอย่างที่ 4.8 ต้นทุนจมในกรณีที่มีและไม่มีโครงการ

พิจารณารายการต้นทุนในสองกรณีคือกรณีมีและไม่มีโครงการ (*with-and-without project*) ดังตารางที่ 4.2 สมมติรายการที่ 1 เป็นต้นทุนจมที่เกี่ยวข้องกับระบบสาธารณูปโภคต่างๆ ซึ่งเป็นต้นทุนที่ได้เกิดขึ้นมาแล้วในอดีตจำนวน 100 ล้านบาท ดังนั้นต้นทุนรายการที่ 1 ย่อมต้องเกิดขึ้นในทั้งสองกรณีเสมอ ไม่ว่ามีหรือไม่มีโครงการก็ตาม ส่วนรายการที่ 2-4 เป็นต้นทุนแรงงาน (50 ล้านบาท) ที่ดิน (30 ล้านบาท) และเครื่องจักร (200 ล้านบาท) ที่จำเป็นต้องใช้ในโครงการตามลำดับ ต้นทุนเหล่านี้จะเกิดขึ้นเฉพาะกรณีมีโครงการเท่านั้น แต่ไม่ปรากฏในกรณีที่ไม่มีโครงการ ในช่องสุดท้ายของตารางเป็นความแตกต่างของต้นทุนในแต่ละรายการเมื่อเทียบระหว่างกรณีมีและไม่มีโครงการ

ตามหลักของการวิเคราะห์โครงการทั่วไป ซึ่งเห็นได้ว่าสำหรับรายการที่ 1 ผลต่างนี้มีค่าเท่ากับศูนย์ (0 ล้านบาท) เนื่องจากต้นทุนจมได้ปรากฏอยู่ในทั้งสองกรณีเท่าๆ กันจึงหักล้างกันไป ในขณะที่รายการที่ 2-4 ผลต่างดังกล่าวไม่เท่ากับศูนย์ เนื่องจากต้นทุนเหล่านี้เกิดขึ้นเฉพาะกรณีที่มีโครงการเท่านั้น ดังนั้นผลต่างของต้นทุนระหว่างกรณีมีและไม่มีโครงการจึงไม่ปรากฏให้เห็นในรายการที่ 1 ซึ่งเป็นรายการของต้นทุนจม แต่จะปรากฏให้เห็นในรายการที่ 2-4 ซึ่งเป็นต้นทุนของโครงการ

กล่าวอีกนัยหนึ่งคือแม้เราจะไม่นำรายการที่ 1 มาพิจารณาตั้งแต่แรกแล้ว ก็ไม่เป็นไร ไม่มีผลกระทบใดๆ ต่อการตัดสินใจว่าจะทำหรือไม่ทำโครงการ เพราะผลต่างของต้นทุนระหว่างกรณีมีและไม่มีโครงการยังคงเท่าเดิมเหมือนกับการที่เรานำรายการที่ 1 มาพิจารณาทั้งกรณีมีและไม่มีโครงการ ซึ่งมีผลต่างเท่ากับ 280 ล้านบาทเหมือนกัน

สรุปได้ว่าแนวทางที่ 1 ในการวิเคราะห์โครงการ เราไม่จำเป็นต้องนำต้นทุนจมมาพิจารณาเป็นต้นทุนของโครงการเลย (พิจารณาเฉพาะรายการที่ 2-4) แต่แนวทางที่ 2 ถ้าหากเรานำต้นทุนจมมาพิจารณาเป็นต้นทุนของโครงการแล้ว เราต้องพิจารณาว่าต้นทุนจมได้เกิดขึ้นแล้วทั้งกรณีที่มีและไม่มีโครงการ (พิจารณารายการที่ 1-4) ซึ่งไม่ว่าจะเป็นแนวทางที่ 1 หรือ 2 ต่างก็ให้ผลลัพธ์ที่ตรงกันเท่ากับ 280 ล้านบาท จึงกล่าวได้ว่าต้นทุนจมไม่มีผลต่อการตัดสินใจทำหรือไม่ทำโครงการ

ตารางที่ 4.2 ต้นทุนจมในกรณีที่มีและไม่มีโครงการ

รายการต้นทุน	มีโครงการ (ล้านบาท)	ไม่มีโครงการ (ล้านบาท)	ผลต่างระหว่างมีและไม่มีโครงการ (ล้านบาท)
1. ระบบสาธารณูปโภค (ต้นทุนจม)	100	100	0
2. แรงงาน	50	0	50
3. ที่ดิน	30	0	30
4. เครื่องจักรและอุปกรณ์	200	0	200
แนวทางที่ 1 รวมรายการที่ 2-4	280	0	280*
แนวทางที่ 2 รวมรายการที่ 1-4	380	100	280*

หมายเหตุ * ผลต่างระหว่างต้นทุนของการมีและไม่มีโครงการตามแนวทางที่ 1 และแนวทางที่ 2 เหมือนกัน

อย่างไรก็ตาม ที่กล่าวมาข้างต้นจะเป็นจริงก็ต่อเมื่อการใช้งานหรือใช้ประโยชน์จากต้นทุนจมเหล่านั้นไม่ได้ก่อให้เกิดต้นทุนค่าเสียโอกาสใดๆ เท่านั้น ซึ่งสถานการณ์เช่นนี้จะเกิดขึ้นได้ก็เฉพาะกรณีที่โครงสร้างพื้นฐานสิ่งก่อสร้าง สิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ ที่มีอยู่แล้วนั้น ยังคงมีกำลังความสามารถส่วนเกิน (*excess capacity*) ที่จะรองรับการใช้งานเพิ่มเติมได้อีก หากกำลังความสามารถส่วนเกินที่เหลืออยู่นี้ไม่ได้ถูกนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ใดๆ ย่อมเป็นการสูญเสียเปล่าประโยชน์ไปเสียๆ ในกรณีเช่นนี้ หากมีโครงการใดๆ ที่ได้ใช้ประโยชน์จากกำลังความสามารถส่วนเกินที่เหลืออยู่จากการลงทุนก่อนหน้านี้ ย่อมไม่ได้เป็นการแย่งชิงการใช้ประโยชน์จากสิ่งเหล่านั้น ต้นทุนค่าเสียโอกาสนี้ย่อมไม่เกิดขึ้น เพราะการมีโครงการไม่ได้ไปลดผลผลิตที่มีอยู่ก่อนแล้ว

ในทางกลับกัน โครงการใดๆ ที่ได้ใช้ประโยชน์จากกำลังความสามารถส่วนเกินที่เหลืออยู่จากการลงทุนก่อนหน้านี้ ย่อมเสมือนเป็นการประหยัดต้นทุนของโครงการไปในตัวด้วย อันส่งผลให้โครงการเกิดผลตอบแทนสุทธิที่สูงขึ้นกว่าเดิมได้ เช่น โครงการพัฒนาฟื้นฟู (*rehabilitation project*) ซึ่งรวมไปถึงการซ่อมแซม การปรับปรุงใหม่ การแก้ไขเปลี่ยนแปลงการก่อสร้างหรือสิ่งปลูกสร้างอื่นๆ ที่มีอยู่ก่อนหน้านี้แล้ว กรณีเช่นนี้จำเป็นต้องระบุผลตอบแทนสุทธิของทั้งระบบ รวมถึงต้นทุนจมและผลตอบแทนของโครงการจากการลงทุนพัฒนาฟื้นฟูนี้

หลายโครงการดำเนินการผ่านองค์กรหรือหน่วยงานที่มีอยู่แล้ว ทรัพยากรขององค์กรหรือหน่วยงานที่ยังคงมีกำลังความสามารถส่วนเกินเหลืออยู่จึงถูกนำไปใช้ประโยชน์ในโครงการได้ ต้นทุนของโครงการในการใช้ทรัพยากรเหล่านั้นจึงต้องคิดแยกออกมาต่างหากจากต้นทุนขององค์กรหรือหน่วยงานนั้นๆ ในกรณีเช่นนี้โครงการจะประสบความสำเร็จลุล่วงได้ก็ต่อเมื่อองค์กรหรือหน่วยงานนั้นๆ มีความมั่นคงยั่งยืนด้วย ไม่เช่นนั้นโครงการก็จะล้มเหลวลงได้ ดังนั้นการวิเคราะห์ความยั่งยืนทางการเงินของโครงการลักษณะนี้นอกจากจะต้องวิเคราะห์ตัวโครงการเองแล้ว ยังจำเป็นต้องวิเคราะห์ความมีเสถียรภาพมั่นคงของตัวองค์กรหรือหน่วยงานที่โครงการได้เข้าไปใช้ประโยชน์จากกำลังความสามารถส่วนเกินที่เหลืออยู่ รวมทั้งต้นทุนจมไปพร้อมๆ กันด้วย

11.4 ต้นทุนค่าเสียโอกาสจากการสูญเสียร่อยหรอของทรัพยากรธรรมชาติ

ต้นทุนค่าเสียโอกาสจากการสูญเสียร่อยหรอของทรัพยากรธรรมชาติ (*depletion premium*) เป็นต้นทุนทางเศรษฐกิจของการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ ซึ่งหากทรัพยากรธรรมชาติสูญเสียร่อยหรอหมดไปแล้วก็ไม่สามารถนำกลับคืนมาสมบูรณ์เหมือนดังเดิมได้อีก และหากทรัพยากรธรรมชาติถูกใช้จนหมดไปแล้ว ก็จำเป็นต้องมีการนำเข้าจากต่างประเทศหรือจำเป็นต้องใช้สินค้าประเภทอื่นๆ ในประเทศมาทดแทนการใช้ทรัพยากรธรรมชาตินั้นๆ ทรัพยากรธรรมชาติที่ใช้แล้วหมดไปนี้เป็นได้ทั้งสินค้าที่ซื้อขายระหว่างประเทศ (*tradable goods*) เช่น สินค้าด้านพลังงานและแร่ธาตุ หรือสินค้าที่ไม่ได้ซื้อขายระหว่างประเทศ (*non-tradable goods*)⁴² เช่น สินค้าด้านสิ่งแวดล้อม อาทิ ชั้นหินอุ้มน้ำ⁴³ หนาดิน แหล่งน้ำตามธรรมชาติ เป็นต้น

เนื่องด้วยทรัพยากรธรรมชาติมีอยู่อย่างจำกัดจึงก่อให้เกิดการแก่งแย่งแข่งขันเพื่อนำทรัพยากรธรรมชาติเหล่านั้นมาใช้ให้เกิดประโยชน์ในกิจการหรือโครงการต่างๆ การนำทรัพยากรธรรมชาติไปใช้ในกิจการใดกิจการหนึ่งหรือโครงการใดโครงการหนึ่งจึงย่อมทำให้เกิดต้นทุนค่าเสียโอกาสของการใช้ทรัพยากรธรรมชาตินั้นๆ เสมอ⁴⁴ โดยมูลค่าของต้นทุนค่าเสียโอกาสจากการสูญเสียร่อยหรอของทรัพยากรที่ใช้แล้วหมดไปนี้เรียกว่า *depletion premium* ซึ่งจะต้องนำมาคิดรวมเข้ากันกับมูลค่าตลาดตามปกติของทรัพยากรธรรมชาติและต้นทุนส่วนเพิ่มของการสูบใช้ทรัพยากรธรรมชาติ (*marginal extraction cost*) นั้นๆ ทุกครั้ง ถึงจะได้มูลค่าต้นทุนรวมทั้งหมดของการนำทรัพยากรธรรมชาติเหล่านั้นมาใช้งานในโครงการ

มูลค่าของต้นทุนค่าเสียโอกาสจากการสูญเสียร่อยหรอของทรัพยากรธรรมชาติจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับราคาทางเศรษฐกิจของทรัพยากรธรรมชาติและสัดส่วนการใช้ทรัพยากรธรรมชาติต่อปริมาณสำรองที่มีอยู่ทั้งหมดของทรัพยากรธรรมชาตินั้นๆ อย่างไรก็ตามการประมาณการมูลค่านี้มักจะไม่แน่นอนสูงมาก ดังนั้นจึงควรทำการวิเคราะห์ความเสี่ยงควบคู่ไปด้วยเสมอ เช่น ความเสี่ยงทางด้านเทคโนโลยีการขุดเจาะทรัพยากรธรรมชาติมาใช้งาน ความเสี่ยงต่อการเกิดมลพิษทางสิ่งแวดล้อมและผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตต่างๆ ความเสี่ยงจากภัยพิบัติทางธรรมชาติ ซึ่งความเสี่ยงเหล่านี้อาจมีผลต่อต้นทุนการสูบใช้ทรัพยากรธรรมชาติ

ต้นทุนค่าเสียโอกาสจากการสูญเสียร่อยหรอของทรัพยากรธรรมชาติมีอยู่ 2 ประเภทขึ้นอยู่กับความสามารถของทรัพยากรธรรมชาติในการคืนสภาพกลับมาใหม่ ประเภทแรกเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่เมื่อสูบนำมาใช้งานแล้วจะมีผลกระทบค่อนข้างมากต่อปริมาณสำรองที่มีอยู่ทั้งหมด (*with stock effect*) อีกทั้งยังยากมากและใช้เวลานานมากที่ทรัพยากรธรรมชาติเหล่านี้จะฟื้นฟูและกลับคืนสู่สภาพดังเดิมได้อีก เช่น ก๊าซธรรมชาติ น้ำมันดิบ แร่ธาตุต่างๆ เป็นต้น⁴⁵ ประเภทที่สองเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่เมื่อสูบนำมาใช้งานแล้วจะมีผลกระทบค่อนข้างน้อยต่อปริมาณสำรองที่มีอยู่ทั้งหมด (*with no stock effect*) โดยทรัพยากรธรรมชาติเหล่านี้สามารถฟื้นฟูและกลับคืนสู่สภาพดังเดิมได้อีก เช่น แหล่งน้ำ อากาศ เป็นต้น (ADB (1997, 1998, 2017))⁴⁶

พิจารณาทรัพยากรธรรมชาติชนิดหนึ่งซึ่งคาดว่าจะถูกใช้จนหมดไปในปีที่ T (*exhaustion time*) และเมื่อถูกใช้หมดไปแล้วก็จำเป็นที่จะต้องหาทรัพยากรธรรมชาติชนิดอื่นๆ มาทดแทนให้ได้ในปีที่ T ซึ่งอาจมาจากการนำเข้าจากต่างประเทศหรือการใช้ทรัพยากรธรรมชาติประเภทอื่นๆ จากต่างประเทศหรือในประเทศมาทดแทนก็ได้⁴⁷ โดยสมมติว่าทรัพยากรธรรมชาติที่นำมาทดแทน (*substitute resource*) มีราคา PS_T ในปีที่ T ซึ่งเป็นปีที่

ทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่ถูกใช้จนหมดไป หากต้นทุนในการสูบใช้ทรัพยากรธรรมชาติ (extraction cost) ที่กำลังพิจารณาอยู่มีค่าคงที่ทุกปีเท่ากับ CS_t และกำหนดให้อัตราคิดลด (discount rate) เท่ากับร้อยละ r ต่อปีแล้ว ต้นทุนค่าเสียโอกาสจากการสูญเสียร่อยหรอของทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่ในปีใดๆ (depletion premium (DP_t)) จะมีค่าเท่ากับสมการต่อไปนี้ (ADB (1997, 1998, 2017))

$$DP_t = \frac{(PS_T - CS_t)}{(1+r)^T} \cdot (1+r)^t \quad [1]$$

ตัวอย่างที่ 4.9 ต้นทุนค่าเสียโอกาสจากการสูญเสียร่อยหรอของทรัพยากรธรรมชาติ

ทรัพยากรธรรมชาติ A คาดว่าจะถูกใช้จนหมดไปในปีที่ 10 และเมื่อถูกใช้หมดไปแล้วก็จะมีทรัพยากรธรรมชาติ B มาทดแทนซึ่งมีราคาเท่ากับ 45 เหรียญ/หน่วยในปีที่ 10 หากต้นทุนในการสูบใช้ทรัพยากรธรรมชาติ A มีค่าคงที่ทุก ๆ ปีเท่ากับ 7.5 เหรียญ/หน่วย กำหนดให้อัตราคิดลดเท่ากับร้อยละ 9 ต่อปี ดังนั้นต้นทุนค่าเสียโอกาสจากการสูญเสียร่อยหรอของทรัพยากรธรรมชาติ A ในปัจจุบันจะมีค่าเท่ากับ

$$DP_0 = \frac{(45-7.5)}{(1+0.09)^{10}} \cdot (1+0.09)^0 = 15.84 \text{ เหรียญ/หน่วย}$$

และต้นทุนค่าเสียโอกาสในปีที่ 1 จะมีค่าเท่ากับ $DP_1 = \frac{(45-7.5)}{(1+0.09)^{10}} \cdot (1+0.09)^1 = 17.27$ เหรียญ/หน่วย เป็นเช่นนี้เรื่อยไป จนกระทั่งถึงปีที่ 10 ต้นทุนค่าเสียโอกาสในปีที่ 10 จะมีค่าเท่ากับ $DP_{10} = \frac{(45-7.5)}{(1+0.09)^{10}} \cdot (1+0.09)^{10} = 37.5$ เหรียญ/หน่วย

เนื่องจากต้นทุนการสูบใช้ทรัพยากรธรรมชาติ A มีค่าคงที่ทุกปีเท่ากับ 7.5 เหรียญ/หน่วย ดังนั้นต้นทุนทางเศรษฐกิจจากการสูบใช้ทรัพยากรธรรมชาติ A ในแต่ละปีจึงมีค่าเท่ากับต้นทุนการสูบใช้ทรัพยากรธรรมชาติบวกด้วยต้นทุนค่าเสียโอกาสจากการสูญเสียร่อยหรอของทรัพยากรธรรมชาติในปีนั้นๆ นั่นคือต้นทุนทางเศรษฐกิจจากการสูบใช้ทรัพยากรธรรมชาติ A ในปัจจุบันจะมีค่าเท่ากับ $7.5 + 15.84 = 23.34$ เหรียญ/หน่วย ต้นทุนทางเศรษฐกิจในปีที่ 1 จะมีค่าเท่ากับ $7.5 + 17.27 = 24.77$ เหรียญ/หน่วย และต้นทุนทางเศรษฐกิจในปีที่ 10 จะมีค่าเท่ากับ $7.5 + 37.5 = 45$ เหรียญ/หน่วย เป็นต้น

11.5 ต้นทุนภายนอก

ต้นทุนภายนอก (external costs)⁴⁸ เป็นต้นทุนซึ่งอาจมีมูลค่ามากมายมหาศาลที่ไม่ได้นำมานับรวมไว้ใน การวิเคราะห์เชิงการเงิน แต่จะต้องนำมานับรวมไว้ใน การวิเคราะห์เชิงเศรษฐกิจด้วย

เช่น โรงงานอุตสาหกรรมหรือกิจกรรมทางการเกษตรอาจมีการปล่อยทิ้งของเสียลงสู่แหล่งน้ำหรือสู่อากาศ อันส่งผลทำให้มลภาวะทางน้ำและทางอากาศเพิ่มขึ้นมากกว่าการไม่มีโรงงานอุตสาหกรรมหรือกิจกรรมทางการเกษตรเหล่านั้น และยังสร้างผลกระทบทางลบต่อบริเวณโดยรอบด้วย หรือโครงการอาจจำเป็นต้องเวนคืนที่ดินบางส่วนเพื่อนำมาใช้ประโยชน์ในโครงการ อันส่งผลทำให้ประชาชนที่อยู่ในบริเวณโครงการจำเป็นต้องหาแหล่ง

ที่ตั้งถิ่นฐานใหม่โดยไม่สมัครใจหรือการโยกย้ายถิ่นโดยไม่สมัครใจ (*involuntary resettlement*)⁴⁹ เป็นต้น (ADB (1997, 1998, 2017))

มูลค่าต้นทุนภายนอกนี้อาจประเมินได้โดยอ้อมจากต้นทุนที่บุคคลอื่นๆ ซึ่งอยู่ภายนอกโครงการได้รับผลกระทบจากการมีโครงการว่าพวกเขาเหล่านั้นมีความเต็มใจที่จะจ่ายเพื่อลดหรือหลีกเลี่ยงผลกระทบทางลบดังกล่าวเหล่านั้นเท่าไร หรือการนำเอาต้นทุนภายนอกที่สร้างผลกระทบทางลบด้านต่างๆ มารวมเข้าไว้เป็นต้นทุนของโครงการหรือการลงทุนของโครงการ (*internalize external costs*)⁵⁰

เช่น โครงการอาจนำเอาต้นทุนภายนอกทางด้านสิ่งแวดล้อมเข้ามารวมไว้ในงบสำหรับการลงทุน เพื่อติดตั้งอุปกรณ์เพิ่มเติมสำหรับควบคุมมลภาวะ หรือโครงการอาจนำเอาต้นทุนภายนอกทางด้านสังคมเข้ามารวมไว้ในงบสำหรับการลงทุน เพื่อจัดหาแหล่งที่ตั้งรกรากใหม่แก่คนในชุมชนซึ่งได้รับผลกระทบจากการมีโครงการและจำเป็นต้องอพยพเพื่อหาแหล่งที่ตั้งถิ่นฐานใหม่อย่างไม่สมัครใจ หรือโครงการอาจนำเอาต้นทุนภายนอกมารวมเป็นค่าธรรมเนียมการใช้บริการของโครงการหรือรวมอยู่ในราคาผลผลิตของโครงการซึ่งผู้บริโภคจำเป็นต้องแบกรับไป เป็นต้น หลักการทั่วไปในการประเมินต้นทุนภายนอกจะกล่าวถึงในบทที่ 8

11.6 ต้นทุนทางการเงินที่เกี่ยวข้อง

นอกจากต้นทุนที่กล่าวมาข้างต้นแล้ว ยังมีต้นทุนทางการเงินที่เกี่ยวข้องอื่นๆ อีกคือ ต้นทุนเพื่อสำรองฉุกเฉิน (*contingencies*) เงินทุนหมุนเวียนสำหรับการดำเนินงาน (*working capital*) การจ่ายเงินโอน (*transfer payments*) และค่าเสื่อมราคา (*depreciation*)

ในการประมาณการต้นทุนของโครงการเพื่อการวางแผนทางการเงิน เราต้องรวมต้นทุนเพื่อสำรองฉุกเฉินทางกายภาพ (*physical contingencies*) และทางราคา (*price contingencies*)⁵¹ แต่สำหรับการประมาณการต้นทุนในการวิเคราะห์เชิงเศรษฐกิจจะมีเพียงต้นทุนเพื่อสำรองฉุกเฉินทางกายภาพเท่านั้นที่นำมาพิจารณา เพราะต้นทุนเพื่อสำรองฉุกเฉินทางกายภาพบ่งชี้ถึงประสิทธิภาพการใช้งานที่แท้จริงของทรัพยากรนั้นๆ และบ่งบอกมูลค่าที่แท้จริงที่คิดเป็นตัวเงินของทรัพยากรที่จำเป็นต้องมีเพื่อไว้เพิ่มเติมในยามฉุกเฉิน เพื่อให้โครงการสำเร็จลุล่วงด้วยดี ดังนั้นต้นทุนนี้จึงควรนับรวมเป็นส่วนหนึ่งของต้นทุนทางเศรษฐกิจของโครงการ

ในขณะที่ต้นทุนเพื่อสำรองฉุกเฉินทางราคาไม่ได้สะท้อนประสิทธิภาพการใช้งานที่แท้จริงและมูลค่าที่แท้จริงของทรัพยากรที่จำเป็นต้องมีเพิ่มเติมในยามฉุกเฉิน แต่เป็นเพียงแค่การสำรองไว้ยามที่ราคาทรัพยากรมีการเปลี่ยนแปลงผันผวนจากที่คาดการณ์ไว้ ไม่ว่าจะด้วยเหตุปัจจัยใดก็ตาม ต้นทุนนี้จึงควรมีไว้สำหรับการวางแผนทางการเงินเท่านั้นโดยไม่ต้องนำมารวมไว้ในงบวิเคราะห์เชิงเศรษฐกิจ

ตัวอย่าง โครงการหนึ่งคาดการณ์ว่าอาจจำเป็นต้องมีการเปลี่ยนเครื่องจักรบางเครื่องในปีที่ 5 ของอายุโครงการ เพื่อให้การดำเนินงานของโครงการราบรื่นและสำเร็จลุล่วงด้วยดี โครงการจึงจำเป็นต้องเตรียมเงินทุนเพื่อสำรองเครื่องจักรตามจำนวนที่ต้องใช้จริงในอนาคต กรณีเช่นนี้จัดเป็นต้นทุนเพื่อสำรองฉุกเฉินทางกายภาพที่ต้องนำไปใช้ในการวิเคราะห์ทั้งทางเศรษฐกิจและทางการเงิน แต่หากโครงการจำเป็นต้องเผื่อเงินทุนเพื่อสำรองความ

ผันผวนของราคาเครื่องจักรในอนาคต กรณีเช่นนี้จัดเป็นต้นทุนเพื่อสำรองฉุกเฉินทางราคา ซึ่งไว้ใช้ในการวางแผนทางการเงินเท่านั้น แต่ไม่ได้นำไปใช้ในการวิเคราะห์ทางเศรษฐกิจ เป็นต้น

โดยปกติโครงการจำเป็นต้องมีเงินทุนหมุนเวียนสำหรับการดำเนินงานที่แน่นอนจำนวนหนึ่งเพื่อให้โครงการซึ่งได้ทำการลงทุนในสินทรัพย์ถาวรต่างๆ แล้วสามารถดำเนินงานเพื่อสร้างผลตอบแทนหรือผลประโยชน์ตามที่คาดหวังต่อไปได้ โดยเงินทุนหมุนเวียนสำหรับการดำเนินงานทางเศรษฐกิจ (*economic working capital*) ซึ่งใช้ในการวิเคราะห์โครงการเชิงเศรษฐกิจประกอบไปด้วยผลรวมขององค์ประกอบต่างๆ ต่อไปนี้ ได้แก่ ปริมาณทรัพยากรสะสม (*stock of resource*)⁵² ปริมาณสินค้าหรือผลผลิตขั้นสุดท้ายสะสม (*stock of finished goods*)⁵³ และปริมาณงานที่อยู่ระหว่างการดำเนินการ (*work in progress*) โดยองค์ประกอบทั้งหมดนี้ให้คิดเป็นมูลค่าเชิงเศรษฐกิจ

ในขณะที่เงินทุนหมุนเวียนสำหรับการดำเนินงานทางการเงิน (*financial working capital*) ซึ่งใช้ในการวิเคราะห์โครงการเชิงการเงินประกอบไปด้วยสินทรัพย์หมุนเวียนสุทธิ (*net current assets*) ได้แก่ สินค้าคงคลัง (*inventory*) ประเภทวัตถุดิบ ชิ้นส่วน ส่วนประกอบต่างๆ (*raw materials*) สินค้าที่อยู่ระหว่างการผลิต (*goods in progress*) และสินค้าขั้นสุดท้าย (*finished goods*) (Maccini (2018)) จำนวนหนี้สุทธิที่คาดว่าจะได้รับจากลูกหนี้ (*net receivables*) หลักทรัพย์ในความต้องการของตลาด (*marketable securities*)⁵⁴ ยอดเงินคงเหลือในธนาคาร (*bank balances*) และเงินสด (*cash in hand*)

ภาษี อากร และเงินอุดหนุนแบบต่างๆ เป็นตัวอย่างของรายการจำพวกเงินโอน (*transfer payments*)⁵⁵ ถึงแม้เงินโอนจะมีผลกระทบต่อรายรับของภาครัฐ รายรับของผู้จ่ายเงินโอน และรายรับของผู้รับเงินโอน แต่ผลกระทบต่อรายรับดังกล่าวเกิดขึ้นพร้อมๆ กัน ในปริมาณที่เท่าๆ กัน แต่ในทิศทางที่ตรงกันข้าม ดังนั้นผลรวมทั้งหมดของรายรับจากการโอนเงินในระบบเศรษฐกิจจึงหักล้างกันหมดไปพอดีสำหรับการวิเคราะห์เชิงเศรษฐกิจ เพียงแต่เปลี่ยนมือผู้ถือเงินโอนดังกล่าวไว้เท่านั้นเอง ว่าใครจะเป็นผู้จ่ายเงินโอนและใครจะเป็นผู้ได้รับเงินโอน เปรียบเสมือนการเปลี่ยนถ่ายเงินจากกระเป๋าซ้ายเข้ากระเป๋าขวา ซึ่งจำนวนเงินดังกล่าวไม่ได้หายไปไหน ไม่ได้งอกเงยขึ้นมาจากไหน เพียงแต่สลับเปลี่ยนกระเป๋าไปมา ดังนั้นจำนวนเงินรวมของทั้งสองกระเป๋ายังคงเท่าเดิมไม่เปลี่ยนแปลง

ด้วยเหตุนี้เงินโอนจึงมักนำมาใช้เป็นเครื่องมือของการกระจายรายได้ในระบบเศรษฐกิจ จากรายได้ของผู้โอนเงินสู่รายได้ของผู้รับเงินโอน กลไกในการโอนเงินนี้อาจจะโอนเปลี่ยนมือกันโดยตรงคือ ผู้จ่ายเงินโอนจ่ายให้แก่ผู้รับเงินโอนโดยตรง เช่น ครวเรือนรายได้สูงอุดหนุนเงินบริจาคให้แก่ครวเรือนรายได้ต่ำ หรืออาจใช้กลไกบางอย่างของภาครัฐเป็นตัวดำเนินการจัดการโอนเงินดังกล่าวให้ เช่น กรมสรรพสามิตเป็นหน่วยงานรัฐที่จัดเก็บภาษีสรรพสามิตและเบียร์เพื่อนำเข้ากองทุนที่จะนำไปใช้ในกิจกรรมสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพประชาชน กิจกรรมสื่อสารสาธารณะ และสนับสนุนการศึกษา เป็นต้น (ไทยพับลิก้า (2560))

การจ่ายเงินโอนจำพวกภาษีอากรและเงินอุดหนุนต่างๆ จึงไม่ได้มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงผลผลิตที่แท้จริงของระบบเศรษฐกิจ เป็นเพียงการเปลี่ยนมือผู้ถือเงินเท่านั้นเอง ในการวิเคราะห์โครงการเชิงเศรษฐกิจจึงไม่ต้องนำเอาการจ่ายเงินโอนเหล่านี้มาพิจารณา (ยกเว้นกรณีของปัจจัยการผลิตที่ไม่ได้เป็นส่วนเพิ่มและผลผลิตที่เป็นส่วน

เพิ่มที่จะกล่าวในย่อหน้าถัดไป) เพราะผลของการโอนเงินในระบบเศรษฐกิจได้หักล้างหมดไปพอดี ซึ่งหากนำเอาเงินโอนเหล่านี้มาพิจารณาในการวิเคราะห์โครงการเชิงเศรษฐกิจก็จะทำให้เกิดการนับเงินโอนที่ผิดพลาดจากความ เป็นจริง ซึ่งเป็นไปได้ทั้งความผิดพลาดจากการนับซ้ำหรือไม่ก็นับไม่ครบถ้วนทั้งหมด

ในทางตรงกันข้าม หากเป็นการวิเคราะห์โครงการเชิงการเงิน การจ่ายเงินโอนจำพวกภาษี อากร และเงินอุดหนุนต่างๆ จะมีผลกระทบต่อการวางแผนทางการเงินทั้งสิ้น เงินโอนเหล่านี้จะถูกบันทึกไว้ในบัญชีการเงินต่างๆ ดังนั้นในการวิเคราะห์โครงการเชิงการเงินจำเป็นต้องนำเอาผลของการจ่ายเงินโอนมาพิจารณาด้วยเสมอ และนี่จึงเป็นอีกหนึ่งความแตกต่างระหว่างการวิเคราะห์โครงการเชิงการเงินและเชิงเศรษฐกิจ

ตามที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่าการจ่ายเงินโอนใดๆ ก็ตามไม่ต้องนำมาพิจารณาในการวิเคราะห์โครงการเชิงเศรษฐกิจ แต่มีข้อยกเว้นอยู่เพียงสองกรณีเท่านั้นที่หากมีการจ่ายเงินโอนขึ้นมามีจริงแล้ว เราจำเป็นต้องนำเอาเงินโอนดังกล่าวมาพิจารณาในการวิเคราะห์โครงการเชิงเศรษฐกิจด้วย กรณีแรกเป็นการจ่ายเงินโอนจำพวกภาษี อากร หรือเงินอุดหนุนแก่ปัจจัยการผลิตที่ไม่ได้เป็นส่วนเพิ่ม (*non-incremental input*) ซึ่งต้องนำเอาภาษี อากร และเงินอุดหนุนมารวมเป็นส่วนหนึ่งของต้นทุนทางเศรษฐกิจของโครงการจากการใช้ปัจจัยการผลิตเหล่านั้นด้วย (ADB (1997, 1998, 2017)) เพราะเมื่อมีโครงการเกิดขึ้นมาจะมีการแก่งแย่งการใช้ปัจจัยการผลิตที่ไม่ได้เป็นส่วนเพิ่มนี้กับกิจกรรมอื่นๆ ที่มีอยู่ก่อนแล้ว ก่อให้เกิดต้นทุนค่าเสียโอกาสของการใช้ปัจจัยการผลิตที่ไม่ได้เป็นส่วนเพิ่ม และต้องใช้ราคาอุปสงค์เป็นราคาที่ใช้ประเมินมูลค่าปัจจัยการผลิตที่ไม่ได้เป็นส่วนเพิ่มนี้ ดังนั้นภาษี อากร หรือเงินอุดหนุนของปัจจัยการผลิตที่ไม่ได้เป็นส่วนเพิ่มนี้จึงมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงผลผลิตที่แท้จริงของระบบเศรษฐกิจได้ และจำเป็นต้องนำเอาภาษี อากร หรือเงินอุดหนุนดังกล่าวมาพิจารณาในการวิเคราะห์โครงการเชิงเศรษฐกิจด้วย

กรณีที่สองเป็นการจ่ายเงินโอนจำพวกภาษี อากร หรือเงินอุดหนุนแก่ผลผลิตที่เป็นส่วนเพิ่ม (*incremental output*) ซึ่งต้องนำเอาภาษี อากร และเงินอุดหนุนที่มีต่อผลผลิตนั้นๆ มารวมเป็นส่วนหนึ่งของการวิเคราะห์โครงการเชิงเศรษฐกิจด้วย (ADB (1997, 1998, 2017)) เพราะผลผลิตที่เป็นส่วนเพิ่มของโครงการนี้ จัดเป็นการป้อนผลผลิตออกสู่ตลาดเพื่อตอบสนองความต้องการของตลาดที่เพิ่มมากขึ้น ไม่ว่าจะเพิ่มขึ้นจากการเกิดอุปสงค์ใหม่ๆ ที่ไม่เคยมีมาก่อนหรือจากการขยายตัวเพิ่มขึ้นของอุปสงค์เดิมๆ ที่มีอยู่แล้ว ซึ่งการขยายตัวของตลาดนี้มีผลทำให้เกิดการแก่งแย่งผลผลิตของโครงการและต้องใช้ราคาอุปสงค์เป็นราคาประเมินมูลค่าผลผลิตที่เป็นส่วนเพิ่มนี้ ซึ่งภาษี อากร หรือเงินอุดหนุนผลผลิตที่เป็นส่วนเพิ่มเหล่านี้ได้รวมอยู่ในราคาตลาดที่ซื้อขายกันอยู่แล้วและมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงผลผลิตที่แท้จริงของระบบเศรษฐกิจได้ จึงต้องนำเอาภาษี อากร หรือเงินอุดหนุนผลผลิตที่เป็นส่วนเพิ่มดังกล่าวมาพิจารณาในการวิเคราะห์โครงการเชิงเศรษฐกิจด้วย

จากการที่โครงการได้มีการลงทุนทั้งในสินทรัพย์เริ่มแรกและสินทรัพย์เพื่อการเปลี่ยนทดแทนตลอดอายุโครงการดังที่ได้กล่าวมาก่อนหน้านั้น การลงทุนในสินทรัพย์ที่จำเป็นดังกล่าวนี้สามารถมองให้เป็นกระแสการลงทุนที่แท้จริง (*stream of real investment*) หรือการหมุนเวียนที่แท้จริงของสินทรัพย์หรือทรัพยากรที่ได้ทยอยใช้งานไปในแต่ละปีของโครงการ เพื่อให้โครงการบรรลุผลประโยชน์และให้ผลตอบแทนตลอดอายุของโครงการตามที่ต้องการ โดยเมื่อสินทรัพย์หรือทรัพยากรที่ได้ลงทุนไปแล้วนั้นถูกทยอยใช้งานไปในแต่ละปีย่อมเสื่อมสภาพลงเรื่อยๆ กระแสของความเสื่อมสภาพในแต่ละปีของสินทรัพย์หรือทรัพยากรที่ได้ลงทุนไปแล้วนี้คือค่าเสื่อมราคา

(depreciation) โดยมูลค่าของสินทรัพย์หรือทรัพยากรที่ได้ลงทุนไปแล้วจะค่อยๆ มีค่าลดลงตามสมมติฐานที่ได้ระบุไว้ในแผนทางการเงินของโครงการนั้นๆ

เช่น เสื่อมสภาพในอัตราที่เท่าๆ กันทุกปีตลอดอายุโครงการ หรือเสื่อมสภาพในอัตราที่สูงในปีต้นๆ ของโครงการแล้วจึงค่อยเสื่อมสภาพในอัตราที่ต่ำในปีท้ายๆ หรือในทางกลับกันคือเสื่อมสภาพในอัตราที่ต่ำในปีต้นๆ ของโครงการแล้วจึงค่อยเสื่อมสภาพในอัตราที่สูงในปีท้ายๆ เป็นต้น ถ้าหากในปีสุดท้ายของอายุโครงการพบว่ามูลค่าของสินทรัพย์หรือทรัพยากรที่ได้ลงทุนไปแล้วนั้นยังคงมีมูลค่าเหลืออยู่ ก็จะมีการบันทึกมูลค่าคงเหลือของการลงทุนเมื่อสิ้นสุดอายุของโครงการหรือที่เรียกว่า *มูลค่าซาก (salvage value หรือ scrap value)* หรือ *มูลค่าคงเหลือ (residual value)* ไว้ให้เป็นมูลค่าการลงทุนที่ติดลบในปีสุดท้ายด้วย อย่างไรก็ตามการกระจายการลงทุนที่แท้จริง การหมุนเวียนที่แท้จริงของสินทรัพย์หรือทรัพยากรที่ได้ลงทุนไป และมูลค่าคงเหลือของสินทรัพย์และทรัพยากรในเชิงเศรษฐกิจอาจจะไม่ตรงกันทีเดียวกับช่วงเวลาของการคิดค่าเสื่อมราคาในมุมมองทางการเงิน (ADB (1997, 1998, 2017))

ตัวอย่างที่ 4.10 งบกระแสผลตอบแทนสุทธิของโครงการ

ตัวอย่างนี้ปรับปรุงและดัดแปลงมาจากแบบฝึกหัดเรื่อง EIRR and NPV Calculation ใน ADB (1998) จากตารางที่ 4.3 โครงการแปรรูปสินค้าเกษตรประเภทหนึ่งคาดว่าจะมีระยะเวลาในการดำเนินการเท่ากับอายุของตลาดสินค้านี้ที่จะหมดไปในอีก 20 ปีข้างหน้า

โครงการนี้แบ่งออกเป็น 2 ระยะได้แก่ *ระยะของการปฏิบัติการโครงการ (implementation periods)* ในช่วงสองปีแรก (ปีที่ 0-1) ซึ่งเป็นช่วงที่จะมีทั้งการลงทุน การจัดเตรียม และการก่อสร้างสินทรัพย์ถาวรต่างๆ ได้แก่ การจัดเตรียมที่ดินในโครงการ การก่อสร้างอาคารและสถานที่ การลงทุนในเครื่องจักรและอุปกรณ์ยานพาหนะและอื่นๆ ซึ่งในช่วงสองปีแรกนี้จะไม่มีการใช้กำลังการผลิตใดๆ จากสินทรัพย์เหล่านั้นเลย

ส่วนระยะที่สองเป็นช่วงเวลาของการดำเนินงานโครงการ (*operation periods*) ตั้งแต่ปีที่ 2-21 ซึ่งเป็นช่วงที่โครงการมีการใช้กำลังการผลิตจากสินทรัพย์ต่างๆ เหล่านั้นแล้ว โดยในปีที่ 2 ซึ่งเป็นปีแรกที่เริ่มใช้กำลังการผลิตจากสินทรัพย์ที่ร้อยละ 50 ของกำลังการผลิตทั้งหมด และตั้งแต่ปีที่ 3 จนถึงสิ้นสุดโครงการจะมีการใช้กำลังการผลิตสูงสุดที่ร้อยละ 100

จากงบกระแสผลตอบแทนสุทธิของโครงการที่ปรากฏอยู่ในตารางข้างล่างนี้ พบว่าส่วนแรกเป็นการแจกแจงรายการเงินลงทุนเริ่มแรกซึ่งจะเกิดขึ้นในช่วง 2 ปีแรกของการปฏิบัติการโครงการ (ปีที่ 0-1) รวมถึงรายการเงินลงทุนเพื่อเปลี่ยนทดแทนเครื่องจักรและอุปกรณ์ตามระยะเวลาที่กำหนดไว้ในตารางนี้เช่นกัน และมูลค่าคงเหลือของสินทรัพย์ของโครงการที่ยังคงมีอายุการใช้งานทางกายภาพในปีสุดท้ายซึ่งบันทึกไว้เป็นมูลค่าติดลบ ส่วนถัดมาเป็นเงินทุนหมุนเวียนสำหรับการดำเนินงานในโครงการที่เกิดขึ้นในปีที่ 1-2

เนื่องจากการจัดหาวัตถุดิบที่ใช้ในโครงการแปรรูปสินค้าเกษตรนี้เป็นไปตามฤดูกาลของผลผลิตทางการเกษตร โครงการจึงได้มีการจัดเก็บวัตถุดิบ (ผลผลิตทางการเกษตร) เริ่มแรกจำนวนมากที่จำเป็นต้องนำมาใช้ใน

โครงการในแต่ละปี จากตารางพบว่าตั้งแต่เริ่มต้นโครงการแปรรูปสินค้าเกษตรนี้ ต้นทุนการจัดหาวัตถุดิบสำหรับโครงการแปรรูปเริ่มขึ้นตั้งแต่ปีที่ 2 เป็นต้นไปหลังจากสิ้นสุดระยะแรกของการปฏิบัติโครงการในปีที่ 0-1

ในส่วนต่อมาของงบกระแสผลตอบแทนสุทธิของโครงการจะเป็นการระบายการต้นทุนเฉลี่ยต่อปีของแต่ละรายการคือ ค่าวัตถุดิบและวัสดุ ค่าสาธารณูปโภค (ค่าน้ำ ค่าไฟ ฯลฯ) ค่าแรง ค่าเสียหาย และค่าเสียโอกาสของที่ดิน โดยมูลค่าของต้นทุนเฉลี่ยแต่ละรายการในแต่ละปีขึ้นอยู่กับระดับการใช้กำลังการผลิตของสินทรัพย์นั้นๆ ต้นทุนเฉลี่ยรายปีส่วนใหญ่คือค่าวัสดุ ค่าสาธารณูปโภค และค่าแรงจะเป็นต้นทุนผันแปรและเพิ่มขึ้นตามระดับการใช้กำลังการผลิตของโครงการ ค่าเสียโอกาสของที่ดินแบ่งออกเป็น 2 ช่วงคือ ครึ่งหนึ่งของค่าเสียโอกาสของที่ดินในปีแรกของการปฏิบัติโครงการ (ปีที่ 0) และอีกครึ่งหนึ่งในปีที่สองของการปฏิบัติโครงการ (ปีที่ 1) ในขณะที่ค่าเสียหายกำหนดให้มีค่าคงที่ตลอดอายุโครงการ (ค่าเสียหายในที่นี้จึงเสมือนต้นทุนคงที่)

วัตถุดิบหลักที่ป้อนเข้าสู่โครงการแปรรูปสินค้าเกษตรนี้คือผลผลิตทางการเกษตร ซึ่งได้มาจากสองแหล่งด้วยกัน วัตถุดิบแหล่งแรกดึงมาจากผลผลิตทางการเกษตรในท้องถิ่นที่มีอยู่แล้วและโครงการเสนอที่จะซื้อวัตถุดิบนี้ในราคาที่ดีกว่า (สูงกว่า) ราคาปัจจุบัน ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่าราคาวัตถุดิบจากแหล่งนี้ประเมินด้วยราคาอุปสงค์ (*demand price*) และสอดคล้องกับความจริงที่ว่าวัตถุดิบแหล่งแรกเป็นวัตถุดิบที่มีอยู่แล้วและไม่ได้เป็นส่วนเพิ่ม (*non-incremental inputs*) ในขณะที่วัตถุดิบแหล่งที่สองมาจากการที่โครงการเข้าไปซื้อกิจการของเกษตรกรรายย่อยบางรายแล้วให้ทำการผลิตและป้อนผลผลิตทางการเกษตรที่ต้องการเข้าสู่โครงการเองโดยตรง ซึ่งวัตถุดิบจากแหล่งที่สองนี้จัดว่าเป็นวัตถุดิบที่เป็นส่วนเพิ่ม (*incremental inputs*) ที่โครงการได้ผลิตเพิ่มเติมเข้ามาเองและต้องประเมินด้วยราคาอุปทาน (*supply price*)

อย่างไรก็ตามผลผลิตส่วนใหญ่ของโครงการแปรรูปนี้มาจากการใช้วัตถุดิบที่มาจากแหล่งที่สองที่โครงการทำการผลิตเพิ่มเติมขึ้นมาเองมากกว่าแหล่งแรกที่โครงการต้องไปดึงมาจากผลผลิตทางการเกษตรที่มีอยู่แล้ว และสุดท้ายผลผลิตสินค้าเกษตรแปรรูปที่ได้จากโครงการนี้จัดเป็นผลผลิตที่เป็นส่วนเพิ่ม (*incremental output*) ดีมูลค่าที่ราคาอุปสงค์ สามารถจัดจำหน่ายได้ทั้งตลาดภายในประเทศและตลาดต่างประเทศ (*tradable goods*) มูลค่าผลผลิตสินค้าเกษตรแปรรูปนี้แปรผันตามการใช้กำลังการผลิตดังปรากฏอยู่ในส่วนท้ายของตาราง การประเมินผลตอบแทนสุทธิและการวิเคราะห์ความคุ้มค่าของโครงการแปรรูปสินค้าเกษตรในตัวอย่างนี้จะกล่าวถึงอีกทีในบทที่ 5 และ 7

ตารางที่ 4.3 งบประมาณผลตอบแทนสุทธิของโครงการแปรรูปสินค้าเกษตร (ราคาเชิงเศรษฐกิจ) (พันบาท)

รายการ	มูลค่าเริ่มแรก (พันบาท)	กำลังการผลิต (ร้อยละ)	ปีที่ ช่วงเวลาเปลี่ยน ทดแทน (ปี)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
				0	0	50	100	100	100	100	100	100	100	100
1. การลงทุน														
1.1 จัดเตรียมที่ดิน	160			160										
1.2 งานก่อสร้าง	3720	30		1860	1860									
1.3 อุปกรณ์	1800	12			1800									
1.4 ยานพาหนะ	740	5			740					740				
1.5 อื่นๆ	120			60	60									
รวมการลงทุน	6540			2080	4460	0	0	0	0	740	0	0	0	0
2. เงินทุนหมุนเวียน	460				230	230								
3. ต้นทุนประจำปี	มูลค่าประจำปี (พันบาท)													
3.1 วัตถุดิบและวัสดุ	1200					600	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200
3.2 สาธารณูปโภค	340					170	340	340	340	340	340	340	340	340
3.3 ค่าแรง	290					146	290	290	290	290	290	290	290	290
3.4 ค่าเสีย	180					180	180	180	180	180	180	180	180	180
3.5 ค่าเสียโอกาสของ ที่ดิน	70			36	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
รวมต้นทุนประจำปี	2080			36	70	1166	2080	2080	2080	2080	2080	2080	2080	2080
4. ผลตอบแทน	มูลค่าประจำปี (พันบาท)													
4.1 ผลผลิตส่วนเพิ่ม	3390					1696	3930	3930	3930	3930	3930	3930	3930	3930

ที่มา ข้อมูลประยุกต์และดัดแปลงมาจากแบบฝึกหัดเรื่อง EIRR and NPV Calculation ใน ADB (1998)

ตารางที่ 4.3 (ต่อ) งบประมาณผลตอบแทนสุทธิของโครงการแปรรูปสินค้าเกษตร (ราคาเชิงเศรษฐกิจ) (พันบาท)

รายการ	ปีที่		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
	กำลังการผลิต (ร้อยละ)	มูลค่าเริ่มแรก (พันบาท)	ช่วงเวลาเปลี่ยนทดแทน (ปี)										
1. การลงทุน													
1.1 จัดเตรียมที่ดิน	160												0
1.2 งานก่อสร้าง	3720		30										-1240
1.3 อุปกรณ์	1800		12		1800								-600
1.4 ยานพาหนะ	740		5					740					0
1.5 อื่นๆ	120												0
รวมการลงทุน	6540			740	0	1800	0	740	0	0	0	0	-1840
2. เงินทุนหมุนเวียน	460												
3. ต้นทุนประจำปี	มูลค่าประจำปี (พันบาท)												
3.1 วัตถุดิบและวัสดุ	1200			1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200
3.2 สารอาหารปุ๋ยโรค	340			340	340	340	340	340	340	340	340	340	340
3.3 ค่าแรง	290			290	290	290	290	290	290	290	290	290	290
3.4 ค่าเสียหาย	180			180	180	180	180	180	180	180	180	180	180
3.5 ค่าเสียโอกาสของที่ดิน	70			70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
รวมต้นทุนประจำปี	2080			2080	2080	2080	2080	2080	2080	2080	2080	2080	2080
4. ผลตอบแทน	มูลค่าประจำปี (พันบาท)												
4.1 ผลผลิตส่วนเพิ่ม	3390			3930	3930	3930	3930	3930	3930	3930	3930	3930	3930

ที่มา ข้อมูลประยุกต์และดัดแปลงมาจากแบบฝึกหัดเรื่อง EIRR and NPV Calculation ใน ADB (1998)

บทสรุป

บทนี้อธิบายขอบเขตโดยสังเขปของการวิเคราะห์โครงการที่ครอบคลุมประเด็นสำคัญเกี่ยวกับการคาดการณ์มูลค่า การเลือกทางเลือกที่มีต้นทุนต่ำที่สุด การเลือกทางเลือกที่บรรลุประสิทธิภาพตามที่ต้องการโดยมีต้นทุนต่ำที่สุด (การเลือกทางเลือกที่มีต้นทุนที่บรรลุประสิทธิภาพมากที่สุด) การคำนวณค่าที่ใช้เป็นเกณฑ์ในการตัดสินใจเลือกโครงการทางเลือกที่เหมาะสมที่สุด ผลกระทบและต้นทุนทางด้านสิ่งแวดล้อมของโครงการ ผลกระทบของโครงการในมิติทางสังคม การกระจายผลประโยชน์และต้นทุนของโครงการ

เนื้อหาในบทนี้ยังได้บรรยายถึงความแตกต่างระหว่างโครงการที่ก่อให้เกิดผลิตภาพโดยตรงกับโครงการที่ก่อให้เกิดผลิตภาพโดยอ้อม แนวทางการวัดผลประโยชน์ของโครงการในทั้งสองลักษณะ ความสำคัญของแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับต้นทุนค่าเสียโอกาสของการใช้ทรัพยากร ความยั่งยืนในระยะยาวของโครงการ ความเสี่ยงของโครงการ แนวคิดและความแตกต่างของการมีและไม่มีโครงการกับก่อนและหลังโครงการ

บทนี้บรรยายหลักแนวคิดของการระบุรายการและปริมาณผลตอบแทนของโครงการ งบกระแสผลตอบแทนสุทธิของโครงการ ความแตกต่างและความสำคัญของผลผลิตที่เป็นส่วนเพิ่มและผลผลิตที่ไม่ได้เป็นส่วนเพิ่มในการวิเคราะห์โครงการ ผลตอบแทนของโครงการที่ก่อให้เกิดผลิตภาพโดยตรงและโดยอ้อม จากนั้นเป็นหลักแนวคิดของการระบุรายการและปริมาณต้นทุนของโครงการ ประเภทของต้นทุนของโครงการ คือ ต้นทุนสำหรับการลงทุน ต้นทุนระบบ ต้นทุนจม ต้นทุนของการสูญเสียร่อยหรอของทรัพยากร ต้นทุนภายนอก และต้นทุนทางการเงินที่เกี่ยวข้อง คือ ต้นทุนเพื่อสำรองฉุกเฉิน เงินทุนหมุนเวียนสำหรับการดำเนินงาน การจ่ายเงินโอน และค่าเสื่อมราคา

คำถามท้ายบท⁵⁶

1. โครงการอุตสาหกรรมหนึ่งต้องใช้น้ำปริมาณมากต่อหน่วยผลผลิตของโครงการ น้ำที่ใช้ในโครงการมาจากแหล่งน้ำสาธารณะที่จะต้องผ่านระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำของโครงการเพื่อให้เหมาะสำหรับการใช้งานในโครงการ โดยค่าใช้จ่ายในการปรับปรุงคุณภาพน้ำนี้เป็นส่วนหนึ่งของต้นทุนโครงการ น้ำส่วนแรกคิดเป็น 3/4 ของปริมาณน้ำที่ต้องใช้ในโครงการมาจากการขยายแหล่งน้ำสาธารณะเพิ่มเติม และน้ำส่วนที่สองคิดเป็น 1/4 ของปริมาณน้ำที่ต้องใช้ในโครงการมาจากแหล่งน้ำที่ใช้ในภาคเกษตรกรรมที่มีอยู่
 - 1.1) น้ำที่ใช้ในโครงการอุตสาหกรรมจัดเป็นปัจจัยการผลิตที่มีการซื้อขายระหว่างประเทศหรือไม่ เพราะอะไร
 - 1.2) น้ำที่ใช้ในโครงการอุตสาหกรรมจัดเป็นปัจจัยการผลิตที่เป็นส่วนเพิ่มหรือปัจจัยการผลิตที่ไม่ได้เป็นส่วนเพิ่ม เพราะอะไร
 - 1.3) น้ำที่ใช้ในโครงการอุตสาหกรรมมีมูลค่าที่ราคาอุปสงค์หรือราคาอุปทาน เพราะอะไร

2. โครงการเหมืองแร่เอกชนรายหนึ่งจำเป็นต้องใช้พลังงานจำนวนมากต่อหน่วยผลผลิตของโครงการ โดยพลังงานทั้งหมดที่ใช้ในโครงการเหมืองแร่มาจากโครงการขยายกำลังการผลิตพลังงานเพื่อป้อนตรงเข้าโครงการเหมืองแร่ โดยค่าใช้จ่ายในการขยายกำลังการผลิตพลังงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของต้นทุนโครงการเหมืองแร่
 - 2.1) พลังงานที่ใช้ในโครงการเหมืองแร่จัดเป็นปัจจัยการผลิตที่มีการซื้อขายระหว่างประเทศหรือไม่ เพราะอะไร
 - 2.2) พลังงานที่ใช้ในโครงการเหมืองแร่จัดเป็นปัจจัยการผลิตที่เป็นส่วนเพิ่มหรือปัจจัยการผลิตที่ไม่ได้เป็นส่วนเพิ่ม เพราะอะไร
 - 2.3) พลังงานที่ใช้ในโครงการเหมืองแร่มีมูลค่าที่ราคาอุปสงค์หรือราคาอุปทาน เพราะอะไร
3. หลักของการเลือกทางเลือกที่มีต้นทุนต่ำที่สุด (*least cost alternatives*) มีความเหมือนและมีความแตกต่างจากหลักของการเลือกทางเลือกที่บรรลุประสิทธิภาพตามที่ต้องการโดยมีต้นทุนต่ำที่สุด (*cost effectiveness alternatives*) อย่างไร
4. โครงการผลิตกระแสไฟฟ้าขนาด 200 เมกกะวัตต์ เพื่อป้อนเข้าสู่ชุมชนธุรกิจขนาดใหญ่แห่งหนึ่ง มีเทคโนโลยีที่เป็นทางเลือกในการผลิตกระแสไฟฟ้าอยู่ 3 ทางเลือกที่ให้กำลังไฟฟ้าพอๆ กัน คือ เทคโนโลยีพลังงานแสงอาทิตย์ เทคโนโลยีพลังงานชีวมวล และเทคโนโลยีพลังงานลม ท่านจะใช้แนวทางการเลือกทางเลือกที่มีต้นทุนต่ำที่สุด (*least cost alternatives*) หรือแนวทางการเลือกทางเลือกที่บรรลุประสิทธิภาพตามที่ต้องการโดยมีต้นทุนต่ำที่สุด (*cost effectiveness alternatives*) เพื่อตัดสินใจเลือกทางเลือกที่คุ้มค่าที่สุด เพราะอะไร ผลตอบแทนในแต่ละทางเลือกคืออะไร โปรดอธิบาย
5. โครงการผลิตน้ำจืดจากทะเลด้วยระบบรีเวอร์สออสโมซิส (*reverse osmosis (RO)*)⁵⁷ เพื่อใช้ในการบริโภคและอุปโภคบนเกาะแห่งหนึ่งซึ่งไม่มีแหล่งน้ำจืดตามธรรมชาติและอยู่ห่างไกลจากแผ่นดินใหญ่ กำลังพิจารณาว่าควรผลิตน้ำจืดที่กำลังการผลิตเท่าใดถึงจะคุ้มค่าที่สุด โดยมีทางเลือกคือ 500 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน 800 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน หรือ 1,000 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน ท่านจะใช้แนวทางการเลือกทางเลือกที่มีต้นทุนต่ำที่สุด (*least cost alternatives*) หรือแนวทางการเลือกทางเลือกที่บรรลุประสิทธิภาพตามที่ต้องการโดยมีต้นทุนต่ำที่สุด (*cost effectiveness alternatives*) เพราะอะไร ผลตอบแทนในแต่ละทางเลือกคืออะไร โปรดอธิบาย
6. โครงการสร้างเสริมทักษะชีวิต (*life skills*) ให้แก่วัยรุ่นหนุ่มสาว (หญิงสาวระหว่างอายุ 12-17 ปี และชายหนุ่มระหว่างอายุ 14-19 ปี) เพื่อเพิ่มพูนความรู้ความสามารถในการแก้ไขปัญหาที่ต้องเผชิญในชีวิตประจำวัน ซึ่งจะทำให้วัยรุ่นหนุ่มสาวสามารถดูแลตนเองได้อย่างปลอดภัยทั้งทางกายและจิตใจ โครงการนี้มีทางเลือกในการดำเนินการอยู่ 3 รูปแบบ โดยแต่ละรูปแบบเป็นส่วนผสมระหว่างการเข้าค่ายพักแรม (เพื่อทำกิจกรรมเชิงปฏิบัติการต่างๆ) และการเข้าเยี่ยมชุมชนท้องถิ่น (เพื่อรับฟังและแก้ไขปัญหาชุมชนร่วมกัน) รูปแบบที่ 1 เป็นการเข้าค่าย 5 วันและเยี่ยมชุมชน 3 วัน รูปแบบที่ 2 เป็นการเข้าค่าย 4 วันและเยี่ยมชุมชน 4 วัน และรูปแบบที่ 3 เป็นการเข้าค่าย 3 วัน และเยี่ยมชุมชน 5 วัน
 - 6.1) โครงการนี้เป็นโครงการที่ก่อให้เกิดผลิตภาพโดยตรงหรือโดยอ้อม หรือทั้งสองอย่าง เพราะอะไร

- 6.2) ผลตอบแทนในแต่ละทางเลือกของโครงการนี้คืออะไร ท่านจะวัดผลตอบแทนนั้นอย่างไร โปรดอธิบาย
- 6.3) ท่านจะใช้แนวทางการเลือกทางเลือกที่มีต้นทุนต่ำที่สุด (*least cost alternatives*) หรือแนวทางการเลือกทางเลือกที่บรรลุประสิทธิภาพตามที่ต้องการโดยมีต้นทุนต่ำที่สุด (*cost effectiveness alternatives*) เพราะอะไร
7. ระบบน้ำประปาในชุมชนแห่งหนึ่งมีกำลังการผลิตสูงสุดขนาด 800 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน ในปัจจุบันประชาชนในชุมชนแห่งนี้ใช้น้ำประปาร้อยละ 60 ของกำลังการผลิตสูงสุด สมมติมีโครงการธุรกิจศูนย์การค้าขนาดกลางเกิดขึ้นภายในชุมชนแห่งนี้ โดยโครงการนี้จำเป็นต้องใช้น้ำประปาปริมาณ 300 ลูกบาศก์เมตรต่อวันเพื่อประกอบธุรกิจภายในชุมชน
 - 7.1) ต้นทุนระบบน้ำประปาในชุมชนแห่งนี้ต้องนำมาคิดเป็นต้นทุนในกรณีของการมีและไม่มีโครงการธุรกิจศูนย์การค้าขนาดกลางนี้หรือไม่ เพราะอะไร
 - 7.2) สมมติมีโครงการธุรกิจศูนย์การค้าขนาดใหญ่เกิดขึ้นภายในชุมชนแห่งนี้ ซึ่งจำเป็นต้องใช้น้ำประปาปริมาณ 500 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน ต้นทุนระบบน้ำประปาในชุมชนแห่งนี้จะถือว่าเป็นต้นทุนจมหรือไม่ เพราะอะไร
 - 7.3) จากคำตอบข้างต้น ท่านมีข้อสังเกตเกี่ยวกับการวิเคราะห์ต้นทุนจมของโครงการอย่างไรบ้าง
8. ชุมชนแห่งหนึ่งเกิดโรคระบาดในระบบทางเดินอาหารขึ้นเป็นประจำทุกปี ก่อให้เกิดความสูญเสียทางเศรษฐกิจที่มาจากการเจ็บป่วยและการตายของคนในชุมชน ถ้าหากมีโครงการฉีดวัคซีนป้องกันโรคดังกล่าวขึ้นมาในปีนี้จะช่วยให้การเจ็บป่วยและการตายของคนในชุมชนลดลงในปีหน้า แต่ถ้าหากไม่มีโครงการฉีดวัคซีนป้องกันโรคดังกล่าวในปีนี้ การเจ็บป่วยและการตายของคนในชุมชนในปีหน้าอาจจะเท่าเดิม มากขึ้น หรือลดลงก็ได้ ดังตารางข้างล่างนี้
 - 8.1) เพราะเหตุปัจจัยใดบ้าง ในกรณีที่ไม่มีโครงการฉีดวัคซีนในปีนี้จะสามารถทำให้จำนวนการบาดเจ็บและจำนวนการตายอาจเท่าเดิม มากขึ้น หรือน้อยลงกว่าที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน โปรดอธิบาย
 - 8.2) ตามหลักของการวิเคราะห์โครงการ จงอธิบายว่าเหตุใดจึงจำเป็นต้องควบคุมไม่ให้เหตุปัจจัยที่ท่านระบุในข้อข้างต้นเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมหรือจำเป็นต้องควบคุมให้เหตุปัจจัยเหล่านั้นคงที่ เมื่อทำการเปรียบเทียบจำนวนการบาดเจ็บและจำนวนการตายระหว่างกรณีมีและไม่มีโครงการฉีดวัคซีนในปี
 - 8.3) หากเหตุปัจจัยที่ท่านระบุในข้อข้างต้นมีการเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมหรือไม่คงที่แล้ว การเปรียบเทียบจำนวนการบาดเจ็บและจำนวนการตายระหว่างกรณีมีและไม่มีโครงการฉีดวัคซีนในปีนี้จะเกิดความผิดพลาดอย่างไร
 - 8.4) จงออกแบบแนวทางการควบคุมเหตุปัจจัยที่ท่านระบุในข้อข้างต้นไม่ให้มีการเปลี่ยนแปลงหรือแนวทางการควบคุมเหตุปัจจัยเหล่านั้นให้คงที่
 - 8.5) ผู้เชี่ยวชาญด้านโรคระบาดในระบบทางเดินอาหารให้ข้อมูลว่า หากไม่มีโครงการฉีดวัคซีนในปีนี้อีกาสที่สถานการณ์การบาดเจ็บและการตายจะคงเดิมมีเท่ากับร้อยละ 50 โอกาสที่จะแย่ลงกว่าเดิมน้อยละ 70 และโอกาสที่จะดีขึ้นกว่าเดิมน้อยละ 20 จากข้อมูลความน่าจะเป็นนี้ จงคำนวณค่าความคาดหวังของความแตกต่างของจำนวนการบาดเจ็บระหว่างกรณีมีและไม่มีโครงการฉีดวัคซีนในปี และค่าความ

คาดหวังของความแตกต่างของจำนวนการตายระหว่างกรณีที่มีและไม่มีโครงการฉีดวัคซีนในปี (ค่าความคาดหวังหมายถึง ค่าเฉลี่ยที่ถ่วงน้ำหนักด้วยโอกาสที่จะเกิดขึ้นของแต่ละสถานการณ์) และจงวิเคราะห์ผลลัพธ์ที่ได้

	ปัจจุบัน	กรณีมีโครงการฉีดวัคซีนในปี	กรณีไม่มีโครงการฉีดวัคซีนในปี		
			เท่าเดิม	แย่ง	ดีขึ้น
จำนวนการบาดเจ็บ (ราย)	500	100	500	900	300
จำนวนการตาย (ราย)	100	30	100	200	80

9. เกาะแห่งหนึ่งมีระบบนิเวศที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของหอยเป่าฮื้อซึ่งเป็นสัตว์น้ำมูลค่าสูงและเป็นที่ต้องการอย่างมากของตลาดในประเทศและตลาดต่างประเทศ หน่วยงานอุทยานของเกาะแห่งนี้ได้ออกกฎระเบียบเพื่อบริหารจัดการและป้องกันความสูญเสียทรัพยากรทางธรรมชาติ โดยกำหนดโควตาเพื่อจำกัดการงมหอยเป่าฮื้อ โดยอนุญาตให้เฉพาะชาวประมงในพื้นที่ที่ได้ขึ้นทะเบียนรายปีไว้กับอุทยานสามารถเก็บหอยเป่าฮื้อได้เพียง 100 ตัว/สัปดาห์ จากการคาดการณ์หอยเป่าฮื้อจะหมดไปจากเกาะนี้ในอีก 25 ปีข้างหน้า หลังจากมีการปรับใช้โควตาดังกล่าว กำหนดให้ต้นทุนการงมหอยเป่าฮื้อในปัจจุบันอยู่ที่ 30 เหรียญ/ตัว โดยต้นทุนนี้สมมติให้คงที่ตลอดระยะเวลา 25 ปี หากหอยเป่าฮื้อหมดจากเกาะนี้ไปแล้วจำเป็นต้องนำเข้าหอยเป่าฮื้อจากต่างประเทศซึ่งจะมีราคาในอีก 25 ปีข้างหน้าเท่ากับ 360 เหรียญ/ตัว กำหนดให้อัตราคิดลดมีค่าเท่ากับร้อยละ 6 ต่อปี
 - 9.1) ต้นทุนทางการเงินของการงมหอยเป่าฮื้อในแต่ละปีมีค่าเท่ากับเท่าไร
 - 9.2) ต้นทุนค่าเสียโอกาสจากการสูญเสียร่อยหรอของหอยเป่าฮื้อในแต่ละปีมีค่าเท่ากับเท่าไร
 - 9.3) จงอภิปรายแนวโน้มต้นทุนค่าเสียโอกาสจากการสูญเสียร่อยหรอของหอยเป่าฮื้อตลอดระยะเวลา 25 ปี ว่าเป็นอย่างไร เพราะเหตุใดจึงมีแนวโน้มเช่นนั้น
 - 9.4) ต้นทุนทางเศรษฐกิจของการงมหอยเป่าฮื้อในแต่ละปีมีค่าเท่ากับเท่าไร
 - 9.5) จงอภิปรายแนวโน้มต้นทุนทางเศรษฐกิจของการงมหอยเป่าฮื้อตลอดระยะเวลา 25 ปี ว่าเป็นอย่างไร เพราะเหตุใดจึงมีแนวโน้มเช่นนั้น
 - 9.6) หากกำหนดให้อัตราคิดลดมีค่าเท่ากับร้อยละ 4 หรือร้อยละ 10 ต่อปี คำตอบในข้อ 9.1) – 9.5) ข้างต้นจะมีการเปลี่ยนแปลงไปอย่างไร โปรดอภิปราย
10. นิคมอุตสาหกรรมส่งเสริมให้โรงงานเข้าร่วมโครงการติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์บนหลังคา (solar rooftop) เพื่อผลิตกระแสไฟฟ้าที่มีกำลังสูงสุด 3,000 กิโลวัตต์ (kw) โครงการนี้ช่วยแก้ไขปัญหาปริมาณไฟฟ้าขาดแคลนในช่วงเวลาการผลิตที่มีการใช้ไฟฟ้าสูงสุดภายในนิคมอุตสาหกรรม มีโรงงาน 20 โรงภายในนิคมอุตสาหกรรมแห่งนี้ที่สามารถเข้าร่วมโครงการนี้ได้ โดยมีเงื่อนไขคือสามารถจ่ายไฟฟ้ากลับเข้าสู่ระบบไฟฟ้าของนิคมอุตสาหกรรมจำนวน 1,000 kw และส่วนที่เหลือนำไปใช้ภายในโรงงานเอง ซึ่งแต่เดิมต้องซื้อไฟฟ้ามาจากนิคมอุตสาหกรรมทั้งหมด โครงการนี้มีสัญญายาวนาน 15 ปี หากครบสัญญาแล้ว แผงโซลาร์เซลล์บนหลังคาที่ติดตั้งในแต่ละโรงงานจะถูกโอนให้เป็นทรัพย์สินของโรงงานนั้นๆ

- 10.1) ผลผลิตที่เป็นส่วนเพิ่มของโครงการนี้คืออะไร มีจำนวนและสัดส่วนเท่าใด
 10.2) ผลผลิตที่ไม่ได้เป็นส่วนเพิ่มของโครงการนี้คืออะไร มีจำนวนและสัดส่วนเท่าใด

11. พิจารณาโครงการซ่อมแซมและติดตั้งโคมไฟส่องสว่างสาธารณะ เพื่อแก้ไขปัญหาแสงไฟส่องสว่างไม่เพียงพอ อันเป็นสาเหตุของการเกิดเหตุอาชญากรรม การปล้นชิงทรัพย์ การลักลอบค้ายาเสพติด การเกิดอุบัติเหตุ สิ่งปฏิกูลมากมาย การสัญจรเป็นไปด้วยความลำบากและอันตราย สถานการณ์ปัจจุบันก่อนมีโครงการและสถานการณ์ที่คาดหวังเมื่อมีโครงการเป็นไปดังข้างล่างนี้ จงวิเคราะห์เปรียบเทียบการมีและไม่มีโครงการ โดยกำหนดให้สถานการณ์ที่ไม่มีโครงการเป็นไปตามตารางด้านล่าง พร้อมความน่าจะเป็นที่สถานการณ์ของการไม่มีโครงการอาจจะคงที่ แปรลง หรือดีขึ้น

ตัวแปร	สถานการณ์ปัจจุบันก่อนมีโครงการ	สถานการณ์ที่คาดหวังเมื่อมีโครงการ
จำนวนอุบัติเหตุ	20 ครั้ง/เดือน	10 ครั้ง/เดือน
จำนวนอาชญากรรม	10 คดี/เดือน	0 คดี/เดือน
จำนวนขยะและสิ่งปฏิกูล	5 ต้น/เดือน	1 ต้น/เดือน
จำนวนรถสัญจรตอนกลางคืน	10 คัน/คืน	40 คัน/คืน

ตัวแปร	ปัจจุบัน	มีโครงการ	ไม่มีโครงการ			ไม่มีโครงการ (ถ่วงน้ำหนัก)	ความแตกต่างระหว่างมีและไม่มีโครงการ
			คงที่ 0.7	แปรลง 0.1	ดีขึ้น 0.2		
อุบัติเหตุ (ครั้ง/เดือน)			20	30	18		
อาชญากรรม (คดี/เดือน)			10	15	7		
ขยะและสิ่งปฏิกูล (ต้น/เดือน)			5	10	4		
รถสัญจรตอนกลางคืน (คัน/คืน)			10	5	20		

12. พิจารณาโครงการก่อสร้างสะพานข้ามแม่น้ำขนาดใหญ่มากแห่งหนึ่งเพื่อเชื่อมสองฟากฝั่งแม่น้ำเข้าด้วยกัน โดยคาดว่าจะมีต้นทุนการก่อสร้างประมาณ 1,000 ล้านบาท ใช้ระยะเวลาการก่อสร้างประมาณ 3 ปี พื้นที่ของโครงการนี้ทับซ้อนกับพื้นที่การทำประมงของประชาชนโดยรอบที่มีกระชังเลี้ยงปลาและสัตว์น้ำจำนวนมาก การทำประมงเป็นอาชีพหลักของประชาชนในพื้นที่โดยรอบที่สร้างรายได้ให้เดือนละ 8 ล้านบาท อย่างไรก็ตามหากไม่มีสะพานข้ามแม่น้ำนี้ ประชาชนในพื้นที่จะต้องใช้เส้นทางทางอ้อมที่มีระยะทางกว่า 20 กิโลเมตรเพื่อข้ามฝั่ง โดยมีต้นทุนการเดินทางอยู่ที่ 500 เหรียญต่อกิโลเมตร
- 12.1) จงอธิบายประเด็นเกี่ยวกับต้นทุนค่าเสียโอกาสของการตัดสินใจสร้างสะพานข้ามแม่น้ำแห่งนี้
 12.2) จงอธิบายเปรียบเทียบสถานการณ์ที่มีและไม่มีโครงการก่อสร้างสะพานข้ามแม่น้ำแห่งนี้
 12.3) หากนำโครงการนี้ไปทำประชาพิจารณ์ ท่านคิดว่าประชาชนในพื้นที่โดยรอบโครงการจะมีทัศนคติอย่างไรกับโครงการก่อสร้างสะพานข้ามแม่น้ำแห่งนี้ โปรดอธิบายอย่างรอบด้าน

13. จงพิจารณาข้อความต่อไปนี้ ท่านมีความคิดเห็นอย่างไรบ้างกับข้อความเหล่านี้ โปรดอธิบาย
- 13.1) โครงการที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมจำเป็นต้องนำผลกระทบและต้นทุนทางสิ่งแวดล้อมมาคิดเป็นต้นทุนของโครงการ จึงจัดว่าเป็นโครงการที่ก่อให้เกิดผลิตภาพโดยอ้อม (*indirectly productive project*)
 - 13.2) การวิเคราะห์โครงการที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมมักจะมีผลผลิตภาพโดยอ้อมเป็นหลักเพื่อวัดผลออกมาเป็นเชิงปริมาณและมูลค่าที่เป็นตัวเงิน
 - 13.3) หากการวิเคราะห์โครงการของบริษัทเอกชนมีการประเมินผลกระทบที่ก่อให้เกิดผลิตภาพโดยตรงรวมถึงผลประโยชน์ด้านการประหยัดเวลา (*time saving*) และประหยัดต้นทุน (*cost saving*) แล้ว ก็ไม่จำเป็นต้องคิดผลกระทบโดยอ้อมของโครงการ
 - 13.4) กรณีการมีโครงการมักได้รับประโยชน์ส่วนเพิ่มมากกว่ากรณีการไม่มีโครงการ เนื่องจากเป็นสถานการณ์ที่จินตนาการถูกต้องตามหลักวิชาการ
 - 13.5) โดยหลักการของการเปรียบเทียบกรณีการมีโครงการกับกรณีการไม่มีโครงการ เราไม่สามารถควบคุมปัจจัยภายนอกอื่นๆ ให้คงที่ได้ เพราะเป็นสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในอนาคต
 - 13.6) การเปรียบเทียบระหว่างกรณีการมีโครงการกับกรณีการไม่มีโครงการเป็นการจินตนาการถึงความเป็นไปได้ในอนาคตบนสมมติฐานที่ตั้งขึ้นตามหลักวิชาการที่ถูกต้อง
 - 13.7) โครงการก่อสร้างสถานีอนามัยในชนบทถือเป็นโครงการที่ก่อให้เกิดผลิตภาพโดยตรงต่อสังคมเนื่องจากสามารถวัดผลประโยชน์ได้จากการที่มีการจ้างแรงงานเพิ่มมากขึ้น
 - 13.8) พิจารณาโครงการให้บริการรถโดยสารรับส่งคนจากในเมืองไปนอกเมือง เพื่อรองรับชาวต่างถิ่นและนักท่องเที่ยวที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง หากไม่มีโครงการนี้ ผู้โดยสารทั้งหมดจะต้องใช้รถมินิบัสสำหรับการเดินทางซึ่งมีไม่เพียงพอต่อการใช้งาน อีกทั้งประสบปัญหาล่าช้าอยู่เป็นประจำ เนื่องจากรถเสียใช้งานไม่ได้และสภาพรถที่ไม่พร้อมใช้งานบ่อยครั้ง โดยเฉลี่ยแล้วจะมีผู้โดยสารท้องถิ่นที่ใช้งานเป็นประจำประมาณ 100 คนต่อวันและผู้โดยสารต่างถิ่นและนักท่องเที่ยวอีกประมาณ 50 คนต่อวัน
 - ก) ในการคิดราคาค่าบริการรถโดยสารของโครงการ ควรใช้ราคาอุปทานในส่วนที่เป็นผู้โดยสารท้องถิ่นและควรใช้ราคาอุปสงค์ในส่วนที่เป็นผู้โดยสารชาวต่างถิ่นและนักท่องเที่ยว
 - ข) สมมติโครงการนี้มีต้นทุนส่วนเพิ่ม (*marginal cost*) เท่ากับ 50 บาทต่อคน และสมมติความเต็มใจจะจ่าย (*willingness to pay (WTP)*) เท่ากับ 70 บาทต่อคน ดังนั้นราคาค่าบริการรถโดยสารของโครงการจึงเฉลี่ยอยู่ที่ 60 บาทต่อคน

บรรณานุกรม

- Bleichrodt, H., & Quiggin, J. (1999). Life-cycle preferences over consumption and health: When is cost-effectiveness analysis equivalent to cost-benefit analysis? *Journal of Health Economics*, 18(6), 681-708.
- Bohm, P. (2018). External economies. In *The new palgrave dictionary of economics* (pp. 4313-4317). Palgrave Macmillan. https://doi.org/10.1057/978-1-349-95189-5_266

- Bromley, D. W. (2018). Sustainability. In *The new palgrave dictionary of economics* (pp. 13367-13371). Palgrave Macmillan. https://doi.org/10.1057/978-1-349-95189-5_2602
- CFI Team. (2022a). *Sustainability*. Corporate Finance Institute (CFI).
<https://corporatefinanceinstitute.com/resources/esg/sustainability/>
- CFI Team. (2022b). *Sunk cost*. Corporate Finance Institute (CFI).
<https://corporatefinanceinstitute.com/resources/economics/sunk-cost/>
- CFI Team. (2023a). *Scenario analysis*. Corporate Finance Institute (CFI).
<https://corporatefinanceinstitute.com/resources/financial-modeling/scenario-analysis/>
- CFI Team. (2023b). *Working capital vs investing capital*. Corporate Finance Institute (CFI).
<https://corporatefinanceinstitute.com/resources/accounting/working-capital-vs-investing-capital/>
- CFI Team. (2023c). *Overheads*. Corporate Finance Institute (CFI).
<https://corporatefinanceinstitute.com/resources/accounting/overheads/>
- CFI Team. (2023d). *Straight line depreciation*. Corporate Finance Institute (CFI).
<https://corporatefinanceinstitute.com/resources/accounting/straight-line-depreciation/>
- CFI Team. (2023e). *Non-renewable resource*. Corporate Finance Institute (CFI).
<https://corporatefinanceinstitute.com/resources/esg/non-renewable-resource/>
- CFI Team. (2023f). *Externality*. Corporate Finance Institute (CFI).
<https://corporatefinanceinstitute.com/resources/economics/externality/>
- CFI Team. (2023g). *Contingency*. Corporate Finance Institute (CFI).
<https://corporatefinanceinstitute.com/resources/management/contingency/>
- CFI Team. (2023h). *Marketable securities*. Corporate Finance Institute (CFI).
<https://corporatefinanceinstitute.com/resources/accounting/marketable-securities/>
- Child Welfare Information Gateway. (2023). *Cost-effectiveness analysis*.
<https://www.childwelfare.gov/topics/preventing/developing/economic/cost-effect/>
- Clark, C. W. (2018). Renewable resources. In *The new palgrave dictionary of economics* (pp. 11518-11522). Palgrave Macmillan. https://doi.org/10.1057/978-1-349-95189-5_1562
- Cordes, J. J. (2017). Using cost-benefit analysis and social return on investment to evaluate the impact of social enterprise: Promises, implementation, and limitations. *Evaluation and Program Planning*, 64, 98-104.
- Dijkstra, S., Creemers, H. E., Van Steensel, F. J., Deković, M., Stams, G. J. J., & Asscher, J. J. (2018). Cost-effectiveness of family group conferencing in child welfare: A controlled study. *BMC Public Health*, 18(1), 1-14. <https://doi.org/10.1186/s12889-018-5770-5>

- Dr. Krok. (2566). พจนานุกรม. <https://dict.drkrok.com/>
- Fernando, J. (2023a). *Internal Rate of Return (IRR) rule: Definition and example*. Investopedia. <https://www.investopedia.com/terms/i/irr.asp>
- Fernando, J. (2023b). *Net Present Value (NPV): What it means and steps to calculate it*. Investopedia. <https://www.investopedia.com/terms/n/npv.asp>
- Field, B. C., & Field, M. K. (2016). *Environmental economics: An introduction* (7th ed.). McGraw-Hill.
- Haby, M. M., Haby, M. M., Carter, R., Mihalopoulos, C., Magnus, A., Sanderson, K., & Vos, T. (2004). Assessing cost-effectiveness – mental health: Introduction to the study and methods. *Australian & New Zealand Journal of Psychiatry*, 38(8), 569-578. <https://doi.org/10.1080/j.1440-1614.2004.01420.x>
- Hagemann, H. (2018). Internal rate of return. In *The new palgrave dictionary of economics* (pp. 6692-6695). London. https://doi.org/10.1057/978-1-349-95189-5_798
- Hansson, S. O. (2018). Cost-benefit analysis: Philosophical issues. In *The new palgrave dictionary of economics* (pp. 2388-2391). Palgrave Macmillan. https://doi.org/10.1057/978-1-349-95189-5_2918
- Harbison, R. W., & Hanushek, E. A. (1992). *Educational performance of the poor: Lessons from rural northeast Brazil*. Oxford University Press.
- Hayes, A. (2022). *Benefit-Cost Ratio (BCR): Definition, formula, and example*. Investopedia. [https://www.investopedia.com/terms/b/bcr.asp#:~:text=The%20benefit%20cost%20ratio%20\(BCR\)%20is%20an%20indicator%20showing,a%20firm%20and%20its%20investors](https://www.investopedia.com/terms/b/bcr.asp#:~:text=The%20benefit%20cost%20ratio%20(BCR)%20is%20an%20indicator%20showing,a%20firm%20and%20its%20investors)
- Heal, G. (2018). Exhaustible resources. In *The new palgrave dictionary of economics* (pp. 4163-4171). Palgrave Macmillan. https://doi.org/10.1057/978-1-349-95189-5_526
- Helm, D. R. (2018). Elasticity of substitution. In *The new palgrave dictionary of economics* (pp. 3581-3583). Palgrave Macmillan. https://doi.org/10.1057/978-1-349-95189-5_468
- Hines, J. R. (2018). Excess burden of taxation. In *The new palgrave dictionary of economics* (pp. 4102-4105). Palgrave Macmillan. https://doi.org/10.1057/978-1-349-95189-5_2374
- Jerison, M., & Quah, J. K. H. (2018). Law of Demand. In *The new palgrave dictionary of economics* (pp. 7659-7666). Palgrave Macmillan. https://doi.org/10.1057/978-1-349-95189-5_2413
- Kay, J. (2018a). Direct taxes. In *The new palgrave dictionary of economics* (pp. 290-2905). Palgrave Macmillan. https://doi.org/10.1057/978-1-349-95189-5_490
- Kay, J. (2018b). Indirect Taxes. In *The new palgrave dictionary of economics* (pp. 6288-6290). Palgrave Macmillan. https://doi.org/10.1057/978-1-349-95189-5_840
- Lampman, R. J. (2018). Transfer payments. In *The new palgrave dictionary of economics* (pp. 13798-13801). Palgrave Macmillan. https://doi.org/10.1057/978-1-349-95189-5_1755

- LeRoy, S. F. (2018). Present value. In *The new palgrave dictionary of economics* (pp. 10665-10669). Palgrave Macmillan. https://doi.org/10.1057/978-1-349-95189-5_1387
- Lipman, B. L. (2018). Unforeseen Contingencies. In *The new palgrave dictionary of economics* (pp. 14053-14058). Palgrave Macmillan. https://doi.org/10.1057/978-1-349-95189-5_2236
- Maccini, L. J. (2018). Inventories. In *The new palgrave dictionary of economics* (pp. 6928-6932). Palgrave Macmillan. https://doi.org/10.1057/978-1-349-95189-5_855
- Mathur, G. (2018). Depreciation. In *The new palgrave dictionary of economics* (pp. 2763-2766). Palgrave Macmillan. https://doi.org/10.1057/978-1-349-95189-5_411
- Metcalfe, G. E. (2018). Tax incidence. In *The new palgrave dictionary of economics*. Palgrave Macmillan. https://doi.org/10.1057/978-1-349-95189-5_1783
- Miller, G. T., & Spoolman, S. (2011). *Living in the environment: Principles, connections, and solutions* (17th ed.). Cengage Learning.
- Neumann, P. J., Ganiats, T. G., Russell, L. B., Sanders, G. D., & Siegel, J. E. (2016). *Cost-effectiveness in health and medicine* (2nd ed.). Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780190492939.001.0001>
- Newman, P. (2018). Elasticity. In *The new palgrave dictionary of economics* (pp. 3573-3576). Palgrave Macmillan. https://doi.org/10.1057/978-1-349-95189-5_144
- O' Malley, G., Marseille, E., & Weaver, M. (2013). Cost-effectiveness analyses of training: A manager's guide. *Human Resources for Health*, 11(20). <https://doi.org/10.1186/1478-4491-11-20>
- Oxford University Press. (n.d.). Hypothetical (adjective). In *Oxford learner's dictionaries*. <https://www.oxfordlearnersdictionaries.com/definition/english/hypothetical?q=hypothetical>
- Rosendahl, K. E. (2004). Cost-effective environmental policy: Implications of induced technological change. *Journal of Environmental Economics and Management*, 48(3), 1099-1121.
- Stavins, R. N. (2018). Environmental economics. In *The new palgrave dictionary of economics* (pp. 3782-3795). Palgrave Macmillan. https://doi.org/10.1057/978-1-349-95189-5_634
- The Asian Development Bank. (1997). *Guidelines for the economic analysis of projects*. Asian Development Bank.
- The Asian Development Bank. (1998). *Economic analysis of projects* [CD-ROM]. Perth, Australia, ABC Multimedia.
- The Asian Development Bank. (2001). *Thailand: Rural electrification project, completion report*. <https://www.adb.org/projects/ln1429/main>

- The Asian Development Bank. (2006). *People's republic of China: Shanxi road development project, completion report*. <https://www.adb.org/sites/default/files/project-documents//29426-prc-pcr.pdf>
- The Asian Development Bank. (2007). *People's republic of China: Guizhou Shuibai railway project, performance evaluation report*. https://www.adb.org/sites/default/files/evaluation-document/35110/files/30066-prc-pper_6.pdf
- The Asian Development Bank. (2017). *Guidelines for the economic analysis of projects*. Asian Development Bank. <https://www.adb.org/sites/default/files/institutional-document/32256/economic-analysis-projects.pdf>
- Tuominen, P., Reda, F., Dawoud, W., Elboshy, B., Elshafei, G., & Negm, A. (2015). Economic appraisal of energy efficiency in buildings using cost-effectiveness assessment. *Procedia economics and finance*, 21, 422-430.
- Varian, H. R. (2014). *Intermediate Microeconomics: A Modern Approach* (9th ed.). W. W. Norton & Company.
- Weimer, D. L. (2018). Cost-benefit analysis. In *The new palgrave dictionary of economics* (pp. 2383-2388). Palgrave Macmillan. https://doi.org/10.1057/978-1-349-95189-5_381
- Whitaker, J. K. (2018). Demand price. In *The new palgrave dictionary of economics* (pp. 2695-2698). Palgrave Macmillan. https://doi.org/10.1057/978-1-349-95189-5_224
- Woodhall, M. (2004). *Cost-benefit analysis in educational planning* (4th ed.). International Institute for Educational Planning (IIEP).
- Woodland, A. D. (2018). Tradable and non-tradable commodities. In *The new palgrave dictionary of economics* (pp. 13730-13735). Palgrave Macmillan. https://doi.org/10.1057/978-1-349-95189-5_1773
- Yamey, B. S. (2018). Overhead costs. In *The new palgrave dictionary of economics*. Palgrave Macmillan. https://doi.org/10.1057/978-1-349-95189-5_1586
- Ziller, A., & Phibbs, P. (2003). Integrating social impacts into cost-benefit analysis: a participative method: case study: The NSW area assistance scheme. *Impact Assessment and Project Appraisal*, 21(2), 141-146. <https://doi.org/10.3152/147154603781766365>
- ไทยพับลิก้า. (2560). *ทางข้อมูลรายได้ภาษีเหล่า-บุหรื ก้อนใหญ่อยู่ในมือใคร?*. <https://thaipublica.org/2017/09/sin-tax-who-is-the-big-one/>
- ธงชัย พรธณสวัสดิ์. (2550). *ถ่านหิน เชื้อเพลิงในการผลิตไฟฟ้า*. สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน.
- ธนาคารพัฒนาเอเชีย. (2563). *กองทุนการเงินสีเขียวของอาเซียน – แผนงานการฟื้นตัวที่คำนึงถึงสิ่งแวดล้อม: กรอบการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมและสังคม (ASEAN Catalytic Green Finance Facility Green Recovery Program - ACGF GRP)*. <https://www.adb.org/sites/default/files/institutional-document/652111/acgf-environmental-social-mgt-framework-th.pdf>
- น้ำบาดาล. (9 มกราคม 2565). ใน *วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี*. <https://th.wikipedia.org/wiki/>

บริษัท โอ.เค.ฟิลเตอร์ เทคดิง จำกัด. (2562). ระบบ R.O. (Reverse Osmosis) คืออะไร. <https://www.ok-filter.com>

มหาวิทยาลัยมหิดล คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล. (2564). Work from home อย่างไร ให้ห่างไกล Office syndrome. <https://www.gj.mahidol.ac.th/main/knowledge-2/office-syndrome/>

สำนักงานราชบัณฑิตยสภา. (2554). พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2554. <https://dictionary.orst.go.th/>

เชิงอรรถ

¹ ราคาผลผลิตที่ได้มาจากโครงการหรืออัตราค่าบริการของโครงการหรือราคาของตัวเอง (*own prices*) ซึ่งหากราคานี้สูงขึ้น ปริมาณความต้องการผลผลิตหรือบริการของโครงการจะลดลง เมื่อปัจจัยอื่นๆ คงที่ แต่หากราคาลดลง ปริมาณความต้องการผลผลิตหรือบริการของโครงการจะเพิ่มขึ้น เมื่อปัจจัยอื่นๆ คงที่ ผลผลิตหรือบริการลักษณะนี้เป็น *ordinary goods (services)* (Varian (2014)) ตามกฎของอุปสงค์ (*law of demand*) (Varian (2014), Jerison and Quah (2018))

ความอ่อนไหวของปริมาณความต้องการผลผลิตหรือบริการที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงราคาผลผลิตหรืออัตราค่าบริการของโครงการจะมากหรือน้อยวัดได้จากความยืดหยุ่นของอุปสงค์ต่อราคา (*price elasticity of demand*) (Varian (2014), Newman (2018)) ซึ่งหากความยืดหยุ่นมากกว่า 1 หมายความว่าเมื่อราคาเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 อุปสงค์จะลดลงมากกว่าร้อยละ 1 เมื่อปัจจัยอื่นๆ คงที่ แสดงว่าอุปสงค์มีความยืดหยุ่น (*elastic demand*) แต่ถ้าหากความยืดหยุ่นน้อยกว่า 1 หมายความว่าเมื่อราคาเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 อุปสงค์จะลดลงน้อยกว่าร้อยละ 1 เมื่อปัจจัยอื่นๆ คงที่ แสดงว่าอุปสงค์ไม่มีความยืดหยุ่น (*inelastic demand*) และถ้าหากความยืดหยุ่นเท่ากับ 1 พอดี หมายความว่าเมื่อราคาเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 อุปสงค์จะลดลงเท่ากับร้อยละ 1 พอดี เมื่อปัจจัยอื่นๆ คงที่ (*unit elastic demand*) (Varian (2014))

² คู่เทียบ (*benchmark*) แตกต่างจากคู่แข่ง (*competitor*) หรือคู่ทดแทนกันได้ (*substitute*) คู่เทียบไม่ได้แข่งขันกับโครงการ คู่เทียบไม่ได้ทดแทนโครงการ แต่คู่เทียบสามารถนำมาใช้เปรียบเทียบหรือเทียบเคียงกับโครงการในบางมุมมอง ในบางประเด็นได้ เช่น ราคาน้ำประปาในนิคมอุตสาหกรรมแห่งหนึ่งของไทยอาจนำไปเปรียบเทียบกับราคาน้ำประปาของคู่เทียบ ซึ่งเป็นน้ำประปาในนิคมอุตสาหกรรมของต่างประเทศที่ไม่ได้แข่งขันหรือทดแทนการใช้น้ำประปาของนิคมอุตสาหกรรมของไทยเลย ส่วนราคาน้ำประปาของคู่แข่งของโครงการนี้อาจหมายถึงราคาน้ำประปาของผู้ผลิตน้ำประปารายอื่นๆ ที่ใช้เทคโนโลยีการผลิตที่เหมือนกัน หรือแตกต่างกันก็ได้ ส่วนระบบน้ำประปาอื่นๆ ที่ไม่ใช้น้ำประปาและไม่ใช่น้ำประปาของคู่แข่ง แต่สามารถนำมาใช้ทดแทนน้ำประปาของโครงการนี้ได้ในระดับหนึ่งก็จัดว่าเป็นคู่ทดแทนกัน เช่น ระบบน้ำบาดาล ระบบชลประทาน ระบบขนน้ำด้วยรถบรรทุกน้ำ เป็นต้น

โดยหลักการ ความสามารถในการทดแทนกันได้ระหว่างผลผลิตหรือบริการที่ได้มาจากโครงการกับผลผลิตหรือบริการที่ไม่ได้มาจากโครงการวัดได้จากความยืดหยุ่นของการทดแทนกันได้ (*elasticity of substitution*) ไม่ว่าผลผลิตหรือบริการที่ไม่ได้มาจากโครงการนั้นจะเป็นของคู่แข่งหรือคู่ทดแทนกันก็ตาม ซึ่งหากค่าความยืดหยุ่นนี้สูง ผลผลิตหรือบริการที่ไม่ได้มาจากโครงการจะทดแทนผลผลิตหรือบริการที่มาจากโครงการได้ง่าย ในทางตรงข้าม หากค่าความยืดหยุ่นนี้ต่ำ ผลผลิตหรือบริการที่ไม่ได้มาจากโครงการจะทดแทนผลผลิตหรือบริการที่มาจากโครงการได้ยาก (Varian (2014), Helm (2018))

³ หากรายได้ของผู้ต้องการใช้ผลผลิตหรือบริการของโครงการเพิ่มขึ้น ปริมาณความต้องการผลผลิตหรือบริการของโครงการจะเพิ่มขึ้น เมื่อปัจจัยอื่นๆ คงที่ แต่หากรายได้ลดลง ปริมาณความต้องการผลผลิตหรือบริการของโครงการจะลดลง เมื่อปัจจัยอื่นๆ คงที่ ผลผลิตหรือบริการประเภทนี้จัดว่าเป็น *normal goods (services)* โดยความอ่อนไหวของปริมาณความต้องการผลผลิตหรือ

บริการที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงรายได้จะมากหรือน้อยวัดได้จากความยืดหยุ่นของอุปสงค์ต่อรายได้ (*income elasticity of demand*)

หากความยืดหยุ่นของอุปสงค์ต่อรายได้มากกว่า 1 หมายความว่าเมื่อรายได้เพิ่มขึ้นร้อยละ 1 อุปสงค์จะเพิ่มมากกว่าร้อยละ 1 เมื่อปัจจัยอื่นๆ คงที่ โดยผลผลิตหรือบริการประเภทนี้มีชื่อเรียกเฉพาะว่า *luxury goods (services)* แต่ถ้าหากความยืดหยุ่นน้อยกว่า 1 หมายความว่าเมื่อรายได้เพิ่มขึ้นร้อยละ 1 อุปสงค์จะเพิ่มขึ้นน้อยกว่าร้อยละ 1 เมื่อปัจจัยอื่นๆ คงที่ โดยผลผลิตหรือบริการประเภทนี้มีชื่อเรียกเฉพาะว่า *necessary goods (services)* ในทางกลับกัน หากรายได้ของผู้ต้องการใช้ผลผลิตหรือบริการของโครงการเพิ่มขึ้น แต่ปริมาณความต้องการผลผลิตหรือบริการของโครงการกลับลดลง เมื่อปัจจัยอื่นๆ คงที่ หรือหากรายได้ลดลง แต่ปริมาณความต้องการผลผลิตหรือบริการของโครงการกลับเพิ่มขึ้น เมื่อปัจจัยอื่นๆ คงที่ ผลผลิตหรือบริการประเภทนี้มีชื่อเรียกเฉพาะว่า *inferior goods (services)* (Varian (2014), Newman (2018))

⁴ *ภาระผลกระทบ (impact burden)* ทางด้านราคาของมาตรการต่างๆ เหล่านี้ จะมากหรือน้อย จะตกอยู่กับผู้มีส่วนได้ส่วนเสียรายใดนั้น ไม่ได้ขึ้นอยู่กับว่าใครเป็นผู้ต้องรับผิดชอบหรือแบกรับภาระเหล่านั้นโดยตรงตามตัวบทกฎหมายหรือตามมาตรการที่กำหนดไว้ แต่จะขึ้นอยู่กับว่าบุคคลผู้มีส่วนได้ส่วนเสียเหล่านั้นมีความยืดหยุ่นหรือความอ่อนไหวต่อผลกระทบทางด้านราคาของมาตรการต่างๆ เหล่านี้มากน้อยเพียงไรโดยเปรียบเทียบ

โดยหลักการแล้ว หากบุคคลนั้นมีความอ่อนไหวสูง (*sensitive*) หรือมีความยืดหยุ่นสูง (*elastic*) ต่อผลกระทบทางด้านราคาของมาตรการต่างๆ เหล่านั้น บุคคลนั้นๆ สามารถถ่ายโอนภาระผลกระทบทางด้านราคาเหล่านั้นไปให้บุคคลที่มีความอ่อนไหวต่ำกว่า (*insensitive*) หรือมีความยืดหยุ่นต่ำกว่า (*inelastic*) โดยเปรียบเทียบได้ เช่น ถึงแม้ว่าการจ่ายภาษีนำเข้าปัจจัยการผลิตจะเป็นความรับผิดชอบของผู้ผลิตโดยตรงตามตัวบทกฎหมายหรือตามมาตรการ แต่ผู้ผลิตอาจจะไม่ใช่ผู้ที่ต้องแบกรับภาระภาษีนำเข้าเหล่านั้นทั้งหมดแต่เพียงผู้เดียว เพราะผู้ผลิตสามารถถ่ายโอนภาระทางภาษีนำเข้าทั้งหมดหรือบางส่วนให้ไปตกอยู่กับผู้บริโภคได้ขึ้นอยู่กับว่า ระหว่างผู้ผลิตและผู้บริโภคใครจะมีความอ่อนไหวหรือความยืดหยุ่นโดยเปรียบเทียบมากกว่ากัน

หากผู้ผลิตมีความอ่อนไหวหรือมีความยืดหยุ่นสูงกว่าผู้บริโภคแล้ว ผู้ผลิตก็สามารถถ่ายโอนภาระผลกระทบทางด้านราคาไปยังผู้บริโภคได้ง่าย ซึ่งผู้บริโภคจะต้องแบกรับภาระผลกระทบทางด้านราคาในสัดส่วนที่สูงกว่าผู้ผลิต ในทางตรงข้าม หากผู้ผลิตมีความอ่อนไหวหรือมีความยืดหยุ่นต่ำกว่าผู้บริโภคแล้ว ผู้ผลิตก็ไม่สามารถถ่ายโอนภาระผลกระทบทางด้านราคาไปยังผู้บริโภคได้โดยง่าย ในกรณีนี้ผู้ผลิตก็ต้องแบกรับภาระผลกระทบทางภาษีนำเข้าในสัดส่วนที่สูงกว่าผู้บริโภค เป็นต้น ดังนั้นการใช้มาตรการสร้างแรงจูงใจทางการเงินเหล่านี้ จำเป็นต้องพิจารณาให้ลึกซึ้งถึงความสามารถในการถ่ายโอนภาระผลกระทบทางด้านราคาของมาตรการต่างๆ เหล่านี้ด้วย ซึ่งประเมินได้จากการเปรียบเทียบความอ่อนไหวหรือความยืดหยุ่นของบุคคลผู้มีส่วนได้ส่วนเสียกับโครงการ

แต่อย่างไรก็ตาม หากเป็นมาตรการที่สร้างผลกระทบโดยตรงต่อรายได้ของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียแล้ว ผลกระทบของมาตรการทางด้านรายได้จะตกอยู่กับบุคคลผู้ต้องรับผิดชอบหรือแบกรับภาระเหล่านั้นโดยตรงตามตัวบทกฎหมายหรือตามมาตรการที่กำหนดไว้ บุคคลผู้นั้นจะไม่สามารถถ่ายโอนภาระผลกระทบทางด้านรายได้ไปให้บุคคลอื่นๆ ได้เลย เมื่อเป็นเช่นนั้น มาตรการที่สร้างภาระผลกระทบโดยตรงต่อรายได้จึงเป็นมาตรการที่มีผลโดยตรงต่อบุคคลเป้าหมายมากกว่ามาตรการที่สร้างภาระผลกระทบทางด้านราคา ตัวอย่างมาตรการที่สร้างภาระผลกระทบโดยตรงต่อรายได้ เช่น ภาษีหรือเงินอุดหนุนรายได้บุคคลธรรมดา ภาษีหรือเงินอุดหนุนรายได้นิติบุคคล ส่วนตัวอย่างมาตรการที่สร้างภาระผลกระทบทางด้านราคา เช่น ภาษีมูลค่าเพิ่ม ภาษีสรรพสามิต ภาษีหรือเงินอุดหนุนการนำเข้าหรือส่งออก ภาษีหรือเงินอุดหนุนการค้าขาย เป็นต้น (Varian (2014), Hines (2018), Kay (2018a, 2018b), Metcalf (2018))

⁵ Harbison and Hanushek (1992) ได้ทำการวิจัยด้านการศึกษาเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (*academic achievement*) ผลการเรียนของนักเรียน (*student performance*) และต้นทุนค่าใช้จ่ายด้านการศึกษา (*education costs*) ในชนบทแถบอีสานของประเทศบราซิลรวมระยะเวลา 8 ปี ได้ทำการตรวจสอบข้อสันนิษฐานที่ว่านักเรียนจะมีผลเรียนที่ดีขึ้น เมื่อได้มีการลงทุนจัดสรรทรัพยากรให้กับโรงเรียนมากขึ้น ด้วยการตรวจสอบประสิทธิภาพของโครงการแทรกแซงด้านการศึกษาที่ได้รับการสนับสนุนจากธนาคารโลกและโครงการด้านการศึกษาที่ได้รับงบประมาณประจำปีที่แน่นอน

นักวิจัยได้ทำการอธิบายว่าการเลือกลงทุนจัดสรรทรัพยากรให้กับโรงเรียนอย่างไรถึงจะสามารถปรับปรุงประสิทธิภาพการศึกษาได้ สามารถเพิ่มอัตราการเลื่อนตำแหน่งได้ และสามารถลดการซ้ำซ้อนของนักเรียนลงได้ นักวิจัยทำการอธิบายว่าการลงทุนจัดสรรทรัพยากรเพิ่มเติมให้กับโรงเรียนถือว่าคุ้มค่ามาก เพราะช่วยประหยัดต้นทุนค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานด้านการศึกษา เนื่องจากช่วยลดการซ้ำซ้อนของนักเรียน นักวิจัยยังชี้ให้เห็นว่าการปรับปรุงคุณภาพของโรงเรียนให้ดีขึ้นจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพด้านการศึกษา ช่วยประหยัดต้นทุนในการดำเนินงานด้านการศึกษา และช่วยเพิ่มความเท่าเทียมในการเข้าถึงการศึกษาของประเทศกำลังพัฒนา ซึ่งข้อค้นพบเหล่านี้ช่วยบ่งชี้ว่าแนวความคิดส่วนใหญ่ในประเทศกำลังพัฒนาที่ว่าคุณภาพการศึกษาที่ดี ต้องแลกมาด้วยความไม่เท่าเทียมในด้านการศึกษา (หรือความเท่าเทียมในด้านการศึกษา ต้องแลกมาด้วยคุณภาพการศึกษาที่แย่ลง)

⁶ Woodhall (2004) อธิบายทฤษฎีขั้นพื้นฐานของการประมาณการอัตราผลตอบแทนการลงทุนในด้านการศึกษา อธิบายข้อถกเถียงต่างๆ ทั้งเชิงทฤษฎีและเชิงปฏิบัติในการใช้หลักการวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนเพื่อวัดความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจของการศึกษาในเกือบ 100 ประเทศ และอธิบายประโยชน์ในทางปฏิบัติแก่กวางแผนการศึกษา นักวิจัยพบว่าถึงแม้จะไม่สามารถวัดผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจของการศึกษาได้อย่างครบถ้วนแม่นยำ แต่หลักการวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนถือเป็นกรอบการทำงานที่มีประโยชน์สำหรับการประเมินและเปรียบเทียบทางเลือกในการจัดสรรทุนและทรัพยากรเพื่อการศึกษาในประเทศกำลังพัฒนา

⁷ O' Malley, et al. (2013) กล่าวว่าข้อมูลหลักฐานที่เกี่ยวกับการวิเคราะห์ต้นทุน (*cost analysis (CA)*) และการวิเคราะห์ต้นทุนที่บรรลุประสิทธิภาพมากที่สุด (*cost effectiveness analysis (CEA)*) ของโครงการฝึกอบรมทั่วโลกมีน้อยมาก จึงได้จัดทำคู่มือสำหรับมืออาชีพทั้งหลายที่จำเป็นต้องทำการวิเคราะห์ประเด็นดังกล่าวในทางปฏิบัติ โดยมุ่งเน้นไปที่การวิเคราะห์ต้นทุนที่บรรลุประสิทธิภาพมากที่สุด (CEA) ของโครงการฝึกอบรม นักวิจัยชี้ให้เห็นว่าการวิเคราะห์ต้นทุน (CA) พิจารณาต้นทุนต่อผลผลิต (*cost per output*) ในขณะที่การวิเคราะห์ต้นทุนที่บรรลุประสิทธิภาพมากที่สุด (CEA) พิจารณาต้นทุนต่อผลลัพธ์ (*cost per outcome*) ซึ่งความแตกต่างนี้มีความสำคัญยิ่งต่อการตัดสินใจความคุ้มค่าของโครงการฝึกอบรมต่างๆ

⁸ Bleichrodt and Quiggin (1999) ศึกษาวิจัยการความพึงพอใจในการบริโภคกับสถานะสุขภาพ (*health status*) ตลอดวงจรชีวิต หากการวิเคราะห์ต้นทุนที่บรรลุประสิทธิภาพมากที่สุด (*cost effectiveness analysis (CEA)*) มีความสอดคล้องตรงกันกับการวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทน (*cost-benefit analysis (CBA)*) แล้ว เราสามารถหาความเต็มใจจ่าย (*willingness to pay (WTP)*) สำหรับจำนวนปีที่มีสุขภาพ (จำนวนปีที่ไม่มีโรค) (*quality-adjusted life-years (QALYs)*) ได้ โดยค่าความเต็มใจจ่ายนี้จะขึ้นอยู่กับความมั่งคั่ง (*wealth*) อายุขัยที่เหลืออยู่ สถานะสุขภาพ และการทดแทนกันระหว่างการบริโภคในแต่ละช่วงเวลา (หมายเหตุ เงื่อนไขที่จะทำให้ CEA มีความสอดคล้องตรงกันกับ CBA คือการที่ฟังก์ชันอรรถประโยชน์ตลอดช่วงวงจรชีวิตเป็นฟังก์ชันในรูปแบบของการบวกข้ามช่วงเวลา ส่วนฟังก์ชันอรรถประโยชน์ของการบริโภคต้องคู่กันกับฟังก์ชันอรรถประโยชน์ของสถานะสุขภาพ และฟังก์ชันอรรถประโยชน์ของการบริโภคจะต้องคงที่ตลอดเวลา)

⁹ Neumann, et al. (2016) ประยุกต์ใช้วิธีการวิเคราะห์ต้นทุนที่บรรลุประสิทธิภาพมากที่สุด (*cost effectiveness analysis (CEA)*) เพื่อศึกษาว่าจะต้องทำอย่างไรเพื่อให้เงินที่ได้จ่ายออกไปเพื่อการรักษาพยาบาลเกิดความคุ้มค่ามากที่สุด โดยมุ่งเน้นไปที่

การศึกษาความคุ้มค่าในด้านสุขภาพและการแพทย์ อีกทั้งการดูแลสุขภาพตามมาตรฐานทั่วไป โดยใช้มุมมองของสังคมในวงกว้างสำหรับการวิเคราะห์ CEA และผลกระทบที่จะเกิดขึ้น

¹⁰ Haby, et al. (2004) ต้องการประเมินจากมุมมองของภาคสาธารณสุขว่ายังมีหนทางในการสร้างการเปลี่ยนแปลงเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการบริการทางด้านสุขภาพจิตในปัจจุบันให้กับชาวออสเตรเลียหรือไม่ โดยมุ่งหวังที่จะกำหนดและจัดสรรทรัพยากรที่มีอยู่ไปยังทางเลือกที่น่าจะเป็นแนวปฏิบัติที่ดีที่สุด (*best practice*) ในอันที่จะทำให้บรรลุประสิทธิผลตามที่ต้องการโดยมีต้นทุนต่ำที่สุด (*cost effectiveness analysis (CEA)*)

¹¹ Child Welfare Information Gateway เป็นหน่วยงานหนึ่งของ Department of Health and Human Services ประเทศสหรัฐอเมริกา ที่มุ่งศึกษาแนวทางปฏิบัติและนโยบายเพื่อปกป้องคุ้มครองเด็กให้ได้มากที่สุดด้วยต้นทุนต่ำที่สุด ซึ่งต้องมีการระบุนโยบายการบรรลุประสิทธิผลของโครงการทางเลือกต่างๆ เพื่อใช้ในการเปรียบเทียบว่าแนวทางเลือกใดที่จะช่วยให้บรรลุประสิทธิผลหรือผลลัพธ์ (*outcome*) ที่ต้องการด้วยต้นทุนต่ำที่สุด (*cost effectiveness*) เช่น การวิเคราะห์ทางเลือกเพื่อป้องกันไม่ให้มีการทอดทิ้งเด็กมากขึ้น ซึ่งหากทางเลือกต่างๆ ให้ผลลัพธ์ที่คล้ายคลึงกันแล้ว ก็จะเลือกทางเลือกที่มีค่าใช้จ่ายน้อยที่สุดในการดำเนินการ หรือการพิจารณาทางเลือกที่มีค่าใช้จ่ายต่ำที่สุดต่อกรณีของการป้องกันการทารุณกรรมเด็ก เป็นต้น การระบุผลลัพธ์ที่ต้องการบรรลุจึงเป็นสิ่งสำคัญมาก ตัวอย่างผลลัพธ์ของโครงการป้องกันการล่วงละเมิดเด็กอาจรวมถึง การล่วงละเมิดในครอบครัวลดลง ความเหนียวแน่นภายในครอบครัวเพิ่มขึ้น การกระทำผิดที่ลดลง การตายของเด็กลดลง เป็นต้น

โดยทั่วไปแล้ว แนวทางที่มีความคุ้มค่ามากกว่าแนวทางอื่นๆ หรือแนวทางที่จะทำให้บรรลุประสิทธิผลตามที่ต้องการโดยมีต้นทุนต่ำที่สุด (*cost effectiveness analysis (CEA)*) คือ 1) แนวทางที่มีค่าใช้จ่ายน้อยกว่าแต่ให้ประสิทธิผลเท่ากัน 2) แนวทางที่มีประสิทธิภาพสูงกว่าและมีต้นทุนสูงกว่า แต่ผลประโยชน์ที่จะได้รับเพิ่มเติมนั้นคุ้มค่างบค่าใช้จ่ายที่ต้องเพิ่มขึ้น 3) แนวทางที่มีประสิทธิภาพต่ำกว่าและมีต้นทุนต่ำกว่า แต่ผลประโยชน์ที่จะได้รับเพิ่มเติมนั้นไม่คุ้มค่างบค่าใช้จ่ายที่ต้องเพิ่มขึ้น

อย่างไรก็ตาม ในหลายกรณีจำเป็นต้องพิจารณาผลลัพธ์มากกว่าหนึ่งผลลัพธ์ ซึ่งเราสามารถพิจารณาผลลัพธ์แต่ละตัวแยกออกจากกันอิสระ เช่น การแยกพิจารณาค่าใช้จ่ายต่อกรณีของการป้องกันการทารุณกรรมเด็ก ออกจากการพิจารณาค่าใช้จ่ายต่อกรณีของการป้องกันการเสียชีวิตของเด็ก เป็นต้น ในบางครั้งเราอาจรวมผลลัพธ์ต่างๆ เข้าด้วยกันเป็นผลลัพธ์สรุปรวมทั้งหมดด้วยวิธีการวิเคราะห์ต้นทุนและอรรถประโยชน์ (*cost-utility analysis*) ซึ่งเป็นการต่อยอดการวิเคราะห์ต้นทุนที่บรรลุประสิทธิผลมากที่สุด (CEA) โดยการรวมคุณภาพชีวิต (*quality of life*) กับอายุขัย (*life expectancy*) เข้าด้วยกันเป็นผลลัพธ์สรุปเพียงตัวเดียว เป็นต้น

¹² Dijkstra, et al. (2018) ทำการวิเคราะห์แนวทางในการพัฒนาสวัสดิการของเด็ก (*child welfare*) จำนวน 2 แนวทางคือ การประชุมกลุ่มครอบครัว (*family group conferencing (FGC)*) กับการดูแลตามปกติ (*care as usual (CAU)*) ว่าแนวทางเลือกใดที่จะทำให้บรรลุประสิทธิผลตามที่ต้องการทั้งในระยะสั้นและในระยะยาวโดยมีต้นทุนต่ำที่สุด (*cost effectiveness*) โดยประสิทธิผลหรือผลลัพธ์ (*outcome*) ที่ต้องการบรรลุประกอบด้วยความปลอดภัยของเด็กที่ดีขึ้น (*child safety*) การให้อำนาจในการตัดสินใจของเด็กที่ดีขึ้น (*child empowerment*) และการสนับสนุนทางสังคมของเด็กที่ดีขึ้น (*social support*)

นักวิจัยพบว่าทั้งสองแนวทางสามารถบรรลุประสิทธิผลทางด้านความปลอดภัยของเด็กที่ดีขึ้นและการสนับสนุนทางสังคมของเด็กที่ดีขึ้นด้วยต้นทุนที่พอๆกัน แต่การประชุมกลุ่มครอบครัว (FGC) สามารถบรรลุประสิทธิผลทางการให้อำนาจในการตัดสินใจของเด็กที่ดีขึ้นด้วยต้นทุนที่ต่ำกว่าการดูแลเด็กตามปกติ (CAU) อย่างไรก็ตามหากพิจารณาแยกตามแต่ละครอบครัว พบว่าครอบครัวที่ปฏิเสธแนวทางการประชุมกลุ่มครอบครัว (FGC) กลับพบว่าการประชุมกลุ่มครอบครัว (FGC) นั้นสามารถบรรลุประสิทธิผลเหล่านั้นด้วยต้นทุนที่ต่ำกว่าการดูแลเด็กตามปกติ (CAU) แต่ในทางกลับกัน ครอบครัวที่ยอมรับและปฏิบัติตามครบถ้วนตามแนวทางการประชุมกลุ่มครอบครัว (FGC) กลับบรรลุประสิทธิผลเหล่านั้นด้วยต้นทุนที่สูงกว่าการดูแลเด็กตามปกติ (CAU)

¹³ Rosendahl (2004) กล่าวว่าตามหลักการทั่วไปของต้นทุนที่บรรลุประสิทธิภาพมากที่สุด (*cost effectiveness*) ระบุว่าแหล่งที่มาของการปล่อยมลพิษทั้งหมดควรต้องเสียภาษีมลพิษเท่ากัน ถึงจะเป็นระดับอัตราภาษีที่เหมาะสมที่สุด (*optimal taxation*) แต่งานวิจัยชี้ให้เห็นว่า หากมีการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยี (*technological change*) หรือเกิดการเรียนรู้จากประสบการณ์ในการปฏิบัติจริง (*learning by doing*) ในการลดมลพิษ (*abatement*) การจัดเก็บภาษีมลพิษที่เหมาะสมที่สุดจากแหล่งที่มาของการปล่อยมลพิษทั้งหมดจะไม่เท่ากัน กล่าวคือควรเก็บภาษีมลพิษในอัตราที่สูงกว่ากับกรณีที่แหล่งที่มาของการปล่อยมลพิษได้มีการเรียนรู้จากประสบการณ์ในการปฏิบัติจริง และควรเก็บภาษีมลพิษในอัตราที่ต่ำกว่ากับกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยี

¹⁴ Tuominen, et al. (2015) นำเสนอวิธีการและเครื่องมือการวิเคราะห์ต้นทุนที่บรรลุประสิทธิภาพมากที่สุด (*cost effectiveness* (CEA)) สำหรับประเมินทางเลือกในการลงทุนปรับปรุงประสิทธิภาพการใช้พลังงานในอาคาร โดยผลลัพธ์ที่ต้องการคือการลดปริมาณการใช้พลังงานในอาคาร การประเมินความคุ้มค่าของการลงทุนด้านประสิทธิภาพการใช้พลังงานอย่างเป็นระบบจะช่วยให้เราเลือกทำโครงการที่มีความประหยัดสูงสุดก่อน ซึ่งจะนำไปสู่ประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจโดยรวม

¹⁵ Stavins (2018) ได้ทบทวนวรรณกรรมเกี่ยวกับภาพรวมเศรษฐศาสตร์นโยบายสิ่งแวดล้อม การใช้หลักเกณฑ์ Kaldor-Hicks เพื่อการจัดสรรทรัพยากรที่มีประสิทธิภาพตามหลัก *Pareto efficiency* การวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทน (*cost-benefit analysis* (CBA)) และการวิเคราะห์ต้นทุนที่บรรลุประสิทธิภาพมากที่สุด (*cost effectiveness* (CEA)) ของมาตรการสิ่งแวดล้อมต่างๆ นับตั้งแต่มาตรการควบคุมและสั่งการ (*command-and-control*) จนกระทั่งมาตรการอ้างอิงระบบกลไกตลาด (*market-based instruments*)

¹⁶ LeRoy (2018) ระบุว่าภายใต้ความแน่นอน (*certainty*) มูลค่าของสินค้าทุนหรือสินทรัพย์ทางการเงินจะเท่ากับผลรวมของมูลค่าคิดลด (*discounted value*) ของกระแสรายรับที่สินค้าทุนหรือสินทรัพย์นั้นสร้างขึ้นได้ แต่ภายใต้ความไม่แน่นอน (*uncertainty*) และถ้าเป็นกลางกับความเสี่ยง (*risk neutrality*) ไม่คำนึงถึงความเสี่ยง คำนึงเฉพาะอัตราผลตอบแทนอย่างเดียว ผลตอบแทนในอนาคตจะแทนที่ด้วยมูลค่าคาดหวังแบบมีเงื่อนไข (*conditional expectation*) แต่ถ้าหลีกเลี่ยงความเสี่ยง (*risk aversion*) ปัจจัยคิดลด (*discounted factor*) ที่ใช้หามูลค่าคิดลดจะต้องปรับปรุงเพื่อสะท้อนความเสี่ยงนั้นๆ ด้วย

¹⁷ Fernando (2023b) ได้บรรยายความหมายและขั้นตอนการคำนวณ อีกทั้งประโยชน์ ข้อดี ข้อจำกัดของมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (*net present value* (NPV))

¹⁸ Hagemann (2018) อธิบายว่าอัตราผลตอบแทนการลงทุนของโครงการ (*internal rate of return* (IRR)) คือ อัตราคิดลดหรืออัตราดอกเบี้ยซึ่งทำให้กระแสผลตอบแทนสุทธิของโครงการที่คิดเป็นมูลค่าปัจจุบันเท่ากับศูนย์พอดี

¹⁹ Fernando (2023a) ได้บรรยายความหมายและขั้นตอนการคำนวณ อีกทั้งประโยชน์ ข้อดี ข้อจำกัด ตัวอย่าง และเปรียบเทียบอัตราผลตอบแทนการลงทุนของโครงการ (IRR) กับค่าอื่นๆ ที่ใช้วัดผลตอบแทนของโครงการ

²⁰ Hayes (2022) ได้บรรยายความหมายและขั้นตอนการคำนวณ อีกทั้งประโยชน์ ข้อดี ข้อจำกัดของอัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (*benefit-cost ratio* (BCR))

²¹ Field and Field (2016) ได้รวบรวมความรู้และพัฒนาการด้านความรู้เกี่ยวกับเศรษฐศาสตร์สิ่งแวดล้อมตั้งแต่หลักการพื้นฐาน ปัญหา วิธีการ แบบจำลอง และงานวิจัยทางด้านเศรษฐศาสตร์สิ่งแวดล้อม ซึ่งมีความสำคัญอย่างมากในการวิเคราะห์โครงการต่างๆ

²² Hansson (2018) กล่าวว่าวิธีการวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทน (*cost-benefit analysis* (CBA)) ก่อให้เกิดแนวคิดเชิงปรัชญาต่างๆ หลายด้าน โดยเฉพาะอย่างยิ่งแนวคิดเกี่ยวกับมูลค่าทางเศรษฐกิจ (*economic value*) ที่กำหนดให้กับสินทรัพย์ที่ไม่สามารถ

ประเมินค่าออกมาเป็นตัวเงินได้ (เช่น ชีวิตมนุษย์และการดำรงอยู่ของพืชและสัตว์สายพันธุ์ต่างๆ) รวมถึงแนวคิดของการที่บุคคลที่ได้รับผลประโยชน์สามารถชดเชยผลกระทบเชิงลบที่มีต่อบุคคลหนึ่งๆ ได้ทั้งหมด อีกทั้งแนวคิดว่าการวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทน (CBA) ควรครอบคลุมการวิเคราะห์ในทุกๆ ประเด็นของการตัดสินใจหรือไม่ หรือควรละทิ้งบางประเด็นออกไป (เช่น ประเด็นด้านความยุติธรรม)

²³ Stavins (2018) อ้างอิงเดียวกับเชิงอรรถที่ 15

²⁴ Weimer (2018) กล่าวว่า*การวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทน (cost-benefit analysis (CBA))* ประกอบด้วยวิธีการและกฎเกณฑ์ต่างๆ สำหรับใช้ประเมินต้นทุนและผลประโยชน์ทางสังคมของนโยบายสาธารณะที่เป็นทางเลือก ช่วยในการวิเคราะห์ทางเลือกที่ก่อให้เกิดประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจสูงสุด โดยการระบุโครงการที่มีความเป็นไปได้ (*feasibility*) ที่จะก่อให้เกิดผลตอบแทนสุทธิที่เป็นบวกมากที่สุดแก่สังคม การวิเคราะห์ CBA นำหลักการของ*ความเต็มใจจะจ่าย (willingness to pay (WTP))* ของประชาชนเพื่อให้ได้มาซึ่งผลประโยชน์หรือเพื่อหลีกเลี่ยงผลกระทบเชิงลบจากนโยบายต่างๆ มาเป็นพื้นฐานสำคัญในการวัดผลประโยชน์ของโครงการนั้นๆ นอกจากนี้ยังนำหลักการของ*ต้นทุนค่าเสียโอกาส (opportunity cost)* มาเป็นพื้นฐานสำคัญในการวัดต้นทุนของโครงการ และนำหลักการของ*ราคาเงา (shadow prices)* มาเป็นพื้นฐานสำคัญในการคิดราคาที่เหมาะสมเมื่อนโยบายนั้นๆ สร้างผลกระทบภายนอกเกินกว่าที่จะตั้งสมมติฐานว่าตลาดไม่มีการบิดเบือนใดๆ การเปลี่ยนแปลงราคาหรือปริมาณใดๆ จึงแตกต่างไปจากกรณีในตลาดไม่บิดเบือนนั่นเอง

²⁵ Cordes (2017) กล่าวว่า*ผลตอบแทนทางสังคมจากการลงทุน (social return on investment (SROI))* ได้รับความสนใจเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วตั้งแต่ช่วงต้นทศวรรษ 2000 เป็นต้นมา โดยนำมาใช้เป็นมาตรวัดประสิทธิภาพการดำเนินงานของกิจการเพื่อสังคม คล้ายกับ*ผลตอบแทนจากการลงทุน (return on investment (ROI))* ที่ใช้เป็นมาตรวัดประสิทธิภาพการดำเนินงานของภาคธุรกิจ SROI เป็นมาตรวัดเพื่อเปรียบเทียบมูลค่าที่เป็นตัวเงินของต้นทุนทางสังคมของโครงการกับมูลค่าที่เป็นตัวเงินของผลประโยชน์ทางสังคมจากการบรรลุผลลัพธ์ (*outcomes*) ของโครงการ

วิธีการคำนวณ SROI คล้ายกับวิธีการทั่วไปที่ใช้ในการคำนวณ ROI ทางการเงินของภาคธุรกิจต่างๆ เพียงแต่ว่าผลตอบแทนหรือผลประโยชน์ของโครงการในกิจการเพื่อสังคมหรือองค์กรที่ไม่แสวงหาผลกำไรจะครอบคลุมมุมมองทางสังคมที่กว้างขวางกว่ามุมมองทางธุรกิจ อนึ่งหลักการแนวคิดของ*การวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทน (cost-benefit analysis (CBA))* ของโครงการสาธารณะมีความคล้ายคลึงกับแนวคิดของ SROI เช่นกัน ซึ่งทั้งสองแนวคิดนี้จัดเป็นเครื่องมือสำคัญสำหรับหน่วยงานภาครัฐ ผู้สนับสนุนทางการเงิน นักลงทุน และมูลนิธิต่างๆ จะได้นำไปใช้คัดเลือกหรือจัดลำดับความสำคัญของโครงการต่างๆ ที่จะก่อประโยชน์สูงสุดต่อสังคม

²⁶ Ziller and Phibbs (2003) ได้พัฒนาวิธีการแบบมีส่วนร่วม (*participative method*) เพื่อใช้กรอกข้อมูลลงใน*เมตริกซ์ต้นทุนและผลตอบแทน (cost-benefit matrix)* ซึ่งเมตริกซ์นี้มีทั้งต้นทุนและผลตอบแทนที่สามารถวัดเป็นเชิงปริมาณได้ง่ายและยาก เมตริกซ์นี้ให้ความสำคัญกับประเด็นทางสังคมและประเด็นทางการเงินอย่างเท่าเทียมกัน เมตริกซ์นี้ให้ความสำคัญกับผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่หลากหลายด้วยการรวบรวมมุมมองของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียหลายๆ ฝ่ายเข้าด้วยกันกับผลการศึกษาที่ได้รับจากงานวิจัย

²⁷ Bromley (2018) กล่าวว่า*ความยั่งยืน (sustainability)* เป็นแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการกำหนดกิจกรรมต่างๆ ที่ดำเนินการโดยคนรุ่นปัจจุบัน โดยกิจกรรมเหล่านั้นต้องไม่ไปลดทอนโอกาสหรือลดระดับการบริโภค ความมั่งคั่ง ทรัพยากร หรือสวัสดิการของคนรุ่นอนาคตให้ต่ำกว่าโอกาสหรือระดับที่คนรุ่นปัจจุบันได้รับ ในขณะที่ CFI Team (2022a) อธิบายว่าความยั่งยืนคือความสามารถในการตอบสนองความต้องการของคนรุ่นปัจจุบันจากการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่โดยไม่ทำให้คนรุ่นอนาคตประสบปัญหาในการตอบสนองความต้องการของตนเองในอนาคต แนวคิดนี้ไม่เพียงครอบคลุมประเด็นด้านสิ่งแวดล้อม ซึ่งถือเป็นเสาหลักเร่งด่วน

ที่สุดของความยั่งยืนในปัจจุบันเท่านั้น แต่ยังรวมไปถึงประเด็นด้านมนุษย์ สังคม เศรษฐกิจ การเมือง วัฒนธรรม และเทคโนโลยี ด้วย ดังเห็นได้จากทุกวันนี้ที่มีการวิเคราะห์หรือรอบด้านมากขึ้น เช่น ESG (environmental, social and governance) analysis หรือ PEST (political, economic, socio-cultural, and technological) analysis เป็นต้น

²⁸ ผลประโยชน์ส่วนเพิ่ม เป็นผลประโยชน์ส่วนที่เพิ่มขึ้นมาจากการมีโครงการ (with project) เมื่อเทียบกับการไม่มีโครงการ (without project)

²⁹ ตามมุมมองของต้นทุนค่าเสียโอกาส พบว่าต้นทุนค่าเสียโอกาสของโครงการสร้างเขื่อนมีค่าเท่ากับผลตอบแทนสุทธิของการเพิ่มการผลิตอาหารเพื่อการบริโภคในปัจจุบัน (ซึ่งเป็นผลประโยชน์สูงสุดของทางเลือกที่ไม่ได้เลือก) และต้นทุนค่าเสียโอกาสของการเพิ่มการผลิตอาหารเพื่อการบริโภคในปัจจุบันมีค่าเท่ากับผลตอบแทนสุทธิของโครงการสร้างเขื่อน (ซึ่งเป็นผลประโยชน์สูงสุดของทางเลือกที่ไม่ได้เลือก) ผู้ตัดสินใจต้องเลือกทางเลือกที่มีต้นทุนค่าเสียโอกาสต่ำที่สุด

³⁰ การวิเคราะห์ฉากทัศน์หรือการวิเคราะห์สถานการณ์ (scenario analysis) เป็นกระบวนการตรวจสอบและประเมินสถานการณ์ที่อาจเป็นไปได้ในอนาคตและคาดการณ์ผลลัพธ์ที่เป็นไปได้ต่างๆ ซึ่งมักจะแบ่งเป็น 3 กรณีได้แก่ 1) *กรณีฐาน (base case)* คือกรณีที่ไปตามสมมติฐานโดยเฉลี่ยทุกประการ 2) *กรณีที่เลวร้ายที่สุด (worst case)* คือกรณีการพิจารณาผลลัพธ์ที่ร้ายแรงที่สุดหรือรุนแรงที่สุดที่อาจเกิดขึ้น 3) *กรณีที่ดีที่สุด (best case)* คือกรณีในอุดมคติและผู้บริหารมักจะนำไปปฏิบัติเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ (CFI Team (2023a))

³¹ *hypothetical (adjective)* อ้างถึงสถานการณ์หรือความคิดที่เป็นไปได้ตามจินตนาการมากกว่าความเป็นจริงและความถูกต้อง (Oxford University Press (n.d.)) ตัวอย่างนี้จึงไม่ใช่เรื่องจริง ไม่ใช่เรื่องที่เกิดขึ้นจริง เพียงแต่นำมาใช้ในการสาธิตแนวคิดการมีและไม่มีโครงการ ก่อนและหลังโครงการเท่านั้น

³² โดยทั่วไปนักวิเคราะห์ทางการเงินมักแยกความแตกต่างระหว่างเงินทุนหมุนเวียน (working capital) และเงินลงทุน (investing capital) โดยเงินทุนหมุนเวียนหรือทุนหมุนเวียนสุทธิ (net working capital) แสดงความแตกต่างระหว่างสินทรัพย์หมุนเวียน (current assets) (เช่น เงินสด (cash) สินค้าคงคลัง (inventory) บัญชีลูกหนี้ (accounts receivable)) กับหนี้สินหมุนเวียน (accounts liabilities) ขององค์กร (เช่น บัญชีเจ้าหนี้ (accounts payable)) เงินทุนหมุนเวียนใช้เป็นตัวชี้วัดสภาพคล่องขององค์กรได้ ในขณะที่เงินลงทุนคือจำนวนเงินลงทุนที่องค์กรนำไปใช้เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ทางธุรกิจ รวมถึงการซื้อสินทรัพย์ระยะยาวที่จับต้องได้ (tangible long-term assets) เช่น โรงงาน อสังหาริมทรัพย์ และเครื่องจักรต่างๆ (CFI Team (2023b))

³³ ค่าโสหุ้ย คือต้นทุนทางธุรกิจที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินธุรกิจในภาพรวมในแต่ละวัน โดยที่ค่าโสหุ้ยเป็นต้นทุนที่เราไม่สามารถจะติดตามตรวจสอบย้อนกลับไปยังหน่วยต้นทุน (cost unit) หรือกิจกรรมทางธุรกิจอันเฉพาะเจาะจงได้เลย เราจึงไม่ทราบอย่างแน่ชัดว่าค่าโสหุ้ยมาจากหน่วยต้นทุนใดหรือกิจกรรมทางธุรกิจใดกันแน่ ค่าโสหุ้ยจึงเป็นต้นทุนสนับสนุนกิจกรรมการสร้างรายได้ในภาพรวมของธุรกิจ (CFI Team (2023c)) ค่าโสหุ้ยแตกต่างไปจากค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน (operating expenses) ซึ่งเป็นต้นทุนการดำเนินงานที่เกิดขึ้นจำเพาะเจาะจงภายในหน่วยต้นทุนหรือกิจกรรมทางธุรกิจเฉพาะด้านเท่านั้น

นอกจากนี้ Yamey (2018) ยังอธิบายว่าแนวคิดพื้นฐานที่สำคัญของต้นทุนค่าโสหุ้ย (overhead costs) คือต้นทุนที่ไม่สามารถติดตามได้เลยมาจากหน่วยธุรกิจเฉพาะเจาะจงใดโดยตรงอย่างชัดเจน เหมือนอย่างผลิตภัณฑ์หนัง (leather) ซึ่งเป็นต้นทุนที่สามารถโยงไปถึงรองเท้าที่ทำจากผลิตภัณฑ์หนังนั้นได้โดยตรง ดังนั้นหนังจึงไม่ใช่ค่าโสหุ้ย เป็นต้น ต้นทุนค่าโสหุ้ยจึงมีลักษณะเป็นต้นทุนร่วม (common costs หรือ joint costs) ของทุกๆ หน่วยต้นทุนหรือทุกๆ กิจกรรมทางธุรกิจในองค์กร Yamey (2018) ยังชี้ให้เห็นถึงข้อเท็จจริงว่าการเพิ่มหรือลดปริมาณผลผลิตจะไม่ได้เกี่ยวข้องกับการเพิ่มหรือลดต้นทุนค่าโสหุ้ยอย่างเห็นชัดเป็นส่วน

เมื่อเป็นเช่นนี้แนวคิดเกี่ยวกับต้นทุนค่าเสียหายจึงคล้ายกับแนวคิดของต้นทุนประกอบหรือต้นทุนเสริม (*supplementary costs*) ซึ่งเป็นค่าใช้จ่ายที่ไม่สามารถปรับเปลี่ยนให้เข้ากับการเปลี่ยนแปลงปริมาณงานได้อย่างรวดเร็ว (ซึ่งแตกต่างไปจากต้นทุนหลัก (*prime costs*) หรือต้นทุนทางตรง (*direct costs*) ที่เป็นต้นทุนที่สามารถปรับเปลี่ยนไปตามการเปลี่ยนแปลงปริมาณงานอย่างทันทีทันใด) ด้วยเหตุนี้ถึงแม้ต้นทุนค่าเสียหายจะเป็นค่าที่ไม่ได้ใช้บ่อยมากนักในทฤษฎีเศรษฐศาสตร์ แต่ก็มีคุณลักษณะคล้ายคลึงกับต้นทุนคงที่ (*fixed costs*) ซึ่งเป็นค่าที่คุ้นเคยในทฤษฎีเศรษฐศาสตร์มากกว่า

³⁴ เนื่องจากบทที่ 4 นี้ต้องการบรรยายเพียงรายการของต้นทุนและผลตอบแทนของโครงการ ส่วนบทที่ 5 ซึ่งเป็นบทถัดไปจะบรรยายถึงมูลค่าของต้นทุนและผลตอบแทนเหล่านั้น บทนี้จึงยังไม่ได้กล่าวถึงแนวคิดการหาต้นทุนค่าเสียโอกาสของที่ดินและมูลค่าของรายการต่างๆ แต่จะนำไปบรรยายไว้ในบทที่ 5 แทน

³⁵ Whitaker (2018) อธิบายว่าราคาอุปสงค์ ใช้ได้ทั้งอุปสงค์ของบุคคลและอุปสงค์ของตลาด ตัวอย่าง ชาซึ่งเป็นสินค้าโภคภัณฑ์ที่หาซื้อได้ตามหน่วยน้ำหนัก 1 ปอนด์ ราคาอุปสงค์ของแต่ละบุคคลสำหรับการซื้อชาที่ x^{th} ปอนด์ คือราคาที่เขายินดีจะจ่าย (*willing to pay*) เมื่อเขามีชาจำนวน $(x - 1)$ ปอนด์อยู่แล้ว สมมติฐานสำคัญก็คือ เมื่อราคาอุปสงค์ยิ่งต่ำลง ปริมาณชาที่จะซื้อ (x) จะยิ่งมากขึ้น ตารางอุปสงค์ของผู้บริโภค (*consumer's demand schedule*) ก็คือตารางราคาอุปสงค์สำหรับทุกๆ ปริมาณ (x) ที่เป็นไปได้ทั้งหมด หากนำข้อมูลในตารางนี้มาวาดลงบนกราฟที่มีแกนนอนเป็นปริมาณและแกนตั้งเป็นราคาแล้ว ก็จะได้เส้นอุปสงค์ (*demand curve*) ที่ลาดเอียงลงมา อันแสดงให้เห็นว่าราคาอุปสงค์เป็นฟังก์ชันของปริมาณ (x) นั้นเอง (อนึ่งสำหรับสินค้าโภคภัณฑ์ที่สามารถแบ่งแยกย่อยได้ (*divisible commodity*) ราคาอุปสงค์ของปริมาณ x จะหมายถึงราคาต่อหน่วย (*unit price*) ที่ผู้บริโภคยินดีจะจ่ายเพิ่มขึ้นเล็กน้อย เมื่อเขามีปริมาณ x อยู่แล้ว)

³⁶ หากประยุกต์คำอธิบายราคาอุปสงค์ของ Whitaker (2018) (เชิงอรรถที่ 35) กับราคาอุปทาน จะได้ว่าราคาอุปทานแท้จริงก็คือต้นทุนส่วนเพิ่มในการผลิต (*marginal cost*) ตัวอย่าง หากผู้ผลิตมีการผลิตแน่นอน ราคาอุปทานของผู้ผลิตที่จะขายชาที่ x^{th} ปอนด์ ก็คือราคาที่ผู้ผลิตยินดีจะขาย (*willing to sell*) เมื่อมีชาจำนวน $(x - 1)$ ปอนด์อยู่แล้ว ซึ่งราคาดังกล่าวจะเท่ากับต้นทุนส่วนเพิ่มในการผลิตชาที่ x^{th} ปอนด์ สมมติฐานสำคัญก็คือ เมื่อราคาอุปทานยิ่งสูงขึ้น ปริมาณชาที่จะขาย (x) จะยิ่งมากขึ้น ตารางอุปทานของผู้ผลิต (*producer's supply schedule*) ก็คือตารางราคาอุปทานสำหรับทุกๆ ปริมาณ (x) ที่เป็นไปได้ทั้งหมด หากนำข้อมูลในตารางนี้มาวาดลงบนกราฟที่มีแกนนอนเป็นปริมาณและแกนตั้งเป็นราคาแล้ว ก็จะได้เส้นอุปทาน (*supply curve*) ที่ลาดเอียงขึ้น อันแสดงให้เห็นว่าราคาอุปทานเป็นฟังก์ชันของปริมาณ (x) นั้นเอง (อนึ่งสำหรับสินค้าโภคภัณฑ์ที่สามารถแบ่งแยกย่อยได้ ราคาอุปทานของปริมาณ x จะหมายถึงราคาต่อหน่วยที่ผู้ผลิตยินดีจะขายเพิ่มขึ้นเล็กน้อย เมื่อมีปริมาณ x อยู่แล้ว)

³⁷ *office syndrome* คือกลุ่มอาการที่พบได้บ่อยในคนที่นั่งทำงานนานๆ โดยไม่มีการปรับเปลี่ยนท่า ทำนั่งไม่เหมาะสม มีการใช้กล้ามเนื้อในรูปแบบเดิมซ้ำๆ สภาพแวดล้อมไม่เอื้ออำนวยในการทำงาน กลุ่มอาการนี้พบได้ในคนที่นั่งทำงานในสำนักงาน (ออฟฟิศ) เป็นส่วนใหญ่ แต่ที่จริงพบในคนทั่วไปได้เช่นกัน ถ้าคนเหล่านั้นมีพฤติกรรมนั่งทำงานดังที่กล่าวมา (มหาวิทยาลัยมหิดล คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล (2564))

³⁸ ความยืดหยุ่นของอุปสงค์ต่อราคา (*price elasticity of demand* (ϵ_p)) มีค่าเท่ากับร้อยละการเปลี่ยนแปลงของปริมาณการบริโภคต่อร้อยละการเปลี่ยนแปลงของราคา ($\epsilon_p = \frac{\Delta Q/Q}{\Delta P/P}$) เมื่อปัจจัยอื่นๆ คงที่ หากราคาสูงขึ้น ปริมาณการบริโภคจะลดลงเมื่อปัจจัยอื่นๆ คงที่ตามกฎของอุปสงค์ (*law of demand*) ดังนั้นค่าความยืดหยุ่นนี้จะต้องมีค่าน้อยกว่าศูนย์ ($\epsilon_p < 0$) เสมอ

สำหรับกรณีที่ $|\epsilon_p| = 1$ จะพบว่าเมื่อราคาสูงขึ้นร้อยละ 1 ปริมาณการบริโภคจะลดลงร้อยละ 1 พอดี เมื่อปัจจัยอื่นๆ คงที่ กรณีนี้เรียกว่า *unit elasticity* สำหรับกรณีที่ $|\epsilon_p| < 1$ จะพบว่าเมื่อราคาสูงขึ้นร้อยละ 1 ปริมาณการบริโภคจะลดลงน้อยกว่า

ร้อยละ 1 เมื่อปัจจัยอื่นๆ คงที่ กรณีนี้เรียกว่า *inelasticity* และสำหรับกรณีที่ $|\epsilon_p| > 1$ จะพบว่าเมื่อราคาสูงขึ้นร้อยละ 1 ปริมาณการบริโภคจะลดลงมากกว่าร้อยละ 1 เมื่อปัจจัยอื่นๆ คงที่ กรณีนี้เรียกว่า *elasticity*

อนึ่งเส้นอุปสงค์ที่มีความลาดชันเอียงลงมา (*downward sloping demand curve*) ตามกฎของอุปสงค์โดยปกติ (ดังรูปที่ 4.2) จะหมายถึงอุปสงค์มีความยืดหยุ่นไม่สมบูรณ์ (*not fully elastic*) ส่วนกรณีพิเศษที่เส้นอุปสงค์ขนานกับแนวนอน (*horizontal demand curve*) จะหมายถึงอุปสงค์มีความยืดหยุ่นอย่างสมบูรณ์ (*fully elastic*) และสำหรับกรณีพิเศษเส้นอุปสงค์ตั้งฉากกับแนวนอน (*vertical demand curve*) จะหมายถึงอุปสงค์ไม่มีความยืดหยุ่นอย่างสมบูรณ์ (*fully inelastic*) (Varian (2014))

³⁹ ค่าเสื่อมราคา บ่งบอกมูลค่าของทุนที่ลดลงไปเรื่อยๆ เมื่อเวลาผ่านไป โดยสาเหตุของการเสื่อมราคาของทรัพย์สินมาจากการที่ประสิทธิภาพการผลิตของทรัพย์สินนั้นๆ ลดลงตามอายุขัย อีกทั้งเมื่อเวลาผ่านไปอายุขัยที่เหลือของทรัพย์สินที่คาดว่าจะสามารถสร้างรายได้ก็จะสั้นลงๆ ไปเรื่อยๆ (Mathur (2018))

⁴⁰ นี่เป็นตัวอย่างหนึ่งของการคิดค่าเสื่อมราคาแบบเส้นตรง (*straight line depreciation*) โดยมูลค่าของทรัพย์สินจะลดลงอย่างสม่ำเสมอในแต่ละช่วงเวลาจนกระทั่งถึงมูลค่าซาก (*salvage value*) การคิดค่าเสื่อมราคาแบบเส้นตรงเป็นวิธีการคิดค่าเสื่อมราคาที่ใช้บ่อยที่สุดและตรงไปตรงมาสำหรับการจัดสรรมูลค่าการใช้งานทรัพย์สินทุนในแต่ละปี โดยคำนวณได้จากสูตรข้างล่างนี้ (CFI Team (2023d))

$$\text{ค่าเสื่อมราคาต่อปี} = \frac{(\text{ต้นทุนของทรัพย์สิน} - \text{มูลค่าซากของทรัพย์สิน})}{\text{อายุขัยในการใช้งานของทรัพย์สิน}}$$

⁴¹ CFI Team (2022b) ได้ให้ความหมายต้นทุนจมว่าเป็นต้นทุนที่เกิดขึ้นแล้วและไม่สามารถกู้คืนได้ด้วยวิธีการใดๆ ก็ตาม ต้นทุนจมไม่ได้ขึ้นอยู่กับเหตุการณ์ใดๆ ไม่เกี่ยวข้องกับการตัดสินใจใดๆ และไม่มีทางเลือกเปลี่ยนแปลงใดๆ ไม่ว่าจะทำตัดสินใจอย่างไร ต้นทุนจมจึงไม่ควรนำมาพิจารณาเมื่อจะทำการลงทุนหรือจะตัดสินใจทำโครงการใดๆ (กล่าวคือเฉพาะต้นทุนที่เกี่ยวข้องกับการตัดสินใจและเฉพาะต้นทุนที่จะเปลี่ยนแปลงไปตามการตัดสินใจ ควรนำมาพิจารณาเมื่อจะทำการลงทุนหรือจะตัดสินใจทำโครงการใดๆ) ต้นทุนจมทั้งหมดถือเป็นต้นทุนคงที่ (*fixed costs*) แต่ไม่ใช่ต้นทุนคงที่ทั้งหมดจะเป็นต้นทุนจม เช่น เครื่องจักรอุปกรณ์จัดว่าเป็นต้นทุนคงที่ แต่ไม่ใช่ต้นทุนจม เพราะสามารถนำมาขายต่อหรือขายคืนได้ในราคาที่กำหนด เป็นต้น

⁴² ความแตกต่างระหว่างสินค้าที่ซื้อขายได้ระหว่างประเทศและไม่สามารถซื้อขายได้ระหว่างประเทศ เป็นหัวใจหลักของการพัฒนาทฤษฎีการค้าระหว่างประเทศ ช่วยชี้ให้เห็นถึงความแตกต่างระหว่างตลาดในประเทศ (*domestic market*) และตลาดต่างประเทศ (*international market*) ความเชื่อมโยงระหว่างราคาของสินค้าทั้งสองตลาดหรือสินค้าทั้งสองประเภทก่อให้เกิดทฤษฎีความเท่าเทียมกันของราคาปัจจัยการผลิต (*factor-price equalization*) และทฤษฎี Stolper–Samuelson อีกทั้งสินค้าที่สามารถซื้อขายได้ระหว่างประเทศยังมีบทบาทสำคัญในการวิเคราะห์ปัญหาการปรับอัตราภาษีนำเข้า อัตราแลกเปลี่ยนเงินตราระหว่างประเทศ และการโอนเงินระหว่างประเทศ (Woodland (2018))

⁴³ ชั้นหินอุ้มน้ำ (*aquifer*) คือชั้นของหินที่มีรูพรุนซึ่งสามารถกักเก็บน้ำและไหลผ่านรูพรุนเพื่อสูบใช้ได้ (น้ำบาดาล (9 มกราคม 2565))

⁴⁴ ทรัพยากรใดๆ ก็ตาม ไม่ว่าจะเป็นวัตถุดิบ ปัจจัยการผลิต หรือผลผลิต ต่างก็มีต้นทุนค่าเสียโอกาสของการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรเหล่านั้น ซึ่งแนวคิดของต้นทุนค่าเสียโอกาสนี้ใช้เป็นหลักพื้นฐานของการประมาณการมูลค่าต้นทุนและผลตอบแทนของโครงการ ซึ่งตามหลักการทั่วไป โครงการที่ใช้ทรัพยากรเหล่านั้นได้อย่างคุ้มค่าที่สุดควรเป็นโครงการที่ได้รับเลือกให้ลงทุน

⁴⁵ Heal (2018) อธิบายภาพรวมแนวความคิดทางเศรษฐศาสตร์เกี่ยวกับทรัพยากรที่ใช้แล้วหมดไป (*exhaustible resources*) โดยสังเขป ถ้าหากเราอิงบริบททรัพยากรประเภทนี้เป็นจำนวนมากเท่าใดในวันนี้ ก็จะทำให้เรามีทรัพยากรประเภทนี้สำหรับการบริโภคในวันข้างหน้าน้อยลงไปเท่านั้น หลักของการจัดสรรทรัพยากรและการบรรลุประสิทธิภาพในการใช้ทรัพยากรที่ใช้แล้วหมดไปจึงต้องใช้แบบจำลองพลวัตข้ามช่วงเวลา (*intertemporal models*) แนวความคิดนี้นำไปใช้อย่างกว้างขวางตั้งแต่การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (*climate change*) การสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพ (*biodiversity loss*) และแม้แต่ปรากฏการณ์ที่ไม่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม เช่น การดื้อยาปฏิชีวนะ (*antibiotic resistance*)

⁴⁶ นอกจากนี้ยังสามารถจัดแบ่งประเภททรัพยากรธรรมชาติออกเป็นทรัพยากรหมุนเวียนได้ (*renewable resources*) และทรัพยากรที่หมุนเวียนไม่ได้ (*non-renewable resources*) Clark (2018) อธิบายทรัพยากรหมุนเวียนว่าเป็นทรัพยากรที่สามารถเกิดขึ้นทดแทนได้ใหม่ตามธรรมชาติ ซึ่งอาจจัดแบ่งเป็นประเภทที่หมดสิ้น (*depletable*) หรือไม่หมดสิ้น (*nondepletable*) ขึ้นอยู่กับว่าผลผลิตของทรัพยากรนั้นๆ จะได้รับผลกระทบมากน้อยเพียงไรจากระดับการนำทรัพยากรนั้นๆ มาใช้งาน

เช่น ทรัพยากรชีวภาพจำพวกปลา นก สัตว์ต่างๆ ป่าไม้ พืชหญ้า และดินเพื่อการเกษตร จัดเป็นทรัพยากรที่หมดสิ้น เพราะผลผลิตของทรัพยากรเหล่านี้จะลดลงไปอย่างรวดเร็วมาก หากระดับการนำทรัพยากรเหล่านี้มาใช้งานอยู่ในระดับที่สูงมาก เนื่องจากอัตราความเร็วของการเกิดขึ้นทดแทนตามธรรมชาติต่ำกว่าอัตราความเร็วของการนำไปใช้งาน ดังนั้นทรัพยากรกลุ่มนี้หากสูบนามาใช้งานแล้วจะมีผลกระทบค่อนข้างมากต่อปริมาณสำรองของทรัพยากรที่มีอยู่ (*with stock effect*)

ในขณะที่ทรัพยากรน้ำผิวดิน พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม และพลังงานความร้อนใต้พิภพ จัดเป็นทรัพยากรที่ไม่หมดสิ้น เพราะผลผลิตของทรัพยากรเหล่านี้สามารถเกิดขึ้นทดแทนได้ใหม่ตามธรรมชาติอย่างรวดเร็วและไม่มีหมดสิ้น ทรัพยากรกลุ่มนี้หากสูบนามาใช้งานจึงมีผลกระทบค่อนข้างน้อยต่อปริมาณสำรองของทรัพยากรที่มีอยู่ (*with no stock effect*)

ส่วน CFI Team (2023e) อธิบายทรัพยากรที่หมุนเวียนไม่ได้ว่าเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่อยู่ใต้พื้นโลกซึ่งเมื่อถูกใช้งานไปแล้ว จะไม่สามารถเกิดขึ้นทดแทนได้ใหม่ตามธรรมชาติในอัตราความเร็วเดียวกันกับที่ได้ใช้ไป เพราะโดยทั่วไปแล้วทรัพยากรเหล่านี้จะต้องใช้เวลานับหลายล้านปีในการฟื้นฟูกลับมาใหม่เหมือนเดิม เช่น ทรัพยากรประเภทเชื้อเพลิงต่างๆ อย่างน้ำมันดิบ ถ่านหิน และก๊าซธรรมชาติ รวมถึงทรัพยากรแร่ธาตุต่างๆ เป็นต้น

⁴⁷ ลองพิจารณาตัวอย่างน้ำมันดิบ ก๊าซธรรมชาติ และถ่านหิน ซึ่งในโลกนี้จะมีให้ใช้ได้ไปอีกเพียง 40 ปี, 60 ปี และ 200 ปี ตามลำดับ (นับจากปี 2550 ปีที่เอกสารได้พิมพ์เผยแพร่ครั้งที่ 1) (ธงชัย พรรณสวัสดิ์ (2550)) ดังนั้นจึงเป็นไปได้ว่าเมื่อน้ำมันดิบ ก๊าซธรรมชาติ และถ่านหินถูกใช้จนหมดไปตามเวลาดังกล่าวนั้นๆ แล้ว ก็จะมีพลังงานอื่นๆ มาทดแทน ไม่ว่าจะเป็นพลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานนิวเคลียร์ พลังงานลม เป็นต้น

⁴⁸ ต้นทุนภายนอก เป็นส่วนหนึ่งในหลักแนวคิดของผลกระทบภายนอก (*externality*) ซึ่งกล่าวถึงต้นทุนหรือผลประโยชน์ของกิจกรรมทางเศรษฐกิจที่ตกอยู่กับบุคคลภายนอกซึ่งไม่ได้เกี่ยวข้องกับกิจกรรมเหล่านั้นเลย โดยที่ต้นทุนภายนอกหรือผลประโยชน์ภายนอกไม่ได้ถูกนำมารวมไว้เป็นส่วนหนึ่งในต้นทุนหรือผลประโยชน์ของกิจกรรมทางเศรษฐกิจเหล่านั้น ผลกระทบภายนอกเหล่านี้ทำให้ระบบตลาดไม่มีประสิทธิภาพและก่อให้เกิดความล้มเหลวในระบบตลาด (*market failure*) โดยเฉพาะอย่างยิ่งต้นทุนภายนอกซึ่งเป็นผลกระทบเชิงลบที่กิจกรรมทางเศรษฐกิจก่อให้เกิดขึ้นกับบุคคลภายนอกที่ไม่ได้เกี่ยวข้องกับกิจกรรมนั้นๆ โดยที่บุคคลภายนอกเหล่านั้นไม่ได้รับค่าชดเชยความเสียหายเดือดร้อนที่เกิดขึ้น จึงชี้ให้เห็นว่าราคาตลาดตามระบบกลไกตลาดแข่งขันไม่ได้สะท้อนต้นทุนส่วนเพิ่มที่เกิดขึ้นจริงกับสังคมส่วนรวม (*marginal social cost*) (Bohm (2018))

⁴⁹ การหาแหล่งที่ตั้งฐานใหม่โดยไม่สมัครใจหรือการโยกย้ายถิ่นโดยไม่สมัครใจ เป็นผลกระทบภายนอกทางสังคมที่สำคัญ เพราะทำให้โครงการมีต้นทุนทางสังคมที่สูงมากและอาจทำให้โครงการล้มเหลวลงได้โดยง่าย (ธนาคารพัฒนาเอเชีย (2563)) ยกตัวอย่าง

โครงการที่อาจมีผลไม่มากนักต่อการโยกย้ายถิ่นโดยไม่สมัครใจ เช่น โครงการด้านระบบพลังงานหมุนเวียนอาจทำให้เกิดการพลัดพรากทางกายภาพและทางเศรษฐกิจและการโยกย้ายประชาชนชั่วคราว โครงการด้านการขนส่งในเมืองที่มีคาร์บอนต่ำอาจทำให้เกิดการโยกย้ายถิ่นชั่วคราวและถาวร และการเปลี่ยนแปลงเส้นทางสัญจรชั่วคราว โครงการความยั่งยืนด้านการเกษตร ทรัพยากรธรรมชาติ และการบริหารจัดการป่าอาจทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินและการดำรงชีวิต การโยกย้ายถิ่น และการเปลี่ยนแปลงชีวิตความเป็นอยู่ โครงการจัดการเมืองสีเขียวอาจทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินและการจัดหาที่ดิน และการโยกย้ายถิ่น เป็นต้น

⁵⁰ การแก้ไขปัญหาต้นทุนภายนอกโดยการนำเอาต้นทุนภายนอกรวมเป็นต้นทุนของโครงการทำได้โดยการแทรกแซงของภาครัฐ เช่น 1) *การกำหนดสิทธิในทรัพย์สิน (property rights)* ซึ่งสามารถจำกัดผลกระทบเชิงลบของกิจกรรมทางเศรษฐกิจต่อบุคคลที่ไม่เกี่ยวข้องได้ แต่วิธีนี้จะใช้ได้หากไม่สามารถระบุความเป็นเจ้าของทรัพย์สินนั้นได้อย่างชัดเจน เช่น อากาศหรือน้ำ 2) *การใช้ภาษี (tax)* ซึ่งเรียกเก็บจากสินค้าหรือบริการที่สร้างผลกระทบภายนอกเชิงลบ โดยภาษีจะช่วยกีดกันกิจกรรมที่สร้างผลกระทบเชิงลบต่อสังคม 3) *การให้เงินอุดหนุน (subsidy)* เพื่อกระตุ้นกิจกรรมที่สร้างผลกระทบเชิงบวกต่อสังคม (Varian (2014), CFI Team (2023f))

⁵¹ เหตุการณ์ที่อาจเกิดขึ้นโดยไม่คาดคิดในอนาคตและก่อให้เกิดปัญหาต่างๆ อาจเรียกว่า *เหตุสุดวิสัยหรือเหตุฉุกเฉิน* (Dr. Krok (2566)) โดยเหตุสุดวิสัยหมายถึงภาวะที่พ้นความสามารถที่ใครจะป้องกันได้ (ค่านาม) เหตุใดๆ อันจะเกิดขึ้นก็ดี จะให้ผลพิบัติก็ดี เป็นเหตุที่ไม่อาจป้องกันได้ แม้ทั้งบุคคลผู้ต้องประสบหรือใกล้จะต้องประสบเหตุนั้นจะได้จัดการระมัดระวังตามสมควรอันพึงคาดหมายได้จากบุคคลในฐานะและภาวะเช่นนั้น (กฎ) (สำนักงานราชบัณฑิตยสภา (2554))

ในขณะที่ Lipman (2018) ให้ความหมายว่าเป็นไปได้อันไม่คาดคิด แต่บุคคลหรือองค์กรไม่ได้คำนึงถึงเมื่อทำการวางแผนหรือทำสัญญา ส่วน CFI Team (2023g) ให้ความหมายว่าเป็นโอกาสที่เหตุการณ์ในอนาคตมีแนวโน้มที่จะก่อให้เกิดผลกระทบในทางลบต่อองค์กรหรือบุคคล เป็นสภาวะหรือเหตุที่อาจเกิดขึ้นโดยบังเอิญหรือโดยตั้งใจหรือไม่ก็ตาม แต่เมื่อเหตุการณ์นั้นๆ เกิดขึ้นมาและก่อให้เกิดผลเชิงลบต่างๆ ตามมาก็จำเป็นต้องมีมาตรการพิเศษหรือมาตรการที่ไม่ธรรมดาเข้ามาดำเนินการจัดการ

⁵² ปริมาณทรัพยากรสะสมจำพวกวัตถุดิบ ปัจจัยการผลิต ชิ้นส่วน ส่วนประกอบต่างๆ เฉพาะสินค้าคงคลัง (*inventory*) ที่มาจากการอ้างสิทธิที่แท้จริงในทรัพยากรของประเทศเท่านั้น ถึงจะนำมารวมไว้ในการวิเคราะห์ต้นทุนทางเศรษฐกิจของโครงการ (หมายเหตุ ทรัพยากรในความหมายทางเศรษฐกิจ (*economic resource*) ใช้มนุษย์เป็นศูนย์กลาง (*anthropocentric*) แต่ทรัพยากรในความหมายทางชีวภาพ (*biological resource*) หรือทางนิเวศ (*ecological resource*) ใช้ธรรมชาติเป็นศูนย์กลาง (*biocentric* หรือ *ecocentric*) (Miller and Spoolman (2011)))

⁵³ คลังสินค้าหรือปริมาณสินค้าสะสม (คลังผลผลิตขั้นสุดท้ายหรือปริมาณผลผลิตขั้นสุดท้ายสะสม) สินค้าที่สำเร็จรูปพร้อมจำหน่าย

⁵⁴ หลักทรัพย์ในความต้องการของตลาดคือ หลักทรัพย์ระยะสั้นที่สามารถชำระบัญชีได้ง่าย จำพวกตราสารทุนหรือตราสารหนี้ของบริษัทจดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์ เนื่องจากบริษัทต้องการระดมทุนเพื่อสนับสนุนกิจกรรมทางธุรกิจและการเติบโตทางธุรกิจ นอกจากนี้รัฐบาลยังออกตราสารหนี้ประเภทนี้ในรูปของ *ตั๋วเงินคลัง (treasury bill)* เพื่อจัดหาเงินทุนสำหรับโครงการสาธารณะและค่าใช้จ่ายสาธารณะต่างๆ (CFI Team (2023h))

⁵⁵ Lampman (2018) อธิบายว่า *ธุรกรรมการโอน (transfer transaction)* ต่างจาก *ธุรกรรมแลกเปลี่ยน (exchange transaction)* การแลกเปลี่ยนเป็นการที่คู่ค้าสองรายต่างยินยอมที่จะสูญเสียสิ่งที่มีมูลค่าของเขาไปเพื่อบรรลุผลประโยชน์ร่วมกัน

ในขณะที่การโอนเกี่ยวข้องกับผู้บริจาค (donor) และผู้รับบริจาค (recipient) โดยผู้บริจาคยินยอมที่จะมอบสิ่งที่มีมูลค่าโดยไม่ได้รับสิ่งใดตอบแทน การโอนสามารถทำได้ระหว่างบุคคลกับบุคคล หรือระหว่างองค์กรกับองค์กร การโอนอาจจะตรงไปตรงมาอย่างกรณีภาครัฐจ่ายเงินตามจำนวนที่ระบุให้กับบุคคลที่กำหนดไว้อย่างชัดเจน หรือการโอนแบบทั่วๆ ไปที่ไม่จำเพาะบุคคลอย่างกรณีการให้เงินอุดหนุนช่วยเหลือ (subsidy) แก่บุคคลใดก็ตามที่ผลิตหรือบริโภคสินค้าอุปโภคบริโภคตามที่กำหนดไว้เฉพาะ การโอนอาจอยู่ในรูปแบบของรายได้ (income) หรือความมั่งคั่ง (wealth) และการโอนสามารถเป็นไปโดยสมัครใจหรือไม่สมัครใจ

⁵⁶ คำถามท้ายบทข้อที่ 10-13 ดัดแปลงมาจากงานกลุ่มนักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรเศรษฐศาสตร์ธุรกิจ วิชาการวางแผนและวิเคราะห์โครงการ คณะพัฒนาการเศรษฐกิจ สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์

⁵⁷ Reverse osmosis (RO) เป็นกระบวนการผลิตน้ำโดยใช้แรงดันสูงฉีดน้ำให้ซึมผ่านตัวพอกคุณภาพสูงที่เรียกว่า เยื่อ TFC (thin film composite membrane) ที่ประกอบไปด้วยรูพรุนขนาดเล็กจำนวนมาก มีความละเอียดสูงถึง 0.0001 ไมครอน (เส้นผมมนุษย์ = 100 ไมครอน เชื้อไวรัส = 0.01 ไมครอน) ด้วยคุณสมบัตินี้เองทำให้สารละลายสิ่งปนเปื้อน เช่น โลหะหนัก ปุ๋ยเคมี ยาฆ่าแมลง สารตะกั่ว รวมทั้งเชื้อโรคต่างๆ ซึ่งมีขนาดใหญ่กว่าไม่สามารถแทรกตัวเล็ดลอดผ่านเยื่อกรองนี้ไปได้ จะมีเพียงน้ำบริสุทธิ์เท่านั้นที่สามารถซึมผ่านได้ สิ่งปนเปื้อนที่ถูกดักไว้ในเยื่อกรองจะถูกกำจัดออกจากระบบทันทีเพื่อป้องกันการตกค้างสะสมภายในเครื่อง โดยจะแยกออกคนละทางกับน้ำบริสุทธิ์ที่ผ่านการกรองแล้ว (บริษัท โอ.เค.ฟิลเตอร์ เทรดิง จำกัด (2562))

บทที่ 5

มูลค่าต้นทุนและผลตอบแทนของโครงการ

เป้าหมายของการวิเคราะห์โครงการเชิงเศรษฐกิจคือการสนับสนุนการลงทุนในโครงการที่ใช้ทรัพยากรของประเทศอย่างคุ้มค่าที่สุด ซึ่งอาจจะไม่ใช่โครงการเดียวกันกับโครงการที่ให้ผลตอบแทนทางการเงินสูงสุด สาเหตุสำคัญประการหนึ่งคือ ความแตกต่างระหว่างราคาเชิงเศรษฐกิจ (economic prices) และราคาเชิงการเงิน (financial prices) ที่จะส่งผลทำให้มูลค่าเชิงเศรษฐกิจ (economic value) และมูลค่าเชิงการเงิน (financial value) ของต้นทุนและผลตอบแทนของโครงการแตกต่างกันไป

โดยความแตกต่างดังกล่าวอาจมาจากนโยบายหรือมาตรการแทรกแซงของภาครัฐจากภาษีทางอ้อม เงินอุดหนุนทางอ้อม การจ่ายเงินโอน มาตรการควบคุมทางการค้า¹ ฯลฯ ความล้มเหลวของกลไกตลาดจากผลกระทบภายนอกทั้งทางบวกและทางลบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม สินค้าและบริการสาธารณะ โครงสร้างตลาด ตลอดจนผลกำไรส่วนเกิน ส่วนเกินผู้ผลิต ส่วนเกินผู้บริโภค อัตราแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศ อัตราเงินเฟ้อ ฯลฯ ซึ่งปัจจัยภายนอกโครงการต่างๆ เหล่านี้ครอบคลุมทั้งตลาดผลผลิตและตลาดปัจจัยการผลิต ไม่ว่าจะเป็นผลผลิตหรือปัจจัยการผลิตที่ซื้อขายระหว่างประเทศ (tradable goods) หรือที่ไม่ได้ซื้อขายระหว่างประเทศ (non-tradable goods) การวิเคราะห์โครงการเชิงเศรษฐกิจจำเป็นต้องทำการปรับราคาตลาดที่บิดเบือนจากเหตุปัจจัยต่างๆ เหล่านี้ให้เป็นราคาที่แท้จริงทางเศรษฐกิจที่เรียกว่าราคาเงา (shadow prices)

บทนี้จะเป็นการบรรยายความแตกต่างระหว่างราคาราคาเชิงเศรษฐกิจและราคาเชิงการเงิน ราคาอุปสงค์ ราคาอุปทาน ราคาเงา ราคาตลาดโลก ราคาตลาดในประเทศ ราคาพรมแดน ราคาหน้าโครงการ ราคาผลผลิตที่ซื้อขายระหว่างประเทศและที่ไม่ได้ซื้อขายระหว่างประเทศ ราคาแรงงาน ราคาที่ดิน ตัวแปลงมูลค่าทางการเงินให้เป็นมูลค่าทางเศรษฐกิจและการนำราคาเชิงการเงินและราคาเชิงเศรษฐกิจมาสู่ฐานราคาเดียวกัน หลังจากได้ปูพื้นหลักแนวคิดเรียบร้อยแล้ว ก็จะรวบยอดนำเสนอตัวอย่างแนวทางการประยุกต์ใช้หลักแนวคิดทั้งหมดในตอนท้ายของบท อีกทั้งยังให้อ่านได้ต่อยอดขยายแนวความคิดของแต่ละตัวอย่างในคำถามท้ายบทด้วย

1. ราคาเชิงการเงินและราคาเชิงเศรษฐกิจกรณีการจ่ายเงินโอน

เนื่องจากการจ่ายเงินโอน (transfer payment)² ประเภภาษีทางอ้อม (indirect tax)³ หรือเงินอุดหนุนทางอ้อม (indirect subsidy)⁴ มีผลต่อแรงจูงใจทางการเงินและการวางแผนทางการเงิน แต่ไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงผลผลิตและรายได้รวมทางเศรษฐกิจดังได้บรรยายมาแล้วในบทที่ 4 ก่อนหน้า ดังนั้นตามหลักของการวิเคราะห์โครงการ การจ่ายเงินโอนในลักษณะเช่นนี้จำเป็นต้องนำมาคิดไว้ในราคาเชิงการเงิน แต่ไม่ต้องนำมาคิดในราคาเชิงเศรษฐกิจ กล่าวคือราคาเชิงการเงินจะต้องรวมการจ่ายเงินโอน ในขณะที่ราคาเชิงเศรษฐกิจจะต้องไม่รวมการจ่ายเงินโอน อีกนัยคือราคาเชิงเศรษฐกิจมีค่าเท่ากับราคาเชิงการเงินที่นำการจ่ายเงินโอนออกไปแล้วนั่นเอง ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1.1 การจัดเก็บภาษีทางอ้อมต่อหน่วยผลผลิตที่ไม่ได้เป็นส่วนเพิ่ม

หากรัฐมีการจัดเก็บภาษีทางอ้อมต่อหน่วยผลผลิต (*indirect output quantity tax*) กับผลผลิตที่ไม่ได้เป็นส่วนเพิ่ม (*non-incremental output*) สมมติทุกๆ หน่วยผลผลิตที่โครงการผลิตได้จะต้องจ่ายภาษีต่อหน่วยผลผลิตให้กับรัฐเท่ากับ $t > 0$ โดยราคาต่อหน่วยผลผลิตของโครงการก่อนหักภาษีเท่ากับ p และจำนวนผลผลิตที่โครงการผลิตได้เท่ากับ q หน่วย

ดังนั้นมูลค่าทางการเงินที่โครงการจะได้รับไปจึงเท่ากับ $(p - t)q$ นั่นคือราคาเชิงการเงินจึงเท่ากับ $p - t$ ในขณะที่ราคาเชิงเศรษฐกิจจะคิดจากราคาอุปทาน (*supply price*) ซึ่งไม่ต้องนำเอาภาษีทางอ้อมดังกล่าวมาคิด จึงทำให้ราคาเชิงเศรษฐกิจมีค่าเท่ากับ p นั่นคือราคาเชิงเศรษฐกิจเท่ากับราคาเชิงการเงินบวกภาษีทางอ้อม หรือราคาเชิงการเงินเท่ากับราคาเชิงเศรษฐกิจหักภาษีทางอ้อม หรือราคาเชิงเศรษฐกิจสูงกว่าราคาเชิงการเงินตามจำนวนภาษีทางอ้อม

จึงสรุปได้ว่าสำหรับกรณีผลผลิตที่ไม่ได้เป็นส่วนเพิ่ม ราคาผลผลิตเชิงการเงินต่อหน่วย (*unit financial output price*) เท่ากับ $p - t$ และราคาผลผลิตเชิงเศรษฐกิจต่อหน่วย (*unit economic output price*) เท่ากับ p ซึ่งนั่นก็คือราคาผลผลิตต่อหน่วยก่อนหักภาษี (*unit output price, before tax*)⁵

1.2 การจัดเก็บภาษีทางอ้อมต่อหน่วยผลผลิตที่เป็นส่วนเพิ่ม

หากรัฐมีการจัดเก็บภาษีทางอ้อมต่อหน่วยผลผลิตที่เป็นส่วนเพิ่ม (*incremental output*) ในทำนองคล้ายกันกับข้างต้น ราคาต่อหน่วยผลผลิตของโครงการก่อนหักภาษีเท่ากับ p ราคาเชิงการเงินต่อหน่วยหลังหักภาษีจึงเท่ากับ $p - t$ แต่สำหรับกรณีนี้ราคาเชิงเศรษฐกิจต่อหน่วยของผลผลิตต้องคิดจากราคาอุปสงค์ (*demand price*) ซึ่งจะมีค่าเท่ากับราคาที่เต็มใจจ่าย (*willingness to pay (WTP)*) นั่นคือราคาตลาดหรือราคาทางการเงินนั่นเอง จึงสรุปได้ว่าสำหรับกรณีผลผลิตที่เป็นส่วนเพิ่ม ราคาผลผลิตเชิงการเงินต่อหน่วยจะเท่ากับราคาผลผลิตเชิงเศรษฐกิจต่อหน่วยและมีค่าเท่ากับ $p - t$

ตัวอย่างที่ 5.1 การจัดเก็บภาษีทางอ้อมต่อหน่วยผลผลิต

พิจารณาโครงการผลิตสินค้าบริโภคชนิดหนึ่ง ราคาสินค้าต่อหน่วยก่อนหักภาษี (p) เท่ากับ 38 บาท หากรัฐจัดเก็บภาษีทางอ้อมจากผลผลิตนี้จำนวนหน่วยละ 2 บาท (t) โดยโครงการนี้ตอบสนองอุปสงค์ 2 ส่วนคือ อุปสงค์ส่วนแรกเป็นอุปสงค์ที่มาจาก การทดแทนการบริโภคสินค้าเดิมที่มีต้นทุนการผลิตสูงกว่าและคุณภาพด้อยกว่า อุปสงค์ส่วนแรกนี้จัดเป็นผลผลิตที่ไม่ได้เป็นส่วนเพิ่มซึ่งต้องคิดราคาอุปทาน ราคาผลผลิตเชิงเศรษฐกิจต่อหน่วยจึงเท่าราคาผลผลิตต่อหน่วยก่อนหักภาษีซึ่งเท่ากับ 38 บาท และราคาผลผลิตเชิงการเงินต่อหน่วยเท่ากับ $38 - 2 = 36$ บาท

อุปสงค์ส่วนที่สองเป็นอุปสงค์ที่มาจากตลาดผู้บริโภคกลุ่มเดิมที่มีการขยายตัวเติบโตมากขึ้นและจากการเปิดตลาดผู้บริโภคกลุ่มใหม่ที่มีความต้องการบริโภคสินค้าของโครงการ อุปสงค์ส่วนที่สองนี้จัดเป็นผลผลิตที่เป็นส่วนเพิ่มซึ่งต้องคิดราคาอุปสงค์ ราคาผลผลิตเชิงเศรษฐกิจต่อหน่วยในส่วนนี้จึงเท่ากับราคาที่เต็มใจจ่ายหรือราคาตลาดซึ่งเท่ากับราคาผลผลิตเชิงการเงินต่อหน่วย 36 บาท

หากทราบว่าอุปสงค์ส่วนแรกมีสัดส่วนร้อยละ 40 อุปสงค์ส่วนที่สองมีสัดส่วนร้อยละ 60 ราคาผลผลิตเชิงเศรษฐกิจต่อหน่วยโดยเฉลี่ยคือค่าเฉลี่ยราคาอุปทานและราคาอุปสงค์ถ่วงน้ำหนักด้วยสัดส่วนของอุปสงค์ในแต่ละส่วน นั่นคือ $(0.4 \times 38) + (0.6 \times 36) = 36.80$ บาท

1.3 การจัดเก็บภาษีทางอ้อมต่อมูลค่าผลผลิตที่ไม่ได้เป็นส่วนเพิ่ม

หากรัฐมีการจัดเก็บภาษีทางอ้อมต่อมูลค่าผลผลิต (*indirect output ad valorem tax*) กับผลผลิตที่ไม่ได้เป็นส่วนเพิ่มในอัตราภาษีเท่ากับ $\tau > 0$ โดยมูลค่าผลผลิตของโครงการมีค่าเท่ากับ pq โครงการจึงต้องจ่ายภาษีทางอ้อมต่อมูลค่าผลผลิตเป็นจำนวน τpq และมูลค่าทางการเงินที่โครงการจะได้รับไปเท่ากับ $pq - \tau pq = (1 - \tau)pq$ ราคาเชิงการเงินจึงเท่ากับ $(1 - \tau)p$ ส่วนราคาเชิงเศรษฐกิจในกรณีนี้คือราคาอุปทานซึ่งก็คือราคาสินค้าก่อนหักภาษีซึ่งเท่ากับ p หรือราคาเชิงเศรษฐกิจเท่ากับราคาเชิงการเงินหารด้วย $(1 - \tau)$ หรือราคาเชิงการเงินเท่ากับราคาเชิงเศรษฐกิจคูณด้วย $(1 - \tau)$ ⁶

1.4 การจัดเก็บภาษีทางอ้อมต่อมูลค่าผลผลิตที่เป็นส่วนเพิ่ม

หากรัฐมีการจัดเก็บภาษีทางอ้อมต่อมูลค่าผลผลิตที่เป็นส่วนเพิ่ม ในอัตราภาษีเท่ากับ $\tau > 0$ สำหรับกรณีนี้ราคาเชิงเศรษฐกิจของผลผลิตต้องคิดจากราคาอุปสงค์ซึ่งจะมีค่าเท่ากับราคาที่เต็มใจจ่าย ซึ่งก็คือราคาตลาดหรือราคาทางการเงินนั่นเอง จึงสรุปได้ว่าสำหรับกรณีผลผลิตที่เป็นส่วนเพิ่ม ราคาผลผลิตเชิงการเงินจะเท่ากับราคาผลผลิตเชิงเศรษฐกิจและมีค่าเท่ากับ $(1 - \tau)p$

ตัวอย่างที่ 5.2 การจัดเก็บภาษีทางอ้อมต่อมูลค่าผลผลิต

จากข้อมูลเดียวกันกับตัวอย่างที่ 5.1 แต่แตกต่างกันที่รัฐจัดเก็บภาษีทางอ้อมต่อมูลค่าผลผลิตที่อัตราร้อยละ 2 (τ) สำหรับอุปสงค์ส่วนแรก ราคาเชิงเศรษฐกิจของผลผลิตที่ไม่ได้เป็นส่วนเพิ่มคือราคาอุปทาน ดังนั้นราคาผลผลิตเชิงเศรษฐกิจจึงเท่าราคาผลผลิตก่อนหักภาษีซึ่งเท่ากับ 38 บาท และราคาผลผลิตเชิงการเงินเท่ากับ $(1 - 0.02) \times 38 = 37.24$ บาท

สำหรับอุปสงค์ส่วนที่สอง ราคาเชิงเศรษฐกิจของผลผลิตที่เป็นส่วนเพิ่มคือราคาอุปสงค์ ซึ่งเท่ากับราคาที่เต็มใจจ่ายหรือราคาตลาดหรือราคาผลผลิตเชิงการเงิน 37.24 บาท จากการที่อุปสงค์ส่วนแรกมีสัดส่วนร้อยละ 40 และอุปสงค์ส่วนที่สองมีสัดส่วนร้อยละ 60 ราคาผลผลิตเชิงเศรษฐกิจโดยเฉลี่ยจึงเท่ากับ $(0.4 \times 38) + (0.6 \times 37.24) = 37.54$ บาท

1.5 การจัดเก็บภาษีทางอ้อมต่อหน่วยปัจจัยการผลิตที่เป็นส่วนเพิ่ม

หากรัฐมีการจัดเก็บภาษีทางอ้อมต่อหน่วยปัจจัยการผลิต (*indirect input quantity tax*) กับปัจจัยการผลิตที่เป็นส่วนเพิ่ม (*incremental input*) สมมติทุกๆ หน่วยปัจจัยการผลิตที่โครงการใช้ไปจะต้องจ่ายภาษีต่อหน่วยปัจจัยการผลิตให้กับรัฐเท่ากับ $t > 0$ โดยราคาต่อหน่วยปัจจัยการผลิตของโครงการก่อนบวกภาษีเท่ากับ w และจำนวนปัจจัยการผลิตที่โครงการใช้ไปเท่ากับ z หน่วย

ดังนั้นมูลค่าทางการเงินที่โครงการจะต้องจ่ายจึงเท่ากับ $(w + t)z$ นั่นคือราคาเชิงการเงินจึงเท่ากับ $w + t$ ในขณะที่ราคาเชิงเศรษฐกิจจะคิดจากราคาอุปทานซึ่งไม่ต้องนำเอาภาษีทางอ้อมดังกล่าวมาคิด จึงทำให้ราคาเชิงเศรษฐกิจมีค่าเท่ากับ w นั่นคือราคาเชิงเศรษฐกิจเท่ากับราคาเชิงการเงินลบภาษีทางอ้อม หรือราคาเชิงการเงินเท่ากับราคาเชิงเศรษฐกิจบวกภาษีทางอ้อม หรือราคาเชิงการเงินสูงกว่าราคาเชิงเศรษฐกิจตามจำนวนภาษีทางอ้อม

จึงสรุปได้ว่าสำหรับกรณีปัจจัยการผลิตที่เป็นส่วนเพิ่ม ราคาปัจจัยการผลิตเชิงการเงินต่อหน่วย (*unit financial input price*) เท่ากับ $w + t$ และราคาปัจจัยการผลิตเชิงเศรษฐกิจต่อหน่วย (*unit economic input price*) เท่ากับ w ซึ่งนั่นก็คือราคาปัจจัยการผลิตต่อหน่วยก่อนบวกภาษี (*unit input price, before tax*)⁷

1.6 การจัดเก็บภาษีทางอ้อมต่อหน่วยปัจจัยการผลิตที่ไม่ได้เป็นส่วนเพิ่ม

หากรัฐมีการจัดเก็บภาษีทางอ้อมต่อหน่วยปัจจัยการผลิตที่ไม่ได้เป็นส่วนเพิ่ม (*non-incremental input*) ในทำนองคล้ายกันกับข้างต้น ราคาต่อหน่วยปัจจัยการผลิตของโครงการก่อนบวกภาษีเท่ากับ w ราคาเชิงการเงินต่อหน่วยหลังบวกภาษีจึงเท่ากับ $w + t$ แต่สำหรับกรณีนี้ราคาเชิงเศรษฐกิจต่อหน่วยของปัจจัยการผลิตต้องคิดจากราคาอุปสงค์ซึ่งจะมีค่าเท่ากับราคาที่เต็มใจจ่ายหรือราคาตลาดหรือราคาทางการเงินนั่นเอง จึงสรุปได้ว่าสำหรับกรณีปัจจัยการผลิตที่ไม่ได้เป็นส่วนเพิ่ม ราคาปัจจัยการผลิตเชิงการเงินต่อหน่วยจะเท่ากับราคาปัจจัยการผลิตเชิงเศรษฐกิจต่อหน่วยและมีค่าเท่ากับ $w + t$

ตัวอย่างที่ 5.3 การจัดเก็บภาษีทางอ้อมต่อหน่วยปัจจัยการผลิต

พิจารณาโครงการผลิตสินค้าบริโภคที่ใช้ปัจจัยการผลิตชนิดหนึ่ง โดยราคาปัจจัยการผลิตต่อหน่วยก่อนบวกภาษี (w) เท่ากับ 80 บาท รัฐจัดเก็บภาษีทางอ้อมจากปัจจัยการผลิตชนิดนี้จำนวนหน่วยละ 10 บาท (t) โดยปัจจัยการผลิตชนิดนี้มีที่มาจาก 2 ส่วนด้วยกัน

ส่วนแรกมาจากการผลิตเองโดยโครงการ จึงจัดเป็นปัจจัยการผลิตที่เป็นส่วนเพิ่มซึ่งคิดราคาอุปทาน ราคาปัจจัยการผลิตเชิงเศรษฐกิจต่อหน่วยในส่วนนี้จึงเท่ากับราคาปัจจัยการผลิตต่อหน่วยก่อนบวกภาษีซึ่งเท่ากับ 80 บาท และราคาปัจจัยการผลิตเชิงการเงินต่อหน่วยเท่ากับ $80 + 10 = 90$ บาท ส่วนที่สองเป็นปัจจัยการผลิตที่แบ่งมาจากภาคการผลิตอื่นและโครงการอื่น จึงจัดเป็นปัจจัยการผลิตที่ไม่ได้เป็นส่วนเพิ่มซึ่งคิดราคาอุปสงค์ ราคาปัจจัยการผลิตเชิงเศรษฐกิจต่อหน่วยในส่วนนี้จึงเท่ากับราคาที่เต็มใจจ่ายหรือราคาตลาดซึ่งคือราคาปัจจัยการผลิตเชิงการเงินต่อหน่วย 90 บาท

หากทราบว่าปัจจัยการผลิตส่วนแรกมีสัดส่วนร้อยละ 30 และส่วนที่สองมีสัดส่วนร้อยละ 70 ราคาปัจจัยการผลิตเชิงเศรษฐกิจต่อหน่วยโดยเฉลี่ยคือค่าเฉลี่ยราคาอุปทานและราคาอุปสงค์ถ่วงน้ำหนักด้วยสัดส่วนดังกล่าว นั่นคือ $(0.3 \times 80) + (0.7 \times 90) = 87.00$ บาท

1.7 การจัดเก็บภาษีทางอ้อมต่อมูลค่าปัจจัยการผลิตที่เป็นส่วนเพิ่ม

หากรัฐมีการจัดเก็บภาษีทางอ้อมต่อมูลค่าปัจจัยการผลิต (*indirect input ad valorem tax*) กับปัจจัยการผลิตที่เป็นส่วนเพิ่มในอัตราภาษีเท่ากับ $\tau > 0$ โดยมูลค่าปัจจัยการผลิตของโครงการมีค่าเท่ากับ wz โครงการจึงต้องจ่ายภาษีทางอ้อมต่อมูลค่าปัจจัยการผลิตเป็นจำนวน τwz และมูลค่าทางการเงินที่โครงการต้องจ่ายไปเท่ากับ $wz + \tau wz = (1 + \tau)wz$ ราคาเชิงการเงินจึงเท่ากับ $(1 + \tau)w$ ส่วนราคาเชิงเศรษฐกิจในกรณีนี้คือราคาอุปทานซึ่งเท่ากับราคาปัจจัยการผลิตก่อนบวกภาษี w หรือราคาเชิงเศรษฐกิจเท่ากับราคาเชิงการเงินหารด้วย $(1 + \tau)$ หรือราคาเชิงการเงินเท่ากับราคาเชิงเศรษฐกิจคูณด้วย $(1 + \tau)$ ⁸

1.8 การจัดเก็บภาษีทางอ้อมต่อมูลค่าปัจจัยการผลิตที่ไม่ได้เป็นส่วนเพิ่ม

หากรัฐมีการจัดเก็บภาษีทางอ้อมต่อมูลค่าปัจจัยการผลิตที่ไม่ได้เป็นส่วนเพิ่มในอัตราภาษีเท่ากับ $\tau > 0$ กรณีนี้ราคาเชิงเศรษฐกิจของปัจจัยการผลิตต้องคิดจากราคาอุปสงค์ซึ่งจะมีค่าเท่ากับราคาที่เต็มใจจ่าย นั่นคือราคาตลาดหรือราคาทางการเงินนั่นเอง จึงสรุปได้ว่าสำหรับกรณีปัจจัยการผลิตที่ไม่ได้เป็นส่วนเพิ่ม ราคาปัจจัยการผลิตเชิงการเงินจะเท่ากับราคาปัจจัยการผลิตเชิงเศรษฐกิจและมีค่าเท่ากับ $(1 + \tau)w$

ตัวอย่างที่ 5.4 การจัดเก็บภาษีทางอ้อมต่อมูลค่าปัจจัยการผลิต

จากข้อมูลเดียวกันกับตัวอย่างที่ 5.3 แต่แตกต่างกันที่รัฐจัดเก็บภาษีทางอ้อมต่อมูลค่าปัจจัยการผลิตที่ร้อยละ 5 (τ) สำหรับปัจจัยการผลิตส่วนแรกซึ่งเป็นปัจจัยการผลิตที่เป็นส่วนเพิ่มจะตีราคาอุปทาน ดังนั้นราคาปัจจัยการผลิตเชิงเศรษฐกิจจึงเท่าราคาปัจจัยการผลิตก่อนบวกภาษีซึ่งเท่ากับ 80 บาท และราคาปัจจัยการผลิตเชิงการเงินจะเท่ากับ $(1 + 0.05) \times 80 = 84$ บาท สำหรับปัจจัยการผลิตส่วนที่สองซึ่งเป็นปัจจัยการผลิตที่ไม่ได้เป็นส่วนเพิ่มจะตีราคาอุปสงค์ ซึ่งเท่ากับราคาที่เต็มใจจ่ายหรือราคาตลาดหรือราคาปัจจัยการผลิตเชิงการเงิน 84 บาทนั่นเอง จากการที่ปัจจัยการผลิตส่วนแรกมีสัดส่วนร้อยละ 30 และส่วนที่สองมีสัดส่วนร้อยละ 70 ราคาปัจจัยการผลิตเชิงเศรษฐกิจโดยเฉลี่ยจึงเท่ากับ $(0.3 \times 80) + (0.7 \times 84) = 82.80$ บาท

2. ราคาเงา

หลักการของราคาเงา (*shadow prices*) เป็นพื้นฐานสำคัญในการคิดราคาที่เหมาะสมภายใต้ระบบกลไกตลาดที่มีการบิดเบือน (*market distortion*) เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงราคาหรือปริมาณใดๆ ภายใต้ตลาดที่มีการบิดเบือนย่อมแตกต่างไปจากการเปลี่ยนแปลงราคาหรือปริมาณนั้นๆ ภายใต้ตลาดที่ไม่มี การบิดเบือน (Weimer (2018))

จากบทที่แล้วเราทราบว่าผลผลิตที่เป็นส่วนเพิ่มตีราคาผลผลิตโดยใช้ราคาอุปสงค์ ในขณะที่ผลผลิตที่ไม่ได้เป็นส่วนเพิ่มตีราคาผลผลิตโดยใช้ราคาอุปทาน โดยหลักการราคาเชิงเศรษฐกิจของผลผลิต (EP) เท่ากับค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักของราคาอุปสงค์ (DP) และราคาอุปทาน (SP) โดยน้ำหนักที่ใช้ในการถ่วงคือ สัดส่วนผลผลิตที่เป็นส่วนเพิ่ม (α_d) กับสัดส่วนผลผลิตที่ไม่ได้เป็นส่วนเพิ่ม (α_s) เมื่อปริมาณผลผลิตที่เป็นส่วนเพิ่ม (Q_d) รวมกับปริมาณผลผลิตที่ไม่ได้เป็นส่วนเพิ่ม (Q_s) เท่ากับปริมาณผลผลิตทั้งหมดของโครงการ (Q_p) ดังนั้นน้ำหนักที่ใช้ในการถ่วงจึงเท่ากับ $\alpha_d = \frac{Q_d}{Q_p}$ และ $\alpha_s = \frac{Q_s}{Q_p}$ สรุปได้ว่า

$$EP = \alpha_d \cdot DP + \alpha_s \cdot SP \quad [1]$$

ในทำนองคล้ายกัน เราทราบว่าปัจจัยการผลิตที่เป็นส่วนเพิ่มตีราคาปัจจัยการผลิตโดยใช้ราคาอุปทาน ในขณะที่ปัจจัยการผลิตที่ไม่ได้เป็นส่วนเพิ่มตีราคาปัจจัยการผลิตโดยใช้ราคาอุปสงค์ โดยหลักการราคาเชิงเศรษฐกิจของปัจจัยการผลิต (EW) เท่ากับค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักของราคาอุปสงค์ (DW) และราคาอุปทาน (SW) โดยน้ำหนักที่ใช้ในการถ่วงคือ สัดส่วนปัจจัยการผลิตที่เป็นส่วนเพิ่ม (β_s) กับสัดส่วนปัจจัยการผลิตที่ไม่ได้เป็นส่วนเพิ่ม (β_d) เมื่อปริมาณปัจจัยการผลิตที่เป็นส่วนเพิ่ม (F_s) รวมกับปริมาณปัจจัยการผลิตที่ไม่ได้เป็นส่วนเพิ่ม (F_d) เท่ากับปริมาณปัจจัยการผลิตทั้งหมดของโครงการ (F_p) ดังนั้นน้ำหนักที่ใช้ในการถ่วงจึงเท่ากับ $\beta_s = \frac{F_s}{F_p}$ และ $\beta_d = \frac{F_d}{F_p}$ สรุปได้ว่า

$$EW = \beta_d \cdot DW + \beta_s \cdot SW \quad [2]$$

2.1 ผลผลิตที่เป็นส่วนเพิ่ม

เนื่องจากผลผลิตที่เป็นส่วนเพิ่มจะตีมูลค่าที่ราคาอุปสงค์ ถ้าหากผลผลิตนั้นของโครงการเป็นผลผลิตที่ซื้อขายระหว่างประเทศ (*tradable goods*)⁹ ซึ่งเป็นผลผลิตที่ส่งออกไปยังตลาดโลกด้วยแล้ว ราคาอุปสงค์ในที่นี้จะหมายถึงราคาตลาดโลก (*world prices*) โดยราคาตลาดโลกถือว่าเป็นราคาเชิงเศรษฐกิจที่ไม่ได้ถูกบิดเบือนจากสภาพโครงสร้างตลาดภายในประเทศหรือไม่ได้รับอิทธิพลมาจากมาตรการหรือนโยบายต่างๆ ภายในประเทศ

ราคาตลาดโลกจะตีราคา ณ พรมแดน (*border prices*)¹⁰ ซึ่งในกรณีนี้จะมีราคาเท่ากับราคา ณ ท่าเรือต้นทาง (*free on board (F.O.B.)*) ซึ่งเป็นราคาที่ผู้ขายจะบรรจุและจัดส่งสินค้ามาถึงที่ท่าเรือที่กำหนด อีกทั้งขนหรือยกสินค้าขึ้นวางบนเรือให้ด้วย และจากจุดที่ท่าเรือนั้นเป็นต้นไป ก็จะเป็นภาระต้นทุนค่าใช้จ่าย (ค่าขนส่งทางเรือและค่าประกันภัย) ของผู้ซื้อเองทั้งหมด¹¹ (The Asian Development Bank [ADB], 1997, 1998, 2017) ดังนั้น

$$\text{ราคาผลผลิตที่เป็นส่วนเพิ่มและซื้อขายระหว่างประเทศ} = F.O.B. \quad [3]$$

ในทางตรงกันข้าม ถ้าหากผลผลิตของโครงการเป็นผลผลิตที่เป็นส่วนเพิ่มแต่ไม่ได้ซื้อขายระหว่างประเทศ (*non-tradable*) ซึ่งเป็นผลผลิตที่ซื้อขายกันภายในประเทศเท่านั้นแล้ว ราคาตลาดในที่นี้จะหมายถึงราคาตลาดภายในประเทศ (*domestic prices*) ซึ่งเป็นราคาที่มีการบิดเบือนจากสภาพโครงสร้างตลาดภายในประเทศหรือไม่ได้รับอิทธิพลมาจากมาตรการหรือนโยบายต่างๆ ภายในประเทศ ดังนั้นตามหลักการวิเคราะห์โครงการเชิงเศรษฐกิจ ราคาอุปสงค์หรือราคาเชิงเศรษฐกิจในที่นี้จะเท่ากับราคาตลาดภายในประเทศบวกภาษีทางอ้อมหักด้วยเงินอุดหนุนทางอ้อม¹² (ADB (1997, 1998, 2017)) นั่นคือ

$$\begin{aligned} \text{ราคาผลผลิตที่เป็นส่วนเพิ่มและไม่ได้ซื้อขายระหว่างประเทศ} = \\ \text{ราคาตลาดภายในประเทศ} + \text{ภาษีทางอ้อม} - \text{เงินอุดหนุนทางอ้อม} \end{aligned} \quad [4]$$

2.2 ปัจจัยการผลิตที่เป็นส่วนเพิ่ม

ตามที่ทราบกันมาแล้วว่าปัจจัยการผลิตที่เป็นส่วนเพิ่มจะตีมูลค่าตามราคาอุปทาน และถ้าหากปัจจัยการผลิตที่ใช้ในโครงการเป็นปัจจัยการผลิตที่ซื้อขายระหว่างประเทศ ซึ่งเป็นปัจจัยการผลิตที่นำเข้าจากตลาดโลกด้วยแล้ว ราคาอุปทานในที่นี้จะหมายถึงราคาตลาดโลกนั่นเอง โดยราคาตลาดโลกถือว่าเป็นราคาเชิงเศรษฐกิจที่ไม่ได้ถูกบิดเบือนจากสภาพโครงสร้างตลาดภายในประเทศหรือไม่ได้รับอิทธิพลมาจากมาตรการหรือนโยบายต่างๆ ภายในประเทศ ตามหลักการวิเคราะห์โครงการเชิงเศรษฐกิจ ราคาตลาดโลกจะตีราคา ณ พรมแดน ซึ่งในกรณีนี้จะมีราคาเท่ากับราคาลิขิตรวมค่าประกันและค่าระวางขนส่ง (*cost, insurance, freight (C.I.F.)*)¹³ ซึ่งเป็นราคาที่ผู้ขายที่ต้นทางจะนำส่งสินค้าที่ครอบคลุมค่าใช้จ่ายในการขนส่งและค่าประกันจนกระทั่งมาถึงที่ท่าเรือปลายทาง (ADB (1997, 1998, 2017)) ดังนั้น

$$\text{ราคาปัจจัยการผลิตที่เป็นส่วนเพิ่มและซื้อขายระหว่างประเทศ} = C.I.F. \quad [5]$$

สำหรับกรณีปัจจัยการผลิตที่เป็นส่วนเพิ่ม แต่ไม่ได้ซื้อขายระหว่างประเทศ ซึ่งเป็นปัจจัยการผลิตที่ซื้อขายกันภายในประเทศเท่านั้นแล้ว ราคาตลาดก็จะหมายถึงราคาตลาดภายในประเทศ ซึ่งมีการบิดเบือนจากสภาพโครงสร้างตลาดภายในประเทศหรือได้รับอิทธิพลมาจากมาตรการหรือนโยบายต่างๆ ภายในประเทศ ตามหลักการวิเคราะห์โครงการเชิงเศรษฐกิจ หากรัฐมีการจัดเก็บภาษีทางอ้อมสุทธิกับปัจจัยการผลิตที่ใช้ในโครงการแล้ว ราคาอุปทานหรือราคาเชิงเศรษฐกิจในกรณีนี้จะเท่ากับราคาตลาดภายในประเทศไม่รวมภาษีทางอ้อมสุทธิ¹⁴ อนึ่งถ้าหากการผลิตปัจจัยการผลิตที่เป็นส่วนเพิ่มภายในโครงการก่อให้เกิดผลกำไรจากการดำเนินการผลิต (*operating surplus*) ปัจจัยการผลิตที่เป็นส่วนเพิ่มนั้นๆ ด้วยแล้ว ก็ต้องนำผลกำไรจากการดำเนินการผลิตปัจจัยการผลิตนี้มาหักออกจากราคาปัจจัยการผลิตด้วย¹⁵ (ADB (1997, 1998, 2017)) นั่นคือ

$$\begin{aligned} \text{ราคาปัจจัยการผลิตที่เป็นส่วนเพิ่มและไม่ได้ซื้อขายระหว่างประเทศ} = \\ \text{ราคาตลาดภายในประเทศ} - \text{ภาษีทางอ้อมสุทธิ} - \text{ผลกำไรจากการดำเนินการ} \end{aligned} \quad [6]$$

2.3 ผลผลิตที่ไม่ได้เป็นส่วนเพิ่ม

ผลผลิตที่ไม่ได้เป็นส่วนเพิ่มเป็นผลผลิตของโครงการที่นำมาใช้ทดแทนอุปทานผลผลิตเดิมที่มีอยู่ก่อนแล้วซึ่งมีต้นทุนการผลิตที่สูงกว่าและประสิทธิภาพที่ต่ำกว่าผลผลิตของโครงการ ดังนั้นผลผลิตที่ไม่ได้เป็นส่วนเพิ่มจึงมีผลกระทบต่อราคาตลาดที่มีอยู่แล้ว ผลผลิตที่ไม่ได้เป็นส่วนเพิ่มนี้จึงมีมูลค่าที่ราคาอุปทาน หากรัฐมีการอุดหนุนการใช้ผลผลิตหรือเก็บภาษีทางอ้อมกับผลผลิตของโครงการแล้ว ราคาอุปทานหรือราคาเชิงเศรษฐกิจของผลผลิตของโครงการจึงเท่ากับราคาตลาดบวกเงินอุดหนุนทางอ้อมและหักด้วยภาษีทางอ้อม¹⁶ (ADB (1997, 1998, 2017)) นั่นคือ

$$\text{ราคาผลผลิตที่ไม่ได้เป็นส่วนเพิ่ม} = \text{ราคาตลาด} + \text{เงินอุดหนุนทางอ้อม} - \text{ภาษีทางอ้อม} \quad [7]$$

2.4 ปัจจัยการผลิตที่ไม่ได้เป็นส่วนเพิ่ม

เมื่อโครงการจำเป็นต้องแย่งปัจจัยการผลิตมาจากการใช้งานในภาคส่วนอื่นๆ ปัจจัยการผลิตนั้นต้องตีมูลค่าที่ราคาอุปสงค์ หากรัฐมีการจัดเก็บภาษีทางอ้อมหรือให้เงินอุดหนุนทางอ้อมกับปัจจัยการผลิตที่ใช้ในโครงการแล้ว ราคาอุปสงค์หรือราคาเชิงเศรษฐกิจจะมีค่าเท่ากับราคาตลาดบวกภาษีทางอ้อมหักเงินอุดหนุนทางอ้อม (ADB (1997, 1998, 2017)) นั่นคือ

$$\text{ราคาปัจจัยการผลิตที่ไม่ได้เป็นส่วนเพิ่ม} = \text{ราคาตลาด} + \text{ภาษีทางอ้อม} - \text{เงินอุดหนุนทางอ้อม} \quad [8]$$

2.5 มูลค่าทางเศรษฐกิจของผลผลิตโครงการ

ในกรณีที่ตลาดไม่มีการบิดเบือนจากภาษีทางอ้อมหรือเงินอุดหนุนทางอ้อมใดๆ ราคาเชิงเศรษฐกิจของผลผลิตของโครงการ (EP) จะเท่ากับผลตอบแทนเชิงเศรษฐกิจทั้งหมด (*gross economic benefit* (GEB)) ต่อหน่วยผลผลิตของโครงการ ซึ่งเท่ากับผลตอบแทนเชิงเศรษฐกิจทั้งหมด (GEB) หารด้วยปริมาณผลผลิตของโครงการ (Q_p) ตามสมการ [9] โดยผลตอบแทนเชิงเศรษฐกิจทั้งหมดมีค่าเท่ากับค่าเฉลี่ยของราคาผลผลิตเมื่อไม่มีโครงการ ($P_{w/o}$) กับราคาผลผลิตเมื่อมีโครงการ (P_w) คูณด้วยปริมาณผลผลิตของโครงการตามสมการ [10] ดังนั้นราคาผลผลิตเชิงเศรษฐกิจจึงเท่ากับค่าเฉลี่ยของราคาผลผลิตเมื่อไม่มีโครงการกับราคาผลผลิตเมื่อมีโครงการตามสมการ [11] (ADB (1997, 1998, 2017))

$$EP = \frac{GEB}{Q_p} \quad [9]$$

$$GEB = \frac{(P_{w/o} + P_w)}{2} \cdot Q_p \quad [10]$$

$$EP = \frac{(P_{w/o} + P_w)}{2} \quad [11]$$

ในกรณีที่ตลาดมีการบิดเบือนจากภาษีทางอ้อมหรือเงินอุดหนุนทางอ้อม ราคาเชิงเศรษฐกิจของผลผลิตจะมีค่าเท่ากับค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักของราคาอุปสงค์ (DP) และราคาอุปทาน (SP) โดยน้ำหนักที่ใช้ถ่วงคือสัดส่วนผลผลิตที่เป็นส่วนเพิ่ม (α_d) กับสัดส่วนผลผลิตที่ไม่ได้เป็นส่วนเพิ่ม (α_s) เมื่อปริมาณผลผลิตที่เป็นส่วนเพิ่ม (Q_d) รวมกับปริมาณผลผลิตที่ไม่ได้เป็นส่วนเพิ่ม (Q_s) เท่ากับปริมาณผลผลิตทั้งหมดของโครงการ (Q_p) ดังนั้นน้ำหนักที่ใช้ในการถ่วงจึงเท่ากับ $\alpha_d = \frac{Q_d}{Q_p}$ และ $\alpha_s = \frac{Q_s}{Q_p}$ และสรุปได้ว่า

$$EP = \alpha_d \cdot DP + \alpha_s \cdot SP \quad [12]$$

$$GEB = Q_d \cdot DP + Q_s \cdot SP \quad [13]$$

2.6 มูลค่าทางเศรษฐกิจของปัจจัยการผลิตโครงการ

ในกรณีที่ตลาดไม่มีการบิดเบือนจากภาษีทางอ้อมหรือเงินอุดหนุนทางอ้อมใดๆ ราคาเชิงเศรษฐกิจของปัจจัยการผลิตของโครงการ (EW) จะเท่ากับต้นทุนเชิงเศรษฐกิจทั้งหมด (*gross economic cost* (GEC)) ต่อหน่วยปัจจัยการผลิตของโครงการ ซึ่งเท่ากับต้นทุนเชิงเศรษฐกิจทั้งหมด (GEC) หารด้วยปริมาณปัจจัยการผลิตของโครงการ (F_p) ตามสมการ [14] โดยต้นทุนเชิงเศรษฐกิจทั้งหมดมีค่าเท่ากับค่าเฉลี่ยของราคาปัจจัยการผลิตเมื่อไม่มีโครงการ ($W_{w/o}$) กับราคาปัจจัยการผลิตเมื่อมีโครงการ (W_w) คูณด้วยปริมาณปัจจัยการผลิตของโครงการตามสมการ [15] ดังนั้นราคาปัจจัยการผลิตเชิงเศรษฐกิจจึงเท่ากับค่าเฉลี่ยของราคาปัจจัยการผลิตเมื่อไม่มีโครงการกับราคาปัจจัยการผลิตเมื่อมีโครงการตามสมการ [16]

$$EW = \frac{GEC}{F_p} \quad [14]$$

$$GEC = \frac{(W_{w/o} + W_w)}{2} \cdot F_p \quad [15]$$

$$EW = \frac{(W_{w/o} + W_w)}{2} \quad [16]$$

ในกรณีตลาดมีการบิดเบือนจากภาษีทางอ้อมหรือเงินอุดหนุนทางอ้อม ราคาเชิงเศรษฐกิจของปัจจัยการผลิตจะมีค่าเท่ากับค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักของราคาอุปสงค์ (DW) และราคาอุปทาน (SW) โดยน้ำหนักที่ใช้ถ่วงคือสัดส่วนปัจจัยการผลิตที่เป็นส่วนเพิ่ม (β_d) กับสัดส่วนปัจจัยการผลิตที่ไม่ได้เป็นส่วนเพิ่ม (β_s) เมื่อปริมาณปัจจัยการผลิตที่เป็นส่วนเพิ่ม (F_d) รวมกับปริมาณปัจจัยการผลิตที่ไม่ได้เป็นส่วนเพิ่ม (F_s) เท่ากับปริมาณปัจจัยการผลิตทั้งหมดของโครงการ (F_p) ดังนั้นน้ำหนักที่ใช้ในการถ่วงจึงเท่ากับ $\beta_d = \frac{F_d}{F_p}$ และ $\beta_s = \frac{F_s}{F_p}$ และสรุปได้ว่า

$$EW = \beta_d \cdot DW + \beta_s \cdot SW \quad [17]$$

$$GEC = F_d \cdot DW + F_s \cdot SW \quad [18]$$

3. การกำหนดราคาที่ใช้ในการวิเคราะห์

เมื่อระบุรายการและปริมาณของต้นทุนและผลตอบแทนของโครงการได้แล้ว เราควรตีมูลค่าต้นทุนและผลตอบแทนเหล่านั้นโดยใช้นิยามราคาเดียวกันทั้งหมดเพื่อสามารถรวบรวมมูลค่าและเปรียบเทียบมูลค่าได้อย่างถูกต้อง การกำหนดราคาที่ใช้ในการวิเคราะห์โครงการมีดังนี้

1) *ราคาเชิงการเงิน (financial prices)* เป็นราคาตลาดของวัตถุดิบที่จ่ายไปจริงและเป็นราคาตลาดของผลผลิตที่ขายได้จริง ส่วน *ราคาเงา (shadow prices)* เป็นราคาเชิงการเงินที่ได้มีการปรับผลของความล้มเหลวของกลไกตลาด การบิดเบือนของตลาด และการแทรกแซงของภาครัฐ

2) *ราคาในนาม (nominal prices)* หรือ *ราคาปัจจุบัน (current prices)* เป็นราคาที่ใช้กำหนดมูลค่าของปัจจัยการผลิตและผลผลิตที่ไดรรวมผลของภาวะเงินเฟ้อโดยทั่วไป (*general price inflation*) ไว้แล้ว ส่วน *ราคาที่เป็นจริง (real prices)* หรือ *ราคาคงที่ (constant prices)* เป็นราคาที่ใช้กำหนดมูลค่าของปัจจัยการผลิตและผลผลิตซึ่งได้เอาผลของภาวะเงินเฟ้อโดยทั่วไปออกไปแล้ว โดยใช้ดัชนีราคาที่เหมาะสมเพื่อขจัดอิทธิพลของภาวะเงินเฟ้อออกไป ผลลัพธ์ที่ได้ช่วยให้เราสามารถเปรียบเทียบราคาในแต่ละปีได้โดยตรง การใช้ราคาคงที่ช่วยให้แน่ใจว่าต้นทุนและผลตอบแทนในอนาคตของโครงการได้ประมาณการด้วยหน่วยเดียวกันกับต้นทุนและผลตอบแทนในเวลาปัจจุบันที่ทำการตัดสินใจลงทุนในโครงการนั้นๆ

3) *ราคาสัมบูรณ์ (absolute prices)* เป็นมูลค่าที่ติดมากับปัจจัยการผลิตหรือผลผลิตนั้นๆ ซึ่งเท่ากับจำนวนเงินที่ต้องใช้แลกเปลี่ยนเพื่อให้ได้ปัจจัยการผลิตหรือผลผลิตตามปริมาณที่กำหนด ราคาสัมบูรณ์จึงระบุจำนวนเงินดอลลาร์ (บาท หยวน ยูโร ฯลฯ) ที่ต้องนำไปใช้แลกเปลี่ยนเป็นสินค้าที่ต้องการตามจำนวนที่กำหนด

ส่วนราคาสัมพัทธ์หรือราคาเปรียบเทียบ (*relative prices*) เป็นมูลค่าของปัจจัยการผลิตหรือผลผลิตเมื่อเปรียบเทียบกับมูลค่าของปัจจัยการผลิตหรือผลผลิตอีกประเภทหนึ่ง หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งว่าราคาสัมพัทธ์ระบุปริมาณของสินค้าอื่นๆ ที่นำไปใช้แลกเปลี่ยนเป็นสินค้าหนึ่งๆ ตามจำนวนที่กำหนด การเปลี่ยนแปลงราคาสัมพัทธ์ของปัจจัยการผลิตหนึ่งๆ จะส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณผลผลิตที่จำเป็นต้องสูญเสียไปจากการนำปัจจัยการผลิตนั้นๆ ไปใช้ในโครงการแทนการนำปัจจัยการผลิตนั้นๆ ไปใช้ในกิจกรรมอื่นๆ ดังนั้นการเปลี่ยนแปลงราคาสัมพัทธ์ของปัจจัยการผลิตจึงเป็นการเปลี่ยนแปลงต้นทุนค่าเสียโอกาสของการใช้ปัจจัยการผลิตนั้นๆ ด้วยเช่นกัน¹⁷

4. ราคาตลาดโลก

การตีมูลค่าผลผลิตและปัจจัยการผลิตสามารถใช้ราคาตลาดโลก (*world prices*) ราคาตลาดโลกแตกต่างจากราคาในประเทศ (*domestic prices*) ที่ใช้ในการวิเคราะห์เชิงการเงิน เนื่องจากราคาในประเทศได้รับผลกระทบจากมาตรการควบคุมทางการค้า การจัดเก็บภาษีหรือการให้เงินอุดหนุนกับสินค้าที่ซื้อขายระหว่างประเทศ การกำหนดราคาจากการผูกขาดสินค้าที่ซื้อขายระหว่างประเทศ และการอุดหนุนราคาค่าบริการสาธารณสุขประเภทต่างๆ¹⁸

ดังนั้นในการปรับราคาให้เป็นราคาตลาดโลกจึงต้องนำเอาภาษีและเงินอุดหนุนทั้งหมดออกจากต้นทุนปัจจัยการผลิตของโครงการ ต้องตีมูลค่าผลผลิตตามความคุ้มค่าต่อเศรษฐกิจของประเทศ (เช่น การเพิ่มขึ้นของรายได้ การเพิ่มขึ้นของการบริโภค การเพิ่มขึ้นของสวัสดิการสังคม ฯลฯ) อีกทั้งจำเป็นต้องแยก (พร้อมระบุสัดส่วน) แต่ละองค์ประกอบของผลผลิตและปัจจัยการผลิตให้เป็นส่วนที่ซื้อขายระหว่างประเทศ (*tradable*) และส่วนที่ไม่ได้ซื้อขายระหว่างประเทศ (*non-tradable*)

เหตุผลของการแยกองค์ประกอบออกเป็นสองส่วนดังกล่าวนี้ก็เพื่อให้ทราบว่าผลผลิตและปัจจัยการผลิตของโครงการสามารถสร้างผลตอบแทนสุทธิจากการส่งออกหรือการนำเข้าได้หรือไม่ ในการประเมินมูลค่าผลผลิตและปัจจัยการผลิตที่ซื้อขายระหว่างประเทศ ไม่ว่าจะเป็นการนำเข้าหรือการส่งออกก็ตาม ยังขึ้นอยู่กับว่าอุปทานและอุปสงค์ของผลผลิตและปัจจัยการผลิตเหล่านั้นมีสัดส่วนที่เป็นส่วนเพิ่มและสัดส่วนที่ไม่ได้เป็นส่วนเพิ่มมากน้อยเท่าไร และขึ้นอยู่กับค่าความยืดหยุ่นของอุปทานและอุปสงค์เหล่านั้น ต่อไปจะอธิบายรายละเอียดการปรับราคาในประเทศให้เป็นราคาตลาดโลกหรือการปรับราคาตลาดโลกให้เป็นราคาในประเทศ

4.1 การปรับราคาผลผลิตให้เป็นราคาตลาดโลก

การปรับราคาผลผลิตให้เป็นราคาตลาดโลกมี 2 กรณีดังนี้ กรณีผลผลิตที่เป็นส่วนเพิ่มซึ่งนำมาใช้ในการส่งออกไปยังตลาดโลกให้ตีมูลค่าผลผลิตที่ราคาอุปสงค์ของการส่งออก (*export demand price*) เช่น โครงการสนับสนุนการผลิตผลไม้ท้องถิ่นให้ตรงตามความต้องการของตลาดต่างประเทศ เมื่อตลาดต่างประเทศมีการเติบโตขยายตัวมากขึ้นหรือเมื่อเกิดตลาดใหม่ๆ ขึ้นมาในต่างประเทศ มูลค่าผลผลิตของผลไม้เพื่อการส่งออกดังกล่าวจึงต้องประเมินที่ราคาอุปสงค์ของการส่งออก เป็นต้น

ในทางตรงกันข้าม สำหรับกรณีผลผลิตที่ไม่ได้เป็นส่วนเพิ่มซึ่งนำมาใช้ทดแทนการนำเข้าให้ตีมูลค่าผลผลิตที่ราคาอุปทานของการนำเข้า (*import supply price*) เช่น โครงการส่งเสริมการผลิตเครื่องสูบน้ำทางการเกษตร เพื่อทดแทนเครื่องสูบน้ำที่นำเข้ามาจากต่างประเทศ โดยโครงการมีต้นทุนในการผลิตที่ถูกกว่าแต่ได้คุณภาพเหมือนกับเครื่องสูบน้ำที่นำเข้ามาจากต่างประเทศ ในกรณีนี้มูลค่าผลผลิตของเครื่องสูบน้ำต้องประเมินที่ราคาอุปทานของการนำเข้า เป็นต้น¹⁹

4.2 การปรับราคาปัจจัยการผลิตให้เป็นราคาตลาดโลก

การปรับราคาปัจจัยการผลิตให้เป็นราคาตลาดโลกมี 2 กรณีดังนี้ กรณีปัจจัยการผลิตที่เป็นส่วนเพิ่มซึ่งนำเข้ามาจากต่างประเทศให้ตีมูลค่าปัจจัยการผลิตที่ราคาอุปทานของการนำเข้า (*import supply price*) เช่น โครงการผลิตพลังงานไฟฟ้าด้วยถ่านหินจำเป็นต้องใช้ถ่านหินจำนวนมาก จึงได้นำเข้าถ่านหินจากต่างประเทศมาใช้ในโครงการ ดังนั้นมูลค่าถ่านหินต้องประเมินที่ราคาอุปทานของการนำเข้า เป็นต้น

ในทางตรงกันข้าม สำหรับกรณีปัจจัยการผลิตที่ไม่ได้เป็นส่วนเพิ่ม ซึ่งการใช้ปัจจัยการผลิตเหล่านี้จะมีผลทำให้ปลดปริมาณการส่งออกในด้านอื่นๆ ให้ตีมูลค่าปัจจัยการผลิตที่ราคาอุปสงค์ของการส่งออก (*export demand price*) เช่น โครงการพัฒนาอสังหาริมทรัพย์เพื่อการท่องเที่ยว กีฬา และนันทนาการ จำเป็นต้องใช้ที่ดินจำนวนมากสำหรับการก่อสร้างอาคาร สิ่งอำนวยความสะดวก และระบบสาธารณูปโภคต่างๆ จึงจำเป็นต้องมีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงพื้นที่จำนวนมากซึ่งแต่ก่อนเคยใช้เป็นที่ดินสำหรับการเพาะปลูกสินค้าเกษตรเชิงพาณิชย์เพื่อการส่งออกไปยังตลาดต่างประเทศ การปรับเปลี่ยนการใช้ที่ดินลักษณะนี้จึงเท่ากับเป็นการลดปริมาณการผลิตและการส่งออกสินค้าเกษตรพาณิชย์ ดังนั้นมูลค่าของที่ดินที่นำมาใช้ในโครงการพัฒนาอสังหาริมทรัพย์จึงต้องตีมูลค่าที่ราคาอุปสงค์ส่งออก เป็นต้น

4.3 การปรับราคาให้เป็นราคา ณ โครงการ

ราคาเชิงเศรษฐกิจของทุกๆ ผลผลิตและปัจจัยการผลิตควรตีมูลค่าในระดับโครงการ (*project level*) ซึ่งโดยทั่วไปจะหมายถึง ณ จุดที่ตั้งของโครงการใหญ่หรือโครงการย่อย (*project site*) ในทำนองเดียวกัน ราคาตลาดโลกของผลผลิตและปัจจัยการผลิตทั้งหมดก็ควรปรับให้อยู่ในระดับของโครงการเช่นกัน ทั้งนี้เพื่อให้สามารถเปรียบเทียบมูลค่าทางเศรษฐกิจของต้นทุนและผลประโยชน์ของโครงการได้ในระดับเดียวกัน หากไม่ได้มีการปรับราคาต่างๆ ให้อยู่ในระดับโครงการเดียวกันแล้ว การวิเคราะห์ความคุ้มค่าของโครงการจะเกิดความผิดพลาดอย่างมาก

ยกตัวอย่าง โครงการชลประทานมีต้นทุนของปั๊มน้ำที่นำเข้ามาจากต่างประเทศ ซึ่งหากประเมินมูลค่าไว้ที่ราคาตลาดโลกก็จะมีค่าเท่ากับราคาสินค้ารวมค่าประกันและค่าระวางขนส่ง (C.I.F.) ในขณะที่ผลผลิตของโครงการเป็นการเพิ่มปริมาณผลผลิตสินค้าเกษตรในท้องถิ่น ซึ่งหากประเมินมูลค่าผลผลิตเท่ากับราคาตลาดสินค้าเกษตรในประเทศ ก็จะทำให้เห็นว่ามูลค่าต้นทุนปั๊มน้ำของโครงการมีราคาที่สูงเกินไป แต่มูลค่าผลผลิตสินค้าเกษตรของ

โครงการตลาดในประเทศ ซึ่งเป็นราคาที่อ้างอิงในระดับที่ต่างกัน หากคำนวณผลตอบแทนสุทธิของโครงการตามมูลค่าของต้นทุนและผลผลิตดังกล่าวนี้ก็จะก่อให้เกิดความผิดพลาดได้ เพราะมูลค่าของทั้งสองรายการอ้างอิงบนระดับที่ต่างกัน

หลักในการวิเคราะห์โครงการจึงแนะนำให้ทำการปรับมูลค่าทั้งสองรายการ คือมูลค่าต้นทุนของปัจจัยการผลิตและมูลค่าผลตอบแทนของผลผลิตให้อยู่ในระดับเดียวกันเสียก่อนจะนำไปคำนวณผลตอบแทนสุทธิของโครงการ ในทางปฏิบัติมักจะเป็นการปรับมูลค่าทุกๆ รายการให้มาอยู่ในระดับโครงการเดียวกันนั่นเองเรียกว่ามูลค่าเทียบเท่าราคา ณ พรหมแดน ดังรายละเอียดต่อไปนี้

4.4 มูลค่าผลผลิต ณ ที่ตั้งโครงการ

มูลค่าผลผลิต ณ ที่ตั้งโครงการเป็นมูลค่าผลผลิตเทียบเท่าราคา ณ พรหมแดน (*border price equivalent value (BPEV)*) เป็นราคาตลาดโลกของสินค้าที่ซื้อขายระหว่างประเทศ (นำเข้าและส่งออก) ที่ได้ทำการปรับมูลค่าจากราคา ณ พรหมแดน (*border price (BP)*) ให้มาเป็นระดับราคา ณ จุดที่ตั้งโครงการ (*project gate, factory gate, farm gate*) การปรับมูลค่าสินค้าและบริการที่ซื้อขายระหว่างประเทศดังกล่าวนี้ส่วนใหญ่เป็นการปรับมูลค่าอันเนื่องมาจากผลกระทบทางด้านภาษีสุทธิ (ภาษีและเงินอุดหนุน) การควบคุมทางการค้า ต้นทุนในประเทศหรือต้นทุนในท้องถิ่น การตั้งราคาจากการมีอำนาจผูกขาดในตลาด²⁰ และการขจัดความแตกต่างระหว่างราคาตลาดในประเทศและราคาในตลาดโลก

การนำผลผลิตของโครงการออกจากที่ตั้งโครงการแล้วส่งไปยังท่า ณ พรหมแดนเพื่อทำการส่งออกผลผลิตไปตลาดต่างประเทศต้องมีค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับต้นทุนการจัดการผลผลิต (*handling cost (H)*) ต้นทุนการกระจายผลผลิต (*distribution cost (D)*) ต้นทุนการขนส่งผลผลิต (*transportation cost (T)*) และต้นทุนการดำเนินการต่างๆ (*processing cost (P)*) ดังนั้นมูลค่าผลผลิตที่ทำ ณ พรหมแดนจึงประกอบไปด้วยมูลค่าผลผลิต ณ ที่ตั้งโครงการบวกกับค่าใช้จ่ายทั้ง 4 รายการข้างต้น เรียกอย่อ ว่าการจัดการ การกระจาย การขนส่ง การดำเนินการ (*H.D.T.P.*)²¹ (ADB (1997, 1998, 2017))

ในทางกลับกันอาจกล่าวได้ว่ามูลค่าผลผลิต ณ ที่ตั้งโครงการเท่ากับมูลค่าผลผลิตที่ทำ ณ พรหมแดนหักด้วยค่าใช้จ่ายทั้ง 4 รายการดังกล่าวนั่นเอง เนื่องจากเรทราบมาก่อนหน้านี้แล้วว่าราคาตลาดโลกของผลผลิตที่เป็นส่วนเพิ่มและซื้อขายระหว่างประเทศจะตีราคาอุปสงค์ ณ พรหมแดนซึ่งเท่ากับราคาอุปสงค์ ณ ท่าเรือต้นทาง (*F.O.B.*) ดังนั้นราคาตลาดโลกของผลผลิตที่ซื้อขายระหว่างประเทศที่ได้ทำการปรับมูลค่าจากราคา ณ พรหมแดนให้มาเป็นระดับราคา ณ จุดที่ตั้งโครงการหรือที่เรียกว่ามูลค่าผลผลิตเทียบเท่าราคา ณ พรหมแดน (*BPEV*) จึงมีค่าเท่ากับ

$$BPEV = F.O.B - H.D.T.P \quad [19]$$

4.5 มูลค่าปัจจัยการผลิต ณ ที่ตั้งโครงการ

แนวคิดทำนองเดียวกันนี้สามารถนำมาใช้กับการปรับมูลค่าปัจจัยการผลิตของโครงการให้เป็นมูลค่าปัจจัยการผลิต ณ ที่ตั้งโครงการ เพราะการนำปัจจัยการผลิตที่นำเข้ามาจากต่างประเทศตั้งแต่ท่า ณ พรหมแดนเพื่อมาใช้งานในโครงการ ณ จุดที่ตั้งโครงการก็ต้องมีค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับต้นทุนการจัดการผลผลิต (H) ต้นทุนการกระจายผลผลิต (D) ต้นทุนการขนส่งผลผลิต (T) และต้นทุนการดำเนินการต่างๆ (P) หรือ H.D.T.P. เช่นกัน ดังนั้นมูลค่าปัจจัยการผลิต ณ ที่ตั้งโครงการจึงประกอบไปด้วยมูลค่าปัจจัยการผลิตที่ทำ ณ พรหมแดนบวกกับค่าใช้จ่ายการจัดการ การกระจาย การขนส่ง การดำเนินการ (H.D.T.P.)²² (ADB (1997, 1998, 2017))

เราทราบแล้วว่าราคาระดับโลกของปัจจัยการผลิตที่เป็นส่วนเพิ่มและซื้อขายระหว่างประเทศจะตีราคาอุปทาน ณ พรหมแดนซึ่งเท่ากับราคาสินค้ารวมค่าประกันและค่าระวางขนส่ง (C.I.F.) ดังนั้นราคาระดับโลกของปัจจัยการผลิตที่ซื้อขายระหว่างประเทศที่ได้ทำการปรับมูลค่าจากราคาอุปทาน ณ พรหมแดนให้มาเป็นระดับราคาอุปทาน ณ จุดที่ตั้งโครงการหรือที่เรียกว่ามูลค่าปัจจัยการผลิตเทียบเท่าราคา ณ พรหมแดน (BPEV) จะมีค่าเท่ากับ

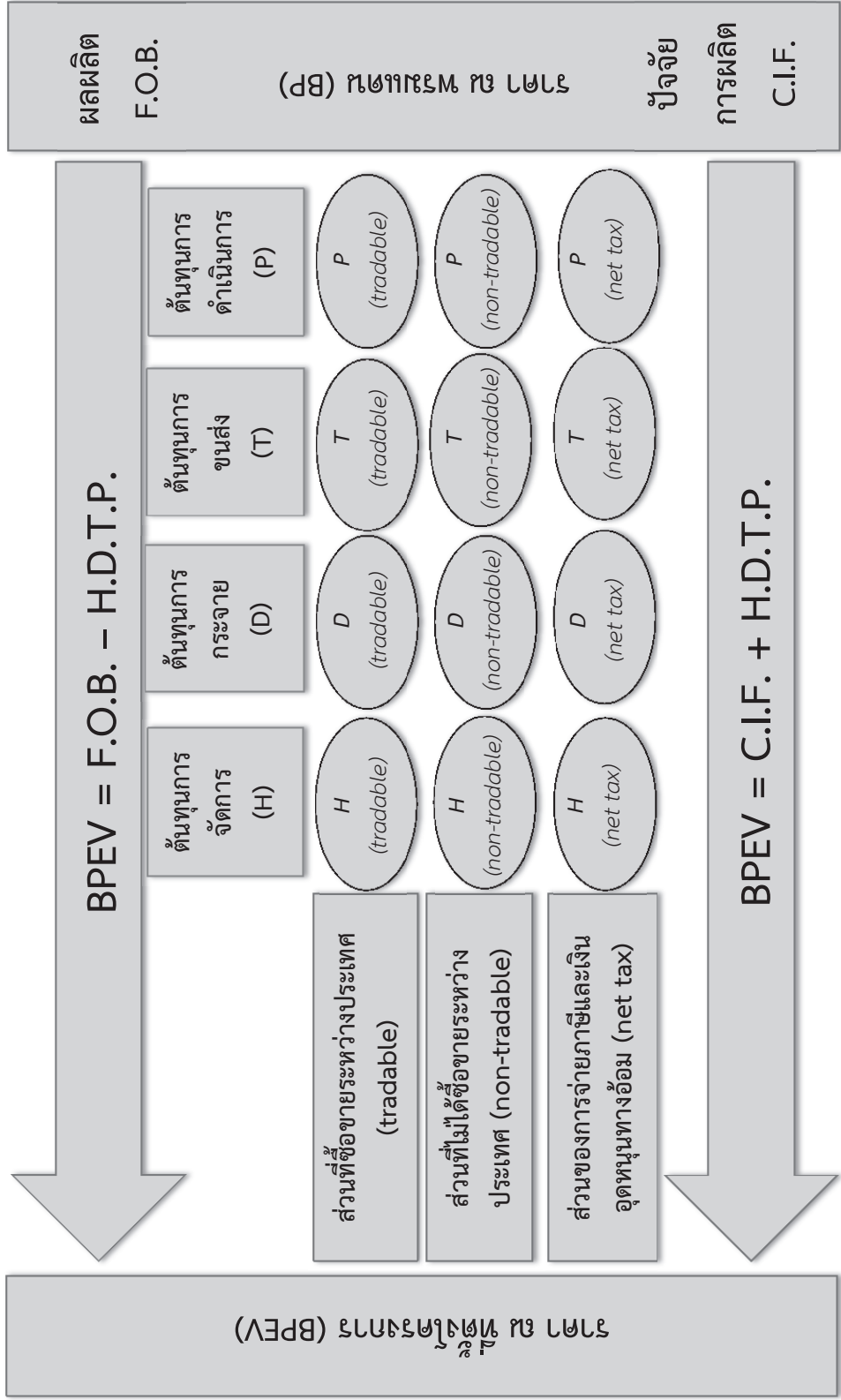
$$BPEV = C.I.F + H.D.T.P \quad [20]$$

ในการวิเคราะห์โครงการเชิงเศรษฐกิจ หากเป็นไปได้ควรจำแนกองค์ประกอบและระบุสัดส่วนของแต่ละองค์ประกอบของค่าใช้จ่ายการจัดการ การกระจาย การขนส่ง การดำเนินการ (H.D.T.P.) ออกเป็น *ส่วนที่ซื้อขายระหว่างประเทศ (tradable)* *ส่วนที่ไม่ได้ซื้อขายระหว่างประเทศ (non-tradable)* และส่วนของการจ่ายภาษีสุทธิ (ภาษีและเงินอุดหนุน) เพื่อให้ทราบว่าผลผลิตและปัจจัยการผลิตของโครงการสามารถสร้างผลตอบแทนสุทธิจากการส่งออกหรือการนำเข้าได้หรือไม่ (ดูรายละเอียดในส่วนถัดไป) กรอบแนวคิดของการปรับราคาระดับโลกมาเป็นราคา ณ ที่ตั้งโครงการพร้อมด้วยการแยกองค์ประกอบของค่าใช้จ่ายทั้ง 4 รายการสามารถสรุปได้ดังรูปที่ 5.1

เมื่อได้ปรับราคาระดับโลกมาเป็นราคา ณ ที่ตั้งโครงการ (BPEV) ก็จะได้ราคาเชิงเศรษฐกิจที่สามารถนำมาเปรียบเทียบได้กับราคาเชิงการเงิน ซึ่งการเปรียบเทียบราคาทั้งสองนี้จะอยู่ในรูปของ *อัตราส่วนการแปลงค่า (conversion factor (CF))* ราคาเชิงเศรษฐกิจ (EP) ต่อราคาเชิงการเงิน (FP) โดยราคาเชิงเศรษฐกิจในที่นี้คือราคา ณ ที่ตั้งโครงการ (BPEV) (ADB (1997, 1998, 2017)) นั่นคือ

$$CF = \frac{EP}{FP} = \frac{BPEV}{FP} \quad [21]$$

ขึ้นอยู่กับระดับ ประสิทธิภาพ และการมีอยู่ของนโยบายหรือมาตรการทางเศรษฐกิจต่างๆ ภายในประเทศ เช่น ระดับการปกป้องผู้ผลิตเพื่อให้สามารถแข่งขันได้ในตลาด ระดับการช่วยเหลือผู้ผลิตในการลดต้นทุนปัจจัยการผลิต ระดับการสนับสนุนผู้ผลิตผ่านการยกเว้นภาษี การลดภาษี การได้รับเงินอุดหนุนการผลิต ระดับการปกป้องผู้ผลิตเพื่อให้สามารถแข่งขันได้กับสินค้าคู่แข่งที่นำเข้ามาจากต่างประเทศ หรือระดับการจัดเก็บภาษีนำเข้าของคู่แข่งในอัตราภาษีที่สูงขึ้น ฯลฯ มูลค่าผลผลิต ณ ที่ตั้งโครงการหรือมูลค่าผลผลิตเทียบเท่าราคา ณ พรหมแดน (BPEV) จึงต่างไปจากราคาตลาดหรือราคาเชิงการเงิน (FP) อันอาจมีผลทำให้อัตราส่วนการแปลงค่าของผลผลิตของโครงการหรืออัตราส่วนการแปลงค่าของปัจจัยการผลิตที่ใช้ในโครงการมีค่าต่ำกว่า 1 ($CF < 1$) สูงกว่า 1 ($CF > 1$) หรือเท่ากับ 1 ($CF = 1$)



H = handling cost D = distribution cost T = transportation cost P = processing cost

รูปที่ 5.1 การปรับราคาคาดโลกมาเป็นราคา ณ ที่ตั้งโครงการ
(รูปโดยผู้เขียน)

5. ราคาเชิงเศรษฐกิจของสินค้าและบริการที่ไม่ได้ซื้อขายระหว่างประเทศ

ผลผลิตและปัจจัยการผลิตที่ไม่ได้ซื้อขายระหว่างประเทศ (*non-tradable*) แต่ซื้อขายกันในตลาดภายในประเทศก็ต้องมีมูลค่าเป็นราคาเชิงเศรษฐกิจเช่นกัน เหตุที่ทำให้สินค้าและบริการบางอย่างไม่ได้ซื้อขายระหว่างประเทศมีอยู่หลายสาเหตุ อาทิ

ลักษณะโดยธรรมชาติของการผลิตและการขายสินค้าและบริการบางอย่างจำเป็นต้องผลิตและขายภายในประเทศ เช่น การบริการขนส่งสินค้าและผู้โดยสารภายในประเทศ การก่อสร้างต่างๆ การบริการตัดผมและเสริมสวย การบริการของแหล่งท่องเที่ยวภายในประเทศ

นโยบายภาครัฐกำหนดห้ามไม่ให้สินค้าและบริการบางอย่างส่งออกหรือนำเข้าระหว่างประเทศ เช่น ยาเสพติด สลอลามกอนาจาร สินค้าลอกเลียนแบบ สินค้าละเมิดลิขสิทธิ์ สินค้าละเมิดทรัพย์สินทางปัญญา โบราณวัตถุ สัตว์ พืช ผลิตภัณฑ์จากสัตว์และพืชที่ได้รับการสงวนและคุ้มครอง

ต้นทุนและคุณภาพของสินค้าและบริการบางอย่างอาจบ่งบอกว่าสามารถขายได้เพียงภายในประเทศ เพราะไม่มีตลาดต่างประเทศรองรับ เช่น อาหาร ของกิน ของใช้เฉพาะวัฒนธรรมท้องถิ่น

อีกทั้งสินค้าและบริการด้านสาธารณประโยชน์ ด้านสังคม และด้านสิ่งแวดล้อมต่างๆ ซึ่งโดยปกติจะก่อให้เกิดผลกระทบภายในประเทศ เช่น การผลิตและจัดจำหน่ายกระแสไฟฟ้าและน้ำประปา การพัฒนาชุมชน การปลูกป่า การกำจัดมลพิษทางน้ำและอากาศภายในประเทศ

ผลผลิตที่ไม่ได้ซื้อขายระหว่างประเทศโดยเฉพาะสินค้าและบริการสาธารณะต่างๆ อาทิ การก่อสร้างโรงไฟฟ้าแห่งใหม่เพื่อทดแทนโรงไฟฟ้าแห่งเก่าที่กำลังจะเลิกใช้งาน การก่อสร้างระบบท่อส่งน้ำประปาเพื่อทดแทนระบบการจัดส่งน้ำของเอกชนที่ไม่ได้ใช้ระบบท่อส่งน้ำ ฯลฯ มักจะอยู่ภายใต้สภาวะของการผลิตหรือการให้บริการที่ไร้การแข่งขันใดๆ ในกรณีนี้ผลผลิตส่วนใหญ่จะเป็นผลผลิตที่ไม่ได้เป็นส่วนเพิ่มและไม่ได้ซื้อขายระหว่างประเทศ จึงต้องมีมูลค่าที่ราคาอุปทาน ซึ่งเท่ากับค่าเฉลี่ยของราคาอุปทานเมื่อไม่มีโครงการและมีโครงการ

ในขณะที่ผลผลิตที่เป็นส่วนเพิ่มและไม่ได้ซื้อขายระหว่างประเทศจะต้องมีมูลค่าที่ราคาอุปสงค์ ซึ่งเท่ากับค่าเฉลี่ยของราคาอุปสงค์เมื่อไม่มีโครงการและมีโครงการ เนื่องจากตลาดสำหรับสินค้าที่ไม่ได้ซื้อขายระหว่างประเทศอยู่ภายในประเทศเท่านั้น การมีโครงการที่ผลิตผลผลิตที่ไม่ได้ซื้อขายระหว่างประเทศจึงอาจจะสร้างผลกระทบอย่างมีนัยสำคัญต่อต้นทุนเฉลี่ยของการผลิตในประเทศ ดังนั้นการมีโครงการลักษณะนี้จึงอาจมีผลกระทบต่อทั้งราคาอุปทานและราคาอุปสงค์ภายในประเทศ

หลายโครงการผลิตผลผลิตที่ไม่ได้ซื้อขายระหว่างประเทศและไม่ได้มีการซื้อขายผ่านตลาดด้วย ผลผลิตเหล่านี้มักเป็นสินค้าและบริการสาธารณะ ซึ่งส่วนใหญ่จะสร้างประโยชน์ทางอ้อมให้กับเศรษฐกิจอย่างมากมายมหาศาล สินค้าและบริการสาธารณะเหล่านี้มักจะตีมูลค่าออกมาโดยอ้อมในรูปของการมีส่วนร่วมช่วยให้เกิดการเปลี่ยนแปลงมูลค่าของสินค้าหรือบริการในกิจกรรมที่เกี่ยวข้อง หรือในรูปของการมีส่วนร่วมช่วยให้เกิดการเปลี่ยนแปลงผลิตภาพในการดำเนินงานของกิจการ หน่วยงาน หรือองค์กรที่เกี่ยวข้อง ในกรณีเช่นนี้สินค้าและบริการสาธารณะจึงจัดว่าเป็นสินค้าขั้นกลาง (*intermediate good*) หรือปัจจัยการผลิตขั้นกลาง (*intermediate*

input) ให้กับกระบวนการผลิตสินค้าขั้นสุดท้าย (final good) หรือสินค้าสำเร็จรูป (finished good) ในภาคการผลิตหรือภาคการบริการอื่นๆ ต่อไป²³ โดยมูลค่าของสินค้าขั้นกลางสามารถตีมูลค่าได้จากมูลค่าของสินค้าขั้นสุดท้ายที่สินค้าและบริการสาธารณะเหล่านั้นสามารถผลิตได้นั่นเอง

ตัวอย่าง การให้บริการสาธารณะผ่านระบบโครงสร้างพื้นฐานโดยทั่วไปไม่ว่าจะเป็นถนน สะพาน ไฟฟ้า ประปา รวมไปถึงการบริการทางสังคม การศึกษา การบริการสาธารณสุข ฯลฯ เป็นองค์ประกอบหนึ่งที่สำคัญในกระบวนการผลิตที่ช่วยเพิ่มมูลค่าให้กับสินค้าและบริการ และช่วยเพิ่มผลิตภาพในการดำเนินงานของกิจการหน่วยงาน หรือองค์กรภาครัฐกิจเอกชนที่เกี่ยวข้อง ซึ่งการเปลี่ยนแปลงมูลค่าของสินค้าและบริการขั้นสุดท้ายและการเปลี่ยนแปลงผลิตภาพในการดำเนินงานเหล่านี้สามารถวัดค่าออกมาได้และสามารถวิเคราะห์ย้อนกลับไปได้ว่าเป็นผลอันเนื่องมาจากสินค้าขั้นกลางที่เป็นการให้บริการสาธารณะต่างๆ เหล่านี้เท่าไร การถ่ายทอดมูลค่าของสินค้าขั้นกลางไปยังมูลค่าของสินค้าขั้นสุดท้ายเกิดขึ้นได้เพราะผลแห่งความเชื่อมโยงในภาคการผลิต (linkages)²⁴

6. ราคาเชิงเศรษฐกิจของแรงงาน ราคาเงาของแรงงาน อัตราส่วนราคาเงาของแรงงาน

หลักการพื้นฐานสำหรับการตีมูลค่าแรงงานตามการวิเคราะห์เชิงเศรษฐกิจคือการประมาณการต้นทุนค่าเสียโอกาสทางเศรษฐกิจที่จะเกิดขึ้น หากแรงงานมีการเคลื่อนย้ายถิ่นออกจากที่หนึ่งหรือออกจากตำแหน่งงานหนึ่งเพื่อไปเข้าร่วมทำงานในโครงการ รวมทั้งต้นทุนค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมใดๆ ที่จะเกิดขึ้นในระบบเศรษฐกิจอันเนื่องมาจากการอพยพเคลื่อนย้ายแรงงานเหล่านั้น ส่วนหนึ่งของแรงงานในโครงการอาจเป็นแรงงานต่างถิ่นหรือแรงงานต่างด้าว

แรงงานที่ใช้ในโครงการอาจแบ่งได้เป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มแรงงานขาดแคลน (scarce labor) และกลุ่มแรงงานส่วนเกิน (surplus labor) (ADB (1997, 1998, 2017)) เนื่องจากอุปทานของกลุ่มแรงงานขาดแคลนมีอยู่อย่างจำกัดจึงก่อให้เกิดการแย่งแรงงานกลุ่มนี้ ดังนั้นต้นทุนทางเศรษฐกิจรวมกับผลประโยชน์อื่นๆ ของแรงงานกลุ่มนี้จึงตีมูลค่าที่ราคาอุปสงค์ ในทางตรงกันข้ามอุปทานของกลุ่มแรงงานส่วนเกินมีอยู่อย่างไม่จำกัด แรงงานกลุ่มนี้จึงจำเป็นต้องใช้เวลาและความพยายามอย่างมากในการหางานทำแต่ละครั้ง กลุ่มแรงงานส่วนเกินนี้จึงต้องเผชิญกับภาวะของการว่างงานชั่วคราวอยู่บ่อยครั้ง ต้นทุนทางเศรษฐกิจในการนำแรงงานกลุ่มนี้มาทำงานในโครงการจึงตีมูลค่าที่ราคาอุปทาน ซึ่งประมาณการได้เท่ากับต้นทุนค่าเสียโอกาสจากการสูญเสียผลผลิตสุทธิที่กลุ่มแรงงานส่วนเกินนี้ได้ทำไว้ในกิจกรรมอื่นๆ²⁵

กลุ่มแรงงานส่วนเกินยังแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ กลุ่มแรงงานส่วนเกินในชนบทและกลุ่มแรงงานส่วนเกินในเมือง บ่อยครั้งที่โครงการอาจจะต้องดึงแรงงานส่วนเกินมาจากพื้นที่ในชนบท การประมาณการมูลค่าแรงงานกลุ่มนี้วัดได้จาก ผลผลิตที่ลดลงไปในชนบทอันเนื่องจากกลุ่มแรงงานเหล่านี้ต้องยุติการทำงานในชนบทเพื่ออพยพย้ายถิ่นฐานเพื่อเข้าร่วมทำงานในโครงการ หรืออีกทางหนึ่งอาจวัดได้จากค่าจ้างแรงงานในชนบทที่กลุ่มแรงงานกลุ่มนี้ต้องสูญเสียไปจากการเข้าร่วมทำงานในโครงการ สำหรับกลุ่มแรงงานส่วนเกินในเมืองมักจะเลี้ยงชีพตัวเองด้วยกิจกรรมที่ไม่เป็นทางการหรือกิจกรรมนอกระบบ (informal activities)²⁶ การประมาณการมูลค่าเชิงเศรษฐกิจของแรงงานกลุ่มนี้อาจจะต้องประมาณจากรายได้ที่สูญเสียไปของแรงงานกลุ่มนี้ซึ่งดำเนินกิจกรรมที่มีความเชื่อมโยงกับสินค้าและบริการที่หลากหลายภายในเมือง

หากตลาดแรงงานดำเนินไปตามกลไกตลาดปกติ ไม่มีการแทรกแซงหรือบิดเบือนค่าแรงใดๆ ไม่มีการออกกฎหมายค่าแรงขั้นต่ำ อัตราการว่างงานมีอยู่ค่อนข้างต่ำ อีกทั้งตลาดสินค้าและบริการทั้งหมดดำเนินไปตามกลไกตลาดปกติเช่นกัน ค่าแรงเชิงเศรษฐกิจหรือราคาเงาของแรงงาน (*shadow wage rate (SWR)*) จะมีค่าเท่ากับค่าแรงเชิงการเงินหรือราคาตลาดของแรงงาน ซึ่งเท่ากับค่าเฉลี่ยของค่าแรงในตลาดทั้งหมด แต่ถ้าหากตลาดแรงงานหรือตลาดสินค้าและบริการมีการบิดเบือนไม่ได้เป็นไปตามกลไกตลาดปกติหรือมีความล้มเหลวของตลาดเกิดขึ้นแล้ว ค่าแรงเชิงเศรษฐกิจหรือราคาเงาของแรงงานดังกล่าวจะมีค่าแตกต่างไปจากค่าแรงเชิงการเงินที่จ่ายจริงในตลาด (ADB (1997, 1998, 2017))

ค่าแรงเชิงเศรษฐกิจประมาณการได้จากต้นทุนค่าเสียโอกาสของแรงงานและต้นทุนที่เกิดขึ้นในระบบเศรษฐกิจจากการนำแรงงานมาร่วมทำงานในโครงการ ในกรณีเช่นนี้เราสามารถคำนวณอัตราส่วนการแปลงค่าสำหรับแรงงานที่เรียกว่าอัตราส่วนราคาเงาของแรงงาน (*shadow wage rate factor (SWRF)*) ซึ่งก็คืออัตราส่วนระหว่างค่าแรงเชิงเศรษฐกิจต่อค่าแรงเชิงการเงิน มีค่าเท่ากับผลรวมของต้นทุนค่าเสียโอกาสของแรงงานและต้นทุนทางเศรษฐกิจหารด้วยค่าแรงที่โครงการจ่ายจริง (ADB (1997, 1998, 2017)) สรุปได้ตามสมการต่อไปนี้

$$\text{อัตราส่วนราคาเงาของแรงงาน (SWRF)} = \frac{\text{ค่าแรงเชิงเศรษฐกิจ}}{\text{ค่าแรงเชิงการเงิน}} \quad [22]$$

$$\text{อัตราส่วนราคาเงาของแรงงาน (SWRF)} = \frac{(\text{ต้นทุนค่าเสียโอกาสของแรงงาน} + \text{ต้นทุนทางเศรษฐกิจ})}{\text{ค่าแรงที่โครงการจ่ายจริง}} \quad [23]$$

สำหรับกลุ่มแรงงานส่วนเกินในชนบทหรือในเมือง ค่าแรงเชิงเศรษฐกิจในการนำแรงงานกลุ่มนี้มาทำงานในโครงการจะตีมูลค่าที่ราคาอุปทาน ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกับต้นทุนค่าเสียโอกาสจากการสูญเสียผลผลิตสุทธิที่กลุ่มแรงงานส่วนเกินนี้ได้ทำไว้ในกิจกรรมอื่นๆ รวมกับต้นทุนทางเศรษฐกิจในการอพยพย้ายถิ่นเพื่อมาทำงานในโครงการ ส่วนใหญ่พบว่าค่าแรงเชิงเศรษฐกิจทั้งหมดของกลุ่มแรงงานส่วนเกินจะมีค่าต่ำกว่าค่าแรงที่โครงการจ่ายให้กับแรงงานกลุ่มนี้ ดังนั้นอัตราส่วนราคาเงาของแรงงานส่วนเกินในชนบทหรือในเมืองจึงมีค่าต่ำกว่า 1

ในทางตรงกันข้าม สำหรับกลุ่มแรงงานขาดแคลน ต้นทุนทางเศรษฐกิจรวมกับผลประโยชน์อื่นๆ ในการนำแรงงานกลุ่มนี้มาทำงานในโครงการจะตีมูลค่าที่ราคาอุปสงค์ ซึ่งพบว่าค่าแรงเชิงเศรษฐกิจทั้งหมดของกลุ่มแรงงานขาดแคลนจะมีค่าเท่ากับค่าแรงที่โครงการจ่ายให้กับแรงงานกลุ่มนี้ ดังนั้นอัตราส่วนราคาเงาของแรงงานขาดแคลนจึงมีค่าเท่ากับ 1 สรุปได้ว่า (ADB (1997, 1998, 2017))

$$\text{กลุ่มแรงงานส่วนเกิน (surplus labor)} \quad SWRF < 1 \quad [24]$$

$$\text{กลุ่มแรงงานขาดแคลน (scarce labor)} \quad SWRF = 1 \quad [25]$$

แนวคิดข้างต้นสามารถนำมาใช้ได้กับแรงงานต่างชาติด้วยเช่นกัน โดยจำเป็นต้องทราบต้นทุนทั้งหมดที่จะเกิดขึ้นภายในระบบเศรษฐกิจ (*full economic cost*) ซึ่งประกอบไปด้วยต้นทุนทั้งทางตรงและทางอ้อมจากการนำแรงงานต่างชาตินำมาร่วมทำงานในโครงการ ดังนั้นอัตราส่วนราคาเงาของแรงงานต่างชาติจึงมีค่าเท่ากับ

อัตราส่วนของต้นทุนทั้งหมดที่เกิดขึ้นภายในเศรษฐกิจต่อค่าแรงที่โครงการจ่ายให้กับแรงงานต่างชาติ (ADB (1997, 1998, 2017))

$$\text{อัตราส่วนราคาเงาของแรงงานต่างชาติ} = \frac{(\text{ต้นทุนทั้งหมดที่เกิดขึ้นภายในเศรษฐกิจ})}{\text{ค่าแรงที่โครงการจ่ายจริง}} \quad [26]$$

เช่นเดียวกับการประเมินมูลค่าผลตอบแทนและปัจจัยการผลิตอื่นๆ ที่ใช้ในการวิเคราะห์โครงการเชิงเศรษฐกิจ ค่าแรงเชิงเศรษฐกิจหรือราคาเงาของแรงงานก็ต้องระบุเป็นมูลค่า ณ ที่ตั้งโครงการหรือมูลค่าเทียบเท่าราคา ณ พรหมแดน (BPEV) และให้ใช้อัตราส่วนราคาเงาของแรงงานที่เหมาะสมสอดคล้องกับแรงงานกลุ่มต่างๆ ตามที่กล่าวมาข้างต้น

โดยทั่วไปค่าจ้างแรงงานทักษะสูง (*skilled labor*) ซึ่งเป็นแรงงานขาดแคลนหายากจะมีราคาเงาหรือราคาเชิงเศรษฐกิจเท่ากับราคาตลาดหรือราคาเชิงการเงิน ดังนั้นอัตราส่วนราคาเงาของแรงงานทักษะสูงโดยทั่วไปจึงมีค่าเท่ากับ 1 ($SWRF = 1$) แต่สำหรับแรงงานทักษะต่ำ (*unskilled labor*) ซึ่งเป็นแรงงานส่วนเกินนั้น ราคาเงาจ้างแรงงานจากทั้งสองมุมมองจะไม่เท่ากัน จึงทำให้อัตราส่วนราคาเงาของแรงงานทักษะต่ำไม่เท่ากับ 1 แต่ตามหลักแล้วจะต่ำกว่า 1 ($SWRF < 1$)

ในการประมาณการราคาเงาของแรงงานทักษะต่ำที่ใช้ในโครงการใดๆ จำเป็นต้องทราบข้อมูลการจ้างงานดังต่อไปนี้คือ อัตราค่าแรงงานก่อนหักภาษีในแต่ละเดือน (w_{bi}) อัตราค่าแรงงานหลังหักภาษีในแต่ละเดือน (w_{ai}) อัตราการจ้างแรงงานในแต่ละเดือน (l_i) สัดส่วนการจ้างแรงงานในแต่ละเดือนตลอดทั้งปี (sl_i) และราคาตลาดของแรงงานทักษะต่ำที่โครงการจ่ายไปจริง (FW) สูตรความสัมพันธ์ของข้อมูลต่างๆ นี้ สรุปได้ดังสมการต่อไปนี้

$$sl_i = \frac{l_i}{\sum_{i=1}^{12} l_i} \quad [27]$$

$$w_b = \sum_{i=1}^{12} w_{bi} \cdot sl_i \quad [28]$$

$$w_a = \sum_{i=1}^{12} w_{ai} \cdot sl_i \quad [29]$$

$$SWR = \frac{w_b + w_a}{2} \quad [30]$$

$$SWRF = \frac{SWR}{FW} \quad [31]$$

ตัวอย่างข้างล่างนี้มีจุดประสงค์เพื่อให้เข้าใจกระบวนการคิดคำนวณตามสูตรที่ผู้เขียนได้สรุปไว้ในสมการข้างต้น

ตัวอย่างที่ 5.5 ราคาเงาของแรงงานและอัตราส่วนราคาเงาของแรงงานทักษะต่ำ

ตัวอย่างนี้ปรับปรุง ประยุกต์ และดัดแปลงเนื้อหาบางส่วนมาจากแบบฝึกหัดเรื่อง Shadow Wage Rate and Shadow Wage Rate Factor for Unskilled Labor in a Government Rural Project ใน ADB (1998) พิจารณาโครงการปลูกและแปรรูปผลผลิตทางการเกษตรชนิดหนึ่งซึ่งต้องใช้แรงงานทักษะต่ำจำนวนมาก แต่อัตราการใช้แรงงานไม่สม่ำเสมอขึ้นอยู่กับช่วงเวลาของการเพาะปลูกและการแปรรูปผลผลิตทางการเกษตรในแต่ละเดือน ในบางเดือนใช้แรงงานจำนวนมาก ในบางเดือนใช้แรงงานจำนวนน้อย และในบางเดือนไม่ต้องการใช้แรงงานเลย แรงงานทักษะต่ำที่ใช้ในโครงการนี้จะได้รับค่าจ้างเท่ากับแรงงานทั่วไปที่ทำงานในกิจกรรมอื่นๆ ที่อยู่ในเมืองที่โครงการนี้ตั้งอยู่

ข้อมูลที่จำเป็นสำหรับการประมาณการราคาเงาของแรงงานทักษะต่ำที่ใช้ในโครงการนี้แสดงไว้ในตารางที่ 5.1 ซึ่งในขั้นแรกจำเป็นต้องคำนวณค่าจ้างรายเดือนถัวเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักทั้งก่อนและหลังหักภาษี จากนั้นจึงเป็นการคำนวณราคาเงาของแรงงานทักษะต่ำซึ่งเท่ากับค่าเฉลี่ยของค่าจ้างรายเดือนถัวเฉลี่ยดังกล่าว ตามสมการที่ 27-31 ข้างต้น จากข้อมูลในตารางที่ 5.1 สรุปได้ว่าราคาเงาของแรงงานทักษะต่ำ (SWR) ในโครงการนี้มีค่าเท่ากับ 5,822.36 บาท ซึ่งถ้าหากค่าจ้างแรงงานรายเดือนที่จ่ายจริงในตลาดเท่ากับ 8,000 บาท อัตราส่วนราคาเงาของแรงงานทักษะต่ำ (SWRF) ที่ใช้ในโครงการนี้จึงมีค่าเท่ากับ 0.73²⁷

ตารางที่ 5.1 ข้อมูลประกอบการคำนวณราคาเงาและอัตราส่วนราคาเงาของแรงงานทักษะต่ำ

เดือน	w_{bi} (บาท)	w_{ai} (บาท)	l_i (คน-เดือน)	sl_i	w_b (บาท)	w_a (บาท)
มกราคม	5,052	4,800	5,400	0.18	918.55	872.73
กุมภาพันธ์	4,212	4,000	5,400	0.18	765.82	727.27
มีนาคม	7,580	7,200	5,400	0.18	1,378.18	1,309.09
เมษายน	7,580	7,200	2,700	0.09	689.09	654.55
พฤษภาคม	4,212	4,000	2,700	0.09	382.91	363.64
มิถุนายน	6,316	6,000	-	-	-	-
กรกฎาคม	7,580	7,200	-	-	-	-
สิงหาคม	5,052	4,800	-	-	-	-
กันยายน	6,316	6,000	2,700	0.09	574.18	545.45
ตุลาคม	4,632	4,400	-	-	-	-
พฤศจิกายน	6,316	6,000	2,700	0.09	574.18	545.45
ธันวาคม	7,580	7,200	2,700	0.09	689.09	654.55
รวม			29,700	1.00	5,972.00	5,672.73
ราคาเงาของแรงงานทักษะต่ำ (SWR) (บาท/เดือน)					5,822.36	
ราคาตลาดของแรงงานทักษะต่ำ (FW) (บาท/เดือน)					8,000.00	
อัตราส่วนราคาเงาของแรงงานทักษะต่ำ (SWRF)					0.73	

หมายเหตุ ปรับปรุง ประยุกต์ และดัดแปลงเนื้อหาบางส่วนมาจากแบบฝึกหัดเรื่อง Shadow Wage Rate and Shadow Wage Rate Factor for Unskilled Labor in a Government Rural Project ใน ADB (1998)

ตัวอย่างการคำนวณ

ก. สัดส่วนการจ้างแรงงานตลอดทั้งปีของเดือนมกราคม (sl_i) = $5,400 \div 29,700 = 0.18$

ข. อัตราค่าแรงก่อนหักภาษีเมื่อปรับสัดส่วนการจ้างงานในเดือนมกราคม ($w_{bi} \cdot sl_i$) = $5,052 \times 0.18 = 918.55$ บาท

ค. อัตราค่าแรงหลังหักภาษีเมื่อปรับสัดส่วนการจ้างงานในเดือนมกราคม ($w_{ai} \cdot sl_i$) = $4,800 \times 0.18 = 872.73$ บาท

ง. ราคาเงาของแรงงานทักษะต่ำ (SWR) = $(5,972.00 + 5,672.73) \div 2 = 5,822.36$ บาท/เดือน

จ. อัตราส่วนราคาเงาของแรงงานทักษะต่ำ (SWRF) = $5,822.36 \div 8,000 = 0.73$

7. ราคาเชิงเศรษฐกิจของที่ดิน

ทุกโครงการเกี่ยวข้องกับการใช้ที่ดินไม่มากนักน้อย ตัวกำหนดมูลค่าของที่ดินที่ดีที่สุดคือ ต้นทุนค่าเสียโอกาสของการใช้ที่ดิน ซึ่งก็คือมูลค่าของผลผลิตที่ได้จากที่ดินผืนนั้นเมื่อไม่มีโครงการ อีกทั้งต้นทุนของการสูญเสียร่อยหรอของที่ดิน (*depletion premium*) ค่าเช่าที่ดินตามความหายาก (*scarcity rent*) นอกจากนี้หากต้นทุนทางเศรษฐกิจของการตั้งถิ่นฐานใหม่ (*resettlement cost*) อันเนื่องมาจากการนำที่ดินผืนนั้นมาใช้ในโครงการยังไม่ได้นำมารวมไว้เป็นส่วนหนึ่งของต้นทุนของโครงการแล้ว ต้นทุนของการตั้งถิ่นฐานใหม่นี้ก็ต้องนำมารวมไว้เป็นต้นทุนของการใช้ที่ดินผืนนั้นด้วยเช่นกัน²⁸

ขั้นตอนแรกของการคำนวณต้นทุนเชิงเศรษฐกิจของที่ดินคือการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินอันเนื่องมาจากโครงการ ในการวิเคราะห์นี้จำเป็นต้องมีการสำรวจที่ดินเพื่อกำหนดอาณาบริเวณของที่ดินที่โครงการจำเป็นต้องใช้ทั้งหมด กำหนดอาณาบริเวณของที่ดินที่จำเป็นต้องมีการอพยพย้ายถิ่นฐานหรือดำเนินการย้ายครัวเรือนและธุรกิจไปยังที่แห่งใหม่ กำหนดอาณาบริเวณของที่ดินที่จะไม่มีการเปลี่ยนแปลงการใช้งานของที่ดิน และกำหนดอาณาบริเวณของที่ดินที่จะต้องมีการเปลี่ยนแปลงการใช้งานของที่ดิน

ต้นทุนค่าเสียโอกาสของการใช้ที่ดินจะแตกต่างกันไปตามพื้นที่ต่างๆ อย่างเช่น พื้นที่ในชนบทต้นทุนค่าเสียโอกาสของที่ดินจะขึ้นอยู่กับผลผลิตทางการเกษตรที่จะต้องสูญเสียไปจากการมีโครงการเข้าไปใช้ที่ดินผืนนั้น ส่วนพื้นที่ในเมืองต้นทุนค่าเสียโอกาสของที่ดินจะแตกต่างกันไปตามประเภทของการบริการและกิจกรรมต่างๆ ที่จะต้องลดหายไปจากการที่ที่ดินผืนนั้นได้ถูกเวนคืนเพื่อนำมาใช้ในโครงการ และพื้นที่ในเขตพัฒนาพิเศษ (*special development zone*) ซึ่งประกอบไปด้วยภาคการผลิตและการบริการที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วจากการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ มากมาย ต้นทุนค่าเสียโอกาสของที่ดินในพื้นที่จะมากหรือน้อยจึงขึ้นอยู่กับลักษณะการผลิตและการบริการที่จะต้องหยุดลงหรือเปลี่ยนแปลงไปจากการมีโครงการเข้ามาแทนที่พื้นที่เหล่านั้น²⁹ เป็นต้น

สำหรับกรณีพื้นที่ในชนบท รวมทั้งพื้นที่ในตัวเมือง รอบนอกเมือง หรือแถบชานเมืองที่ยังคงมีที่ดินทางการเกษตรอยู่นั้น ก็จะมีพบว่าถ้าหากที่ดินเหล่านี้ถูกแทนที่ด้วยโครงการที่เกี่ยวข้องกับโครงสร้างพื้นฐาน ระบบสาธารณูปโภค อุตสาหกรรม สำนักงาน และบ้านพักอาศัยต่างๆ ในอนาคตต้นทุนค่าเสียโอกาสของการใช้ที่ดินเพื่อประโยชน์ด้านต่างๆ เหล่านี้จะมีแนวโน้มสูงกว่าผลผลิตที่ผลิตได้ในปัจจุบันอย่างมาก

โดยผลผลิตทางการเกษตรที่จะต้องสูญเสียไปอันเนื่องมาจากการมีโครงการหรือที่เรียกว่าต้นทุนค่าเสียโอกาสของการใช้ที่ดินจะขึ้นอยู่กับผลผลิตสุทธิหรือผลตอบแทนสุทธิตามราคาเงาต่อหน่วยพื้นที่ต่อการเพาะปลูกในปีที่ศูนย์ (NB_0) ความหนาแน่นของการเพาะปลูก (CI) อัตราการเติบโตของผลผลิต (g) ซึ่งเป็นได้ทั้งบวก (ผลผลิตเพิ่มขึ้น) หรือลบ (ผลผลิตลดลง) โดยราคาเชิงเศรษฐกิจของที่ดินต่อหน่วยพื้นที่ในแต่ละปีของโครงการ (EPL_t) สามารถหาได้จากสมการข้างล่างนี้

$$EPL_t = NB_0 \cdot CI \cdot (1 + g)^t \quad [32]$$

นอกจากต้นทุนค่าเสียโอกาสของที่ดินข้างต้นนี้แล้ว ในการคิดต้นทุนเชิงเศรษฐกิจทั้งหมดของการใช้ที่ดินดังกล่าวจะต้องรวมต้นทุนทางเศรษฐกิจของการต้องมีที่ดินแห่งใหม่เพื่อรองรับการเคลื่อนย้าย การอพยพย้ายถิ่น และการฟื้นฟูชุมชน ครัวเรือน ธุรกิจ และกิจกรรมต่างๆ ซึ่งถูกแทนที่หรือถูกเวนคืนที่ดิน หรือที่เรียกรวมๆ กันว่า *ต้นทุนทางเศรษฐกิจของการตั้งถิ่นฐานใหม่ (resettlement cost)* ซึ่งโครงการหลายโครงการพบว่าต้องมีค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวกับต้นทุนลักษณะนี้จำนวนมาก ในบางครั้งพบว่าต้นทุนทางเศรษฐกิจของการตั้งถิ่นฐานใหม่เหล่านี้อาจกลายเป็นส่วนที่สำคัญที่สุดของการวางแผนโครงการและต้นทุนที่มากที่สุดของโครงการก็ได้ ต้นทุนทางเศรษฐกิจของการตั้งถิ่นฐานใหม่นี้ครอบคลุมต้นทุนทางตรงจากการใช้ที่ดินแห่งใหม่เพื่อรองรับการเคลื่อนย้าย การอพยพย้ายถิ่น และการฟื้นฟู ตลอดจนต้นทุนทางอ้อมจากการสูญเสียผลผลิตและผลประโยชน์อื่นๆ ที่อาจจะได้จากที่ดินนั้น การระบุต้นทุนนี้ทำได้โดยการวิเคราะห์เปรียบเทียบระหว่างสถานการณ์การมีและไม่มีการตั้งถิ่นฐานใหม่

หลักการสำคัญในการวางแผนการตั้งถิ่นฐานใหม่คือ ไม่ควรทำให้บุคคลใดมีสภาพแย่กว่าที่เคยเป็น หลังจากการย้ายถิ่นฐานใหม่ และเราอาจพิจารณาว่าการย้ายถิ่นฐานใหม่เป็นโอกาสอันดีในการปรับปรุงมาตรฐานการครองชีพของผู้ที่ถูกย้ายถิ่นฐานใหม่ โดยกำหนดให้การตั้งถิ่นฐานใหม่ต้องมาพร้อมกับการพัฒนาที่ดีขึ้นกว่าเดิมนั่นเอง ในบางสถานการณ์การจ่ายเงินชดเชยอาจนำมาใช้เพื่อก่อให้เกิดความสนใจในการสร้างกิจกรรมทางเศรษฐกิจใหม่ๆ ที่มีแนวโน้มของการพัฒนาที่ดีขึ้นกว่าเดิม ในบางกรณีจะต้องมีการวางแผนการเปลี่ยนแปลงกิจกรรมทางเศรษฐกิจและมาตรฐานการครองชีพพร้อมๆ ไปกับโครงการที่ทำให้เกิดการตั้งถิ่นฐานใหม่ ซึ่งในที่สุดแล้วผลประโยชน์สุทธิของผู้ที่ถูกย้ายถิ่นฐานใหม่อาจจะมีมากกว่ากรณีไม่มีโครงการ ซึ่งผลประโยชน์สุทธิที่เพิ่มขึ้นอันเป็นผลมาจากการตั้งถิ่นฐานใหม่ควรต้องนำมาหักออกจากต้นทุนทางเศรษฐกิจของการตั้งถิ่นฐานใหม่ด้วย

ตัวอย่างข้างล่างนี้มีจุดประสงค์เพื่อให้เห็นแนวคิดการแยกองค์ประกอบต้นทุนในการตั้งถิ่นฐานใหม่ ซึ่งควรรวมอยู่ในต้นทุนทางการเงินและต้นทุนทางเศรษฐกิจของโครงการ นอกเหนือจากต้นทุนที่ดินของโครงการ โดยปกติโครงการที่ไม่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินมักไม่ต้องการตั้งถิ่นฐานใหม่ จึงไม่มีต้นทุนในการตั้งถิ่นฐานใหม่นี้เกิดขึ้น อย่างไรก็ตาม โครงการโดยส่วนใหญ่มักเกี่ยวข้องไม่มากก็น้อยกับการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน หลายโครงการพบว่า การตั้งถิ่นฐานใหม่ของประชาชนและกิจกรรมทางเศรษฐกิจต่างๆ มีเพียงเล็กน้อยเท่านั้น แต่บางโครงการพบว่า การตั้งถิ่นฐานใหม่อาจเป็นส่วนต้นทุนที่สำคัญของโครงการทีเดียว ผู้ให้การสนับสนุนเงินลงทุนทำโครงการมักกำหนดให้การตั้งถิ่นฐานใหม่โดยไม่สมัครใจของประชาชนและกิจกรรมทางเศรษฐกิจ (*involuntary resettlement*) เป็นส่วนสำคัญของการออกแบบโครงการและจำเป็นต้องมีแผนการตั้งถิ่นฐานใหม่รองรับด้วยเสมอ

ตัวอย่างที่ 5.6 ต้นทุนทางการเงินของการตั้งถิ่นฐานใหม่

ตัวอย่างนี้ปรับปรุง ประยุกต์ และดัดแปลงเนื้อหาบางส่วนมาจากเรื่อง Treatment of Resettlement Components of Projects ใน ADB (1998) ตามตารางที่ 5.2 ต้นทุนทางการเงินของการตั้งถิ่นฐานใหม่อาจรวม 1) ค่าชดเชยการสูญเสียรายได้ตามระยะเวลาที่กำหนด (*land compensation*) ซึ่งเป็นการชดเชยด้วยการชำระเงินโอนที่สะท้อนต้นทุนค่าเสียโอกาสของการผลิตที่สูญเสียไปจากที่ดินที่มีการเปลี่ยนแปลงการใช้งาน 2) ค่าชดเชยการสูญเสียทรัพย์สินหรือค่าบูรณะอาคารที่อยู่อาศัยและที่ทำงาน (*reconstruction of buildings*) 3) ค่าชดเชยการสูญเสียผลผลิตชั่วคราวระหว่างการโยกย้าย (*temporary production losses*) 4) ค่าใช้จ่ายในการรื้อถอนและเคลื่อนย้าย (*removal costs*) 5) ค่าใช้จ่ายในการบริหารจัดการกระบวนการตั้งถิ่นฐานใหม่ (*management costs*) ในการจ่ายค่าชดเชยตามรายการที่ 2-5 ให้เป็นการจ่ายตามต้นทุนที่เกิดขึ้นจริง

ตารางที่ 5.2 ต้นทุนทางการเงินของการตั้งถิ่นฐานใหม่

รายการ	ต้นทุนทางการเงิน (ล้านบาท)	แนวทางการชดเชย
1. ค่าชดเชยการสูญเสียรายได้จากที่ดิน ^ก	122.50	การชำระเงินโอน
2. การก่อสร้างอาคารใหม่	377.58	การจ่ายตามต้นทุนที่เกิดขึ้นจริง
3. ค่าชดเชยการสูญเสียผลผลิตชั่วคราว ^ข	10.50	การจ่ายตามต้นทุนที่เกิดขึ้นจริง
4. ค่าใช้จ่ายรื้อถอนและเคลื่อนย้าย	26.25	การจ่ายตามต้นทุนที่เกิดขึ้นจริง
5. ค่าใช้จ่ายในการบริหารจัดการ	27.37	การจ่ายตามต้นทุนที่เกิดขึ้นจริง
รวมต้นทุนทางการเงิน^ค	564.20	

หมายเหตุ ปรับปรุง ประยุกต์ และดัดแปลงเนื้อหาบางส่วนมาจากเรื่อง Treatment of Resettlement Components of Projects ใน ADB (1998)

ก. ระยะเวลา 7 ปีของการสูญเสียผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่

ข. รายได้สุทธิจากการเก็บเกี่ยวหนึ่งครั้งหรือรายได้สุทธิของการทำงานสามเดือน

ค. การคำนวณต้นทุนทางเศรษฐกิจของการตั้งถิ่นฐานใหม่จะกล่าวถึงในหัวข้อถัดๆ ไป

8. การนำราคาเชิงเศรษฐกิจสู่ฐานราคาเดียวกัน

การวิเคราะห์โครงการเชิงเศรษฐกิจจำเป็นต้องมีการปรับราคาทุกรายการมาสู่ฐานราคาเดียวกันเสียก่อนเรียกว่า *numeraire* ซึ่งมีอยู่ 2 แบบด้วยกันคือ ฐานราคาตลาดโลก (*world price numeraire*) และฐานราคาในประเทศ (*domestic price numeraire*) ทั้งนี้เพื่อให้สามารถนำราคาและมูลค่าต่างๆ มาเปรียบเทียบกันได้และคำนวณผลลัพธ์ได้อย่างถูกต้อง

อย่างเช่น สินค้าและบริการที่ซื้อขายระหว่างประเทศ ต้นทุนค่าเสียโอกาสของแรงงานส่วนเกิน ต้นทุนค่าเสียโอกาสของที่ดิน และสินค้าที่ไม่ได้ซื้อขายระหว่างประเทศแต่มีอุปทานเพิ่มขึ้นนั้น ต่างก็ตีมูลค่าเทียบเท่าราคา ณ พรหมแดน (BPEV) ซึ่งจัดเป็นราคาตลาดโลก ในขณะที่ผลผลิตที่ไม่ได้ซื้อขายระหว่างประเทศ ต้นทุนค่าเสียโอกาสของแรงงานขาดแคลน และสินค้าที่ไม่ได้ซื้อขายระหว่างประเทศแต่มีอุปทานคงที่นั้น ต่างก็ตีมูลค่าเริ่มแรกที่ราคาตลาดภายในประเทศ ดังนั้นการประเมินมูลค่าแต่ละองค์ประกอบของโครงการจึงตั้งอยู่บนฐานราคาที่แตกต่างกัน ในสองแบบดังกล่าว การปรับราคาต่างๆ เหล่านี้ให้เข้าสู่ฐานราคาเดียวกันก่อนที่จะนำไปคำนวณและเปรียบเทียบ จึงเป็นสิ่งที่จำเป็นสำหรับการวิเคราะห์โครงการเสมอ

การนำราคาสู่ฐานราคาเดียวกันเป็นขั้นตอนที่ขึ้นกับการเลือกสกุลเงินตรา (*currency*) ที่ใช้ในการวิเคราะห์โครงการ โดยปกติในการวิเคราะห์โครงการจะเลือกใช้สกุลเงินตราของประเทศผู้ขอกู้ยืมเงินเพื่อทำโครงการเป็นหลัก แต่ก็ไม่จำเป็นเสมอไป เพราะอาจเลือกใช้สกุลเงินตราสากลหรือสกุลเงินตราของประเทศผู้ให้เงินกู้ก็ได้เช่นกัน ในขณะที่การนำราคาเชิงเศรษฐกิจสู่ฐานราคาเดียวกันหมายถึงการปรับราคาของทุกๆ รายการให้มาสู่ฐานราคาในประเทศหรือฐานราคาตลาดโลก ซึ่งสกุลเงินตราที่ใช้ไม่เกี่ยวกับการปรับราคามาสู่ฐานราคาใด

เช่น หากปรับราคามาสู่ฐานราคาในประเทศแล้ว สกุลเงินตราที่ใช้จะเป็นสกุลใดก็ได้ ไม่จำเป็นต้องเป็นสกุลเงินตราของประเทศที่ทำโครงการนั้นๆ หรือในทางกลับกัน หากปรับราคามาสู่ฐานราคาตลาดโลกแล้ว จะใช้สกุลเงินตราใดก็ได้เช่นกัน ไม่จำเป็นต้องเป็นสกุลเงินตราสากลที่ใช้แลกเปลี่ยนกันในตลาดโลก เป็นต้น ในการนำราคาเชิงเศรษฐกิจสู่ฐานราคาเดียวกันจำเป็นต้องรู้จักอัตราส่วนการแปลงค่า 2 ชนิดคือ อัตราส่วนการแปลงค่าอัตราแลกเปลี่ยนเงา (*shadow exchange rate factor (SERF)*) และอัตราส่วนการแปลงค่ามาตรฐาน (*standard conversion factor (SCF)*)

8.1 อัตราส่วนการแปลงค่าอัตราแลกเปลี่ยนเงากับฐานราคาในประเทศ

การนำราคาของทุกรายการให้มาสู่ฐานราคาเดียวกันวิธีแรกคือการนำราคาสู่ฐานราคาในประเทศ (*domestic price numeraire*) ซึ่งในกรณีนี้ผลผลิตและปัจจัยการผลิตที่ไม่ได้ซื้อขายระหว่างประเทศจะมีราคาที่ตั้งอยู่บนฐานราคาในประเทศอยู่แล้วจึงไม่จำเป็นต้องมีการปรับฐานราคาใดๆ ในทางตรงกันข้าม สำหรับผลผลิตและปัจจัยการผลิตที่ซื้อขายระหว่างประเทศจะมีราคาตลาดโลกซึ่งจำเป็นต้องนำราคาตลาดโลกมาสู่ฐานราคาในประเทศ โดยการใช้อัตราส่วนการแปลงค่าอัตราแลกเปลี่ยนเงา (*SERF*) คูณกับราคาตลาดโลกนั้นๆ ก็จะได้ราคาในประเทศออกมา

กล่าวคือในวิธีการนี้เราจะนำค่า SERF มาใช้ปรับมูลค่าเทียบเท่าราคา ณ พรหมแดน (BPEV) ของทั้งผลผลิตและปัจจัยการผลิตทุกรายการที่ซื้อขายระหว่างประเทศให้เป็นมูลค่าเทียบเท่าราคาในประเทศ โดยมูลค่าใดที่คิดเป็นมูลค่าในประเทศอยู่แล้วก็ไม่จำเป็นต้องปรับค่า อย่างเช่น ผลผลิตของโครงการที่ก่อให้เกิดผลผลิตภาพโดยอ้อมไม่จำเป็นต้องมีการปรับมูลค่าเชิงเศรษฐกิจให้เป็นราคาในประเทศ เนื่องจากมูลค่าความเต็มใจจะจ่ายสำหรับผลผลิตที่ก่อให้เกิดผลผลิตภาพโดยอ้อมและไม่ได้ซื้อขายระหว่างประเทศนี้ได้ใช้ราคาในประเทศเป็นฐานอยู่แล้ว

8.2 อัตราส่วนการแปลงค่ามาตรฐานกับฐานราคาตลาดโลก

การนำราคาของทุกรายการให้มาสู่ฐานราคาเดียวกันวิธีที่สองคือการนำราคาสู่ฐานราคาตลาดโลก (*world price numeraire*) ซึ่งในกรณีนี้ผลผลิตและปัจจัยการผลิตที่ซื้อขายระหว่างประเทศจะมีราคาที่ตั้งอยู่บนฐานราคาตลาดโลกอยู่แล้วจึงไม่จำเป็นต้องมีการปรับฐานราคาใดๆ ในทางตรงกันข้าม สำหรับผลผลิตและปัจจัยการผลิตที่ไม่ได้ซื้อขายระหว่างประเทศจะมีราคาในประเทศซึ่งจำเป็นต้องนำราคาในประเทศมาสู่ฐานราคาตลาดโลก โดยการใช้อัตราส่วนการแปลงค่ามาตรฐาน (*SCF*) คูณกับราคาในประเทศนั้นๆ ก็จะได้ราคาตลาดโลกออกมา

กล่าวคือในวิธีการนี้เราจะนำค่า SCF มาใช้ปรับมูลค่าต่างๆ ที่คิดเป็นราคาในประเทศให้เป็นมูลค่าเทียบเท่าราคา ณ พรหมแดน (BPEV) โดยมูลค่าใดก็ตามที่เป็นมูลค่าเทียบเท่าราคา ณ พรหมแดนอยู่แล้วก็ไม่จำเป็นต้องปรับค่าใดๆ อย่างเช่นมูลค่าความเต็มใจจะจ่ายสำหรับผลผลิตที่ก่อให้เกิดผลผลิตภาพโดยอ้อมและไม่ได้ซื้อขายระหว่างประเทศจำเป็นต้องปรับมูลค่าตามราคาในประเทศให้เป็นมูลค่าตามราคาตลาดโลกโดยการใช้

อัตราส่วนการแปลงค่ามาตรฐานซึ่งเป็นส่วนกลับของอัตราส่วนการแปลงค่าอัตราแลกเปลี่ยนเงา ดังจะได้บรรยายในหัวข้อต่อไป

8.3 อัตราส่วนการแปลงค่าอัตราแลกเปลี่ยนเงาและอัตราส่วนการแปลงค่ามาตรฐาน

โดยทั่วไปการวิเคราะห์มูลค่าเชิงเศรษฐกิจของสินค้าและบริการจะใช้ราคาเชิงเศรษฐกิจของสกุลเงินต่างประเทศ แทนการใช้ราคาตลาดของสกุลเงินต่างประเทศ และใช้อัตราแลกเปลี่ยนเงา (*shadow exchange rate (SER)*) แทนการใช้อัตราแลกเปลี่ยนอย่างเป็นทางการ (*official exchange rate (OER)*)³⁰ โดยอัตราแลกเปลี่ยนเงา (SER) คือค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักของสินค้านำเข้าและสินค้าส่งออกตามราคาในประเทศต่อมูลค่าเทียบเท่าราคา ณ พรหมแดน (BPEV) ของสินค้าเดียวกัน ดังนั้นอัตราแลกเปลี่ยนเงา (SER) จึงเป็นการเปรียบเทียบอุปสงค์เงินตราต่างประเทศกับอุปทานเงินตราต่างประเทศเพื่อวัตถุประสงค์ด้านการค้าระหว่างประเทศ

ในขณะที่อัตราส่วนการแปลงค่าอัตราแลกเปลี่ยนเงา (SERF) คำนวณได้จากสัดส่วนระหว่างอัตราแลกเปลี่ยนเงา (SER) ต่ออัตราแลกเปลี่ยนอย่างเป็นทางการ (OER) โดยปกติค่า SERF จะมีค่ามากกว่า 1 สะท้อนให้เห็นว่าอัตราแลกเปลี่ยนเงินตราที่แท้จริงนั้นอ่อนค่ากว่าอัตราแลกเปลี่ยนอย่างเป็นทางการ ในขณะที่อัตราส่วนการแปลงค่ามาตรฐาน (SCF) คำนวณได้จากส่วนกลับของอัตราส่วนการแปลงค่าอัตราแลกเปลี่ยนเงา (SERF) หรือเท่ากับสัดส่วนระหว่างอัตราแลกเปลี่ยนอย่างเป็นทางการ (OER) ต่ออัตราแลกเปลี่ยนเงา (SER) ดังรายละเอียดข้างล่างนี้

ในภาพรวมประเทศหนึ่งๆ จะมีทั้งการเก็บภาษีนำเข้า การอุดหนุนการนำเข้า การเก็บภาษีส่งออก และการอุดหนุนการส่งออก³¹ กำหนดให้มูลค่าโดยรวมของแต่ละนโยบายมีค่าเท่ากับ T_m (มูลค่าภาษีนำเข้า) S_m (มูลค่าการอุดหนุนการนำเข้า) T_x (มูลค่าภาษีส่งออก) S_x (มูลค่าการอุดหนุนการส่งออก) และถ้าให้มูลค่าการนำเข้าทั้งหมดมีค่าเท่ากับ M ขณะที่มูลค่าการส่งออกทั้งหมดมีค่าเท่ากับ X ดังนั้นมูลค่าการค้าระหว่างประเทศเมื่อคิดเป็นมูลค่าในตลาดโลกจึงเท่ากับ $M + X$ แต่เมื่อคิดเป็นมูลค่าภายในประเทศจึงเท่ากับ $(M + T_m - S_m) + (X - T_x + S_x)$

โดยทั่วไปแล้วมูลค่าในตลาดโลกมักจะต่ำกว่ามูลค่าภายในประเทศ นั่นคือ $M + X < (M + T_m - S_m) + (X - T_x + S_x)$ เพราะในภาพรวมการนำเข้ามักจะเสียภาษีสุทธิ ($T_m - T_m > 0$) ในขณะที่การส่งออกมักจะได้รับการอุดหนุนสุทธิ ($-T_x + S_x > 0$) ตามนิยามของอัตราส่วนการแปลงค่าอัตราแลกเปลี่ยนเงา (SERF) กับอัตราส่วนการแปลงค่ามาตรฐาน (SCF) ที่กล่าวมาข้างต้น สามารถสรุปความสัมพันธ์ได้ตามข้างล่างนี้และวิธีการนำราคาเชิงเศรษฐกิจสู่ฐานราคาดังรูปที่ 5.2

$$SERF = \frac{SER}{OER} > 1 \quad [33]$$

$$SCF = \frac{OER}{SER} = \frac{1}{SERF} < 1 \quad [34]$$

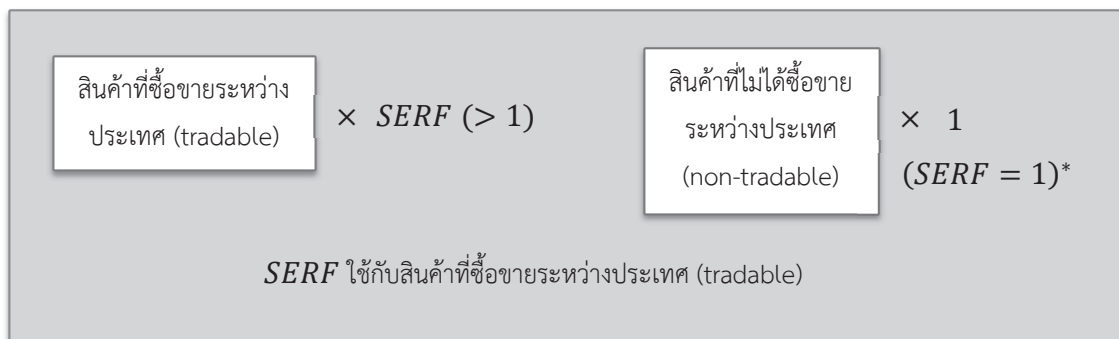
$$SERF = \frac{(M+t_m-s_m+X-t_x+s_x)}{(M+X)} > 1 \quad [35]$$

$$SCF = \frac{(M+X)}{(M+t_m-s_m+X-t_x+s_x)} < 1 \quad [36]$$

เราควรเลือกใช้ฐานราคาแบบใดในการวิเคราะห์โครงการขึ้นอยู่กับความคิดเห็นของนักวิเคราะห์โครงการ ซึ่งไม่ว่าจะเลือกใช้ฐานราคาในประเทศหรือฐานราคาตลาดโลก ผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์ทั้งสองแบบจะต้องชี้ไปในทางเดียวกันและจะไม่มีทางขัดแย้งกันได้ เช่น หากนักวิเคราะห์เลือกใช้ฐานราคาในประเทศแล้วพบว่าโครงการไม่คุ้มค่าที่จะลงทุน การเลือกใช้ฐานราคาตลาดโลกก็ย่อมต้องชี้ไปในทางเดียวกันว่าโครงการนี้ไม่คุ้มค่าเช่นกัน เป็นไปไม่ได้เลยที่จะชี้ไปในทางตรงกันข้ามว่าโครงการนี้คุ้มค่าที่จะลงทุน เป็นต้น

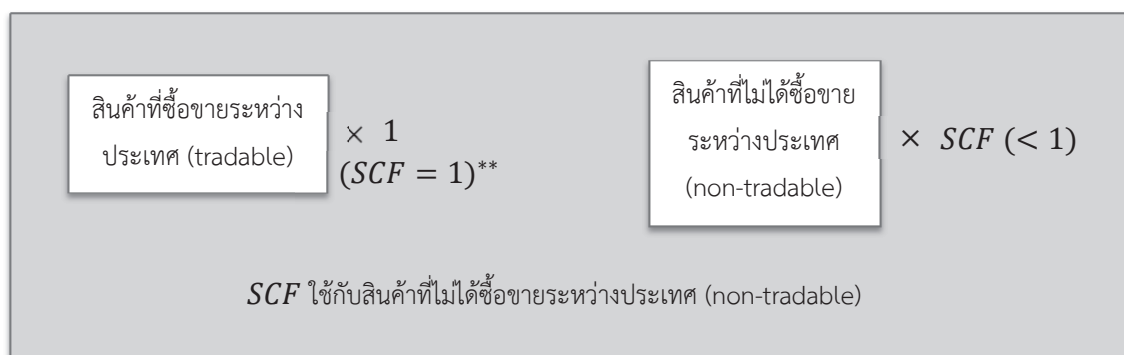
การเลือกใช้ฐานราคาแบบใดจึงไม่มีทางจะไปเปลี่ยนแปลงผลลัพธ์ของการวิเคราะห์ได้ เกณฑ์การเลือกใช้ฐานราคาในการวิเคราะห์จึงขึ้นอยู่กับความสะดวกในการวิเคราะห์ เช่น หากรายการต้นทุนและผลตอบแทนของโครงการส่วนใหญ่เป็นราคาในประเทศอยู่แล้ว การเลือกใช้ฐานราคาในประเทศย่อมสะดวกกว่า แต่หากรายการจำนวนมากเป็นราคาตลาดโลก การเลือกใช้ฐานราคาตลาดโลกย่อมสะดวกกว่า เป็นต้น หรืออาจจะขึ้นอยู่กับความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทั้งหลาย เช่น เจ้าของโครงการ ผู้สนับสนุนเงินลงทุน หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง หรือผู้ให้เงินกู้ อาจจะระบุความต้องการออกมาเลยว่าต้องการให้ใช้ฐานราคาใดในการวิเคราะห์ เป็นต้น

การนำราคาเชิงเศรษฐกิจสู่ฐานราคาในประเทศ (domestic price numeraire)



* กรณีที่ใช้ฐานราคาในประเทศ สำหรับสินค้าที่ไม่ได้ซื้อขายระหว่างประเทศ ซึ่งใช้ราคาในประเทศอยู่แล้ว จึงไม่ต้องคูณด้วยอะไร หรือเปรียบเสมือนคูณด้วยอัตราส่วนการแปลงค่าอัตราแลกเปลี่ยนเงา (SERF) ที่มีค่าเท่ากับ 1 นั่นเอง

การนำราคาเชิงเศรษฐกิจสู่ฐานราคากลางโลก (world price numeraire)



** กรณีที่ใช้ฐานราคากลางโลก สำหรับสินค้าที่ซื้อขายระหว่างประเทศ ซึ่งใช้ราคากลางโลกอยู่แล้ว จึงไม่ต้องคูณด้วยอะไร หรือเปรียบเสมือนคูณด้วยอัตราส่วนการแปลงค่ามาตรฐาน (SCF) ที่มีค่าเท่ากับ 1 นั่นเอง

รูปที่ 5.2 การนำราคาเชิงเศรษฐกิจสู่ฐานราคาเดียวกัน
(รูปโดยผู้เขียน)

ตัวอย่างที่ 5.7 การคำนวณ SERF กับ SCF เพื่อนำราคาเชิงเศรษฐกิจสู่ฐานราคาเดียวกัน

สมมติการค้าระหว่างประเทศของประเทศหนึ่งค่อนข้างคงที่ไม่เปลี่ยนแปลงมากนักในแต่ละปี โดยในปีหนึ่งพบว่า มูลค่าการนำเข้าสินค้าและบริการทุกประเภทเท่ากับ 7,587,118 ล้านบาท (M) มูลค่าการส่งออกสินค้าและบริการทุกประเภทเท่ากับ 8,006,265 ล้านบาท (X) มูลค่าภาษีนำเข้าทุกประเภทเท่ากับ 1,352,715 ล้านบาท (T_m) มูลค่าการอุดหนุนการนำเข้าทุกประเภทเท่ากับ 367,531 ล้านบาท (S_m) มูลค่าภาษีส่งออกทุกประเภทเท่ากับ 671 ล้านบาท (T_x) และมูลค่าการอุดหนุนการส่งออกทุกประเภทเท่ากับ 197 ล้านบาท (S_x) ดังนั้น

$$SCF = \frac{(7,587,118 + 8,006,265)}{(7,587,118 + 1,352,715 - 367,531 + 8,006,265 - 671 + 197)} = 0.94 < 1$$

$$SERF = \frac{1}{SCF} = \frac{1}{0.94} = 1.06 > 1$$

8.4 อัตราส่วนการแปลงค่า

ที่ผ่านมาเราได้รู้จักอัตราส่วนการแปลงค่า (conversion factor (CF)) บางรายการมาบ้างแล้ว ได้แก่ อัตราส่วนราคาเงาของแรงงาน (SWRF) อัตราส่วนการแปลงค่าอัตราแลกเปลี่ยนเงา (SERF) และอัตราส่วนการแปลงค่ามาตรฐาน (SCF) โดยปกติโครงการจะมีผลผลิตและปัจจัยการผลิตมากมายหลากหลายประเภท ดังนั้นในทางปฏิบัติเราจึงคำนวณอัตราส่วนการแปลงค่าให้กับรายการผลผลิตและปัจจัยการผลิตหลักที่สำคัญๆ ของโครงการเท่านั้น

อย่างเช่น รายการที่มีสัดส่วนของต้นทุนมากที่สุด รายการที่มีสัดส่วนของปริมาณการใช้งานในโครงการมากที่สุด เป็นต้น หรืออาจจะเป็นรายการผลผลิตและปัจจัยการผลิตที่มีคุณลักษณะจำเพาะเจาะจงสำหรับโครงการนั้นๆ เช่น ผลิตภัณฑ์จากโครงการแปรรูปไม้ การให้บริการเดินรถโดยสารภายในเมือง การใช้น้ำใต้ดินเพื่อการเกษตร เป็นต้น หรืออาจจะเป็นกลุ่มของรายการที่มีลักษณะทั่วไปซึ่งปรากฏอยู่ในหลากหลายโครงการ เช่น เชื้อเพลิง เคมีภัณฑ์ เมล็ดพันธุ์พืชทั่วไป เป็นต้น และรายการที่บ่งบอกลักษณะของเศรษฐกิจโดยรวม เช่น อัตราส่วนราคาเงาของแรงงาน อัตราส่วนการแปลงค่าอัตราแลกเปลี่ยนเงา และอัตราส่วนการแปลงค่ามาตรฐาน

นอกจากนี้ปัจจัยการผลิตที่ไม่ได้ซื้อขายระหว่างประเทศบางประเภทมักจะเป็นปัจจัยการผลิตที่มีใช้ในเกือบทุกๆ โครงการอยู่แล้ว เช่น การก่อสร้าง การขนส่ง การประปา การไฟฟ้า พลังงาน และการเงิน ฯลฯ ดังนั้นจึงควรคำนวณหาอัตราส่วนการแปลงค่าเฉพาะ (specific conversion factor) สำหรับปัจจัยการผลิตต่างๆ เหล่านี้ซึ่งมักจะปรากฏอยู่ในทุกโครงการ เพื่อให้แต่ละโครงการในประเทศนั้นๆ ได้ใช้ค่าอัตราส่วนการแปลงค่าเฉพาะที่สอดคล้องเหมือนกัน อันจะทำให้การวิเคราะห์เปรียบเทียบโครงการต่างๆ เป็นไปอย่างเหมาะสม

ตัวอย่างที่ 5.8 ราคาเชิงเศรษฐกิจของปัจจัยการผลิตที่ซื้อขายระหว่างประเทศ

ตัวอย่างนี้ปรับปรุง ประยุกต์ และดัดแปลงเนื้อหาบางส่วนมาจากแบบฝึกหัดเรื่อง Economic Price of a Traded Input: Cement ใน ADB (1998) โครงการก่อสร้างต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นถนน สะพาน อาคาร โรงงาน คลองประปา ฯลฯ ต่างจำเป็นต้องใช้ปูนซีเมนต์เป็นวัตถุดิบหลักจำนวนมาก ปูนซีเมนต์ถือว่าเป็นสินค้าที่ซื้อขายระหว่างประเทศที่สำคัญชนิดหนึ่งในงานก่อสร้างต่างๆ

องค์ประกอบหลักของต้นทุนการผลิตปูนซีเมนต์ได้แก่ ส่วนที่เป็นต้นทุนภายในประเทศ (เช่น บรรจุก้อน หวายและกรวด วัตถุดิบอื่นๆ ชิ้นส่วน โรงงาน และเครื่องจักรต่างๆ พลังงานไฟฟ้า แรงงานทักษะสูง และแรงงานทักษะต่ำ) และส่วนที่เป็นต้นทุนจากที่ซื้อขายระหว่างประเทศ (เช่น ชิ้นส่วน โรงงาน และเครื่องจักรต่างๆ รวมถึงเชื้อเพลิง และค่าขนส่ง) ราคาตลาดหรือราคาเชิงการเงินของต้นทุนการผลิตปูนซีเมนต์บรรจุก้อนขนาด 50 กิโลกรัม อย่างเช่น ปูนซีเมนต์พอร์ตแลนด์สำหรับงานโครงสร้าง เสาคาน พื้น ท่อหม้อ ถนน งานคอนกรีตที่ต้องการความแข็งแรงเป็นพิเศษหรือต้องการกำลังอัดสูง แสดงไว้ในตารางที่ 5.3 ซึ่งยังต้องรวมค่าภาษีการค้าอีกร้อยละ 10 ด้วย

หากอัตราส่วนการแปลงค่าอัตราแลกเปลี่ยนเงา (SERF) เท่ากับ 1.3 อัตราส่วนการแปลงค่ามาตรฐาน (SCF) เท่ากับ 0.77 อัตราส่วนราคาเงาของแรงงาน (SWRF) เท่ากับ 0.68 เราก็สามารถหารราคาเงาหรือราคาเชิงเศรษฐกิจของปูนซีเมนต์แต่ละถุงได้ โดยใช้อัตราส่วนการแปลงค่าที่เหมาะสมกับ**ฐานราคา (numeraire)** ที่เลือกใช้

ในการคำนวณราคาเชิงเศรษฐกิจที่ใช้ฐานราคาในประเทศเป็นหลัก ทำได้โดยการคูณส่วนที่เป็นต้นทุนจากที่ซื้อขายระหว่างประเทศด้วยอัตราส่วนการแปลงค่าอัตราแลกเปลี่ยนเงา (SERF) โดยส่วนที่เป็นต้นทุนภายในประเทศซึ่งใช้ราคาในประเทศอยู่แล้วก็ไม่ต้องคูณด้วยอะไร (เสมือนคูณด้วย SERF ที่มีค่าเท่ากับ 1) ในทางตรงกันข้าม หากใช้ฐานราคาตลาดโลกเป็นหลักแล้ว ส่วนที่เป็นต้นทุนภายในประเทศต้องคูณด้วยอัตราส่วนการแปลงค่ามาตรฐาน (SCF) โดยส่วนที่เป็นต้นทุนจากที่ซื้อขายระหว่างประเทศซึ่งใช้ราคาตลาดโลกอยู่แล้วก็ไม่ต้องคูณด้วยอะไร (เสมือนคูณด้วย SCF ที่มีค่าเท่ากับ 1)

อย่างไรก็ตามมีข้อควรระมัดระวังอยู่ 2 ประการ ประการแรกเกี่ยวกับการแปลงค่าจ้างแรงงาน สำหรับแรงงานทักษะต่ำจำเป็นต้องคูณด้วยอัตราส่วนราคาเงาของแรงงาน (SWRF) เสมอไม่ว่าจะใช้ฐานราคาใดก็ตาม ในขณะที่แรงงานทักษะสูงไม่จำเป็นต้องคูณด้วยอัตราส่วนราคาเงาของแรงงาน (เสมือนคูณด้วย SWRF ที่มีค่าเท่ากับ 1 เนื่องจากอัตราส่วนราคาเงาของแรงงานทักษะสูงมีค่าเท่ากับ 1 อยู่แล้ว) ประการที่สองเกี่ยวกับการจ่ายภาษีทางอ้อมซึ่งจัดเป็นเงินโอนประเภทหนึ่ง ไม่ว่าจะใช้ฐานราคาใดก็ตาม ราคาเชิงเศรษฐกิจต้องไม่รวมภาษีทางอ้อม แต่ราคาเชิงการเงินต้องรวมภาษีทางอ้อม ตารางที่ 5.3 แสดงวิธีการคำนวณและผลลัพธ์ของราคาเชิงการเงินและราคาเชิงเศรษฐกิจของปูนซีเมนต์แต่ละถุงทั้งกรณีฐานราคาในประเทศและฐานราคาตลาดโลก

จากตารางนี้สรุปได้ว่าอัตราส่วนการแปลงค่าของปูนซีเมนต์บรรจุก้อน 50 กิโลกรัมมีค่าเท่ากับ 0.87 (ราคาในประเทศ) และ 0.67 (ราคาตลาดโลก) จะเห็นได้ว่าราคาเชิงเศรษฐกิจต่ำกว่าราคาเชิงการเงิน แสดงให้เห็นว่าผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจของปูนซีเมนต์บรรจุก้อนต่ำกว่าผลประโยชน์เชิงการเงิน อนึ่งโครงการใดก็ตามที่มีการใช้ปูนซีเมนต์บรรจุก้อนนี้เป็นจำนวนมากหรือเป็นวัตถุดิบหลักหรือปัจจัยการผลิตหลักของโครงการแล้ว ในการ

วิเคราะห์โครงการเชิงเศรษฐกิจสามารถนำอัตราส่วนการแปลงค่าของปูนซีเมนต์บรรจุถุงนี้ไปใช้ในการแปลงราคาเชิงการเงินของปูนซีเมนต์บรรจุถุงเพื่อให้เป็นราคาเชิงเศรษฐกิจได้ตามฐานราคาที่ต้องการ

ตารางที่ 5.3 ราคาเชิงการเงินและราคาเชิงเศรษฐกิจของปูนซีเมนต์บรรจุถุง 50 กิโลกรัม

รายการต้นทุน	ราคาเชิงการเงิน (บาท/ถุง)	ราคาเชิงเศรษฐกิจ (ฐานราคาในประเทศ) (บาท/ถุง)	ราคาเชิงเศรษฐกิจ (ฐานราคาตลาดโลก) (บาท/ถุง)
ต้นทุนภายในประเทศ			
ถุงและหีบห่อ	25.45	25.45	19.60
ทรายและกรวด	46.06	46.06	35.47
วัตถุดิบอื่นๆ	30.30	30.30	23.33
โรงงานและเครื่องจักร	18.18	18.18	14.00
พลังงานไฟฟ้า	3.03	3.03	2.33
แรงงานทักษะสูง	18.18	18.18 ^ก	14.00 ^ง
แรงงานทักษะต่ำ	42.42	28.85 ^ข	22.21 ^จ
ต้นทุนที่ซื้อขายระหว่างประเทศ			
โรงงาน เครื่องจักร และเชื้อเพลิง	7.27	9.45	7.27
ค่าขนส่ง	9.09	11.82 ^ค	9.09 ^ฉ
รวมต้นทุนการผลิต	200.00	191.33	147.31
ภาษีทางอ้อมร้อยละ 10	20.00	-	-
ราคาทั้งหมด	220.00	191.33	147.31
อัตราส่วนการแปลงค่า		0.87^ช	0.67^ซ

หมายเหตุ ปรับปรุง ประยุกต์ และดัดแปลงเนื้อหาบางส่วนมาจากแบบฝึกหัดเรื่อง Economic Price of a Traded Input: Cement ใน ADB (1998)

ตัวอย่างการคำนวณ ($SERF = 1.3$, $SCF = 0.77$, $SWRF = 0.68$)

ก. ราคาเชิงเศรษฐกิจ (ราคาในประเทศ) แรงงานทักษะสูง = $18.18 \times SWRF \times SCF = 18.18 \times 1 \times 1 = 18.18$

ข. ราคาเชิงเศรษฐกิจ (ราคาในประเทศ) แรงงานทักษะต่ำ = $42.42 \times SWRF \times SCF = 42.42 \times 0.68 \times 1 = 28.85$

ค. ราคาเชิงเศรษฐกิจ (ราคาในประเทศ) ค่าขนส่ง = $9.09 \times SERF = 9.09 \times 1.3 = 11.82$

ง. ราคาเชิงเศรษฐกิจ (ราคาตลาดโลก) แรงงานทักษะสูง = $18.18 \times SWRF \times SCF = 18.18 \times 1 \times 0.77 = 14.00$

จ. ราคาเชิงเศรษฐกิจ (ราคาตลาดโลก) แรงงานทักษะต่ำ = $42.42 \times SWRF \times SCF = 42.42 \times 0.68 \times 0.77 = 22.21$

ฉ. ราคาเชิงเศรษฐกิจ (ราคาตลาดโลก) ค่าขนส่ง = $9.09 \times SERF = 9.09 \times 1 = 9.09$

ช. อัตราส่วนการแปลงค่า (ราคาในประเทศ) = ราคาเชิงเศรษฐกิจ ÷ ราคาเชิงการเงิน = $191.33 \div 220 = 0.87$

ซ. อัตราส่วนการแปลงค่า (ราคาตลาดโลก) = ราคาเชิงเศรษฐกิจ ÷ ราคาเชิงการเงิน = $147.31 \div 220 = 0.67$

ตัวอย่างที่ 5.9 ราคาเชิงเศรษฐกิจของผลผลิตที่ส่งออกไปยังตลาดโลก

ตัวอย่างนี้ปรับปรุง ประยุกต์ และดัดแปลงเนื้อหาบางส่วนมาจากแบบฝึกหัดเรื่อง Economic Price of an Exportable Output: Timber ใน ADB (1998) พิจารณาโครงการผลิตและส่งออกวัตถุดิบสำคัญชนิดหนึ่งเพื่อใช้ในอุตสาหกรรมในต่างประเทศ ปัจจุบันประเทศนี้ได้ส่งออกวัตถุดิบนี้ไปยังตลาดโลก 40,000 หน่วยต่อเดือน โดยราคาในตลาดโลกอยู่ที่ 600 เหรียญต่อหน่วย หากโครงการนี้มีการใช้เทคโนโลยีขั้นสูงแล้วจะทำให้ยอดการผลิตและส่งออกในปัจจุบันเพิ่มขึ้นร้อยละ 25 ซึ่งจัดว่าเป็นผลผลิตส่วนเพิ่มให้กับตลาดโลกและไม่ได้กระทบกับราคา ณ ท่าเรือต้นทาง (F.O.B.)

รายละเอียดของผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจที่ได้จากโครงการนี้หรือราคาผลผลิตต่อหน่วยในสกุลเงินตราของประเทศนี้แสดงอยู่ในตารางที่ 5.4 ข้างล่างนี้ จะเห็นได้ว่าการจำแนกส่วนประกอบของราคาผลผลิตของโครงการออกเป็นส่วนของภาษีส่งออกสุทธิ ส่วนของการจัดการ (H) และการขนส่ง (T) ซึ่งรายการหลังนี้ยังได้มีการแยกสัดส่วนภาษีทางอ้อม สัดส่วนที่ซื้อขายระหว่างประเทศ และสัดส่วนที่ไม่ได้ซื้อขายระหว่างประเทศไว้ด้วย

กำหนดให้อัตราแลกเปลี่ยนอย่างเป็นทางการ (OER) ของประเทศนี้คือ 30 เหรียญ/ดอลลาร์สหรัฐ และอัตราส่วนการแปลงค่ามาตรฐาน (SCF) คือ 0.833 โดยใช้ฐานราคาตลาดโลกสำหรับการวิเคราะห์ราคาเชิงเศรษฐกิจของผลผลิตเพื่อการส่งออกนี้

โดยหลักการทั่วไป ปริมาณผลผลิตที่เพิ่มขึ้นในตลาดส่งออกไม่ได้กระทบราคาในตลาดโลก ราคาเชิงเศรษฐกิจของสินค้าส่งออกนี้ ณ พรหมแดนจะมีค่าเท่ากับราคา ณ ท่าเรือต้นทาง (F.O.B.) ซึ่งมีค่าเท่ากับราคาที่ได้รับจากต้นทุนทางการเงินของการจัดการ (H) และการขนส่ง (T) จากจุดที่ตั้งโครงการไปยังท่าเรือบรรทุกด้วยภาษีส่งออกสุทธิ และเมื่อมองย้อนกลับไปจุดที่ตั้งโครงการ ก็จะทราบว่าราคาเชิงเศรษฐกิจของสินค้าส่งออก ณ จุดที่ตั้งโครงการหรือมูลค่าเทียบเท่าราคา ณ พรหมแดน (BPEV) จะมีค่าเท่ากับราคา ณ ท่าเรือต้นทาง (F.O.B.) ลบด้วยต้นทุนทางเศรษฐกิจของค่าการจัดการ (H) และการขนส่ง (T) หักภาษีส่งออกสุทธิ ดังตัวอย่างในตารางที่ 5.4 นี้

สุดท้ายจะเห็นได้ว่าอัตราส่วนการแปลงค่า (ราคาตลาดโลก) ของผลผลิตที่ได้จากโครงการนี้มีค่าเท่ากับ 1.24 ซึ่งมากกว่า 1 นั่นคือราคาเชิงเศรษฐกิจสูงกว่าราคาเชิงการเงิน แสดงให้เห็นว่าผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจของโครงการผลิตและส่งออกวัตถุดิบสำคัญชนิดนี้เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมในต่างประเทศสูงกว่าผลประโยชน์เชิงการเงินที่ตกอยู่กับเจ้าของโครงการ อนึ่งโครงการใดก็ตามที่มีการใช้ผลผลิตนี้เป็นจำนวนมากหรือเป็นวัตถุดิบหลักของโครงการแล้ว ในการวิเคราะห์โครงการเชิงเศรษฐกิจสามารถนำอัตราส่วนการแปลงค่าของผลผลิตนี้ไปใช้ในการแปลงราคาเชิงการเงินของผลผลิตนี้ให้เป็นราคาเชิงเศรษฐกิจตามฐานราคาตลาดโลกได้

ตารางที่ 5.4 ราคาเชิงการเงินและราคาเชิงเศรษฐกิจของผลผลิตที่ส่งออกไปยังตลาดโลก

รายการ	ราคาเชิงการเงิน (เหรียญต่อหน่วย)	ราคาเชิงเศรษฐกิจ (เหรียญต่อหน่วย)
1. ราคา ณ ท่าเรือต้นทาง (F.O.B.)	144,000	144,000
2. ภาษีส่งออกสุทธิร้อยละ 15 ของ F.O.B.	21,600	-
3. การจัดการ (H) จากโครงการไปท่าเรือ	12,000	10,798
3.1 สัดส่วนที่ซื้อขายระหว่างประเทศ 40%		4,800
3.2 สัดส่วนที่ไม่ได้ซื้อขายระหว่างประเทศ 60%		5,998
4. การขนส่ง (T) จากโครงการไปท่าเรือ	7,200	5,488
4.1 สัดส่วนภาษีทางอ้อม 12.5%		-
4.2 สัดส่วนที่ซื้อขายระหว่างประเทศ 20%		1,440
4.3 สัดส่วนที่ไม่ได้ซื้อขายระหว่างประเทศ 67.5%		4,048
5. ราคา ณ ที่ตั้งโครงการ (BPEV)	103,200 ^ก	127,714 ^ข
6. อัตราส่วนการแปลงค่า (ราคาตลาดโลก)		1.24 ^ค

หมายเหตุ ปรับปรุง ประยุกต์ และดัดแปลงเนื้อหาบางส่วนมาจากแบบฝึกหัดเรื่อง Economic Price of an Exportable Output: Timber ใน ADB (1998)

ตัวอย่างการคำนวณ ใช้ฐานราคาตลาดโลกในการวิเคราะห์ ($SCF = 0.833$)

ก. ราคาเชิงการเงิน ณ ที่ตั้งโครงการ = $144,000 - 21,600 - 12,000 - 7,200 = 103,200$ เหรียญต่อหน่วย

ข. ราคาเชิงเศรษฐกิจ ณ ที่ตั้งโครงการ = $144,000 - (12,000 \times 40\% \times 1) - (12,000 \times 60\% \times SCF) - (7,200 \times 20\% \times 1) - (7,200 \times 67.5\% \times SCF) = 144,000 - (12,000 \times 40\% \times 1) - (12,000 \times 60\% \times 0.833) - (7,200 \times 20\% \times 1) - (7,200 \times 67.5\% \times 0.833) = 144,000 - 4,800 - 5,998 - 1,440 - 4,048 = 127,714$ เหรียญต่อหน่วย

ค. อัตราส่วนการแปลงค่า (ราคาตลาดโลก) = $\text{ราคาเชิงเศรษฐกิจ} \div \text{ราคาเชิงการเงิน} = 127,714 \div 103,200 = 1.24$

ตัวอย่างที่ 5.10 ราคาเชิงเศรษฐกิจของผลผลิตเพื่อทดแทนการนำเข้า

ตัวอย่างนี้ปรับปรุง ประยุกต์ และดัดแปลงเนื้อหาบางส่วนมาจากแบบฝึกหัดเรื่อง Economic Price of an Import-Substitute Output: Irrigation Pump ใน ADB (1998) พิจารณาโครงการผลิตเครื่องจักรกลการเกษตรประเภทหนึ่งซึ่งก่อนหน้านี้เครื่องจักรกลนี้นำเข้าจากต่างประเทศ เครื่องจักรกลที่ผลิตได้จากโครงการนี้จัดเป็นผลผลิตที่ไม่ได้เป็นส่วนเพิ่มให้กับตลาดโลก เนื่องจากการแทนที่เครื่องจักรกลที่นำเข้าจากต่างประเทศซึ่งมีราคาที่สูงกว่า

ตารางที่ 5.5 ข้างล่างนี้แสดงราคาเชิงการเงินต่อหน่วย ณ พรอมแดนของเครื่องจักรกล ซึ่งคือราคาสินค้ารวมค่าประกัน และค่าระวางขนส่ง (C.I.F.) ของเครื่องจักรกลการเกษตรนี้ ซึ่งมีมูลค่า 700 ดอลลาร์สหรัฐ อีกทั้งแสดงภาษีนำเข้าสุทธิ ส่วนของการจัดการที่ทำเรือ (H) และการขนส่ง (T) ทั้งจากท่าเรือมายังตลาดในประเทศและจากที่ตั้งโครงการไปยังตลาดในประเทศ รายการเหล่านี้ยังได้มีการแยกสัดส่วนภาษีทางอ้อม สัดส่วนที่ซื้อขายระหว่างประเทศ และสัดส่วนที่ไม่ได้ซื้อขายระหว่างประเทศไว้ด้วย โดยใช้ฐานราคาในประเทศสำหรับการวิเคราะห์ราคาเชิงเศรษฐกิจของเครื่องจักรกลนี้ และใช้สกุลเงินตราในประเทศสำหรับการประเมินมูลค่า

กำหนดให้อัตราแลกเปลี่ยนอย่างเป็นทางการ (OER) ของประเทศนี้คือ 30 เหรียญ/ดอลลาร์สหรัฐ และอัตราส่วนการแปลงค่าอัตราแลกเปลี่ยนเงา (SERF) คือ 1.2

โดยหลักการ สำหรับโครงการผลิตสินค้าทดแทนการนำเข้า ราคาเชิงเศรษฐกิจของผลผลิตของโครงการก็คือเงินตราต่างประเทศที่สามารถประหยัดได้จากการลดการนำเข้าและปรับด้วยต้นทุนทางเศรษฐกิจของการจัดการ การกระจาย การขนส่ง และการดำเนินการ (H.D.T.P.) ทั้งจากท่าเรือมายังตลาดในประเทศและจากที่ตั้งโครงการไปยังตลาดในประเทศ สำหรับกรณีตัวอย่างนี้ผลประโยชน์ของโครงการผลิตสินค้าทดแทนการนำเข้าจึงมีค่าเท่ากับราคาของสินค้ารวมค่าประกันและค่าระวางขนส่ง (C.I.F.) บวกด้วยต้นทุนทางเศรษฐกิจของการจัดการที่ท่าเรือ (H) และการขนส่ง (T) จากท่าเรือมายังตลาดในประเทศ ซึ่งมูลค่าที่ได้นี้เป็นมูลค่าตลาดในประเทศของเครื่องจักรกลการเกษตรที่นำเข้ามาจากต่างประเทศ

แต่เนื่องด้วยโครงการต้องการผลิตเครื่องจักรกลการเกษตรเพื่อทดแทนการนำเข้าเครื่องจักรกลการเกษตรจากต่างประเทศ ซึ่งจะสามารถทดแทนกันได้จริงก็ต่อเมื่อราคาเครื่องจักรกลการเกษตรที่ผลิตได้จากโครงการต้องมีค่าไม่มากกว่าราคาตลาดในประเทศของเครื่องจักรกลการเกษตรที่นำเข้ามาจากต่างประเทศ ซึ่งที่เหมาะสมที่สุดในกรณีนี้ก็คือราคาเครื่องจักรกลการเกษตรที่ผลิตได้จากโครงการจะต้องเท่ากับราคาเครื่องจักรกลการเกษตรที่นำเข้ามาจากต่างประเทศเมื่อคิดเป็นราคาตลาดในประเทศแล้ว อนึ่งเครื่องจักรกลการเกษตรที่ผลิตได้จากโครงการจำเป็นต้องมีค่าขนส่งจากที่ตั้งโครงการไปยังตลาดในประเทศด้วย ดังนั้นมูลค่าของเครื่องจักรกลการเกษตรที่ผลิตได้ ณ ที่ตั้งโครงการจึงมีค่าเท่ากับราคาตลาดในประเทศของเครื่องจักรกลการเกษตรที่นำเข้ามาจากต่างประเทศลบด้วยต้นทุนทางเศรษฐกิจของการขนส่ง (T) จากที่ตั้งโครงการไปยังตลาดในประเทศ นั่นเอง

เนื่องจากการวิเคราะห์นี้ใช้สกุลเงินตราในประเทศเป็นหลัก ดังนั้นมูลค่าสินค้ารวมค่าประกันและค่าระวางขนส่ง (C.I.F.) 700 ดอลลาร์สหรัฐ จะต้องปรับเป็นสกุลเงินตราในประเทศเสียก่อน โดยใช้อัตราแลกเปลี่ยนอย่างเป็นทางการ (OER) 30 เหรียญ/ดอลลาร์สหรัฐ (สำหรับราคาเชิงการเงิน) และใช้อัตราแลกเปลี่ยนเงา (SER) 36 เหรียญ/ดอลลาร์สหรัฐ (สำหรับราคาเชิงเศรษฐกิจ)

สุดท้ายจะเห็นว่าอัตราส่วนการแปลงค่า (ราคาในประเทศ) ของเครื่องจักรกลการเกษตรนี้มีค่าเท่ากับ 0.81 ซึ่งน้อยกว่า 1 นั่นคือราคาเชิงเศรษฐกิจต่ำกว่าราคาเชิงการเงิน แสดงให้เห็นว่าผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจของโครงการผลิตเครื่องจักรกลการเกษตรนี้ต่ำกว่าผลประโยชน์เชิงการเงินที่ตกอยู่กับเจ้าของโครงการ อนึ่งโครงการใดก็ตามที่มีการใช้เครื่องจักรกลการเกษตรนี้เป็นจำนวนมากหรือเป็นปัจจัยการผลิตหลักของโครงการแล้ว ในการวิเคราะห์โครงการเชิงเศรษฐกิจสามารถนำอัตราส่วนการแปลงค่าของเครื่องจักรกลการเกษตรไปใช้ในการแปลงราคาเชิงการเงินให้เป็นราคาเชิงเศรษฐกิจตามฐานราคาในประเทศได้

ตารางที่ 5.5 ราคาเชิงการเงินและราคาเชิงเศรษฐกิจของเครื่องจักรกลการเกษตรทดแทนการนำเข้า

รายการ	ราคาเชิงการเงิน (เหรียญต่อหน่วย)	ราคาเชิงเศรษฐกิจ (เหรียญต่อหน่วย)
1. ราคาสินค้ารวมค่าประกันและค่าระวางขนส่ง (C.I.F.) 700 ดอลลาร์สหรัฐ	21,000 ^ข	25,200 ^ค
2. ภาษีนำเข้าสุทธิร้อยละ 50 ของ C.I.F.	10,500	-
3. การจัดการที่ทำเรือ (H)	600	648
3.1 สัดส่วนที่ซื้อขายระหว่างประเทศ 40%		288
3.2 สัดส่วนที่ไม่ได้ซื้อขายระหว่างประเทศ 60%		360
4. การขนส่ง (T) จากท่าเรือไปตลาดในประเทศ	1,800	1,647
4.1 สัดส่วนภาษีทางอ้อม 12.5%		-
4.2 สัดส่วนที่ซื้อขายระหว่างประเทศ 20%		432
4.3 สัดส่วนที่ไม่ได้ซื้อขายระหว่างประเทศ 67.5%		1,215
5. การขนส่ง (T) จากที่ตั้งโครงการไปตลาดในประเทศ	600	549
4.1 สัดส่วนภาษีทางอ้อม 12.5%		-
4.2 สัดส่วนที่ซื้อขายระหว่างประเทศ 20%		144
4.3 สัดส่วนที่ไม่ได้ซื้อขายระหว่างประเทศ 67.5%		405
6. ราคา ณ ที่ตั้งโครงการ (BPEV)	33,300 ^ง	26,946 ^จ
7. อัตราส่วนการแปลงค่า (ราคาในประเทศ)		0.81 ^ฉ

หมายเหตุ ปรับปรุง ประยุกต์ และดัดแปลงเนื้อหาบางส่วนมาจากแบบฝึกหัดเรื่อง Economic Price of an Import-Substitute Output: Irrigation Pump ใน ADB (1998)

ตัวอย่างการคำนวณ ใช้ฐานราคาในประเทศในการวิเคราะห์ ($SERF = 1.2$, $OER = 30$)

ก. อัตราแลกเปลี่ยนเงา (SER) = $OER \times SERF = 30 \times 1.2 = 36$ เหรียญ/ดอลลาร์สหรัฐ

ข. ราคา C.I.F. 700 ดอลลาร์สหรัฐ = $700 \times 30 = 21,000$ เหรียญ (ราคาเชิงการเงิน)

ค. ราคา C.I.F. 700 ดอลลาร์สหรัฐ = $700 \times 36 = 25,200$ เหรียญ (ราคาเชิงเศรษฐกิจ)

ง. ราคาเชิงการเงิน ณ ที่ตั้งโครงการ = $21,000 + 10,500 + 600 + 1,800 - 600 = 33,300$ เหรียญต่อหน่วย

จ. ราคาเชิงเศรษฐกิจ ณ ที่ตั้งโครงการ = $25,200 + (600 \times 40\% \times SERF) + (600 \times 60\% \times 1) + (1,800 \times 20\% \times SERF) + (1,800 \times 67.5\% \times 1) - (600 \times 20\% \times SERF) - (600 \times 67.5\% \times 1) = 25,200 + (600 \times 40\% \times 1.2) + (600 \times 60\% \times 1) + (1,800 \times 20\% \times 1.2) + (1,800 \times 67.5\% \times 1) - (600 \times 20\% \times 1.2) - (600 \times 67.5\% \times 1) = 25,200 + 288 + 360 + 432 + 1,215 - 144 - 405 = 26,946$ เหรียญต่อหน่วย

ฉ. อัตราส่วนการแปลงค่า (ราคาในประเทศ) = $\text{ราคาเชิงเศรษฐกิจ} \div \text{ราคาเชิงการเงิน} = 26,946 \div 33,300 = 0.81$

ตัวอย่างที่ 5.11 ราคาเชิงเศรษฐกิจของปัจจัยการผลิตที่ไม่ได้ซื้อขายระหว่างประเทศ

ตัวอย่างนี้ปรับปรุง ประยุกต์ และดัดแปลงเนื้อหาบางส่วนมาจากแบบฝึกหัดเรื่อง Economic Price of a Nontraded Input: Water ใน ADB (1998) โครงการอุตสาหกรรมหนึ่งต้องใช้น้ำปริมาณมากต่อหน่วยผลผลิตของโครงการ น้ำที่ใช้ในโครงการมาจากแหล่งน้ำสาธารณะที่จะต้องผ่านระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำของโครงการเพื่อให้เหมาะสำหรับการใช้งานในโครงการ โดยค่าใช้จ่ายในการปรับปรุงคุณภาพน้ำนี้เป็นส่วนหนึ่งของต้นทุนโครงการ

น้ำส่วนแรกคิดเป็น $\frac{3}{4}$ ของปริมาณน้ำที่ต้องใช้ในโครงการมาจากการขยายแหล่งน้ำสาธารณะเพิ่มเติม ซึ่งแหล่งน้ำส่วนแรกนี้จัดว่าเป็นปัจจัยการผลิตที่เป็นส่วนเพิ่มที่ต้องตีมูลค่าที่ราคาอุปทานเฉลี่ย และน้ำส่วนที่สองคิดเป็น $\frac{1}{4}$ ของปริมาณน้ำที่ต้องใช้ในโครงการมาจากแหล่งน้ำที่ใช้ในภาคเกษตรกรรมอื่นๆ ซึ่งแหล่งน้ำส่วนที่สองนี้มีจำกัดและจำเป็นต้องแย่งมาจากภาคเกษตรกรรมจึงจัดเป็นปัจจัยการผลิตที่ไม่ได้เป็นส่วนเพิ่มและต้องตีมูลค่าที่ราคาอุปสงค์เฉลี่ย สมมติให้ราคาอุปสงค์ของการใช้น้ำในภาคเกษตรกรรมไม่ได้รับผลกระทบจากการมีโครงการอุตสาหกรรมนี้ ดังนั้นราคาอุปสงค์จึงไม่มีการเปลี่ยนแปลงใดๆ ไม่ว่าจะไม่มีหรือไม่มีโครงการอุตสาหกรรมนี้ก็ตาม

ตารางที่ 5.6 ด้านล่างนี้นำเสนอแนวทางการวิเคราะห์ราคาเชิงการเงินและราคาเชิงเศรษฐกิจของแหล่งน้ำส่วนแรกที่มาจากการขยายแหล่งน้ำสาธารณะเพิ่มเติม เพื่อความสะดวกในการวิเคราะห์ สมมติให้โครงสร้างต้นทุนของแหล่งน้ำแหล่งใหม่กับแหล่งน้ำเดิมที่มีอยู่แล้วไม่แตกต่างกัน การใช้แหล่งน้ำแหล่งใหม่นี้ได้รับเงินอุดหนุนจำนวนมาก นอกจากนี้พลังงานที่ใช้ในกระบวนการผลิตน้ำจากแหล่งน้ำแหล่งใหม่ก็ยังได้รับเงินอุดหนุนจำนวนมากเช่นกัน ส่งผลให้ราคาเชิงเศรษฐกิจของพลังงานสูงกว่าราคาเชิงการเงินถึง 1.833 เท่า ซึ่งค่านี้ก็คืออัตราส่วนการแปลงค่าของพลังงานที่ใช้ในโครงการนั่นเอง

กำหนดให้อัตราส่วนการแปลงค่ามาตรฐาน (SCF) ของประเทศนี้คือ 0.9 และราคาอุปทานของแรงงานส่วนเกินคิดเป็นร้อยละ 85 ของค่าแรงในตลาด ใช้ฐานราคาตลาดโลกสำหรับการวิเคราะห์ราคาเชิงเศรษฐกิจของแหล่งน้ำที่ใช้ในโครงการอุตสาหกรรมนี้

จากตารางที่ 5.6 จะเห็นได้ว่าอัตราส่วนการแปลงค่า (ราคาตลาดโลก) ของแหล่งน้ำแหล่งใหม่มีค่าเท่ากับ 2.59 สำหรับมูลค่าเชิงเศรษฐกิจของแหล่งน้ำส่วนที่สองที่ใช้ในภาคเกษตรกรรมสามารถประเมินได้จากมูลค่าการสูญเสียผลผลิตทางการเกษตรถ้าหากมีการผันน้ำจากแหล่งน้ำแหล่งที่สองไปใช้งานในด้านอื่นๆ เนื่องจากราคาผลผลิตทางการเกษตรหลักที่ปลูกในพื้นที่แหล่งน้ำแหล่งที่สองนี้ได้รับการอุดหนุน อีกทั้งปัจจัยการผลิตที่ใช้ในภาคเกษตรกรรมก็ได้รับเงินอุดหนุนจำนวนมาก ด้วยเหตุนี้จึงทำให้ราคาเชิงเศรษฐกิจของแหล่งน้ำแหล่งที่สองมีค่าสูงกว่าราคาเชิงการเงิน ซึ่งสะท้อนได้จากอัตราส่วนการแปลงค่าของแหล่งน้ำแหล่งที่สองที่มีค่าเท่ากับ 1.673 ซึ่งมากกว่า 1

จากข้อมูลทั้งหมดสรุปได้ว่า อัตราส่วนการแปลงค่าของแหล่งน้ำทั้งหมดที่ใช้ในอุตสาหกรรมนี้มีค่าเท่ากับค่าเฉลี่ยอัตราส่วนการแปลงค่าของแหล่งน้ำถ่วงน้ำหนักด้วยสัดส่วนการใช้น้ำจากทั้งสองแหล่ง นั่นคือ $(\frac{3}{4} \times 2.59) + (\frac{1}{4} \times 1.673) = 2.36$ ซึ่งมากกว่า 1 แสดงว่าผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจของแหล่งน้ำทั้งหมดสูงกว่าผลประโยชน์เชิงการเงินที่ตกอยู่กับเจ้าของโครงการ โครงการใดก็ตามที่มีการใช้แหล่งน้ำนี้เป็นจำนวนมากหรือเป็นวัตถุดิบสำคัญของโครงการแล้ว ในการวิเคราะห์โครงการเชิงเศรษฐกิจสามารถนำเอาค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักอัตราส่วนการแปลงค่าของแหล่งน้ำนี้ไปใช้ในการแปลงราคาเชิงการเงินให้เป็นราคาเชิงเศรษฐกิจตามฐานราคาตลาดโลกได้

ตารางที่ 5.6 ราคาเชิงการเงินและราคาเชิงเศรษฐกิจของแหล่งน้ำแหล่งใหม่สำหรับใช้ในอุตสาหกรรม

รายการ	ราคาเชิงการเงิน (เหรียญต่อหน่วย)	อัตราส่วน การแปลงค่า	ราคาเชิงเศรษฐกิจ (เหรียญต่อหน่วย)
1. ปัจจัยการผลิตที่ซื้อขายระหว่างประเทศ	58	1.0 ^ก	58
2. พลังงาน	144	1.833 ^ข	264
3. การก่อสร้างที่ไม่ได้ซื้อขายระหว่างประเทศ	50	0.9 ^ค	45
4. อุปกรณ์ที่ซื้อขายระหว่างประเทศ	14	1.0 ^ก	14
5. แรงงานทักษะต่ำ (แรงงานส่วนเกิน)	148	0.765 ^ง	113
6. ปัจจัยการผลิตที่ไม่ได้ซื้อขายระหว่างประเทศ	26	0.9 ^ค	23
7. เงินอุดหนุนทางอ้อม	-240		-
8. รวม	200 ^จ		518 ^ฉ
9. อัตราส่วนการแปลงค่า (ราคาตลาดโลก)			2.59 ^ช

หมายเหตุ: ปรับปรุง ประยุกต์ และดัดแปลงเนื้อหาบางส่วนมาจากแบบฝึกหัดเรื่อง Economic Price of a Nontraded Input: Water ใน ADB (1998)

ตัวอย่างการคำนวณ ใช้ฐานราคาตลาดโลกในการวิเคราะห์ ($SCF = 0.9$, $SWRF = 0.85$)

ก. อัตราส่วนการแปลงค่าของปัจจัยการผลิตและอุปกรณ์ที่ซื้อขายระหว่างประเทศเท่ากับ 1 ($SERF = 1$)

ข. อัตราส่วนการแปลงค่าของพลังงานคือ 1.833 ตามข้อมูลที่ให้มาข้างต้น

ค. อัตราส่วนการแปลงค่าของการก่อสร้างและปัจจัยการผลิตที่ไม่ได้ซื้อขายระหว่างประเทศคือ $SCF = 0.9$

ง. อัตราส่วนการแปลงค่าของแรงงานทักษะต่ำ (แรงงานส่วนเกิน) คือ $SWRF \times SCF = 0.85 \times 0.9 = 0.765$

จ. ราคาเชิงการเงินของแหล่งน้ำแหล่งใหม่ = $58 + 144 + 50 + 14 + 148 + 26 - 240 = 200$ เหรียญ

ฉ. ราคาเชิงเศรษฐกิจของแหล่งน้ำแหล่งใหม่ = $(58 \times 1) + (144 \times 1.833) + (50 \times 0.9) + (14 \times 1) + (148 \times 0.765) + (26 \times 0.9) = 58 + 264 + 45 + 14 + 113 + 23 = 518$ เหรียญ

ช. อัตราส่วนการแปลงค่า (ราคาตลาดโลก) = ราคาเชิงเศรษฐกิจ ÷ ราคาเชิงการเงิน = $518 \div 200 = 2.59$

ตัวอย่างที่ 5.12 การประมาณการต้นทุนทางเศรษฐกิจของโครงการ

ตัวอย่างนี้ปรับปรุง ประยุกต์ และดัดแปลงเนื้อหาบางส่วนมาจากแบบฝึกหัดเรื่อง Economic Cost Estimates ใน ADB (1998) โครงการอุโมงค์ส่งน้ำเพื่อใช้ในการผลิตน้ำประปาและกระแสไฟฟ้าแห่งหนึ่ง มีกำลังการผลิตน้ำประปาอยู่ที่ 200,000 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน โดยร้อยละ 70 ของน้ำประปาที่ผลิตได้จะนำไปใช้ทดแทนน้ำในปัจจุบันที่มีคุณภาพน้ำไม่ดีและไหลไม่สม่ำเสมอ และที่เหลืออีกร้อยละ 30 จะเป็นน้ำประปาเพื่อตอบสนองความต้องการใช้น้ำประปาที่มากขึ้น

สำหรับการผลิตกระแสไฟฟ้าของโครงการนี้จะมีกำลังการผลิตรวมอยู่ที่ 20 เมกกะวัตต์ แบ่งออกเป็นสองส่วนเท่าๆ กัน โดยส่วนแรกเป็นกระแสไฟฟ้าที่นำไปใช้ทดแทนระบบกระแสไฟฟ้าเดิมที่มีต้นทุนการผลิตที่สูงกว่า และอีกส่วนเป็นกระแสไฟฟ้าเพื่อรองรับความต้องการใช้ไฟฟ้าที่มากขึ้น ต้นทุนสำหรับโครงการก่อสร้างนี้ประกอบไปด้วยค่าก่อสร้างอุโมงค์ทั้งหมด โรงกรองน้ำเพื่อปรับปรุงคุณภาพน้ำ ประตูเปิดปิดน้ำทุกจุด โรงไฟฟ้าและระบบการจำหน่ายไฟฟ้า 2 โรงๆ ละ 10 เมกกะวัตต์ ต้นทุนการบริหารจัดการทางวิศวกรรม การปรับปรุงโรงบำบัดน้ำและระบบจัดส่งน้ำประปาเดิมที่มีอยู่ทั้งหมด

โครงการนี้มีอายุ 30 ปี รวมระยะเวลาในการดำเนินโครงการ 4 ปีแรกด้วย ในการวิเคราะห์โครงการนี้จะใช้ฐานราคาตลาดโลกและหน่วยสกุลเงินตราในประเทศเป็นหลัก ใช้ราคาในปี 2020 เป็นฐานอ้างอิงราคาคงที่ อัตราแลกเปลี่ยนอย่างเป็นทางการ (OER) อยู่ที่ 30 เหรียญ/ดอลลาร์สหรัฐ อัตราส่วนการแปลงค่าอัตราแลกเปลี่ยนเงา (SERF) เท่ากับ 1.11 อัตราส่วนราคาเงาของแรงงานทักษะต่ำ (SWRF) เท่ากับ 0.80 ส่วนค่าแรงเชิงเศรษฐกิจของแรงงานทักษะสูงเท่ากับค่าแรงในตลาด แรงงานทั้งหมดจัดเป็นปัจจัยการผลิตที่ไม่ได้ซื้อขายระหว่างประเทศ อนึ่งเนื่องจากราคาเชิงการเงินของโครงการนี้เป็นราคาในภาพรวมที่ไม่ได้แยกองค์ประกอบอย่างละเอียด จึงไม่สามารถระบุอัตราส่วนการแปลงค่าเฉพาะได้ ในที่นี้จึงใช้อัตราส่วนการแปลงค่ามาตรฐานแทน การประมาณการต้นทุนทางการเงินของโครงการนี้แสดงอยู่ในตารางที่ 5.7 ข้างล่างนี้

ระยะเวลาการก่อสร้างโครงการคาดว่าจะใช้เวลาทั้งสิ้น 4 ปี โดยต้นทุนพื้นฐานรวมทั้ง 3 ด้านได้แก่ งานโยธา งานเครื่องกลและไฟฟ้า และต้นทุนอื่นๆ จะกระจายในช่วง 4 ปีนี้ด้วยสัดส่วนร้อยละ 15, 25, 40 และ 20 ในแต่ละปี ต้นทุนพื้นฐานทั้ง 3 ด้านดังกล่าวสามารถแยกเป็นสัดส่วนของต้นทุนที่ซื้อขายระหว่างประเทศ ต้นทุนที่ไม่ได้ซื้อขายระหว่างประเทศ (รวมถึงแรงงานทักษะสูง) และต้นทุนแรงงานทักษะต่ำดังตารางที่ 5.8 สุดท้ายคือ ต้นทุนการดำเนินงานและการดูแลบำรุงรักษา (operation and maintenance cost) คิดเป็นร้อยละ 5 ของต้นทุนพื้นฐานทางการเงิน โดยสามารถแยกเป็นสัดส่วนของต้นทุนที่ซื้อขายระหว่างประเทศร้อยละ 40 และสัดส่วนของต้นทุนที่ไม่ได้ซื้อขายระหว่างประเทศร้อยละ 60

ตารางที่ 5.7 ประมาณการต้นทุนโครงการอุโมงค์ส่งน้ำเพื่อใช้ในการผลิตน้ำประปาและกระแสไฟฟ้า

ส่วนประกอบของต้นทุน	เงินทุนต่างประเทศ (ล้านดอลลาร์สหรัฐ)	เงินทุนในประเทศ (ล้านดอลลาร์สหรัฐ)	เงินทุนทั้งหมด (ล้านดอลลาร์สหรัฐ)
1. ต้นทุนพื้นฐาน			
ก. งานโยธา	70	204	274
ข. งานเครื่องกลและไฟฟ้า	90	20	110
ค. ต้นทุนอื่นๆ ของโครงการ	10	6	16
รวมต้นทุนพื้นฐาน	170	230	400
2. ต้นทุนเพื่อสำรองฉุกเฉิน			
ก. ทางกายภาพ (ร้อยละ 10 ของต้นทุนพื้นฐาน)	17	23	40
ข. ทางราคา (เงินเพื่อโดยเฉลี่ย)	4	24	28
3. ภาษี (ร้อยละ 5 ของเงินทุนในประเทศ)	-	11.5	11.5
4. ดอกเบี้ยระหว่างการก่อสร้าง	22	28	50
ต้นทุนทั้งหมด	213	316.5	529.5

หมายเหตุ: ปรับปรุง ประยุกต์ และดัดแปลงเนื้อหาบางส่วนจากแบบฝึกหัดเรื่อง Economic Cost Estimates ใน ADB (1998)

ตารางที่ 5.8 ต้นทุนพื้นฐานจำแนกตามสัดส่วนที่ซื้อ/ที่ไม่ได้ซื้อขายระหว่างประเทศและแรงงานทักษะต่ำ

ต้นทุนพื้นฐาน	สัดส่วนที่ซื้อขายระหว่างประเทศ	สัดส่วนที่ไม่ได้ซื้อขายระหว่างประเทศ	สัดส่วนแรงงานทักษะต่ำ
ก. งานโยธา	40	50	10
ข. งานเครื่องกลและไฟฟ้า	85	10	5
ค. ต้นทุนอื่นๆ ของโครงการ	50	50	0

หมายเหตุ: ปรับปรุง ประยุกต์ และดัดแปลงเนื้อหาบางส่วนจากแบบฝึกหัดเรื่อง Economic Cost Estimates ใน ADB (1998)

หลักการสำคัญในการวิเคราะห์โครงการเชิงเศรษฐกิจนี้คือ ต้นทุนทางเศรษฐกิจจะประกอบไปด้วยต้นทุนพื้นฐานและต้นทุนเพื่อสำรองฉุกเฉินทางด้านกายภาพเท่านั้น ไม่นับรวมต้นทุนเพื่อสำรองฉุกเฉินทางด้านราคา ภาษี และดอกเบี้ย เพราะต้นทุนกลุ่มหลังนี้เป็นส่วนหนึ่งของต้นทุนทางการเงินของโครงการ ประเด็นถัดมาคือเนื่องจากการวิเคราะห์โครงการเชิงเศรษฐกิจนี้ต้องการใช้หน่วยสกุลเงินตราภายในประเทศเป็นหลัก ดังนั้นจึงจำเป็นต้องแปลงมูลค่าต้นทุนของโครงการซึ่งเป็นหน่วยสกุลเงินดอลลาร์สหรัฐให้เป็นหน่วยสกุลเงินตราในประเทศโดยใช้อัตราแลกเปลี่ยนอย่างเป็นทางการเป็นตัวแปลงค่าเงินเหล่านี้

หลังจากนั้นจึงเป็นการจำแนกต้นทุนพื้นฐานทั้ง 3 ด้านออกตามสัดส่วนที่ซื้อขายระหว่างประเทศ ที่ไม่ได้ซื้อขายระหว่างประเทศและแรงงานทักษะต่ำ เพื่อจะได้ใช้อัตราส่วนการแปลงค่าที่เหมาะสมสำหรับการแปลงมูลค่าต้นทุนทางการเงินให้เป็นมูลค่าต้นทุนทางเศรษฐกิจตามฐานราคาตลาดโลกที่ต้องการ สุดท้ายจึงเป็นการนำต้นทุนทางเศรษฐกิจที่ได้มาหามูลค่าต้นทุนการก่อสร้างใน 4 ปีและต้นทุนการดำเนินงานและการดูแลบำรุงรักษารายละเอียดทั้งหมดแสดงไว้ในตารางที่ 5.9

ต้นทุนทางเศรษฐกิจ 12,387 เหรียญ จำนวนนี้กระจายไปยังแต่ละปีของระยะเวลาในการก่อสร้างด้วยสัดส่วนร้อยละ 15, 25, 40 และ 20 ได้ดังนี้ ปีแรก 1,858 เหรียญ ปีที่สอง 3,097 เหรียญ ปีที่สาม 4,955 เหรียญ และปีที่สี่ 2,477 เหรียญ

สุดท้ายคือต้นทุนการดำเนินงานและการดูแลบำรุงรักษาซึ่งคิดเป็นร้อยละ 5 ของต้นทุนพื้นฐานทางการเงิน นั่นคือ $12,000 \times 5\% = 600$ เหรียญ ซึ่งจำแนกเป็นสัดส่วนของต้นทุนที่ซื้อขายระหว่างประเทศร้อยละ 40 หรือเท่ากับ 240 เหรียญ และสัดส่วนของต้นทุนที่ไม่ได้ซื้อขายระหว่างประเทศร้อยละ 60 หรือเท่ากับ 360 เหรียญ ดังนั้นต้นทุนทางเศรษฐกิจของการดำเนินงานและการดูแลบำรุงรักษาโดยใช้ฐานราคาตลาดโลกจึงเท่ากับ $240 \times \text{SERF} + 360 \times \text{SCF} = 240 \times 1 + 360 \times 0.901 = 564$ เหรียญ

ตารางที่ 5.9 ต้นทุนทางการเงินและต้นทุนทางเศรษฐกิจโครงการอุโมงค์ส่งน้ำ

	ต้นทุนทางการเงิน (ล้านดอลลาร์สหรัฐ)	ต้นทุนทางการเงิน (ล้านบาท)	ต้นทุนทางเศรษฐกิจ (ล้านบาท)
1. งานโยธา	274	8,220 ^ก	7,584
1.1 ส่วนที่ซื้อขายระหว่างประเทศ 40%			3,288 ^ข
1.2 ส่วนที่ไม่ได้ซื้อขายระหว่างประเทศ 50%			3,703 ^ค
1.3 แรงงานทักษะต่ำ 10%			593 ^ง
2. งานเครื่องกลและไฟฟ้า	110	3,300	3,221
2.1 ส่วนที่ซื้อขายระหว่างประเทศ 85%			2,805
2.2 ส่วนที่ไม่ได้ซื้อขายระหว่างประเทศ 10%			297
2.3 แรงงานทักษะต่ำ 5%			119
3. ต้นทุนอื่นๆ ของโครงการ	16	480	456
3.1 ส่วนที่ซื้อขายระหว่างประเทศ 50%			240
3.2 ส่วนที่ไม่ได้ซื้อขายระหว่างประเทศ 50%			216
4. รวมต้นทุนพื้นฐาน	400	12,000	11,261
5. ต้นทุนเพื่อสำรองฉุกเฉินทางกายภาพ	40	1,200	1,126
6. ต้นทุนเพื่อสำรองฉุกเฉินทางราคา	28	840	-
7. ภาษี	11.5	345	-
8. ดอกเบี้ยระหว่างการก่อสร้าง	50	1,500	-
9. ต้นทุนทั้งหมด	529.5	15,885^จ	12,387^ฉ

หมายเหตุ ปรับปรุง ประยุกต์ และดัดแปลงเนื้อหาบางส่วนจากแบบฝึกหัดเรื่อง Economic Cost Estimates ใน ADB (1998) ตัวอย่างการคำนวณ ใช้ฐานราคาตลาดโลกในการวิเคราะห์ ($SERF = 1.11$, $SCF = 0.901$, $SWRF = 0.80$)

ก. งานโยธา 274 ดอลลาร์สหรัฐ $\times$ OER = 274 $\times$ 30 = 8,220 ล้านบาท

ข. งานโยธา (ส่วนที่ซื้อขายระหว่างประเทศ) = 8,220 $\times$ 40% $\times$ $SERF$ = 8,220 $\times$ 40% $\times$ 1 = 3,288 ล้านบาท

ค. งานโยธา (ส่วนที่ไม่ได้ซื้อขายระหว่างประเทศ) = 8,220 $\times$ 50% $\times$ SCF = 8,220 $\times$ 50% $\times$ 0.901 = 3,703 ล้านบาท

ง. งานโยธา (แรงงานทักษะต่ำ) = 8,220 $\times$ 5% $\times$ $SWRF$ $\times$ SCF = 8,220 $\times$ 5% $\times$ 0.80 $\times$ 0.901 = 593 ล้านบาท

จ. ต้นทุนทางการเงิน = 8,220 + 3,300 + 480 + 1,200 + 840 + 345 + 1,500 = 15,885 ล้านบาท

ฉ. ต้นทุนทางเศรษฐกิจ = 7,584 + 3,221 + 456 + 1,126 = 12,387 ล้านบาท

ตัวอย่างที่ 5.13 ต้นทุนทางเศรษฐกิจของการตั้งถิ่นฐานใหม่

ต่อเนื่องจากตัวอย่างที่ 5.6 ต้นทุนทางการเงินของการตั้งถิ่นฐานใหม่จะนำมาปรับเป็นต้นทุนทางเศรษฐกิจของการตั้งถิ่นฐานใหม่ โดยใช้ฐานราคาตลาดโลกในการวิเคราะห์ กำหนดให้อัตราส่วนการแปลงค่ามาตรฐาน (SCF) สำหรับการก่อสร้างอาคารใหม่และค่าใช้จ่ายรื้อถอนและเคลื่อนย้ายมีค่าเท่ากับ 0.90 สำหรับค่าชดเชยการสูญเสียผลผลิตชั่วคราวมีค่าเท่ากับ 0.85 และสำหรับค่าใช้จ่ายในการบริหารจัดการมีค่าเท่ากับ 1.30 ส่วนค่าชดเชยการสูญเสียรายได้จากที่ดินนั้นให้คิดเฉพาะราคาเชิงการเงิน เนื่องจากต้องแยกการคิดต้นทุนค่าเสียโอกาสของการผลิตที่สูญเสียไปจากที่ดินตามราคาเชิงเศรษฐกิจไว้ต่างหาก ดังนั้นสำหรับรายการนี้จึงเสมือนมีอัตราส่วนการแปลงค่ามาตรฐาน (SCF) เท่ากับ 0 ตามตารางที่ 5.10

ตารางที่ 5.10 ต้นทุนทางเศรษฐกิจของการตั้งถิ่นฐานใหม่

รายการ	ต้นทุนทางการเงิน (ล้านบาท)	แนวทางการชดเชย	อัตราส่วนการแปลงค่า	ต้นทุนทางเศรษฐกิจ (ล้านบาท)
1. ค่าชดเชยการสูญเสียรายได้จากที่ดิน ^ก	122.50	การชำระเงินโอน	0.00	0.00
2. การก่อสร้างอาคารใหม่	377.58	ตามต้นทุนที่จ่ายจริง	0.90	339.82
3. ค่าชดเชยการสูญเสียผลผลิตชั่วคราว ^ข	10.50	ตามต้นทุนที่จ่ายจริง	0.85	8.93
4. ค่าใช้จ่ายรถถอนและเคลื่อนย้าย	26.25	ตามต้นทุนที่จ่ายจริง	0.90	23.63
5. ค่าใช้จ่ายในการบริหารจัดการ	27.37	ตามต้นทุนที่จ่ายจริง	1.30	35.58
รวมต้นทุนทางการเงิน	564.20			
รวมต้นทุนทางเศรษฐกิจ				407.95

หมายเหตุ ปรับปรุง ประยุกต์ และดัดแปลงเนื้อหาบางส่วนมาจากเรื่อง Treatment of Resettlement Components of Projects ใน ADB (1998)

ก. ระยะเวลา 7 ปีของการสูญเสียผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่

ข. รายได้สุทธิจากการเก็บเกี่ยวหนึ่งครั้งหรือรายได้สุทธิของการทำงานสามเดือน

9. ขั้นตอนทั่วไปในการวิเคราะห์โครงการเชิงเศรษฐกิจ

ADB (1997, 2017) ได้ระบุขั้นตอนโดยทั่วไปในการวิเคราะห์โครงการเชิงเศรษฐกิจ อันประกอบไปด้วย

1) การเลือกฐานราคาที่ใช้ตลอดการวิเคราะห์ว่าจะใช้ฐานราคาใดระหว่างฐานราคาในประเทศหรือฐานราคาตลาดโลก อีกทั้งการระบุหน่วยของการนับ การวัดหรือการประมาณการปริมาณและมูลค่าต่างๆ ได้แก่ หน่วยของสกุลเงินตรา หน่วยของผลผลิตและปัจจัยการผลิตรายการต่างๆ เพื่อให้การวิเคราะห์มีความสอดคล้องกันทั้งหมด (บทที่ 5)

2) การประมาณการอัตราส่วนการแปลงค่าอัตราแลกเปลี่ยนเงา (SERF) และอัตราส่วนการแปลงค่ามาตรฐาน (SCF) ซึ่งทั้งสองค่าเป็นส่วนกลับซึ่งกันและกัน เพื่อใช้ในการปรับราคาเชิงเศรษฐกิจสู่ฐานราคาเดียวกัน (บทที่ 5)

3) การปรับมูลค่าผลผลิตและปัจจัยการผลิตที่สำคัญๆ ตามผลกระทบของสัดส่วนที่ซื้อขายระหว่างประเทศและสัดส่วนที่ไม่ได้ซื้อขายระหว่างประเทศให้มาเป็นมูลค่า ณ ที่ตั้งโครงการหรือมูลค่าเทียบเท่าราคา ณ พรหมแดน (BPEV) โดยให้ใช้อัตราส่วนการแปลงค่าที่เหมาะสมสอดคล้องกับฐานราคาที่ใช้อ้างอิง กล่าวคืออัตราส่วนการแปลงค่าอัตราแลกเปลี่ยนเงา (SERF) ให้ใช้กับสินค้าที่ซื้อขายระหว่างประเทศเพื่อปรับมาเป็นฐานราคาในประเทศ หรืออัตราส่วนการแปลงค่ามาตรฐาน (SCF) ให้ใช้กับสินค้าที่ไม่ได้ซื้อขายระหว่างประเทศเพื่อปรับมาเป็นฐานราคาตลาดโลก (บทที่ 5)

4) การประมาณการมูลค่าความเต็มใจจะจ่ายหรือการประมาณการมูลค่าลักษณะอื่นๆ สำหรับผลผลิตที่ไม่ได้ซื้อขายระหว่างประเทศ (บทที่ 8)

5) การระบุปัจจัยการผลิตที่ไม่ได้ซื้อขายระหว่างประเทศที่มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อโครงการ โดยราคาเชิงการเงินของปัจจัยการผลิตเหล่านี้ได้รับอิทธิพลจากภาษีหรือเงินอุดหนุนสูงมาก กรณีนี้ให้ประมาณการค่าอัตราส่วนการแปลงค่าเฉพาะ (*specific conversion factor*) สำหรับปัจจัยการผลิตที่สำคัญเหล่านี้ (บทที่ 5)

6) การประมาณการค่าอัตราส่วนราคาเงาของแรงงาน (SWRF) สำหรับแรงงานที่ใช้ในโครงการ และถ้าจำเป็นให้ปรับมาเป็นมูลค่า ณ ที่ตั้งโครงการหรือมูลค่าเทียบเท่าราคา ณ พรหมแดน (BPEV) โดยใช้อัตราส่วนการแปลงค่ามาตรฐาน (SCF) เพื่อให้สอดคล้องกับฐานราคาตลาดโลกที่ใช้อ้างอิง (บทที่ 5)

7) การประมาณการมูลค่าเชิงเศรษฐกิจของที่ดินและถ้าจำเป็นให้ปรับมาเป็นมูลค่า ณ ที่ตั้งโครงการหรือมูลค่าเทียบเท่าราคา ณ พรหมแดน (BPEV) โดยใช้อัตราส่วนการแปลงค่ามาตรฐาน (SCF) เพื่อให้สอดคล้องกับฐานราคาตลาดโลกที่ใช้อ้างอิง (บทที่ 5)

8) การคำนวณมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) อัตราผลตอบแทนการลงทุน (IRR) และอัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (BCR) ที่ตั้งอยู่บนสมมติฐานต่างๆ ข้างต้นอันเกี่ยวข้องกับ (บทที่ 7)

8.1) มูลค่า ณ ที่ตั้งโครงการหรือมูลค่าเทียบเท่าราคา ณ พรหมแดน (BPEV) สำหรับรายการผลผลิตและปัจจัยการผลิตที่ซื้อขายระหว่างประเทศที่สำคัญๆ ของโครงการ (บทที่ 5)

8.2) มูลค่าความเต็มใจจะจ่ายหรือมูลค่าลักษณะอื่นๆ สำหรับผลผลิตที่ไม่ได้ซื้อขายระหว่างประเทศ (บทที่ 8)

8.3) อัตราส่วนการแปลงค่าเฉพาะสำหรับปัจจัยการผลิตที่ไม่ได้ซื้อขายระหว่างประเทศที่สำคัญๆ โดยมีภาษีหรือเงินอุดหนุนเป็นส่วนสำคัญของราคาเชิงการเงินของปัจจัยการผลิตนั้นๆ (บทที่ 5)

8.4) อัตราส่วนราคาเงาของแรงงาน (SWRF) สำหรับแรงงานที่ใช้ในโครงการและหากจำเป็นอาจต้องปรับมูลค่าโดยใช้อัตราส่วนการแปลงค่ามาตรฐาน (SCF) เพื่อให้มาตรฐานราคาตลาดโลก (บทที่ 5)

8.5) อัตราส่วนการแปลงค่าอัตราแลกเปลี่ยนเงา (SERF) สำหรับรายการอื่นๆ ที่ซื้อขายระหว่างประเทศเพื่อปรับมูลค่าให้มาตรฐานราคาในประเทศ ถ้าจำเป็น (บทที่ 5)

8.6) อัตราส่วนการแปลงค่ามาตรฐาน (SCF) สำหรับรายการอื่นๆ ที่ไม่ได้ซื้อขายระหว่างประเทศเพื่อปรับมูลค่าให้มาตรฐานราคาตลาดโลก ถ้าจำเป็น (บทที่ 5)

9) การทดสอบความอ่อนไหว (*sensitivity analysis*) ของผลลัพธ์ที่ได้จากค่า NPV, IRR, BCR ต่อการเปลี่ยนแปลงของค่า SERF, SCF และ SWRF ที่ใช้ และต่อการเปลี่ยนแปลงสมมติฐานที่สำคัญๆ ที่เกี่ยวกับผลผลิตและปัจจัยการผลิตหลักของโครงการ (บทที่ 9)

10) ผลลัพธ์ที่ได้ข้างต้นถือว่าการตรวจสอบความเป็นไปได้เชิงเศรษฐกิจของโครงการที่ไม่ใช่โครงการขนาดเล็ก แต่ถ้าหากเป็นโครงการขนาดเล็กหรือเป็นโครงการที่มีความอ่อนไหวสูงมากต่อตัวบ่งชี้ลักษณะเศรษฐกิจโดยรวมของประเทศ เช่น อัตราส่วนการแปลงค่าระดับประเทศต่างๆ อาทิ SERF, SCF, SWRF ก็มีความจำเป็นที่ต้องประมาณการค่าอัตราส่วนการแปลงค่าเฉพาะ (*specific conversion factor*) สำหรับปัจจัยการผลิตอื่นๆ ที่ไม่ได้ซื้อขายระหว่างประเทศ แรงงาน และที่ดินที่ใช้ในโครงการ จากนั้นจึงทำการประมาณการค่า NPV, IRR และ BCR ของโครงการ (บทที่ 5, 7, 8)

บทสรุป

หลังจากระบุรายการและปริมาณของผลตอบแทนและต้นทุนของโครงการไปแล้วในบทก่อน บทนี้จึงได้อธิบายแนวทางการตีราคาเชิงการเงินและราคาเชิงเศรษฐกิจเพื่อใช้ประเมินมูลค่าเชิงการเงินและมูลค่าเชิงเศรษฐกิจของรายการต่างๆ เหล่านั้น ยกตัวอย่างกรณีการจ่ายเงินโอนประเภทภาษีและเงินอุดหนุนทางอ้อมที่สร้างความแตกต่างระหว่างราคาเชิงการเงินและราคาเชิงเศรษฐกิจในการวิเคราะห์โครงการ ซึ่งเห็นว่าราคาเงาของผลผลิตที่เป็นส่วนเพิ่มและปัจจัยการผลิตที่ไม่ได้เป็นส่วนเพิ่มต้องตีราคาอุปสงค์ ในขณะที่ราคาเงาของผลผลิตที่ไม่ได้เป็นส่วนเพิ่มและปัจจัยการผลิตที่เป็นส่วนเพิ่มต้องตีราคาอุปทาน อธิบายความแตกต่างระหว่างการใช้ฐานราคาตลาดโลกและฐานราคาในประเทศสำหรับการวิเคราะห์โครงการ ตลอดจนหลักแนวคิดและความสำคัญของการปรับราคาให้เป็นราคา ณ ที่ตั้งโครงการ หรือราคาเทียบเท่าราคา ณ พรหมแดน และสุดท้ายอธิบายราคาเชิงเศรษฐกิจของแรงงานและที่ดิน อัตราส่วนราคาเงาของแรงงาน และการนำราคาเชิงเศรษฐกิจสู่ฐานราคาเดียวกัน ผ่านการใช้อัตราส่วนการแปลงค่าอัตราแลกเปลี่ยนเงาและอัตราส่วนการแปลงค่ามาตรฐานที่เหมาะสมและสอดคล้องกับฐานราคาที่ใช้เลือก

คำถามท้ายบท³²

1. อ้างอิงข้อมูลในตัวอย่างที่ 5.10 ราคาเชิงเศรษฐกิจของผลผลิตเพื่อทดแทนการนำเข้าของโครงการผลิตเครื่องจักรกลการเกษตรประเภทหนึ่ง ตามตารางที่ 5.5 เพื่อตอบคำถามต่อไปนี้
 - 1.1) หากค่าเงินสกุลในประเทศแข็งค่าขึ้น 20% เมื่อเทียบกับค่าเงินดอลลาร์สหรัฐ จะมีผลกระทบอย่างไรต่อความคุ้มค่าทางการเงินและทางเศรษฐกิจของโครงการนี้ เมื่อปัจจัยอื่นๆ คงที่
 - 1.2) หากอัตราภาษีนำเข้าลดลงจากร้อยละ 50 เหลือร้อยละ 25 จะมีผลกระทบอย่างไรต่อความคุ้มค่าทางการเงินและทางเศรษฐกิจของโครงการนี้ เมื่อปัจจัยอื่นๆ คงที่
 - 1.3) ภายใต้สถานการณ์ใดที่จะทำให้ราคาเชิงการเงินของเครื่องจักรกลการเกษตรนี้เท่ากับราคาเชิงเศรษฐกิจและภายใต้สถานการณ์นี้ อัตราส่วนการแปลงค่า (ราคาในประเทศ) ของเครื่องจักรกลการเกษตรจะเท่ากับเท่าไร
 - 1.4) จงหาราคาเชิงเศรษฐกิจของเครื่องจักรกลการเกษตรที่ได้จากโครงการนี้โดยใช้ฐานราคาตลาดโลก และภายใต้ฐานราคาตลาดโลกนี้ คำตอบสำหรับข้อ 1.1)-1.3) ข้างต้นจะเปลี่ยนไปหรือไม่ อย่างไร
2. อ้างอิงข้อมูลในตัวอย่างที่ 5.5 ราคาเงาของแรงงานและอัตราส่วนราคาเงาของแรงงานทักษะต่ำ ตามตารางที่ 5.1 เพื่อตอบคำถามต่อไปนี้
 - 2.1) สมมติแรงงานที่จะนำมาใช้ในโครงการมาจากหลากหลายประเภทการผลิตไม่ว่าจะเป็นการผลิตซีเมนต์ ยางรถยนต์ เสื้อผ้า ผลไม้ หรือผัก ฯลฯ ซึ่งมีอัตราส่วนการแปลงค่ามาตรฐาน (SCF) ประมาณ 0.85 จงประมาณราคาเงาของแรงงานทักษะต่ำ (SWR) เมื่อใช้ฐานราคาตลาดโลกและฐานราคาในประเทศ

- 2.2) สมมติแรงงานที่จะนำมาใช้ในโครงการมาจากการผลิตเฉพาะด้านการผลิตซีเมนต์เท่านั้น ซึ่งมีอัตราส่วนการแปลงค่าเฉพาะ (*specific conversion factor*) ประมาณ 0.80 จงประมาณราคาเงาของแรงงานทักษะต่ำ (SWR) เมื่อใช้ฐานราคาตลาดโลกและฐานราคาในประเทศ
 - 2.3) การปรับค่าแรงขั้นต่ำสำหรับแรงงานทักษะต่ำให้สูงขึ้นกว่าเดิมจะสร้างผลกระทบอย่างไรต่ออัตราส่วนราคาเงาของแรงงานทักษะต่ำที่ใช้ในโครงการนี้ เมื่อปัจจัยอื่นๆ คงที่
 - 2.4) หากภาครัฐยกเลิกการจัดเก็บภาษีรายได้จากแรงงานทักษะต่ำทั้งหมดจะเกิดผลกระทบอย่างไรต่ออัตราส่วนราคาเงาของแรงงานทักษะต่ำที่ใช้ในโครงการนี้ เมื่อปัจจัยอื่นๆ คงที่
 - 2.5) หากเกิดภัยพิบัติทางธรรมชาติที่ทำให้ผลผลิตทางการเกษตรของโครงการนี้ลดลงอย่างมากมาย อันส่งผลทำให้ปริมาณการจ้างแรงงานทักษะต่ำในโครงการนี้ลดลงไปร้อยละ 50 ในแต่ละเดือน ส่วนปัจจัยอื่นๆ คงที่ไม่เปลี่ยนแปลง จงหาผลกระทบต่อราคาเงาและอัตราส่วนราคาเงาของแรงงานทักษะต่ำที่ใช้ในโครงการนี้
 - 2.6) ภายใต้สถานการณ์ใดที่จะทำให้ราคาเชิงการเงินของแรงงานทักษะต่ำที่ใช้ในโครงการนี้เท่ากับราคาเชิงเศรษฐกิจและภายใต้สถานการณ์เช่นนี้อัตราส่วนราคาเงาของแรงงานทักษะต่ำจะมีค่าเท่าไร
3. อ้างอิงข้อมูลในตัวอย่างที่ 5.7 การคำนวณอัตราส่วนการแปลงค่าอัตราแลกเปลี่ยนเงา (SERF) กับอัตราส่วนการแปลงค่ามาตรฐาน (SCF) เพื่อตอบคำถามต่อไปนี้
 - 3.1) หากมูลค่าภาษีสุทธิ (ภาษีและเงินอุดหนุน) ของการค้าระหว่างประเทศ (การนำเข้าและการส่งออก) ของประเทศนี้เท่ากับศูนย์พอดี จะสร้างผลกระทบอย่างไรต่ออัตราส่วนการแปลงค่าอัตราแลกเปลี่ยนเงา (SERF) อัตราส่วนการแปลงค่ามาตรฐาน (SCF) อัตราแลกเปลี่ยนอย่างเป็นทางการ (OER) และอัตราแลกเปลี่ยนเงา (SER) ของประเทศนี้
 - 3.2) การเพิ่มมูลค่าภาษีนำเข้าของประเทศนี้ ขณะที่ปัจจัยอื่นๆ ไม่เปลี่ยนแปลง จะสร้างผลกระทบอย่างไรต่ออัตราส่วนการแปลงค่าอัตราแลกเปลี่ยนเงา (SERF) อัตราส่วนการแปลงค่ามาตรฐาน (SCF) อัตราแลกเปลี่ยนอย่างเป็นทางการ (OER) และอัตราแลกเปลี่ยนเงา (SER) ของประเทศนี้
 - 3.3) การเพิ่มมูลค่าการอุดหนุนการส่งออกของประเทศนี้ ขณะที่ปัจจัยอื่นๆ ไม่เปลี่ยนแปลง จะสร้างผลกระทบอย่างไรต่ออัตราส่วนการแปลงค่าอัตราแลกเปลี่ยนเงา (SERF) อัตราส่วนการแปลงค่ามาตรฐาน (SCF) อัตราแลกเปลี่ยนอย่างเป็นทางการ (OER) และอัตราแลกเปลี่ยนเงา (SER) ของประเทศนี้
 4. อ้างอิงข้อมูลในตัวอย่างที่ 5.8 ราคาเชิงเศรษฐกิจของปัจจัยการผลิตที่ซื้อขายระหว่างประเทศกรณีปูนซีเมนต์บรรจุถุง ตามตารางที่ 5.3 เพื่อตอบคำถามต่อไปนี้
 - 4.1) รายการของต้นทุนรายการใดที่มีราคาเชิงเศรษฐกิจสูงกว่าราคาเชิงการเงิน เมื่อใช้ฐานราคาตลาดโลกและฐานราคาในประเทศ เพราะอะไร
 - 4.2) รายการของต้นทุนรายการใดที่มีราคาเชิงเศรษฐกิจต่ำกว่าราคาเชิงการเงิน เมื่อใช้ฐานราคาตลาดโลกและฐานราคาในประเทศ เพราะอะไร
 - 4.3) จงอธิบายความแตกต่างของราคาเชิงเศรษฐกิจระหว่างกรณีฐานราคาตลาดโลกกับฐานราคาในประเทศ

- 4.4) หากอัตราส่วนการแปลงค่าอัตราแลกเปลี่ยนเงา (SERF) เพิ่มขึ้นเป็น 1.5 ราคาเชิงเศรษฐกิจจากรณีสถานราคาตลาดโลกกับฐานราคาในประเทศจะมีค่าเข้าใกล้กันมากขึ้นหรือแตกต่างกันมากขึ้น
- 4.5) ท่านจะเลือกใช้ราคาเชิงเศรษฐกิจจากรณีสถานราคาตลาดโลกหรือฐานราคาในประเทศ หรือใช้ทั้งสองแบบในการวิเคราะห์โครงการ เพราะอะไร
5. อ้างอิงข้อมูลในตัวอย่างที่ 5.9 ราคาเชิงเศรษฐกิจของผลผลิตที่ส่งออกไปยังตลาดโลกกรณีวัตถุดิบสำคัญที่ใช้ในอุตสาหกรรมในต่างประเทศ ตามตารางที่ 5.4 เพื่อตอบคำถามต่อไปนี้
 - 5.1) หากภาษีส่งออกสุทธิลดลงเหลือร้อยละ 10 ราคาเชิงเศรษฐกิจตามฐานราคาตลาดโลกและอัตราส่วนการแปลงค่า (ราคาตลาดโลก) ของวัตถุดิบสำคัญนี้จะเปลี่ยนไปอย่างไร เมื่อปัจจัยอื่นๆ คงที่
 - 5.2) หากค่าเงินภายในประเทศเมื่อเทียบกับดอลลาร์สหรัฐอ่อนค่าลงเหลือ 35 เหรียญ/ดอลลาร์สหรัฐ ราคาเชิงเศรษฐกิจตามฐานราคาตลาดโลกและอัตราส่วนการแปลงค่า (ราคาตลาดโลก) ของวัตถุดิบสำคัญนี้จะเปลี่ยนไปอย่างไร เมื่อปัจจัยอื่นๆ คงที่
 - 5.3) จงหาราคาเชิงเศรษฐกิจและอัตราส่วนการแปลงค่าของวัตถุดิบสำคัญนี้โดยใช้ฐานราคาในประเทศ และภายใต้ฐานราคาในประเทศนี้ คำตอบสำหรับข้อ 5.1)-5.2) ข้างต้นจะเปลี่ยนไปหรือไม่ อย่างไร
6. อ้างอิงข้อมูลในตัวอย่างที่ 5.11 ราคาเชิงเศรษฐกิจของปัจจัยการผลิตที่ไม่ได้ซื้อขายระหว่างประเทศกรณีการจัดหาแหล่งน้ำสำหรับใช้ในอุตสาหกรรม ตามตารางที่ 5.6 เพื่อตอบคำถามต่อไปนี้
 - 6.1) การปรับค่าแรงขั้นต่ำสำหรับแรงงานทักษะต่ำให้สูงขึ้นกว่าเดิมจะสร้างผลกระทบอย่างไรต่ออัตราส่วนราคาเงาของแรงงานทักษะต่ำที่ใช้ในโครงการนี้ และจะทำให้ราคาเชิงเศรษฐกิจของแหล่งน้ำแหล่งใหม่สำหรับใช้ในอุตสาหกรรมนี้เปลี่ยนแปลงไปอย่างไร
 - 6.2) หากรัฐยกเลิกเงินอุดหนุนทางอ้อมแก่โครงการแหล่งน้ำแหล่งใหม่สำหรับใช้ในอุตสาหกรรม จะทำให้อัตราส่วนการแปลงค่า (ราคาตลาดโลก) เปลี่ยนแปลงไปอย่างไร
 - 6.3) จงหาราคาเชิงเศรษฐกิจและอัตราส่วนการแปลงค่าของแหล่งน้ำแหล่งใหม่โดยใช้ฐานราคาในประเทศ และภายใต้ฐานราคาในประเทศนี้ คำตอบสำหรับข้อ 6.1)-6.2) ข้างต้นจะเปลี่ยนไปหรือไม่ อย่างไร
7. อ้างอิงข้อมูลในตัวอย่างที่ 5.12 การประมาณการต้นทุนทางเศรษฐกิจของโครงการ ตามตารางที่ 5.7-5.9 เพื่อตอบคำถามต่อไปนี้
 - 7.1) หากอัตราแลกเปลี่ยนอย่างเป็นทางการ (OER) เพิ่มขึ้นเป็น 50 เหรียญ/ดอลลาร์สหรัฐ โดยตัวแปรอื่นๆ คงที่ จะสร้างผลกระทบอย่างไรต่อต้นทุนทางเศรษฐกิจของโครงการนี้
 - 7.2) หากต้นทุนเพื่อสำรองฉุกเฉินทางกายภาพเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 15 ของต้นทุนพื้นฐาน โดยตัวแปรอื่นๆ คงที่ จะสร้างผลกระทบอย่างไรต่อต้นทุนทางเศรษฐกิจของโครงการนี้
 - 7.3) หากภาษีเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 10 ของเงินทุนในประเทศ โดยตัวแปรอื่นๆ คงที่ จะสร้างผลกระทบอย่างไรต่อต้นทุนทางเศรษฐกิจของโครงการนี้
 - 7.4) ภายใต้สถานการณ์ใดที่จะทำให้ต้นทุนทางการเงินเท่ากับต้นทุนทางเศรษฐกิจ

- 7.5) จงหาต้นทุนทางเศรษฐกิจโดยใช้ฐานราคาในประเทศ และภายใต้ฐานราคาในประเทศนี้ คำตอบสำหรับข้อ 7.1)-7.4) ข้างต้นจะเปลี่ยนไปหรือไม่ อย่างไร
8. โครงการหมู่บ้านจัดสรรแห่งหนึ่งได้รับผลตอบแทนที่ดีมากจากลูกค้าหลายราย เจ้าของโครงการจึงตัดสินใจเปิดโครงการใหม่เป็นเฟสที่ 2 ซึ่งติดกับโครงการเฟสแรกเดิม โดยทำการเข้าซื้อที่ดินข้างโครงการเฟสแรกที่ดินติดประกาศขายไว้ตารางวาระ 10,000 บาท มีขนาดที่ดินรวม 10 ไร่ เจ้าของโครงการจัดแบ่งที่ดินให้เป็นพื้นที่ส่วนกลาง 2 ไร่ และเหลือพื้นที่สำหรับจัดสรรอีก 8 ไร่ โดยจัดสรรพื้นที่ละ 100 ตารางวา เพื่อสร้างบ้านจำนวนทั้งสิ้น 32 หลัง โครงการเฟสที่ 2 นี้มีต้นทุนค่าก่อสร้างบ้านไม่รวมค่าที่ดินหลังละ 5 ล้านบาท ทั้งนี้ระบบสาธารณูปโภค เช่น ไฟฟ้า น้ำประปา ระบบอินเทอร์เน็ต ฯลฯ จากโครงการในเฟสแรก ซึ่งมีมูลค่าการลงทุน 50 ล้านบาท ยังสามารถนำมาใช้งานได้โครงการเฟสที่ 2 อย่างเพียงพอโดยไม่ก่อให้เกิดผลกระทบใดๆ กับโครงการเฟสเดิม จงวิเคราะห์ว่าโครงการต่อขยายเฟสที่ 2 นี้มีต้นทุนการลงทุนในส่วนใดบ้าง จำนวนเท่าใด และโครงการต่อขยายเฟสที่ 2 นี้มีต้นทุนจมหรือไม่ มาจากส่วนใด จำนวนเท่าใด
9. อุทยานแห่งชาติทางภาคเหนือมีแผนการจัดทำโครงการเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตของคนในชุมชนซึ่งมีลักษณะการอยู่อาศัยแบบกระจัดกระจายตามที่ราบสูงในเขตอุทยานแห่งชาติจำนวน 150 ครีวเรือน ปัจจุบันพบว่าการตัดไม้ทำลายป่าเป็นจำนวนมาก มีการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างไม่มีแผนที่ดี ทำให้การใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติเป็นไปอย่างไม่มีประสิทธิภาพ มีการบุกรุกเข้าใช้พื้นที่เพื่อเพาะปลูกพืชที่ผิดกฎหมาย มีการใช้น้ำจากลำธารและปล่อยของเสียลงแหล่งน้ำตามธรรมชาติ ฯลฯ สถานการณ์เหล่านี้ทำให้เกิดการกระทบกระทั่งกันระหว่างครัวเรือนทั้งหลายกับหน่วยงานอุทยานแห่งชาติ หน่วยงานรัฐในส่วนของอุทยานแห่งชาติตระหนักถึงปัญหานี้ จึงได้นำเสนอแผนการจัดทำโครงการที่มุ่งเน้นการพัฒนาชุมชนให้สามารถมีรายได้ที่ดีพร้อมอยู่ร่วมกับทรัพยากรธรรมชาติในอุทยานแห่งชาติได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยการสร้างพื้นที่สำหรับการเพาะปลูกชา กาแฟ กวี สตรอเบอร์รี่ และผลผลิตอื่นๆ ที่มีมูลค่าสูง และการจัดตั้งศูนย์วิจัยเพื่อการเกษตร รวมถึงการใช้แนวทางการวิจัยในการออกแบบโรงเรือนและกำหนดพื้นที่ให้มีประสิทธิภาพสูงสุด จงอภิปรายเกี่ยวกับต้นทุนภายนอก (*external cost*) ต้นทุนค่าเสียโอกาสจากการสูญเสียร้อยละของทรัพยากรธรรมชาติ (*depletion premium*) และต้นทุนอื่นๆ ของโครงการซึ่งนำเสนอโดยหน่วยงานอุทยานแห่งชาตินี้
10. พิจารณาโครงการก่อสร้างท่าเรือจำนวน 8 ท่า อายุโครงการ 10 ปี ท่าเรือแต่ละท่าจะใช้พื้นที่ 100 ตารางเมตร โดยคาดว่าจะมีต้นทุนการก่อสร้างตลอดโครงการดังนี้คือ ค่าที่ดิน 100,000 เหรียญ/ตร.ม. ค่าอุปกรณ์และการก่อสร้าง 5,000,000 เหรียญ/ท่า ค่าวัสดุซ่อมแซมท่าเรือฉุกเฉิน 100,000 เหรียญ/ท่า ทั้งนี้ในการก่อสร้างท่าเรือจะมีการเดินสายไฟจากเสาไฟฟ้าที่มีการใช้งานในชุมชนบริเวณนั้นๆ อยู่แล้ว โดยมูลค่าการก่อสร้างเสาไฟฟ้าทั้งหมดเท่ากับ 10,000,000 เหรียญสำหรับทั้ง 8 ท่าเรือ หลังจากก่อสร้างท่าเรือเสร็จเรียบร้อยแล้ว คาดว่าท่าเรือจะมีอายุการใช้งานได้นานถึง 15 ปี โดยมูลค่าท่าเรือเท่ากับ 10,000,000 เหรียญ/ท่า อย่างไรก็ตามโครงการนี้ยังก่อให้เกิดน้ำเสียในบริเวณใกล้เคียงซึ่งประเมินมูลค่าความเสียหายได้เท่ากับ 15,000,000

เหรียญ จงจำแนกประเภทของต้นทุนของโครงการก่อสร้างท่าเรือนี้ พร้อมทั้งประมาณการมูลค่าต้นทุนแต่ละประเภทที่คาดว่าจะเกิดขึ้น ตามรายละเอียดในตารางข้างล่างนี้

ประเภทต้นทุนของโครงการ	มูลค่าต้นทุน (เหรียญ)
1. ต้นทุนสำหรับการลงทุน (investment cost)	
1.1) ต้นทุนในการลงทุนเริ่มแรก (initial investment)	
1.2) ต้นทุนในการลงทุนเพื่อการเปลี่ยนทดแทน (replacement investment)	
1.3) มูลค่าคงเหลือของการลงทุนเมื่อสิ้นสุดอายุโครงการ (residual value)	
2. ต้นทุนระบบ (system cost)	
3. ต้นทุนจม (sunk cost)	
4. ต้นทุนค่าเสียโอกาสจากการสูญเสียหรือของทรัพยากรธรรมชาติ (depletion premium)	
5. ต้นทุนภายนอก (external cost)	

11. นักลงทุนรายหนึ่งได้ทำการลงทุนปลูกสวนทุเรียนคุณภาพสูงจำนวน 500 ไร่ในจังหวัดจันทบุรี เพื่อส่งออกไปยังตลาดประเทศจีนที่กำลังเติบโต การจัดส่งทุเรียนทั้งหมดนี้ทำได้โดยการขนส่งทางรถบรรทุกปรับอากาศ นักลงทุนยังได้นำเข้าปุ๋ยเคมีคุณภาพสูงจากต่างประเทศในสัดส่วนร้อยละ 80 ของปริมาณปุ๋ยที่ใช้ทั้งหมด และมีการจ้างแรงงานที่มีประสบการณ์สูงในการปลูกทุเรียนเพื่อให้ได้ผลผลิตเพิ่มขึ้นร้อยละ 20 ต่อปี เมื่อเทียบกับไร่อื่นๆ จงอธิบายให้นักลงทุนรายนี้ได้ทราบถึงแนวทางการปรับมูลค่าผลผลิตทุเรียน มูลค่าวัตถุดิบ ปัจจัยการผลิต และต้นทุนต่างๆ มาเป็นมูลค่า ณ ที่ตั้งโครงการสวนทุเรียนนี้
12. เจ้าของโรงงานผลิตไม้เท้าเพื่อการส่งออก ได้นำเข้าวัตถุดิบไม้ชั้นดีจากต่างประเทศเพื่อใช้เป็นวัตถุดิบหลักในการผลิตไม้เท้า โดยราคา C.I.F. ของวัตถุดิบไม้ชั้นดีเท่ากับ 500,000 เหรียญ/ตัน และยังมีค่าใช้จ่ายอื่นๆ อีก ได้แก่ ค่าแรงงานยกของขึ้น-ลงเรือ 8,000 เหรียญ/ครั้ง ค่าขนส่งสินค้าจากท่าเรือไปยังโรงงาน 15,000 เหรียญ/ครั้ง ค่าประกันวัตถุดิบไม้ชั้นดี 5,000 เหรียญ/ตัน และค่าขนส่งสินค้าทางเรือ 50,000 เหรียญ/ตัน รัฐบาลมีนโยบายจัดเก็บภาษีนำเข้าวัตถุดิบไม้ชั้นดี 10% ของมูลค่าการนำเข้า และมีการอุดหนุนการส่งออกไม้เท้า 30% ของมูลค่าส่งออก สมมติให้โรงงานต้องใช้วัตถุดิบไม้ชั้นดีจำนวน 1 ตัน ในการผลิตไม้เท้าจำนวน 100,000 อัน โดยราคา F.O.B. ของไม้เท้าเท่ากับ 1,000 เหรียญ/อัน จงคำนวณมูลค่าวัตถุดิบไม้ชั้นดีและมูลค่าไม้เท้า ณ ที่ตั้งโครงการ
13. บริษัทแห่งหนึ่งต้องการลงทุนทำโครงการติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ภายในประเทศไทย จึงได้นำเข้าแผงโซลาร์เซลล์คุณภาพเกรด A จากบริษัทผู้ผลิตในประเทศจีนซึ่งอ้างอิงราคาขาย ณ พรหมแดนที่ F.O.B. จงอธิบายว่ามาตรการสนับสนุนของภาครัฐในการยกเว้นภาษีนำเข้าแผงโซลาร์เซลล์จะส่งผลกระทบต่อมูลค่าเทียบเท่าราคา ณ พรหมแดน (BPEV) และราคาเชิงการเงินของแผงโซลาร์เซลล์หรือไม่ อย่างไร อัตราส่วนการแปลงค่า (conversion factor (CF)) ของแผงโซลาร์เซลล์จะมีค่ามากกว่าหรือน้อยกว่า 1 จงตีความผลที่คาดว่าจะเกิดขึ้นจากการใช้มาตรการดังกล่าวของภาครัฐ

14. ในช่วงสถานการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโควิด-19 (COVID-19) โรงแรมแห่งหนึ่งมีการจ้างแรงงานในแผนกทำความสะอาดและขนสัมภาระ จำนวนการจ้างงานในแต่ละเดือนและอัตราจ้างแรงงานต่อเดือนเป็นตามตารางด้านล่างนี้ สมมติอัตราภาษีรายได้เท่ากับร้อยละ 5 จงหาราคาเงาของแรงงานกลุ่มนี้ (SWR) อัตราส่วนราคาเงาของแรงงานกลุ่มนี้ (SWRF) หากราคาตลาดของแรงงานเท่ากับ 10,500 บาทต่อเดือน และแรงงานกลุ่มนี้จัดเป็นแรงงานส่วนเกินหรือแรงงานขาดแคลน โปรดอธิบาย

เดือน	w_{bi} (บาท)	w_{ai} (บาท)	l_i (คน-เดือน)	w_b (บาท)	w_a (บาท)
มกราคม	10,300		120		
กุมภาพันธ์	10,100		120		
มีนาคม	9,800		110		
เมษายน	10,000		120		
พฤษภาคม	9,600		90		
มิถุนายน	9,400		90		
กรกฎาคม	9,000		90		
สิงหาคม	9,300		90		
กันยายน	9,700		90		
ตุลาคม	10,000		100		
พฤศจิกายน	10,200		120		
ธันวาคม	10,500		120		

15. ร้านเนื้อย่างแห่งหนึ่งขายเนื้อย่างเกรด A ที่นำเข้ามาจากต่างประเทศขนาดขายชิ้นละ 200 กรัม เพื่อให้ง่ายและสะดวกต่อการบริโภคหจก. จึงกำหนดต้นทุนทุกรายการตามค่าใช้จ่ายต่อชิ้นเนื้อ 200 กรัม ดังนี้ วัตถุดิบทั่วไปที่หาซื้อได้ตามท้องตลาดในประเทศ 12 บาท/ชิ้นเนื้อ อุปกรณ์ในการทำครัวทั่วไป 9.5 บาท/ชิ้นเนื้อ เนื้อเกรดเอนำเข้า 1,500 บาท/กิโลกรัม ค่าขนส่งเนื้อนำเข้า 5 บาท/ชิ้นเนื้อ ภาษีทางอ้อมร้อยละ 10 ของมูลค่านำเข้า ค่าเช่าร้านค้า 6 บาท/ชิ้นเนื้อ ค่าสาธารณูปโภค 6.5 บาท/ชิ้นเนื้อ พนักงานเสิร์ฟและพนักงานทำความสะอาด 11 บาท/ชิ้นเนื้อ เชฟ (chef) มือหนึ่งที่มีประสบการณ์ความเชี่ยวชาญสูงจากต่างประเทศ 50 บาท/ชิ้นเนื้อ กำหนดค่า SERF = 1.2, SCF = 0.833, SWRF = 0.8 จงหาราคาเชิงการเงิน ราคาเชิงเศรษฐกิจ ตามฐานราคาในประเทศและฐานราคาตลาดโลก อัตราส่วนการแปลงค่า และตีความผลที่ได้
16. พิจารณาโครงการผลิตโรงไฟฟ้าแห่งหนึ่งซึ่งมีต้นทุนการผลิตทางการเงินดังนี้ วัตถุดิบนำเข้าจากต่างประเทศ 200,000 เหรียญต่อคัน ภาษีนำเข้าวัตถุดิบร้อยละ 10 ของมูลค่าการนำเข้า วัตถุดิบอื่นๆ ภายในประเทศ 100,000 เหรียญต่อคัน แรงงานทักษะต่ำ 3,000 เหรียญต่อคัน และเงินอุดหนุนการผลิต 100,000 เหรียญต่อคัน กำหนดค่า SERF = 1.1, SWRF = 0.7 จงหาราคาเชิงการเงิน ราคาเชิงเศรษฐกิจ ตามฐานราคาในประเทศและฐานราคาตลาดโลก อัตราส่วนการแปลงค่า และตีความผลที่ได้

17. โครงการก่อสร้างเหมืองแร่แห่งหนึ่งต้องใช้พลังงานไฟฟ้าจำนวนมาก โดยแหล่งที่มาของพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ในโครงการนี้แบ่งออกเป็นสองส่วนด้วยกันคือ พลังงานไฟฟ้าส่วนแรกจำนวน 3/4 ของพลังงานไฟฟ้าที่ต้องการมาจากถ่านหิน ซึ่งเป็นแหล่งผลิตพลังงานไฟฟ้าเดิมที่มีการใช้งานในโครงการอยู่แล้ว และพลังงานไฟฟ้าส่วนที่สองจำนวน 1/4 ของพลังงานไฟฟ้าที่ต้องการมาจากการผลิตเพิ่มเติมด้วยพลังงานทางเลือก (พลังงานลมและแสงแดด) เนื่องจากพลังงานไฟฟ้าส่วนที่สองเป็นพลังงานสะอาดจึงได้รับการอุดหนุนจากรัฐ ทำให้อัตราส่วนการแปลงค่าของพลังงานไฟฟ้าทั้ง 2 ส่วนแตกต่างกันดังนี้ พลังงานไฟฟ้าส่วนแรกมีอัตราส่วนการแปลงค่าเท่ากับ 1.8 ในขณะที่พลังงานไฟฟ้าส่วนที่สองมีอัตราส่วนการแปลงค่าเท่ากับ 3.61 จงอธิบายว่าพลังงานไฟฟ้าส่วนแรกและพลังงานไฟฟ้าส่วนที่สองจัดเป็นปัจจัยการผลิตแบบใดและมีการตีมูลค่าอย่างไร และจงคำนวณอัตราส่วนการแปลงค่าของพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ในโครงการทั้งหมด พร้อมทั้งตีความหมายผลที่ได้

บรรณานุกรม

- Alchian, A. A. (2018). Rent. In *The New Palgrave Dictionary of Economics* (pp. 11522-11527). Palgrave Macmillan. https://doi.org/10.1057/978-1-349-95189-5_1738
- Bhagwati, J. N. J., N. Bhagwati. (1971). The generalized theory of distortions and welfare. In J. N. Bhagwati, R. W. Jones, R. Mundell, & J. Vanek (Eds.), *Trade, balance of payments and growth: Papers in international economics in honor of Charles P. Kindleberger* (pp. 532). North-Holand Pub.
- CFI Team. (2022). *Input-output analysis*. Corporate Finance Institute (CFI). <https://corporatefinanceinstitute.com/resources/economics/input-output-analysis/>
- CFI Team. (2023). *Freight on Board (FOB)*. Corporate Finance Institute (CFI). <https://corporatefinanceinstitute.com/resources/economics/freight-on-board-fob/>
- Ciccone, A. (2018). Linkages. In *The new palgrave dictionary of economics* (pp. 7898-7908). Palgrave Macmillan. https://doi.org/10.1057/978-1-349-95189-5_916
- Clark, C. W. (2018). Renewable resources. In *The new palgrave dictionary of economics* (pp. 11518-11522). Palgrave Macmillan. https://doi.org/10.1057/978-1-349-95189-5_1562
- Deakin, S., & Wilkinson, F. (1992). The law and economics of the minimum wage. *Journal of Law and Society*, 19(3), 379-392. <https://doi.org/10.2307/1409911>
- Deininger, K. W. (2018). Land markets. In *The new palgrave dictionary of economics* (pp. 7564-7569). Palgrave Macmillan. https://doi.org/10.1057/978-1-349-95189-5_2473

- Driskill, R. (2018). Flexible exchange rates. In *The new palgrave dictionary of economics* (pp. 4817-4821). Palgrave Macmillan. https://doi.org/10.1057/978-1-349-95189-5_393
- Eatwell, J. (2018). Import substitution and export-led growth. In *The new palgrave dictionary of economics* (pp. 6139-6141). Palgrave Macmillan. https://doi.org/10.1057/978-1-349-95189-5_1141
- Harry, S. (2013). *Market wage vs. Fair wage. Public policy analysis, opinion & ideas from Steve Harry.* <http://www.stevieharrypublicpolicy.com/Unions/fairwages.htm>
- Hart, K. (2018). Informal economy. In *The new palgrave dictionary of economics* (pp. 6481-6484). Palgrave Macmillan. https://doi.org/10.1057/978-1-349-95189-5_804
- Hayes, A. (2022). *Skilled labor: Definition, training, vs. unskilled.* Investopedia. <https://www.investopedia.com/terms/s/skilled-labor.asp>
- Heal, G. (2018). Exhaustible resources. In *The new palgrave dictionary of economics* (pp. 4163-4171). Palgrave Macmillan. https://doi.org/10.1057/978-1-349-95189-5_526
- Hirschman, A. O. (1958). *The strategy of economic development.* Yale University Press.
- Johnston, M. (2021). *Export-led growth strategies through history.* Investopedia. <https://www.investopedia.com/articles/investing/011416/exportled-growth-strategies-through-history.asp>
- Kagan, J. (2022). *Unskilled labor.* Investopedia. <https://www.investopedia.com/terms/u/unskilled-labor.asp>
- Kay, J. (2018a). Direct taxes. In *The new palgrave dictionary of economics* (pp. 290-2905). Palgrave Macmillan. https://doi.org/10.1057/978-1-349-95189-5_490
- Kay, J. (2018b). Indirect Taxes. In *The new palgrave dictionary of economics* (pp. 6288-6290). Palgrave Macmillan. https://doi.org/10.1057/978-1-349-95189-5_840
- Lampman, R. J. (2018). Transfer payments. In *The new palgrave dictionary of economics* (pp. 13798-13801). Palgrave Macmillan. https://doi.org/10.1057/978-1-349-95189-5_1755
- Leontief, W. (2018). Input-output analysis. In *The new palgrave dictionary of economics* (pp. 6566-6572). Palgrave Macmillan. https://doi.org/10.1057/978-1-349-95189-5_1072
- Messner, T., Rumler, F., & Strasser, G. (2023). One product, two prices: The border effect in retail prices. *Research Bulletin No. 106.* <https://www.ecb.europa.eu/pub/economic-research/resbull/2023/html/ecb.rb230420~fecc3b10ca.en.html>
- Montani, G. (2018). Scarcity. In *The new palgrave dictionary of economics* (pp. 11965-11968). Palgrave Macmillan. https://doi.org/10.1057/978-1-349-95189-5_1318
- Obstfeld, M., & Rogoff, K. (1996). *Foundations of international macroeconomics.* MIT Press.

- Oppenheimer, P. M. (2018). Fixed exchange rates. In *The new palgrave dictionary of economics* (pp. 4790-4796). Palgrave Macmillan. https://doi.org/10.1057/978-1-349-95189-5_676
- Patnaik, P. (1996). Should domestic prices be equated to world prices?. *Economic and Political Weekly*, 31(35/37), 2425–2428.
- Ranis, G. (2018). Labour surplus economies. In *The new palgrave dictionary of economics* (pp. 7498-7507). Palgrave Macmillan. https://doi.org/10.1057/978-1-349-95189-5_1044
- Reinsdorf, M. B., & Bureau of Economic Analysis. (2009). *Terms of trade effects: Theory and measurement*. <https://www.bea.gov/system/files/papers/WP2009-1.pdf>
- Sachs, J. D., & McCord, G. C. (2018). Regional development, geography of. In *The new palgrave dictionary of economics*. Palgrave Macmillan. https://doi.org/10.1057/978-1-349-95189-5_2753
- Scitovsky, T. (2018). Tariffs. In *The new palgrave dictionary of economics* (pp. 3420-13424). Palgrave Macmillan. https://doi.org/10.1057/978-1-349-95189-5_1844
- Srinivasan, T. N. (2018). Distortions. In *The new palgrave dictionary of economics* (pp. 2952-2955). Palgrave Macmillan. https://doi.org/10.1057/978-1-349-95189-5_409
- The Asian Development Bank. (1997). *Guidelines for the economic analysis of projects*. Asian Development Bank.
- The Asian Development Bank. (1998). *Economic analysis of projects* [CD-ROM]. Perth, Australia, ABC Multimedia.
- The Asian Development Bank. (2017). *Guidelines for the economic analysis of projects*. Asian Development Bank. <https://www.adb.org/sites/default/files/institutional-document/32256/economic-analysis-projects.pdf>
- Tullock, G. (2018). Rent seeking. In *The new palgrave dictionary of economics* (pp. 11530-11534). Palgrave Macmillan. https://doi.org/10.1057/978-1-349-95189-5_1745
- Walras, L. (1926). *Elements of pure economics, or the theory of social wealth* (W. Jaffé, Trans.). George Allen & Unwin.
- Weimer, D. L. (2018). Cost–benefit analysis. In *The new palgrave dictionary of economics* (pp. 2383-2388). Palgrave Macmillan. https://doi.org/10.1057/978-1-349-95189-5_381
- West, E. G. (2018). Monopoly. In *The new palgrave dictionary of economics* (pp. 9099-9104). Palgrave Macmillan. https://doi.org/10.1057/978-1-349-95189-5_935
- Woodland, A. D. (2018). Tradable and non-tradable commodities. In *The new palgrave dictionary of economics* (pp. 13730-13735). Palgrave Macmillan. https://doi.org/10.1057/978-1-349-95189-5_1773

ธนาคารกสิกรไทย. (2560). 4 เรื่องต้องรู้ก่อนค้าระหว่างประเทศ. ใน รอบรู้ธุรกิจ.

https://www.kasikornbank.com/th/business/sme/ksmeknowledge/article/smetips/pages/4-conditions_international-trade-business.aspx

ธนาคารพัฒนาเอเชีย. (2563). กองทุนการเงินสีเขียวของอาเซียน – แผนงานการฟื้นตัวที่คำนึงถึงสิ่งแวดล้อม: กรอบการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมและสังคม (ASEAN Catalytic Green Finance Facility Green Recovery Program - ACGF GRP). <https://www.adb.org/sites/default/files/institutional-document/652111/acgf-environmental-social-mgt-framework-th.pdf>

บี.อี. แอคเคานต์ติ้ง เซอร์วิสเชส. (ม.ป.ป.). เงินทดรองจ่าย ขีป้าง กิจการนำเข้าส่งออก - โปรแกรม Express. <https://www.beeaccountant.com/shipping-expense/>

พิชญุตม์ ฤกษ์สุขสมพล, และ รัฐศาสตร์ หนูดำ. (2566). ส่องผลกระทบของราคาสินค้านำเข้าผ่านมุมมอง terms of trade. ใน *Focused and Quick (FAQ) Issue 201 ธนาคารแห่งประเทศไทย*. https://www.bot.or.th/content/dam/bot/documents/th/research-and-publications/research/faq/FAQ_201.pdf

สภาผู้ส่งสินค้าทางเรือแห่งประเทศไทย. (2562). การเรียกเก็บค่าใช้จ่ายสำหรับการนำเข้าสินค้า (Import local charges). <https://www.tnsc.com/index.php/2019/04/01/import-local-charges/>

อนันต์ วัฒนกุลจรัส. (2555). *เศรษฐกิจการท่องเที่ยวมหภาค (Tourism: Economy-Wide Perspectives)*. ลีออนดีไซน์เวิร์ค.

เชิงอรรถ

¹ Bhagwati (1971) ได้ทำการสำรวจตัวอย่างจำนวนมากที่มีการบิดเบือนของตลาดในบริบทของนโยบายการค้าระหว่างประเทศ และผลกระทบต่อสวัสดิการ (welfare) ของผู้บริโภคในประเทศ (อ้างอิงใน Srinivasan (2018))

² Lampman (2018) อธิบายว่าธุรกรรมโอน (transfer transaction) ต่างจากธุรกรรมแลกเปลี่ยน (exchange transaction) การแลกเปลี่ยนเป็นการที่คู่ค้าสองรายต่างยินยอมที่จะสูญเสียสิ่งที่มีมูลค่าของเขาไปเพื่อบรรลุผลประโยชน์ร่วมกัน ในขณะที่การโอนเกี่ยวข้องกับผู้บริจาค (donor) และผู้รับบริจาค (recipient) โดยผู้บริจาคมอบสิ่งที่มีมูลค่าโดยไม่ได้รับสิ่งใดตอบแทน การโอนสามารถทำได้ระหว่างบุคคลกับบุคคลหรือระหว่างองค์กรกับองค์กร การโอนอาจจะตรงไปตรงมาอย่างกรณีภาครัฐจ่ายเงินตามจำนวนที่ระบุให้กับบุคคลที่กำหนดไว้อย่างชัดเจน หรือการโอนแบบต่างๆ ไปที่ไม่ว่าเฉพาะบุคคลอย่างกรณีการให้เงินอุดหนุนช่วยเหลือ (subsidy) แก่บุคคลใดก็ตามที่ผลิตหรือบริโภคสินค้าอุปโภคบริโภคตามที่กำหนดไว้เฉพาะ การโอนอาจอยู่ในรูปแบบของรายได้ (income) หรือความมั่งคั่ง (wealth) และการโอนสามารถเป็นไปโดยสมัครใจหรือไม่สมัครใจ

³ ภาษีทางอ้อมเป็นภาษีที่บุคคลหนึ่งๆ สามารถถ่ายโอนความรับผิดชอบภาระทางภาษีไปให้บุคคลอื่นๆ ได้ ในขณะที่ภาษีทางตรง (direct tax) เป็นภาษีที่บุคคลที่มีหน้าที่เสียภาษีตามกฎหมายจะมีรายได้หรือสวัสดิการที่ลดลงอันเนื่องมาจากการจัดเก็บภาษีนั่นๆ

ความแตกต่างระหว่างภาษีทางตรงและภาษีทางอ้อมขึ้นอยู่กับผลของการแบกรับภาระทางภาษี (tax incidence) ที่อธิบายว่าใครสูญเสียรายได้หรือสวัสดิการอันเป็นผลมาจากการจัดเก็บภาษีเท่าไร ซึ่งอาจแตกต่างกันไปจากความรับผิดชอบตามตัวบทกฎหมายที่ระบุไว้ ถ้าผู้ต้องชำระภาษีสามารถถ่ายโอนภาระทางภาษีบางส่วนหรือทั้งหมดไปยังผู้อื่นได้ ระดับความสามารถในการถ่ายโอน

ภาระทางภาษีจะมากหรือน้อยนั้นไม่มีกฎเกณฑ์ตายตัวที่แน่นอน เฉพาะในกรณีพิเศษเท่านั้นที่สามารถถ่ายโอนภาระทางภาษีไปให้บุคคลอื่นๆ ได้อย่างสมบูรณ์

ระดับความสามารถในการถ่ายโอนภาระทางภาษีขึ้นอยู่กับความยืดหยุ่นของอุปสงค์และความยืดหยุ่นของอุปทานของปัจจัยการผลิตหรือสินค้าที่ต้องเสียภาษี โดยทั่วไปภาษีทางอ้อมมักหมายถึงภาษีที่ผู้ค้าปลีก ผู้ค้าส่ง หรือผู้ผลิตจะต้องเป็นผู้จ่าย แต่ได้ถ่ายโอนภาระทางภาษีไปยังผู้บริโภคขั้นสุดท้าย ภาษีทางอ้อมจึงมีความหมายเหมือนภาษีสินค้าโภคภัณฑ์ทั่วไป (Kay (2018a, 2018b))

⁴ ทำนองเดียวกับเชิงอรรถที่ 3 เพียงแต่ภาษีมีค่าเป็นบวก เช่น ภาษี 1 บาทต่อหน่วย ภาษีร้อยละ 10 ของมูลค่า ส่วนเงินอุดหนุนมีค่าติดลบ เช่น เงินอุดหนุน -1 บาทต่อหน่วย เงินอุดหนุนร้อยละ -10 ของมูลค่า เงินอุดหนุนจึงเสมือนค่าที่ติดลบของภาษีนั่นเอง

⁵ เงินอุดหนุนทางอ้อมต่อหน่วยผลผลิต (*indirect output quantity subsidy*) ให้แทนเงินอุดหนุนทางอ้อมด้วย $t < 0$

⁶ เงินอุดหนุนทางอ้อมต่อมูลค่าผลผลิต (*indirect output ad valorem subsidy*) ให้แทนเงินอุดหนุนทางอ้อมด้วย $\tau < 0$

⁷ เงินอุดหนุนทางอ้อมต่อหน่วยปัจจัยการผลิต (*indirect input quantity subsidy*) ให้แทนเงินอุดหนุนทางอ้อมด้วย $t < 0$

⁸ เงินอุดหนุนทางอ้อมต่อมูลค่าปัจจัยการผลิต (*indirect input ad valorem subsidy*) ให้แทนเงินอุดหนุนทางอ้อมด้วย $\tau < 0$

⁹ ความแตกต่างระหว่างสินค้าที่ซื้อขายได้ระหว่างประเทศและไม่สามารถซื้อขายได้ระหว่างประเทศ เป็นหัวใจหลักของการพัฒนาทฤษฎีการค้าระหว่างประเทศ ช่วยชี้ให้เห็นถึงความแตกต่างระหว่างตลาดในประเทศ (*domestic market*) และตลาดต่างประเทศ (*international market*) ความเชื่อมโยงระหว่างราคาของสินค้าทั้งสองตลาดหรือสินค้าทั้งสองประเภทก่อให้เกิดทฤษฎีความเท่าเทียมกันของราคาปัจจัยการผลิต (*factor-price equalization*) และทฤษฎี Stolper–Samuelson อีกทั้งสินค้าที่ไม่สามารถซื้อขายได้ระหว่างประเทศยังมีบทบาทสำคัญในการวิเคราะห์ปัญหาการปรับอัตราภาษีนำเข้า อัตราแลกเปลี่ยนเงินตราระหว่างประเทศ และการโอนเงินระหว่างประเทศ (Woodland (2018))

¹⁰ Messner, Rumler and Strasser (2023) ได้อธิบายปรากฏการณ์ที่สินค้าเหมือนกันทุกประการ แต่กลับมีราคาที่แตกต่างกันเพียงเมื่ออยู่กันคนละฝั่งของพรมแดน (*the border effect*) โดยใช้ชายแดนระหว่างประเทศออสเตรียและเยอรมนีเป็นตัวอย่างในการอธิบายและชี้ให้เห็นว่าแม้แต่ผู้ค้าปลีกรายเดียวกันที่ดำเนินธุรกิจในทั้งสองประเทศก็ยังตั้งราคาที่แตกต่างกันถึงแม้จะเป็นสินค้าที่เหมือนกันก็ตาม

¹¹ *F.O.B. (free on board)* คือ เงื่อนไขการส่งมอบสินค้าที่ผู้ขายจะสิ้นสุดภาระการส่งมอบเมื่อสินค้าวางบนเรือที่ท่าเรือต้นทาง และผู้ขายต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายพิธีการส่งออกด้วย ส่วนผู้ซื้อจะเป็นผู้รับภาระในการทำสัญญาการขนส่งและจ่ายค่าใช้จ่ายในการขนส่งสินค้าจากท่าเรือต้นทางไปยังท่าเรือปลายทาง (ค่าระวางเรือ) รวมถึงรับผิดชอบต่อความเสียหายของสินค้าจากจุดส่งมอบ (ท่าเรือต้นทาง) ซึ่งผู้ซื้อควรทำประกันภัยในการขนส่ง (ธนาคารกสิกรไทย (2560))

บางครั้งเรียกว่า *freight on board* ก็ได้เช่นกัน ซึ่งใช้กำหนดว่าใครจะเป็นผู้จ่ายค่าขนส่งสินค้า ใช้กำหนดจุดหรือตำแหน่งที่ความรับผิดชอบที่มีต่อต้นทุนและความเสี่ยงของสินค้าที่จัดส่งได้ถูกเปลี่ยนมือผู้รับผิดชอบจากผู้ขายไปยังผู้ซื้อ ในยุคสมัยใหม่นี้ คำนี้อาจบ่งบอกว่าเมื่อไรที่ผู้ขายไม่ต้องรับผิดชอบต่อสินค้าที่จัดส่งอีกต่อไปแล้ว และบ่งบอกว่าเมื่อไรที่ผู้ซื้อต้องรับผิดชอบในการจ่ายค่าขนส่งสินค้านั้นๆ ตามหลักการแล้ว ผู้ขายต้องจ่ายค่าขนส่งสินค้าไปยังท่าเรือหลักหรือปลายทางการจัดส่งอื่นๆ และผู้ซื้อจ่ายค่าขนส่งจากคลังสินค้าไปยังร้านค้าหรือลูกค้าของตน (CFI Team (2023))

¹² ภาษีทางอ้อมหักเงินอุดหนุนทางอ้อมคือภาษีทางอ้อมสุทธิ สำหรับกรณีนี้เป็นภาษีหรือเงินอุดหนุนการบริโภค

¹³ C.I.F. (cost, insurance and freight) คือ เงื่อนไขการส่งมอบสินค้าที่ผู้ขายจะสิ้นสุดภาระการส่งมอบเมื่อสินค้าวางบนเรือที่ท่าเรือต้นทางและผู้ขายเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายพิธีการส่งออก รวมทั้งทำสัญญาการขนส่ง จ่ายค่าขนส่งสินค้าจากท่าเรือต้นทางไปยังท่าเรือปลายทาง (ค่าระวางเรือ) และค่าประกันภัยขนส่งสินค้า หรือก็คือ F.O.B. บวกค่าระวางเรือและค่าประกันภัยขนส่งสินค้า เพื่อคุ้มครองสินค้าระหว่างเดินทางไปจนกว่าจะถึงมือผู้ซื้อ (ธนาคารกสิกรไทย (2560))

ทั้ง C.I.F. และ F.O.B. เป็นเงื่อนไขการขนส่งระหว่างประเทศที่ใช้ในการขนส่งสินค้าจากผู้ขายไปยังผู้ซื้อ แม้ว่าทั้งสองคำนี้จะใช้ในลักษณะที่คล้ายคลึงกัน แต่คำจำกัดความจะแตกต่างกันไปในแต่ละประเทศ ทั้งนี้ตามข้อตกลงของ C.I.F. ผู้ขายจะเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการขนส่งสินค้าจากผู้ขายไปยังผู้ซื้อเอง กล่าวคือผู้ขายจะเป็นผู้จ่ายค่าประกันภัย ค่าขนส่ง และค่าใช้จ่ายอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งสินค้า จนกว่าผู้ซื้อจะได้ครอบครองสินค้านั้นๆ (CFI Team (2023))

¹⁴ ภาษีทางอ้อมสุทธิคือภาษีทางอ้อมหักเงินอุดหนุนทางอ้อม สำหรับกรณีนี้เป็นภาษีหรือเงินอุดหนุนการผลิต

¹⁵ ราคาเชิงเศรษฐกิจซึ่งเป็นราคาที่แท้จริงของปัจจัยการผลิตที่เป็นส่วนเพิ่มซึ่งโครงการผลิตขึ้นมาใช้เองภายในโครงการ กรณีเช่นนี้ต้องไม่รวมภาษีทางอ้อม (indirect tax) และผลกำไรจากการดำเนินงาน เพราะภาษีทางอ้อมและผลกำไรจากการดำเนินงานเป็นส่วนหนึ่งของมูลค่าเพิ่ม (value added) จากการผลิตปัจจัยการผลิตนี้

¹⁶ เงินอุดหนุนทางอ้อมหักภาษีทางอ้อมคือภาษีทางอ้อมสุทธิ สำหรับกรณีนี้คือภาษีหรือเงินอุดหนุนการบริโภค

¹⁷ สมมติมีสินค้า 2 รายการคือ A (น้ำดื่มบรรจุขวด 600 มิลลิลิตร) และ B (ปากกาหมึกแห้ง) ราคาสมบูรณ์ของสินค้า A คือจำนวนเงินบาท (ดอลลาร์ หยวน ยูโร ฯลฯ) ที่จำเป็นต้องใช้ในการซื้อสินค้า A จำนวนหนึ่งหน่วย เช่น ต้องใช้เงินจำนวน 20 บาทในการซื้อน้ำดื่มบรรจุขวด 600 มิลลิลิตร 1 ขวด และต้องจ่ายเงินจำนวน 10 บาทในการซื้อปากกาหมึกแห้งจำนวน 1 ด้าม เป็นต้น

ในขณะที่ราคาสัมพัทธ์ของสินค้า A เมื่อเทียบกับสินค้า B เท่ากับ $20 \div 10 = 2$ ซึ่งก็คือจำนวนของสินค้า B ที่จำเป็นต้องใช้ในการซื้อสินค้า A หนึ่งหน่วย เช่น จากตัวอย่างนี้ ต้องใช้ปากกาหมึกแห้งจำนวน 2 ด้าม (มูลค่ารวม 20 บาท) ในการซื้อน้ำดื่มบรรจุขวด 600 มิลลิลิตร จำนวน 1 ขวด (มูลค่า 20 บาท) นั่นเอง เป็นต้น

โดยทั่วไปเราวัดราคาสมบูรณ์ในรูปของเงินบาท (ดอลลาร์ หยวน ยูโร ฯลฯ) และราคาสัมพัทธ์ในรูปของจำนวนหน่วยของสินค้าอื่นๆ ดังนั้นการเปลี่ยนแปลงราคาสัมพัทธ์จึงไม่เหมือนกับการเปลี่ยนแปลงราคาสมบูรณ์ ในบางครั้งราคาสมบูรณ์ของสินค้าอาจมีการเปลี่ยนแปลง แต่ราคาสัมพัทธ์อาจคงที่ก็ได้ เช่น หากอัตราเงินเฟ้อโดยทั่วไปเท่ากับร้อยละ 10 ราคาสมบูรณ์ของน้ำดื่มบรรจุขวด 600 มิลลิลิตร จะเพิ่มขึ้นเป็น 22 บาทต่อขวด และราคาสมบูรณ์ของปากกาหมึกแห้งจะเพิ่มขึ้นเป็น 11 บาทต่อด้าม อย่างไรก็ตาม ราคาสัมพัทธ์ของน้ำดื่มบรรจุขวด 600 มิลลิลิตร เมื่อเทียบกับปากกาหมึกแห้งจะเท่ากับ $22 \div 11 = 2$ เท่าเดิม เป็นต้น

¹⁸ เนื้อหาส่วนนี้ไม่ได้ต้องการชี้ว่าราคาตลาดโลกควรหรือไม่ควรเท่ากับราคาในประเทศ แต่ต้องการชี้ให้เห็นว่าเหตุใดราคาตลาดโลกจึงแตกต่างไปจากราคาในประเทศและเรามีเทคนิคในการปรับราคาต่างๆ ให้เป็นราคาตลาดโลกได้อย่างไร บริบทส่วนนี้จึงเป็นการศึกษาแบบเศรษฐศาสตร์ตามที่เป็นจริงหรือเศรษฐศาสตร์ตามปรากฏการณ์ (positive economics) ไม่ใช่เศรษฐศาสตร์เชิงหลักการหรือเศรษฐศาสตร์ตามที่ควรจะเป็น (normative economics)

มีตัวอย่างงานวิจัยชิ้นหนึ่งของ Patnaik (1996) ที่จัดว่าเป็นการศึกษาแบบ normative economics ซึ่งได้โต้แย้งแนวคิดและสมมติฐานที่รองรับแนวคิดที่ว่าราคาในประเทศควรเท่ากับราคาตลาดโลก โดยเขาได้ยกตัวอย่างระบบเศรษฐกิจของประเทศอินเดียซึ่งพึ่งพาภาคเกษตรกรรมเป็นหลักและยังขาดการพัฒนา การศึกษาของเขาชี้ว่าภาคเกษตรกรรมมีลักษณะเฉพาะที่แตกต่างไปจาก

ภาคอุตสาหกรรม และการปรับราคาในประเทศของสินค้าเกษตรให้เท่ากับราคาในตลาดโลกเป็นนโยบายที่ไม่เหมาะสมอย่างยิ่งสำหรับระบบเศรษฐกิจที่มีลักษณะดังกล่าว

¹⁹ ตัวอย่างทั้งสองกรณีคล้ายกับโครงการส่งเสริมการผลิตเพื่อการส่งออกหรือเพื่อทดแทนการนำเข้า โดยมุ่งหวังไปที่การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจที่เรียกว่า *export-led growth* และ *import substitution-led growth* ตามลำดับ โดยกลยุทธ์การเติบโตที่ใช้การส่งออกเป็นตัวนำเป็นกลยุทธ์ที่ประเทศต่างๆ มุ่งแสวงหาการพัฒนาทางเศรษฐกิจโดยการเปิดตัวเองเข้าสู่การค้าระหว่างประเทศ ส่วนกลยุทธ์การเติบโตที่ใช้การทดแทนการนำเข้าเป็นตัวนำเป็นกลยุทธ์ที่ประเทศต่างๆ มุ่งพยายามที่จะพึ่งพาตนเองให้ได้โดยการพัฒนาอุตสาหกรรมของตนเอง (Johnston (2021))

โดยปกติระบบเศรษฐกิจที่การขยายตัวถูกจำกัดด้วยดุลการชำระเงิน (*balance of payments*) มักจะดำเนินกลยุทธ์อย่างใดอย่างหนึ่งเพื่อส่งเสริมการส่งออกหรือเพื่อจำกัดการนำเข้า ทำให้กลยุทธ์การค้าระหว่างประเทศกลายเป็นส่วนหนึ่งของกลยุทธ์การพัฒนาประเทศไปพร้อมกัน ดังนั้นการประเมินกลยุทธ์การค้าระหว่างประเทศจึงจำเป็นต้องพิจารณาผลกระทบของการจัดสรรทรัพยากร อัตราการสะสมทุนและความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี (Eatwell (2018))

²⁰ การตั้งราคาจากการมีอำนาจผูกขาดในตลาดจะทำให้เกิดการแสวงหากำไรส่วนเกินจากการผูกขาดหรือค่าเช่าทางเศรษฐกิจเนื่องจากการผูกขาด (*monopoly rents*) (Alchian (2018)) ซึ่งเป็นสถานการณ์ที่ผู้ผลิตไม่ต้องเผชิญกับการแข่งขันและสามารถขายสินค้าและบริการของตนได้ในราคาที่สูงกว่าราคาตลาดที่มีการแข่งขัน โดยความสูญเสียทางเศรษฐกิจจากการผูกขาดนี้ตกเป็นภาระของผู้บริโภค อย่างไรก็ตาม West (2018) ชี้ว่าที่ผ่านมา นักเศรษฐศาสตร์มองว่าการผูกขาดเป็นข้อตรงกันข้ามกับการแข่งขันสมบูรณ์ (*perfect competition*) แต่ยุคใหม่มองว่าการแข่งขันสมบูรณ์มักจะละเลยกระบวนการของการแข่งขัน มักมองข้ามความสำคัญของเวลาต่อกระบวนการแข่งขัน และมักตั้งอยู่บนสมมติฐานที่ไม่ได้ให้ความสำคัญกับต้นทุนธุรกรรมหรือต้นทุนของข้อมูลข่าวสาร

อีกทั้ง Tullock (2018) ระบุว่า *การแสวงหาค่าเช่าทางเศรษฐกิจ (rent seeking)* เป็นการลงทุนเพื่อสร้างการผูกขาด แต่การลงทุนลักษณะนี้ก่อให้เกิดต้นทุนทางสังคมซึ่งอาจสูงกว่าผลประโยชน์ที่ได้รับจากการผูกขาด เนื่องจากการลงทุนที่ไม่ได้ก่อให้เกิดผลผลิตใดๆ และต้นทุนทางสังคมดังกล่าวนี้จริง ๆ แล้วสูงกว่าต้นทุนของการวิ่งเต้น (*lobbying*) เพื่อพยายามโน้มน้าวผู้มีอิทธิพลทางการเมืองให้ช่วยสนับสนุนการกระทำหรือความต้องการของตน เพื่อให้ได้รับผลประโยชน์พิเศษหรือสิทธิพิเศษถึงแม้ว่าจะทำลายประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจลงก็ตาม แต่ก็มีความเป็นไปได้ในทางการเมืองหรือเป็นไปตามกฎระเบียบ งานวิจัยหลายชิ้นชี้ให้เห็นว่าต้นทุนทางสังคมที่แท้จริงจากการแสวงหาค่าเช่าทางเศรษฐกิจนี้มักสูงกว่าต้นทุนของการบิดเบือนตลาดจากการผูกขาด

²¹ บางตัวอย่างของต้นทุนค่าใช้จ่าย H.D.T.P. ในประเทศไทยโดยตัวแทนออกของที่เรียกกันโดยทั่วไปว่าชิปปิง (*shipping*) ซึ่งดำเนินธุรกิจเป็นตัวแทนของผู้นำเข้าและผู้ส่งออกในการดำเนินพิธีการศุลกากรแทนเจ้าของสินค้า รับทำหน้าที่จัดทำใบขนสินค้า ยื่นใบขนสินค้า ตรวจสอบสินค้า และส่งมอบสินค้าที่นำเข้าจากต่างประเทศให้แก่ผู้นำเข้าหรือส่งออกสินค้าให้แก่ผู้ส่งออก ซึ่งตัวแทนออกของจะได้รับผลตอบแทนจากการดำเนินงานในลักษณะเป็นบำเหน็จหรือค่าจ้างจากเจ้าของสินค้าหรือตัวแทนของเจ้าของสินค้า ลักษณะของค่าใช้จ่ายที่ตัวแทนออกของเรียกเก็บจากเจ้าของสินค้ามี 3 ลักษณะคือ (ปี.อ. แอคเคานต์ติ้ง เซอร์วิสเชส (ม.ป.ป.))

1) ค่าใช้จ่ายที่มีใบเสร็จรับเงิน ได้แก่ ค่าภาระ (*port handling charge*) ค่าเช่าพื้นที่ ค่าใช้อุปกรณ์หรือเครื่องมือต่างๆ ซึ่งจ่ายให้แก่ท่าเรือ คลังสินค้า และผู้ประกอบการท่าเรือคนอื่นๆ ค่าภาษี ค่าธรรมเนียมต่างๆ ของกรมศุลกากร หรือค่าธรรมเนียมของราชการและรัฐวิสาหกิจ ค่าขนส่งสินค้า ค่าภาระท่าเรือ เป็นต้น

2) ค่าใช้จ่ายที่ไม่มีใบเสร็จรับเงินและค่าใช้จ่ายตามประเพณี ได้แก่ ค่าใช้จ่ายซึ่งได้รับการยินยอมโดยสมัครใจของเจ้าของสินค้าหรือตัวแทนของเจ้าของสินค้าหรือผู้ว่าจ้างว่าเป็นค่าใช้จ่ายที่มีจริงและเจ้าของสินค้ามีความประสงค์ที่จะจ่าย

3) ค่าบริการของตัวแทนออกของซึ่งเป็นค่าบำเหน็จหรือค่าจ้างที่เจ้าของสินค้าจ่ายให้แก่ตัวแทนออกของเมื่อทำงานเสร็จ

²² บางตัวอย่างของต้นทุนค่าใช้จ่าย H.D.T.P. ในประเทศไทยโดยสภาผู้ส่งสินค้าทางเรือแห่งประเทศไทย (สรท.) (Thai National Shippers' Council (TNSC)) เช่น (สภาผู้ส่งสินค้าทางเรือแห่งประเทศไทย (2562))

1) ค่า *terminal handling charge (THC)* ซึ่งจะเรียกเก็บจากการใช้ท่าเรือ โดยมีท่าเรือเป็นคนเรียกเก็บค่านี้นับกับสายเรือหรือ *freight forwarder* ซึ่งทางสายเรือหรือ *forwarder* จะมาเก็บกับผู้นำเข้าอีกที

2) ค่า *handling charge (H/L)* สำหรับการจัดการต่างๆ ให้กับผู้ประกอบการนำเข้าและส่งออกเสมือนค่าจ้างทำงาน

3) ค่า *container freight station (CFS)* ในการนำตู้คอนเทนเนอร์ออกจากเรือหรือนำเอาสินค้าออกจากตู้คอนเทนเนอร์ โดยค่าใช้จ่ายนี้จะเกิดขึ้นเมื่อมีการใช้พื้นที่เปิดตู้เพื่อถ่ายสินค้าออกในท่าเรือ เช่น กรณีการใช้พื้นที่ในท่าเรือเพื่อทำการขนถ่ายสินค้าของผู้ประกอบการนำเข้าหลายๆ ราย การเปิดตู้ในบริเวณท่าเรือ รวมทั้งกรณีที่ผู้นำเข้าต้องการเปลี่ยนสถานะของการเปิดตู้ไปเป็นรูปแบบอื่นๆ อาทิ เปลี่ยนการลากตู้ไปยังโรงงานมาเป็นเปิดตู้ที่ท่าเรือ ก็จำเป็นต้องจ่ายค่าการเปลี่ยนสถานะ

4) ค่า *status (STS)* ค่าใช้จ่ายสำหรับการทำเอกสารต่างๆ

5) ค่า *facility (FAC)* ค่าใช้จ่ายสำหรับอุปกรณ์อำนวยความสะดวกต่างๆ ในบริเวณท่าเรือ เช่น forklift, crane หรือแรงงาน

6) ค่า *delivery order (D/O)* ค่าบริการเอกสารสำหรับขั้นตอนตรวจสอบปล่อยสินค้าของสายเรือ

7) ค่า *port congestion surcharge (PCS)* ค่าใช้จ่ายกรณีท่าเรือมีความหนาแน่นคับคั่งของสินค้าจำนวนมาก ทำให้เรือสินค้าที่นำสินค้าเข้ามาจอดจะต้องจอดรอเวลา ส่งผลให้มีค่าใช้จ่ายส่วนเกินสำหรับจัดการสินค้าในท่าเพิ่มขึ้น ค่าใช้จ่ายนี้จะหมดไปเมื่อสถานการณ์ท่าเรือกลับสู่สภาวะปกติ

8) ค่า *cleaning charge* ในการล้างตู้ (กรณีนำเข้าสินค้าเต็มตู้) สายเรือจะเรียกเก็บค่าบริการนี้ หากเป็นสินค้าเฉพาะที่ต้องใช้น้ำยาทำความสะอาดแล้ว ราคาค่าล้างตู้จะเพิ่มขึ้นจากปกติที่บรรทุกสินค้าทั่วไป

²³ สินค้าขั้นกลางหรือปัจจัยการผลิตขั้นกลางเปรียบเสมือนสินค้าสำเร็จรูปบางส่วน (*partially finished good*) เพื่อนำไปใช้เป็นส่วนผสมหรือวัตถุดิบสำหรับกระบวนการผลิตสินค้าชนิดอื่นๆ อีกที ซึ่งสินค้าชนิดอื่นๆ เหล่านี้สามารถเป็นได้ 2 ลักษณะคือ

1) สินค้าขั้นกลางชนิดอื่นๆ เพื่อใช้เป็นส่วนประกอบสำคัญในกระบวนการผลิตของผู้ผลิตรายอื่นๆ อีกทอดหนึ่งหรืออีกหลายๆ ทอด ซึ่งสินค้ากลุ่มนี้มักเรียกว่า *สินค้าผู้ผลิต (producer good)* เช่น น้ำตาลประทานจัดเป็นสินค้าขั้นกลางที่สำคัญสำหรับกระบวนการผลิตสินค้าเกษตร สินค้าเกษตรจัดเป็นสินค้าขั้นกลางที่สำคัญสำหรับกระบวนการผลิตแป้งและน้ำตาล แป้งและน้ำตาลเป็นสินค้าขั้นกลางที่สำคัญสำหรับกระบวนการผลิตอาหารคน อาหารสัตว์ เครื่องดื่ม ยารักษาโรค และของกินของใช้อีกหลากหลายประเภท เป็นต้น

2) สินค้าขั้นสุดท้ายชนิดอื่นๆ เพื่อการบริโภคขั้นสุดท้าย (*final consumption*) กล่าวคือไม่ได้นำไปใช้ในกระบวนการผลิตอื่นได้อีกแล้วแต่นำไปบริโภคโดยตรงโดยผู้บริโภคหรือผู้ใช้ปลายทาง ซึ่งสินค้ากลุ่มนี้มักเรียกว่า *สินค้าผู้บริโภค (consumer good)*

เช่น แป้งและน้ำตาลเป็นสินค้าขั้นกลางที่สำคัญสำหรับกระบวนการผลิตขนม ซึ่งขนมที่ผลิตได้นั้นจะนำไปใช้เพื่อการบริโภคโดยตรง เป็นต้น

²⁴ Ciccone (2018) กล่าวว่าความเชื่อมโยงทางเศรษฐกิจเกิดขึ้นเมื่อกิจกรรมทางเศรษฐกิจในอุตสาหกรรมต่างๆ เชื่อมโยงกันผ่านรายได้รวมของเศรษฐกิจ (*aggregate income*) ตามความเชื่อมโยงในแนวนอน (*horizontal linkages*) และความสัมพันธ์เชื่อมโยงของปัจจัยการผลิตและผลผลิต (*input-output*) ตามความเชื่อมโยงในแนวตั้ง (*vertical linkages*)

ในขณะที่ Hirschman (1958) กล่าวว่าความเชื่อมโยงไปข้างหน้า (*forward linkages*) เกิดขึ้นเมื่อผลิตภัณฑ์ของอุตสาหกรรมเกิดใหม่ถูกนำไปใช้เป็นวัสดุ วัตถุดิบ หรือปัจจัยการผลิตสำหรับอุตสาหกรรมอื่นๆ ซึ่งจะมีส่วนช่วยให้เกิดอุตสาหกรรมปลายน้ำใหม่ๆ ตามมา ส่วนความเชื่อมโยงไปข้างหลัง (*backward linkages*) เกิดขึ้นเมื่อผลิตภัณฑ์ของอุตสาหกรรมเกิดใหม่กระตุ้นให้เกิดความต้องการใช้วัสดุ วัตถุดิบ หรือปัจจัยการผลิตที่มาจากอุตสาหกรรมอื่นๆ ซึ่งจะมีส่วนช่วยให้เกิดอุตสาหกรรมต้นน้ำใหม่ๆ ตามมา

การวิเคราะห์ปัจจัยการผลิตและผลผลิต (*input-output (IO) analysis*) เป็นการวิเคราะห์เชิงประจักษ์ที่ต่อยอดแนวความคิดมาจากทฤษฎีดั้งเดิมที่มองเศรษฐกิจโดยรวมทั้งหมดว่าเป็นระบบเศรษฐกิจเดี่ยว (*single economic system*) ไม่ว่าจะเป็นเศรษฐกิจระดับท้องถิ่น ระดับประเทศ หรือแม้กระทั่งระดับโลก โดยระบบเศรษฐกิจเดียวนี้นี้จะมีการพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกันตามความสัมพันธ์เชิงโครงสร้างพื้นฐานที่สามารถสังเกตได้โดยตรงจากปัจจัยการผลิตและผลผลิตที่อยู่ในระบบเศรษฐกิจเดี่ยว (Leontief (2018)) เป็นแบบจำลองทางเศรษฐกิจที่สามารถอธิบายความสัมพันธ์แบบพึ่งพาระหว่างอุตสาหกรรมต่างๆ ในระบบเศรษฐกิจ ในลักษณะที่ผลผลิตของอุตสาหกรรมหนึ่งๆ กลายเป็นปัจจัยการผลิตให้กับอุตสาหกรรมอื่นๆ (CFI Team (2022)) ผู้สนใจสามารถศึกษาเพิ่มเติมได้ใน อนันต์ วัฒนกุลจรัส (2555)

²⁵ หากไม่มีสภาพแรงงานและการเจรจาต่อรองใดๆ แรงงานจะได้รับค่าจ้างตามราคาค่าแรงในท้องตลาด ซึ่งเป็นค่าจ้างต่ำที่สุดที่นายจ้างสามารถจ่ายเพื่อดึงดูดและรักษานักงานประเภทที่เขาต้องการไว้ นายจ้างสามารถจ่ายมากกว่าค่าจ้างในท้องตลาด แต่จ่ายน้อยกว่าไม่ได้เนื่องจากจะมีความเสี่ยงที่จะสูญเสียแรงงานของตนให้กับนายจ้างรายอื่นๆ อันเป็นผลทำให้มีแรงงานไม่เพียงพอตามความต้องการ ในทางกลับกัน ตามมุมมองของแรงงาน ค่าจ้างตามราคาค่าแรงในท้องตลาดคือค่าจ้างสูงสุดที่นายจ้างเสนอให้พิจารณา ไม่มีเหตุผลที่แรงงานจะทำงานโดยรับค่าจ้างที่น้อยกว่าราคาค่าแรงในท้องตลาด เว้นแต่จะมีผลประโยชน์อื่นๆ มาชดเชยอย่างเพียงพอ เช่น สวัสดิการแรงงาน ความสะดวกสบายในการทำงาน การประหยัดค่าเดินทางไปทำงาน ฯลฯ (Deakin and Wilkinson (1992), Harry (2013))

ทั้งนี้ Walras (1926) กล่าวไว้อย่างสั้นๆ ในบริบทความมั่งคั่งทางสังคมว่า “สินค้าทางเศรษฐกิจคือทุกสิ่งทั้งที่เป็นวัตถุและไม่ใช่วัตถุที่ ‘ขาดแคลนหายาก (scarce)’ กล่าวคือเป็นสิ่งที่มิประโยชน์ต่อเรา แต่มีให้เราในจำนวนที่จำกัด” (Walras (1926) อ้างอยู่ใน Montani (2018)) สำหรับแรงงานที่ขาดแคลนหายากตามบริบทนี้ก็คือแรงงานที่มีประโยชน์ต่อเศรษฐกิจ แต่มีจำนวนที่จำกัด แรงงานที่มีทักษะความชำนาญงานสูง คือกลุ่มของแรงงานที่มีความรู้ การฝึกอบรม และประสบการณ์เฉพาะด้าน ซึ่งสามารถทำงานที่มีความยุ่งยากซับซ้อนทั้งเชิงร่างกายหรือเชิงจิตใจมากกว่าการปฏิบัติหน้าที่ในงานประจำทั่วไป ลักษณะเฉพาะของแรงงานกลุ่มนี้ มักมีการศึกษาที่สูงหรือมีการศึกษาเฉพาะทาง มีระดับความเชี่ยวชาญสูงจากการฝึกอบรมและการสั่งสมประสบการณ์ และได้รับค่าจ้างที่สูงสอดคล้องกับทักษะความชำนาญงานที่สูงกว่าทั่วไป (Hayes (2022))

แรงงานส่วนเกิน เป็นกำลังแรงงานส่วนใหญ่มาก่อนให้เกิดผลผลิตน้อยกว่าที่ต้องการ นั่นคือผลผลิตส่วนเพิ่ม (*marginal product*) ของแรงงานส่วนเกินจะต่ำกว่าค่าตอบแทนที่แรงงานได้รับ การจัดสรรแรงงานส่วนเกินไปยังภาคส่วนอื่นๆ ที่มีการแข่งขันจะช่วยจัดการไม่มีประสิทธิภาพในการใช้แรงงานส่วนเกินและช่วยเพิ่มผลผลิตทั้งหมดของเศรษฐกิจได้ (Ranis (2018))

ส่วน Kagan (2022) อธิบายว่าแรงงานที่ไม่มีทักษะความชำนาญงานหรือที่เคยเรียกกันว่าแรงงานไร้ฝีมือ เป็นคำที่ล้าสมัยไปแล้ว สมัยก่อนมักหมายถึงกลุ่มแรงงานที่มีทักษะจำกัด มีมูลค่าทางเศรษฐกิจต่ำ และมีวุฒิการศึกษาต่ำ ซึ่งคุณลักษณะเช่นนี้จึงทำให้ได้รับค่าจ้างแรงงานต่ำ (ถึงแม้ว่าในปัจจุบันมีงานต่างๆ ที่ให้ผู้มีการศึกษาดำหรือผู้ไม่มีการศึกษาได้ทำอยู่ทั่วไป) แต่ในปัจจุบันมักเรียกแรงงานกลุ่มนี้ว่าแรงงานค่าแรงต่ำ (*low-wage labor*) ซึ่งเป็นส่วนสำคัญของตลาดแรงงานโดยรวม มักจะปฏิบัติงานด้านการผลิตรายวันที่ไม่ต้องใช้ความรู้ความสามารถหรือทักษะทางเทคนิคใดๆ หรืองานที่ทำเป็นประจำซ้ำๆ หรืองานที่สามารถเรียนรู้ได้อย่างครบถ้วนสมบูรณ์ภายในระยะเวลาสั้นกว่า 30 วัน โดยทั่วไปงานเหล่านี้มักจะทำโดยแรงงานที่มีการศึกษาดำหรือมีประสบการณ์ต่ำกว่าคนอื่นๆ นายจ้างจึงมีความได้เปรียบในการเสนอค่าจ้างแรงงานขั้นต่ำให้กับแรงงานส่วนใหญ่เหล่านี้

²⁶ กิจกรรมที่ไม่เป็นทางการ กิจกรรมนอกระบบ หรือเศรษฐกิจนอกระบบ (*informal economy*) เป็นคำที่ใช้เรียกกิจกรรมทางเศรษฐกิจที่ไม่มีการควบคุม (*unregulated economic activities*) ในอดีตกิจกรรมเหล่านี้ได้เกิดขึ้นอย่างมากมายในประเทศยากจน เหตุผลสำคัญเพราะความต้องการทำงานของตนเองโดยใช้ตนเองเป็นแรงงานหลักเหมือนการจ้างงานตนเอง (*self-employment*) หรือเพราะความต้องการทำงานแบบชั่วคราวที่ไม่ใช่งานประจำ (*casual labor*) ที่เกิดขึ้นมากมายภายในเมืองต่างๆ แต่ในปัจจุบันกิจกรรมเหล่านี้ได้แพร่หลายไปทั่วทั้งในประเทศร่ำรวยและยากจน แต่มีนิยามขอบเขตของกิจกรรมที่กว้างขวางมากกว่าแต่ก่อน โดยครอบคลุมทุกอย่างตั้งแต่การทุจริตทางการเมืองระดับสูงไปจนถึงการปรับปรุงบ้านที่อยู่อาศัย ดังนั้นในปัจจุบันคำจำกัดความของเศรษฐกิจนอกระบบจึงยังคงเข้าใจยากในแต่ละสังคม (Hart (2018))

²⁷ ค่าที่ได้เป็นอัตราส่วนราคาเงาของแรงงานที่ใช้ฐานราคาในประเทศ (*domestic price numeraire*) แต่ถ้าหากต้องการปรับไปสู่ฐานราคาตลาดโลก (*world price numeraire*) ก็จำเป็นต้องมีการใช้อัตราส่วนการแปลงค่ามาตรฐาน (*standard conversion factor (SCF)*) ที่เหมาะสมเพื่อปรับค่าดังกล่าวนี้ไปสู่ฐานราคาตลาดโลกอีกครั้งหนึ่ง รายละเอียดการนำราคาเชิงเศรษฐกิจสู่ฐานราคาเดียวกันนี้จะกล่าวถึงในหัวข้อที่ 8 ต่อไป

²⁸ ความแตกต่างระหว่างมูลค่าที่ดินทางการเงินและทางเศรษฐกิจยังมีสาเหตุอื่นๆ อีก อาทิ คุณลักษณะเฉพาะของที่ดิน (ที่ดินการเกษตร ที่ดินเหมืองแร่ ที่ดินแหล่งทรัพยากรธรรมชาติ ที่ดินในเมือง ที่ดินในชนบท) การเปลี่ยนแปลงเชิงโครงสร้างของการใช้ที่ดินระดับมหภาค (การเคลื่อนย้ายประชากรออกจากภาคเกษตรกรรม การอพยพย้ายถิ่นจากชนบทสู่เมือง) รวมไปถึงต้นทุนการทำธุรกรรมในตลาดที่ดิน (*transaction cost*) เป็นต้น มาตรการใดๆ ที่มีผลในการลดต้นทุนการทำธุรกรรมย่อมช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ที่ดินและลดความแตกต่างระหว่างมูลค่าที่ดินทางการเงินและทางเศรษฐกิจ เช่น การกำหนดสิทธิการถือครองที่ดินอย่างเป็นทางการ (*property rights*) การดำเนินงานด้านที่ดินที่คล่องตัว การมีความพร้อมของข้อมูลด้านที่ดิน เป็นต้น (Deininger (2018))

นอกจากนี้ ในบริบทของต้นทุนค่าเสียโอกาสจากการสูญเสียหรือของทรัพยากรธรรมชาติ (*depletion premium*) ยังสามารถจัดแบ่งประเภททรัพยากรธรรมชาติออกได้เป็นทรัพยากรหมุนเวียนได้ (*renewable resources*) และทรัพยากรที่หมุนเวียนไม่ได้ (*non-renewable resources*) โดย Clark (2018) อธิบายทรัพยากรหมุนเวียนว่าเป็นทรัพยากรที่สามารถเกิดขึ้นทดแทนได้ใหม่ตามธรรมชาติ ซึ่งอาจจัดแบ่งเป็นประเภทที่หมดสิ้น (*depletable*) หรือไม่หมดสิ้น (*nondepletable*) ขึ้นอยู่กับว่าผลผลิตของทรัพยากรนั้นๆ จะได้รับผลกระทบมากน้อยเพียงไรจากระดับการนำทรัพยากรนั้นๆ มาใช้งาน

เช่น ทรัพยากรชีวภาพจำพวกปลา นก สัตว์ต่างๆ ป่าไม้ พืชหญ้า และดินเพื่อการเกษตร จัดเป็นทรัพยากรที่หมดสิ้น เพราะผลผลิตของทรัพยากรเหล่านี้จะลดลงไปอย่างรวดเร็วมากหากระดับการนำทรัพยากรเหล่านี้มาใช้งานอยู่ในระดับที่สูงมาก เนื่องจากอัตราความเร็วของการเกิดขึ้นทดแทนตามธรรมชาติต่ำกว่าอัตราความเร็วของการนำไปใช้งาน ดังนั้นทรัพยากรกลุ่มนี้หากสูบน้ำมาใช้จนแล้วก็มีผลกระทบค่อนข้างมากต่อปริมาณสำรองของทรัพยากรที่มีอยู่ (*with stock effect*) ในขณะที่ทรัพยากรน้ำผิวดิน พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม และพลังงานความร้อนใต้พิภพ จัดเป็นทรัพยากรที่ไม่หมดสิ้น เพราะผลผลิตของ

ทรัพยากรเหล่านี้สามารถเกิดขึ้นทดแทนได้ใหม่ตามธรรมชาติอย่างรวดเร็วและไม่มีหมดสิ้น ทรัพยากรกลุ่มนี้หากสูบน้ำมาใช้งานจึงมีผลกระทบค่อนข้างน้อยต่อปริมาณสำรองของทรัพยากรที่มีอยู่ (*with no stock effect*)

Heal (2018) บรรยายภาพรวมแนวความคิดทางเศรษฐศาสตร์เกี่ยวกับทรัพยากรที่ใช้แล้วหมดไป (*exhaustible resources*) โดยสังเขป ถ้าหากเรายิ่งบริโภคทรัพยากรประเภทนี้เป็นจำนวนมากเท่าใดในวันนี้ ก็จะทำให้เรามีทรัพยากรประเภทนี้สำหรับการบริโภคในวันข้างหน้าลดลงไปเท่านั้น หลักของการจัดสรรทรัพยากรและการบรรลุประสิทธิภาพในการใช้ทรัพยากรที่ใช้แล้วหมดไปจึงต้องใช้แบบจำลองพลวัตข้ามช่วงเวลา (*intertemporal models*) แนวความคิดนี้นำไปใช้อย่างกว้างขวางตั้งแต่การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (*climate change*) การสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพ (*biodiversity loss*) และแม้แต่ปรากฏการณ์ที่ไม่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม เช่น การดื้อยาปฏิชีวนะ (*antibiotic resistance*)

การหาแหล่งที่ตั้งถิ่นฐานใหม่โดยไม่สมัครใจหรือการโยกย้ายถิ่นโดยไม่สมัครใจ เป็นผลกระทบภายนอกทางสังคมที่สำคัญ เพราะทำให้โครงการมีต้นทุนทางสังคมที่สูงมากและอาจทำให้โครงการล้มเหลวลงได้โดยง่าย (ธนาคารพัฒนาเอเชีย (2563)) ยกตัวอย่างโครงการในสาขาต่างๆ ที่อาจมีผลไม่มากนักต่อการโยกย้ายถิ่นโดยไม่สมัครใจ เช่น โครงการในสาขาระบบพลังงานหมุนเวียนอาจทำให้เกิดการพลัดพรากทางกายภาพและทางเศรษฐกิจและการโยกย้ายประชาชนชั่วคราว โครงการในสาขาการขนส่งคาร์บอนต่ำในเมืองอาจทำให้เกิดการโยกย้ายถิ่นทั้งชั่วคราวและถาวร และการเปลี่ยนแปลงเส้นทางสัญจรไปมาชั่วคราว โครงการในสาขาการเกษตรและทรัพยากรธรรมชาติที่ยั่งยืนอาจทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินและการดำรงชีวิต การโยกย้ายถิ่นหากมีการบริหารจัดการป่า และการเปลี่ยนแปลงชีวิตความเป็นอยู่ และโครงการในสาขาเมืองสีเขียวอาจทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินและการจัดหาที่ดิน และการโยกย้ายถิ่น เป็นต้น

²⁹ Sachs and McCord (2018) ชี้ว่างานวิจัยเชิงทฤษฎีใหม่ๆ ที่เกี่ยวกับการกระจุกตัวของอุตสาหกรรมในเชิงพื้นที่ (*spatial concentration of industry*) โดยเฉพาะทฤษฎี *new economic geography* (ภูมิศาสตร์เศรษฐกิจใหม่) ช่วยให้เราเข้าใจว่าทำไมบางภูมิภาคจึงได้พัฒนาไปมากกว่าที่อื่นๆ เหตุใดเมืองจึงเกิดขึ้นและเมืองเกิดขึ้นในตำแหน่งใด

แต่งานวิจัยเหล่านี้ไม่ค่อยได้รวมข้อสังเกตของ Adam Smith ที่ว่าความแตกต่างเชิงพื้นที่ในกิจกรรมทางเศรษฐกิจยังสะท้อนลักษณะความหลากหลายทางภูมิศาสตร์กายภาพ ซึ่งบ่งชี้ว่าทำเลที่ตั้งบางแห่งมีผลิตภาพสูงกว่าที่อื่นๆ ในบางเวลาและไม่ได้พิจารณาโยบายการพัฒนาระดับภูมิภาค อย่างเช่น การใช้แรงจูงใจทางเศรษฐกิจเพื่อดึงดูดให้อุตสาหกรรมต่างๆ ไปตั้งฐานการผลิตในสถานที่เฉพาะเจาะจงนั้นๆ ทฤษฎีที่สมบูรณ์แบบของการพัฒนาระดับภูมิภาคควรผนวกทฤษฎีการรวมตัวเป็นกลุ่มเศรษฐกิจ (*agglomeration economies*) เข้ากับภูมิศาสตร์กายภาพ (*physical geography*) และเศรษฐศาสตร์สาธารณะ (*public economics*)

³⁰ อัตราแลกเปลี่ยนอย่างเป็นทางการเป็นอัตราแลกเปลี่ยนที่ทางการหรือรัฐบาลเป็นผู้กำหนดและประกาศใช้สำหรับการทำธุรกรรมทางการเงิน Oppenheimer (2018) กล่าวว่าอัตราแลกเปลี่ยนคือราคาของสกุลเงินหนึ่งเมื่อเทียบกับสกุลเงินอื่นๆ ซึ่งที่มาเริ่มแรกของอัตราแลกเปลี่ยนเกิดขึ้นจากข้อเท็จจริงที่ว่าโลกนี้ได้แบ่งออกเป็นสกุลเงินจำนวนมากมาตามแต่ละพื้นที่ โดยประเทศที่มีพื้นที่ชายแดนเชื่อมติดต่อกันก็มักมีความสัมพันธ์ทางการค้าระหว่างกันและจำเป็นต้องมีการแลกเปลี่ยนสกุลเงิน ณ จุดใดจุดหนึ่งเพื่อการซื้อขายกันเสมอ ธนาคารกลางของแต่ละประเทศซึ่งทำหน้าที่ควบคุมปริมาณเงินและเงินไหลทางเครดิตมีหน้าที่ความรับผิดชอบต่ออัตราแลกเปลี่ยนของประเทศเหมือนกันทุกประเทศ ความสำคัญที่แท้จริงของอัตราแลกเปลี่ยนต่อนโยบายเศรษฐกิจขึ้นอยู่กับวิธีการปฏิบัติตามความรับผิดชอบนั้นๆ กับการตัดสินใจว่าจะยอมให้อัตราแลกเปลี่ยนที่คงที่ (*fixed exchange rate*) สามารถแกว่งตัวอยู่ภายในกรอบแคบๆ ของความผันผวนได้สักเท่าไร (แคบที่สุดคือความผันผวนเป็นศูนย์ ซึ่งเท่ากับไม่ยอมให้เกิดความผันผวนขึ้นเลย) ภายในช่วงระยะเวลาหนึ่งๆ

ในขณะที่ Driskill (2018) กล่าวว่าอัตราแลกเปลี่ยนแบบยืดหยุ่น (*flexible exchange rate*) เป็นอัตราแลกเปลี่ยนที่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ตามสภาพตลาดการแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศ ซึ่งมีการเคลื่อนไหวตามกลไกอุปสงค์และอุปทานในตลาดการเงิน อัตราแลกเปลี่ยนจึงไม่ได้ถูกตรึง (*pegged*) ให้อยู่ในวงแคบๆ โดยการซื้อขายสกุลเงินอย่างเป็นทางการ ระบบอัตราแลกเปลี่ยนแบบยืดหยุ่นที่ไม่มีการซื้อขายอย่างเป็นทางการเลยเรียกว่าระบบอัตราแลกเปลี่ยนแบบลอยตัวบริสุทธิ์ (*pure floating regimes*) ส่วนระบบที่มีการซื้อขายอย่างเป็นทางการบางส่วนเรียกว่าระบบอัตราแลกเปลี่ยนแบบลอยตัวที่มีการจัดการ (*managed floating regimes*) ซึ่งตรงกันข้ามกับอัตราแลกเปลี่ยนที่คงที่ซึ่งการซื้อขายเงินตราต่างประเทศของธนาคารกลางอย่างเป็นทางการจะช่วยรักษาอัตราแลกเปลี่ยนให้อยู่ในกรอบแคบๆ ได้

³¹ ในบริบทของนโยบายการนำเข้า/ส่งออก ภาษีที่เรียกเก็บจากสินค้านำเข้าหรือส่งออกเมื่อข้ามพรมแดนระหว่างประเทศเรียกว่า *ภาษีศุลกากร (tariffs)* ภาษีศุลกากรถึงแม้จะช่วยเหลือเพิ่มรายได้ให้กับรัฐบาล แต่มักถูกประเมินถึงผลกระทบทางเศรษฐกิจจากการใช้ภาษีศุลกากรเพื่อปกป้องคุ้มครองผู้ผลิตภายในประเทศและผลกระทบต่อ *อัตรการการค้า (terms of trade (TOT))* (Scitovsky (2018)) อัตรการการค้าเป็นอัตราส่วนของดัชนีราคาส่งออกโดยรวมต่อดัชนีราคานำเข้าโดยรวม (Obstfeld and Rogoff (1996), Reinsdorf and Bureau of Economic Analysis (2009))

การเพิ่มขึ้นของราคาสินค้าส่งออกในตลาดต่างประเทศจะทำให้อัตรการการค้าเพิ่มขึ้น ในขณะที่การเพิ่มขึ้นของราคาสินค้านำเข้าจะทำให้อัตรการการค้าลดลง (Reinsdorf and Bureau of Economic Analysis (2009)) หากอัตรการการค้ามากกว่า 100 หมายความว่าเม็ดเงินที่ได้รับจากการส่งออกมากกว่าเม็ดเงินที่ต้องจ่ายไปเพื่อนำเข้าต่อหนึ่งหน่วย และหากอัตรการค่าน้อยกว่า 100 หมายความว่าเม็ดเงินที่ได้รับจากการส่งออกน้อยกว่าเม็ดเงินที่ต้องจ่ายไปเพื่อนำเข้าต่อหนึ่งหน่วย (พิชญุตม์ ฤกษ์สุกสมพล และรัฐศาสตร์ หนูดำ (2566))

³² คำถามท้ายบทข้อที่ 8-17 ดัดแปลงมาจากงานกลุ่มนักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรเศรษฐศาสตร์ธุรกิจ วิชาการวางแผนและวิเคราะห์โครงการ คณะพัฒนาการเศรษฐกิจ สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์

บทที่ 6

ต้นทุนต่ำที่สุดและต้นทุนที่บรรลุประสิทธิภาพมากที่สุด

ที่ผ่านมาเราตั้งอยู่บนการวิเคราะห์โครงการที่สามารถระบุรายการ ปริมาณ และมูลค่าของผลตอบแทนและต้นทุนของโครงการได้ จึงทำให้เราสามารถวิเคราะห์ได้ทั้งสองฝั่งคือผลตอบแทนและต้นทุนของโครงการและสามารถประเมินผลตอบแทนสุทธิของโครงการได้ แต่ในบางสถานการณ์เราไม่สามารถระบุรายการ ปริมาณ หรือมูลค่าของผลตอบแทนของแต่ละทางเลือกได้ หรือในบางสถานการณ์พบว่าแต่ละทางเลือกมีรายการ ปริมาณ หรือมูลค่าของผลตอบแทนที่ไม่แตกต่างกันมากนัก

ภายใต้สถานการณ์เช่นนี้เราอาจพิจารณาต้นทุนของโครงการเป็นหลักได้ ซึ่งมีอยู่สองแนวทางด้วยกันคือ การวิเคราะห์โดยใช้เกณฑ์ต้นทุนต่ำที่สุด (least cost analysis) และการวิเคราะห์โดยใช้เกณฑ์การบรรลุประสิทธิภาพที่ต้องการโดยมีต้นทุนต่ำที่สุด¹ (cost effectiveness analysis)²

ในหลายสถานการณ์เราอาจจำเป็นต้องตัดสินใจเลือกทางเลือกในการออกแบบโครงการ โดยแต่ละทางเลือกอาจมีความแตกต่างกันในด้านต่างๆ เช่น ขนาดของโครงการ (scale) (ควรทำโครงการขนาดเท่าใด)³ ที่ตั้งของโครงการ (location) (ควรเลือกสถานที่ใดในการทำโครงการ)⁴ เทคโนโลยีของโครงการ (technology) (ควรใช้เทคโนโลยีแบบใดในการทำโครงการ)⁵ และเวลาเริ่มต้นในการทำโครงการ (timing) (ควรเริ่มต้นทำโครงการในเวลาใด)⁶ トラバิดที่ทางเลือกต่างๆ เหล่านี้มุ่งเป้าไปที่ผลตอบแทนซึ่งคิดเป็นมูลค่าตัวเงินที่ใกล้เคียงกันแล้ว ทางเลือกที่ดีที่สุดก็คือทางเลือกที่มีต้นทุนต่ำที่สุดนั่นเอง

ตัวอย่าง การเลือกขนาดของโครงการผลิตกระแสไฟฟ้าในชนบทระหว่างกำลังไฟฟ้า 5 หรือ 8 เมกกะวัตต์ (scale alternatives) การเลือกที่ตั้งของโครงการผลิตกระแสไฟฟ้าในชนบทระหว่างอำเภอหนึ่งหรืออีกอำเภอหนึ่ง (location alternatives) การเลือกเทคโนโลยีของโครงการผลิตกระแสไฟฟ้าในชนบทระหว่างพลังงานแสงอาทิตย์หรือพลังงานชีวมวล (technology alternatives) และการเลือกเวลาเริ่มต้นในการทำโครงการผลิตกระแสไฟฟ้าในชนบทระหว่างทำทันทีในปีนี้หรือรอทำในอีก 5 ปีข้างหน้า (timing alternatives) เป็นต้น

นอกจากนี้ก็ยังมีความเสี่ยงที่ผลตอบแทนของแต่ละทางเลือกสามารถระบุออกมาเป็นเชิงปริมาณและวัดปริมาณได้ แต่ไม่สามารถตีออกมาเป็นมูลค่าตัวเงินได้ เช่น โครงการด้านการศึกษา โครงการฝึกอบรมทักษะ⁷ โครงการสาธารณสุข โครงการสิ่งแวดล้อม เป็นต้น ในสถานการณ์เช่นนี้จึงพิจารณาจากทางเลือกที่สามารถบรรลุประสิทธิภาพที่ต้องการโดยมีต้นทุนต่ำที่สุด (ต้นทุนต่อหน่วยประสิทธิภาพที่ต่ำที่สุด) หรือพิจารณาจากทางเลือกที่สามารถบรรลุประสิทธิภาพสูงสุดภายใต้ต้นทุนที่เท่ากัน (ประสิทธิภาพต่อหน่วยต้นทุนที่สูงที่สุด)

ตัวอย่าง แนวทางการเพิ่มทักษะการฟังภาษาต่างชาติอาจมีอยู่หลายแนวทาง เช่น ฟังเพลงภาษาต่างชาติวันละ 30 นาที ดูหนังภาษาต่างชาติวันละ 1 ชั่วโมง สนทนากับคนต่างชาติวันละ 1 ชั่วโมง นั่งเรียนในห้องเรียนภาษาต่างชาติวันละ 1 ชั่วโมง หรือรูปแบบผสมผสานหลายแนวทางเข้าด้วยกัน ซึ่งแต่ละแนวทางจะมีต้นทุนที่แตกต่างกันไปและสามารถบรรลุระดับทักษะความสามารถในการฟังภาษาต่างชาติที่ไม่เท่ากัน ซึ่งระดับทักษะความสามารถนี้สามารถระบุออกมาเป็นเชิงปริมาณที่วัดค่าได้ เช่น การวัดระดับทักษะความสามารถผ่านการ

ประเมินด้วยแบบทดสอบมาตรฐานเพื่อเก็บคะแนนความแตกต่างก่อนและหลังการเข้าร่วมการเพิ่มทักษะ⁸ แต่ไม่สามารถออกมาเป็นมูลค่าตัวเงินได้ เนื้อหาบทนี้จะอธิบายการวิเคราะห์ทางเลือกในการทำโครงการโดยใช้เกณฑ์ต้นทุนต่ำที่สุดและเกณฑ์การบรรลุประสิทธิภาพที่ต้องการโดยมีต้นทุนต่ำที่สุด

1. เกณฑ์ต้นทุนต่ำที่สุด

ในการวิเคราะห์ทางเลือกของโครงการโดยใช้เกณฑ์ต้นทุนต่ำที่สุด (*least cost analysis*) จะใช้กับทางเลือกที่สามารถระบุผลประโยชน์เป็นเชิงปริมาณได้ โดยแต่ละทางเลือกให้ผลประโยชน์ที่คล้ายคลึงกันและที่สำคัญคือแต่ละทางเลือกจะต้องมีความเป็นไปได้ทางเทคโนโลยีด้วย ในท้ายที่สุดเราจึงเลือกทางเลือกที่มีความเป็นไปได้ทางเทคโนโลยีที่มีต้นทุนต่ำที่สุดในการจัดหาผลประโยชน์หรือผลตอบแทนที่มีปริมาณตรงตามความต้องการที่คาดการณ์ไว้ (The Asian Development Bank [ADB], 1997, 1998, 2017)

เช่น อาจเป็นไปได้ว่าหนทางที่ถูกที่สุดในการเพิ่มปริมาณน้ำประปาที่ตรงตามความต้องการใช้น้ำเพื่อการบริโภคและอุปโภคของเมืองๆ หนึ่งคือ การบริหารจัดการระบบน้ำประปาที่มีอยู่แล้วให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้นกว่าเดิม แทนที่จะเป็นการลงทุนขยายกำลังการผลิตน้ำประปาให้สูงขึ้น เป็นต้น ต้นทุนที่นำมาพิจารณาตามเกณฑ์นี้จะต้องครอบคลุมต้นทุนที่มีอยู่ในตลาด (*market costs*) เช่น ต้นทุนวัตถุดิบ ต้นทุนวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องใช้ ต้นทุนแรงงาน ต้นทุนที่ดิน อีกทั้งต้นทุนที่ไม่มีอยู่ในตลาด (*non-market costs*) เช่น ต้นทุนค่าเสียโอกาสของเวลา ต้นทุนด้านภาพลักษณ์ ต้นทุนด้านสิ่งแวดล้อม ต้นทุนด้านสังคม เป็นต้น

นอกจากนี้ วิธีการวิเคราะห์โดยใช้เกณฑ์ต้นทุนต่ำที่สุด ก็ยังเหมาะกับกรณีที่ผลตอบแทนไม่สามารถระบุออกมาเป็นเชิงปริมาณได้ ไม่สามารถวัดปริมาณได้ และตีมูลค่าเป็นตัวเงินไม่ได้ ดังนั้นจึงไม่สามารถวัดมูลค่าของผลตอบแทนเพื่อนำมาเปรียบเทียบกับต้นทุนของทางเลือกได้เลย การตัดสินใจเลือกทางเลือกของโครงการจึงทำได้เพียงการเลือกทางเลือกที่มีมูลค่าปัจจุบันของกระแสต้นทุนรวม (*present value of cost stream*) ที่ต่ำที่สุดที่อัตราคิดลด (*discount rate*) ที่เหมาะสมหรือที่อัตราคิดลดที่เป็นที่ยอมรับของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย โดยเฉพาะผู้สนับสนุนเงินลงทุน

การวิเคราะห์ทางเลือกของโครงการโดยใช้เกณฑ์ต้นทุนต่ำที่สุดมีอยู่ 2 วิธีด้วยกันคือ วิธีอัตราคิดลดเสมอภาค (*equalizing discount rate (EQDR)*) และวิธีต้นทุนทางเศรษฐกิจส่วนเพิ่มโดยเฉลี่ย (*average incremental economic cost (AIEC)*) ดังมีรายละเอียดต่อไปนี้

1.1 เกณฑ์ต้นทุนต่ำที่สุดด้วยวิธีอัตราคิดลดเสมอภาค

เมื่อโครงการมีหลากหลายทางเลือกที่จะทำ โดยแต่ละทางเลือกให้ผลตอบแทนหรือผลประโยชน์ที่คล้ายคลึงกัน เราสามารถเลือกทางเลือกในการทำโครงการที่มีความคุ้มค่าที่สุดด้วยวิธีอัตราคิดลดเสมอภาค (*equalizing discount*

rate (EQDR)) ซึ่งวิธีนี้สามารถนำมาใช้กับการวิเคราะห์ทางเลือกของโครงการที่ระบุผลประโยชน์เป็นเชิงปริมาณได้ ไม่ว่าผลประโยชน์เหล่านั้นจะสามารถตีมูลค่าเป็นตัวเงินได้หรือไม่ก็ตาม

วิธีนี้จะทำการเปรียบเทียบกระแสเงินลงทุนและต้นทุนในการดำเนินงานของแต่ละคู่ทางเลือก ซึ่งแน่นอนว่ากระแสต้นทุนตลอดอายุโครงการของแต่ละคู่ทางเลือกย่อมมีค่าที่แตกต่างกันไป ดังนั้นเมื่อคำนวณมูลค่าปัจจุบันของกระแสต้นทุน (present value of cost streams) ตลอดอายุโครงการของแต่ละคู่ทางเลือกที่อัตราคิดลดใดๆ ย่อมจะได้มูลค่าปัจจุบันของกระแสต้นทุนที่ไม่เท่ากัน แต่จะมีอัตราคิดลดค่าหนึ่งๆ ที่จะทำให้มูลค่าปัจจุบันของกระแสต้นทุนตลอดอายุโครงการของแต่ละคู่ทางเลือกมีค่าเท่ากันพอดี ซึ่งอัตราคิดลดนี้ก็คืออัตราคิดลดเสมอภาค (EQDR) นั่นเอง

ดังนั้นหากอัตราคิดลดเสมอภาคนี้มีค่าเท่ากับต้นทุนค่าเสียโอกาสของเงินทุนหรืออัตราคิดลดที่ใช้ในการวิเคราะห์โครงการแล้ว เราก็สามารถเลือกทางเลือกใดก็ได้ในการทำโครงการ เพราะคู่ทางเลือกที่นำมาเปรียบเทียบนั้นให้มูลค่าปัจจุบันของกระแสต้นทุนที่เท่ากัน

ในทางกลับกัน ถ้าหากอัตราคิดลดเสมอภาคนี้มีค่าแตกต่างไปจากต้นทุนค่าเสียโอกาสของเงินทุนหรือแตกต่างไปจากอัตราคิดลดที่ใช้ในการวิเคราะห์โครงการแล้ว แสดงว่ามูลค่าปัจจุบันของกระแสต้นทุนของคู่ทางเลือกดังกล่าวจะต้องไม่เท่ากันแน่นอน นั่นคือจะต้องมีทางเลือกใดทางเลือกหนึ่งในคู่ทางเลือกนั้นๆ ที่ให้มูลค่าปัจจุบันของกระแสต้นทุนต่ำกว่าอีกทางเลือกหนึ่ง ซึ่งทางเลือกที่มีมูลค่าปัจจุบันของกระแสต้นทุนที่สูงกว่าจะถูกตัดทิ้งออกไป ส่วนอีกทางเลือกหนึ่งซึ่งมีมูลค่าปัจจุบันของกระแสต้นทุนที่ต่ำกว่าจะถูกเลือกขึ้นมาเพื่อนำไปเปรียบเทียบกับทางเลือกอื่นๆ ที่เหลือตามกระบวนการข้างต้นซ้ำไปเรื่อยๆ จนกระทั่งเราได้ทางเลือกที่มีมูลค่าปัจจุบันของกระแสต้นทุนต่ำที่สุดจากการเปรียบเทียบทางเลือกที่ละคู่จนครบทั้งหมด

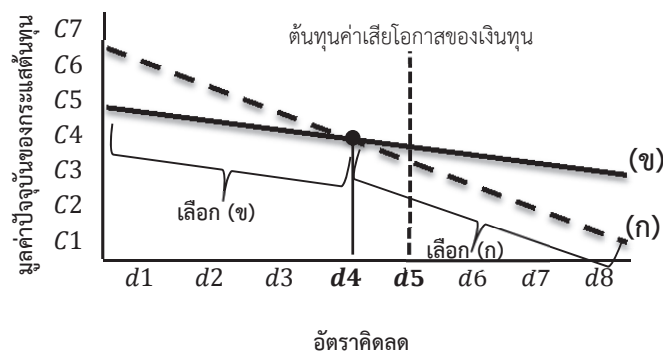
ตัวอย่างแนวคิดวิธีอัตราคิดลดเสมอภาคแสดงไว้ในรูปที่ 6.1 จากรูปที่ 6.1.1 อัตราคิดลดเสมอภาค (EQDR) ระหว่างทางเลือก (ก) และ (ข) จะอยู่ที่ $d4$ ซึ่งเป็นอัตราคิดลดที่ทำให้มูลค่าปัจจุบันของกระแสต้นทุนของทั้งสองทางเลือกเท่ากันพอดี ถ้าหากต้นทุนค่าเสียโอกาสของเงินทุน (อัตราคิดลดที่กำหนดให้ใช้ในการวิเคราะห์โครงการ) แตกต่างไปจากอัตราคิดลดเสมอภาคนี้แล้ว ย่อมจะต้องมีทางเลือกใดทางเลือกหนึ่งที่มีมูลค่าปัจจุบันของกระแสต้นทุนที่ต่ำกว่าอีกทางเลือกหนึ่งเสมอ

อย่างเช่นถ้ากำหนดให้ต้นทุนค่าเสียโอกาสของเงินทุนที่ใช้ในการวิเคราะห์โครงการเท่ากับ $d5$ ก็พบว่าที่อัตราคิดลด $d5$ นี้ ทางเลือก (ก) จะมีมูลค่าปัจจุบันของกระแสต้นทุนที่ต่ำกว่าทางเลือก (ข) ดังนั้นในกรณีนี้ทางเลือก (ข) จึงถูกตัดออกไป

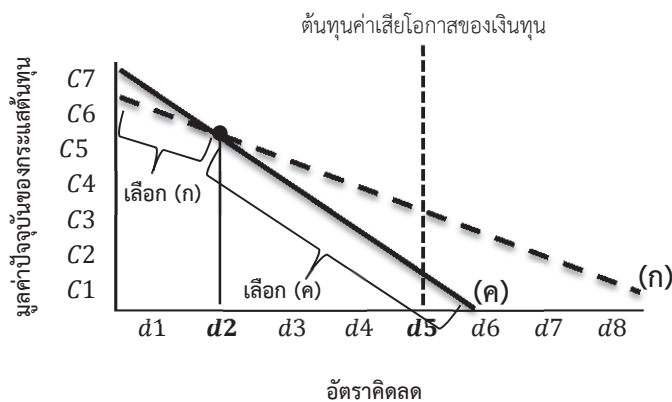
จากนั้นเมื่อนำเอาทางเลือก (ก) มาเทียบกับทางเลือก (ค) ดังรูปที่ 6.1.2 พบว่ามูลค่าปัจจุบันของกระแสต้นทุนของทั้งสองทางเลือกจะเท่ากัน ก็ต่อเมื่อต้นทุนค่าเสียโอกาสของเงินทุนที่ใช้ในการวิเคราะห์โครงการจะต้องเท่ากับอัตราคิดลดเสมอภาคที่ $d2$ แต่อย่างไรก็ตามเมื่อต้นทุนค่าเสียโอกาสของเงินทุนที่ใช้ในการวิเคราะห์โครงการเท่ากับ $d5$ ก็พบว่าคราวนี้ทางเลือก (ก) กลับมีมูลค่าปัจจุบันของกระแสต้นทุนที่สูงกว่าทางเลือก (ค) กรณีนี้ทางเลือก (ก) จึงถูกตัดออกไป

หากโครงการนี้มีเพียง 3 ทางเลือกดังกล่าวแล้ว เราก็สามารถตัดสินใจเลือกทางเลือก (ค) ได้ทันที เพราะเป็นทางเลือกที่มีมูลค่าปัจจุบันของกระแสต้นทุนที่ต่ำที่สุดในบรรดาทางเลือกที่มีอยู่ทั้งหมด (สมมติว่าเจ้าของเงินทุนกำหนดให้ต้นทุนค่าเสียโอกาสของเงินทุนเท่ากับ $d3$ แล้ว ท่านคิดว่าทางเลือกที่มีต้นทุนต่ำที่สุดจะเปลี่ยนไปหรือไม่ เพราะอะไร)

ข้อสังเกตสำคัญประการหนึ่งจากรูปที่ 6.1 คืออัตราคิดลดเสมอภาคนี้อาจเป็นจุดพลิกการตัดสินใจจากการเลือกทางเลือกหนึ่งไปเป็นอีกทางเลือกหนึ่งพอดี ดังนั้นเราอาจจะเรียกได้ว่าเป็นอัตราคิดลดพลิกการตัดสินใจในการเลือกทางเลือก⁹



รูปที่ 6.1.1 อัตราคิดลดเสมอภากระหว่างทางเลือก (ก) และ (ข) เท่ากับ $d4$



รูปที่ 6.1.2 อัตราคิดลดเสมอภากระหว่างทางเลือก (ก) และ (ค) เท่ากับ $d2$

รูปที่ 6.1 แนวคิดวิธีอัตราคิดลดเสมอภาค

(รูปโดยผู้เขียน)

ต่อไปนี้เป็นกรอบแนวคิดที่เป็นทางการมากขึ้น สมมติว่ามีทางเลือก 2 ทางเลือกในการทำโครงการ $i = 1, 2$ ที่ต้องการนำมาเปรียบเทียบกระแสต้นทุนในแต่ละปี ($C_{t,i}$) ตลอดอายุโครงการ ($t = 0, 1, \dots, T$) ดังนั้นมูลค่าปัจจุบันของกระแสต้นทุนในปีที่ t ของทางเลือก i คือ $PVC_{t,i}$ ที่อัตราคิดลด d และมูลค่าปัจจุบันทั้งหมดของกระแสต้นทุนตลอดอายุโครงการ (PVC_i) ของทางเลือก i สามารถคำนวณได้จาก (ADB (1997, 1998, 2017))

$$PVC_{t,i} = \frac{C_{t,i}}{(1+d)^t} \quad i = 1, 2 \quad [1]$$

$$PVC_i = \sum_{t=0}^T \frac{C_{t,i}}{(1+d)^t} \quad i = 1, 2 \quad [2]$$

อัตราคิดลดเสมอภาค (EQDR) ที่จะทำให้มูลค่าปัจจุบันของกระแสต้นทุนตลอดอายุโครงการของแต่ละคู่ทางเลือกมีค่าเท่ากัน นั่นคือ $PVC_1 = PVC_2$ สามารถหาได้จากอัตราคิดลดที่จะทำให้ผลต่างของกระแสต้นทุนของทั้งสองทางเลือกเมื่อคิดเป็นมูลค่าปัจจุบันได้เท่ากับศูนย์พอดี นั่นคือ $\Delta PVC = PVC_1 - PVC_2 = 0$ ซึ่งอัตราคิดลดดังกล่าวก็คืออัตราคิดลดเสมอภาคที่ต้องการทราบค่านั่นเอง¹⁰ โดยสามารถหาได้จาก (ADB (1997, 1998, 2017))

$$PVC_1 = \sum_{t=0}^T \frac{C_{t,1}}{(1+EQDR)^t} \equiv \sum_{t=0}^T \frac{C_{t,2}}{(1+EQDR)^t} = PVC_2 \quad [3]$$

$$\Delta PVC = \sum_{t=0}^T \frac{C_{t,1}}{(1+EQDR)^t} - \sum_{t=0}^T \frac{C_{t,2}}{(1+EQDR)^t} = 0 \quad [4]$$

ตัวอย่างที่ 6.1 ทางเลือกในการทำโครงการโรงไฟฟ้าแห่งหนึ่ง

ตัวอย่างนี้ปรับปรุง ประยุกต์ และดัดแปลงเนื้อหาบางส่วนมาจากแบบฝึกหัดเรื่อง Least-Cost Analysis: Equalizing Discount Rate Method ใน ADB (1998) พิจารณาโครงการสร้างโรงไฟฟ้าแห่งหนึ่งซึ่งมีสองทางเลือกในด้านเทคโนโลยีที่มีความเป็นไปได้ที่จะนำมาใช้ผลิตกระแสไฟฟ้าตามความต้องการ ทางเลือกแรกเป็นการใช้เทคโนโลยีพลังงานแสงอาทิตย์ซึ่งสามารถผลิตกระแสไฟฟ้าได้ 440 เมกกะวัตต์ แบ่งออกเป็น 10 โรงๆ ละ 44 เมกกะวัตต์ ทางเลือกที่สองเป็นการใช้เทคโนโลยีพลังงานชีวมวลซึ่งสามารถผลิตกระแสไฟฟ้าคุณภาพเหมือนกับทางเลือกแรกในปริมาณที่ใกล้เคียงกันที่ 450 เมกกะวัตต์ แบ่งออกเป็น 5 โรงๆ ละ 90 เมกกะวัตต์

อย่างไรก็ตามต้นทุนการก่อสร้างโรงไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์สูงกว่าโรงงานไฟฟ้าพลังงานชีวมวล แต่ต้นทุนในการดำเนินงานในแต่ละปีของโรงไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์จะต่ำกว่าโรงงานไฟฟ้าพลังงานชีวมวล กระแสต้นทุนเชิงเศรษฐกิจในราคาคงที่ในแต่ละปีของทั้งสองทางเลือกตลอดอายุโครงการ 20 ปีแสดงไว้ในตารางที่ 6.1 พร้อมทั้งแสดงมูลค่าปัจจุบันของกระแสต้นทุนในแต่ละปีที่อัตราคิดลดร้อยละ 7 และ 12 และมูลค่าปัจจุบันทั้งหมดของกระแสต้นทุนตลอดอายุโครงการของแต่ละทางเลือกไว้ด้วยเช่นกัน

ผลการวิเคราะห์ในตารางที่ 6.1 สรุปได้ว่าหากต้นทุนค่าเสียโอกาสของเงินทุนหรืออัตราคิดลดที่ใช้ในการวิเคราะห์โครงการมีค่าเท่ากับอัตราคิดลดเสมอภาค (EQDR) ซึ่งในที่นี้มีค่าเท่ากับร้อยละ 10.1 แล้ว เราสามารถ

ตัดสินใจเลือกเทคโนโลยีพลังงานแสงอาทิตย์หรือเทคโนโลยีพลังงานชีวมวลในการผลิตกระแสไฟฟ้าตามปริมาณที่ต้องการก็ได้ เพราะต่างก็มีมูลค่าปัจจุบันของกระแสต้นทุนตลอดอายุโครงการเท่ากันพอดี ซึ่งที่อัตราคิดลดเสมอภาคนี้อาจเป็นจุดที่พลิกการตัดสินใจในการเลือกทางเลือกเพื่อทำโครงการพอดี

กล่าวคือหากต้นทุนค่าเสียโอกาสของเงินทุนหรืออัตราคิดลดที่ใช้ในการวิเคราะห์โครงการมีค่ามากกว่าอัตราคิดลดเสมอภาคนี้อยู่แล้ว เราจะเลือกเทคโนโลยีพลังงานชีวมวลในการผลิตกระแสไฟฟ้า เพราะมูลค่าปัจจุบันของกระแสต้นทุนตลอดอายุโครงการมีค่าต่ำกว่า สังเกตได้จากที่อัตราคิดลดร้อยละ 12 พบว่า $PVC_2 < PVC_1$

ในทางกลับกัน หากต้นทุนค่าเสียโอกาสของเงินทุนหรืออัตราคิดลดที่ใช้ในการวิเคราะห์โครงการมีค่าน้อยกว่าอัตราคิดลดเสมอภาคนี้อยู่แล้ว เราจะเลือกเทคโนโลยีพลังงานแสงอาทิตย์ในการผลิตกระแสไฟฟ้า เพราะมูลค่าปัจจุบันของกระแสต้นทุนตลอดอายุโครงการมีค่าต่ำกว่า สังเกตได้จากที่อัตราคิดลดร้อยละ 7 พบว่า $PVC_2 > PVC_1$

ดังนั้นหากเจ้าของโครงการหรือเจ้าของแหล่งเงินสนับสนุนโครงการนี้กำหนดให้ใช้อัตราคิดลดเท่ากับร้อยละ 15 ท่านควรเลือกทางเลือกใด หรือถ้าหากอัตราคิดลดเป็นร้อยละ 6 ท่านควรเลือกทางเลือกใด เพราะอะไร จากตัวอย่างนี้ท่านสามารถวาดกราฟคล้ายกับรูปที่ 6.1 เพื่อหาจุดตัดกันของมูลค่าปัจจุบันของกระแสต้นทุนของแต่ละทางเลือกว่าจะตรงกับอัตราคิดลดเสมอภาคที่คำนวณไว้ได้หรือไม่

ตารางที่ 6.1 กระแสต้นทุนเชิงเศรษฐกิจ (ราคาคงที่) โครงการโรงไฟฟ้า (พันเหรียญ)

t	โรงไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ $i = 1$			โรงงานไฟฟ้าพลังงานชีวมวล $i = 2$			$C_{t,1} - C_{t,2}$
	$C_{t,1}$	$PVC_{t,1}$		$C_{t,2}$	$PVC_{t,2}$		
		$d = 7\%$	$d = 12\%$		$d = 7\%$	$d = 12\%$	
0	400	400	400	300	300	300	100
1	6,000	5,607	5,357	300	280	268	5,700
2	18,000	15,722	14,349	9,000	7,861	7,175	9,000
3	32,000	26,122	22,777	19,600	15,999	13,951	12,400
4	40,000	30,516	25,421	26,000	19,835	16,523	14,000
5	16,000	11,408	9,079	23,800	16,969	13,505	-7,800
6	16,000	10,661	8,106	15,000	9,995	7,599	1,000
7	2,740	1,706	1,239	9,380	5,841	4,243	-6,640
8	2,740	1,595	1,107	9,380	5,459	3,788	-6,640
9	2,740	1,490	988	9,380	5,102	3,383	-6,640
10	2,740	1,393 ^ก	882	9,380	4,768	3,020	-6,640 ^ข
11	2,740	1,302	788	9,380	4,456	2,697	-6,640
12	2,740	1,217	703	9,380	4,165	2,408	-6,640
13	2,740	1,137	628	9,380	3,892	2,150	-6,640
14	2,740	1,063	561	9,380	3,638	1,919	-6,640
15	2,740	993	501	9,380	3,400	1,714	-6,640
16	2,740	928	447	9,380	3,177	1,530	-6,640
17	2,740	867	399	9,380	2,969	1,366	-6,640
18	2,740	811	356	9,380	2,775	1,220	-6,640
19	2,740	758	318	9,380	2,594	1,089	-6,640
20	2,740	708	284	9,380	2,424	972	-6,640
PVC_i		116,403	94,690		125,902	90,820	-58,560
EQDR							10.1% ^ก

หมายเหตุ ปรับปรุง ประยุกต์ และดัดแปลงเนื้อหาบางส่วนมาจากแบบฝึกหัดเรื่อง Least-Cost Analysis: Equalizing Discount Rate Method ใน ADB (1998)

ตัวอย่างการคำนวณ

ก. มูลค่าปัจจุบันของกระแสต้นทุนในปีที่ 10 ของทางเลือกที่ 1 ที่อัตราคิดลดร้อยละ 7 เท่ากับ $PVC_{10,1} = \frac{C_{10,1}}{(1+0.07)^{10}} = \frac{2,740}{(1+0.07)^{10}} = 1,393$ พันเหรียญ

ข. ผลต่างของกระแสต้นทุนในปีที่ 10 ระหว่างสองทางเลือก = $C_{10,1} - C_{10,2} = 2,740 - 9,380 = -6,640$ พันเหรียญ

ค. อัตราคิดลดเสมอภาค (EQDR) มาจากการลองผิดลองถูก (trial and error) โดยการเปลี่ยนค่าอัตราคิดลดไปเรื่อยๆ จนกระทั่งสมการ $\sum_{t=0}^T \frac{C_{t,1}}{(1+EQDR)^t} - \sum_{t=0}^T \frac{C_{t,2}}{(1+EQDR)^t} = 0$ เป็นจริง ซึ่งจะให้ค่า EQDR = 10.1% พอดี¹¹

1.2 เกณฑ์ต้นทุนต่ำที่สุดด้วยวิธีต้นทุนทางเศรษฐกิจส่วนเพิ่มโดยเฉลี่ย

อีกวิธีการหนึ่งที่ใช้เลือกทางเลือกในการทำโครงการที่มีต้นทุนต่ำที่สุดคือ วิธีต้นทุนทางเศรษฐกิจส่วนเพิ่มโดยเฉลี่ย (*average incremental economic cost (AIEC)*) ที่ต่ำที่สุด ซึ่งวิธีนี้สามารถนำมาใช้วิเคราะห์ทางเลือกของโครงการที่ให้ผลตอบแทนหรือผลประโยชน์ที่คล้ายคลึงกันทั้งเชิงปริมาณและคุณภาพ ดังนั้นผลประโยชน์ของโครงการทางเลือกจะต้องสามารถระบุเป็นเชิงปริมาณและคุณภาพได้ ไม่ว่าผลประโยชน์เหล่านั้นจะสามารถตีมูลค่าเป็นตัวเงินได้หรือไม่ก็ตาม

หากต้นทุนส่วนเพิ่มในการลงทุนและการดำเนินการในแต่ละปีของแต่ละทางเลือกมีค่าเท่ากับ $C_{t,i}$ มูลค่าผลผลิตส่วนเพิ่มในแต่ละปีของแต่ละทางเลือกมีค่าเท่ากับ $O_{t,i}$ และกำหนดให้อัตราคิดลดเท่ากับ d ดังนั้นมูลค่าปัจจุบันของต้นทุนส่วนเพิ่มของแต่ละทางเลือก (PVC_i) มูลค่าปัจจุบันของผลผลิตส่วนเพิ่มของแต่ละทางเลือก (PVO_i) และต้นทุนทางเศรษฐกิจส่วนเพิ่มโดยเฉลี่ยของแต่ละทางเลือก ($AIEC_i$) หาได้จาก (ADB (1997, 1998, 2017))

$$PVC_i = \sum_{t=0}^T \frac{C_{t,i}}{(1+d)^t} \quad i = 1, 2 \quad [5]$$

$$PVO_i = \sum_{t=0}^T \frac{O_{t,i}}{(1+d)^t} \quad i = 1, 2 \quad [6]$$

$$AIEC_i = \frac{PVC_i}{PVO_i} \quad i = 1, 2 \quad [7]$$

$$AIEC_i = \frac{\sum_{t=0}^T \frac{C_{t,i}}{(1+d)^t}}{\sum_{t=0}^T \frac{O_{t,i}}{(1+d)^t}} \quad i = 1, 2 \quad [8]$$

ต้นทุนทางเศรษฐกิจส่วนเพิ่มโดยเฉลี่ยของแต่ละทางเลือก ($AIEC_i$) ใช้ให้เห็นว่าทุกๆ หน่วยของมูลค่าปัจจุบันของผลผลิตที่ผลิตได้จากโครงการทางเลือกจะต้องใช้ต้นทุนทางเศรษฐกิจที่คิดเป็นมูลค่าปัจจุบันจำนวนเท่าไร หรือสามารถตีความว่าเป็นมูลค่าปัจจุบันของต้นทุนทางเศรษฐกิจเฉลี่ยต่อหน่วยมูลค่าปัจจุบันของผลผลิตที่ผลิตได้จากโครงการทางเลือก หรือเรียกง่ายๆ ว่าต้นทุนทางเศรษฐกิจเฉลี่ยต่อหน่วยมูลค่าผลผลิตเมื่อคิดเป็นมูลค่าปัจจุบันแล้วนั่นเอง เมื่อเป็นเช่นนี้เราจึงเลือกทางเลือกที่มีค่า $AIEC_i$ ต่ำที่สุด

ตัวอย่างที่ 6.2 ทางเลือกในการจัดหาแหล่งน้ำเพื่อใช้ในการบริโภคและอุปโภคของเมืองแห่งหนึ่ง

ตัวอย่างนี้ปรับปรุง ประยุกต์ และดัดแปลงเนื้อหาบางส่วนมาจากแบบฝึกหัดเรื่อง Least-Cost Analysis: Average Incremental Economic Cost Method ใน ADB (1998) โครงการจัดหาแหล่งน้ำสำหรับใช้ในการบริโภคและอุปโภคของเมืองแห่งหนึ่งมีอยู่ 2 ทางเลือกที่สามารถผลิตน้ำในปริมาณและคุณภาพตรงความต้องการเหมือนกัน ได้แก่ การนำน้ำจากใต้ดิน (*groundwater*) หรือน้ำผิวดิน (*surface water*) มาผลิตให้เป็นน้ำสะอาดตามหลักวิชาการและวิธีการอันเหมาะสม โดยการจ่ายน้ำไปตามท่อผ่านมาตรวัดน้ำเพื่อบริการให้ประชาชนในเมือง

กระแสต้นทุนรวมเชิงเศรษฐกิจในการผลิตน้ำของทั้งสองทางเลือกประกอบด้วยเงินลงทุน (*capital cost*) ต้นทุนการดำเนินงาน (*operating cost*) ต้นทุนค่าเสียโอกาสของการใช้น้ำ (*opportunity cost*) ต้นทุนค่าเสียโอกาสจากการสูญเสียร้อยละของทรัพยากรน้ำในธรรมชาติ (*depletion premium*) และต้นทุนน้ำทิ้ง (*effluent cost*) กระแสต้นทุนรวมเชิงเศรษฐกิจในราคาคงที่ที่ใช้ในการผลิตน้ำของทั้งสองทางเลือกและมูลค่าของน้ำที่ผลิตได้จากทั้งสองทางเลือกหลังจากการปรับมูลค่าตามความสูญเสียทางด้านเทคนิคและไม่ใช้เทคนิคตลอดอายุโครงการ 20 ปี แสดงอยู่ในตารางที่ 6.2 กำหนดให้อัตราคิดลดเท่ากับร้อยละ 10

จากข้อมูลในตารางนี้ เมื่อนำมาคำนวณหาต้นทุนทางเศรษฐกิจเฉลี่ยต่อหน่วยมูลค่าผลผลิตเมื่อคิดเป็นมูลค่าปัจจุบัน ($AIEC_i$) ของทั้งสองทางเลือกจะได้ค่าเท่ากับ 2.89 สำหรับแหล่งน้ำใต้ดินและ 2.96 สำหรับแหล่งน้ำผิวดิน หมายความว่าทุกๆ 1 เหรียญของมูลค่าปัจจุบันของน้ำที่ผลิตได้จากแหล่งน้ำใต้ดินจะต้องใช้ต้นทุนทางเศรษฐกิจที่คิดเป็นมูลค่าปัจจุบันจำนวน 2.89 เหรียญ ในขณะที่น้ำที่ผลิตได้จากแหล่งน้ำผิวดินจะต้องใช้ต้นทุนทางเศรษฐกิจที่คิดเป็นมูลค่าปัจจุบันจำนวน 2.96 เหรียญ

ดังนั้นในการผลิตน้ำที่มีมูลค่าปัจจุบันทุกๆ 1 เหรียญควรเลือกใช้วิธีการผลิตน้ำจากแหล่งน้ำใต้ดิน ซึ่งมีต้นทุนที่ถูกกว่าการผลิตน้ำจากแหล่งน้ำผิวดิน โดยมีต้นทุนที่ถูกกว่า 0.07 เหรียญนั่นเอง ตัวอย่างนี้ได้ใช้อัตราคิดลดที่ร้อยละ 10 ท่านคิดว่าทางเลือกจะเปลี่ยนไปหรือไม่ ถ้าหากอัตราคิดลดที่ใช้ในการวิเคราะห์เปลี่ยนไปเป็นร้อยละ 8, 9, 11, 12 และท่านคิดว่าอัตราคิดลดจะต้องเป็นเท่าไรถึงจะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงการตัดสินใจเลือกทางเลือกพอดี อัตราคิดลดที่ได้มานี้เรียกว่าอะไร

ตารางที่ 6.2 กระแสต้นทุนเชิงเศรษฐกิจ (ราคาคงที่) โครงการผลิตน้ำ (พันเหรียญ)

t	แหล่งน้ำใต้ดิน $i = 1$		แหล่งน้ำผิวดิน $i = 2$	
	$C_{t,1}$	$O_{t,1}$	$C_{t,2}$	$O_{t,2}$
0	6,000	0	11,000	0
1	4,000	0	400	0
2	660	516	480	516
3	662	536	484	536
4	664	558	488	558
5	668	580	490	580
6	670	604	492	604
7	672	628	496	628
8	676	652	498	652
9	678	680	502	680
10	682	706	504	706
11	686	734	508	734
12	688	764	512	764
13	692	794	514	794
14	696	826	518	826
15	700	860	522	860
16	704	894	526	894
17	708	930	530	930
18	712	966	534	966
19	716	1,006	540	1,006
20	722	1,046	544	1,046
มูลค่าปัจจุบันรวม	14,793 ^ก	5,125 ^ข	15,169	5,125
$AIEC_i$		2.89 ^ค		2.96

หมายเหตุ ปรับปรุง ประยุกต์ และดัดแปลงเนื้อหาบางส่วนมาจากแบบฝึกหัดเรื่อง Least-Cost Analysis: Average Incremental Economic Cost Method ใน ADB (1998)

ตัวอย่างการคำนวณ

ก. มูลค่าปัจจุบันของกระแสต้นทุนของทางเลือกที่ 1 ที่อัตราคิดลดร้อยละ 10 เท่ากับ $PVC_1 = \sum_{t=0}^T \frac{C_{t,1}}{(1+0.10)^t} = \frac{6,000}{(1+0.10)^0} + \frac{4,000}{(1+0.10)^1} + \frac{660}{(1+0.10)^2} + \dots + \frac{722}{(1+0.10)^{20}} = 14,793$ พันเหรียญ

ข. มูลค่าปัจจุบันของน้ำที่ผลิตได้จากทางเลือกที่ 1 ที่อัตราคิดลดร้อยละ 10 เท่ากับ $PVO_1 = \sum_{t=0}^T \frac{O_{t,1}}{(1+0.10)^t} = \frac{0}{(1+0.10)^0} + \frac{0}{(1+0.10)^1} + \frac{516}{(1+0.10)^2} + \dots + \frac{1,046}{(1+0.10)^{20}} = 5,125$ พันเหรียญ

ค. ต้นทุนทางเศรษฐกิจเฉลี่ยต่อหน่วยมูลค่าผลผลิตเมื่อคิดเป็นมูลค่าปัจจุบันของทางเลือกที่ 1 เท่ากับ $AIEC_1 = \frac{PVC_1}{PVO_1} = \frac{14,793}{5,125} = 2.89$

2. เกณฑ์การบรรลุประสิทธิภาพที่ต้องการโดยมีต้นทุนต่ำที่สุด

การวิเคราะห์ทางเลือกโดยใช้เกณฑ์ต้นทุนต่ำที่สุด (*least cost analysis*) ตามที่บรรยายมาก่อนหน้านี้เหมาะสำหรับทางเลือกของโครงการที่ให้ผลประโยชน์ที่สามารถตีมูลค่าออกมาเป็นตัวเงินได้หรือผลประโยชน์ของโครงการสามารถพิจารณาให้เป็นผลิตภัณฑ์ประเภทหนึ่งๆ ได้โดยตรง เช่น น้ำสะอาด พลังงานไฟฟ้า ป้อนปุ๋ยเคมีบรรจุกองข้าวหอมมะลิ ผลิตภัณฑ์จากป่านไม้ ผลิตภัณฑ์แปรรูปทางการเกษตร เป็นต้น

ในทางตรงข้าม การวิเคราะห์ทางเลือกโดยใช้เกณฑ์การบรรลุประสิทธิภาพที่ต้องการโดยมีต้นทุนต่ำที่สุด (*cost-effectiveness analysis*) ที่จะบรรยายต่อไปนี้ เหมาะสำหรับทางเลือกของโครงการที่ให้ผลประโยชน์ที่สามารถวัดเป็นเชิงปริมาณได้ แต่ไม่สามารถตีออกมาเป็นมูลค่าของตัวเงินได้ อีกทั้งยังเหมาะกับทางเลือกของโครงการที่ให้ผลประโยชน์เหมือนกัน แต่มีคุณภาพของผลประโยชน์ที่ต่างกันหลากหลายมิติ

ตัวอย่าง โครงการด้านสาธารณสุข โครงการด้านการศึกษา โครงการด้านสวัสดิการสังคม โครงการด้านสิ่งแวดล้อม โครงการด้านการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ ฯลฯ ซึ่งในทางปฏิบัติโครงการเหล่านี้ต่างก็เป็นโครงการที่ยากต่อการตีมูลค่าผลประโยชน์ให้ออกมาเป็นตัวเงินได้ ผลประโยชน์ของโครงการเหล่านี้มักจะมีหลากหลายลักษณะที่ไม่สามารถรวบรวมเป็นเพียงหนึ่งผลิตภัณฑ์ได้ และผลประโยชน์ของแต่ละทางเลือกในการทำโครงการเหล่านี้ถึงแม้จะเหมือนกัน แต่อาจมีคุณภาพที่แตกต่างกันได้ ดังนั้นในการประเมินความสำเร็จของโครงการเหล่านี้จึงจำเป็นต้องมีการกำหนดตัวชี้วัดหรือดัชนีชี้วัดความสำเร็จเพื่อใช้วัดการบรรลุเป้าหมายที่ต้องการ เกณฑ์การบรรลุประสิทธิภาพที่ต้องการโดยมีต้นทุนต่ำที่สุดจึงเป็นเกณฑ์ที่สามารถนำมาใช้ช่วยในการตัดสินใจเลือกทางเลือกที่บรรลุดัชนีชี้วัดความสำเร็จในการบรรลุเป้าหมายที่ต้องการโดยมีต้นทุนต่ำที่สุด

พิจารณาโครงการพัฒนาทักษะการอ่านหนังสือในเด็กซึ่งมีหลากหลายทางเลือกให้นำไปผสมผสานและประยุกต์ใช้งานได้ เช่น การเล่านิทานจากหนังสือ การเล่นเกมจากหนังสือ การค้นคว้าและท่องอินเทอร์เน็ต การเล่าเรื่องจากหนังสือให้เพื่อนฟัง การอบรมครูและผู้ปกครอง การปรับปรุงหลักสูตรการเรียนการสอนในชั้นเรียน ฯลฯ แต่ละทางเลือกหากนำมาผสมผสานกันด้วยสัดส่วนต่างๆ ก็จะเป็นทางเลือกใหม่ๆ ขึ้นมาได้อีกมากมาย เช่น

- ก. การเล่านิทานจากหนังสือ 25% การเล่นเกมจากหนังสือ 25% การท่องอินเทอร์เน็ต 25% การเล่าเรื่องจากหนังสือให้เพื่อนฟัง 25%
- ข. การอบรมครูและผู้ปกครอง 50% การปรับปรุงหลักสูตรการเรียนการสอนในชั้นเรียน 50%
- ค. การเล่านิทานจากหนังสือ 10% การเล่นเกมจากหนังสือ 10% การค้นคว้าและท่องอินเทอร์เน็ต 10% การเล่าเรื่องจากหนังสือให้เพื่อนฟัง 10% การอบรมครูและผู้ปกครอง 30% การปรับปรุงหลักสูตรการเรียนการสอนในชั้นเรียน 30%

แน่นอนว่าแต่ละรูปแบบของการผสมผสานทางเลือกต่างๆ ข้างต้นจะมีต้นทุนการลงทุนและการดำเนินงานที่แตกต่างกันไป และผลลัพธ์ที่ได้ของแต่ละรูปแบบย่อมให้ผลตอบแทนที่ไม่เท่ากัน หากกำหนดตัวชี้วัดหรือดัชนีชี้วัดความสำเร็จในการบรรลุเป้าหมายที่ต้องการของแต่ละทางเลือกออกเป็น ผลคะแนนจากการทดสอบการอ่าน

หนังสือที่เด็กสามารถทำเพิ่มขึ้นได้เมื่อเข้าร่วมในโครงการ ซึ่งจะเห็นได้ว่าผลคะแนนจากการทดสอบดังกล่าวนี้ถือเป็นตัวชี้วัดเชิงปริมาณที่สามารถวัดค่าได้จริง แต่ไม่สามารถออกมาเป็นมูลค่าของตัวเงินได้ ดังนั้นการใช้เกณฑ์การบรรลุประสิทธิภาพที่ต้องการโดยมีต้นทุนต่ำที่สุดสำหรับโครงการทางเลือกลักษณะนี้จึงเหมาะสมอย่างยิ่ง

หลักการวิเคราะห์ทางเลือกโดยใช้เกณฑ์นี้คือ การต้องนำเอาผลคะแนนที่เพิ่มขึ้นจากการทดสอบหารด้วยต้นทุนของแต่ละรูปแบบทางเลือก หรืออัตราส่วนประสิทธิผลต่อต้นทุน (*effectiveness-cost ratio*)¹² โดยรูปแบบทางเลือกที่คุ้มค่าที่สุดคือรูปแบบทางเลือกที่บรรลุผลคะแนนที่เพิ่มขึ้นตามที่ต้องการบนต้นทุนที่ต่ำที่สุดนั่นเอง ซึ่งจะเป็นรูปแบบทางเลือกใดนั้นขึ้นอยู่กับเป้าหมายของผลคะแนนที่ต้องการได้เพิ่มขึ้นจากการทดสอบและต้นทุนที่เพิ่มขึ้นจากการทำตามทางเลือกนั้นเพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่ต้องการ

ตัวอย่างที่ 6.3 ทางเลือกในการทำโครงการพัฒนาทักษะการอ่านในเด็กประถม

วิธีการต่างๆ ในการจัดกิจกรรมเพื่อเพิ่มทักษะความสามารถในการอ่านของเด็กๆ ระดับประถมศึกษาได้นำมาพิจารณาและอภิปรายกันอย่างกว้างขวาง โดยต้นทุนค่าใช้จ่ายของแต่ละรูปแบบทางเลือกในการทำกิจกรรมต่างๆ สามารถคำนวณได้จากการเปรียบเทียบต้นทุนระหว่าง *การมีและไม่มีกิจกรรมทางเลือกนั้นๆ (with-and-without)* ในขณะที่การวัดประสิทธิผลของแต่ละทางเลือกอาจวัดได้จากผลคะแนนที่สามารถทำเพิ่มขึ้นได้จากการทดสอบการอ่านของกลุ่มนักเรียนกลุ่มต่างๆ โดยแยกแต่ละกลุ่มตามรูปแบบกิจกรรมทางเลือกที่แตกต่างกันไป โดยลักษณะทั่วไปของนักเรียนกลุ่มต่างๆ จะต้องควบคุมให้มีความคล้ายคลึงกันทั้งหมดต่างกันเพียงรูปแบบกิจกรรมที่ใช้เท่านั้น

ในการนี้เราจะต้องนำเอาผลคะแนนที่เพิ่มขึ้นจากการทดสอบการอ่านหารด้วยต้นทุนของแต่ละรูปแบบกิจกรรมทางเลือก โดยเราจะเลือกรูปแบบกิจกรรมที่สามารถเพิ่มผลคะแนนจากการทดสอบการอ่านตรงตามเป้าหมายที่ต้องการโดยใช้ต้นทุนต่ำที่สุด ซึ่งโดยหลักการหากเรานำเอารูปแบบกิจกรรมเดียวกันนี้มาประยุกต์ใช้กับกลุ่มนักเรียนที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันทุกคนแล้ว เราก็จะสามารถเพิ่มผลคะแนนที่ได้จากการทดสอบการอ่านได้ตรงตามเป้าหมายที่ต้องการโดยใช้ต้นทุนต่ำที่สุดเช่นเดียวกัน

จากตารางที่ 6.3 พบว่ารูปแบบทางเลือกที่ 1 เป็นทางเลือกที่บรรลุประสิทธิภาพที่ต้องการโดยมีต้นทุนต่ำที่สุด เนื่องจากต้นทุนค่าใช้จ่าย 1 เหรียญที่ลงไปกับแต่ละทางเลือก พบว่าทางเลือกที่ 1 นี้จะช่วยเพิ่มผลคะแนน 0.23 คะแนนจากการทดสอบการอ่าน ซึ่งนับเป็นผลคะแนนที่เพิ่มขึ้นได้มากที่สุดเมื่อเทียบกับอีก 2 ทางเลือกที่เหลือ หรือในอีกแง่มุมหนึ่งอาจกล่าวได้ว่าในการเพิ่มผลคะแนนจากการทดสอบการอ่าน 1 คะแนนในแต่ละทางเลือก พบว่าทางเลือกที่ 1 มีต้นทุนค่าใช้จ่าย 4.29 เหรียญ ซึ่งเป็นทางเลือกที่มีต้นทุนที่ต่ำที่สุดเมื่อเทียบกับทางเลือกอื่นๆ

อย่างไรก็ตาม ถึงแม้รูปแบบทางเลือกที่ 1 จะเป็นทางเลือกที่บรรลุประสิทธิภาพที่ต้องการโดยมีต้นทุนต่ำที่สุด แต่ทางเลือกที่ 1 นี้ก็ไม่จำเป็นที่จะต้องเป็นทางเลือกที่มีประสิทธิภาพสูงที่สุดในการเพิ่มผลคะแนนจากการทดสอบการอ่าน เพราะรูปแบบทางเลือกที่ 3 เป็นทางเลือกที่มีประสิทธิภาพในการเพิ่มผลคะแนนได้ถึง 55 คะแนน ซึ่งมากที่สุดเมื่อเทียบกับทางเลือกอื่นๆ แต่กลับมีต้นทุนค่าใช้จ่ายที่สูงมากในการบรรลุการเพิ่มผลคะแนนการอ่านนี้

จึงชี้ให้เห็นว่าถึงแม้ทางเลือกที่ 3 เป็นทางเลือกที่บรรลุประสิทธิผลสูงสุด แต่ก็ไม่ใช่ทางเลือกที่บรรลุประสิทธิผลที่ต้องการโดยมีต้นทุนต่ำที่สุด

ข้อสังเกตอีกประการหนึ่งคือ ต้นทุนต่อผลคะแนนที่เพิ่มขึ้นหนึ่งคะแนนจากการทดสอบการอ่านหรือเรียกว่าอัตราส่วนต้นทุนต่อประสิทธิผล (*cost-effectiveness ratio*)¹³ ของแต่ละทางเลือก สามารถนำมาใช้เปรียบเทียบเพื่อให้ทราบว่าเราจะต้องเสียต้นทุนค่าใช้จ่ายมากขึ้นอีกเท่าไร หากเรานำทางเลือกต่างๆ ไปใช้ปฏิบัติจริง เพื่อให้บรรลุประสิทธิผลในการเพิ่มผลคะแนนตามที่ต้องการ เช่น หากเราต้องการเพิ่มผลคะแนน 20 คะแนนตามที่ต้องการแล้ว พบว่าทางเลือกที่ 1 จำเป็นต้องมีต้นทุนค่าใช้จ่าย 85.8 เหรียญ ซึ่งเป็นต้นทุนที่ต่ำที่สุดในการให้ผลคะแนนเพิ่มขึ้น 20 คะแนน เมื่อเทียบกับทางเลือกที่เหลืออยู่ จึงเป็นการยืนยันอีกทางหนึ่งว่าทางเลือกที่ 1 เป็นทางเลือกที่บรรลุประสิทธิผลที่ต้องการโดยมีต้นทุนต่ำที่สุดจริงๆ

ตารางที่ 6.3 ผลคะแนนที่เพิ่มขึ้นจากการทดสอบการอ่านในเด็กประถมและต้นทุนของแต่ละทางเลือก

	ทางเลือกที่ 1	ทางเลือกที่ 2	ทางเลือกที่ 3
ต้นทุนค่าใช้จ่าย (เหรียญ)	150	200	300
ผลคะแนนที่เพิ่มขึ้น (คะแนน)	35	40	55
ผลคะแนนที่เพิ่มขึ้นต่อต้นทุน (คะแนนต่อเหรียญ) (อัตราส่วนประสิทธิผลต่อต้นทุน)	0.23 ^ก	0.20	0.18
ต้นทุนต่อผลคะแนนที่เพิ่มขึ้น (เหรียญต่อคะแนน) (อัตราส่วนต้นทุนต่อประสิทธิผล)	4.29 ^ข	5.00	5.45
ต้นทุนในการเพิ่มผลคะแนน 20 คะแนน	85.8 ^ค	100.00	109.09

หมายเหตุ ตัวอย่างการคำนวณ

ก. ผลคะแนนที่เพิ่มขึ้นต่อต้นทุน (ทางเลือกที่ 1) = ผลคะแนนที่เพิ่มขึ้น ÷ ต้นทุน = 35 ÷ 150 = 0.23 คะแนนต่อเหรียญ

ข. ต้นทุนต่อผลคะแนนที่เพิ่มขึ้น (ทางเลือกที่ 1) = ต้นทุน ÷ ผลคะแนนที่เพิ่มขึ้น = 150 ÷ 35 = 4.29 เหรียญต่อคะแนน

ค. ต้นทุนในการเพิ่มผลคะแนน 20 คะแนน (ทางเลือกที่ 1) = ต้นทุนต่อผลคะแนนที่เพิ่มขึ้น × ผลคะแนนที่เพิ่มขึ้น = 4.29 × 20 = 85.8 เหรียญ

ตัวอย่างที่ 6.4 ทางเลือกในการทำโครงการส่งเสริมสุขภาพอนามัยที่ดีของชุมชนแห่งหนึ่ง

ตัวอย่างนี้ปรับปรุง ประยุกต์ และดัดแปลงเนื้อหาจากแบบฝึกหัดเรื่อง Cost-Effectiveness Analysis: Health ใน ADB (1998) กิจกรรมส่งเสริมสุขภาพอนามัยที่ดีของชุมชนสามารถออกแบบได้หลากหลายรูปแบบ โดยแต่ละรูปแบบมีต้นทุนค่าใช้จ่ายและการบรรลุประสิทธิผลที่ไม่เท่ากัน

พิจารณาโครงการส่งเสริมสุขภาพอนามัยที่ดีของชุมชนแห่งหนึ่งซึ่งจำแนกทางเลือกในการทำโครงการออกเป็น 3 ทางเลือก กิจกรรมของแต่ละทางเลือกขึ้นอยู่กับจำนวนครั้งต่อปีในการเข้าเยี่ยมชุมชนโดยเจ้าหน้าที่สาธารณสุขเพื่อให้ความรู้ด้านสุขอนามัย ตรวจสุขภาพร่างกาย ให้คำแนะนำและคำปรึกษาเรื่องสุขภาพด้านต่างๆ และขึ้นอยู่กับปริมาณวัคซีนป้องกันโรคที่ชุมชนได้รับ ในการวัดประสิทธิผลของแต่ละทางเลือกจะใช้ตัวชี้วัดหรือดัชนีชี้วัดความสำเร็จตามเป้าหมายที่เป็นจำนวนวันที่เพิ่มขึ้นของการมีชีวิตที่มีสุขภาพดี (*healthy life days (HLDs)*)¹⁴ ซึ่งแต่ละกิจกรรมจะช่วยเพิ่มจำนวนวันของการมีชีวิตที่มีสุขภาพดีไม่เท่ากัน ในด้านต้นทุนของแต่ละ

ทางเลือกจะประกอบไปด้วยต้นทุนการลงทุนและต้นทุนการดำเนินงานซึ่งแตกต่างกันไปตามแต่ละรูปแบบทางเลือกเช่นกัน

ตามประสบการณ์ที่ผ่านมาของโครงการลักษณะนี้ สรุปได้ว่าการเข้าเยี่ยมชมชุมชนโดยเจ้าหน้าที่สาธารณสุข 1 ครั้งต่อปีจะช่วยเพิ่มจำนวนวันของการมีชีวิตที่มีสุขภาพดี (HLDs) 15 วัน ในขณะที่การได้รับวัคซีนป้องกันโรค 1 วัคซีนจะช่วยเพิ่มจำนวนวันของการมีชีวิตที่มีสุขภาพดี (HLDs) 65 วัน ต้นทุนและผลประโยชน์ของโครงการทั้ง 3 ทางเลือกซึ่งแสดงไว้ในตารางที่ 6.4 ชี้ว่าต้นทุนค่าใช้จ่าย 1 เหรียญที่ลงไปกับแต่ละทางเลือกนั้น ทางเลือกที่ 2 จะช่วยเพิ่มจำนวนวันของการมีชีวิตที่มีสุขภาพดีได้มากที่สุด (0.47 วัน) หรืออีกมุมหนึ่งชี้ว่าในการเพิ่มจำนวนวันของการมีชีวิตที่มีสุขภาพดี 1 วันในแต่ละทางเลือกนั้น ทางเลือกที่ 2 จะมีต้นทุนค่าใช้จ่ายน้อยที่สุด (2.12 เหรียญ) ทั้งสองมุมมองยืนยันได้ว่าทางเลือกที่ 2 เป็นทางเลือกที่บรรลุประสิทธิภาพที่ต้องการโดยมีต้นทุนต่ำที่สุด

อย่างไรก็ตามทางเลือกที่ 2 ไม่ใช่ทางเลือกที่มีประสิทธิภาพสูงสุดในการเพิ่มจำนวนวันของการมีชีวิตที่มีสุขภาพดี ทางเลือกที่ 1 ต่างหากที่บรรลุประสิทธิภาพในการเพิ่มจำนวนวันของการมีชีวิตที่มีสุขภาพดีได้สูงสุด (22,250 วัน) แต่ก็มาพร้อมกับต้นทุนค่าใช้จ่ายที่สูงมากที่สุดด้วย ดังนั้นทางเลือกที่ 1 จึงไม่ใช่ทางเลือกที่บรรลุประสิทธิภาพที่ต้องการโดยมีต้นทุนต่ำที่สุด

สุดท้ายเมื่อพิจารณาต้นทุนต่อจำนวนวันของการมีชีวิตที่มีสุขภาพดีที่สามารถเพิ่มขึ้นได้ 1 วันหรืออัตราส่วนต้นทุนต่อประสิทธิภาพ (*cost-effectiveness ratio*) ของแต่ละทางเลือก ถ้าหากเราต้องการเพิ่มจำนวนวันของการมีชีวิตที่มีสุขภาพดี 30 วันตามความต้องการ ก็พบว่าทางเลือกที่ 2 ต้องมีต้นทุนค่าใช้จ่าย 63.58 เหรียญ ซึ่งเป็นต้นทุนที่ต่ำที่สุดของทุกทางเลือกในการทำให้จำนวนวันของการมีชีวิตที่มีสุขภาพดีเพิ่มขึ้น 30 วัน จึงเป็นการยืนยันว่าทางเลือกที่ 2 เป็นทางเลือกที่บรรลุประสิทธิภาพที่ต้องการโดยมีต้นทุนต่ำที่สุด

ตารางที่ 6.4 ต้นทุนและผลประโยชน์ของโครงการส่งเสริมสุขภาพอนามัยที่ดีของชุมชน

	ทางเลือกที่ 1	ทางเลือกที่ 2	ทางเลือกที่ 3
ต้นทุนต่อปี (เหรียญ)	60,000	40,000	32,000
จำนวนการเยี่ยมชุมชนโดยเจ้าหน้าที่สาธารณสุข (ครั้งต่อปี)	400	500	420
จำนวนวันที่เพิ่มขึ้นของการมีชีวิตที่มีสุขภาพดีจากการเยี่ยมชุมชนโดยเจ้าหน้าที่สาธารณสุข (HLDs) (วัน)	6,000 ^ก	7,500	6,300
จำนวนการได้รับวัคซีนป้องกันโรค (วัคซีน)	250	175	100
จำนวนวันที่เพิ่มขึ้นของการมีชีวิตที่มีสุขภาพดีจากการได้รับวัคซีนป้องกันโรค (HLDs) (วัน)	16,250 ^ข	11,375	6,500
จำนวนวันที่เพิ่มขึ้นของการมีชีวิตที่มีสุขภาพดีทั้งหมด (HLDs) (วัน)	22,250 ^ค	18,875	12,800
ต้นทุนต่อจำนวนวันที่เพิ่มขึ้นของการมีชีวิตที่มีสุขภาพดี (อัตราส่วนต้นทุนต่อประสิทธิภาพ) (เหรียญต่อวัน)	2.70 ^ง	2.12	2.50
จำนวนวันที่เพิ่มขึ้นของการมีชีวิตที่มีสุขภาพดีต่อต้นทุน (อัตราส่วนประสิทธิภาพต่อต้นทุน) (วันต่อเหรียญ)	0.37 ^จ	0.47	0.40
ต้นทุนในการเพิ่มจำนวนวันของการมีชีวิตที่มีสุขภาพดี 30 วัน (เหรียญ)	81.00 ^ฉ	63.58	75.00

หมายเหตุ ปรับปรุง ประยุกต์ และดัดแปลงเนื้อหาบางส่วนมาจากแบบฝึกหัดเรื่อง Cost-Effectiveness Analysis: Health ใน ADB (1998)

ตัวอย่างการคำนวณ

ก. จำนวนวันที่เพิ่มขึ้นของการมีชีวิตที่มีสุขภาพดีจากการเยี่ยมชุมชนโดยเจ้าหน้าที่สาธารณสุข (ทางเลือกที่ 1) = จำนวนการเยี่ยมชุมชนโดยเจ้าหน้าที่สาธารณสุข $\times$ 15 = $400 \times 15 = 6,000$ วัน

ข. จำนวนวันที่เพิ่มขึ้นของการมีชีวิตที่มีสุขภาพดีจากการได้รับวัคซีนป้องกันโรค (ทางเลือกที่ 1) = จำนวนการได้รับวัคซีนป้องกันโรค $\times$ 65 = $250 \times 65 = 16,250$ วัน

ค. จำนวนวันที่เพิ่มขึ้นของการมีชีวิตที่มีสุขภาพดีทั้งหมด (ทางเลือกที่ 1) = $6,000 + 16,250 = 22,250$ วัน

ง. ต้นทุนต่อจำนวนวันที่เพิ่มขึ้นของการมีชีวิตที่มีสุขภาพดี (ทางเลือกที่ 1) = ต้นทุน $\div$ จำนวนวันที่เพิ่มขึ้นของการมีชีวิตที่มีสุขภาพดีทั้งหมด = $60,000 \div 22,250 = 2.70$ เหรียญต่อวัน

จ. จำนวนวันที่เพิ่มขึ้นของการมีชีวิตที่มีสุขภาพดีต่อต้นทุน (ทางเลือกที่ 1) = จำนวนวันที่เพิ่มขึ้นของการมีชีวิตที่มีสุขภาพดีทั้งหมด $\div$ ต้นทุน = $22,250 \div 60,000 = 0.37$ วันต่อเหรียญ

ฉ. ต้นทุนในการเพิ่มจำนวนวันของการมีชีวิตที่มีสุขภาพดี 30 วัน (ทางเลือกที่ 1) = ต้นทุนต่อจำนวนวันที่เพิ่มขึ้นของการมีชีวิตที่มีสุขภาพดี $\times$ จำนวนวันที่เพิ่มขึ้นของการมีชีวิตที่มีสุขภาพดี = $2.70 \times 30 = 81.00$ เหรียญ

บทสรุป

หากโครงการมีหลากหลายทางเลือกให้เลือกทำ โดยแต่ละทางเลือกมีความเป็นไปได้เชิงเทคโนโลยีที่จะให้ผลผลิตผลประโยชน์ หรือผลตอบแทนที่สามารถระบุออกมาเป็นผลิตภัณฑ์ (สินค้า บริการ วัตถุหรือปัจจัยการผลิต) ได้อย่างชัดเจน โดยสิ่งเหล่านี้มีคุณลักษณะและคุณภาพที่คล้ายคลึงกัน (*homogenous products*)¹⁵ ไม่ว่าจะมาจากทางเลือกใดก็ตาม สามารถระบุออกมาเป็นเชิงปริมาณได้ สามารถวัดปริมาณได้ และสามารถตีมูลค่าเป็นตัวเงินได้ เราสามารถเลือกทางเลือกที่คุ้มค่าที่สุดได้จากการพิจารณาทางเลือกที่ให้ต้นทุนต่ำที่สุดในบรรดาทางเลือกที่มีอยู่ทั้งหมด

อนึ่งวิธีการวิเคราะห์โดยใช้เกณฑ์ต้นทุนต่ำที่สุดนี้ก็ยังเหมาะกับกรณีที่ผลตอบแทนไม่สามารถระบุออกมาเป็นเชิงปริมาณได้ ไม่สามารถวัดปริมาณได้ และตีมูลค่าเป็นตัวเงินไม่ได้ จึงทำให้ไม่สามารถวัดมูลค่าของผลตอบแทนเพื่อนำมาเปรียบเทียบกับต้นทุนของทางเลือกได้เลย การตัดสินใจเลือกทางเลือกของโครงการจึงทำได้เพียงการเลือกทางเลือกที่มีมูลค่าปัจจุบันของกระแสต้นทุนรวมที่ต่ำที่สุดที่อัตราคิดลดที่เหมาะสมหรือที่อัตราคิดลดที่เป็นที่ยอมรับของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย โดยเฉพาะผู้สนับสนุนเงินลงทุน เกณฑ์การวิเคราะห์ต้นทุนต่ำที่สุดมีอยู่ 2 วิธีที่ได้กล่าวถึงในที่นี้ คือ วิธีอัตราคิดลดเสมอภาค (*equalizing discount rate (EQDR)*) และวิธีต้นทุนทางเศรษฐกิจส่วนเพิ่มโดยเฉลี่ย (*average incremental economic cost (AIEC)*)

อย่างไรก็ตาม หากแต่ละทางเลือกมีความเป็นไปได้เชิงเทคโนโลยี ให้ผลผลิต ผลประโยชน์ หรือผลตอบแทนที่หลากหลายไม่เฉพาะอย่างใดอย่างหนึ่ง สามารถระบุออกมาเป็นเชิงปริมาณได้ วัดปริมาณได้จริง แต่ไม่สามารถตีมูลค่าเป็นตัวเงินได้ ซึ่งอาจจะใช้ดัชนีชี้วัดหรือตัวชี้วัดความสำเร็จตามเป้าหมายที่ต้องการเป็นตัววัดเชิงปริมาณในการบรรลุประสิทธิภาพของโครงการ ในการนี้เราสามารถเลือกทางเลือกที่คุ้มค่าที่สุดได้จากการพิจารณาต้นทุนและประสิทธิภาพของแต่ละทางเลือกเป็นตัวเปรียบเทียบ

ในที่นี้ได้กล่าวถึงเกณฑ์การบรรลุประสิทธิภาพที่ต้องการโดยมีต้นทุนต่ำที่สุด (*cost-effectiveness analysis*) ซึ่งเกณฑ์นี้ต้องการวิเคราะห์ความคุ้มค่าของวิธีการ กิจกรรม กระบวนการ มาตรการ หรือนโยบายใดๆ ที่ใช้ทรัพยากรน้อยที่สุดเพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่ต้องการ หรือถ้าหากทรัพยากรมีอยู่อย่างจำกัดแล้ว ต้องการวิเคราะห์ว่าวิธีการ กิจกรรม กระบวนการ มาตรการ หรือนโยบายใดที่จะให้ได้เป้าหมายสูงที่สุด จุดเด่นของเกณฑ์การบรรลุประสิทธิภาพที่ต้องการโดยมีต้นทุนต่ำที่สุดนี้คือเป้าหมายที่ต้องการบรรลุนั้นไม่จำเป็นต้องตีมูลค่าออกมาเป็นตัวเงิน เพียงขอให้สามารถวัดเป็นเชิงปริมาณได้ก็พอ

ในบทถัดไปเราจะบรรยายถึงการวิเคราะห์โครงการในกรณีที่ทั้งต้นทุนและผลตอบแทนของโครงการสามารถระบุออกมาเป็นเชิงปริมาณที่วัดค่าได้และตีมูลค่าออกมาเป็นตัวเงินได้

คำถามท้ายบท¹⁶

1. อ้างอิงข้อมูลที่ใช้ในตัวอย่างที่ 6.1 ทางเลือกในการทำโครงการโรงไฟฟ้า ตามตารางที่ 6.1 เพื่อตอบคำถามต่อไปนี้
 - 1.1) ข้อมูลในตัวอย่างนี้เพียงพอต่อการหาต้นทุนทางเศรษฐกิจส่วนเพิ่มโดยเฉลี่ย (AIEC) หรือไม่
 - 1.2) หากข้อ 1.1) ตอบว่าไม่เพียงพอ จงระบุข้อมูลที่จำเป็นต้องมีหรือระบุสมมติฐานที่จำเป็นต้องกำหนดเพื่อให้สามารถคำนวณต้นทุนทางเศรษฐกิจส่วนเพิ่มโดยเฉลี่ย (AIEC) ได้
 - 1.3) จากข้อ 1.2) จงหาค่าและอภิปรายผลที่คาดว่าจะได้จากต้นทุนทางเศรษฐกิจส่วนเพิ่มโดยเฉลี่ย (AIEC) ที่อัตราคิดลดค่าต่างๆ ระหว่าง 7-12% ผลที่คาดว่าจะได้นี้สอดคล้องกับข้อสรุปของตัวอย่างนี้เมื่อใช้วิธีอัตราคิดลดเสมอภาค (EQDR) หรือไม่ เพราะอะไร
 - 1.4) จากข้อ 1.1)-1.3) ข้างต้น จงอภิปรายถึงความเชื่อมโยงระหว่างวิธีต้นทุนทางเศรษฐกิจส่วนเพิ่มโดยเฉลี่ย (AIEC) กับอัตราคิดลดเสมอภาค (EQDR)

2. อ้างอิงข้อมูลที่ใช้ในตัวอย่างที่ 6.2 ทางเลือกในการจัดหาแหล่งน้ำเพื่อใช้ในการบริโภคและอุปโภคของเมืองแห่งหนึ่ง ตามตารางที่ 6.2 เพื่อตอบคำถามต่อไปนี้
 - 2.1) ข้อมูลในตัวอย่างนี้เพียงพอต่อการหาอัตราคิดลดเสมอภาค (EQDR) หรือไม่
 - 2.2) หากข้อ 2.1) ตอบว่าไม่เพียงพอ จงระบุข้อมูลที่จำเป็นต้องมีหรือระบุสมมติฐานที่จำเป็นต้องกำหนดเพื่อให้สามารถคำนวณอัตราคิดลดเสมอภาค (EQDR) ได้
 - 2.3) จากข้อ 2.2) จงหาค่าและอธิบายผลที่คาดว่าจะได้จากอัตราคิดลดเสมอภาค (EQDR) ผลที่คาดว่าจะได้นี้สอดคล้องกับข้อสรุปของตัวอย่างนี้เมื่อใช้วิธีต้นทุนทางเศรษฐกิจส่วนเพิ่มโดยเฉลี่ย (AIEC) หรือไม่ เพราะอะไร
 - 2.4) จากข้อ 2.1)-2.3) ข้างต้น จงอธิบายถึงความเชื่อมโยงระหว่างวิธีอัตราคิดลดเสมอภาค (EQDR) กับต้นทุนทางเศรษฐกิจส่วนเพิ่มโดยเฉลี่ย (AIEC)
3. อ้างอิงข้อมูลที่ใช้ในตัวอย่างที่ 6.3 ทางเลือกในการทำโครงการพัฒนาทักษะการอ่านในเด็กประถม ตามตารางที่ 6.3 เพื่อตอบคำถามต่อไปนี้
 - 3.1) นักการศึกษาปฐมวัยทราบว่าทางเลือกที่คุ้มค่าที่สุดในการเพิ่มทักษะการอ่านในเด็กระดับประถมศึกษาแตกต่างกันไปตามคุณลักษณะของเด็กแต่ละคน ทางเลือกที่คุ้มค่าที่สุดสำหรับเด็กกลุ่มหนึ่งอาจไม่ใช่ทางเลือกที่คุ้มค่าที่สุดสำหรับเด็กกลุ่มอื่นๆ ภายใต้สมมติฐานนี้ จงออกแบบแนวทางการเก็บข้อมูลต้นทุนและผลคะแนนที่เพิ่มขึ้นจากการทดสอบการอ่านในเด็กประถม เพื่อนำมาวิเคราะห์ทางเลือกที่บรรลุประสิทธิภาพที่ต้องการโดยมีต้นทุนต่ำที่สุด ซึ่งแตกต่างกันไปตามแต่ละกลุ่มของเด็ก
 - 3.2) จากข้อ 3.1) จงปรับปรุงตารางที่ 6.3 เพื่อแสดงผลการวิเคราะห์ทางเลือกที่บรรลุประสิทธิภาพที่ต้องการโดยมีต้นทุนต่ำที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานของนักการศึกษาข้างต้น
 - 3.3) จากข้อ 3.1)-3.2) จงชี้ให้เห็นถึงข้อควรระมัดระวังในการออกแบบวิธีการเก็บข้อมูลและการประยุกต์ใช้วิธีวิเคราะห์ทางเลือกที่บรรลุประสิทธิภาพที่ต้องการโดยมีต้นทุนต่ำที่สุด
4. อ้างอิงข้อมูลที่ใช้ในตัวอย่างที่ 6.4 ทางเลือกในการทำโครงการส่งเสริมสุขภาพอนามัยที่ดีของชุมชนแห่งหนึ่งตามตารางที่ 6.4 เพื่อตอบคำถามต่อไปนี้
 - 4.1) ผู้อำนวยการสำนักงานสาธารณสุขชุมชนแห่งนี้สนับสนุนทางเลือกที่ 1 โดยให้เหตุผลว่าเป็นทางเลือกที่สามารถเพิ่มจำนวนวันของการมีชีวิตที่มีสุขภาพดีได้มากที่สุดในการบรรดาทางเลือกที่มี ท่านในฐานะนักวิเคราะห์โครงการจะชี้แจงผู้อำนวยการท่านนี้อย่างไร
 - 4.2) หัวหน้ากองคลังสำนักงานสาธารณสุขชุมชนแห่งนี้สนับสนุนทางเลือกที่ 3 โดยให้เหตุผลว่าเป็นทางเลือกที่มีต้นทุนต่ำที่สุดในการเพิ่มจำนวนวันของการมีชีวิตที่มีสุขภาพดี ท่านในฐานะนักวิเคราะห์โครงการจะชี้แจงหัวหน้ากองคลังท่านนี้อย่างไร
 - 4.3) หากผู้อำนวยการสำนักงานสาธารณสุขชุมชนแห่งนี้ต้องการเปลี่ยนเป้าหมายของการเพิ่มจำนวนวันของการมีชีวิตที่มีสุขภาพดีจาก 30 วันเป็น 60 วัน ทางเลือกที่คุ้มค่าที่สุดจะเปลี่ยนไปหรือไม่ และต้นทุนของทางเลือกจะเปลี่ยนไปหรือไม่

4.4) จากข้อ 4.1)-4.3) วิเคราะห์ทางเลือกที่บรรลุประสิทธิภาพที่ต้องการโดยมีต้นทุนต่ำที่สุด สามารถช่วยลดความเห็นที่ขัดแย้งกันระหว่างผู้อำนวยการและหัวหน้ากองคลังของสำนักงานสาธารณสุขชุมชนแห่งนี้ได้อย่างไร

5. ในการใช้เกณฑ์การบรรลุประสิทธิภาพที่ต้องการโดยมีต้นทุนต่ำที่สุด เพื่อคัดเลือกโครงการด้านสาธารณสุข จำนวน 2 โครงการ ซึ่งมีต้นทุนและการวัดประสิทธิภาพด้วยค่าปีสุขภาพที่สูญเสีย (*disability adjusted life years (DALYs)*)¹⁷ ดังตารางด้านล่าง จงหาอัตราส่วนต้นทุนต่อประสิทธิภาพ (*cost-effectiveness ratio*) ที่อัตราคิดลด 3%, 9% และ 12% และโครงการใดที่ควรเลือก แต่ถ้าหากผู้มีอำนาจในการตัดสินใจไม่เลือกทำโครงการที่มีอัตราส่วนต้นทุนต่อประสิทธิภาพที่ต่ำที่สุด เพราะต้องการลดผลกระทบต่อสุขภาพในระยะยาว ท่านจะมีข้อเสนอแนะแก่ผู้มีอำนาจในการตัดสินใจอย่างไร

ปีที่	โครงการ 1			โครงการ 2		
	ต้นทุน (พันเหรียญ)	จำนวนคนที่ เข้าถึง (คน)	DALYs	ต้นทุน (พันเหรียญ)	จำนวนคนที่ เข้าถึง (คน)	DALYs
1	100	95	19	310	95	60.8
2	80	95	19	33	95	60.8
3	75	95	19	65	95	60.8
4	75	95	19	65	95	60.8
5	73	95	19	65	95	60.8
6	3	16	3.2	8	16	10.24
7	3	17	3.4	8	17	10.88
8	3	17	3.4	8	17	10.88
9	3	18	3.6	8	18	11.52
10	3	18	3.6	8	18	11.52
มูลค่าปัจจุบัน (PV)						
อัตราคิดลด 12%	301.67		75.48	443.91		241.54
อัตราคิดลด 9%	325.15		82.56	470.89		264.18
อัตราคิดลด 3%	382.59		100.58	536.99		321.86

6. จังหวัดชลบุรีกำลังพิจารณาดำเนินโครงการใหญ่ 2 โครงการคือ โครงการปลูกป่าชายเลนเพื่อป้องกันการกัดเซาะชายฝั่งและเพื่ออนุบาลสัตว์น้ำต่างๆ และโครงการก่อสร้างจุดบริการพักรถมอเตอร์เวย์ (*motor way*) แห่งใหม่ระหว่างบางปะกงและพัทยาเพื่อเป็นแหล่งสร้างรายได้ให้กับคนในชุมชนและผู้ประกอบการธุรกิจต่างๆ หากแต่ละโครงการจำเป็นต้องพิจารณาถึงขนาดของโครงการที่จะทำ ทำเลที่ตั้งของโครงการที่จะกำหนดเทคโนโลยีที่จะเลือกใช้ และช่วงระยะเวลาที่จะเริ่มทำโครงการ จงอภิปรายหลักการเลือกทางเลือกเพื่อทำโครงการและเกณฑ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์โครงการทางเลือกเหล่านั้น

7. ในการใช้เกณฑ์ต้นทุนต่ำที่สุดด้วยวิธีอัตราคิดลดเสมอภาค (EQDR) เพื่อคัดเลือกทางเลือกในการทำโครงการจะสามารถให้ค่า EQDR มากกว่า 1 ค่าได้หรือไม่ เพราะอะไร และท่านควรตัดสินใจเลือกทางเลือกอย่างไร
8. พิจารณาการตัดสินใจทำโครงการสาธารณสุข เพื่อการฉีดวัคซีนป้องกันโรคไข้หวัดใหญ่ให้แก่คน 2 กลุ่มคือ กลุ่มเด็กอายุ 6-12 ปี และกลุ่มผู้สูงอายุตั้งแต่ 70 ปี ขึ้นไป จงอภิปรายว่าในการตัดสินใจเลือกทำโครงการดังกล่าว ควรใช้เกณฑ์การตัดสินใจใดระหว่างเกณฑ์ต้นทุนต่ำที่สุดหรือเกณฑ์การบรรลุประสิทธิภาพที่ต้องการ โดยมีต้นทุนต่ำที่สุด เพราะเหตุใด อนึ่งจากงานวิจัยพบว่าวัคซีนป้องกันโรคไข้หวัดใหญ่ที่จะนำมาใช้ในโครงการนี้จะให้ผลการป้องกันโรคไข้หวัดใหญ่แตกต่างกันไปตามอายุและสภาพร่างกาย โดยจะมีประสิทธิภาพสูงสุดสำหรับผู้ที่มีอายุต่ำกว่า 20 ปี
9. จงอภิปรายและให้ความเห็นต่อข้อความต่างๆ ต่อไปนี้
 - 9.1) สถานการณ์ที่ผลตอบแทนของแต่ละทางเลือกสามารถระบุเป็นเชิงปริมาณได้ แต่ไม่สามารถตีออกมาเป็นมูลค่าตัวเงินได้ ควรต้องเลือกพิจารณาทางเลือกที่มีต้นทุนต่ำที่สุดเท่านั้น
 - 9.2) ในการวิเคราะห์โครงการทางเลือกที่สามารถระบุผลประโยชน์เชิงคุณภาพได้ ควรใช้วิธีอัตราคิดลดเสมอภาค (EQDR)
 - 9.3) ในการคำนวณอัตราคิดลดเสมอภาค (EQDR) จะต้องใช้ข้อมูลนำเข้าต่อไปนี้คือ กระแสต้นทุนในแต่ละปี อัตราคิดลด มูลค่าปัจจุบันของกระแสต้นทุนในปีที่ t ของทางเลือก i และมูลค่าปัจจุบันของต้นทุนตลอดอายุโครงการของทางเลือก i

บรรณานุกรม

- Adobe Communications Team. (2022). *Project time management*.
<https://business.adobe.com/blog/basics/time-management#:~:text=Project%20time%20management%20directly%20impacts,much%20time%20a%20project%20requires>
- Bleichrodt, H., & Quiggin, J. (1999). Life-cycle preferences over consumption and health: When is cost-effectiveness analysis equivalent to cost-benefit analysis? *Journal of Health Economics*, 18(6), 681-708.
- Brink, H. L., & Settlemire, M. W. (2016). *Project scaling methodology-effective use of project complexity attributes for determination of project size & scale*.
https://www.projectmanagement.com/articles/319592/project-scaling-methodology-effective-use-of-project-complexity-attributes-for-determination-of-project-size---scale#=_
- Centers for Disease Control and Prevention (n.d.). *Cost-effectiveness analysis*.
<https://www.cdc.gov/policy/polaris/economics/cost-effectiveness/index.html>

- Child Welfare Information Gateway. (2023). *Cost-effectiveness analysis*.
<https://www.childwelfare.gov/topics/preventing/developing/economic/cost-effect/>
- Dijkstra, S., Creemers, H. E., Van Steensel, F. J., Deković, M., Stams, G. J. J., & Asscher, J. J. (2018). Cost-effectiveness of family group conferencing in child welfare: A controlled study. *BMC Public Health*, 18(1), 1-14. <https://doi.org/10.1186/s12889-018-5770-5>
- Global Evaluation Initiative. (n.d.). *Cost effectiveness analysis*. <https://www.betterevaluation.org/methods-approaches/methods/cost-effectiveness-analysis>
- Haby, M. M., Haby, M. M., Carter, R., Mihalopoulos, C., Magnus, A., Sanderson, K., & Vos, T. (2004). Assessing cost-effectiveness – mental health: Introduction to the study and methods. *Australian & New Zealand Journal of Psychiatry*, 38(8), 569-578. <https://doi.org/10.1080/j.1440-1614.2004.01420.x>
- Harbison, R. W., & Hanushek, E. A. (1992). *Educational performance of the poor: Lessons from rural northeast Brazil*. Oxford University Press.
- Homogeneous product. (n.d.). In *Thomson Reuters Practical Law*.
[https://uk.practicallaw.thomsonreuters.com/3-592-2227?transitionType=Default&contextData=\(sc.Default&firstPage=true](https://uk.practicallaw.thomsonreuters.com/3-592-2227?transitionType=Default&contextData=(sc.Default&firstPage=true)
- Law Insider. (n.d.). *Project location definition*. <https://www.lawinsider.com/dictionary/project-location>
- Neumann, P. J., Ganiats, T. G., Russell, L. B., Sanders, G. D., & Siegel, J. E. (2016). *Cost-effectiveness in health and medicine* (2nd ed.). Oxford University Press.
<https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780190492939.001.0001>
- O' Malley, G., Marseille, E., & Weaver, M. (2013). Cost-effectiveness analyses of training: A manager's guide. *Human Resources for Health*, 11(20). <https://doi.org/10.1186/1478-4491-11-20>
- Render, C. (2016). *Technology selection*. <https://www.ownerteamconsult.com/technology-selection/>
- Rosendahl, K. E. (2004). Cost-effective environmental policy: Implications of induced technological change. *Journal of Environmental Economics and Management*, 48(3), 1099-1121.
- Stavins, R. N. (2018). Environmental economics. In *The new palgrave dictionary of economics* (pp. 3782-3795). Palgrave Macmillan. https://doi.org/10.1057/978-1-349-95189-5_634
- The Asian Development Bank. (1997). *Guidelines for the economic analysis of projects*. Asian Development Bank.
- The Asian Development Bank. (1998). *Economic analysis of projects* [CD-ROM]. Perth, Australia, ABC Multimedia.
- The Asian Development Bank. (2017). *Guidelines for the economic analysis of projects*. Asian Development Bank. <https://www.adb.org/sites/default/files/institutional-document/32256/economic-analysis-projects.pdf>

Tuominen, P., Reda, F., Dawoud, W., Elboshy, B., Elshafei, G., & Negm, A. (2015). Economic appraisal of energy efficiency in buildings using cost-effectiveness assessment. *Procedia economics and finance*, 21, 422-430.

Woodhall, M. (2004). *Cost-benefit analysis in educational planning* (4th ed.). International Institute for Educational Planning (IIEP).

สำนักงานพัฒนาโยบายสุขภาพระหว่างประเทศ. (2558). รายงานภาระโรคและการบาดเจ็บของประชากรไทย พ.ศ. 2556. http://www.thaincd.com/document/file/download/knowledge/report_BOD_2556.pdf

เชิงอรรถ

¹ เรียกได้หลายแบบ เช่น การวิเคราะห์โดยใช้เกณฑ์ต้นทุนต่ำที่สุดในการบรรลุประสิทธิภาพที่ต้องการ การวิเคราะห์โดยใช้เกณฑ์ต้นทุนที่บรรลุประสิทธิภาพมากที่สุด การวิเคราะห์ต้นทุน-ประสิทธิภาพ เป็นต้น

² ดูขอบเขตการวิเคราะห์โครงการในบทที่ 4 และที่อ้างอิงถึง ADB (1997, 1998, 2017), Harbison and Hanushek (1992), Bleichrodt and Quiggin (1999), Haby, et al. (2004), Rosendahl (2004), Woodhall (2004), O' Malley, et al. (2013), Tuominen, et al. (2015), Neumann, et al. (2016), Dijkstra, et al. (2018), Stavins (2018), Child Welfare Information Gateway (2023) ในบทที่ 4

³ โครงการจะมีขนาดเล็ก กลาง หรือใหญ่ ขึ้นอยู่กับคุณลักษณะต่างๆ เมื่อเปรียบเทียบกับโครงการอื่นๆ ในองค์กร ไม่ว่าจะเป็นระยะเวลา (กำหนดการ) ต้นทุน (งบประมาณ) ระดับความพยายามที่ต้องใช้ทำโครงการ ประสิทธิภาพของทีมงานที่ต้องมี ความซับซ้อนของโครงการที่ต้องเผชิญ ทรัพยากรทางการเงินที่เกี่ยวข้อง จำนวนทีมงานที่ต้องการ จำนวนและขนาดของผลลัพธ์ที่มุ่งหวัง ฯลฯ ขนาดของโครงการจะเป็นตัวกำหนดแนวทางสำหรับการดำเนินโครงการที่เหมาะสมกับความซับซ้อนของโครงการหรือลักษณะความซับซ้อนของแต่ละบุคคล อาทิ การมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย อิทธิพลทางการเมืองและสังคม หรือความเชื่อมั่นของทีมงานในการบริหารความเสี่ยงโครงการ (Brink and Settlemire (2016))

⁴ ที่ตั้งโครงการ หมายถึง พื้นที่ที่มีการติดตั้งวัสดุและอุปกรณ์ของโครงการ ตามที่ระบุไว้ในขอบเขตของโครงการ และรวมถึงพื้นที่ทั่วไปที่มีการดำเนินงานโครงการ (Law Insider (n.d.))

⁵ การเลือกเทคโนโลยีเป็นการตัดสินใจที่สำคัญในช่วงแรกของการทำโครงการ ซึ่งอาจส่งผลกระทบอย่างมากต่อความเป็นไปได้ทางเศรษฐกิจของโครงการ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องใช้วิธีการประเมินเทคโนโลยีอย่างมีหลักการ มีระเบียบวินัย เพื่อให้แน่ใจว่าได้เลือกเทคโนโลยีที่เหมาะสมมีประสิทธิภาพและคุ้มค่าที่สุด ถึงแม้เทคโนโลยีใหม่ๆ อาจจะเป็นประโยชน์อย่างมาก แต่ก็ควรพิจารณาความเสี่ยงที่อาจจะเพิ่มขึ้น อันเป็นผลมาจากความไม่แม่นยำ ความไม่เที่ยงตรงของเทคโนโลยี ความไม่เพียงพอของข้อมูลในการออกแบบ และระยะเวลาเริ่มต้นโครงการที่อาจจะยืดเยื้อยาวนานออกไปกว่าที่กำหนด (Render (2016))

⁶ การจัดการด้านเวลาของโครงการส่งผลโดยตรงต่อคุณภาพ ขอบเขต และต้นทุนของโครงการ การจัดการด้านเวลาช่วยให้โครงการเสร็จตรงเวลาและตามงบประมาณ ในการนี้จำเป็นต้องระบุระยะเวลาที่โครงการจำเป็นต้องใช้ ระบุผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทั้งภายในและภายนอกโครงการที่จะเข้ามามีส่วนร่วมกับโครงการ พร้อมทั้งระบุเวลาที่ต้องใช้ความเชี่ยวชาญของพวกเขา ลำดับของกิจกรรมต่างๆ ระยะเวลาของกิจกรรมต่างๆ การประมาณทรัพยากรที่ใช้ และความเหมาะสมกับแผนการจัดการโครงการโดยรวม ฯลฯ การ

จัดการด้านเวลาเป็นขั้นตอนที่สำคัญที่จะช่วยให้ถึงเป้าหมายได้อย่างราบรื่นและทันเวลา (Adobe Communications Team (2022))

⁷ เดิมมักเรียกกันว่าโครงการฝึกอบรม (training program) และโครงการพัฒนาทักษะ (skill development program) ปัจจุบันนิยมเรียกกันว่าโครงการพัฒนาทักษะเดิม-เพิ่มเติมทักษะใหม่ (upskill-reskill) โดยพัฒนาทักษะเดิม (upskill) เป็นการพัฒนาเพื่อยกระดับทักษะที่เราให้ดีกว่าเดิม ส่วนเพิ่มเติมทักษะใหม่ (reskill) เป็นการสร้างทักษะขึ้นมาใหม่ที่จำเป็นต่อการทำงาน

⁸ แน่แน่นอนว่าการออกแบบวิธีการวัดระดับทักษะความสามารถจำเป็นต้องมีการควบคุมตัวแปรหรือปัจจัยอื่นๆ ที่ไม่เกี่ยวข้องกับแนวทางการเพิ่มทักษะความสามารถในการฟังภาษาต่างชาติให้คงที่ไม่เปลี่ยนแปลง เพื่อให้ผลการประเมินระดับทักษะความสามารถมีความถูกต้องที่สุดและสามารถระบุได้อย่างแน่ชัดว่าระดับคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบนั้นๆ มาจากการเข้าร่วมแนวทางการเพิ่มทักษะความสามารถนั้นๆ เพียงอย่างเดียวเท่านั้นจริงๆ โดยไม่มีปัจจัยอื่นๆ เข้ามาเกี่ยวข้องเลย

⁹ ผู้เขียนได้ตั้งชื่อเรียกนี้ขึ้นมาเอง ผู้อ่านสามารถตั้งชื่อเรียกทำนองคล้ายคลึงกันได้ เช่น อัตราคิดลดพลิกการตัดสินใจ อัตราคิดลดพลิกทางเลือก อัตราคิดลดจุดตัดทางเลือก อัตราคิดลดจุดเปลี่ยนทางเลือก อัตราคิดลดจุดเปลี่ยนการตัดสินใจ เป็นต้น

¹⁰ แนวคิดนี้คล้ายกับแนวคิดของการคำนวณหาอัตราผลตอบแทนการลงทุนในโครงการ (internal rate of return (IRR)) ซึ่งจะกล่าวถึงในบทที่ 7

¹¹ ดูวิธีการอื่นๆ ที่คล้ายกับการคำนวณหาอัตราผลตอบแทนการลงทุนในโครงการ (IRR) ซึ่งจะกล่าวถึงในบทที่ 7

¹² ในด้านการสาธารณสุข อัตราส่วนประสิทธิผลต่อต้นทุน คือ การเปลี่ยนแปลงของผลลัพธ์ที่สนใจพิจารณาหารด้วยต้นทุนสุทธิ เช่น จำนวนชีวิตที่ช่วยให้รอดตายได้ต่อค่าใช้จ่าย 1 เหรียญ ดังนั้นการจัดลำดับทางเลือกในการทำโครงการควรจัดลำดับจากอัตราส่วนนี้ที่มีค่าสูงสุดไปยังต่ำสุด (Global Evaluation Initiative (n.d.))

¹³ ในด้านการสาธารณสุข Centers for Disease Control and Prevention (n.d.) ของสหรัฐอเมริกาได้อธิบายว่าอัตราส่วนต้นทุนต่อประสิทธิผล คือ ต้นทุนสุทธิหารด้วยการเปลี่ยนแปลงของผลลัพธ์ที่สนใจพิจารณา เช่น ค่าใช้จ่ายต่อรายที่สามารถป้องกันโรคได้ ค่าใช้จ่ายต่อการลดการเสียชีวิต เป็นต้น หากต้นทุนสุทธิเป็นลบจะหมายความว่ามาตรการที่ใช้นั้นมีประสิทธิภาพที่สูงโดยมีค่าใช้จ่ายน้อยลง เปรียบเสมือนมาตรการอื่นๆ ช่วยให้เกิดการประหยัดต้นทุนสุทธิ (net cost savings) ดังนั้นการจัดลำดับทางเลือกในการทำโครงการควรจัดลำดับจากอัตราส่วนนี้ที่มีค่าต่ำสุดไปยังสูงสุด

¹⁴ นอกจากจำนวนวันที่เพิ่มขึ้นของการมีชีวิตที่มีสุขภาพดี (healthy life days (HLDs)) แล้ว ยังมีตัวชี้วัดอื่นๆ อีก เช่น การสูญเสียด้านสุขภาพหรือช่องว่างสุขภาพ (health gap) ในหน่วยปีสุขภาพที่สูญเสีย (disability-adjusted life year (DALY)) ซึ่งเป็นดัชนีวัดสถานะสุขภาพของประชากรแบบองค์รวม ประกอบด้วยปีสุขภาพที่สูญเสียจากการตายก่อนวัยอันควร (year of life lost (YLL)) กับปีสุขภาพที่สูญเสียไปจากการมีชีวิตอยู่ด้วยความบกพร่องทางสุขภาพ (year of life lost due to disability (YLD)) โดยมีหน่วยนับเป็นปีสุขภาพ ซึ่งหนึ่งหน่วย (1 DALY) เท่ากับการสูญเสียช่วงอายุของการมีสุขภาพที่สมบูรณ์ไปจำนวน 1 ปี อันอาจเกิดจากการตายก่อนถึงวัยอันควรหรืออาจเกิดจากการมีชีวิตอยู่ด้วยความเจ็บป่วยหรือพิการ

ซึ่ง DALYs นี้เป็นเครื่องชี้วัดภาระโรคที่ใช้บอกขนาดปัญหาสุขภาพในภาพรวมของประชากรได้ สรุปดังนี้ $DALYs = YLLs + YLDs$ โดย $YLL = N \times L$ และ $YLD = I \times DW \times \lambda$ เมื่อ N = จำนวนการตาย, L = อายุคาดเฉลี่ยรายอายุ (age-specific life expectancy), I = อุบัติการณ์ของโรคในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง, DW = ค่าถ่วงน้ำหนักของภาวะบกพร่องทางสุขภาพ, λ = ระยะเวลาเฉลี่ยของภาวะบกพร่องทางสุขภาพ (ปี) (สำนักงานพัฒนานโยบายสุขภาพระหว่างประเทศ (2558))

¹⁵ ผลิตภัณฑ์ที่มีลักษณะเหมือนกันทุกประการเป็นผลิตภัณฑ์ที่ไม่มีลักษณะเฉพาะทางกายภาพหรือไม่มีคุณลักษณะโดดเด่นที่รับรู้ได้อย่างชัดเจน ตัวอย่าง ซีเมนต์ เหล็ก และสารเคมีทั่วไป ฯลฯ ผลิตภัณฑ์ประเภทนี้มีแนวโน้มที่จะอ่อนไหวต่อการกำหนดราคาและข้อตกลงในการป้องกันพฤติกรรมกีดกันการแข่งขัน (*anti-competitive agreements*) เช่น ข้อตกลงการแบ่งส่วนแบ่งทางการตลาด การจำกัดปริมาณผลผลิต เป็นต้น ตรงข้ามกับผลิตภัณฑ์ที่มีลักษณะแตกต่างกัน (*differentiated products*) เช่น แตกต่างในด้านการออกแบบ สี ตราสินค้า หรือคุณสมบัติเฉพาะด้านอื่นๆ ฯลฯ ที่อาจสร้างแรงดึงดูดใจ รสนิยม หรือความชอบที่แตกต่างกันของผู้บริโภค (*Homogeneous product. (n.d.)*)

¹⁶ คำถามท้ายบทข้อที่ 5-9 ดัดแปลงมาจากงานกลุ่มนักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรเศรษฐศาสตร์ธุรกิจ วิชาการวางแผนและวิเคราะห์โครงการ คณะพัฒนาการเศรษฐกิจ สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์

¹⁷ ดูเชิงอรรถที่ 14

บทที่ 7

ความคุ้มค่าของโครงการตามเกณฑ์การตัดสินใจลงทุน

การศึกษาความเป็นไปได้ทางเศรษฐกิจของโครงการ (*economic feasibility*¹ หรือ *economic viability*²) จำเป็นต้องทำผ่านกระบวนการระบุรายการ ปริมาณ และมูลค่าของต้นทุนและผลตอบแทนตลอดอายุของโครงการ ซึ่งผลของการประมาณการกระแสต้นทุนและผลตอบแทนตลอดอายุโครงการนี้จะนำไปใช้ตัดสินใจเลือกโครงการที่มีความคุ้มค่ามากที่สุด โดยทั่วไปแล้ว ลักษณะของการตัดสินใจเลือกทางเลือกโครงการมีอยู่ 3 ลักษณะด้วยกัน ดังนี้ (The Asian Development Bank [ADB], 1997, 1998, 2017)

การเลือกโครงการที่มีต้นทุนต่ำที่สุดที่สามารถบรรลุผลตอบแทนที่เหมือนกัน กรณีนี้จะเกิดขึ้นเมื่อผลตอบแทนของโครงการสามารถวัดเป็นเชิงปริมาณได้ แต่ไม่สามารถตีมูลค่าเป็นตัวเงินได้ ดังนั้นจึงไม่มีมูลค่าของผลตอบแทนของโครงการที่จะนำไปเปรียบเทียบกับมูลค่าของต้นทุนของโครงการได้ เกณฑ์การตัดสินใจลักษณะแรกนี้จึงเป็นการเลือกโครงการที่สามารถบรรลุผลตอบแทนที่เหมือนกันโดยมีต้นทุนต่ำที่สุด

การเลือกโครงการที่ดีที่สุดในการบรรดาทางเลือกทั้งหลายที่มีอยู่ โดยยังไม่ต้องคำนึงถึงต้นทุนของโครงการ กรณีนี้จะเกิดขึ้นในช่วงระยะต้นๆ ของการตัดสินใจทำโครงการทุกโครงการ เมื่อมีความจำเป็นต้องตัดสินใจเลือกสถานที่ตั้งโครงการ สัดส่วนของโครงการ ขนาดของโครงการ เทคโนโลยีของโครงการ รวมถึงประเด็นอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบลักษณะของโครงการ เกณฑ์การตัดสินใจลักษณะที่สองจึงเป็นการเลือกโครงการที่ดีที่สุดภายใต้ข้อพิจารณาต่างๆ ข้างต้น จากมุมมองของผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจของประเทศ โดยยังไม่ได้คำนึงถึงต้นทุนของโครงการ

การทดสอบความเป็นไปได้ทางเศรษฐกิจของทางเลือกที่ดีที่สุด กรณีนี้จะ เป็นพื้นฐานสำคัญสำหรับยืนยันว่าทางเลือกที่ดีที่สุดในการทำโครงการนั้นๆ สมควรได้รับเงินสนับสนุนการลงทุนเพื่อทำโครงการดังกล่าวหรือไม่ เพราะทางเลือกที่ดีที่สุดในการทำโครงการนั้นๆ อาจจะเป็นทางเลือกที่เป็นไปไม่ได้ในทางเศรษฐกิจหรือไม่มีความคุ้มค่าต่อการลงทุนในมุมมองทางเศรษฐกิจก็ได้ ด้วยเหตุนี้จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีเกณฑ์ในการทดสอบความเป็นไปได้ทางเศรษฐกิจของโครงการที่ดีที่สุด เพื่อพิสูจน์ว่าโครงการที่เสนอนั้นสมควรแก่การลงทุน

1. แนวคิดเบื้องต้นในการวิเคราะห์ผลประโยชน์สุทธิของโครงการในภาคธุรกิจเอกชน

ก่อนอื่นเราลองมาพิจารณาตัวอย่างง่ายๆ เพื่อสาธิตแนวคิดเบื้องต้นและแนวทางการวิเคราะห์ผลประโยชน์สุทธิหรือผลตอบแทนสุทธิของโครงการในภาคธุรกิจเอกชนทั่วไปเสียก่อน โดยปกติผลประโยชน์ของโครงการเป็นตัวชี้วัดสำคัญของการตัดสินใจลงทุนทำโครงการใดๆ การวัดผลประโยชน์ของโครงการให้เป็นเชิงปริมาณและตีออกมาให้เป็นมูลค่าจึงเป็นเรื่องสำคัญอย่างยิ่ง ถึงแม้ว่าในความเป็นจริงจะทำได้ยากก็ตามที เพราะในบางบริบทในบางโครงการของหลายองค์กรภาครัฐและเอกชนพบว่า ผลประโยชน์หลายอย่างอาจไม่สามารถระบุออกมาเป็นเชิงปริมาณได้และไม่สามารถตีออกมาเป็นมูลค่าได้โดยง่ายนัก

เช่น ผลประโยชน์ของโครงการในการมีบทบาทที่จะทำให้องค์กรบรรลุวัตถุประสงค์เชิงกลยุทธ์ ผลประโยชน์ของโครงการในการปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงานขององค์กร ผลประโยชน์ของโครงการในการเข้าถึงลูกค้ารายใหม่ๆ ผลประโยชน์ของโครงการในการเข้าถึงตลาดใหม่ๆ ผลประโยชน์ของโครงการในการลดหรือขจัดแรงกดดันจากการแข่งขันในธุรกิจ ผลประโยชน์ของโครงการในการเพิ่มความพึงพอใจของลูกค้าหรือผู้ใช้บริการขององค์กร หรือผลประโยชน์ของโครงการในการที่จะทำให้องค์กรสามารถปฏิบัติตามกฎระเบียบต่างๆ เป็นต้น

แม้ว่าหลายโครงการจะสามารถระบุผลประโยชน์ให้เป็นเชิงปริมาณและตีมูลค่าออกมาเป็นตัวเงินได้ก็ตาม เราก็ควรตั้งคำถามไว้เสมอๆ ว่า “การมีโครงการนี้จะให้ผลดีอย่างไรบ้าง” เพื่อกระตุ้นให้ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียได้อภิปรายและถกเถียงกันถึงผลประโยชน์ของโครงการที่แท้จริง เพื่อมุ่งไปสู่การวัดมูลค่าผลประโยชน์ที่แท้จริงของโครงการ ถ้าผลประโยชน์ของโครงการไม่สามารถระบุออกมาเป็นเชิงปริมาณหรือมูลค่าได้จริงๆ แล้ว ก็จะก่อให้เกิดการโต้เถียงกันโดยใช้อารมณ์เป็นหลักมากกว่าการใช้ข้อมูลหลักฐานยืนยัน Roberts and Economist Newspaper Limited (2013) กล่าวว่าโดยทั่วไปแล้ว การวัดปริมาณและมูลค่าของผลประโยชน์ของโครงการตามมุมมองของภาคธุรกิจเอกชนส่วนใหญ่สามารถวัดได้จากแง่มุมต่างๆ เหล่านี้ คือ

- 1) การเพิ่มขึ้นของรายได้หรือผลกำไร
- 2) การลดต้นทุนหรือการประหยัดค่าใช้จ่ายต่างๆ
- 3) การลดหรือการบรรเทาความเสี่ยง
- 4) การบรรลุผลแบบผสมผสาน 3 ด้านข้างต้น เช่น การเพิ่มรายได้พร้อมกับการลดต้นทุน การประหยัดค่าใช้จ่ายพร้อมกับการลดความเสี่ยง การเพิ่มรายได้พร้อมกับการลดต้นทุนและการลดความเสี่ยง เป็นต้น

ตัวอย่างที่ 7.1 การระบุผลประโยชน์ของโครงการเป็นเชิงปริมาณและมูลค่า

ตัวอย่างนี้ปรับปรุง ประยุกต์ และดัดแปลงเนื้อหาบางส่วนมาจากตารางที่ 8.3 หน้าที่ 176 ใน Roberts and Economist Newspaper Limited (2013) เพื่อสาธิตแนวทางการระบุผลประโยชน์ของโครงการให้เป็นเชิงปริมาณและมูลค่า

สมมติว่าฝ่ายการตลาดของธุรกิจแห่งหนึ่งได้ริเริ่มโครงการเพื่อสร้างความพึงพอใจให้แก่ลูกค้า อันเป็นผลทำให้ระดับความพึงพอใจของลูกค้าในปีที่ 1 เพิ่มขึ้นร้อยละ 5 ต่อมาเมื่อเข้าปีที่ 2 ระดับความพึงพอใจของลูกค้าจะเพิ่มขึ้นอีกร้อยละ 5 และหลังจากนั้นระดับความพึงพอใจของลูกค้าก็จะคงที่เช่นนั้นตลอดในปีที่ 3 และ 4 จากการวิเคราะห์ผลประโยชน์เชิงปริมาณที่จะได้รับจากโครงการสร้างความพึงพอใจให้แก่ลูกค้านี้ พบว่าการปรับปรุงความพึงพอใจของลูกค้าให้เพิ่มขึ้นร้อยละ 5 จะช่วยสร้างยอดขายให้กับธุรกิจ 150,000 เหรียญในปีที่ 1 และเพิ่มขึ้นอีก 150,000 เหรียญในปีที่ 2 หลังจากนั้นยอดขายก็จะคงที่ที่ระดับ 300,000 เหรียญในปีที่ 3 และ 4 ผลประโยชน์เหล่านี้แสดงไว้ในรายการที่ 1.1 ของตารางที่ 7.1

นอกจากนี้ยังมีโครงการอื่นๆ อีกด้วย ได้แก่ โครงการของฝ่ายวิจัยและพัฒนาที่ช่วยปรับปรุงผลิตภัณฑ์ให้มีความแตกต่างและโดดเด่นมากกว่าคู่แข่งรายสำคัญ ซึ่งจะช่วยลดแรงกดดันจากการแข่งขันทางธุรกิจลงได้ โดยจะช่วยสร้างรายได้ให้กับธุรกิจตั้งแต่ปีที่ 2 ถึง 4 ปีละ 600,000 เหรียญ (รายการที่ 1.2) อีกทั้งโครงการของฝ่ายการตลาดที่ช่วยเพิ่มการเข้าถึงกลุ่มลูกค้าในตลาดใหม่ๆ ซึ่งธุรกิจยังไม่เคยเจาะตลาดเข้าไปมาก่อน อันจะช่วยสร้างรายได้ให้กับธุรกิจในปีที่ 2 และ 3 ปีละ 900,000 เหรียญ และปีที่ 4 จำนวน 1,200,000 เหรียญ (รายการที่ 1.3)

ไม่ใช่เพียงผลประโยชน์ที่ธุรกิจจะได้รับจากการสร้างรายได้เข้ามาเท่านั้น ธุรกิจยังมีผลประโยชน์จากการลดต้นทุนอีก 2 โครงการใหญ่ด้วยเช่นกัน ได้แก่ โครงการของฝ่ายบริหารงานบุคคลที่ทำการปรับลดจำนวนพนักงานลงซึ่งช่วยลดค่าใช้จ่ายจำนวน 150,000 เหรียญในปีที่ 2 ถึง 4 (รายการที่ 2.1) และโครงการของฝ่ายเทคโนโลยีสารสนเทศที่ช่วยประหยัดการใช้ชุดอุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศ (IT) ที่ซ้ำซ้อนกัน ซึ่งช่วยลดค่าใช้จ่ายในปีที่ 1 เท่ากับ 90,000 เหรียญ ปีที่ 2 เท่ากับ 150,000 เหรียญ และปีที่ 3 และ 4 ปีละ 180,000 เหรียญ (รายการที่ 2.2)

ตารางที่ 7.1 การระบุผลประโยชน์เป็นเชิงปริมาณและมูลค่า

หน่วย: เหรียญ	ปีที่ 0	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4
1. รายได้ที่เพิ่มขึ้น	-	150,000	1,800,000	1,800,000	2,100,000
1.1 การเพิ่มความพึงพอใจของลูกค้า	-	150,000	300,000	300,000	300,000
1.2 การลดการแข่งขันทางธุรกิจ	-	-	600,000	600,000	600,000
1.3 การเข้าถึงลูกค้าในตลาดใหม่	-	-	900,000	900,000	1,200,000
2. ต้นทุนที่ประหยัดได้	-	240,000	300,000	330,000	330,000
2.1 การลดจำนวนพนักงาน	-	150,000	150,000	150,000	150,000
2.2 การลดชุดอุปกรณ์ IT ที่ซ้ำซ้อนกัน	-	90,000	150,000	180,000	180,000
ผลประโยชน์รวม	-	390,000	2,100,000	2,130,000	2,430,000
ผลประโยชน์รวมสะสม^ก	-	390,000	2,490,000	4,620,000	7,050,000

หมายเหตุ ปรับปรุง ประยุกต์ และดัดแปลงเนื้อหาบางส่วนมาจากตารางที่ 8.3 หน้าที่ 176 ใน Roberts and Economist Newspaper Limited (2013)

ก. ผลประโยชน์รวมสะสมในปีที่ t = ผลประโยชน์รวมในปีที่ 0 + ... + ผลประโยชน์รวมในปีที่ t เช่น ผลประโยชน์รวมสะสมในปีที่ 3 = ผลประโยชน์รวมในปีที่ 0 + ผลประโยชน์รวมในปีที่ 1 + ผลประโยชน์รวมในปีที่ 2 + ผลประโยชน์รวมในปีที่ 3 = 0 + 390,000 + 2,100,000 + 2,130,000 = 4,620,000 เหรียญ เป็นต้น

โครงการทุกโครงการต้องมีต้นทุนของการดำเนินโครงการ โดยผลประโยชน์หรือผลตอบแทนของโครงการควรต้องมากกว่าต้นทุนของโครงการ จุดที่ทำให้ผลประโยชน์สะสมหรือผลตอบแทนสะสมของโครงการมีมูลค่าเกินกว่าต้นทุนสะสมของโครงการอาจจะเกิดขึ้นได้ในอนาคต จุดที่ทำให้ผลประโยชน์สะสมหรือผลตอบแทนสะสมของโครงการมีมูลค่าเท่ากับต้นทุนสะสมของโครงการพอดีเรียกว่าจุดคุ้มทุน (payback period) จุดคุ้มทุนนี้จะอยู่ไกลแค่ไหนจำเป็นต้องใช้หลักของการวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนของโครงการเข้าช่วยในการพิจารณา ตัวอย่างข้างล่างนี้คือการวิเคราะห์ดังกล่าว โดยตัวอย่างที่ 7.2 เป็นการวิเคราะห์ที่ไม่ได้คำนึงถึงมูลค่าของเงินที่เปลี่ยนไปตามกาลเวลา ส่วนตัวอย่างที่ 7.3 เป็นการวิเคราะห์ที่คำนึงถึงมูลค่าของเงินที่เปลี่ยนไปตามกาลเวลา

ตัวอย่างที่ 7.2 การวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนของโครงการแบบง่าย

ในการวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนของโครงการแบบง่ายหรือไม่ได้คำนึงถึงมูลค่าของเงินตามกาลเวลาจะอ้างอิงจากตัวอย่างที่ 7.1 กล่าวคือผลประโยชน์โดยรวมทั้งหมดของทุกๆ โครงการที่ได้จากตารางที่ 7.1 จะนำมาใส่ไว้ในรายการที่ 1 ของตารางที่ 7.2 ส่วนต้นทุนของการทำโครงการทั้งหมดระบุไว้ในรายการที่ 2 ของตารางที่ 7.2 เช่นกัน

จากการเปรียบเทียบมูลค่าต้นทุนที่ใช้ในการลงทุนของทุกโครงการกับมูลค่าผลตอบแทนที่คาดหวังของทุกโครงการในแต่ละปีอย่างง่าย ๆ โดยไม่คำนึงถึงมูลค่าของเงินที่เปลี่ยนไปตามกาลเวลา จะพบว่ามูลค่าผลตอบแทนจากการลงทุนค่อนข้างดีทีเดียว แม้ว่าผลประโยชน์สุทธิหรือผลตอบแทนสุทธิจะติดลบในปีที่ 1 ก็ตาม แต่ในปีที่ 2 ผลประโยชน์ที่ได้รับจะมากกว่าค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น จนกระทั่งคืนทุนได้สำเร็จในปีที่ 2 และหลังจากนั้นในปีที่ 3 และ 4 ผลกำไรของโครงการ (หรือผลประโยชน์สุทธิของโครงการที่เป็นบวก) เติบโตขึ้นอย่างมาก ตัวเลขคาดการณ์เช่นที่แสดงในตารางที่ 7.2 นี้ อาจจะทำให้ผลลัพธ์ที่ค่อนข้างดี โดยเฉพาะการคาดการณ์ในครั้งแรกๆ เราควรนำผลลัพธ์ที่ได้ี้ไปเปรียบเทียบกับต้นทุนและผลตอบแทนของโครงการทางเลือกอื่นๆ ด้วยเสมอ เพื่อสามารถเลือกดำเนินโครงการที่มีผลตอบแทนสุทธิสูงที่สุด

ตารางที่ 7.2 การวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนของโครงการแบบง่าย

หน่วย: เหรียญ	ปีที่ 0	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4
1. ผลประโยชน์รวม (จากตารางที่ 7.1)	-	390,000	2,100,000	2,130,000	2,430,000
2. ต้นทุนรวม	75,000	475,500	1,938,600	822,000	727,500
3. ผลประโยชน์สุทธิ	-75,000	-85,500	161,400	1,308,000	1,702,500
4. ผลประโยชน์สุทธิสะสม ^ก	-75,000	-160,500	900	1,308,900	3,011,400

หมายเหตุ ปรับปรุง ประยุกต์ และดัดแปลงเนื้อหาบางส่วนมาจากตารางที่ 8.5 หน้าที่ 178 ใน Roberts and Economist Newspaper Limited (2013)

ก. ผลประโยชน์สุทธิสะสมในปีที่ t = ผลประโยชน์สุทธิในปีที่ 0 + ... + ผลประโยชน์สุทธิในปีที่ t เช่น ผลประโยชน์สุทธิสะสมในปีที่ 3 = ผลประโยชน์สุทธิในปีที่ 0 + ผลประโยชน์สุทธิในปีที่ 1 + ผลประโยชน์สุทธิในปีที่ 2 + ผลประโยชน์สุทธิในปีที่ 3 = -75,000 + -85,500 + 161,400 + 1,308,000 = 1,308,900 เหรียญ เป็นต้น

ในความเป็นจริง เงินจำนวน m ที่ได้รับในอนาคตจะมีมูลค่าน้อยกว่าเงินจำนวน m เดียวกันนี้ที่ได้รับในวันนี้ ลองคิดว่าเราควรรับเงิน 100 บาทในวันนี้ หรือว่าจะรอรับเงิน 100 บาทในอีก 5 ปีข้างหน้า หากเราได้รับเงินในวันนี้ 100 บาท เงินจำนวนนี้จะสามารถดอกเบี้ยขึ้นได้อีกอย่างน้อยก็เท่ากับอัตราดอกเบี้ยเงินฝากขั้นต่ำสุด เช่น อัตราดอกเบี้ยร้อยละ 1 ต่อปี เงินจำนวน 100 บาทในวันนี้ก็จะมีมูลค่าเท่ากับ $100 \times (1.01) \times (1.01) \times (1.01) \times (1.01) \times (1.01) = 100 \times (1.01)^5 = 105.10$ บาท ในอีก 5 ปีข้างหน้า เป็นต้น ดังนั้นเงิน 100 บาทที่ได้รับในอีก 5 ปีข้างหน้าจึงมีมูลค่าน้อยกว่าเงิน 100 บาทที่ได้รับในวันนี้ ดังแสดงผลการเปรียบเทียบไว้ในตารางที่ 7.3

ปีที่ 0 ซึ่งเป็นปีปัจจุบันที่ทำการตัดสินใจลงทุนในโครงการ ส่วนปีที่ 1, 2, ..., n เป็นปีในอนาคตที่เราคาดว่าจะเกิดกระแสผลตอบแทนสุทธิจากโครงการ แต่เนื่องจากการตัดสินใจทำหรือไม่ทำโครงการเกิดขึ้นในปีปัจจุบัน

ดังนั้นเราจึงจำเป็นต้องปรับลดมูลค่าของกระแสผลตอบแทนสุทธิในแต่ละปีในอนาคตให้เป็นมูลค่าของเงินในปีปัจจุบัน อย่างเช่นมูลค่าของเงิน 105.10 บาทที่เกิดขึ้นในปีที่ 5 แท้ที่จริงแล้วมีมูลค่าเท่ากับ 100 บาทในปีปัจจุบัน ตามที่ได้อธิบายข้างต้น สรุปได้ว่ามูลค่าผลตอบแทนสุทธิของโครงการในอนาคตต้องถูกลดทอนมูลค่าลงมาในปีปัจจุบันที่ทำการตัดสินใจ การคาดการณ์มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิลักษณะนี้เรียกว่า *วิธีการคิดลดกระแสเงินสดในอนาคต (discounted cash flow)* ซึ่งสะท้อนตรงความเป็นจริงมากกว่าการคาดการณ์ผลตอบแทนสุทธิอย่างง่ายตามตัวอย่างที่ 7.2 ที่ผ่านมาข้างต้น

ตารางที่ 7.3 มูลค่าของเงินที่อัตราดอกเบี้ยร้อยละ 1 ต่อปี (บาท)

ปีที่ 0	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5	หมายเหตุ
1.00	$(1.01)^1$	$(1.01)^2$	$(1.01)^3$	$(1.01)^4$	$(1.01)^5$	อัตราดอกเบี้ยสะสมแบบทบต้น
1.0000	1.0100	1.0201	1.0303	1.0406	1.0510	อัตราดอกเบี้ยสะสมแบบทบต้น
100	101.00	102.01	103.03	104.06	105.10	มูลค่าของเงิน 100 บาท ใน 5 ปีข้างหน้า ^ก
-	-	-	-	-	100	หากได้รับเงิน 100 บาท ใน 5 ปีข้างหน้า

หมายเหตุ

- ก. มูลค่าของเงิน 100 บาทที่ได้รับในวันนี้ ในอีก 5 ปีข้างหน้าจะมีมูลค่าเท่ากับ 105.10 บาท (เนื่องจากได้รับดอกเบี้ยสะสมร้อยละ 1 ต่อปี) จะมีมูลค่ามากกว่ามูลค่าของเงิน 100 บาทที่จะได้รับในอีก 5 ปีข้างหน้า

การคิดลดกระแสเงินสดในอนาคต (discounted cash flow) นี้ จำเป็นต้องคำนวณค่าปัจจัยคิดลด (*discount factor*) ซึ่งใช้เป็นตัวคูณกับกระแสเงินสดหรือผลตอบแทนสุทธิในแต่ละปีในอนาคต เพื่อลดมูลค่าลงมาเป็นมูลค่าในปีปัจจุบัน สมมติว่าอัตราคิดลด (*discount rate*) มีค่าเท่ากับอัตราดอกเบี้ยร้อยละ i ต่อปี ดังนั้นมูลค่าของเงิน 1 บาทในปีที่ 1 จะมีมูลค่าลดลงเหลือ $\frac{1}{(1+i)^1}$ ในปีปัจจุบัน มูลค่าของเงิน 1 บาทในปีที่ 2 จะมีมูลค่าลดลงเหลือ $\frac{1}{(1+i)^2}$ ในปีปัจจุบัน เป็นเช่นนี้เรื่อยไป ดังนั้นมูลค่าของเงิน 1 บาทในปีที่ n จะมีมูลค่าลดลงเหลือ $\frac{1}{(1+i)^n}$ ในปีปัจจุบัน สรุปได้ดังสมการ [1] และแสดงผลในตารางที่ 7.4

$$d_n = \frac{1}{(1+i)^n} \quad [1]$$

โดยที่

d_n ปัจจัยคิดลดปีที่ n (discount factor)

i อัตราคิดลด (discount rate) (ร้อยละ)

n ปีที่ต้องการคำนวณปัจจัยคิดลด

ตารางที่ 7.4 ปัจจัยคิดลดใน 5 ปีแรกที่อัตราคิดลดร้อยละ 0 ถึง 6 ต่อปี

d_n	$i = 0$	$i = 1$	$i = 2$	$i = 3$	$i = 4$	$i = 5$	$i = 6$	i
ปีที่ 0	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	$\frac{1}{(1+i)^0}$
ปีที่ 1	1.0000	0.9901	0.9804	0.9709	0.9615	0.9524	0.9434	$\frac{1}{(1+i)^1}$
ปีที่ 2	1.0000	0.9803	0.9612	0.9426	0.9246	0.9070	0.8900	$\frac{1}{(1+i)^2}$
ปีที่ 3	1.0000	0.9706	0.9423	0.9151	0.8890	0.8638	0.8396	$\frac{1}{(1+i)^3}$
ปีที่ 4	1.0000	0.9610	0.9238	0.8885	0.8548	0.8227	0.7921	$\frac{1}{(1+i)^4}$
ปีที่ 5	1.0000	0.9515	0.9057	0.8626	0.8219	0.7835	0.7473	$\frac{1}{(1+i)^5}$
ปีที่ n	$\frac{1}{(1+0)^n}$	$\frac{1}{(1+.01)^n}$	$\frac{1}{(1+.02)^n}$	$\frac{1}{(1+.03)^n}$	$\frac{1}{(1+.04)^n}$	$\frac{1}{(1+.05)^n}$	$\frac{1}{(1+.06)^n}$	$\frac{1}{(1+i)^n}$

ตัวอย่างที่ 7.3 การวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนเมื่อคำนึงมูลค่าของเงินตามกาลเวลา

ย้อนกลับไปยังผลตอบแทนสุทธิที่ได้จากการคาดการณ์อย่างง่าย เมื่อยังไม่ได้คำนึงมูลค่าของเงินตามกาลเวลาดังตัวอย่างที่ 7.2 ที่ผ่านมาข้างต้น จากตารางที่ 7.2 จะพบว่าผลตอบแทนสุทธิมีค่าสูงเกินกว่าความเป็นจริง เมื่อเทียบกับกรณีที่ได้มีการปรับลดมูลค่าของผลตอบแทนสุทธิที่เกิดขึ้นในอนาคตให้เป็นมูลค่าในปีปัจจุบัน ดังแสดงในตารางที่ 7.5 ข้างล่างนี้ ซึ่งสมมติว่าอัตราคิดลด (i) มีค่าเท่ากับอัตราดอกเบี้ยร้อยละ 6 ต่อปี ผลลัพธ์ที่ได้ยังชี้ให้เห็นว่าจุดคุ้มทุนที่แท้จริงได้เลื่อนจากปีที่ 2 ไปยังปีที่ 3 แทน ซึ่งระยะเวลาในการคืนทุนเป็นประเด็นสำคัญประการหนึ่งในการตัดสินใจลงทุนในโครงการเช่นกัน

รายการที่ 1-4 ในตารางที่ 7.5 เหมือนกับตารางที่ 7.2 ส่วนรายการที่ 5 คือปัจจัยคิดลด (d_n) ของแต่ละปี โดยคิดที่อัตราคิดลด (i) ร้อยละ 6 ต่อปี ซึ่งมีค่าตรงกับค่าในตารางที่ 7.4 ข้างต้น รายการที่ 6 คือมูลค่าปัจจุบัน (*present value*) ของผลตอบแทนสุทธิในแต่ละปี ซึ่งมาจากการนำมูลค่าผลตอบแทนสุทธิในปีนั้นคูณด้วยปัจจัยคิดลดของปีนั้นๆ ตามสมการ [2] ด้านล่างนี้ เช่น ผลตอบแทนสุทธิในปีที่ 2 เมื่อคูณด้วยปัจจัยคิดลดของปีที่ 2 จะได้มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิในปีที่ 2 ซึ่งมีค่าเท่ากับ $161,400 \times 0.89 = 143,645$ เหรียญ เป็นต้น

รายการที่ 7 คือมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (*net present value (NPV)*) ซึ่งเป็นผลรวมของมูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิในปีที่ 0 ถึงปีที่ต้องการวัดมูลค่าหรือปีสุดท้ายของโครงการตามสมการ [3] ด้านล่าง การคำนวณจึงเหมือนกับการหามูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิสะสมในแต่ละปี เช่น มูลค่าปัจจุบันสุทธิในปีที่ 2 คือมูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิสะสมตั้งแต่ปีที่ 0 ถึง 2 ซึ่งคือ $-75,000 + -80,660 + 143,645 = -12,015$ เหรียญ

สำหรับกรณีนี้โครงการสิ้นสุดลงในปีที่ 4 มูลค่าปัจจุบันสุทธิตลอดอายุโครงการจึงเท่ากับมูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิสะสมตั้งแต่ปีที่ 0 ถึง 4 ซึ่งเท่ากับ 2,434,747 เหรียญ

เรายังได้ข้อสรุปที่สำคัญว่าโครงการที่มีความคุ้มค่าในการลงทุนจำเป็นต้องมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (หรือมูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิสะสมตลอดอายุโครงการ) มากกว่าศูนย์ และโครงการที่มีมูลค่าปัจจุบันสุทธิสูงยิ่งเป็นโครงการที่ดี เราจึงสามารถนำเอามูลค่าปัจจุบันสุทธินี้มาใช้ในการจัดลำดับความน่าสนใจในการลงทุนของแต่ละโครงการได้ด้วย

$$PV_n = NB_n \cdot d_n \quad [2]$$

$$NPV = \sum_{t=0}^n PV_t \quad [3]$$

โดยที่

NPV มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (net present value) (มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิสะสมตั้งแต่ปีที่ 0 ถึง n)

PV_n มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิปีที่ n (present value)

NB_n ผลตอบแทนสุทธิปีที่ n (net benefits)

ตารางที่ 7.5 การวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนโดยการคิดลดกระแสเงินสด อัตราคิดลดร้อยละ 6 ต่อปี

หน่วย: เหรียญ	ปีที่ 0	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4
1. ผลประโยชน์รวม	-	390,000	2,100,000	2,130,000	2,430,000
2. ต้นทุนรวม	75,000	475,500	1,938,600	822,000	727,500
3. ผลประโยชน์สุทธิ	-75,000	-85,500	161,400	1,308,000	1,702,500
4. ผลประโยชน์สุทธิสะสม	-75,000	-160,500	900	1,308,900	3,011,400
5. ปัจจัยคิดลด (จากตารางที่ 7.4)	1.0000	0.9434	0.8900	0.8396	0.7921
6. มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิ (PV) ^ก	-75,000	-80,660	143,645	1,098,222	1,348,540
7. มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) ^ข	-75,000	-155,660	-12,015	1,086,207	2,434,747

หมายเหตุ ปรับปรุง ประยุกต์ และดัดแปลงเนื้อหาบางส่วนมาจากตารางที่ 8.6 หน้าที่ 178 ใน Roberts and Economist Newspaper Limited (2013)

ก. มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิ (PV) ในปีที่ t = ผลประโยชน์สุทธิในปีที่ t $\times$ ปัจจัยคิดลดในปีที่ t เช่น มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิในปีที่ 1 = $-85,500 \times 0.9434 = -80,660$ เหรียญ

ข. มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) ในปีที่ t = มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิในปีที่ 0 + ... + มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิในปีที่ t เช่น มูลค่าปัจจุบันสุทธิในปีที่ 2 = $-75,000 + -80,660 + 143,645 = -12,015$ เหรียญ

ตัวชี้วัดความคุ้มค่าในการลงทุนในโครงการอีกตัวหนึ่งคืออัตราผลตอบแทนการลงทุนในโครงการ (internal rate of return (IRR)) ซึ่งเป็นอัตราคิดลดที่จะทำให้มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการเท่ากับศูนย์พอดี หรืออัตราคิดลดที่จะทำให้มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิสะสมตั้งแต่ปีที่ 0 ถึง n เท่ากับมูลค่าปัจจุบันของต้นทุนสะสมตั้งแต่ปีที่ 0 ถึง n หรืออัตราคิดลดที่จะทำให้โครงการเกิดความคุ้มค่าตามสมการ [4] ด้านล่าง

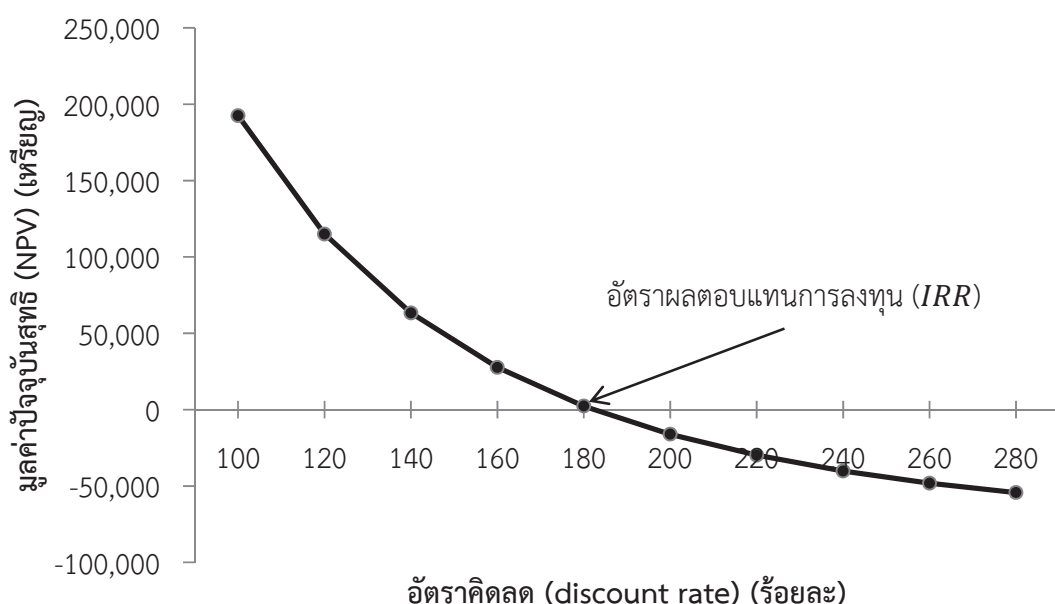
ข้อสังเกตที่สำคัญประการหนึ่ง ถ้าหากเงินทั้งหมดที่นำมาใช้ลงทุนในโครงการมาจากการกู้ยืมเงินและโครงการเกิดความคุ้มค่าพอแล้ว อัตราคิดลดซึ่งกำหนดให้เท่ากับอัตราดอกเบี้ยที่เป็นภาระทางการเงินที่เราต้องจ่ายคืนให้กับเงินกู้ยืมดังกล่าวนี้จะมีค่าเท่ากับอัตราผลตอบแทนการลงทุนในโครงการพอดีนั่นเอง เราจึงได้ข้อสรุปที่สำคัญว่าโครงการที่มีความคุ้มค่าในการลงทุนจำเป็นที่จะต้องมียุทธศาสตร์ผลตอบแทนการลงทุนในโครงการที่สูงกว่าอัตราคิดลดที่ใช้ในการวิเคราะห์นั่นเอง

$$\sum_{t=0}^n \frac{NB_t}{(1+IRR)^t} = 0 \quad [4]$$

IRR อัตราผลตอบแทนการลงทุนในโครงการ (internal rate of return)

ตัวอย่างที่ 7.4 อัตราผลตอบแทนการลงทุนในโครงการ (IRR)

ย้อนกลับไปยังตัวอย่างที่ 7.3 และตารางที่ 7.5 ที่ผ่านมาข้างต้น หากเราทำการทดลองเปลี่ยนค่าอัตราคิดลดแบบลองผิดลองถูก (*trial and error iterative technique*)³ เพื่อให้สมการ [4] เป็นจริง อัตราคิดลดที่ได้นั้นก็คืออัตราผลตอบแทนการลงทุนในโครงการนั่นเอง พบว่าหากทดลองใช้อัตราคิดลดเท่ากับร้อยละ 100 ต่อปีจะทำให้มูลค่าปัจจุบันสุทธิตลอดอายุโครงการทั้ง 4 ปีเท่ากับ 192,506 เหรียญ แต่หากอัตราคิดลดเท่ากับร้อยละ 200 ต่อปี มูลค่าปัจจุบันสุทธิจะมีค่าเท่ากับ -16,104 เหรียญ ดังนั้นอัตราผลตอบแทนการลงทุนในโครงการจะต้องมีค่าอยู่ระหว่างร้อยละ 100 และ 200 ต่อปี ซึ่งในกรณีนี้จะมีค่าอยู่ที่ร้อยละ 182 ต่อปี ดังแสดงในรูปที่ 7.1



รูปที่ 7.1 อัตราผลตอบแทนการลงทุนในโครงการ (IRR) คืออัตราคิดลดที่ทำให้มูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับศูนย์

อัตราผลตอบแทนการลงทุนในโครงการ (IRR) ที่มีค่าสูงๆ ยิ่งดี อย่างไรก็ตามค่า IRR นี้ไม่สามารถบ่งบอกขนาดของการลงทุนได้ โครงการลงทุนขนาดเล็กอาจจะให้ค่า IRR ที่สูงกว่า ต่ำกว่า หรือเท่ากับโครงการลงทุนขนาดใหญ่ก็ได้ ผลที่ตามมาคือหากนำค่า IRR ของหลายๆ โครงการมาเปรียบเทียบกัน เราจะไม่สามารถพิจารณาแยกแยะจากค่า IRR เหล่านั้นได้เลยว่าโครงการใดเป็นโครงการขนาดเล็ก โครงการใดเป็นโครงการขนาดใหญ่ หากเรามองเพียงค่า IRR เท่านั้น ก็เป็นไปได้ว่าโครงการขนาดเล็กๆ อาจจะได้รับการลงทุนมากกว่าโครงการขนาดใหญ่เมื่อเป็นเช่นนั้นโครงการขนาดใหญ่ที่มีค่า IRR ต่ำกว่าโครงการขนาดเล็กก็จะไม่เคยเกิดขึ้นเลย ดังนั้นค่า IRR จึงเป็นค่าที่ยังมีความบกพร่องอยู่เมื่อเทียบกับค่า NPV ซึ่งตัวชี้วัดอย่างหลังนี้สามารถบ่งบอกขนาดของโครงการลงทุนได้โดยตรง

2. เกณฑ์ในการทดสอบความเป็นไปได้ทางเศรษฐกิจของโครงการ

การตัดสินใจทำโครงการใดๆ จำเป็นต้องมีการทดสอบความเป็นไปได้ทางเศรษฐกิจของทางเลือกที่ดีที่สุดในการทำโครงการ เพื่อให้มั่นใจได้ว่าโครงการที่เสนอนั้นจะเป็นที่ยอมรับได้สำหรับการลงทุนจริงๆ ที่ผ่านมาระหว่างการเรียนรู้วิธีการวิเคราะห์โดยใช้เกณฑ์ต้นทุนต่ำที่สุด (*least cost analysis*) จำนวน 2 วิธี คือ วิธีอัตราคิดลดเสมอภาค (*equalizing discount rate (EQDR)*)⁴ และวิธีต้นทุนทางเศรษฐกิจส่วนเพิ่มโดยเฉลี่ย (*average incremental economic cost (AIEC)*)⁵ ในการเลือกทางเลือกของการทำโครงการต่างๆ ซึ่งเป็นเกณฑ์ที่เหมาะสมสำหรับกรณีทางเลือกต่างๆ ให้ผลตอบแทนเหมือนกันทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพหรือมีผลิตภัณฑ์ที่มีคุณลักษณะคล้ายคลึงกัน (*homogenous products*) โดยผลตอบแทนมักจะออกมาในรูปของผลิตภัณฑ์อย่างใดอย่างหนึ่งอย่างชัดเจน ไม่ว่าจะเป็นสินค้า บริการ วัตถุดิบ หรือปัจจัยการผลิต ซึ่งสามารถระบุออกมาเป็นเชิงปริมาณได้ วัดปริมาณได้ และตีมูลค่าเป็นตัวเงินได้

แต่เนื่องด้วยผลตอบแทนที่ได้มาจากแต่ละทางเลือกมีลักษณะเหมือนกันหมด⁶ ดังนั้นการพิจารณาทางเลือกจึงมุ่งเน้นไปที่การวิเคราะห์ต้นทุนเป็นหลัก โดยจะเลือกทางเลือกที่มีต้นทุนต่ำที่สุดที่สามารถให้ผลตอบแทนตรงตามที่ต้องการได้ นอกจากนี้ วิธีการวิเคราะห์โดยใช้เกณฑ์ต้นทุนต่ำที่สุด ก็ยังเหมาะสมกับกรณีที่ผลตอบแทนไม่สามารถระบุออกมาเป็นเชิงปริมาณได้ ไม่สามารถวัดปริมาณได้ และตีมูลค่าเป็นตัวเงินไม่ได้ ดังนั้นจึงไม่สามารถวัดมูลค่าของผลตอบแทนเพื่อนำมาเปรียบเทียบกับต้นทุนของทางเลือกได้เลย การตัดสินใจเลือกทางเลือกของโครงการจึงทำได้เพียงการเลือกทางเลือกที่มีมูลค่าปัจจุบันของกระแสต้นทุนรวม (*present value of cost streams*) ที่ต่ำที่สุดที่อัตราคิดลดที่เหมาะสมหรือที่อัตราคิดลดที่เป็นที่ยอมรับของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย โดยเฉพาะผู้สนับสนุนเงินลงทุน⁷

อีกวิธีการหนึ่งซึ่งเราได้เรียนรู้ผ่านมาแล้วคือวิธีการวิเคราะห์โดยใช้เกณฑ์ต้นทุน-ประสิทธิผล (*cost-effectiveness analysis (CEA)*)⁸ ซึ่งเป็นวิธีการวิเคราะห์โดยใช้เกณฑ์ต้นทุนต่ำที่สุดในการบรรลุประสิทธิภาพที่ต้องการ เป็นเกณฑ์ที่เหมาะสมสำหรับกรณีที่ผลตอบแทนของแต่ละทางเลือกสามารถระบุออกมาเป็นเชิงปริมาณได้ วัดปริมาณได้ แต่ตีมูลค่าเป็นตัวเงินไม่ได้ กรณีเช่นนี้จึงไม่สามารถวัดมูลค่าของผลตอบแทนเพื่อนำมาเปรียบเทียบกับมูลค่าของต้นทุนได้ แต่เนื่องด้วยผลตอบแทนสามารถวัดออกมาเป็นเชิงปริมาณได้ เราจึงสามารถวัดระดับของ

ประสิทธิผลของแต่ละทางเลือกเป็นเชิงปริมาณได้ โดยระบุตัวชี้วัดหรือดัชนีชี้วัดความสำเร็จของการบรรลุประสิทธิผลที่คาดหวังเหล่านั้น (ซึ่งอาจประกอบไปด้วยตัวชี้วัดประสิทธิผลที่หลากหลาย) และในท้ายที่สุดเราจึงเลือกทางเลือกที่บรรลุประสิทธิผลที่ต้องการโดยมีต้นทุนต่ำที่สุดนั่นเอง

วิธีถัดมาคือวิธีการวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนของโครงการทางเลือก (*cost-benefit analysis (CBA)*) หรือวิธีการวิเคราะห์ผลตอบแทนและต้นทุนของโครงการทางเลือก (*benefit-cost analysis (BCA)*)⁹ ซึ่งมีความหมายทำนองเดียวกัน เหมาะสำหรับกรณีที่ผลตอบแทนสามารถระบุและวัดออกมาเป็นเชิงปริมาณได้และตีมูลค่าออกมาเป็นตัวเงินได้ ไม่ว่าจะเป็นมูลค่าของผลตอบแทนทางตรง (*direct benefits*) หรือมูลค่าของผลตอบแทนทางอ้อม (*indirect benefits*)¹⁰ ไม่ว่าจะเป็นด้วยเทคนิคหรือวิธีการใดๆ ในการตีมูลค่าของผลตอบแทนต่างๆ เหล่านั้น ผลตอบแทนของแต่ละทางเลือกอาจจะมีได้หลากหลายรูปแบบแตกต่างกันไป โดยไม่จำเป็นต้องเหมือนกันทั้งหมด (*heterogeneous products*)¹¹ ผลตอบแทนเหล่านั้นไม่จำเป็นที่จะต้องออกมาในรูปของผลิตภัณฑ์อย่างใดอย่างหนึ่งอย่างชัดเจน แต่เราสามารถนำเอามูลค่าของผลตอบแทนทั้งหมดมารวมกัน เพื่อใช้เปรียบเทียบกับมูลค่าของต้นทุนของโครงการทางเลือก

เกณฑ์การตัดสินใจเลือกโครงการทางเลือกด้วยวิธีการเปรียบเทียบมูลค่าต้นทุนและผลตอบแทนมีอยู่ด้วยกัน 3 แบบ ที่เป็นที่ยอมรับใช้กันโดยทั่วไปและมีวิธีใช้ที่แตกต่างกันไป คือ อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุนของโครงการทางเลือก (*benefit-cost ratio (BCR)*) มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการทางเลือก (*net present value (NPV)*) และอัตราผลตอบแทนการลงทุนในโครงการทางเลือก (*internal rate of return (IRR)*) (Australia Department of Finance and Administration (2006), Shively (2012), Pamela (2014))

โครงการที่เป็นทางเลือกที่ดีที่สุดอาจจะไม่ใช่โครงการที่มีความเป็นไปได้ทางเศรษฐกิจ (*economic viability*) ดังนั้นเราจึงจำเป็นต้องมีการทดสอบความเป็นไปได้ทางเศรษฐกิจของโครงการที่ดีที่สุด โดยหลักการโครงการที่มีความเป็นไปได้ทางเศรษฐกิจจะต้องก่อให้เกิดผลตอบแทนสุทธิ (*net benefits*) ที่คิดเป็นมูลค่าปัจจุบันสูงกว่าโครงการที่ดีที่สุดถัดมา หรือให้อัตราผลตอบแทนทางเศรษฐกิจในอัตราที่สูงกว่าอัตราผลตอบแทนที่คาดหวัง (อัตราดอกเบี้ย อัตราค่าเสียโอกาสของการใช้ทุน หรืออัตราผลตอบแทนของโครงการที่ดีที่สุดถัดมา)¹² (Wright (1962))

หลักการพื้นฐานของการทดสอบความเป็นไปได้ทางเศรษฐกิจก็คือการตรวจสอบว่ายังมีโครงการอื่นๆ อีกไหมในระบบเศรษฐกิจของประเทศ ที่เมื่อนำมาวิเคราะห์ด้วยวิธีการเดียวกันนี้แล้วจะให้ผลตอบแทนสุทธิที่คิดเป็นมูลค่าปัจจุบันที่เพิ่มขึ้นมากกว่าโครงการที่เราากำลังพิจารณาอยู่ หรือจะให้อัตราผลตอบแทนสุทธิที่คิดเป็นมูลค่าปัจจุบันที่สูงกว่าอัตราผลตอบแทนสุทธิของโครงการที่เราากำลังพิจารณาอยู่ ซึ่งวิธีการทดสอบนี้ทำได้โดยใช้เกณฑ์การประเมินทั้ง 3 เกณฑ์ข้างต้น (ADB (1997, 1998, 2017))

เกณฑ์การประเมินทั้ง 3 เกณฑ์ควรให้ผลการประเมินที่เหมือนกัน กล่าวคือควรที่จะชี้ไปในทางเดียวกันว่าควรยอมรับหรือปฏิเสธโครงการที่กำลังพิจารณาอยู่และควรบ่งชี้ไปยังโครงการทางเลือกที่ดีที่สุดเหมือนกัน อย่างไรก็ตามหากเกณฑ์การตัดสินใจทั้ง 3 เกณฑ์เกิดขัดแย้งไม่สอดคล้องกัน ในทางปฏิบัติเราจะเลือกใช้เกณฑ์มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) เป็นหลักในการตัดสินใจ เนื่องจากเกณฑ์ดังกล่าวนี้นอกจากจะสามารถสะท้อนให้เห็นถึง

ขนาดของโครงการที่แท้จริงได้โดยตรงแล้ว ยังจะช่วยระบุโครงการทางเลือกที่ให้ผลตอบแทนอันเป็นมูลค่าปัจจุบันสุทธิที่มากที่สุด ซึ่งนักลงทุนสามารถนำเอาผลตอบแทนที่ได้รับจากโครงการทางเลือกที่ให้ผลตอบแทนสูงสุดนี้ไปใช้ลงทุนหรือดำเนินกิจการในด้านอื่นๆ ได้มากกว่า

นอกจากนี้ตามหลักของการวิเคราะห์โครงการเชิงเศรษฐกิจจะกำหนดเป้าหมายเพื่อให้ผลผลิตสุทธิภายในระบบเศรษฐกิจของประเทศต้องเพิ่มขึ้นจากการมีโครงการ ซึ่งเกณฑ์การตัดสินใจตามมูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการทางเลือก (NPV) เป็นเกณฑ์ที่ใช้วัดผลผลิตสุทธิที่เพิ่มขึ้นภายในระบบเศรษฐกิจได้จริงในทางปฏิบัติ และยังเป็นเกณฑ์ที่เหมาะสมกับกรณีที่กระแสผลตอบแทนสุทธิตลอดอายุโครงการอาจมีรูปแบบความไม่เป็นปกติในบางช่วงเวลา (เช่น มีการลงทุนเพิ่มเติมในบางปีระหว่างการดำเนินโครงการ) NPV จึงเป็นเกณฑ์ที่ดีที่สุดในการเลือกโครงการ

รองลงมาคือเกณฑ์การตัดสินใจตามอัตราผลตอบแทนการลงทุนในโครงการทางเลือก (IRR) เนื่องจากเป็นเกณฑ์ที่สามารถบ่งบอกอัตราผลตอบแทนการลงทุนที่จำเป็นต้องได้รับเพื่อให้มากกว่าอัตราผลตอบแทนที่คาดหวัง (อัตราดอกเบี้ย อัตราค่าเสียโอกาสของการใช้ทุน หรืออัตราผลตอบแทนของโครงการที่ดีที่สุดถัดมา) เป็นเกณฑ์ที่บ่งบอกได้โดยตรงถึงอัตราผลตอบแทนที่คิดเป็นร้อยละของเงินลงทุนหนึ่งหน่วย (เช่น 1 บาท หรือ 1 ยูโร)

แต่อย่างไรก็ตาม IRR เป็นเกณฑ์ที่อาจจะขัดแย้งกับเกณฑ์ NPV โดยเฉพาะกรณีที่กระแสผลตอบแทนสุทธิตลอดอายุโครงการอาจมีรูปแบบความไม่เป็นปกติในบางช่วงเวลา (เช่น มีการลงทุนเพิ่มเติมในบางปีระหว่างการดำเนินโครงการ) ซึ่งอาจให้ค่า IRR ได้หลายค่า และอาจจะไม่สมเหตุสมผลมากนักที่จะสมมติว่าผลตอบแทนจากการลงทุนสามารถนำไปลงทุนซ้ำโดยได้รับอัตราผลตอบแทนเท่ากับ IRR อีกทั้ง IRR ยังไม่สามารถสะท้อนให้เห็นถึงขนาดของโครงการที่แท้จริงได้ตามที่กล่าวมาก่อนหน้านี้

ลำดับสุดท้ายคือเกณฑ์อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุนของโครงการ (BCR) ซึ่งเป็นเพียงเกณฑ์ที่ใช้บ่งบอกว่ามูลค่าปัจจุบันของกระแสผลตอบแทนเป็นกี่เท่าของมูลค่าปัจจุบันของกระแสต้นทุน ซึ่งเป็นเกณฑ์ที่ไม่สามารถสะท้อนให้เห็นถึงขนาดของโครงการที่แท้จริงได้ รายละเอียดของทั้ง 3 เกณฑ์มีดังนี้¹³

2.1 อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุนของโครงการทางเลือก

อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุนของโครงการทางเลือก (*benefit-cost ratio (BCR)*) เป็นเกณฑ์การตัดสินใจเลือกโครงการทางเลือก โดยการเปรียบเทียบอัตราส่วนของมูลค่าปัจจุบันของกระแสผลตอบแทน (*present value of benefit (PVB)*) กับมูลค่าปัจจุบันของกระแสต้นทุน (*present value of cost (PVC)*) ที่ได้ปรับลดเป็นมูลค่าปัจจุบันโดยใช้อัตราคิดลดเดียวกัน

เกณฑ์ในการตัดสินใจของอัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุนของโครงการทางเลือก (BCR) นี้ก็คือ มูลค่าของผลตอบแทนของโครงการที่ได้ปรับด้วยอัตราส่วนลดควรต้องมากกว่ามูลค่าของต้นทุนของโครงการที่ได้ปรับด้วยอัตราส่วนลดเดียวกัน นั่นคือ $PVB > PVC$ เราจึงยอมรับทุกๆ โครงการทางเลือกที่มีอัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุนของโครงการทางเลือกมากกว่าหนึ่ง หรือ $BCR > 1$ นั่นเอง ดังนั้นหากกระแสของผลตอบแทนของโครงการ

ในแต่ละปีคือ B_t กระแสของต้นทุนของโครงการในแต่ละปีคือ C_t และอัตราคิดลด (อัตราดอกเบี้ย อัตราค่าเสียโอกาสของการใช้ทุน หรืออัตราผลตอบแทนของโครงการที่ดีที่สุดถัดมา) ที่ใช้ในการวิเคราะห์คือ d แล้ว สำหรับโครงการที่มีอายุโครงการเท่ากับ T จะได้ว่า เราจะยอมรับทุกๆ โครงการที่เป็นไปตามเกณฑ์ [8] ข้างล่างนี้

$$BCR = \frac{PVB}{PVC} \quad [5]$$

$$PVB = \sum_{t=0}^T \frac{B_t}{(1+d)^t} \quad [6]$$

$$PVC = \sum_{t=0}^T \frac{C_t}{(1+d)^t} \quad [7]$$

$$BCR = \frac{PVB}{PVC} > 1 \quad [8]$$

อย่างไรก็ตาม ในทางปฏิบัติวิธีการ BCR นี้ไม่นิยมนำมาใช้เลือกโครงการทางเลือกเท่าไรนัก เพราะเกณฑ์การตัดสินใจนี้ไม่สามารถสะท้อนให้เห็นถึงขนาดของโครงการที่แตกต่างกันได้ เช่น โครงการทางเลือกที่มี $BCR = 1.2$ อาจจะเป็นโครงการทางเลือกที่มีขนาดใหญ่มากกว่าโครงการทางเลือกที่มี $BCR = 10$ ซึ่งหากเลือกได้เพียงโครงการเดียวเท่านั้น โครงการที่มี $BCR = 10$ ย่อมต้องได้รับเลือก เพราะมีค่า BCR สูงกว่าหลายเท่าตัว ทั้งๆ ที่อาจเป็นโครงการขนาดเล็กกว่ามากก็ได้ หากเป็นเช่นนี้โครงการทางเลือกขนาดใหญ่กว่ามากจะไม่ได้รับเลือกให้ลงทุนเลย ระบบเศรษฐกิจนั้นๆ ก็อาจเต็มไปด้วยโครงการขนาดเล็กๆ มากมาย เป็นต้น ดังนั้นทุกๆ ครั้งที่นำเกณฑ์การตัดสินใจด้วย BCR ไปใช้งาน จะต้องระมัดระวังถึงจุดอ่อนที่เกณฑ์ BCR นี้ไม่สามารถบ่งชี้ให้เห็นถึงขนาดของโครงการทางเลือกได้

ตัวอย่างที่ 7.5 อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุนของโครงการทางเลือก

นักลงทุนรายหนึ่งกำลังพิจารณาโครงการทางเลือกในการลงทุนเปิดร้านอาหารตามสั่งภายในทำเลที่ตั้งในเมืองแห่งหนึ่ง ระยะเวลาโครงการนาน 10 ปี โดยมีทั้งหมด 3 ทางเลือกจำแนกตามขนาดที่นั่งของร้านอาหาร ได้แก่ ขนาดเล็ก 10 ที่นั่ง ขนาดกลาง 50 ที่นั่ง และขนาดใหญ่ 200 ที่นั่ง รายละเอียดขนาดของร้านอาหาร ผลตอบแทน และต้นทุนของโครงการทางเลือกต่างๆ ตามตารางที่ 7.6

หากเราใช้เกณฑ์อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (BCR) เป็นเกณฑ์ตัดสินใจเลือกโครงการทางเลือก โดยอัตราคิดลดที่ใช้ในการวิเคราะห์ (อัตราดอกเบี้ย อัตราค่าเสียโอกาสของการใช้ทุน หรืออัตราผลตอบแทนของโครงการที่ดีที่สุดถัดมา) เท่ากับ 15% จะพบว่าทุกๆ ทางเลือกสามารถยอมรับได้ทั้งหมดเพราะต่างก็มี $BCR > 1$ ทั้งสิ้น แต่เนื่องจากการเลือกขนาดของร้านอาหารที่จะเปิดเป็นเพียงการเลือกขนาดใดขนาดหนึ่งเท่านั้น นักลงทุนจึงจัดลำดับทางเลือกที่ให้ค่า BCR จากมากที่สุดไปน้อยที่สุดได้เป็นขนาดเล็ก (3.55) ตามด้วยขนาดกลาง (3.49) และสุดท้ายคือขนาดใหญ่ (3.46) เมื่อเป็นเช่นนี้นักลงทุนจึงเลือกเปิดร้านอาหารขนาดเล็ก เพราะให้ค่า BCR ที่มากกว่า 1 และมากที่สุดในการบรรดาทางเลือกทั้งหมด ขณะที่ร้านอาหารขนาดใหญ่จะไม่ได้รับเลือก เพราะให้ค่า BCR ที่ถึงแม้ว่าจะมีค่ามากกว่า 1 แต่ก็ตามที่ต่ำที่สุดในทุกๆ ทางเลือก

ตารางที่ 7.6 อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุนของโครงการร้านอาหารตามสั่งในเมืองแห่งหนึ่ง

รายละเอียด	ทางเลือก 1 (ขนาดเล็ก)	ทางเลือก 2 (ขนาดกลาง)	ทางเลือก 3 (ขนาดใหญ่)
ขนาดร้านอาหารตามสั่ง (ที่นั่ง)	10	50	200
มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนที่อัตราคิดลด 15% (PVB) (พันเหรียญ)	390	1,500	13,500
มูลค่าปัจจุบันของต้นทุนที่อัตราคิดลด 15% (PVC) (พันเหรียญ)	110	430	3,900
อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุนของโครงการทางเลือก (BCR) ที่อัตราคิดลด 15% ^ก	3.55*	3.49	3.46

หมายเหตุ * คือทางเลือกที่ดีที่สุดตามเกณฑ์ BCR ที่ใช้ในการตัดสินใจลงทุน

ตัวอย่างการคำนวณ

ก. อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุนของโครงการทางเลือก (BCR) ทางเลือก 1 (ขนาดเล็ก) คือ $\frac{PVB}{PVC} = 390 \div 110 = 3.55$

2.2 มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการทางเลือก

มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการทางเลือก (*net present value (NPV)*) เป็นเกณฑ์การตัดสินใจเลือกโครงการทางเลือกโดยการเปรียบเทียบผลต่างระหว่างมูลค่าปัจจุบันของกระแสผลตอบแทน (PVB) กับมูลค่าปัจจุบันของกระแสต้นทุน (PVC) ที่ได้ปรับลดเป็นมูลค่าปัจจุบันโดยใช้อัตราคิดลดเดียวกัน การวิเคราะห์ผลต่างของสองมูลค่าดังกล่าวนี้จริงๆ ก็คือการวิเคราะห์มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิของโครงการทางเลือก (NPV) นั่นเอง เพราะผลลัพธ์ที่ได้จากการหักกระแสต้นทุนออกจากกระแสผลตอบแทนก็คือ กระแสผลตอบแทนสุทธิที่จะนำมาปรับลดเป็นมูลค่าปัจจุบันโดยใช้อัตราคิดลดที่เหมาะสม มูลค่าปัจจุบันของกระแสผลตอบแทนสุทธิที่เหลือควรมีค่าเป็นบวก

ดังนั้นเราจะยอมรับทุกๆ โครงการทางเลือกที่มีมูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธินั้นมากกว่าศูนย์ หรือ $NPV > 0$ และเราจะเลือกโครงการที่มีมูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิสูงที่สุด เกณฑ์การตัดสินใจนี้เป็นที่นิยมใช้กันมากที่สุด เพราะสามารถวัดผลตอบแทนสุทธิของโครงการได้อย่างตรงไปตรงมาที่สุดและสามารถสะท้อนให้เห็นถึงขนาดของโครงการที่แตกต่างกันได้ หากกระแสผลตอบแทนของโครงการในแต่ละปีคือ B_t กระแสต้นทุนของโครงการในแต่ละปีคือ C_t และอัตราคิดลด (อัตราดอกเบี้ย อัตราค่าเสียโอกาสของการใช้ทุน หรืออัตราผลตอบแทนของโครงการที่ดีที่สุดถัดมา) ที่ใช้ในการวิเคราะห์คือ d แล้ว สำหรับโครงการที่มีอายุโครงการเท่ากับ T จะได้ว่า เราจะยอมรับทุกๆ โครงการที่เป็นไปตามเกณฑ์ [12] ข้างล่างนี้

$$NPV = PVB - PVC \quad [9]$$

$$PVB = \sum_{t=0}^T \frac{B_t}{(1+d)^t} \quad [10]$$

$$PVC = \sum_{t=0}^T \frac{C_t}{(1+d)^t} \quad [11]$$

$$NPV = PVB - PVC > 0 \quad [12]$$

ตัวอย่างที่ 7.6 มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการทางเลือก

ต่อเนื่องจากตัวอย่างโครงการเปิดร้านอาหารตามสั่งข้างต้น เราสามารถคำนวณมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) ของแต่ละทางเลือกได้โดยตรงตามตารางที่ 7.7 โดยอัตราคิดลดที่ใช้ในการวิเคราะห์ (อัตราดอกเบี้ย อัตราค่าเสียโอกาสของการลงทุน หรืออัตราผลตอบแทนของโครงการที่ดีที่สุดถัดมา) เท่ากับ 15% จะพบว่าทุกๆ ทางเลือกสามารถยอมรับได้ทั้งหมด เพราะต่างก็มี $NPV > 0$ ทั้งสิ้น

แต่เนื่องจากการเลือกขนาดของร้านอาหารที่จะเปิดเป็นเพียงการเลือกขนาดใดขนาดหนึ่งเท่านั้น นักลงทุนจึงจัดลำดับทางเลือกที่ให้ค่า NPV จากมากที่สุดไปน้อยที่สุดได้เป็นขนาดใหญ่ (9,600 พันเหรียญ) ตามด้วยขนาดกลาง (1,070 พันเหรียญ) และสุดท้ายคือขนาดเล็ก (280 พันเหรียญ) เมื่อเป็นเช่นนั้นนักลงทุนจึงเลือกเปิดร้านอาหารขนาดใหญ่ เพราะให้ค่า NPV ที่มากกว่า 0 และมากที่สุดในการตัดสินใจเลือกทั้งหมด นอกจากนี้ยังเห็นได้ว่ามูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการสามารถสะท้อนขนาดของโครงการได้โดยตรงจริง

ตารางที่ 7.7 มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการร้านอาหารตามสั่งในเมืองแห่งหนึ่ง

รายละเอียด	ทางเลือก 1 (ขนาดเล็ก)	ทางเลือก 2 (ขนาดกลาง)	ทางเลือก 3 (ขนาดใหญ่)
ขนาดร้านอาหารตามสั่ง (ที่นั่ง)	10	50	200
มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนที่อัตราคิดลด 15% (PVB) (พันเหรียญ)	390	1,500	13,500
มูลค่าปัจจุบันของต้นทุนที่อัตราคิดลด 15% (PVC) (พันเหรียญ)	110	430	3,900
มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ (NPV) ที่อัตราคิดลด 15% (พันเหรียญ) ^ก	280	1,070	9,600*

หมายเหตุ * คือทางเลือกที่ดีที่สุดตามเกณฑ์ NPV ที่ใช้ในการตัดสินใจลงทุน

ตัวอย่างการคำนวณ

ก. มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ (NPV) ทางเลือก 1 (ขนาดเล็ก) คือ $PVB - PVC = 390 - 110 = 280$ พันเหรียญ

2.3 อัตราผลตอบแทนการลงทุนในโครงการทางเลือก

อัตราผลตอบแทนการลงทุนในโครงการทางเลือก (internal rate of return (IRR)) เป็นเกณฑ์การตัดสินใจเลือกโครงการทางเลือกโดยการพิจารณาจากอัตราคิดลดที่จะทำให้ผลต่างระหว่างมูลค่าปัจจุบันของกระแสผลตอบแทน (PVB) กับมูลค่าปัจจุบันของกระแสต้นทุน (PVC) ที่ได้รับลดเป็นมูลค่าปัจจุบันตามอัตราคิดลดดังกล่าวเท่ากับ ศูนย์พอดี กล่าวอีกนัยก็คืออัตราคิดลดที่จะทำให้มูลค่าปัจจุบันของกระแสผลตอบแทนสุทธิของโครงการทางเลือกเท่ากับศูนย์พอดีนั่นเอง อัตราคิดลดที่มีคุณสมบัติดังกล่าวนี้เรียกว่าอัตราผลตอบแทนการลงทุนในโครงการทางเลือก (IRR)

เกณฑ์การตัดสินใจนี้ชี้ให้เห็นว่าหากอัตราผลตอบแทนการลงทุนในโครงการทางเลือกมีค่าต่ำกว่าอัตราคิดลด (อัตราดอกเบี้ย อัตราค่าเสียโอกาสของการลงทุน หรืออัตราผลตอบแทนของโครงการที่ดีที่สุดถัดมา) ที่ใช้ในการวิเคราะห์โครงการทางเลือกหรือ $IRR < d$ ก็จะส่งผลให้มูลค่าปัจจุบันของกระแสผลตอบแทนสุทธิของ

โครงการทางเลือกติดลบ หรือ $NPV < 0$ และโครงการทางเลือกนั้นไม่มีความคุ้มค่าในการลงทุน ในทางตรงกันข้าม ถ้าหากอัตราผลตอบแทนการลงทุนในโครงการทางเลือกมีค่ามากกว่าอัตราคิดลดที่ใช้ในการวิเคราะห์โครงการทางเลือกหรือ $IRR > d$ ก็จะส่งผลให้มูลค่าปัจจุบันของกระแสผลตอบแทนสุทธิของโครงการทางเลือกเป็นบวก หรือ $NPV > 0$ และโครงการทางเลือกนั้นมีความคุ้มค่าในการลงทุน

สรุปได้ว่าเราจะยอมรับทุกๆ โครงการทางเลือกที่มีอัตราผลตอบแทนการลงทุนในโครงการทางเลือกมากกว่าอัตราคิดลด $IRR > d$ และเราจะเลือกโครงการที่มีอัตราผลตอบแทนการลงทุนในโครงการทางเลือกสูงที่สุด หากกระแสผลตอบแทนของโครงการในแต่ละปีคือ B_t กระแสต้นทุนของโครงการในแต่ละปีคือ C_t และอัตราคิดลด (อัตราดอกเบี้ย อัตราค่าเสียโอกาสของการใช้ทุน หรืออัตราผลตอบแทนของโครงการที่ดีที่สุดถัดมา) ที่ใช้ในการวิเคราะห์คือ d แล้ว สำหรับโครงการที่มีอายุโครงการเท่ากับ T จะได้ว่าเราจะยอมรับทุกๆ โครงการที่เป็นไปตามเกณฑ์ [14] ข้างล่างนี้

$$NPV = \sum_{t=0}^T \frac{(B_t - C_t)}{(1 + IRR)^t} = 0 \quad [13]$$

$$IRR > d \quad [14]$$

ในการคำนวณหาอัตราผลตอบแทนการลงทุนในโครงการทางเลือก (IRR) จำเป็นต้องใช้เทคนิคการทดลองแทนค่าอัตราคิดลดหลายๆ ค่าแบบลองผิดลองถูกทำวนซ้ำไปซ้ำมาหลายๆ รอบจนกระทั่งสมการ [13] เป็นจริง (trial and error iterative technique) หรืออาจจะใช้วิธีการประมาณการค่าในช่วง (interpolation)¹⁴ ช่วยในการคำนวณ โดยกำหนดอัตราคิดลด d_1 ขึ้นมาค่าหนึ่งที่จะทำให้มูลค่าปัจจุบันสุทธิเป็นบวก $NPV_1 > 0$ และกำหนดอัตราคิดลด d_2 (โดย $d_2 > d_1$) ขึ้นมาอีกค่าหนึ่งที่จะทำให้มูลค่าปัจจุบันสุทธิเป็นลบ $NPV_2 < 0$ เมื่อเป็นเช่นนี้แสดงว่าในช่วงของอัตราคิดลดระหว่าง d_1 และ d_2 มูลค่าปัจจุบันสุทธิจะต้องมีการเปลี่ยนแปลงเครื่องหมายจากบวกมาเป็นลบแน่นอน ซึ่งชัดเจนว่าจะต้องมีอัตราคิดลดอยู่ค่าๆ หนึ่งที่อยู่ในช่วงของอัตราคิดลดระหว่าง d_1 และ d_2 ที่จะทำให้มูลค่าปัจจุบันสุทธิเป็นศูนย์ $NPV = 0$ พอดี ซึ่งอัตราคิดลดดังกล่าวนี้ก็คืออัตราผลตอบแทนการลงทุนในโครงการทางเลือก (IRR) โดย $d_1 < IRR < d_2$ กล่าวคือ

$$\frac{NPV_1}{(NPV_1 - NPV_2)} = \frac{(d_1 - IRR)}{(d_1 - d_2)} \quad [15]$$

$$IRR = d_1 - NPV_1 \cdot \left\{ \frac{d_1 - d_2}{NPV_1 - NPV_2} \right\} \quad [16]$$

อย่างไรก็ตาม มีข้อควรระมัดระวังในการใช้เกณฑ์การตัดสินใจนี้ เพราะเป็นเกณฑ์ที่ไม่สามารถสะท้อนให้เห็นถึงขนาดของโครงการที่แตกต่างกันได้ เช่น โครงการทางเลือกที่มี $IRR = 15\%$ อาจจะเป็นโครงการทางเลือกที่มีขนาดใหญ่มากกว่าโครงการทางเลือกที่มี $IRR = 100\%$ ซึ่งหากอัตราคิดลดที่ใช้ในการวิเคราะห์เท่ากับ $d = 10\%$ และหากเลือกได้เพียงโครงการเดียวเท่านั้น ทั้งสองโครงการย่อมมีความคุ้มค่าในการลงทุน แต่โครงการที่มี $IRR = 100\%$ ย่อมต้องได้รับเลือก เพราะมีค่า IRR ที่สูงกว่าหลายเท่าตัว ทั้งๆ ที่อาจเป็นโครงการขนาดเล็กกว่ามาก หากเป็นเช่นนี้โครงการทางเลือกขนาดใหญ่กว่าจะไม่ได้รับเลือกให้ลงทุนเลย ระบบเศรษฐกิจก็อาจเต็มไปด้วยโครงการขนาดเล็กๆ เป็นต้น

ดังนั้นทุกๆ ครั้งที่นำเกณฑ์การตัดสินใจด้วย IRR ไปใช้งาน จะต้องระมัดระวังถึงจุดอ่อนที่เกณฑ์ IRR นี้ไม่สามารถบ่งชี้ให้เห็นถึงขนาดของโครงการทางเลือกได้ นอกจากนี้ยังมีความเป็นไปได้ที่ในบางโครงการอาจมีการลงทุนเพิ่มเติมจำนวนมากในระหว่างช่วงอายุของโครงการ เช่น การลงทุนซื้อเครื่องจักรและอุปกรณ์จำนวนมากในบางช่วงปี หลังจากที่โครงการได้ดำเนินการไปแล้ว ซึ่งกรณีเช่นนี้อาจจะทำให้เกิดอัตราผลตอบแทนการลงทุนในโครงการทางเลือกมากกว่า 1 ค่า แทนที่จะเป็นเพียงค่าเดียว นั่นหมายความว่าจะต้องเกิดสถานการณ์ที่มูลค่าปัจจุบันของกระแสผลตอบแทนสุทธิของโครงการทางเลือกเท่ากับศูนย์บ่อยครั้งมากกว่า 1 ครั้ง โดยแต่ละครั้งจะเกิดขึ้นที่อัตราผลตอบแทนการลงทุนในโครงการทางเลือก (IRR) ที่แตกต่างกันไป อันจะกลายเป็นปัญหาสำหรับการตัดสินใจของนักลงทุนได้ เพราะไม่แน่ใจว่าจะเลือกใช้อัตราผลตอบแทนการลงทุนในโครงการค่าใดถึงจะถูกต้องเหมาะสมที่สุด

ตัวอย่างที่ 7.7 อัตราผลตอบแทนการลงทุนในโครงการทางเลือก

จากตัวอย่างโครงการเปิดร้านอาหารตามสั่งในเมืองแห่งหนึ่งข้างต้น หากทราบข้อมูลเพิ่มเติมว่าที่อัตราคิดลด 25% แต่ละทางเลือกจะมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิที่ติดลบหรือ $NPV < 0$ ดังแสดงในตารางที่ 7.8 จากข้อมูลนี้เราสามารถคำนวณหาอัตราผลตอบแทนการลงทุนในโครงการทางเลือกได้ ซึ่งพบว่าทุกทางเลือกให้ค่าอัตราผลตอบแทนการลงทุนในโครงการทางเลือกมากกว่าอัตราคิดลดที่ใช้ในการวิเคราะห์ (อัตราดอกเบี้ย อัตราค่าเสียโอกาสของการใช้ทุน หรืออัตราผลตอบแทนของโครงการที่ดีที่สุดถัดมา) ที่ 15% ดังนั้นทุกๆ ทางเลือกจึงมีความคุ้มค่าในการลงทุน

แต่เนื่องจากการเลือกขนาดของร้านอาหารที่จะเปิดเป็นเพียงการเลือกขนาดใดขนาดหนึ่งเท่านั้น นักลงทุนจึงจัดลำดับทางเลือกที่ให้ค่า IRR จากมากที่สุดไปน้อยที่สุดได้เป็นขนาดกลาง (22.70%) ตามด้วยขนาดเล็ก (22.29%) และสุดท้ายคือขนาดใหญ่ (21.33%) เมื่อเป็นเช่นนั้นนักลงทุนจึงเลือกเปิดร้านอาหารขนาดกลางเพราะให้ค่า IRR ที่มากกว่าอัตราคิดลดที่ใช้ในการวิเคราะห์ (อัตราดอกเบี้ย อัตราค่าเสียโอกาสของการใช้ทุน หรืออัตราผลตอบแทนของโครงการที่ดีที่สุดถัดมา) ที่ 15% และมากที่สุดในบรรดาทางเลือกทั้งหมด

ตารางที่ 7.8 อัตราผลตอบแทนการลงทุนในโครงการร้านอาหารตามสั่งในเมืองแห่งหนึ่ง

รายละเอียด	ทางเลือก 1 (ขนาดเล็ก)	ทางเลือก 2 (ขนาดกลาง)	ทางเลือก 3 (ขนาดใหญ่)
ขนาดร้านอาหารตามสั่ง (ที่นั่ง)	10	50	200
มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ (NPV) ที่อัตราคิดลด 15%	280	1,070	9,600
มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ (NPV) ที่อัตราคิดลด 25%	-104	-320	-5,570
อัตราผลตอบแทนการลงทุนในโครงการทางเลือก (IRR) (%) ^ก	22.29	22.70*	21.33

หมายเหตุ * คือทางเลือกที่ดีที่สุดในบรรดาทางเลือกที่ IRR ที่ใช้ในการตัดสินใจลงทุน

ตัวอย่างการคำนวณ

ก. อัตราผลตอบแทนการลงทุนในโครงการทางเลือก (IRR) ทางเลือก 1 (ขนาดเล็ก) คือ $d_1 - NPV_1 \cdot \left\{ \frac{d_1 - d_2}{NPV_1 - NPV_2} \right\} = 15 - [280 \times (15 - 25) \div (280 - (-104))] = 22.29\%$

พบว่าเกณฑ์การตัดสินใจลงทุนทั้ง 3 เกณฑ์ต่างชี้ไปคนละทางเลือก ไม่ได้ชี้ไปยังทางเลือกเดียวกัน ดังสรุปไว้ในตารางที่ 7.9 เมื่อเกิดความขัดแย้งระหว่างเกณฑ์การตัดสินใจทั้ง 3 เกณฑ์เช่นนี้ ในทางปฏิบัติเราจะเลือกทางเลือก 3 (ขนาดใหญ่) ซึ่งเป็นการตัดสินใจจากการใช้เกณฑ์ที่ช่วยยืนยันทางเลือกที่จะก่อให้เกิดผลตอบแทนสุทธิที่คิดเป็นมูลค่าปัจจุบันได้มากที่สุด (NPV) อย่างไรก็ตาม หากเจ้าของโครงการ ผู้สนับสนุนเงินทุน หรือผู้มีส่วนได้ส่วนเสียต่างๆ กำหนดอัตราผลตอบแทนการลงทุนขั้นต่ำ (อัตราดอกเบี้ย อัตราค่าเสียโอกาสของการใช้ทุน หรืออัตราผลตอบแทนของโครงการที่ดีที่สุดถัดมา) เอาไว้ด้วยแล้ว ก็จำเป็นต้องพิจารณาด้วยว่าโครงการทางเลือกเหล่านั้นได้ให้อัตราผลตอบแทนการลงทุนสูงกว่าอัตราผลตอบแทนขั้นต่ำที่คาดหวังไว้ด้วยหรือไม่ เช่น หากอัตราผลตอบแทนการลงทุนขั้นต่ำที่คาดหวังเท่ากับ 20% แล้ว ทุกๆ ทางเลือกก็จะผ่านเกณฑ์อัตราผลตอบแทนการลงทุนขั้นต่ำนี้ทั้งหมด แต่ถ้าหากอัตราผลตอบแทนการลงทุนขั้นต่ำที่คาดหวังเท่ากับ 25% แล้ว ก็จะพบว่าไม่มีทางเลือกใดเลยที่จะสามารถยอมรับได้ เป็นต้น

ตารางที่ 7.9 สรุปเกณฑ์การตัดสินใจลงทุนทั้ง 3 เกณฑ์ในโครงการร้านอาหารตามสั่งในเมืองแห่งหนึ่ง

เกณฑ์การตัดสินใจ	ทางเลือก 1 (ขนาดเล็ก)	ทางเลือก 2 (ขนาดกลาง)	ทางเลือก 3 (ขนาดใหญ่)	ทางเลือกที่ดีที่สุดตามเกณฑ์
ก. มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ (NPV) ที่อัตราคิดลด 15% (พันธะริญ)	280	1,070	9,600*	ทางเลือก 3 (ขนาดใหญ่)
ข. อัตราผลตอบแทนการลงทุนในโครงการทางเลือก (IRR) (%)	22.29	22.70*	21.33	ทางเลือก 2 (ขนาดกลาง)
ค. อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุนของโครงการทางเลือก (BCR) ที่อัตราคิดลด 15%	3.55*	3.49	3.46	ทางเลือก 1 (ขนาดเล็ก)

หมายเหตุ * คือทางเลือกที่ดีที่สุดตามเกณฑ์ที่ใช้ในการตัดสินใจลงทุน

ตัวอย่างที่ 7.8 Excel spreadsheet สำหรับช่วยคำนวณความคุ้มค่าของโครงการทางเลือก¹⁵

พิจารณาผลตอบแทนสุทธิของโครงการทางเลือกจำนวน 6 โครงการดังตารางที่ 7.10 แต่ละโครงการมีอายุการดำเนินงานทั้งสิ้น 10 ปี กำหนดให้อัตราคิดลดที่ใช้ในการวิเคราะห์ (อัตราดอกเบี้ย อัตราค่าเสียโอกาสของการใช้ทุน หรืออัตราผลตอบแทนของโครงการที่ดีที่สุดถัดมา) เท่ากับ 5% และ 10% เราสามารถคำนวณมูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ (NPV) และอัตราผลตอบแทนการลงทุนในโครงการทางเลือก (IRR) โดยใช้ Excel spreadsheet ช่วยในการคำนวณตามสูตรสำเร็จรูป (built-in formula) ที่ระบุอยู่ในตารางที่ 7.10 เพื่อประกอบการตัดสินใจเลือกโครงการที่มีความคุ้มค่ามากที่สุด

หากกำหนดให้อัตราคิดลดเท่ากับ 5% โครงการที่ 1, 2, 4, 5, 6 มีความเป็นไปได้ทั้งหมด เพราะมูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการเหล่านี้มีค่ามากกว่าศูนย์ $NPV > 0$ ส่วนโครงการที่ 3 มีมูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการน้อยกว่าศูนย์ $NPV < 0$ จึงไม่คุ้มค่าที่จะลงทุน หากทรัพยากรที่ใช้ในการดำเนินโครงการมีอยู่อย่างไม่จำกัดและสามารถเลือกลงทุนได้มากกว่า 1 โครงการ เราสามารถจัดลำดับโครงการที่มีความเป็นไปได้ตามมูลค่าปัจจุบันของกระแสผลตอบแทนสุทธิจากสูงที่สุดไปยังต่ำที่สุดได้ดังนี้ คือ โครงการที่ 5, 4, 6, 2, 1 แต่ถ้าหากทรัพยากรดังกล่าวมีอยู่อย่างจำกัดและเพียงพอสำหรับการทำเพียงโครงการเดียวเท่านั้น โครงการที่ควรได้รับเลือกให้ลงทุนมากที่สุด

คือโครงการที่ 5 เพราะเป็นโครงการที่ให้ผลตอบแทนสุทธิที่คิดเป็นมูลค่าปัจจุบันสูงที่สุดที่อัตราคิดลด 5% หลักแนวคิดทำนองเดียวกันนี้สามารถประยุกต์ใช้ได้กับกรณีที่อัตราคิดลดเท่ากับ 10% เช่นกัน

ถ้าหากเจ้าของโครงการ ผู้สนับสนุนเงินทุน หรือผู้มีส่วนได้ส่วนเสียต่างๆ ได้กำหนดให้อัตราผลตอบแทนการลงทุนขั้นต่ำ (อัตราดอกเบี้ย อัตราค่าเสียโอกาสของการใช้ทุน หรืออัตราผลตอบแทนของโครงการที่ดีที่สุดถัดมา) เท่ากับ 12% แล้ว โครงการที่ 1, 2, 3 จะถูกตัดทิ้งออกจากทางเลือกที่เป็นไปได้ทันที เนื่องจากอัตราผลตอบแทนการลงทุนของโครงการที่ 1, 2, 3 ต่ำกว่าอัตราผลตอบแทนขั้นต่ำที่คาดหวังไว้ทั้งหมด เหลือแต่เพียงโครงการที่ 4, 5, 6 ที่ยังคงมีความเป็นไปได้ตามความคาดหวัง เพราะต่างก็มีอัตราผลตอบแทนการลงทุนของโครงการสูงกว่าอัตราผลตอบแทนขั้นต่ำที่คาดหวังไว้ทั้งหมด แต่ถ้าหากอัตราผลตอบแทนการลงทุนขั้นต่ำเท่ากับ 15.5% แล้ว ก็จะมีโครงการที่มีความเป็นไปได้ตามเกณฑ์นี้จะเหลือเพียงโครงการที่ 5 และ 6 เท่านั้น

เมื่อพิจารณาภาพรวมจากเกณฑ์การตัดสินใจทั้งสองเกณฑ์ข้างต้น จะพบว่าโครงการที่ 5 เป็นโครงการที่น่าสนใจสำหรับการลงทุนมากที่สุด เนื่องจากไม่ว่าจะใช้อัตราคิดลดที่ 5% หรือ 10% ก็ตาม โครงการที่ 5 ก็ให้มูลค่าปัจจุบันของกระแสผลตอบแทนสุทธิที่สูงที่สุดในบรรดาทางเลือกทั้งหลาย และยังเป็นโครงการที่ให้อัตราผลตอบแทนการลงทุนในโครงการสูงที่สุดและสูงกว่าอัตราผลตอบแทนการลงทุนขั้นต่ำที่ 12% หรือ 15.5% ตามที่คาดหวังด้วยเช่นกัน

สุดท้ายมีข้อสังเกตที่สำคัญอยู่สองประการจากตัวอย่างนี้ ประการแรก เมื่อเปรียบเทียบระหว่างโครงการที่ 1 และ 2 จะพบว่าโครงการที่ 2 มีกระแสผลตอบแทนสุทธิในแต่ละปีเป็นสองเท่าของโครงการที่ 1 แต่ทั้งสองโครงการให้อัตราผลตอบแทนการลงทุนในโครงการทางเลือก (IRR) ที่เท่ากันที่ 7% แสดงให้เห็นว่าเกณฑ์การตัดสินใจของอัตราผลตอบแทนการลงทุนในโครงการทางเลือก (IRR) ไม่ได้สะท้อนขนาดของโครงการจริงๆ ในขณะที่มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ (NPV) สามารถสะท้อนให้เห็นถึงขนาดของโครงการได้จริง ซึ่งสังเกตได้ว่ามูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการที่ 2 เป็นสองเท่าของโครงการที่ 1 พอดี

ประการที่สอง เมื่อเปรียบเทียบระหว่างโครงการที่ 4 และ 6 จะพบว่าโครงการที่ 6 ให้อัตราผลตอบแทนการลงทุนในโครงการทางเลือก (IRR) ที่สูงกว่าโครงการที่ 4 เพียงเล็กน้อย แต่กลับมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการที่ต่ำกว่าโครงการที่ 4 อย่างมาก จึงชี้ให้เห็นว่าถึงแม้โครงการที่ 4 จะให้อัตราผลตอบแทนการลงทุนที่ต่ำกว่าโครงการที่ 6 แต่โครงการที่ 4 กลับสร้างมูลค่าผลตอบแทนทางเศรษฐกิจที่สูงกว่าโครงการที่ 6 ได้

ตารางที่ 7.10 กระแสผลตอบแทนสุทธิ (net benefits) ของ 6 โครงการทางเลือก (พันเหรียญ)

ปีที่ t	กระแสผลตอบแทนสุทธิ NB_t (พันเหรียญ)					
	โครงการ 1	โครงการ 2	โครงการ 3	โครงการ 4	โครงการ 5	โครงการ 6
0	-1,500	-3,000	-2,250	-2,250	-1,500	-300
1	150	300	90	450	-300	-300
2	150	300	105	450	450	-300
3	150	300	120	450	450	-300
4	150	300	135	450	450	300
5	180	360	180	450	450	300
6	210	420	210	450	750	300
7	240	480	240	450	750	300
8	285	570	285	450	750	525
9	330	660	330	450	750	525
10	375	750	375	450	750	525
NPV (d=5%)	136 ^{ก, ข}	272	-750	1,225	2,278	818
NPV (d = 10%)	-254	-507	-1,128	515	1,289	338
IRR (%)	7 ^{ก, ง}	7	-1	15	22	16

หมายเหตุ ตัวอย่างการคำนวณ

ก. มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการที่ 1 (อัตราคิดลด 5%) $NPV = \sum_{t=0}^{10} \frac{NB_t}{(1+d)^t} = \frac{-1500}{(1+5\%)^0} + \frac{150}{(1+5\%)^1} + \frac{150}{(1+5\%)^2} + \frac{150}{(1+5\%)^3} + \frac{150}{(1+5\%)^4} + \frac{180}{(1+5\%)^5} + \frac{210}{(1+5\%)^6} + \frac{240}{(1+5\%)^7} + \frac{285}{(1+5\%)^8} + \frac{330}{(1+5\%)^9} + \frac{375}{(1+5\%)^{10}} = 136$

ข. มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการที่ 1 (อัตราคิดลด 5%) โดยใช้ Excel spreadsheet ด้วยสูตรสำเร็จรูป (built-in formula)

$$= NPV(\text{discount rate}, \text{range of net benefits from years 1 to 10}) + \text{net benefit year 0}$$

$$= NPV(\text{rate}, \text{value1}, \text{value2}, \text{value3}, \dots, \text{value10}) + \text{value0}$$

$$= NPV(5\%, 150, 150, 150, 150, 180, 210, 240, 285, 330, 375) + (-1500) = 136$$

ค. อัตราผลตอบแทนการลงทุนในโครงการที่ 1 โดยใช้ Excel spreadsheet ด้วยสูตรสำเร็จรูป (built-in formula)

$$= IRR(\text{range of net benefits from years 0 to 10}, \text{guess rate for IRR})$$

$$= IRR(\text{value0}, \text{value1}, \text{value2}, \text{value3}, \dots, \text{value10}, \text{guess}) \text{ ค่าคาดเดา (guess) เลขใดก็ได้ เช่น 1\%}$$

$$= IRR(-1500, 150, 150, 150, 150, 180, 210, 240, 285, 330, 375, 1\%) = 7\%$$

ง. อัตราผลตอบแทนการลงทุนในโครงการทางเลือก (IRR) โครงการที่ 1 คือ $d_1 - NPV_1 \cdot \left\{ \frac{d_1 - d_2}{NPV_1 - NPV_2} \right\} = 5 - [136 \times (5 - 10) \div (136 - (-254))] = 6.74\% \cong 7\%$

3. อัตราคิดลดกับอัตราผลตอบแทนเชิงเศรษฐกิจ

อัตราคิดลด (*discount rate*)¹⁶ มีความสำคัญอย่างมากในการทดสอบความเป็นไปได้เชิงเศรษฐกิจของโครงการ เพราะมูลค่าของกระแสต้นทุนและกระแสผลตอบแทนจะต้องปรับลดลงมาเป็นมูลค่าปัจจุบัน (*present value*)¹⁷ ที่เป็นเวลาในการตัดสินใจลงทุนด้วยอัตราคิดลดนี้ ผลต่างระหว่างมูลค่าปัจจุบันของกระแสผลตอบแทนและมูลค่าปัจจุบันของกระแสต้นทุน (มูลค่าปัจจุบันของกระแสผลตอบแทนสุทธิ) หรือเรียกสั้นๆ ว่ามูลค่าปัจจุบันสุทธิ (*net present value (NPV)*) ของโครงการจะต้องมีค่ามากกว่าศูนย์ที่อัตราคิดลดนี้ ถึงสามารถสรุปได้ว่าโครงการมีความเป็นไปได้เชิงเศรษฐกิจ

ในขณะที่อัตราส่วนระหว่างผลตอบแทนต่อต้นทุน (*benefit-cost ratio (BCR)*) ของโครงการเมื่อคิดเป็นมูลค่าปัจจุบันที่อัตราคิดลดเดียวกันนี้ จะต้องมีความมากกว่าหนึ่ง ถึงสามารถสรุปได้ว่าโครงการมีความเป็นไปได้เชิงเศรษฐกิจ นอกจากนี้แล้ว อัตราคิดลดที่ใช้ในการวิเคราะห์ดังกล่าวนี้ยังนำมาใช้เป็นเกณฑ์ในการกำหนดอัตราผลตอบแทนการลงทุนขั้นต่ำที่สุดที่นักลงทุนคาดหวังว่าจะได้รับจากการลงทุนในโครงการนั้นๆ โดยอัตราผลตอบแทนการลงทุนในโครงการทางเลือก (*internal rate of return (IRR)*) ซึ่งก็คืออัตราคิดลดที่จะทำให้มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการเท่ากับศูนย์พอดี จะต้องสูงกว่าอัตราคิดลดที่ใช้ในการวิเคราะห์ ถึงสามารถสรุปได้ว่าโครงการมีความเป็นไปได้เชิงเศรษฐกิจ

สุดท้ายอัตราคิดลดที่ใช้ในการวิเคราะห์ดังกล่าวยังมีความสำคัญต่อการใช้เกณฑ์การเลือกทางเลือกที่มีต้นทุนต่ำที่สุด (*least cost analysis*) และเกณฑ์การเลือกทางเลือกที่บรรลุประสิทธิผลที่ต้องการโดยมีต้นทุนต่ำที่สุด (*cost effectiveness analysis*) ด้วยเช่นกัน เพราะในการเปรียบเทียบโครงการทางเลือกต่างๆ เหล่านี้ จำเป็นต้องใช้อัตราคิดลดเดียวกันกับการวิเคราะห์ความเป็นไปได้เชิงเศรษฐกิจของโครงการ

อัตราคิดลดที่ใช้ในการวิเคราะห์โครงการควรสะท้อนให้เห็นถึงอัตราผลตอบแทนเชิงเศรษฐกิจ (*economic rate of return (ERR)*) ที่แท้จริง เนื่องจากอัตราผลตอบแทนเชิงเศรษฐกิจและความสามารถในการจ่ายชำระเงินกู้ต่างประเทศมีความแตกต่างกันอย่างมากตามแต่ละสาขาการผลิตและตามแต่ละประเทศ (Shinnar, et al. (1989)) ดังนั้นแต่ละประเทศจึงควรมีการคำนวณอัตราคิดลดที่เหมาะสมและเป็นปัจจุบันอย่างสม่ำเสมอ การประมาณการอัตราคิดลดเพื่อใช้ในการวิเคราะห์เชิงเศรษฐกิจมีอยู่ด้วยกัน 4 แนวทาง (ADB (1997, 1998, 2017)) ดังนี้

1) **แนวทางที่หนึ่ง** เป็นการพิจารณาจากอัตราผลตอบแทนเชิงเศรษฐกิจของโครงการทางเลือกที่ดีที่สุดถัดมา โดยมีสมมติฐานว่าหากโครงการทางเลือกที่ดีที่สุดถัดมานี้ไม่ได้รับเลือกให้ลงทุนแล้ว ก็เสมือนประเทศได้สูญเสียโอกาสของการลงทุนในโครงการดังกล่าวไป ซึ่งทำให้ประเทศได้สูญเสียอัตราผลตอบแทนเชิงเศรษฐกิจจากโครงการที่ดีที่สุดถัดมานั้นเอง

อัตราคิดลดสำหรับแนวทางนี้จึงสอดคล้องกับแนวคิดของต้นทุนค่าเสียโอกาสเชิงเศรษฐกิจของการใช้ทุน (*economic opportunity cost of capital*) กรณีนี้จึงให้เลือกลงทุนในโครงการทางเลือกที่ให้อัตราผลตอบแทนการลงทุนขั้นต่ำที่สูงกว่าอัตราผลตอบแทนการลงทุนของโครงการที่เป็นไปได้ที่ดีที่สุดถัดมานั้นเอง นอกจากนี้แล้ว แนวทางแรกอาจเป็นการพิจารณาจากอัตราผลตอบแทนเชิงเศรษฐกิจของโครงการล่าสุดที่เพิ่งเกิดขึ้นในประเทศ

นั้นๆ ก็ได้ โดยมีสมมติฐานว่าการลงทุนในโครงการล่าสุดที่เพิ่งเกิดขึ้นมานั้นย่อมเป็นการลงทุนที่ให้อัตราผลตอบแทนทางเศรษฐกิจที่สูงที่สุดมาแล้วเช่นกัน ดังนั้นอัตราผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของโครงการใหม่ที่กำลังพิจารณาจึงไม่ควรต่ำกว่าอัตราผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของโครงการลงทุนล่าสุดที่เพิ่งเกิดขึ้นมาแล้ว นั่นคืออัตราคิดลดที่จะนำมาใช้ในการวิเคราะห์โครงการเชิงเศรษฐกิจของโครงการใหม่จึงต้องไม่ต่ำกว่าอัตราผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของโครงการล่าสุดที่เพิ่งเกิดขึ้นในประเทศนั้นๆ¹⁸

2) แนวทางที่สอง เป็นการพิจารณาจากต้นทุนที่แท้จริงของการกู้ยืมเงินจากต่างประเทศอันได้แก่อัตราดอกเบี้ยเงินกู้จากต่างประเทศ (*lending interest rate*) แนวทางนี้เหมาะสมอย่างยิ่งกับการลงทุนในโครงการที่ต้องมีการพึ่งพากระแสเงินทุนจำนวนมากจากต่างประเทศ เพื่อให้มั่นใจได้ว่าเงินที่ได้กัมนั้นจะได้นำไปใช้กับการลงทุนในโครงการที่มีความสามารถในการชำระหนี้เงินกู้นั้นๆ ได้จริง ดังนั้นสำหรับกรณีอัตราผลตอบแทนทางเศรษฐกิจขั้นต่ำของโครงการลงทุนดังกล่าวหรืออัตราคิดลดที่จะใช้ในการวิเคราะห์ทางเศรษฐกิจจึงต้องสูงกว่าอัตราดอกเบี้ยเงินกู้จากต่างประเทศ อันเป็นภาระต้นทุนที่แท้จริงของการกู้ยืมเงินจากต่างประเทศนั่นเอง¹⁹

3) แนวทางที่สาม เป็นการพิจารณาจากอัตราผลตอบแทนที่แท้จริง (*real rate of return*)²⁰ ในตลาดทุน (*capital market*) ซึ่งนำมาใช้เปรียบเทียบกับอัตราผลตอบแทนทางเศรษฐกิจขั้นต่ำของการลงทุนในโครงการที่กำลังพิจารณาอยู่ โดยอัตราผลตอบแทนที่แท้จริงในตลาดทุนจะเป็นตัวบ่งชี้ผลตอบแทนที่โครงการหนึ่งๆ จะต้องทำให้ได้ก่อนที่นักลงทุนจะลงทุนในสินทรัพย์ที่จับต้องได้ (ไม่นับรวมการลงทุนที่มีสภาพคล่องสูงกว่า) โครงการต่างๆ ที่กำลังพิจารณาควรให้ผลตอบแทนในจำนวนที่มากกว่าแหล่งเงินทุนของโครงการเหล่านั้น ตามแนวทางนี้ อัตราผลตอบแทนทางเศรษฐกิจขั้นต่ำของโครงการลงทุนหรืออัตราคิดลดที่จะใช้ในการวิเคราะห์ทางเศรษฐกิจจะต้องสูงกว่าอัตราผลตอบแทนที่แท้จริงในตลาดทุนซึ่งเป็นแหล่งของการระดมเงินทุนที่สำคัญ

4) แนวทางที่สี่ เป็นการพิจารณาจากอุปสงค์และอุปทานของเงินลงทุนโดยรวมในราคาเชิงเศรษฐกิจ โดยราคาเชิงเศรษฐกิจของเงินลงทุนสามารถประมาณการได้จากค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักของราคาอุปสงค์และราคาอุปทานของเงินลงทุน ในที่นี้ราคาเชิงเศรษฐกิจของเงินลงทุนก็คืออัตราผลตอบแทนทางเศรษฐกิจหรืออัตราดอกเบี้ยของเงินลงทุน

แนวทางนี้ใช้หลักการโดยทั่วไปของกลไกตลาดเงินทุนที่ระบุว่าจะมีอัตราผลตอบแทนทางเศรษฐกิจหรืออัตราดอกเบี้ยของเงินลงทุนอัตราหนึ่งที่จะทำให้ปริมาณเงินทุนที่ผู้ขอกู้เงินต้องการ (อุปสงค์เงินทุน) เท่ากับปริมาณเงินทุนที่ผู้ออกเงินกู้จัดให้ (อุปทานเงินทุน) และเกิดเป็นดุลยภาพภายในตลาดเงินทุน โดยอัตราดอกเบี้ยดังกล่าวคืออัตราดอกเบี้ยที่แท้จริงในดุลยภาพ (*equilibrium real interest rate*)²¹ ซึ่งหากอัตราผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของเงินลงทุนสูงกว่าอัตราดอกเบี้ยที่แท้จริงในดุลยภาพ ก็จะทำให้อุปทานเงินทุนมากกว่าอุปสงค์เงินทุน เกิดสถานะอุปทานส่วนเกินของเงินทุน (*excess supply of investment funds*) ในทางตรงข้าม หากอัตราผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของเงินลงทุนต่ำกว่าอัตราดอกเบี้ยที่แท้จริงในดุลยภาพ ก็จะทำให้อุปสงค์เงินทุนมากกว่าอุปทานเงินทุน เกิดสถานะอุปสงค์ส่วนเกินของเงินทุน (*excess demand of investment funds*) ตามแนวทางนี้อัตราผลตอบแทนทางเศรษฐกิจขั้นต่ำของโครงการลงทุนหรืออัตราคิดลดที่จะใช้ในการวิเคราะห์ทางเศรษฐกิจจะต้องเท่ากับอัตราดอกเบี้ยที่แท้จริงในดุลยภาพในตลาดเงินทุนนั่นเอง

อนึ่งในการวิเคราะห์ทางการเงินนั้นมักนิยมใช้ *ต้นทุนเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักของเงินทุน (weighted average cost of capital (WACC))* มาเป็นอัตราคิดลดสำหรับการวิเคราะห์โครงการลงทุนทางการเงิน WACC เป็นตัวชี้วัดทางการเงินที่ใช้ในการคำนวณต้นทุนเฉลี่ยที่ธุรกิจจำเป็นต้องจ่ายเพื่อนำไปใช้ในการดำเนินงานในโครงการลงทุนต่างๆ หรือเพื่อใช้ในการพิจารณาความเป็นไปได้ของโครงการหรือการลงทุนใหม่ๆ โดยทั่วไปต้นทุนทางการเงินมีแหล่งที่มาจากทั้งเงินทุนของเจ้าของโครงการ (หรือตราสารทุน (equity)) และเงินลงทุนจากการกู้ยืม (หรือหนี้สิน (debt))

การคำนวณค่า WACC ตามสูตรที่ [17] ข้างล่างนี้ประกอบไปด้วยองค์ประกอบ 3 ส่วน ส่วนที่ 1 คือ ต้นทุนเงินทุนของเจ้าของโครงการ (หรือต้นทุนของส่วนของผู้ถือหุ้น) (cost of equity) (w_e) ซึ่งเป็นผลตอบแทนที่ผู้ลงทุนต้องการ เมื่อคำนึงถึงความเสี่ยงที่เกี่ยวข้อง ค่านี้มักคำนวณโดยใช้แบบจำลอง capital asset pricing model (CAPM) ส่วนที่ 2 คือ ต้นทุนหนี้ (หรือต้นทุนเงินทุนจากการกู้ยืม) (cost of debt) (w_d) ซึ่งเป็นอัตราดอกเบี้ยที่ธุรกิจต้องจ่ายเพื่อชำระหนี้ที่กู้ยืมมา ค่านี้สามารถคำนวณได้โดยการใช้อัตราดอกเบี้ยถ่วงน้ำหนักของหนี้คงค้างทั้งหมดของธุรกิจนั้นๆ ส่วนที่ 3 คือ น้ำหนักหรือสัดส่วนของผู้ถือหุ้น (หรือสัดส่วนเงินลงทุนของเจ้าของโครงการ) (k_e) และน้ำหนักหรือสัดส่วนของหนี้ (หรือสัดส่วนเงินลงทุนจากการกู้ยืม) (k_d) กำหนดให้ธุรกิจต้องเสียภาษีเงินได้ด้วยอัตราภาษีเงินได้นิติบุคคล (corporate income tax) เท่ากับ τ

$$WACC = (w_e \cdot k_e) + (w_d \cdot k_d) \times (1 - \tau) \quad [17]$$

ด้วยการใช้ต้นทุนเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักของเงินทุน (WACC) ธุรกิจจึงสามารถกำหนดอัตราผลตอบแทนขั้นต่ำที่ธุรกิจจำเป็นต้องได้รับมาจากการทำโครงการหรือการลงทุนใดๆ เพื่อตอบสนองนักลงทุนทุกรายไม่ว่าจะเป็นผู้ถือหุ้น (หรือเจ้าของโครงการ) และเจ้าหนี้ (หรือผู้ให้เงินกู้) ค่าต้นทุนเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักของเงินทุน (WACC) นี้จึงมักใช้เป็นอัตราคิดลดเพื่อคิดลดกระแสเงินสดในการวิเคราะห์ความคุ้มค่าของการลงทุนตามมุมมองทางการเงิน

ตัวอย่างที่ 7.9 อัตราคิดลดของธนาคารพัฒนาเอเชีย

ในทางปฏิบัติธนาคารพัฒนาเอเชีย (Asian Development Bank (ADB))²² ใช้อัตราผลตอบแทนของโครงการ (IRR) เป็นเกณฑ์สำหรับการตัดสินใจสนับสนุนโครงการต่างๆ โดยโครงการจะมีความเป็นไปได้เชิงเศรษฐกิจถ้าหาก *อัตราผลตอบแทนของโครงการที่คิดที่ราคาเชิงเศรษฐกิจ (economic internal rate of return (EIRR))* สูงกว่าต้นทุนค่าเสียโอกาสเชิงเศรษฐกิจของการใช้ทุนในประเทศที่กำลังพิจารณา

แต่เนื่องจากเป็นการยากที่จะประมาณการต้นทุนค่าเสียโอกาสเชิงเศรษฐกิจของการใช้ทุนในแต่ละประเทศได้อย่างถูกต้องแม่นยำในทุกๆ ประเทศ ธนาคารพัฒนาเอเชีย (ADB) จึงใช้ค่าอัตราคิดลดหรืออัตราผลตอบแทนขั้นต่ำไว้ที่ 10-12% สำหรับทุกประเทศสมาชิกเพื่อใช้ในการวิเคราะห์โครงการแทน ดังนั้นในการวิเคราะห์โครงการเชิงเศรษฐกิจและเชิงการเงินของธนาคารพัฒนาเอเชียจึงใช้อัตราคิดลดระหว่าง 10-12% เป็นฐานสำหรับการคำนวณมูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ (NPV) และใช้สำหรับการเปรียบเทียบกับอัตราผลตอบแทนของโครงการ อย่างไรก็ตามพบว่าหลายโครงการที่ก่อให้เกิดผลผลิตภาพโดยตรง (*directly productive project*)

อาจมีผลตอบแทนและต้นทุนบางรายการของโครงการที่ไม่สามารถประเมินออกมาเป็นเชิงปริมาณหรือตีมูลค่าเป็นตัวเงินได้ ดังนั้นการใช้อัตราคิดลดหรืออัตราผลตอบแทนของโครงการขั้นต่ำที่ 10-12% จำเป็นต้องคำนึงถึงรายการต่างๆ ที่ไม่สามารถตีมูลค่าออกมาเป็นตัวเงินเสมอ ดังเช่นกรอบสำหรับการตัดสินใจของธนาคารพัฒนาเอเชียข้างล่างนี้ (ADB (1997, 1998, 2017))

1. ธนาคารจะยอมรับการลงทุนในโครงการหลักและโครงการย่อยที่มีอัตราผลตอบแทนเชิงเศรษฐกิจของโครงการหลักและโครงการย่อยอย่างน้อยเท่ากับ 12% ($EIRR \geq 12\%$)
2. ธนาคารจะยอมรับการลงทุนในโครงการหลักและโครงการย่อยที่มีอัตราผลตอบแทนเชิงเศรษฐกิจของโครงการหลักและโครงการย่อยอยู่ระหว่าง 10-12% ($10\% < EIRR < 12\%$) แต่ต้องแสดงให้เห็นเพิ่มเติมว่าผลตอบแทนที่สามารถตีมูลค่าออกมาเป็นตัวเงินมากกว่าต้นทุนที่ไม่สามารถตีมูลค่าออกมาเป็นตัวเงิน
3. ธนาคารจะปฏิเสธการลงทุนในโครงการหลักและโครงการย่อยที่มีอัตราผลตอบแทนเชิงเศรษฐกิจของโครงการหลักและโครงการย่อยอยู่ระหว่าง 10-12% ($10\% < EIRR < 12\%$) แต่ไม่ได้แสดงให้เห็นเพิ่มเติมว่าผลตอบแทนที่สามารถตีมูลค่าออกมาเป็นตัวเงินมากกว่าต้นทุนที่ไม่สามารถตีมูลค่าออกมาเป็นตัวเงิน หรือพบว่าต้นทุนที่ไม่สามารถตีมูลค่าออกมาเป็นตัวเงินมีนัยสำคัญสูงมาก
4. ธนาคารจะปฏิเสธการลงทุนในโครงการหลักและโครงการย่อยที่มีอัตราผลตอบแทนเชิงเศรษฐกิจของโครงการหลักและโครงการย่อยต่ำกว่า 10% ($EIRR < 10\%$)

ตัวอย่างที่ 7.10 อัตราคิดลดของธนาคารกลางในแต่ละประเทศ

อัตราคิดลดของธนาคารกลาง (Central bank discount rate) ในตารางที่ 7.11 นำมาจากอัตราดอกเบี้ยรายปีที่ธนาคารกลางของประเทศนั้นๆ เรียกเก็บจากธนาคารพาณิชย์และธนาคารผู้รับฝากเงินสำหรับเงินกู้ เพื่อตอบสนองการขาดแคลนเงินทุนชั่วคราว (ที่มา Unbound Medicine (n.d.), World Factbook, Central bank discount rate) ทั้งนี้ข้อมูลของแต่ละประเทศที่เป็นรายปี รายไตรมาส รายเดือน สามารถหาเพิ่มเติมได้ที่ Monetary and Financial Statistics (MFS) (International Monetary Fund (n.d.))

ตารางที่ 7.11 อัตราคิดลดของธนาคารกลางในบางประเทศ (%) (เรียงลำดับตามอัตราคิดลดมากไปน้อย)

ประเทศ	%	ประเทศ	%	ประเทศ	%	ประเทศ	%	ประเทศ	%
Venezuela	29.50	Gambia	9.00	Moldova	6.50	Burkina Faso	4.25	Saudi Arabia	2.50
Guinea	22.25	Mauritania	9.00	Morocco	6.50	Cameroon	4.25	Togo	2.50
Ukraine	22.00	Mauritius	9.00	Saint Lucia	6.50	Chad	4.25	China	2.25
Congo	20.00	Uganda	9.00	Indonesia	6.37	Congo	4.25	Singapore	2.15
Ghana	20.00	Uruguay	9.00	Honduras	6.25	Cote d'Ivoire	4.25	Oman	2.00
Vanuatu	20.00	Uzbekistan	9.00	Norway	6.25	Niger	4.25	Comoros	1.93
Egypt	19.25	Tanzania	8.25	Bhutan	6.00	Nigeria	4.25	Bahrain	1.75
Mozambique	19.00	Ecuador	8.17	India	6.00	Peru	4.25	Fiji	1.75
Malawi	16.00	Rwanda	7.75	Iraq	6.00	Vietnam	4.25	Hong Kong	1.75
Mali	16.00	Guatemala	7.53	Pakistan	5.75	Algeria	4.00	New Zealand	1.75
Tajikistan	16.00	Eswatini	7.25	Tunisia	5.75	Jordan	3.75	Romania	1.75
Azerbaijan	15.00	Mexico	7.25	Botswana	5.50	Philippines	3.56	Korea, South	1.50
Belarus	14.00	Sri Lanka	7.25	Guyana	5.50	Costa Rica	3.50	Poland	1.50
Burundi	11.25	Zimbabwe	7.17	Paraguay	5.50	Serbia	3.50	Thailand	1.50
Seychelles	11.17	Barbados	7.00	Iceland	5.40	Chile	3.35	Taiwan	1.38
Kazakhstan	11.00	Brazil	7.00	Cambodia	5.25	Jamaica	3.25	Albania	1.25
Mongolia	11.00	Georgia	7.00	Turkey	5.25	Macedonia	3.25	Finland	1.25
Montserrat	10.99	Maldives	7.00	Bangladesh	5.00	Liberia	3.20	Aruba	1.00
Kenya	10.00	Namibia	7.00	Kyrgyzstan	5.00	Australia	3.00	Canada	1.00
Lebanon	10.00	Nepal	7.00	Qatar	5.00	Croatia	3.00	Hungary	0.90
Russia	10.00	Lesotho	6.75	Turkmenistan	5.00	Gabon	3.00	Syria	0.75
Suriname	10.00	Anguilla	6.50	Colombia	4.75	Malaysia	3.00	Switzerland	0.50
Burma	9.95	Armenia	6.50	Bahamas	4.50	Nicaragua	3.00	United States	0.50
Belize	9.58	Dominica	6.50	Laos	4.30	Kuwait	2.75	Japan	0.30
Libya	9.52	Grenada	6.50	Benin	4.25	Bolivia	2.50	Italy	0.25

ที่มา Unbound Medicine (n.d.), World Factbook, Central bank discount rate (ข้อมูลระหว่างปี 2008-2017 แตกต่างกันไปในแต่ละประเทศ)

ตัวอย่างที่ 7.11 งบกระแสผลตอบแทนสุทธิของโครงการ

ตารางที่ 7.12 ข้างล่างนี้เป็นตารางเดียวกันกับตารางที่ 4.3 ในบทที่ 4 ซึ่งแสดงงบกระแสผลตอบแทนสุทธิของโครงการแปรรูปสินค้าเกษตรประเภทหนึ่งที่มีอายุโครงการ 20 ปี ผลต่างระหว่างกระแสผลตอบแทนและกระแสต้นทุนในแต่ละปีคือกระแสผลตอบแทนสุทธิ (*net benefits (NB)*) ของโครงการ ดังแสดงไว้ในรายการที่ 5 ของตารางที่ 7.12 ซึ่งคำนวณได้ดังนี้

ผลตอบแทนสุทธิตั้งที่ t = ผลผลิตส่วนเพิ่มปีที่ t – ต้นทุนประจำปี t – เงินทุนหมุนเวียนปีที่ t – เงินลงทุนปีที่ t

ตัวอย่าง สำหรับปีที่ 1 จะมีผลตอบแทนสุทธิในปีที่ 1 ดังนี้

ผลตอบแทนสุทธิตั้งที่ 1 = 0 – 70 – 230 – 4460 = –4760 พันบาท

มูลค่ากระแสผลตอบแทนสุทธินี้สามารถนำมาใช้คำนวณระยะเวลาคืนทุน (*payback period*)²³ ของโครงการได้ กรณีแรกเป็นการหาระยะเวลาคืนทุนแบบง่ายที่ไม่ได้คำนึงถึงการเปลี่ยนแปลงมูลค่าของเงินตามกาลเวลา (*simple payback period*) แต่อย่างไรก็ตาม โดยขั้นแรกจะต้องคำนวณหากระแสผลตอบแทนสุทธิสะสม (*cumulative net benefits*) ในแต่ละปีดังแสดงไว้ในรายการที่ 6 ซึ่งจะเห็นได้ว่ากระแสผลตอบแทนสุทธิสะสมดังกล่าวมีค่าติดลบในปีที่ 0-5 แสดงว่าในช่วง 5 ปีแรกโครงการยังมีผลขาดทุนสะสมอยู่ จนกระทั่งมาในปีที่ 6 กระแสผลตอบแทนสุทธิสะสมดังกล่าวเริ่มมีค่าเป็นบวกและโครงการได้เริ่มสร้างผลกำไรสะสมขึ้นมาแล้วนับตั้งแต่ปีที่ 6 จนกระทั่งปีที่ 21 สรุปได้ว่าโครงการนี้ใช้ระยะเวลาคืนทุนทั้งสิ้น 6 ปีนั่นเอง อย่างไรก็ตาม ระยะเวลาคืนทุนแบบง่ายในกรณีนี้ไม่ได้คำนึงถึงมูลค่าตามเวลาของเงิน จึงไม่สามารถแสดงภาพที่แท้จริงในการประเมินกระแสเงินสดของโครงการได้

กรณีที่สองเป็นการหาระยะเวลาคืนทุนหลังจากที่ได้มีการปรับมูลค่าของเงินตามกาลเวลาแล้ว (*discounted payback period (DPB)*)²⁴ โดยมีขั้นตอนแบบเดียวกับกรณีแรก เพียงแต่กระแสผลตอบแทนสุทธิที่นำมาใช้ในการคำนวณจะต้องปรับให้เป็นกระแสผลตอบแทนสุทธิตามมูลค่าปัจจุบันเสียก่อนซึ่งขึ้นอยู่กับอัตราคิดลดที่ใช้ดังรายการที่ 7 (อัตราคิดลด 16%) และรายการที่ 8 (อัตราคิดลด 20%) ผลที่ได้คือกระแสผลตอบแทนสุทธิสะสมตามมูลค่าปัจจุบันของแต่ละปีดังแสดงไว้ในรายการที่ 9 (อัตราคิดลด 16%) และรายการที่ 10 (อัตราคิดลด 20%)

ในกรณีนี้จะเห็นได้ว่าที่อัตราคิดลด 16% กระแสผลตอบแทนสุทธิสะสมตามมูลค่าปัจจุบันดังรายการที่ 9 มีค่าติดลบในปีที่ 0-11 แสดงว่าในช่วง 11 ปีแรกโครงการยังมีผลขาดทุนสะสมอยู่ จนกระทั่งมาในปีที่ 12 กระแสผลตอบแทนสุทธิสะสมตามมูลค่าปัจจุบันเริ่มมีค่าเป็นบวกและโครงการได้เริ่มสร้างผลกำไรสะสมขึ้นมาแล้วนับตั้งแต่ปีที่ 12 จนกระทั่งปีที่ 21 จึงสรุปได้ว่าโครงการนี้ใช้ระยะเวลาคืนทุนทั้งสิ้น 12 ปี ซึ่งชี้ให้เห็นว่าระยะเวลาคืนทุนเมื่อคำนึงถึงมูลค่าของเงินตามกาลเวลาจะยาวนานมากกว่าระยะเวลาคืนทุนเมื่อไม่ได้คำนึงถึงมูลค่าของเงินตามกาลเวลา สุดท้ายเมื่อพิจารณาระยะเวลาคืนทุนที่อัตราคิดลด 20% กลับพบว่ากระแสผลตอบแทนสุทธิสะสมตามมูลค่าปัจจุบันดังรายการที่ 10 มีค่าติดลบตลอดทุกปี ดังนั้นโครงการนี้จึงไม่สามารถคืนทุนได้เลยภายในระยะเวลา 21 ปีที่อัตราคิดลด 20%

อนึ่งระยะเวลาคืนทุนไม่ว่าจะเป็นแบบกรณีแรกหรือกรณีที่สองก็ตาม ต่างก็มีจุดด้อยคือการไม่ได้สนใจกระแสเงินสดหลังจากผ่านระยะเวลาคืนทุนไปแล้ว ทั้งที่โครงการส่วนใหญ่อาจจะมีอายุยาวนานมากกว่าระยะเวลาคืนทุนและช่วงเวลาหลังจากนั้นโครงการก็ยังคงให้กระแสเงินสดอยู่ ดังนั้นการพิจารณาระยะเวลาคืนทุนจึงค่อนข้างมุ่งเน้นไปที่การทำกำไรในระยะสั้นเท่านั้น โครงการที่มีคุณค่าและมีอายุยาวนานอาจถูกมองข้ามไปได้ หากผู้มีอำนาจในการตัดสินใจพิจารณาเพียงระยะเวลาคืนทุนเป็นหลักเท่านั้น (Carlson (2019))

ข้อสังเกตประการหนึ่งที่ได้รับจากผลการคำนวณกระแสผลตอบแทนสุทธิสะสมตามมูลค่าปัจจุบันคือในปีสุดท้าย (ปีที่ 21) กระแสผลตอบแทนสุทธิสะสมตามมูลค่าปัจจุบันก็คือมูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ (NPV) นั่นเอง (ดูรายละเอียดการคำนวณด้านล่าง) ซึ่งในที่นี้คือ 1,387 พันบาท และ -167 พันบาท สำหรับอัตราคิดลดที่ 16% และ 20% ตามลำดับ

กระแสผลตอบแทนสุทธิยังนำมาใช้คำนวณมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (*net present value (NPV)*) ของโครงการได้ตามตัวอย่างนี้ เช่น มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการที่อัตราคิดลด 16% มีค่าเท่ากับ 1,387 พันบาท คำนวณได้ดังต่อไปนี้

$$\begin{aligned} NPV &= \sum_{t=0}^{21} \frac{NB_t}{(1+d)^t} \\ &= \frac{-2116}{(1+16\%)^0} + \frac{-4760}{(1+16\%)^1} + \frac{300}{(1+16\%)^2} + \frac{1850}{(1+16\%)^3} + \frac{1850}{(1+16\%)^4} + \dots \\ &\quad + \frac{1850}{(1+16\%)^{20}} + \frac{3690}{(1+16\%)^{21}} = 1,387 \end{aligned}$$

ถ้าหากใช้ Excel spreadsheet ด้วยสูตรสำเร็จรูป (*built-in formula*) จะได้ว่า

$$\begin{aligned} &= NPV(\text{discount rate, range of net benefits from years 1 to 21}) + \text{net benefit year 0} \\ &= NPV(\text{rate, value1, value2, value3, ..., value21}) + \text{value0} \\ &= NPV(16\%, -4760, 300, 1850, 1850, \dots, 1850, 3690) + (-2116) = 1,387 \end{aligned}$$

สำหรับกรณีอัตราคิดลด 20% ก็สามารถคำนวณหามูลค่าปัจจุบันสุทธิได้ในทำนองเดียวกัน ซึ่งพบว่าที่อัตราคิดลด 20% มูลค่าปัจจุบันสุทธิมีค่าติดลบเท่ากับ -167 พันบาท ดังนั้นจะต้องมีอัตราคิดลดค่าหนึ่งที่อยู่ระหว่าง 16-20% ที่จะทำให้มูลค่าปัจจุบันสุทธิมีค่าเท่ากับศูนย์พอดี ซึ่งอัตราคิดลดดังกล่าวนี้ก็คืออัตราผลตอบแทนของโครงการ (*internal rate of return (IRR)*) ซึ่งมีค่าเท่ากับ 19% ดังการคำนวณต่อไปนี้

$$IRR = d_1 - NPV_1 \cdot \left\{ \frac{d_1 - d_2}{NPV_1 - NPV_2} \right\} = 12 - \left[1387 \times \frac{(12 - 20)}{(1387 - (-167))} \right] \cong 19\%$$

ถ้าหากใช้ Excel spreadsheet ด้วยสูตรสำเร็จรูป (*built-in formula*) จะได้ว่า

$$\begin{aligned} &= IRR(\text{range of net benefits from years 0 to 21, guess rate for IRR}) \\ &= IRR(\text{value0, value1, value2, value3, ..., value21, guess}) \\ &= IRR(-2116, -4760, 300, 1850, 1850, \dots, 1850, 3690, 1\%) \cong 19\% \end{aligned}$$

สรุปได้ว่าที่อัตราคิดลด 16% โครงการนี้สามารถสร้างมูลค่าผลตอบแทนสุทธิที่คิดเป็นมูลค่าปัจจุบันตลอดระยะเวลาโครงการ 20 ปีเท่ากับ 1,387 พันบาท ซึ่งมีค่ามากกว่าศูนย์ ดังนั้นโครงการนี้จึงมีความเป็นไปได้และมี

ความคุ้มค่าในการลงทุน แต่ถ้าหากอัตราคิดลดเท่ากับ 20% โครงการนี้ให้มูลค่าผลตอบแทนสุทธิที่คิดเป็นมูลค่าปัจจุบันตลอดระยะเวลาโครงการ 20 ปีเท่ากับ -167 พันบาท ซึ่งมีย่าน้อยกว่าศูนย์ ดังนั้นโครงการนี้จึงไม่มีความเป็นไปได้และไม่มีความคุ้มค่าในการลงทุน นอกจากนี้ยังพบว่าอัตราผลตอบแทนของโครงการซึ่งมีค่าเท่ากับ 19% นี้ สามารถนำมาใช้เปรียบเทียบกับอัตราคิดลดแบบต่างๆ ได้โดยตรง ซึ่งหากอัตราผลตอบแทนนี้มีค่าสูงกว่าอัตราคิดลดที่ใช้ในการวิเคราะห์โครงการ โครงการนี้ก็มีความเป็นไปได้และมีความคุ้มค่าในการลงทุน

ในทางตรงกันข้าม หากอัตราผลตอบแทนนี้มีค่าต่ำกว่าอัตราคิดลดที่ใช้ในการวิเคราะห์โครงการ โครงการนี้ก็ไม่ได้มีความเป็นไปได้และไม่มีความคุ้มค่าในการลงทุน ทั้งนี้อัตราคิดลดแบบต่างๆ ที่สามารถนำมาใช้เป็นเกณฑ์ในการตัดสินใจได้ เช่น อัตราผลตอบแทนเชิงเศรษฐกิจของโครงการที่ไม่ได้รับเลือกให้ลงทุน อัตราผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของโครงการล่าสุดที่เพิ่งเกิดขึ้น อัตราดอกเบี้ยเงินกู้จากต่างประเทศ (หากโครงการนี้พึ่งพาเงินกู้จากต่างประเทศในสัดส่วนจำนวนมาก) อัตราผลตอบแทนที่แท้จริงในตลาดทุน (หากตลาดทุนเป็นแหล่งของการระดมเงินทุนที่สำคัญของโครงการ) หรืออัตราดอกเบี้ยที่แท้จริงในดุลยภาพในตลาดเงินทุน ดังที่ได้อธิบายมาก่อนหน้านี้

ตารางที่ 7.12 งบกระแสผลตอบแทนสุทธิของโครงการแปรรูปสินค้าเกษตร (ราคาเชิงเศรษฐกิจ) (พันบาท)

รายการ	ปีที่		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	มูลค่าเริ่มแรก (พันบาท)	กำลังการผลิต (ร้อยละ) ช่วงเวลาเปลี่ยน ทดแทน (ปี)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. การลงทุน													
1.1 จัดเตรียมที่ดิน	160		160										
1.2 งานก่อสร้าง	3720	30	1860	1860									
1.3 อุปกรณ์	1800	12		1800									
1.4 ยานพาหนะ	740	5		740					740				
1.5 อื่นๆ	120		60	60									
รวมการลงทุน	6540		2080	4460	0	0	0	0	740	0	0	0	0
2. เงินทุนหมุนเวียน	460			230	230								
3. ต้นทุนประจำปี	มูลค่าประจำปี (พันบาท)												
3.1 วัตถุดิบและวัสดุ	1200				600	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200
3.2 สารเคมี/ปุ๋ย/โรค	340				170	340	340	340	340	340	340	340	340
3.3 ค่าแรง	290				146	290	290	290	290	290	290	290	290
3.4 ค่าไฟฟ้า	180				180	180	180	180	180	180	180	180	180
3.5 ค่าเสียโอกาสที่ดิน	70		36	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
รวมต้นทุนประจำปี	2080		36	70	1166	2080	2080	2080	2080	2080	2080	2080	2080
4. ผลตอบแทน	มูลค่าประจำปี (พันบาท)												
4.1 ผลผลิตส่วนเพิ่ม	3390				1696	3930	3930	3930	3930	3930	3930	3930	3930
5. ผลตอบแทนสุทธิ			-2116	-4760	300	1850	1850	1850	1110	1850	1850	1850	1850
6. ผลตอบแทนสุทธิสะสม			-2116	-6876	-6576	-4726	-2876	-1026	84	1934	3784	5634	7484
7. ผลตอบแทนสุทธิตามมูลค่าปัจจุบันที่ 16%			-2116	-4103	223	1185	1022	881	456	655	564	486	419
8. ผลตอบแทนสุทธิตามมูลค่าปัจจุบันที่ 20%			-2116	-3967	208	1071	892	743	372	516	430	359	299
9. ผลตอบแทนสุทธิสะสมตามมูลค่าปัจจุบันที่ 16%			-2116	-6219	-5996	-4811	-3790	-2909	-2453	-1799	-1234	-748	-328
10. ผลตอบแทนสุทธิสะสมตามมูลค่าปัจจุบันที่ 20%			-2116	-6083	-5874	-4804	-3912	-3168	-2796	-2280	-1850	-1491	-1192
มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) ที่ 16%		1387											
มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) ที่ 20%		-167											
อัตราผลตอบแทน (IRR)		19%											

ตารางที่ 7.12 (ต่อ) งบประมาณผลตอบแทนสุทธิของโครงการแปรรูปสินค้าเกษตร (ราคาเชิงเศรษฐกิจ) (พันบาท)

รายการ	ปีที่		กำลังการผลิต (ร้อยละ)														17	18	19	20	21
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21										
1. การลงทุน																					
1.1 จัดเตรียมที่ดิน																					
1.2 งานก่อสร้าง																			0		
1.3 อุปกรณ์																			-1240		
1.4 ยานพาหนะ																			-600		
1.5 อื่นๆ																			0		
รวมการลงทุน																			0		
2. เงินทุนหมุนเวียน																			-1840		
3. ต้นทุนประจำปี																					
3.1 วัตถุดิบและวัสดุ																					
3.2 สาธารณูปโภค																					
3.3 ค่าแรง																					
3.4 ค่าเสีย																					
3.5 ค่าเสียโอกาสของที่ดิน																					
รวมต้นทุนประจำปี																					
4. ผลตอบแทน																					
4.1 ผลผลิตส่วนเพิ่ม																					
5. ผลตอบแทนสุทธิ																					
6. ผลตอบแทนสุทธิสะสม																					
7. ผลตอบแทนสุทธิตามมูลค่าปัจจุบันที่ 16%																					
8. ผลตอบแทนสุทธิตามมูลค่าปัจจุบันที่ 20%																					
9. ผลตอบแทนสุทธิสะสมตามมูลค่าปัจจุบันที่ 16%																					
10. ผลตอบแทนสุทธิสะสมตามมูลค่าปัจจุบันที่ 20%																					

ที่มา ข้อมูลปรับปรุง ประยุกต์ และดัดแปลงเนื้อหาบางส่วนจากแบบฝึกหัดเรื่อง EIRR and NPV Calculation ใน ADB (1998)

บทสรุป

หลักการพื้นฐานของการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางเศรษฐกิจของโครงการใดๆ คือการพิจารณาว่ายังมีโครงการอื่นๆ ในระบบเศรษฐกิจของประเทศนั้นๆ อีกหรือไม่ที่จะสามารถสร้างผลตอบแทนสุทธิส่วนเพิ่มให้กับระบบเศรษฐกิจได้มากกว่าโครงการที่กำลังพิจารณาอยู่ เมื่อใช้วิธีการประมาณการผลตอบแทนสุทธิในลักษณะเดียวกันเกณฑ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ที่กล่าวถึงในบทนี้คือ อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (*benefit-cost ratio (BCR)*) โดยมูลค่าปัจจุบันของกระแสผลตอบแทนต้องมากกว่ามูลค่าปัจจุบันของกระแสต้นทุน และจะยอมรับโครงการหลักและโครงการย่อยทั้งหมดถ้าหากอัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุนมากกว่า 1

เกณฑ์ถัดมาคือมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (*net present value (NPV)*) โดยมูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิต้องเป็นบวก และจะยอมรับโครงการหลักและโครงการย่อยทั้งหมดถ้าหากมูลค่าปัจจุบันสุทธิมากกว่า 0 ส่วนเกณฑ์สุดท้ายที่กล่าวถึงในที่นี้คืออัตราผลตอบแทนของโครงการ (*internal rate of return (IRR)*) ซึ่งเท่ากับอัตราคิดลดที่ทำให้มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการที่กำลังพิจารณามีค่าเท่ากับศูนย์พอดี โดยอัตราผลตอบแทนของโครงการที่กำลังพิจารณาต้องสูงกว่าอัตราคิดลด (อัตราดอกเบี้ย อัตราค่าเสียโอกาสของการใช้ทุน หรืออัตราผลตอบแทนของโครงการที่ดีที่สุดถัดมา) และจะยอมรับโครงการหลักและโครงการย่อยทั้งหมดถ้าหากอัตราผลตอบแทนของโครงการที่กำลังพิจารณามากกว่าอัตราคิดลดที่ใช้ในการวิเคราะห์

อัตราคิดลดที่ใช้เป็นเกณฑ์ในการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของโครงการควรต้องสะท้อนให้เห็นถึงอัตราผลตอบแทนเชิงเศรษฐกิจที่แท้จริง ซึ่งในทางปฏิบัติเพื่อให้มั่นใจได้ว่าโครงการที่กำลังพิจารณาอยู่นั้นสามารถเพิ่มผลผลิตหรือผลตอบแทนทางเศรษฐกิจให้กับประเทศได้จริง โครงการนั้นๆ ควรจะต้องให้อัตราผลตอบแทนทางเศรษฐกิจขั้นต่ำอย่างน้อยเท่ากับอัตราผลตอบแทนเชิงเศรษฐกิจของโครงการที่ไม่ได้รับเลือกให้ลงทุน หรืออัตราผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของโครงการล่าสุดที่เพิ่งเกิดขึ้น หรืออัตราดอกเบี้ยเงินกู้จากต่างประเทศ (หากโครงการต้องพึ่งพาเงินกู้จากต่างประเทศในสัดส่วนจำนวนมาก) หรืออัตราผลตอบแทนที่แท้จริงในตลาดทุน (หากตลาดทุนเป็นแหล่งของการระดมเงินทุนที่สำคัญของโครงการ) หรืออัตราดอกเบี้ยที่แท้จริงในดุลยภาพในตลาดเงินทุน

คำถามท้ายบท²⁵

1. จำเป็นหรือไม่ว่าอัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุนของโครงการ (BCR) และอัตราผลตอบแทนการลงทุนในโครงการ (IRR) จะมีความสัมพันธ์ในทิศทางใดทิศทางหนึ่งกับขนาดของโครงการ เช่น โครงการขนาดใหญ่จะมีอัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุนและอัตราผลตอบแทนการลงทุนของโครงการสูงกว่าโครงการขนาดเล็ก หรือโครงการขนาดเล็กจะมีอัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุนและอัตราผลตอบแทนการลงทุนของโครงการสูงกว่าโครงการขนาดใหญ่ โปรดอภิปราย
2. อ้างอิงจากข้อมูลที่ใช้ในตัวอย่างที่ 7.5 อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุนของโครงการทางเลือก (BCR) และตามตารางที่ 7.6 เพื่อตอบคำถามต่อไปนี้

- 2.1) หากอัตราคิดลดเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม เช่น มากขึ้นหรือลดลงจาก 15% ท่านคิดว่าทางเลือกที่ดีที่สุดตามเกณฑ์อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุนนี้จะเปลี่ยนแปลงไปหรือไม่ เพราะอะไร
- 2.2) หากอัตราคิดลดเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมแล้ว โครงการที่แต่เดิมมีความคุ้มค่ากลับกลายเป็นโครงการที่ไม่มีความคุ้มค่าตามเกณฑ์อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุนได้หรือไม่ เพราะอะไร
- 2.3) หากอัตราคิดลดเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมแล้ว โครงการที่แต่เดิมไม่มีความคุ้มค่ากลับกลายเป็นโครงการที่มีความคุ้มค่าตามเกณฑ์อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุนได้หรือไม่ เพราะอะไร
- 2.4) จากข้อ 2.1)–2.3) ท่านสรุปประเด็นสำคัญได้อย่างไร
3. อ้างอิงจากข้อมูลที่ใช้ในตัวอย่างที่ 7.6 มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการทางเลือก (NPV) และตามตารางที่ 7.7 เพื่อตอบคำถามต่อไปนี้
 - 3.1) หากอัตราคิดลดเปลี่ยนจาก 15% มาเป็น 16% มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนและของต้นทุนจะเพิ่มขึ้นหรือลดลง เพราะอะไร และมูลค่าปัจจุบันสุทธิจะเพิ่มขึ้นหรือลดลง เพราะอะไร
 - 3.2) หากอัตราคิดลดเปลี่ยนจาก 15% มาเป็น 14% มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนและของต้นทุนจะเพิ่มขึ้นหรือลดลง เพราะอะไร และมูลค่าปัจจุบันสุทธิจะเพิ่มขึ้นหรือลดลง เพราะอะไร
 - 3.3) ทางเลือกที่ 3 ยังคงเป็นทางเลือกที่ดีที่สุดตามเกณฑ์อัตราคิดลดค่าอื่นๆ หรือไม่ เพราะอะไร
 - 3.4) จากข้อ 3.1)–3.3) ท่านสรุปประเด็นสำคัญได้อย่างไร
4. อ้างอิงจากข้อมูลที่ใช้ในตัวอย่างที่ 7.7 อัตราผลตอบแทนการลงทุนในโครงการทางเลือก (IRR) และตามตารางที่ 7.8 เพื่อตอบคำถามต่อไปนี้
 - 4.1) หากอัตราคิดลดเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมแล้ว อัตราผลตอบแทนการลงทุนในโครงการจะเปลี่ยนแปลงไปหรือไม่ เพราะอะไร
 - 4.2) หากอัตราคิดลดเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมแล้ว ทางเลือกที่ดีที่สุดตามเกณฑ์อัตราผลตอบแทนการลงทุนในโครงการนี้จะเปลี่ยนแปลงไปหรือไม่ เพราะอะไร
 - 4.3) หากอัตราคิดลดเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมแล้ว โครงการที่แต่เดิมมีความคุ้มค่ากลับกลายเป็นโครงการที่ไม่มีความคุ้มค่าตามเกณฑ์อัตราผลตอบแทนการลงทุนได้หรือไม่ เพราะอะไร
 - 4.4) จากข้อ 4.1)–4.3) ท่านสรุปประเด็นสำคัญได้อย่างไร
5. อ้างอิงจากข้อมูลที่ใช้ในตัวอย่างที่ 7.8 การตัดสินใจเลือกโครงการทางเลือกที่มีความคุ้มค่าที่สุดโดยใช้ Excel spreadsheet ช่วยในการคำนวณ และตามตารางที่ 7.10 เพื่อตอบคำถามต่อไปนี้
 - 5.1) ข้อมูลในตารางที่ 7.10 เพียงพอหรือไม่ต่อการวิเคราะห์ความคุ้มค่าของโครงการโดยใช้เกณฑ์อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุนของโครงการ (BCR) เพราะอะไร

- 5.2) ข้อมูลในตารางที่ 7.10 เพียงพอหรือไม่ต่อการสรุปว่าโครงการใดมีความคุ้มค่าและโครงการใดไม่มีความคุ้มค่าที่อัตราคิดลด 5% และ 10% โดยใช้เกณฑ์อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุนของโครงการ เพราะอะไร และจำเป็นหรือไม่ว่าโครงการที่มีความคุ้มค่าตามเกณฑ์มูลค่าปัจจุบันสุทธิจะต้องมีความคุ้มค่าตามเกณฑ์อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุนของโครงการเช่นกัน
- 5.3) พิจารณาโครงการที่ 3 ที่อัตราคิดลด 5% ผลตอบแทนสุทธิในปีที่ 10 หรือผลตอบแทนในปีท้ายสุดของโครงการ (*terminal value*) จะต้องีมูลค่าเท่ากับเท่าไร ถึงจะทำให้โครงการที่ 3 มีมูลค่าปัจจุบันสุทธิเป็นบวกพอดี และท่านคิดว่าอัตราผลตอบแทนการลงทุนของโครงการที่ 3 จะมีค่าเปลี่ยนไปอย่างไร เพราะอะไร (หมายเหตุ จงวิเคราะห์ตามหลักเหตุและผลของการคำนวณมูลค่าปัจจุบันสุทธิ โดยไม่ต้องใช้ Excel spreadsheet ช่วยในการคำนวณ)
- 5.4) โจทย์เดียวกับข้อ 5.3) แต่ให้พิจารณาที่อัตราคิดลด 10%
- 5.5) สมมติโครงการที่ 7 มีกระแสผลตอบแทนสุทธิเป็น 2 เท่าของกระแสผลตอบแทนสุทธิของโครงการที่ 5 จงหามูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการที่ 7 ที่อัตราคิดลด 5% และ 10% และอัตราผลตอบแทนการลงทุนของโครงการที่ 7 และหากเลือกได้เพียงโครงการเดียวจากทั้งหมด 7 โครงการนี้ ท่านจะเลือกลงทุนในโครงการใด
- 5.6) จงวาดกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างกระแสผลตอบแทนสุทธิที่ไม่ได้ปรับเป็นมูลค่าปัจจุบัน (แกนตั้ง) และปีในการดำเนินโครงการ (แกนนอน) ของแต่ละโครงการ วิเคราะห์ผลที่ได้
- 5.7) จงวาดกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างกระแสผลตอบแทนสุทธิสะสมที่ไม่ได้ปรับเป็นมูลค่าปัจจุบัน (แกนตั้ง) และปีในการดำเนินโครงการ (แกนนอน) ของแต่ละโครงการ วิเคราะห์ผลที่ได้
- 5.8) จงหาระยะเวลาคืนทุนแบบง่าย (*simple payback period*) ที่ไม่ได้ปรับเป็นมูลค่าปัจจุบันของแต่ละโครงการ และระยะเวลาคืนทุนนี้มีความสัมพันธ์กับกราฟในข้อ 5.7) อย่างไร
- 5.9) จงวาดกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างกระแสผลตอบแทนสุทธิที่ได้ปรับเป็นมูลค่าปัจจุบัน (แกนตั้ง) และปีในการดำเนินโครงการ (แกนนอน) ของแต่ละโครงการ สำหรับแต่ละอัตราคิดลด วิเคราะห์ผลที่ได้
- 5.10) จงวาดกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างกระแสผลตอบแทนสุทธิสะสมที่ได้ปรับเป็นมูลค่าปัจจุบัน (แกนตั้ง) และปีในการดำเนินโครงการ (แกนนอน) ของแต่ละโครงการ สำหรับแต่ละอัตราคิดลด วิเคราะห์ผลที่ได้
- 5.11) จงหาระยะเวลาคืนทุนที่ได้มีการคิดลด (*discounted payback period (DPB)*) ที่ได้ปรับเป็นมูลค่าปัจจุบันของแต่ละโครงการ สำหรับแต่ละอัตราคิดลด และระยะเวลาคืนทุนนี้มีความสัมพันธ์กับกราฟในข้อ 5.10) อย่างไร
- 5.12) จงหามูลค่าอนาคตสุทธิ (*net future value (NFV)*) ของแต่ละโครงการในปีที่ 10 (หรือในอีก 10 ปีข้างหน้า) ที่อัตราคิดลด 5% และ 10% วิเคราะห์ผลที่ได้ และผลการตัดสินใจลงทุนจะเปลี่ยนแปลงไปหรือไม่ เมื่อเทียบกับการใช้เกณฑ์มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV)

6. อ้างอิงจากข้อมูลที่ใช้ในตัวอย่างที่ 7.11 จงกระแสดตอบแทนสุทธิของโครงการแปรรูปสินค้าเกษตร และตามตารางที่ 7.12 เพื่อตอบคำถามต่อไปนี้
 - 6.1) จงหาระยะเวลาคืนทุนที่ได้ปรับเป็นมูลค่าปัจจุบันที่อัตราคิดลดเท่ากับอัตราผลตอบแทนการลงทุนของโครงการ (IRR)
 - 6.2) จงวิเคราะห์ความคุ้มค่าของโครงการโดยใช้เกณฑ์อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุนของโครงการ (BCR) สำหรับแต่ละอัตราคิดลด
 - 6.3) จงหาว่ามูลค่าผลผลิตส่วนเพิ่มในแต่ละปีตั้งแต่ปีที่ 3 – 21 จะต้องเป็นเท่าไรถึงจะทำให้โครงการนี้ไม่คุ้มค่าในการลงทุนที่อัตราคิดลด 16%
 - 6.4) จงหาว่ามูลค่าผลผลิตส่วนเพิ่มในแต่ละปีตั้งแต่ปีที่ 3 – 21 จะต้องเป็นเท่าไรถึงจะทำให้โครงการนี้คุ้มค่าในการลงทุนที่อัตราคิดลด 20% และอัตราผลตอบแทนการลงทุนของโครงการจะเป็นเท่าไร
7. บริษัทนำเข้าและส่งออกเฟอร์นิเจอร์ไม้แห่งหนึ่งต้องทำการตัดสินใจเลือกโครงการลงทุนจาก 2 ทางเลือก คือ โครงการ A และ B แต่ละโครงการให้ผลลัพธ์ตามเกณฑ์การตัดสินใจลงทุนดังตารางข้างล่าง หากเงินลงทุนมีไม่จำกัด บริษัทควรเลือกลงทุนทั้ง 2 โครงการหรือไม่ เพราะเหตุใด (กำหนดให้ใช้อัตราคิดลดที่ร้อยละ 5 และ 7)

เกณฑ์การตัดสินใจลงทุน	โครงการ A	โครงการ B
NPV	5 ล้านบาท	2 ล้านบาท
IRR	4.5%	7.2%
BCR	1.2	0.7

8. สมมติโครงการ 2 โครงการมีมูลค่าปัจจุบันของกระแสต้นทุน (PVC) ที่เท่ากันพอดี แต่โครงการที่ 1 มีค่า BCR ที่มากกว่าโครงการที่ 2 จงวิเคราะห์ว่า NPV ของโครงการที่ 1 จะสูงกว่าโครงการที่ 2 แน่หรือไม่ เพราะอะไร และเราสามารถเลือกลงทุนในโครงการที่ 1 โดยไม่ต้องพิจารณาเปรียบเทียบค่า NPV หรือ IRR ระหว่างโครงการที่ 1 และ 2 ได้หรือไม่ เพราะอะไร
9. สำนักการระบายน้ำกำลังพิจารณาโครงการลงทุนก่อสร้างสถานีสูบน้ำแห่งใหม่เพื่อระบายน้ำจากคลอง 5 แห่งลงแม่น้ำและลงสู่ทะเลต่อไป จงอภิปรายแนวทางในการเลือกใช้อัตราคิดลดที่เหมาะสมสำหรับการประเมินความคุ้มค่าของโครงการนี้
10. จงอภิปรายพร้อมวาดกราฟประกอบการอธิบายถึงผลกระทบในตลาดเงินทุน เมื่อผลตอบแทนทางเศรษฐกิจหรืออัตราดอกเบี้ยของเงินลงทุน มีค่าสูงกว่าหรือต่ำกว่าอัตราดอกเบี้ยที่แท้จริงในดุลยภาพ

11. บริษัทผลิตกล้วยฉาบแห่งหนึ่งกำลังพิจารณาโครงการลงทุนเพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์ โดยมีทางเลือก 3 โครงการดังตารางด้านล่างนี้ จงวิเคราะห์และเปรียบเทียบความคุ้มค่าของแต่ละโครงการทางเลือกโดยใช้เกณฑ์การตัดสินใจลงทุนทั้ง 3 แบบคือ NPV, IRR, BCR บริษัทควรเลือกทำโครงการใด เพราะอะไร (กำหนดให้ใช้อัตราคิดลดที่ร้อยละ 8)

ปีที่	0	1	2	3	4	5
โครงการที่ 1						
ผลตอบแทน (เหรียญ)	0	175,000	192,500	211,750	232,925	256,218
ต้นทุน (เหรียญ)	100,000	90,000	99,000	108,900	119,790	131,769
โครงการที่ 2						
ผลตอบแทน (เหรียญ)	0	350,000	392,000	539,040	603,725	776,172
ต้นทุน (เหรียญ)	500,000	280,000	488,000	217,800	239,580	261,360
โครงการที่ 3						
ผลตอบแทน (เหรียญ)	0	3,500,000	3,920,000	4,390,400	4,917,248	5,507,318
ต้นทุน (เหรียญ)	5,000,000	1,800,000	2,016,000	2,257,920	2,528,870	2,832,335

12. บริษัทให้บริการด้านเครื่องมือวัดมาตรฐานโลกกำลังพิจารณาโครงการลงทุนเพื่อการเจริญเติบโตของบริษัท โดยมีทางเลือกในการลงทุน 3 ทางเลือก ดังรายละเอียดในตารางด้านล่างนี้ จงวิเคราะห์และเปรียบเทียบความคุ้มค่าของแต่ละโครงการทางเลือกโดยใช้เกณฑ์การตัดสินใจลงทุน 2 แบบคือ NPV และ IRR บริษัทควรเลือกทำโครงการใด เพราะอะไร (กำหนดให้ใช้อัตราคิดลดเท่ากับร้อยละ 3)

ปีที่	0	1	2	3	4	5
โครงการที่ 1						
ผลตอบแทนสุทธิ (เหรียญ)	-75,000	-90,000	150,000	200,000	2,000,000	2,500,000
โครงการที่ 2						
ผลตอบแทนสุทธิ (เหรียญ)	-50,000	100,000	-50,000	1,500,000	2,000,000	3,000,000
โครงการที่ 1						
ผลตอบแทนสุทธิ (เหรียญ)	-1,000,000	-1,500,000	-1,000,000	5,000,000	4,000,000	4,200,000

บรรณานุกรม

Australia Department of Finance and Administration. (2006). *Introduction to cost-benefit analysis and alternative evaluation methodologies*. Commonwealth of Australia.
https://web.archive.org/web/20140201130830/http://www.finance.gov.au/publications/finance-circulars/2006/docs/Intro_to_CB_analysis.pdf

- Campbell, H. F., & Brown, R. (2003). *Benefit–cost analysis: Financial and economic appraisal using spreadsheets*. Cambridge University Press.
- Carlson, R. (2019). Calculating discounted cash flows in payback period.
<https://www.thebalancemoney.com/discounted-payback-period-as-a-capital-budgeting-method-392913>
- CFI Team. (2023a). *Crossover rate*. Corporate Finance Institute (CFI).
<https://corporatefinanceinstitute.com/resources/valuation/crossover-rate/>
- CFI Team. (2023b). *Discount rate*. Corporate Finance Institute (CFI).
<https://corporatefinanceinstitute.com/resources/valuation/discount-rate/>
- Cohen, A. (2004). Market structure and market definition: The case of small market banks and thrifts. *Economics Letters*, 85(1), 77-83. <https://doi.org/10.1016/j.econlet.2004.02.018>
- Cowen, T. (2018). Social Discount Rate. In *The new palgrave dictionary of economics* (pp. 12529-12532). Palgrave Macmillan. https://doi.org/10.1057/978-1-349-95189-5_2549
- Economic Feasibility. (2023). In *Cambridge dictionary*.
<https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/economic-feasibility>
- Economics and Development Resource Center (Asian Development Bank). (1999). *Handbook for the economic analysis of water supply projects*. Asian Development Bank Economics and Development Resource Center. <https://ppp.worldbank.org/public-private-partnership/sites/ppp.worldbank.org/files/2022-05/handbook-for-economic-analysis-of-water-supply-projects.pdf>
- Farris, P., Bendle, N. T., Pfeifer, P. E., & Reibstein, D. J. (2010). *Marketing metrics: The definitive guide to measuring marketing performance* (2nd ed.). Wharton School Publishing.
- Federal Reserve Bank of San Francisco. (2005). *What is neutral monetary policy?*
<https://www.frbsf.org/education/publications/doctor-econ/2005/april/neutral-monetary-policy/>
- Fernandes, N. (2014). *Finance for executives: A practical guide for managers*. NPV Publishing.
- Harberger, A. C. (1972). Survey of literature on cost-benefit analysis for industrial project evaluation. In *Project evaluation* (pp. 23-69). Palgrave Macmillan. https://doi.org/10.1007/978-1-349-01653-2_2
- Hargrave, M. (2022). *Real rate of return: Definition, how it's used, and example*. Investopedia.
<https://www.investopedia.com/terms/r/realrateofreturn.asp>
- Ilmanen, A., & Asness, C. (2011). *Expected returns: An investor's guide to harvesting market rewards*. John Wiley & Sons.
- Ingersoll, J. E. (2018). Interest rates. In *The new palgrave dictionary of economics* (pp. 6654-6659). Palgrave Macmillan. https://doi.org/10.1057/978-1-349-95189-5_866
- International Monetary Fund. (2015). *Calculation of grant element*. <https://www.imf.org/en/GECalculator>

- International Monetary Fund. (2022). *Lending interest rate (%)*.
https://data.worldbank.org/indicator/FR.INR.LEND?end=2022&name_desc=false&start=1976&view=chart
- International Monetary Fund. (n.d.). *Monetary and Financial Statistics (MFS)*.
<https://data.imf.org/?sk=B83F71E8-61E3-4CF1-8CF3-6D7FE04D0930&sld=1409151240976>
- Interpolation. (2023, September 19). In *Wikipedia, The Free Encyclopedia*.
https://en.wikipedia.org/wiki/Interpolation#cite_note-1
- Jordà, Ò., Knoll, K., Kuvshinov, D., Schularick, M., & Taylor, A. M. (2019). The rate of return on everything 1870–2015. *The Quarterly Journal of Economics*, 134(3), 1225-1298.
- Kagan, J. (2023). *Payback period explained, with the formula and how to calculate it*. Investopedia.
<https://www.investopedia.com/terms/p/paybackperiod.asp>
- Kenton, W. (2020). *Discounted payback period: What it is, and how to calculate it*. Investopedia.
<https://www.investopedia.com/terms/d/discounted-payback-period.asp>
- Kiley, M. T. (2015). What can the data tell us about the equilibrium real interest rate? In *Finance and economics discussion series* 2015-077. Board of Governors of the Federal Reserve System.
<https://doi.org/10.17016/FEDS.2015.077>
- Kiran, D. R. (2022). Chapter twenty-two - machinery replacement analysis. In D. R. Kiran (Ed.), *Principles of Economics and Management for Manufacturing Engineering* (pp. 259-267). Butterworth-Heinemann.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/B978-0-323-99862-8.00002-9>
- LeRoy, S. F. (2018). Present value. In *The new palgrave dictionary of economics* (pp. 10665-10669). Palgrave Macmillan. https://doi.org/10.1057/978-1-349-95189-5_1387
- Levin, H. M. (2000). *Cost-effectiveness analysis: Methods and applications* (2nd ed.). SAGE Publications, Inc.
- National Archives and Records Administration. (2015). *Long-term interest rates: a survey*.
https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/default/files/docs/interest_rate_report_final.pdf
- Pamela, M. (2014). The effectiveness of a costs and benefits analysis in making federal government decisions: a literature review. In *The MITRE Corporation*. <https://www.mitre.org/sites/default/files/publications/cost-benefit-analysis-govt-decisions-14-0929.pdf>
- Roberts, P., & Economist Newspaper Limited. (2013). *Guide to project management: Achieving lasting benefit through effective change* (2nd ed.). Economist and Profile Books Ltd.
- Schwartz, A., & Wilde, L. L. (1982). Competitive equilibria in markets for heterogeneous goods under imperfect information: A theoretical analysis with policy implications. *The Bell Journal of Economics*, 13(1), 181-193.
<https://doi.org/10.2307/3003439>

- Shinnar, R., Dressler, O., Feng, C. A., & Avidan, A. I. (1989). Estimation of the economic rate of return for industrial companies. *The Journal of Business*, 62(3), 417-445.
- Shively, G. (2012). *An overview of benefit-cost analysis*.
https://www.researchgate.net/publication/255661807_An_Overview_of_Benefit-Cost_Analysis
- The Asian Development Bank. (1997). *Guidelines for the economic analysis of projects*. Asian Development Bank.
- The Asian Development Bank. (1998). *Economic analysis of projects* [CD-ROM]. Perth, Australia, ABC Multimedia.
- The Asian Development Bank. (2017). *Guidelines for the economic analysis of projects*. Asian Development Bank. <https://www.adb.org/sites/default/files/institutional-document/32256/economic-analysis-projects.pdf>
- The World Bank Group. (2023). *Cost-effectiveness analysis*. https://dimewiki.worldbank.org/Cost-effectiveness_Analysis
- Thorpe, W. H. (1979). *Origins and rise of ethology*. Heinemann Educational Publishers.
- Unbound Medicine. (n.d.). World factbook: Central bank discount rate.
https://relief.unboundmedicine.com/relief/view/The-World-Factbook/563791/all/Central_bank_discount_rate
- Varian, H. R. (2014). *Intermediate Microeconomics: A Modern Approach* (9th ed.). W. W. Norton & Company.
- Wessel, D., & Olson, P. (2015). The hutchins center explains: The natural rate of interest. *Brookings*.
<https://www.brookings.edu/articles/the-hutchins-center-explains-the-natural-rate-of-interest/>
- World Bank Public Private Partnerships. (2022). *Assessing project feasibility and economic viability*.
<https://ppp.worldbank.org/public-private-partnership/assessing-project-feasibility-and-economic-viability>
- World Bank. (2016). *Discounting costs and benefits in economic Analysis of World Bank projects, OPSPQ*.
<https://pubdocs.worldbank.org/en/115591526379293210/pdf/PAD-Annex-P159712-Economic-Financial-Analysis.pdf>
- Wright, F. K. (1962). Measuring project profitability: Rate of return or present value? *The Accounting Review*, 37(3), 433-437. <http://www.jstor.org/stable/243473>
- Zhuang, J., Liang, Z., Lin, T., & Guzman, F. D. (2007). Theory and practice in the choice of social discount rate for cost-benefit analysis: A survey. *ERD Working Paper No. 94. Asian Development Bank (ADB)*.
<https://www.adb.org/sites/default/files/publication/28360/wp094.pdf>
- ธนาคารพัฒนาเอเชีย. (7 ธันวาคม 2565). ใน *วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี*. <https://th.wikipedia.org/wiki/>

สำนักงานพัฒนานโยบายสุขภาพระหว่างประเทศ. (2558). รายงานภาระโรคและการบาดเจ็บของประชากรไทย พ.ศ. 2556.

http://www.thaincd.com/document/file/download/knowledge/report_BOD_2556.pdf

สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2562). กรอบแนวคิดในการประเมินผลตอบแทนด้านเศรษฐศาสตร์สำหรับการวิเคราะห์การลงทุนด้านสังคม [รายงานฉบับสมบูรณ์]. สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ.

https://www.nesdc.go.th/ewt_w3c/ewt_dl_link.php?nid=10106

หลักสูตรวิศวกรรมโยธา สาขาวิศวกรรมโยธาและสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา.

(2560). โครงการศึกษาแนวทางการเลือกใช้ระบบการก่อสร้างชิ้นส่วนสำเร็จรูปที่เหมาะสมกับผู้อยู่อาศัยที่มีรายได้น้อย-ปาน

กลาง. <https://precast.rmutl.ac.th/>

เชิงอรรถ

¹ ความเป็นไปได้ทางเศรษฐกิจ (*economic feasibility*) หมายถึง ระดับของผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจของบางสิ่งบางอย่างที่ได้ทำที่ได้ปฏิบัติ หรือที่ได้สำเร็จ มากกว่าระดับของต้นทุนทางเศรษฐกิจ (*Economic Feasibility* (2023))

² โครงการมีความเป็นไปได้ทางเศรษฐกิจ (*economic viability*) หากผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจของโครงการเกินกว่าต้นทุนทางเศรษฐกิจของโครงการ เมื่อวิเคราะห์ในมุมมองของสังคมโดยรวม (*World Bank Public Private Partnerships* (2022))

³ การลองผิดลองถูกเป็นวิธีการพื้นฐานในการแก้ปัญหา ซึ่งมีลักษณะของการลองผิดลองถูกซ้ำๆ กันไปเรื่อยๆ จนกว่าจะสำเร็จหรือจนกว่าผู้แก้ปัญหะหยุดความพยายามลง (*Thorpe* (1979))

⁴ อัตราคิดลดเสมอภาค (*equalizing discount rate (EQDR)*) มีอีกชื่อเรียกหนึ่งที่คล้ายคลึงกันที่เรียกว่า อัตราคิดลดไขว้ (*crossover rate*) ซึ่งหมายถึงอัตราคิดลดที่ทำให้มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) ของสองโครงการเท่ากันพอดี เพราะความแตกต่างทางด้านระยะเวลาของกระแสเงินสดของทั้งสองโครงการที่ทำให้เส้นกราฟ NPV ของทั้งสองโครงการ (ที่อัตราคิดลดค่าต่างๆ) เกิดการตัดกันและไขว้กันพอดี อัตราคิดลดไขว้นี้เป็นตัวบ่งชี้ว่าโครงการลงทุนหนึ่งเหนือกว่าโครงการลงทุนอื่นๆ อันเป็นผลมาจากการเปลี่ยนแปลงอัตราผลตอบแทนลงทุน (*CFI Team* (2023a))

⁵ กล่าวโดยสังเขปต้นทุนทางเศรษฐกิจส่วนเพิ่มโดยเฉลี่ย (*average incremental economic cost (AIEC)*) คือมูลค่าปัจจุบันของการลงทุนและค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานในส่วนที่เพิ่มเติมขึ้นจากกรณีมีโครงการเทียบกับกรณีไม่มีโครงการหารด้วยมูลค่าปัจจุบันของผลผลิตส่วนที่เพิ่มเติมขึ้นจากกรณีมีโครงการเมื่อเทียบกับกรณีไม่มีโครงการ (*ADB* (1997, 1998, 2017), *Economics and Development Resource Center* (*Asian Development Bank*) (1999))

ต้นทุนนี้มองดูแบบผิวเผินแล้วจะคล้ายกับต้นทุนส่วนเพิ่ม (*marginal cost (MC)*) ซึ่งเป็นต้นทุนที่คำนวณได้จากการนำส่วนของการเปลี่ยนแปลง (ที่เพิ่มขึ้น) ของต้นทุนหารด้วยส่วนของการเปลี่ยนแปลง (ที่เพิ่มขึ้น) ของปริมาณผลผลิต (*Varian* (2014)) ในความเป็นจริง ต้นทุนทั้งสองแบบนี้แตกต่างกัน เพราะต้นทุนทางเศรษฐกิจส่วนเพิ่มโดยเฉลี่ย (AIEC) เป็นการเปรียบเทียบตามมุมมองระหว่างกรณีมีและไม่มีโครงการ ในขณะที่ต้นทุนส่วนเพิ่ม (MC) เป็นการเปรียบเทียบต้นทุนที่เพิ่มขึ้นต่อผลผลิตที่เพิ่มขึ้น

⁶ ผลลัพธ์ที่เหมือนกันทางกายภาพหรืออย่างน้อยผู้ซื้อต้องมองว่าเหมือนกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งไม่สามารถระบุผู้ผลิตหรือไม่สามารถระบุเทคโนโลยีการผลิตจากตัวผลลัพธ์เหล่านั้นได้ ผลลัพธ์ลักษณะนี้จึงสามารถหาผลลัพธ์ที่ทดแทนกันได้โดยง่าย ราคาของผลลัพธ์จึงมีความสำคัญมาก สมมติฐานนี้เป็นสมมติฐานหลักภายใต้โครงสร้างตลาดแข่งขันสมบูรณ์ (*perfect competition*) ซึ่งเป็นเพียงการจำลองสถานการณ์ในโลกแห่งความเป็นจริงเท่านั้น ตัวอย่าง สินค้าเกษตรต่างๆ ไป ผลลัพธ์โลหะ และสินค้าพลังงาน เป็นต้น (Cohen (2004))

⁷ ตัวอย่าง ธนาคารเพื่อการพัฒนาแห่งเอเชีย (Asian Development Bank (ADB)) กำหนดให้ใช้อัตราคิดลดที่ร้อยละ 10-12 (ADB (1997, 1998, 2017)) ธนาคารโลก (World Bank) กำหนดให้ใช้อัตราคิดลดที่ร้อยละ 6 (World Bank (2016)) กองทุนการเงินระหว่างประเทศ (International Monetary Fund (IMF)) กำหนดให้ใช้อัตราคิดลดที่ร้อยละ 5 (International Monetary Fund (2015)) และ Global Burden of Disease (GBD) ซึ่งเป็นการศึกษาวิจัยด้านสุขภาพประชากรใหญ่ที่สุดของโลก กำหนดให้ใช้อัตราคิดลดที่ร้อยละ 3 (สำนักงานพัฒนานโยบายสุขภาพระหว่างประเทศ (2558)) เป็นต้น

⁸ กล่าวโดยสังเขปวิธีเกณฑ์ต้นทุน-ประสิทธิผล (CEA) เป็นการเปรียบเทียบต้นทุนและประสิทธิผลต่อหน่วยชีวิตของโครงการหรือมาตรการต่างๆ เพื่อพิจารณาว่ามาตรการหรือโครงการเหล่านั้นมีความคุ้มค่ากับต้นทุนที่ลงไปหรือไม่ วิธีนี้เหมาะสำหรับใช้จัดอันดับหรือเปรียบเทียบมาตรการหรือโครงการที่คล้ายคลึงกันที่ให้ผลลัพธ์ที่เหมือนกัน วิธีนี้มีประโยชน์สำหรับผู้กำหนดนโยบายที่ต้องการเปรียบเทียบมาตรการหรือโครงการที่คำนึงถึงผลลัพธ์ที่สำคัญอย่างใดอย่างหนึ่งเป็นหลัก วิธีนี้สามารถใช้เปรียบเทียบมาตรการหลายมาตรการที่ให้ผลลัพธ์คล้ายคลึงกัน แต่ทั้งนี้ต้นทุนและผลประโยชน์จะต้องคำนวณออกมาด้วยวิธีการที่คล้ายกันสำหรับทุกมาตรการหรือทุกโครงการที่นำมาเปรียบเทียบ (Levin (2000))

⁹ กล่าวโดยสังเขป CBA (หรือ BCA) เป็นการคำนวณมูลค่าของผลต่างในรูปของตัวเงิน (*monetary value*) ระหว่างต้นทุนทั้งหมดกับผลประโยชน์ทั้งหมดของโครงการหรือมาตรการใดๆ ซึ่งทำให้เราสามารถพิจารณาได้ว่าโครงการหรือมาตรการนั้นๆ มีความคุ้มค่ากับการลงทุนหรือไม่ วิธีการนี้ต้องการสมมติฐานที่ชัดเจนเกี่ยวกับการวัดมูลค่าในรูปของตัวเงินของผลประโยชน์ที่แตกต่างกัน รวมไปถึงการวัดมูลค่าในรูปของตัวเงินของผลประโยชน์ตลอดอายุโครงการหรือมาตรการแทรกแซงนั้นๆ (The World Bank Group (2023))

¹⁰ บริบทนี้เกี่ยวข้องกับโครงการที่ก่อให้เกิดผลิตภาพโดยตรง โครงการที่ก่อให้เกิดผลิตภาพโดยอ้อม และผลตอบแทนของโครงการที่ก่อให้เกิดผลิตภาพโดยตรงและโดยอ้อม ทั้งนี้นิยามและขอบเขตของผลตอบแทนทางตรงและผลตอบแทนทางอ้อมของโครงการมีหลากหลายมากมายขึ้นอยู่กับบริบทของแต่ละโครงการ

ตัวอย่าง โครงการศึกษาแนวทางการเลือกใช้ระบบการก่อสร้างชิ้นส่วนสำเร็จรูปที่เหมาะสมกับผู้อยู่อาศัยที่มีรายได้น้อย-ปานกลาง (หลักสูตรวิศวกรรมโยธา สาขาวิศวกรรมโยธาและสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี (2560)) ซึ่งว่าผลตอบแทนทางตรงที่เกิดขึ้นจากการดำเนินโครงการนี้ ได้แก่ รายรับจากการขายบ้านเอื้ออาทร มูลค่าของเวลาที่ประหยัดได้จากการเดินทาง มูลค่าจากการได้เป็นเจ้าของที่พักอาศัยแทนที่จะเป็นเพียงผู้เช่าที่พัก ในขณะที่ผลตอบแทนทางอ้อมจากการมีโครงการนี้หรือผลตอบแทนที่ไม่สามารถประเมินเป็นตัวเงินที่ชัดเจนโดยตรง ได้แก่ การจ้างงานระหว่างการก่อสร้าง การลดความเสี่ยงของการขาดแคลนแรงงาน การลดความเสี่ยงจากงานก่อสร้างที่ไม่มีคุณภาพ การลดมลภาวะจากฝุ่นละอองระหว่างการก่อสร้าง การส่งเสริมธุรกิจรอบพื้นที่โครงการ การขยายตัวเชิงพาณิชย์รอบโครงการ การปรับปรุงคุณภาพชีวิตของผู้อยู่อาศัย การมีสุขภาพที่ดีขึ้น การเข้าถึงการศึกษาที่ดีขึ้น การจ้างงานที่มากขึ้น ฯลฯ

อีกตัวอย่าง กรอบแนวคิดในการประเมินผลตอบแทนด้านเศรษฐศาสตร์สำหรับการวิเคราะห์การลงทุนด้านสังคม (สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (2562)) กล่าวว่าประโยชน์ทางเศรษฐกิจทางตรง ได้แก่ การประหยัดต้นทุนและ

ประสิทธิภาพที่เพิ่มขึ้นจากผลของโครงการ ผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจทางอ้อม ได้แก่ ผลผลิตที่เพิ่มขึ้นจากสภาพความเป็นอยู่ที่ดีขึ้นในกลุ่มเป้าหมาย ผลประโยชน์อาจสามารถแปลงเป็นเชิงปริมาณได้ แต่ไม่สามารถระบุเป็นตัวเงินได้ หรือเป็นผลกระทบทางการพัฒนาที่พึงประสงค์ได้ ดังนั้นอาจจะวัดผลประโยชน์ในระดับผลลัพธ์เปรียบเทียบกรณีมีหรือไม่มีการดำเนินโครงการ เช่น การลดอุบัติเหตุของโรคมะเร็ง ซึ่งไม่สามารถระบุมูลค่าเป็นตัวเงินหรือผลกระทบที่พึงประสงค์ต่อสุขภาพและการพัฒนาได้โดยง่าย เป็นต้น

¹¹ เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีคุณสมบัติแตกต่างกันอย่างมาก ซึ่งทำให้ยากต่อการทดแทนผลิตภัณฑ์หนึ่งด้วยอีกผลิตภัณฑ์หนึ่ง ผู้บริโภครับรู้ว่าผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพและคุณลักษณะแตกต่างกันอย่างชัดเจน ราคาของผลิตภัณฑ์จึงมีความสำคัญน้อยกว่า (Schwartz and Wilde (1982))

¹² อัตราผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ (economic rate of return (ERR)) ในการลงทุนใดๆ คือ อัตราคิดลดที่จะทำให้มูลค่าปัจจุบันของกระแสรายได้สุทธิที่คาดว่าจะได้รับเท่ากับเงินลงทุนเริ่มต้นที่ลดลงไปแล้ว แม้ว่า ERR จะมีความสำคัญสูงมาก แต่ก็ยังไม่มีวิธีการที่เห็นพ้องต้องกันในการประมาณการค่าเฉลี่ยในอดีตขององค์กรหนึ่งๆ และยังไม่มีข้อมูลที่เพียงพอสำหรับการประเมินองค์กรอื่นๆ ในอุตสาหกรรมที่แตกต่างกันไป Shinnar, et al. (1989) ได้นำเสนอวิธีการประเมินอัตราผลตอบแทนทางเศรษฐกิจที่แท้จริงของบริษัทในอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ พบว่าอัตราผลตอบแทนทางเศรษฐกิจอาจมีค่าที่แตกต่างกันอย่างมากจากอัตราผลตอบแทนทางบัญชี (accounting rate of return)

ในขณะที่อัตราผลตอบแทนที่คาดหวัง (expected rate of return) คือ อัตราผลตอบแทนที่คิดเป็นร้อยละของมูลค่าสินทรัพย์ที่นักลงทุนคาดการณ์ว่าจะเกิดขึ้นโดยเฉลี่ย นักลงทุนคาดว่าจะได้รับผลตอบแทนที่แน่นอนในปีหน้าเข้าใกล้กับค่าเฉลี่ยนี้ แต่ผลตอบแทนที่แท้จริงอาจแตกต่างกันไปได้ แต่โดยเฉลี่ยแล้วควรใกล้เคียงกับอัตราผลตอบแทนที่คาดหวังนี้ อัตราผลตอบแทนที่คาดหวังนี้ขึ้นอยู่กับความน่าจะเป็นของการได้รับผลตอบแทนต่างๆ (Ilmanen and Asness (2011))

สำหรับอัตราดอกเบี้ย (interest rate) สามารถนำมาใช้เป็นอัตราผลตอบแทนของเงินลงทุนขั้นต่ำได้ เนื่องจากอย่างน้อยอัตราผลตอบแทนของเงินลงทุนใดๆ ควรต้องได้รับเท่ากับอัตราดอกเบี้ยที่ได้รับจากการนำเงินลงทุนดังกล่าวไปฝากไว้กับสถาบันทางการเงินหรือเท่ากับอัตราดอกเบี้ยที่ได้รับจากการออกเงินกู้ Ingersoll (2018) อธิบายว่าดอกเบี้ย (interest) คือการชำระเงินสำหรับการใช้ประโยชน์จากเงินทุนในช่วงเวลาหนึ่ง และจำนวนดอกเบี้ยที่จะต้องจ่ายต่อหน่วยเวลาเมื่อคิดเป็นสัดส่วนของยอดเงินคงเหลือ (balance) จะเรียกว่าอัตราดอกเบี้ย (interest rate) นักเศรษฐศาสตร์ชี้ว่าในทางทฤษฎีจะอ้างอิงอัตราดอกเบี้ยเพียงค่าเดียว แต่ในทางปฏิบัติ อัตราดอกเบี้ยมีมากมายหลายค่า เพราะอัตราดอกเบี้ยที่เรียกเก็บจริงจะขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ เช่น ระยะเวลาครบกำหนดของเงินกู้ (maturity) ความน่าเชื่อถือทางเครดิตของผู้กู้ (credit-worthiness) จำนวนหลักประกัน (collaterals) มาตรการทางด้านภาษีของดอกเบี้ย และคุณสมบัติพิเศษอื่นๆ เป็นต้น

สำหรับอัตราค่าเสียโอกาสของการใช้ทุน (opportunity cost of capital) ในที่นี้ Fernandes (2014) ระบุว่าเพื่อการลงทุนที่คุ้มค่า ผลตอบแทนจากการลงทุนที่คาดหวังจะต้องสูงกว่าต้นทุนของเงินลงทุนที่ใช้ไป เนื่องจากนักลงทุนมีโอกาสในการเลือกลงทุนที่หลากหลาย นักลงทุนจึงมีความคาดหวังที่จะนำเงินลงทุนไปใช้เพื่อเพิ่มผลตอบแทนให้สูงสุด ดังนั้นอัตราค่าเสียโอกาสของเงินทุนคืออัตราผลตอบแทนที่คาดว่าจะได้รับจากการลงทุนในทางเลือกที่ดีที่สุดที่มีความเสี่ยงเท่ากัน หากโครงการใดมีความเสี่ยงที่ใกล้เคียงกับความเสี่ยงทางธุรกิจโดยเฉลี่ยแล้ว ก็สมเหตุสมผลที่จะใช้ต้นทุนเฉลี่ยของเงินทุนของธุรกิจ (average cost of capital) เป็นฐานสำหรับการประเมินหรือเป็นต้นทุนของเงินทุนของบริษัทในการระดมทุน แต่ถ้าหากเป็นโครงการที่ไม่ใช่ความเชี่ยวชาญหลักของธุรกิจ ต้นทุนเฉลี่ยของเงินทุนของธุรกิจอาจไม่ใช่เกณฑ์ที่เหมาะสมที่จะนำมาใช้ประเมินโครงการ เนื่องจากความเสี่ยงของโครงการต่างไปจากความเสี่ยงโดยเฉลี่ยของธุรกิจ

สุดท้ายอัตราผลตอบแทนของโครงการที่ดีที่สุดถัดมา (*rate of return of the next best project*) ADB (1997, 2017) กล่าวไว้ว่าภายใต้โครงการทางเลือกมากมาย โดยที่แต่ละโครงการทางเลือกให้ผลตอบแทนการลงทุนที่ต่างกัน การตัดสินใจจัดสรรเงินทุนและทรัพยากรต่างๆ ให้กับโครงการใดโครงการหนึ่ง ย่อมก่อให้เกิดต้นทุนค่าเสียโอกาสของการใช้เงินทุนและทรัพยากรเหล่านั้น ตามหลักการของการจัดสรรเงินทุนและทรัพยากรต่างๆ ให้มีประสิทธิภาพสูงสุด กำหนดว่าโครงการที่เลือกจะลงทุนควรต้องให้อัตราผลตอบแทนจากการลงทุนอย่างน้อยเท่ากับอัตราผลตอบแทนจากการลงทุนในโครงการทางเลือกที่ดีที่สุดถัดมานั่นเอง

¹³ ผู้สนใจสามารถศึกษาผลการสำรวจวรรณกรรมเกี่ยวกับการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์สำหรับการประเมินโครงการอุตสาหกรรมของ Harberger (1972) ซึ่งกล่าวว่าการประเมินโครงการอุตสาหกรรมเป็นสาขาหนึ่งของทฤษฎีทางเศรษฐศาสตร์ที่ยังคงมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ยังคงมีช่องว่างของงานวิจัย และในหลายกรณีก็ยังคงพบความแตกต่างของแนวคิดการวิเคราะห์ จุดอ่อน และปัญหาในภาคปฏิบัติต่างๆ

¹⁴ ในการวิเคราะห์เชิงตัวเลขในสาขาคณิตศาสตร์ วิธีการประมาณการค่าในช่วง เป็นหนึ่งในวิธีที่ใช้ในการประมาณค่าจากการสร้างหรือค้นหาจุดที่เป็นไปได้ของข้อมูลใหม่ โดยอาศัยช่วงของชุดข้อมูลเดิมที่ทราบค่าแล้ว วิธีการประมาณค่าแบบนี้มีหลายรูปแบบ เช่น *piecewise constant interpolation*, *linear interpolation*, *polynomial interpolation*, *spline interpolation*, *mimetic interpolation* (Interpolation (2023, September 19))

¹⁵ ผู้สนใจสามารถศึกษารายละเอียดในหนังสือ Benefit-Cost Analysis Financial and Economic Appraisal Using Spreadsheets (Campbell and Brown (2003)) ซึ่งเน้นการประยุกต์ใช้งานโปรแกรม Excel spreadsheet สำหรับการวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนทางการเงินและเศรษฐกิจของโครงการ

¹⁶ อัตราคิดลด (*discount rate*) เป็นอัตราผลตอบแทนที่ใช้คิดลดกระแสเงินสดในอนาคตให้เป็นมูลค่าปัจจุบัน ในบริบททางด้านการเงินขององค์กร อัตราคิดลดนี้มักจะเป็นต้นทุนเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักของเงินทุนขององค์กร (*weighted average cost of capital (WACC)*) หรืออัตราผลตอบแทนที่ต้องการ (*required rate of return*) หรืออัตราผลตอบแทนขั้นต่ำที่ยอมรับได้ (*hurdle rate*) เมื่อเทียบกับความเสี่ยงของการลงทุน หรืออาจเป็นอัตราคิดลดประเภทอื่นๆ เช่น อัตราคิดลดของธนาคารกลาง อัตราคิดลดที่ปรับความเสี่ยงตามความน่าจะเป็น เป็นต้น (CFI Team (2023b))

ในบริบททางด้านการเศรษฐกิจและสังคม นักเศรษฐศาสตร์ใช้อัตราคิดลดทางสังคม (*social discount rate (SDR)*) เพื่อประเมินต้นทุนและผลประโยชน์ในอนาคต ในการนี้เพื่อให้ได้อัตราคิดลดทางสังคมที่เหมาะสม อัตราดอกเบี้ยในตลาด (*market interest rates*) จะต้องมีการปรับด้วยภาษี ต้นทุนทางธุรกรรม และความเสี่ยงต่างๆ อย่างไรก็ตาม ทุกวันนี้ประเด็นของการถกเถียงเกี่ยวกับอัตราคิดลดมีความสลับซับซ้อนมากขึ้นเรื่อยๆ แต่ทุกฝ่ายเห็นพ้องว่าไม่ควรใช้อัตราคิดลดอัตราเดียวกันกับทุกๆ ทางเลือก เพราะอัตราคิดลดที่เหมาะสมจะขึ้นอยู่กับบริบทของแต่ละทางเลือก (Cowen (2018))

สุดท้ายเนื่องจากการเลือกอัตราคิดลดทางสังคมที่เหมาะสมสำหรับการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ของโครงการสาธารณะยังคงเป็นประเด็นที่ถกเถียงกันมานานและจริงจังในหมู่นักเศรษฐศาสตร์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในบริบทที่เกี่ยวข้องกับเศรษฐศาสตร์การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (*climate changes*) งานวิจัยของ Zhuang, et al. (2007) ได้ทำการสำรวจทฤษฎีและแนวปฏิบัติในการเลือกอัตราคิดลดทางสังคม ตรวจสอบข้อถกเถียงทางเศรษฐศาสตร์ในการคิดลดผลประโยชน์และต้นทุนในอนาคตมาเป็นปัจจุบัน วิธีการวิเคราะห์เพื่อเลือกอัตราคิดลดทางสังคม วิธีการประเมินอัตราคิดลดทางสังคมเชิงประจักษ์ (*empirical*) ภายใต้วิธีการต่างๆ รวมถึงแนวปฏิบัติเชิงนโยบายของประเทศต่างๆ ทั่วโลกในการเลือกใช้อัตราคิดลดทางสังคม งานวิจัยชิ้นนี้จึงเป็นฐานข้อมูลอ้างอิงที่สำคัญสำหรับการวิเคราะห์โครงการเชิงเศรษฐกิจของนักวิเคราะห์โครงการในองค์กรต่างๆ

¹⁷ LeRoy (2018) ระบุว่าภายใต้ความแน่นอน (*certainty*) มูลค่าของสินค้านั้นหรือสินทรัพย์ทางการเงินจะเท่ากับผลรวมของมูลค่าคิดลด (*discounted value*) ของกระแสรายรับที่สินค้านั้นหรือสินทรัพย์นั้นสร้างขึ้นได้ แต่ภายใต้ความไม่แน่นอน (*uncertainty*) และถ้าเป็นกลางกับความเสี่ยง (*risk neutrality*) ไม่คำนึงถึงความเสี่ยง คำนึงเฉพาะอัตราผลตอบแทนอย่างเดียว) ผลตอบแทนในอนาคตจะแทนที่ด้วยมูลค่าคาดหวังแบบมีเงื่อนไข (*conditional expectation*) แต่ถ้าหลีกเลี่ยงความเสี่ยง (*risk aversion*) ปัจจัยคิดลด (*discount factor*) ที่ใช้หามูลค่าคิดลดจะต้องปรับปรุงเพื่อสะท้อนความเสี่ยงนั้นๆ

¹⁸ ดูตัวอย่างอัตราผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ (ERR) ในงานวิจัยของ Jordà, et al. (2019) ที่ได้ตอบคำถามเกี่ยวกับอัตราผลตอบแทนรวมที่แท้จริง (*aggregate real rate of return*) ของระบบเศรษฐกิจในประเทศต่างๆ ว่ามีอัตราเท่ากับเท่าไร มีอัตราที่สูงกว่าอัตราการขยายตัวของเศรษฐกิจหรือไม่ และสูงกว่าเท่าใด มีแนวโน้มที่อัตราผลตอบแทนทางเศรษฐกิจจะลดลงในระยะยาวหรือไม่ สินทรัพย์ใดที่ให้อัตราผลตอบแทนระยะยาวสูงสุด

อัตราผลตอบแทนทางเศรษฐกิจนี้มีบทบาทสำคัญอย่างมากในปัจจุบัน เพราะเกี่ยวข้องกับโดยตรงกับสถานะถดถอยทางเศรษฐกิจ ความเหลื่อมล้ำและความไม่เท่าเทียม การเพิ่มขึ้นของอัตราเบี้ยประกันความเสี่ยง (*risk premium*) รวมถึงการลดลงของอัตราดอกเบี้ยธรรมชาติ (*natural rate of interest* หรือ *neutral rate of interest*) (หมายถึง อัตราดอกเบี้ยที่ช่วยให้ระบบเศรษฐกิจมีการจ้างงานเต็มที่ (*full employment*) มีผลผลิตสูงสุด (*maximum output*) โดยที่ยังคงรักษาสถียรภาพเงินเฟ้อให้คงที่ไม่เปลี่ยนแปลง (Federal Reserve Bank of San Francisco (2005), Wessel and Olson (2015), National Archives and Records Administration (2015)) ฯลฯ งานวิจัยของ Jordà, et al. (2019) ได้ทำการวิเคราะห์โดยใช้ชุดข้อมูลใหม่และครอบคลุมประเภทสินทรัพย์หลักทั้งหมด ได้แก่ ผลตอบแทนรวมรายปีของตราสารทุน สินทรัพย์ประเภทที่อยู่อาศัย พันธบัตร และตัวเงิน ครอบคลุม 16 ประเทศที่มีเศรษฐกิจก้าวหน้าตั้งแต่ปี 1870 ถึง 2015

¹⁹ ผู้สนใจสามารถศึกษาข้อมูลอัตราดอกเบี้ยเงินกู้จากต่างประเทศ (*lending interest rate (%)*) ในประเทศต่างๆ ได้จาก International Financial Statistics and data files (International Monetary Fund (2022)) โดยทำการเลือกประเทศที่ต้องการ ปีที่ต้องการข้อมูล และลักษณะการนำเสนอข้อมูล เช่น ต้องการข้อมูลอัตราดอกเบี้ยเงินกู้จากต่างประเทศในประเทศไทย ในปีล่าสุด (2022) โดยให้นำเสนอข้อมูลเป็นกราฟเส้น เป็นต้น

²⁰ อัตราผลตอบแทนที่แท้จริง (*real rate of return*) คือ อัตราที่คิดเป็นร้อยละต่อปีของผลกำไรที่ได้รับจากเงินลงทุน ที่ได้ปรับตามอัตราเงินเฟ้อแล้ว อัตราผลตอบแทนที่แท้จริงจึงระบุถึงอำนาจซื้อที่แท้จริง (*purchasing power*) ของจำนวนเงินนั้นๆ ในช่วงเวลาหนึ่ง นอกจากการปรับตามอัตราเงินเฟ้อแล้ว นักลงทุนยังต้องพิจารณาผลกระทบของปัจจัยอื่นๆ เช่น ภาษีและค่าธรรมเนียมการลงทุน เพื่อคำนวณอัตราผลตอบแทนที่แท้จริงของเงินลงทุน (Hargrave (2022))

²¹ อัตราดอกเบี้ยที่แท้จริงในดุลยภาพ (*equilibrium real interest rate*) คือ อัตราดอกเบี้ยที่แท้จริงในระยะสั้นซึ่งในระยะยาวจะสอดคล้องกับผลผลิตโดยรวมตามอัตราเงินเฟ้อที่คาดการณ์และมีเสถียรภาพ การศึกษาของ Kiley (2015)) ได้ทำการประมาณค่าอัตราดอกเบี้ยที่แท้จริงในดุลยภาพของประเทศสหรัฐอเมริกา โดยใช้ข้อมูลตั้งแต่ไตรมาสที่ 1 ในปี 1960 ถึงไตรมาสที่ 4 ในปี 2014 ซึ่งต้องเผชิญกับความท้าทายในแบบจำลองเศรษฐกิจและการวิจัยเชิงประจักษ์อย่างมาก โดยเฉพาะปัญหาความสัมพันธ์เชื่อมโยงของตัวแปรผลผลิต เงินเฟ้อ การว่างงาน และอัตราดอกเบี้ยที่แท้จริง ที่ทำให้การประมาณการอัตราดอกเบี้ยที่แท้จริงในดุลยภาพไม่แม่นยำ แต่หลังจากการแก้ไขปัญหาด้านเทคนิคดังกล่าวแล้ว พบว่าอัตราดอกเบี้ยที่แท้จริงในดุลยภาพของประเทศสหรัฐอเมริกาอยู่ที่ประมาณร้อยละ 1.25 ภายในสิ้นปี 2014

²² ธนาคารพัฒนาเอเชีย (ADB) เป็นสถาบันการเงินที่มีจุดมุ่งหมายเพื่อสนับสนุนระบบเศรษฐกิจและการพัฒนาของประเทศแถบเอเชียและแปซิฟิก ผ่านการให้เงินกู้และความสนับสนุนด้านเทคนิค ก่อตั้งขึ้นในปี พ.ศ. 2509 โดยความช่วยเหลือของ

สหประชาชาติ มีประเทศเข้าร่วมก่อตั้ง 31 ประเทศ จนถึงปัจจุบัน (พ.ศ. 2562) มีประเทศสมาชิกทั้งสิ้น 68 ประเทศ เป็น 49 ประเทศในภูมิภาคเอเชียและแปซิฟิก อีก 19 ประเทศจากพื้นที่อื่นๆ ธนาคารพัฒนาเอเชียมีสำนักงานใหญ่อยู่ที่กรุงมะนิลา ประเทศฟิลิปปินส์ ในแต่ละปีได้ให้ความช่วยเหลือด้านเงินกู้เป็นเงินประมาณ 7 พันล้านดอลลาร์สหรัฐ โดยแต่ละโครงการมีมูลค่าประมาณโครงการละ 100 ล้านดอลลาร์สหรัฐ ใช้เงินทุนจากการลงทุนพันธบัตรในตลาดการเงินต่างๆ ประเทศผู้ถือหุ้นใหญ่ 20 อันดับแรกคือ ญี่ปุ่น สหรัฐอเมริกา จีน อินเดีย ออสเตรเลีย แคนาดา อินโดนีเซีย เกาหลีใต้ เยอรมนี มาเลเซีย ฟิลิปปินส์ ฝรั่งเศส ปากีสถาน สหราชอาณาจักร อิตาลี นิวซีแลนด์ ไทย ไต้หวัน เนเธอร์แลนด์ บังกลาเทศ (ธนาคารพัฒนาเอเชีย (7 ธันวาคม 2565))

²³ ระยะเวลาคืนทุนหมายถึงจำนวนปีที่ต้องใช้ในการกู้คืนเงินลงทุนเดิม นั่นคือช่วงเวลาที่เครื่องจักร สิ่งอำนวยความสะดวก หรือการลงทุนอื่นๆ สร้างรายได้สุทธิเพียงพอที่จะกู้คืนต้นทุนของการลงทุนที่ได้ลงไปแล้ว (Kiran (2022)) อีกนัยหนึ่งคือ ระยะเวลาที่การลงทุนถึงจุดคุ้มทุนพอดี (*breakeven point*) ยิ่งระยะเวลาคืนทุนสั้นเท่าใด ความน่าสนใจก็จะยิ่งมากขึ้นเท่านั้น ระยะเวลาคืนทุนหาได้โดยการหารเงินลงทุนเริ่มต้นด้วยกระแสเงินสดเฉลี่ยต่อปี (Kagan (2023)) บางนิยามระบุว่าระยะเวลาคืนทุนหมายถึงเวลาที่จำเป็นต้องมีเพื่อให้ได้รับเงินทุนที่ใช้ไปในการลงทุนคืนมาทั้งหมดหรือเวลาที่จำเป็นต้องมีเพื่อให้ถึงจุดคุ้มทุน (Farris, et al. (2010))

²⁴ ระยะเวลาคืนทุนที่ได้มีการคิดลดเป็นมูลค่าปัจจุบัน (*discounted payback period (DPB)*) คือ ระยะเวลาที่ใช้ (เป็นปี) เพื่อให้เงินลงทุนเริ่มต้นของโครงการเท่ากับมูลค่าของกระแสเงินสดที่ได้คิดลดเป็นมูลค่าปัจจุบันแล้ว นั่นคือระยะเวลา (ปี) ที่ใช้เพื่อให้ได้เงินลงทุนเริ่มต้นคืนกลับมาพอดีนั่นเอง อีกนัยคือช่วงระยะเวลาที่มูลค่าปัจจุบันสุทธิสะสม (*cumulative net present value*) ของโครงการเท่ากับศูนย์พอดี ระยะเวลาคืนทุนที่ได้มีการคิดลดเป็นมูลค่าปัจจุบัน (DPB) ช่วยให้องค์กรสามารถปฏิเสธหรือยอมรับโครงการได้ (Kenton (2020)) หาก DPB มีระยะเวลาน้อยกว่าอายุการใช้งานจริง (*useful life*) ของโครงการหรือระยะเวลาที่กำหนดไว้แล้ว โครงการนั้นๆ ก็สามารถยอมรับได้ แต่หาก DPB มีระยะเวลายาวกว่าอายุการใช้งานจริงของโครงการหรือระยะเวลาที่กำหนดไว้แล้ว โครงการนั้นๆ ก็ควรได้รับการปฏิเสธ และหากนำ DPB มาเปรียบเทียบกับในหลายๆ โครงการ โครงการที่มี DPB ที่สั้นกว่าควรได้รับการยอมรับ เป็นต้น

²⁵ คำถามท้ายบทข้อที่ 7-12 ดัดแปลงมาจากงานกลุ่มนักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรเศรษฐศาสตรบัณฑิต วิชาการวางแผนและวิเคราะห์โครงการ คณะพัฒนาการเศรษฐกิจ สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์

บทที่ 8

ความยั่งยืนและการกระจายผลประโยชน์ของโครงการ

โครงการที่มีความคุ้มค่าในการลงทุนจะต้องมีความยั่งยืนตลอดอายุของโครงการและจะต้องมีการกระจายผลประโยชน์และต้นทุนของโครงการตรงตามที่ได้วางแผนไว้แต่แรกด้วย ดังนั้นการวิเคราะห์ความยั่งยืน (sustainability analysis) และการวิเคราะห์การกระจายผลประโยชน์ของโครงการ (distribution analysis) จึงเป็นสิ่งจำเป็นที่จะต้องทำเสมอ ไม่เช่นนั้นโครงการที่มีความคุ้มค่าในการลงทุนอาจจะไม่สามารถอยู่ได้ตลอดรอดฝั่งจนถึงสิ้นอายุโครงการที่กำหนดไว้แต่แรก เพราะผู้มีส่วนได้ส่วนเสียบางรายบางกลุ่มอาจจะไม่พึงพอใจต่อการมีโครงการ หยุดให้การสนับสนุนการมีโครงการ หรือแม้กระทั่งออกมาต่อต้านและคัดค้านการมีอยู่ของโครงการก็ได้

เช่น ผู้ดำเนินโครงการบางรายอาจจะขาดแรงจูงใจทางด้านการเงินจนทำให้ต้องละทิ้งโครงการไปกลางคัน ผู้ดำเนินโครงการบางรายอาจจะมีเงินทุนไม่เพียงพอต่อการชำระค่าใช้จ่ายและภาระทางการเงินของโครงการจนทำให้ต้องชะลอหรือยุติโครงการไป ผู้ใช้บริการบางรายอาจจะเห็นว่าค่าบริการหรือค่าธรรมเนียมการใช้บริการของโครงการสูงมากเกินไปจนทำให้ไม่สามารถจ่ายค่าบริการได้ตามที่ต้องการ โครงการอาจจะสร้างความเสียหายต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจนทำให้โครงการไม่เป็นที่ยอมรับของสังคมโดยทั่วไป โครงการอาจจะสร้างผลกระทบต่อชีวิตความเป็นอยู่ของคนในชุมชนและสังคมมากเกินไปจนทำให้คนในชุมชนและสังคมออกมาต่อต้านและคัดค้านโครงการ รวมถึงการกระจายผลประโยชน์ (ผลกระทบเชิงบวก) และต้นทุน (ผลกระทบเชิงลบ) ไม่ตรงตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ตั้งแต่แรกจนทำให้ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในโครงการไม่ต้องการสนับสนุนโครงการอีกต่อไป เป็นต้น¹

1. การวิเคราะห์ความยั่งยืนของโครงการ

ตามที่ได้ทราบมาก่อนหน้านี้แล้วว่าการวิเคราะห์โครงการเชิงการเงินเป็นส่วนประกอบอันสำคัญของการวิเคราะห์โครงการเชิงเศรษฐกิจ ซึ่งทั้งสองมุมมองมีความแตกต่างกันที่นิยาม ขอบเขต และราคาที่ใช้ในการวิเคราะห์ผลตอบแทนและต้นทุนของโครงการ ราคาทางการเงินมีอิทธิพลในการกำหนดอุปสงค์ที่มีต่อผลผลิตของโครงการและอุปทานปัจจัยการผลิตของโครงการ ราคาทางการเงินเป็นมุมมองจากผู้มีส่วนร่วมในโครงการและมีอิทธิพลอย่างมากต่อการตัดสินใจของผู้มีส่วนร่วมในโครงการ

ในขณะที่ราคาเชิงเศรษฐกิจสะท้อนมูลค่าของผลผลิตและปัจจัยการผลิตของโครงการต่อระบบเศรษฐกิจโดยรวม ราคาเชิงเศรษฐกิจเป็นมุมมองจากภาพรวมเศรษฐกิจของประเทศและใช้บ่งบอกผลกระทบที่ตามมาต่อระบบเศรษฐกิจของประเทศจากการตัดสินใจของผู้มีส่วนร่วมในโครงการ

ผู้มีส่วนร่วมในโครงการมักตอบสนองอย่างใดอย่างหนึ่งต่อการเปลี่ยนแปลงราคาทางการเงินซึ่งเป็นราคาที่สามารถสร้างแรงจูงใจในการลงทุนให้แก่ผู้ลงทุน สร้างแรงจูงใจในการให้บริการแก่ผู้ดำเนินโครงการ และสร้างแรงจูงใจในการใช้บริการแก่ผู้บริโภค ตัวอย่าง ปริมาณการสัญจรของผู้ใช้รถใช้ถนนบนทางด่วนพิเศษจะมากหรือ

น้อย ผลตอบแทนต่อผู้ลงทุนในโครงการทางด่วนพิเศษจะมากหรือน้อย ต่างขึ้นอยู่กับอัตราค่าผ่านทางด่วนพิเศษ ซึ่งเป็นราคาเชิงการเงินที่สร้างแรงจูงใจให้นักลงทุนและผู้ให้บริการทางด่วนพิเศษ เป็นต้น ส่วนขนาดและมูลค่าของผลกระทบที่จะตามมาในทางเศรษฐกิจจากการตัดสินใจหรือการตอบสนองของผู้ลงทุนในโครงการและผู้ให้บริการทางด่วนพิเศษดังกล่าวจะต้องคำนวณจากราคาเชิงเศรษฐกิจ ซึ่งจากตัวอย่างโครงการสร้างทางด่วนพิเศษนี้ พบว่าในทางเศรษฐกิจจะช่วยประหยัดเวลาในการเดินทาง ประหยัดการใช้พลังงานเชื้อเพลิง ลดต้นทุนค่าใช้จ่ายในการดูแล รักษา ซ่อมแซมบำรุงยานพาหนะ ลดอุบัติเหตุ ฯลฯ ผลกระทบต่างๆ ที่ตามมาเหล่านี้จะมีผลต่อการคำนวณมูลค่าปัจจุบันสุทธิและอัตราผลตอบแทนทางเศรษฐกิจในการลงทุนโครงการดังกล่าว

ความเป็นไปได้เชิงเศรษฐกิจของโครงการจึงขึ้นอยู่กับความยั่งยืนของโครงการด้วย ในที่นี้จะกล่าวถึงการวิเคราะห์ความยั่งยืนของโครงการในสองด้านด้วยกัน ได้แก่ การวิเคราะห์ความยั่งยืนด้านการเงินของหน่วยงานที่ดำเนินโครงการ (*executing agency*) และการวิเคราะห์ความยั่งยืนด้านสิ่งแวดล้อมของผลผลิตและปัจจัยการผลิตของโครงการ

2. ความยั่งยืนด้านการเงิน²

ความยั่งยืนด้านการเงิน (*financial sustainability*) ของหน่วยงานที่ดำเนินโครงการมีอยู่ 3 ด้านด้วยกัน ได้แก่ ความพร้อมของเงินทุนต่อภาระค่าใช้จ่ายทางการเงินของโครงการ (*project funding*) การคืนทุนของโครงการ (*cost recovery*) และแรงจูงใจทางการเงิน (*financial incentive*) (The Asian Development Bank [ADB], 1997, 1998, 2017)

2.1 ความพร้อมของเงินทุนต่อภาระค่าใช้จ่ายทางการเงิน³

ด้านแรกของความยั่งยืนด้านการเงินคือ ความเพียงพอของเงินทุนเพื่อการใช้จ่ายในโครงการ (*project funding*) นับตั้งแต่ช่วงปฏิบัติการโครงการ (*implementation period*) ที่จะต้องแน่ใจว่ามีเงินทุนเพียงพอสำหรับการลงทุนและความต้องการใช้เงินทุนหมุนเวียน จนกระทั่งถึงช่วงการนำโครงการไปดำเนินงาน (*operation period*) ซึ่งจะต้องแน่ใจว่ามีเงินทุนเพียงพอที่จะรองรับค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานตลอดอายุโครงการ โดยปกติรายรับใดๆ ที่เกิดขึ้นมาจากการดำเนินงานโครงการจะกลายเป็นแหล่งเงินทุนที่สำคัญของโครงการด้วยเช่นกัน

อนึ่งสำหรับโครงการที่ก่อให้เกิดผลผลิตภาพโดยตรง (*directly productive projects*) บางโครงการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งโครงการที่สร้างประโยชน์ให้กับคนยากจนและผู้ด้อยโอกาส อาจจะได้รับอุดหนุนหรือได้รับสิทธิประโยชน์จากภาครัฐผ่านมาตรการทางด้านภาษี เช่น การลดหย่อนภาษี อากร และค่าธรรมเนียมต่างๆ เพื่อสร้างแรงจูงใจในการลงทุน แรงจูงใจในการดำเนินโครงการ ตลอดจนแรงจูงใจในการเข้ารับบริการของโครงการ ในกรณีเช่นนี้จำเป็นต้องพิจารณาถึงผลกระทบของมาตรการสร้างแรงจูงใจดังกล่าวต่องบประมาณของภาครัฐด้วย เพราะในมุมมองหนึ่ง โครงการที่มุ่งสร้างประโยชน์ให้กับคนยากจนและผู้ด้อยโอกาสก็สมควรได้รับการสนับสนุนจาก

งบประมาณของภาครัฐ แต่ในอีกมุมหนึ่ง การอุดหนุนโครงการดังกล่าวอาจจะมีผลทำให้ภาครัฐจำเป็นต้องจัดหา รายรับเพิ่มเติมมาจากแหล่งรายได้อื่นๆ เช่น การจัดเก็บภาษีเพิ่มเติมจากภาคส่วนอื่นๆ หรือการกู้ยืมเงินเพิ่มเติม จากแหล่งอื่นๆ ซึ่งการจัดหาแหล่งรายรับเพิ่มเติมเพื่อมาอุดหนุนโครงการดังกล่าวนี้อาจสร้างผลกระทบกลับไปยัง คนยากจนและผู้ด้อยโอกาสได้เช่นเดียวกัน (ADB (1997, 1998, 2017))

การระดมเงินทุนของโครงการอาจมาจากหลากหลายแหล่ง นับตั้งแต่เงินช่วยเหลือจากรัฐบาล มูลนิธิ และ บริษัทต่างๆ (*grants*) เงินลงทุนหรือหุ้นส่วนของนักลงทุนเอกชนเพื่อแลกกับการเป็นเจ้าของหุ้นส่วนในโครงการ หรือตราสารทุน (*equity*) เงินกู้ยืมจากธนาคารหรือสถาบันการเงินอื่นๆ เพื่อใช้ในโครงการหรือตราสารหนี้ (*debt*) เงินร่วมลงทุนจากนักลงทุนมีอาชีพเพื่อเริ่มต้นโครงการในระยะเริ่มแรก (*venture capital*) เงินทุนสนับสนุนจาก องค์กรที่เล็งเห็นถึงความคิดริเริ่มเฉพาะด้านของโครงการ โดยองค์กรมุ่งหวังโอกาสทางการตลาดหรือการโฆษณา (*corporate sponsorships*) เงินทุนสำหรับการเริ่มต้นโครงการในระยะเริ่มต้นจากนักลงทุนรายย่อยที่มีความมั่ง คั่งสูงที่สุด (*angel investing*) และการระดมทุนจากบุคคลจำนวนมากผ่านทางอินเทอร์เน็ต (*crowd-funding*)

แหล่งเงินทุนแต่ละประเภทมีข้อดีและข้อเสียต่างกันไป แหล่งเงินทุนที่ดีที่สุดสำหรับแต่ละโครงการขึ้นอยู่กับ ปัจจัยต่างๆ เช่น ขนาด ขอบเขต ระยะขั้นตอน (เฟส) ของโครงการ ลักษณะของโครงการ เป้าหมายของ โครงการ ตลอดจนความพร้อมของแหล่งเงินทุน เป้าหมายของการระดมเงินทุนของโครงการเพื่อให้ได้รับเงินทุนที่ จำเป็นต่อการเริ่มต้นทำโครงการ การรักษาโครงการให้ดำเนินงานได้ตลอดรอดฝั่ง และการทำให้โครงการสำเร็จ ลุล่วงโดยสมบูรณ์ โดยมุ่งหวังผลตอบแทนจากการลงทุนเป็นผลลัพธ์สุดท้ายสูงสุด (United Nations Economic and Social Commission for Asia and the Pacific [ESCAP] (2008), Resurgent India Limited (2023))⁴

2.2 การคืนทุนของโครงการ⁵

ด้านที่สองของความยั่งยืนด้านการเงินคือการคืนทุนของโครงการ (*cost recovery*) โดยปกติค่าบริการหรือ ค่าธรรมเนียม (*user charges*)⁶ การใช้บริการโครงการที่โครงการสามารถจัดเก็บได้จากผู้ใช้บริการหรือผู้ได้รับ ผลประโยชน์จากโครงการ รวมถึงผลตอบแทนอื่นใดที่รับจากการดำเนินโครงการสามารถนำมาใช้เป็นแหล่ง เงินทุนที่สำคัญสำหรับชำระต้นทุนค่าใช้จ่ายของโครงการได้ ในการจัดเก็บค่าบริการหรือการเพิ่มการจัดเก็บ ค่าบริการโครงการมีหลักการพื้นฐานว่า ผู้ใช้บริการโครงการหรือผู้ได้รับผลประโยชน์จากโครงการควรเป็นผู้จ่าย (ผู้ แบกรับ) ต้นทุนทางเศรษฐกิจของการผลิตสินค้าและบริการนั้นๆ (*user pays หรือ beneficiary pays principle*)⁷

อย่างไรก็ตาม หลักการนี้ไม่ได้ถูกนำไปใช้ได้จริงในทางปฏิบัติหรือนำไปปฏิบัติใช้จริงได้ยากมาก โดยเฉพาะ อย่างยิ่งโครงการสาธารณูปโภคและบริการสาธารณะของภาครัฐ อย่างเช่น โครงการสร้างถนนและทางเดินเท้า โครงการระบบไฟส่องสว่างบนท้องถนนและชุมชน โครงการระบบระบายน้ำและป้องกันน้ำท่วม และโครงการ ระบบดูแลสุขภาพพลอดภัยทางด้านร่างกายและทรัพย์สิน ฯลฯ เพราะโครงการเหล่านี้แยกแยะออกได้ยากกว่า ใครบ้างที่ใช้บริการโครงการ ใครบ้างที่ได้รับผลประโยชน์จากโครงการ ใครบ้างที่ไม่ได้ใช้บริการโครงการจริง ใคร บ้างที่ไม่ได้รับผลประโยชน์จากโครงการจริง รวมถึงเป็นการยากมากที่จะบ่งบอกได้อย่างชัดเจนว่ามีการใช้บริการ

โครงการหรือได้รับผลประโยชน์จากโครงการคิดเป็นปริมาณที่แตกต่างกันมากน้อยเพียงไร นอกจากนี้ยังเป็นการยากมากที่จะกีดกันผู้ที่ไม่ได้ใช้บริการโครงการไม่ให้ได้รับผลประโยชน์ร่วมไปด้วยได้ บางกรณีผู้ที่แสดงตนว่าไม่ได้ใช้บริการโครงการหรือไม่ได้รับผลประโยชน์ใดๆ จากโครงการเลยอาจจะได้รับผลประโยชน์ร่วมไปด้วยก็ได้ แต่มีเจตนาไม่ต้องการแสดงตนว่าได้ใช้บริการโครงการหรือได้รับผลประโยชน์จากโครงการจริง เพื่อหลีกเลี่ยงการจ่ายค่าบริการหรือค่าธรรมเนียมการใช้บริการหรือได้รับผลประโยชน์จากโครงการนั้นๆ เป็นต้น⁸

อย่างไรก็ตามเพื่อให้โครงการเหล่านั้นมีความยั่งยืนตลอดอายุโครงการ ประเด็นที่เกี่ยวข้องกับแนวทางปฏิบัติเพื่อการคืนทุนของโครงการจะต้องบรรจุไว้เป็นวาระสำคัญที่จะต้องพิจารณาเสมอ ประเด็นสำคัญ 4 ประการที่จะต้องนำมาพิจารณาไตร่ตรองในการจัดเก็บค่าบริการหรือการเพิ่มค่าบริการจากผู้ใช้บริการโครงการหรือผู้ได้รับผลประโยชน์จากโครงการมีดังนี้คือ 1) การจัดเก็บค่าบริการหรือค่าธรรมเนียมจะก่อให้เกิดผลกระทบทางเศรษฐกิจอย่างไร 2) การจัดเก็บค่าบริการหรือค่าธรรมเนียมจะสามารถสร้างรายรับและช่วยคืนทุนให้กับโครงการได้มากน้อยเพียงไร 3) การจัดเก็บค่าบริการหรือค่าธรรมเนียมกับผู้ใช้รายเดิมและผู้ใช้รายใหม่มีขอบเขตที่แตกต่างกันอย่างไร 4) ผู้ใช้บริการโครงการหรือผู้ได้รับผลประโยชน์จากโครงการมีความสามารถในการชำระค่าบริการหรือค่าธรรมเนียมแตกต่างกันอย่างไร (ADB (1997, 1998, 2017))

ตามหลักการผู้ให้บริการโครงการหรือผู้ได้รับผลประโยชน์จากโครงการควรจะต้องจ่ายค่าบริการหรือค่าธรรมเนียมเท่ากับต้นทุนส่วนเพิ่ม (*marginal cost*)⁹ ของการผลิตสินค้าและบริการของโครงการนั้นๆ แต่อย่างไรก็ตามรัฐบาลอาจจะออกกฎระเบียบเพื่อควบคุมหรือกำหนดค่าบริการหรือค่าธรรมเนียมขึ้นมาเพื่อที่จะได้ใช้มาตรการอุดหนุนผู้บริโภค (*consumer subsidy*)¹⁰ ให้แก่ผู้ให้บริการโครงการหรือผู้ได้รับผลประโยชน์จากโครงการ เพื่อจะได้ไม่ต้องแบกรับภาระต้นทุนทั้งหมดของการผลิตสินค้าและบริการนั้นๆ ซึ่งไม่ว่าจะเป็นด้วยเหตุผลของการกระจายรายได้ การลดความเหลื่อมล้ำในการเข้าถึงบริการ การบรรเทาทุกข์จากภาวะความยากจนหรือวัตถุประสงค์อื่นใดก็ตาม ผู้ดำเนินโครงการควรจะต้องระบุเหตุผลรองรับให้ชัดเจนเสมอทุกครั้งเมื่อต้องมีการใช้มาตรการอุดหนุนเหล่านั้น และเนื่องจากการอุดหนุนค่าบริการหรือค่าธรรมเนียมการใช้บริการจำเป็นต้องมีการดึงเงินทุนหรือทรัพยากรมาจากแหล่งอื่นๆ ในระบบเศรษฐกิจ ผ่านระบบการจัดสรรงบประมาณและการจัดเก็บภาษีอากรของภาครัฐ ดังนั้นนอกจากจะต้องระบุเหตุผลรองรับมาตรการอุดหนุนให้ชัดเจนแล้ว ก็ยังจำเป็นที่จะต้องมีการคำนวณระดับและขอบเขตของการใช้มาตรการอุดหนุนที่มีประสิทธิภาพสูงสุดเสมอเช่นกัน (ADB (1997, 1998, 2017))

กรณีที่มีการเรียกเก็บค่าบริการหรือค่าธรรมเนียมจากผู้ให้บริการหรือผู้ได้รับผลประโยชน์จากโครงการเพื่อการคืนทุนของโครงการ เราควรคำนวณและเปรียบเทียบค่าบริการหรือค่าธรรมเนียมดังกล่าวจาก 3 แนวทาง คือ 1) การกำหนดให้ค่าบริการหรือค่าธรรมเนียมมีค่าเท่ากับต้นทุนทางการเงินส่วนเพิ่มโดยเฉลี่ย (*average incremental financial cost (AIFC)*) สำหรับการผลิตสินค้าและบริการนั้นๆ ตามอัตราคิดลดที่เหมาะสม 2) การกำหนดให้ค่าบริการหรือค่าธรรมเนียมมีค่าเท่ากับต้นทุนทางเศรษฐกิจส่วนเพิ่มโดยเฉลี่ย (*average incremental economic cost (AIEC)*) สำหรับการผลิตสินค้าและบริการนั้นๆ ตามอัตราคิดลดที่เหมาะสม 3) การกำหนดให้ค่าบริการหรือค่าธรรมเนียมมีค่าเท่ากับอัตราภาษีเฉลี่ย (*average tariff*)

ประเด็นสำคัญประการหนึ่งที่จะต้องระมัดระวังเป็นพิเศษในกรณีที่มีการกำหนดให้ค่าบริการหรือค่าธรรมเนียมเท่ากับอัตราภาษีเฉลี่ยเพื่อการคืนทุนของโครงการก็คือ โครงสร้างอัตราภาษีเฉลี่ยที่เรียกเก็บนั้นมีความแตกต่างกันอย่างไรในแต่ละกลุ่มผู้บริโภค เช่น ถ้าหากมีการจัดเก็บอัตราภาษีเฉลี่ยเท่ากันทุกๆ กลุ่มผู้บริโภคแล้วและหากอัตราภาษีเฉลี่ยที่เรียกเก็บไปนั้นไม่ได้ครอบคลุมภาระต้นทุนทั้งหมดในการผลิตสินค้าและบริการของโครงการแล้ว แสดงว่าได้มีการอุดหนุนค่าบริการหรือค่าธรรมเนียมไว้แล้วนั่นเอง เมื่อเป็นดังนี้ก็จะมีผลเหมือนกับการให้เงินอุดหนุนกับทุกๆ กลุ่มผู้บริโภคเท่าเทียมเสมอกันทั่วหน้า อันส่งผลทำให้ผู้ที่ได้รับผลประโยชน์จากโครงการและผู้ที่เกี่ยวข้องผลประโยชน์จากโครงการต่างก็ได้รับเงินอุดหนุนที่เท่ากัน ซึ่งขัดแย้งกับหลักการที่ถูกต้องเหมาะสม

เพราะโดยหลักการที่ถูกต้องเหมาะสมนั้นผู้ที่ใช้บริการโครงการมากกว่าควรเป็นผู้ที่ต้องจ่ายค่าบริการมากกว่า (ผู้ที่ใช้บริการโครงการน้อยกว่าควรเป็นผู้ที่ต้องจ่ายค่าบริการน้อยกว่า) และผู้ที่ได้รับผลประโยชน์จากโครงการควรเป็นผู้ที่ต้องจ่ายค่าบริการมากกว่า (ผู้ที่เสียผลประโยชน์จากโครงการควรเป็นผู้ที่ต้องได้รับค่าชดเชยมากกว่า) ดังนั้นสำหรับกรณีที่มีการกำหนดให้ค่าบริการหรือค่าธรรมเนียมมีค่าเท่ากับอัตราภาษีเฉลี่ยแล้ว ในการออกแบบโครงสร้างอัตราภาษีเฉลี่ยจึงควรต้องสะท้อนหลักการที่ถูกต้องเหมาะสมนี้ด้วย (ADB (1997, 1998, 2017))

ผลพลอยได้ประการหนึ่งของการเรียกเก็บค่าบริการหรือค่าธรรมเนียมจากผู้ใช้บริการโครงการหรือผู้ที่ได้รับผลประโยชน์จากโครงการเพื่อการคืนทุนของโครงการก็คือ การบริหารจัดการอุปสงค์ (demand management)¹¹ หรือความต้องการใช้บริการโครงการ เนื่องจากผู้ใช้บริการโครงการหรือผู้ที่ได้รับผลประโยชน์จากโครงการจะปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการใช้บริการโครงการไปตามระดับค่าบริการหรือค่าธรรมเนียมที่เรียกเก็บ การบริหารจัดการอุปสงค์ลักษณะนี้มีความสำคัญอย่างยิ่งในกรณีที่ภาครัฐขาดแคลนทรัพยากรที่จะนำไปใช้ในการลงทุนและการดำเนินงานโครงการ

ดังนั้นการจัดเก็บค่าบริการหรือค่าธรรมเนียมจากผู้ใช้บริการโครงการหรือผู้ที่ได้รับผลประโยชน์จากโครงการจึงเป็นทั้งแหล่งเงินทุนสำหรับการคืนทุนให้กับโครงการและยังเป็นตัวกำหนดขนาดของการลงทุนทั้งหมดในโครงการด้วย เพราะขนาดของการลงทุนในโครงการจะต้องสอดคล้องกับขนาดของอุปสงค์หรือความต้องการใช้บริการโครงการ เราจึงควรต้องนำเอาค่าบริการหรือค่าธรรมเนียมการให้บริการของโครงการมาพิจารณาอย่างรอบคอบถี่ถ้วนตั้งแต่ช่วงแรกของการออกแบบโครงการเสมอ

2.3 แรงจูงใจทางการเงิน¹²

ด้านที่สามของความยั่งยืนด้านการเงินคือแรงจูงใจทางการเงิน (financial incentive) เพื่อให้มั่นใจได้ว่าผู้มีส่วนได้ส่วนเสียหรือผู้ที่เกี่ยวข้องกับโครงการจะยังคงเข้ามามีส่วนร่วมในโครงการตลอดอายุโครงการ ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในโครงการแต่ละรายต่างคาดหวังในผลประโยชน์ที่จะได้รับจากการมีโครงการแตกต่างกันไป ดังนั้นเพื่อให้โครงการมีความยั่งยืนตลอดอายุโครงการ ผู้มีส่วนร่วมรายสำคัญทุกรายควรจะต้องได้รับผลประโยชน์จากการดำเนินโครงการตามที่คาดหวัง

เราสามารถตรวจสอบว่าเป็นเช่นนั้นจริงหรือไม่ โดยใช้หลักการพื้นฐานที่เราได้ทราบมาก่อนหน้านี้ในบทที่ 6-7 ว่าอัตราผลตอบแทนทางการเงินของโครงการ (FIRR) สำหรับผู้มีส่วนร่วมในโครงการจะต้องมากกว่าต้นทุนค่าเสียโอกาสของการใช้ทุนของผู้มีส่วนร่วมในโครงการ นั่นหมายความว่าผลตอบแทนของเจ้าของหรือผู้ลงทุนในโครงการ (*return on equity (ROE)*)¹³ จะต้องนำดึงดูดเพียงพอเพื่อให้เจ้าของหรือผู้ลงทุนในโครงการมีแรงจูงใจในการดำเนินโครงการและรักษาโครงการให้คงอยู่ตลอดอายุของโครงการ ถ้าหากไม่มีแรงจูงใจทางการเงินที่เพียงพอ ผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจของโครงการที่คาดหวังไว้แต่แรกอาจจะไม่เกิดขึ้นเลยก็ได้ เพราะไม่มีนักลงทุนรายใดคิดอยากลงทุนในโครงการนั้นๆ การวิเคราะห์โครงการเชิงเศรษฐกิจจึงจำเป็นต้องมีการแสดงงบการเงินที่สามารถอธิบายผลตอบแทนทางการเงินแก่เจ้าของหรือผู้ลงทุนในโครงการ โดยงบการเงินดังกล่าวจะต้องตั้งอยู่บนสมมติฐานที่เป็นจริงเกี่ยวกับการจัดเก็บภาษีและต้นทุนที่แท้จริงของการกู้ยืมเงิน

รัฐบาลอาจพิจารณาสนับสนุนและสร้างแรงจูงใจทางการเงินเพื่อให้โครงการมีความเป็นไปได้เชิงพาณิชย์ หรือมีศักยภาพในเชิงพาณิชย์ด้วยมาตรการหลากหลายรูปแบบตามที่ ESCAP (2008) ได้อธิบายไว้ เช่น การให้ทุนให้เปล่า (*grant*) เงินกู้ปลอดดอกเบี้ย (*interest free loans*) เงินกู้ดอกเบี้ยต่ำ (*low interest loans*) เงินกู้ด้อยสิทธิ (*subordinated loans*) เงินสนับสนุนการดำเนินงานและการบำรุงรักษา (*operation and maintenance support grants*) และเงินอุดหนุนดอกเบี้ย (*interest subsidies*) หรือรูปแบบผสมผสานมาตรการข้างต้น นอกจากนี้ยังมีมาตรการประกันรายได้ (*revenue guarantee*)¹⁴ มาตรการบรรเทาความเสี่ยงจากความผันผวนของอัตราแลกเปลี่ยน (*foreign exchange risk*)¹⁵ มาตรการช่วยจัดหาที่ดินสำหรับโครงการ (*land acquisition*)¹⁶ มาตรการสิทธิประโยชน์ทางภาษี (*tax incentives*)¹⁷ มาตรการค้ำประกันเงินกู้ (*loan guarantee*)¹⁸ และมาตรการเข้าซื้อโครงการยามเกิดเหตุสุดวิสัย (*force majeure*)¹⁹

ตัวอย่างที่ 8.1 แรงจูงใจทางการเงินเพื่อส่งเสริมเกษตรอินทรีย์ในประเทศไทย

การสร้างแรงจูงใจทางการเงินให้กับเกษตรกรเพื่อปรับเปลี่ยนวิธีการทำการเกษตรแบบดั้งเดิมที่มุ่งเน้นการใช้สารเคมีและปุ๋ยเคมีรวมทั้งการเผาเศษพืช อันเป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ มาสู่วิธีการทำเกษตรอินทรีย์ซึ่งเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ เป็นสิ่งจำเป็นอย่างมากโดยเฉพาะในช่วง 2-3 ปีแรกของการเปลี่ยนผ่านไปสู่เกษตรอินทรีย์เต็มรูปแบบ เนื่องจากในช่วงเวลาดังกล่าวผลผลิตต่อพื้นที่ยังคงต่ำอยู่ ทำให้เกษตรกรขาดเงินทุนหมุนเวียนที่จำเป็นต่อการทำเกษตรอินทรีย์และอาจถอนตัวออกจากการทำเกษตรอินทรีย์ไปในที่สุด

บริษัท ป่าสาละ จำกัด ร่วมกับ สหกรณ์กรีนเนท ภายใต้ทุนสนับสนุนจากมูลนิธิร็อกกี้เฟลเลอร์ (*Rockefeller Foundation*) โดยมี สฤณี อาชวานันทกุล เป็นหัวหน้าโครงการวิจัย ได้ทำการสำรวจแรงจูงใจทางการเงินที่เป็นไปได้ในการสนับสนุนการทำเกษตรอินทรีย์ในประเทศไทย พบว่าแรงจูงใจทางการเงินที่มีศักยภาพมีอยู่ 5 กลไกด้วยกัน ดังต่อไปนี้ (ป่าสาละ (2559), สฤณี อาชวานันทกุล, วิฑูรย์ ปัญญากุล, สฤณี ม่วงเจริญ, และ จินต์ หวังตระกูลดี (2559), Sal Forest Co. Ltd., & Green Net Cooperative (2016))

1) การนำปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดลงได้ (คาร์บอนเครดิต) ไปขายในตลาดคาร์บอนภาคสมัครใจในประเทศไทย (*Thailand Voluntary Emission Reduction Program (T-VER)*)

2) การให้สินเชื่ออัตราดอกเบี้ยพิเศษกับเกษตรกรที่ปลูกผลผลิตปลอดภัย

3) การมอบเงินสนับสนุนพร้อมใบประกาศเกียรติคุณแก่เกษตรกรอินทรีย์ในการมีส่วนร่วมลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Low Emission Support Scheme (LESS))

4) การทำสัญญาซื้อขายล่วงหน้า โดยองค์กรหรือภาคธุรกิจทำสัญญารับซื้อผลผลิตเกษตรกรอินทรีย์ล่วงหน้า ในปริมาณ ราคา ระยะเวลาที่ตกลงกันและชำระเงินให้แก่เกษตรกรอินทรีย์ล่วงหน้า

5) การให้เงินให้เปล่าหรือเงินสนับสนุนโดยตรงในระยะเปลี่ยนผ่านไปสู่เกษตรกรอินทรีย์เต็มรูปแบบจากภาครัฐ

โครงการวิจัยพบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่สนใจแรงจูงใจกลไกที่ 1 (T-VER) และ 3 (LESS) มากที่สุด เพราะเป็นเสมือนเงินโบนัสที่ทำให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มเติมจากการทำเกษตรอินทรีย์ปกติ เกษตรกรมีความมั่นใจว่าจะสามารถทำตามเงื่อนไขได้ในระยะยาว และเกษตรกรไม่ต้องเผชิญกับเงื่อนไขในเรื่องปริมาณและคุณภาพของผลผลิตเหมือนกับกลไกที่ 4 ในการทำสัญญาซื้อขายล่วงหน้า

นอกจากนี้เกษตรกรยังสนใจแรงจูงใจกลไกที่ 5 ที่มีการให้เงินให้เปล่า แต่มีข้อกังวลใจว่ากลไกนี้อาจส่งผลทำให้เกษตรกรขาดแรงจูงใจที่จะทำเกษตรอินทรีย์ในระยะยาวเนื่องจากไม่มีเงื่อนไขใดๆ กำกับไว้ สำหรับแรงจูงใจด้านสินเชื่อดอกเบี้ยต่ำที่อยู่ในกลไกที่ 2 นั้น พบว่าได้รับความสนใจอย่างมากจากกลุ่มเกษตรกรเคมีที่มีภาระหนี้สินสูง เนื่องจากสามารถช่วยบรรเทาภาระหนี้ได้ ขณะที่เกษตรกรอินทรีย์ส่วนหนึ่งไม่ต้องการก่อหนี้เพิ่ม ส่วนแรงจูงใจกลไกที่ 4 ซึ่งเป็นการทำสัญญาซื้อขายล่วงหน้าเป็นกลไกที่ได้รับความนิยมน้อยที่สุดจากกลุ่มเกษตรกร เพราะแม้เกษตรกรจะยินดีที่ได้รับเงินล่วงหน้า แต่ไม่มั่นใจว่าจะสามารถส่งมอบผลผลิตในปริมาณและคุณภาพที่ตกลงกันได้

เพื่อเพิ่มศักยภาพของแรงจูงใจทางการเงินในการส่งเสริมเกษตรอินทรีย์ในประเทศไทย เกษตรกรควรรวมกลุ่มกันเพื่อทำให้พื้นที่การเกษตรอินทรีย์มีขนาดใหญ่มากขึ้นกว่าการแยกกันทำคนละโครงการ ซึ่งการรวมกลุ่มจะทำให้มีปริมาณการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกมากพอต่อความต้องการซื้อขององค์กรที่มีเป้าหมายในการชดเชยปริมาณคาร์บอน การเจรจาซื้อขายคาร์บอนเครดิตควรเป็นการเจรจาซื้อขายโดยตรงระหว่างผู้ซื้อกับผู้ขาย (over-the-counter)²⁰ เพื่อให้ได้ราคาสูงกว่าการซื้อขายคาร์บอนเครดิตในโครงการอื่นๆ

นอกจากนี้อาจบูรณาการแรงจูงใจทางการเงินหลายๆ กลไกเข้าด้วยกันซึ่งต้องอาศัยความร่วมมือจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสียหลายกลุ่ม ตั้งแต่ภาครัฐที่สนับสนุนการเงินในช่วงแรก องค์กรเอกชนที่สนับสนุนเงินทุนเพิ่มเติมในภายหลังหรือการทำสัญญาซื้อขายล่วงหน้ากับเกษตรกร และสถาบันการเงินที่ให้บริการสินเชื่อดอกเบี้ยต่ำ รวมถึงภาครัฐควรสนับสนุนเกษตรอินทรีย์โดยทั่วไปมากกว่าที่จะเลือกสนับสนุนอย่างจำเพาะเจาะจงเป็นรายโครงการด้วยหลักเกณฑ์และเงื่อนไขการสนับสนุนที่เข้าใจง่าย สุดท้ายควรมีเครื่องมือทางการเงินอื่นๆ ที่ช่วยบริหารจัดการความเสี่ยงของเกษตรกรด้วย เช่น การประกันความเสี่ยงจากสภาพอากาศแปรปรวน เป็นต้น

ตัวอย่างที่ 8.2 การจัดเก็บค่าบริการ การคืนทุน และการจัดการอุปสงค์น้ำประปา

ตัวอย่างนี้ปรับปรุง ประยุกต์ และดัดแปลงเนื้อหาบางส่วนมาจากภาคผนวกเรื่อง User Charges, Cost Recovery, and Demand Management: An Example for Piped Water ใน ADB (1997) ในหลายชุมชนเมืองและชนบทที่มีขนาดกลางแหล่งน้ำสะอาดสำหรับการบริโภคและอุปโภค เนื่องจากแหล่งน้ำสะอาดมีปริมาณอันจำกัด ถูกปนเปื้อนด้วยมลพิษ และมีต้นทุนค่าใช้จ่ายสูงในการผลิตและจัดจำหน่าย ในขณะที่ปริมาณความต้องการใช้น้ำสะอาดของชุมชนเมืองและชนบทต่างก็เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วและมากกว่าปริมาณน้ำสะอาดที่มีอยู่ก่อให้เกิดการแย่งแย่งการใช้น้ำสะอาดที่ทวีความรุนแรงมากขึ้นในหลายชุมชน

ด้วยเหตุนี้โครงการลงทุนผลิตและจัดจำหน่ายน้ำประปาจึงต้องพิจารณาผ่านมุมมองทางเศรษฐกิจ การกำหนดราคาน้ำประปาต้องคำนึงถึงต้นทุนที่ต่ำที่สุดและก่อให้เกิดมูลค่าของการใช้ประโยชน์สูงสุด นโยบายการกำหนดราคาน้ำประปาและการจัดการอุปสงค์น้ำประปาจะต้องพิจารณาถึงความสมดุลระหว่างผลตอบแทนทางเศรษฐกิจและผลตอบแทนทางการเงินจากการลงทุนในโครงการผลิตและจัดจำหน่ายน้ำประปา

โดยหลักการ กลไกของอุปสงค์และอุปทานของน้ำประปาจะเป็นตัวกำหนดราคาที่มีประสิทธิภาพของน้ำประปา กล่าวคือความเต็มใจจะจ่ายน้ำประปาส่วนเพิ่มจะต้องเท่ากับต้นทุนการจัดหาน้ำประปาส่วนเพิ่ม แต่ในทางปฏิบัติภาครัฐจะเป็นผู้กำหนดราคาน้ำประปาขึ้นเองโดยไม่ได้ใช้กลไกตลาดดังกล่าวเป็นผู้กำหนด หากต้องการทำให้ต้นทุนที่เพิ่มขึ้นจากการจัดหาน้ำประปามีค่าต่ำที่สุดและความเต็มใจจะจ่ายไม่ได้ถูกบิดเบือนโดยนโยบายของภาครัฐ ราคาเชิงเศรษฐกิจของน้ำประปาควรมีค่าเท่ากับต้นทุนทางเศรษฐกิจส่วนเพิ่มโดยเฉลี่ยในการจัดหาน้ำประปา (*average incremental economic cost (AIEC)*) และราคาทางการเงินของน้ำประปาควรเท่ากับต้นทุนทางการเงินส่วนเพิ่มโดยเฉลี่ยในการจัดหาน้ำประปา (*average incremental financial cost (AIFC)*) ทั้งนี้ต้นทุนทางเศรษฐกิจส่วนเพิ่มโดยเฉลี่ย (AIEC) และต้นทุนทางการเงินส่วนเพิ่มโดยเฉลี่ย (AIFC) ควรเป็นต้นทุนที่ต่ำที่สุดในระยะยาวของการจัดหาน้ำประปา

โดยทั่วไปแล้วการผลิตและการจัดหาน้ำประปาเป็นบริการสาธารณะที่ได้รับการอุดหนุนทางด้านราคา (*subsidized prices*) ผลต่างระหว่างราคาทางการเงินโดยเฉลี่ยของน้ำประปากับต้นทุนทางการเงินส่วนเพิ่มโดยเฉลี่ยของน้ำประปา (AIFC) ก็คือเงินอุดหนุนทางการเงินโดยเฉลี่ย ขณะที่ผลต่างระหว่างราคาทางเศรษฐกิจโดยเฉลี่ยของน้ำประปากับต้นทุนทางเศรษฐกิจส่วนเพิ่มโดยเฉลี่ยของน้ำประปา (AIEC) ก็คือเงินอุดหนุนทางเศรษฐกิจโดยเฉลี่ยเช่นเดียวกัน ทั้งนี้เงินอุดหนุนทางเศรษฐกิจอาจจะเหลื่อมกันกับเงินอุดหนุนทางการเงินก็ได้ ขึ้นอยู่กับการบิดเบือนของตลาด ต้นทุนและผลประโยชน์ด้านสิ่งแวดล้อม และขนาดความสูญเสียน้ำประปาที่มีไม่มาจากทางเทคนิค (นั่นคือการสูญเสียน้ำประปาที่ไม่ได้ก่อให้เกิดรายได้ เช่น การรั่วไหล ท่อน้ำแตก การขโมยน้ำใช้ เป็นต้น)

อัตราส่วนราคาทางการเงินโดยเฉลี่ยของน้ำประปาต่อต้นทุนทางการเงินส่วนเพิ่มโดยเฉลี่ย (AIFC) จะบ่งบอกความสามารถในการคืนทุนทางการเงิน ขณะที่อัตราส่วนราคาทางเศรษฐกิจโดยเฉลี่ยของน้ำประปาต่อต้นทุนทางเศรษฐกิจส่วนเพิ่มโดยเฉลี่ย (AIEC) จะบ่งบอกความสามารถในการคืนทุนทางเศรษฐกิจ

ต้นทุนทางเศรษฐกิจของการจ่ายเงินอุดหนุนให้กับอุตสาหกรรมการผลิตและการจัดจำหน่ายน้ำประปาก่อนข้างสูงมากทีเดียว ด้วยเหตุนี้หากมีการจัดการอุปสงค์น้ำประปาที่เหมาะสมก็จะมีผลดีอย่างยิ่ง เพราะจะช่วย

ทำให้เกิดการประหยัดต้นทุนทางเศรษฐกิจจากการอุดหนุนน้ำประปาที่มากมายเช่นนี้ลงได้ การประหยัดเงินอุดหนุนน้ำประปามีมูลค่าที่มากกว่าผลตอบแทนที่จะได้รับการขยายกำลังการผลิตน้ำประปาเสียด้วยซ้ำ

ตัวอย่างนี้ต้องการประเมินประโยชน์ที่จะได้รับการจัดการอุปสงค์น้ำประปาเมื่อเทียบกับประโยชน์ที่จะได้รับการขยายกำลังการผลิตน้ำประปา โดยหลักการแล้วอัตราการเปลี่ยนแปลงอุปสงค์น้ำประปาต่ออัตราการเปลี่ยนแปลงราคาน้ำประปาจะมากหรือน้อยนั้นขึ้นอยู่กับค่าความยืดหยุ่นของอุปสงค์น้ำประปาต่อราคาน้ำประปา การเพิ่มราคาน้ำประปาให้สูงขึ้นจะช่วยลดปริมาณความต้องการใช้น้ำประปาลง ช่วยเพิ่มรายรับจากการขายน้ำประปา ช่วยลดส่วนเกินของผู้บริโภค (*consumer surplus*) ช่วยลดต้นทุนการดำเนินงาน ช่วยชะลอการขยายกำลังการผลิตน้ำประปาเพิ่มเติม และช่วยลดต้นทุนการลงทุนลงได้

ตารางที่ 8.1-8.2 เป็นการเปรียบเทียบต้นทุนและผลตอบแทนของการขยายกำลังการผลิตน้ำประปา ระหว่างการมีและไม่มีจัดการอุปสงค์น้ำประปา (*with-and-without demand management*) ตารางที่ 8.1 ระบุต้นทุนและผลตอบแทนของการขยายกำลังการผลิตน้ำประปาเมื่อราคาน้ำประปาค่ากว่าต้นทุน โดยต้นทุนการผลิตน้ำประปาได้แปลงเป็นราคาเชิงเศรษฐกิจโดยใช้ฐานราคาในประเทศ (*domestic price numeraire*) พบว่าผลตอบแทนสุทธิทางเศรษฐกิจยังคงเป็นบวกภายใต้การขยายกำลังการผลิตน้ำประปาและมีการอุดหนุนทางการเงิน

ตารางที่ 8.2 ระบุต้นทุนและผลตอบแทนของการขยายกำลังการผลิตน้ำประปาเมื่อมีการจัดการอุปสงค์น้ำประปา โดยการเพิ่มราคาน้ำประปาขึ้นร้อยละ 27.5 ส่งผลให้มีการคืนภาระต้นทุนทั้งหมด (*full cost recovery*) จากการผลิตน้ำประปา รวมทั้งต้นทุนค่าเสียโอกาสของการใช้ทุน อย่างไรก็ตามขนาดการลงทุนในการผลิตและการจัดจำหน่ายน้ำประปาก็จำเป็นต้องลดลงด้วย อันเนื่องมาจากการคาดการณ์ปริมาณความต้องการใช้น้ำประปาที่ลดลงนั่นเอง หากยังคงมีการสูญเสียน้ำประปาที่มีไม่มาจากทางเทคนิคซึ่งไม่ก่อให้เกิดรายรับใดๆ การลดขนาดการลงทุนการผลิตน้ำประปาจะทำให้ต้นทุนทางเศรษฐกิจส่วนเพิ่มโดยเฉลี่ย (AIEC) ยังคงเดิม แต่ต่ำกว่าต้นทุนทางการเงินส่วนเพิ่มโดยเฉลี่ย (AIFC)

กรณีที่ไม่มีจัดการอุปสงค์น้ำประปา (นั่นคือกรณีที่ยังคงมีการอุดหนุน) เงินอุดหนุนทางการเงินหรือผลต่างระหว่างราคาทางการเงินโดยเฉลี่ยของน้ำประปากับต้นทุนทางการเงินส่วนเพิ่มโดยเฉลี่ยของน้ำประปา (AIFC) มีค่าเท่ากับ 0.11 หรือร้อยละ 21.6 ของต้นทุนการผลิต เมื่อต้นทุนทางเศรษฐกิจต่ำลง แต่ยังคงมีการสูญเสียน้ำประปาที่มีไม่มาจากทางเทคนิค เงินอุดหนุนทางเศรษฐกิจจะมีค่าเท่ากับ 0.05 (= 0.45 – 0.40) หรือร้อยละ 11.1 ของต้นทุนการผลิต

กรณีที่มีการจัดการอุปสงค์น้ำประปา (นั่นคือกรณีที่ไม่มีอุดหนุนใดๆ) การลดเงินอุดหนุนทางการเงินให้เหลือศูนย์เพื่อให้สามารถคืนภาระต้นทุนทางการเงินได้ทั้งหมด ราคาน้ำประปาที่สูงขึ้นนี้จะช่วยลดความต้องการใช้น้ำประปาและช่วยลดขนาดของการลงทุนได้ แต่เนื่องจากยังคงมีการสูญเสียน้ำประปาที่ไม่ก่อให้เกิดรายรับใดๆ ทำให้ปริมาณการใช้น้ำประปาที่แท้จริงสูงกว่าปริมาณน้ำประปาที่ได้มีการชำระค่าใช้จ่ายจริง ต้นทุนทางเศรษฐกิจส่วนเพิ่มโดยเฉลี่ย (AIEC) จึงต่ำกว่าต้นทุนทางการเงินส่วนเพิ่มโดยเฉลี่ย (AIFC) และต่ำกว่าราคาทาง

การเงินโดยเฉลี่ยของน้ำประปา ดังนั้นเงินอุดหนุนทางเศรษฐกิจจึงมีค่าติดลบหรือเทียบเท่ากับการจัดเก็บภาษีน้ำประปา 0.06 (= 0.45 – 0.51) หรือร้อยละ 13.3 ของต้นทุนการผลิต

สมมติฐานสำคัญต่างๆ ที่ใช้ในการวิเคราะห์ในตัวอย่างนี้ ได้แก่

- ปริมาณน้ำประปามีหน่วยเป็น 1,000 ลบ.ม.
- มูลค่าต้นทุนต่างๆ มีหน่วยเป็น 1,000 เหรียญ (ตามสกุลเงินท้องถิ่น)
- อัตราการเพิ่มขึ้นของอุปสงค์น้ำประปาเท่ากับร้อยละ 5 ต่อปี
- กำลังการผลิตน้ำประปาในปีที่ 0 เพียงพอแค่สำหรับอุปสงค์น้ำประปาในปีที่ 6
- จำเป็นต้องมีการขยายกำลังการผลิตน้ำประปาในปีที่ 5 เพื่อให้เพียงพอต่ออุปสงค์น้ำประปาที่เพิ่มขึ้น
- ต้นทุนการขยายกำลังการผลิตน้ำประปาในปีที่ 0 เท่ากับ 1.5 เหรียญต่อ ลบ.ม.
- ต้นทุนการขยายกำลังการผลิตน้ำประปาในอนาคตจะเพิ่มขึ้นร้อยละ 50
- ต้นทุนการดำเนินการและบำรุงรักษาเท่ากับร้อยละ 3.5 ของเงินลงทุน โดยมีอัตราการเพิ่มขึ้นของต้นทุนนี้ร้อยละ 4 ต่อปี
- การสูญเสียน้ำประปาที่มีโซ่มาจากทางเทคนิคซึ่งไม่ก่อให้เกิดรายรับใดๆ คิดเป็นร้อยละ 25 ของปริมาณน้ำประปาที่ผลิตและจัดจำหน่ายได้จริง
- ต้นทุนทางเศรษฐกิจสูงกว่าต้นทุนทางการเงินอยู่ร้อยละ 10
- ในส่วนของน้ำประปาที่ผลิตได้นั้น รายได้จากน้ำประปาเท่ากับร้อยละ 80
- ต้นทุนค่าเสียโอกาสทางเศรษฐกิจของการใช้ทุนหรืออัตราคิดลดที่ใช้ในการวิเคราะห์เท่ากับร้อยละ 12
- ค่าความยืดหยุ่นต่อราคาของอุปสงค์น้ำประปากำหนดให้มีค่าคงที่ตลอดเท่ากับ -0.4 ($\varepsilon = -0.4$)
- อุปสงค์น้ำประปาคำนวณได้จากสูตรค่าความยืดหยุ่นของอุปสงค์บนช่วงใดช่วงหนึ่งบนเส้นอุปสงค์ (arc elasticity formula)²¹ อันเป็นผลมาจากการเพิ่มขึ้นของราคาน้ำประปาดังสูตรข้างล่างนี้ กำหนดให้ปริมาณอุปสงค์เดิมที่ทราบค่าแล้วคือ Q_0 ปริมาณอุปสงค์ใหม่ที่ต้องการหาค่าคือ Q_1 ราคาเดิมเท่ากับ P_0 ราคาใหม่เท่ากับ P_1 และค่าความยืดหยุ่นของอุปสงค์ต่อราคาเท่ากับ ε

$$Q_1 = Q_0 \cdot \frac{(1 + \frac{\varepsilon A}{2})}{(1 - \frac{\varepsilon A}{2})} \quad [1]$$

$$A = \frac{P_1 - P_0}{(P_1 + P_0)/2} \quad [2]$$

ต่อไปนี้เป็นกรยกตัวอย่างการคำนวณเพื่อหาปริมาณน้ำประปาใหม่ในปีที่ 1 จากสูตร [1] และ [2] สำหรับกรณีนี้เราทราบว่าปริมาณอุปสงค์เดิมคือ $Q_0 = 1,000$ (ดูตารางที่ 8.1) ราคาเดิมเท่ากับ $P_0 = 0.40$ (ดูตารางที่ 8.1) ราคาใหม่เท่ากับ $P_1 = 0.51$ (ดูตารางที่ 8.2) และค่าความยืดหยุ่นของอุปสงค์ต่อราคาเท่ากับ $\varepsilon = -0.4$ เมื่อแทนค่าต่างๆ ลงในสูตร [1] และ [2] จะได้ผลลัพธ์สำหรับปริมาณอุปสงค์ใหม่ในปีที่ 1 (Q_1) ดังต่อไปนี้

$$A = \frac{0.51-0.40}{(0.51+0.40)/2} = 0.24$$

$$Q_1 = 1000 \cdot \frac{\left(1 + \frac{(-0.4)(0.24)}{2}\right)}{\left(1 - \frac{(-0.4)(0.24)}{2}\right)} = 906 \text{ (ตัวเลขประมาณจากการปัดเศษ)}$$

ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้นี้ก็คือปริมาณอุปสงค์ใหม่ในปีที่ 1 ที่ต้องการหาค่าดังที่ปรากฏในตารางที่ 8.2 เป็นต้น ส่วนการคำนวณเพื่อหาปริมาณน้ำประปาใหม่ในปีที่ 2 ก็ทำได้ในทำนองเดียวกันนี้ เพียงแต่ปริมาณอุปสงค์เดิมในกรณีนี้คือ $Q_0 = 1,050$ (ดูตารางที่ 8.1) ราคาเดิมเท่ากับ $P_0 = 0.40$ (ดูตารางที่ 8.1) ราคาใหม่เท่ากับ $P_1 = 0.51$ (ดูตารางที่ 8.2) และค่าความยืดหยุ่นของอุปสงค์ต่อราคาเท่ากับ $\varepsilon = -0.4$ เมื่อแทนค่าต่างๆ ลงในสูตร [1] และ [2] จะได้ผลลัพธ์สำหรับปริมาณอุปสงค์ใหม่ในปีที่ 2 (Q_1) ดังต่อไปนี้

$$A = \frac{0.51-0.40}{(0.51+0.40)/2} = 0.24$$

$$Q_1 = 1050 \cdot \frac{\left(1 + \frac{(-0.4)(0.24)}{2}\right)}{\left(1 - \frac{(-0.4)(0.24)}{2}\right)} = 952 \text{ (ตัวเลขประมาณจากการปัดเศษ)}$$

โดยเป็นเช่นนี้เรื่อยไปสำหรับการคำนวณเพื่อหาปริมาณน้ำประปาใหม่ในปีที่ 3, 4, 5, ..., 10

ตารางที่ 8.1 การขยายกำลังการผลิตและการจัดจำหน่ายน้ำประปา กรณีไม่มีการจัดการอุปสงค์ (ยังคงมีการอุดหนุน) ราคาทางการเงินของน้ำประปาค่ำกว่าต้นทุนทางการเงินส่วนเพิ่มโดยเฉลี่ย (AIFC)

ปี	ราคาทางการเงิน (ก)	ปริมาณ น้ำประปา (ข)	ผลตอบแทน ทางการเงิน (ค)	เงินลงทุน (ง)	ต้นทุนการ ดำเนินการ บำรุงรักษา (จ)	ต้นทุนทาง การเงิน (ฉ)	ผลตอบแทน สุทธิทาง การเงิน (ช)	ต้นทุนทาง เศรษฐกิจ (ซ)
0				2,393		2,393	-2,393	2,632
1	0.40	1,000	400	0	87	87	313	96
2	0.40	1,050	420	0	91	91	329	100
3	0.40	1,103	441	0	94	94	347	104
4	0.40	1,158	463	0	98	98	365	108
5	0.40	1,216	486	774	102	876	-390	963
6	0.40	1,276	510	0	140	140	370	154
7	0.40	1,340	536	0	146	146	390	160
8	0.40	1,407	563	0	152	152	411	167
9	0.40	1,477	591	0	158	158	433	174
10	0.40	1,551	620	0	164	164	456	180
มูลค่าปัจจุบัน		6,794	2,718	2,832	645	3,478	-760	3,825
ค่าเฉลี่ยต่อ ลบ.ม.			0.40	0.42	0.10	0.51 (AIFC)	-0.11	0.45 (AIEC)

หมายเหตุ ปรับปรุง ประยุกต์ และดัดแปลงมาจากภาคผนวกเรื่อง User Charges, Cost Recovery, and Demand Management: An Example for Piped Water ใน ADB (1997)

(ค) = (ก) × (ข)

(ฉ) = (ง) + (จ)

(ช) = (ค) - (ฉ)

$$AIFC = \frac{\text{มูลค่าปัจจุบันของต้นทุนทางการเงิน}}{\text{มูลค่าปัจจุบันของปริมาณน้ำประปา}} = \frac{3,478}{6,794} = 0.5119 \approx 0.51$$

$$AIEC = \frac{\text{มูลค่าปัจจุบันของต้นทุนทางเศรษฐกิจ}}{\text{มูลค่าปัจจุบันของปริมาณน้ำประปา}} = \frac{3,825}{6,794 \times 1.25} = \frac{3,825}{8,500} = 0.4500 = 0.45$$

ตารางที่ 8.2 การขยายกำลังการผลิตและการจัดจำหน่ายน้ำประปา กรณีมีการจัดการอุปสงค์ (ไม่มีการอุดหนุน) ราคาทางการเงินของน้ำประปาเท่ากับต้นทุนทางการเงินส่วนเพิ่มโดยเฉลี่ย (AIFC)

ปี	ราคาทางการเงิน (ก)	ปริมาณน้ำประปา (ข)	ผลตอบแทนทางการเงิน (ค)	เงินลงทุน (ง)	ต้นทุนการดำเนินการบำรุงรักษา (จ)	ต้นทุนทางการเงิน (ฉ)	ผลตอบแทนสุทธิทางการเงิน (ช)	ต้นทุนทางเศรษฐกิจ (ซ)
0				2169		2169	-2169	2,386
1	0.51	906	462	0	79	79	383	87
2	0.51	952	486	0	82	82	404	91
3	0.51	999	509	0	85	85	424	94
4	0.51	1049	535	0	89	89	446	98
5	0.51	1102	562	701	92	793	-231	873
6	0.51	1157	590	0	127	127	463	140
7	0.51	1215	620	0	132	132	488	145
8	0.51	1275	650	0	137	137	513	151
9	0.51	1339	683	0	143	143	540	157
10	0.51	1406	717	0	149	149	568	164
มูลค่าปัจจุบัน		6,157	3,140	2,567	584	3,151	-11	3,468
ค่าเฉลี่ยต่อ ลบ.ม.			0.51	0.42	0.09	0.51 (AIFC)	0.00	0.45 (AIEC)

หมายเหตุ ปรับปรุง ประยุกต์ และดัดแปลงมาจากภาคผนวกเรื่อง User Charges, Cost Recovery, and Demand Management: An Example for Piped Water ใน ADB (1997)

(ค) = (ก) × (ข)

(ฉ) = (ง) + (จ)

(ช) = (ค) - (ฉ)

$$AIFC = \frac{\text{มูลค่าปัจจุบันของต้นทุนทางการเงิน}}{\text{มูลค่าปัจจุบันของปริมาณน้ำประปา}} = \frac{3,151}{6,157} = 0.5117 \cong 0.51$$

$$AIEC = \frac{\text{มูลค่าปัจจุบันของต้นทุนทางเศรษฐกิจ}}{\text{มูลค่าปัจจุบันของปริมาณน้ำประปา}} = \frac{3,468}{6,157 \times 1.25} = \frac{3,468}{7,707} = 0.4499 \cong 0.45$$

3. ความยั่งยืนด้านสิ่งแวดล้อม

การพัฒนาที่ยั่งยืนต้องเป็นการพัฒนาที่ไม่ทำลายสิ่งแวดล้อมจนสร้างผลกระทบเชิงลบมากมายให้กับคนรุ่นต่อไปในอนาคต (เพื่อความกระชับสิ่งแวดล้อมในที่นี้หมายถึงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม) การวิเคราะห์โครงการเชิงเศรษฐกิจต้องพิจารณาความยั่งยืนด้านสิ่งแวดล้อม (environmental sustainability) ต้องพิจารณาผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมจากการมีโครงการและต้องตีมูลค่าผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมเหล่านั้นออกมาเป็นตัวเงิน

แม้ว่าผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมทุกประเภทจะสามารถตีมูลค่าออกมาเป็นตัวเงิน (monetary value) ได้ก็ตาม ทุกๆ ครั้งที่ทำการวิเคราะห์โครงการเชิงเศรษฐกิจ ให้คำนึงถึงหลักแนวคิดที่มักนำมาใช้ซึ่งนำหนักเพื่อแลกเปลี่ยนกันระหว่างการพัฒนาและการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม หลักแนวคิดนี้กล่าวว่า “เราจะต้องทำลายสิ่งแวดล้อมไปเท่าไรเพื่อให้ได้การพัฒนา” และ “เราจะต้องสูญเสียการพัฒนาไปเท่าไรเพื่ออนุรักษ์สิ่งแวดล้อม”

จากข้อความทั้งสองนี้แสดงว่าจะต้องมีจุดสมดุลระหว่างการพัฒนาและการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมที่เป็นจุดที่มีประสิทธิภาพสูงสุดในการใช้ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมเพื่อให้ได้ระดับการพัฒนาตามที่มุ่งหวัง เนื่องจากทุกๆ ระดับของการเพิ่มการพัฒนาจะมีต้นทุนด้านสิ่งแวดล้อมที่จำเป็นต้องจ่ายไปไม่มากก็น้อยเสมอ และทุกๆ ระดับของการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมจะมีต้นทุนของการพัฒนาที่ลดลง (ต่ำลง) ที่จำเป็นต้องจ่ายไปไม่มากก็น้อยเสมอเช่นกัน ด้วยหลักแนวคิดนี้จึงต้องมีระดับของการพัฒนาและระดับของการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมที่เหมาะสมที่สุดนั่นเอง²²

3.1 ประเภทของผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและการประเมินผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม

ผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมอาจเกิดขึ้นได้นับตั้งแต่ผลกระทบทางอากาศ น้ำ ที่ดิน สุขภาพของมนุษย์ สวัสดิการของมนุษย์ และทรัพยากรทางธรรมชาติ โดยผลกระทบต่อสุขภาพของมนุษย์มีทั้งผลกระทบที่ก่อให้เกิดการสูญเสียชีวิตและการเจ็บป่วย การเปลี่ยนแปลงทางสิ่งแวดล้อมอาจมีความสัมพันธ์กับการตายหรือการเพิ่มความน่าจะเป็นที่จะทำให้เกิดการเสียชีวิตเพิ่มมากขึ้น หรือก่อให้เกิดการเจ็บป่วยด้วยโรคมะเร็ง โรคตับอักเสบ โรคหัวใจ หรือโรคระบบทางเดินหายใจมากยิ่งขึ้นก็ได้²³

ส่วนผลกระทบต่อสวัสดิการของมนุษย์นั้นครอบคลุมผลกระทบที่เกี่ยวข้องกับความเสียหายต่อทรัพย์สินต่างๆ การทำให้การมองเห็นหรือการได้ยินแย่ลง การจราจรเกิดความแออัดคับคั่ง ผลผลิตหรือผลผลิตของที่ดินมีการเปลี่ยนแปลงไปในทางที่เสื่อมสภาพลง การใช้ประโยชน์เชิงนันทนาการของที่ดินมีการเปลี่ยนแปลงรูปแบบไปจากเดิม การต้องสูญเสียถิ่นฐานภูมิลำเนาเดิม การต้องโยกย้ายถิ่นฐานโดยการถูกบังคับหรือไม่ได้เต็มใจ และการกระทบกระเทือนต่อความเชื่อทางวัฒนธรรมหรือศาสนา²⁴ ในขณะที่ผลกระทบต่อทรัพยากรทางธรรมชาติครอบคลุมผลกระทบที่มีต่อพื้นที่บริเวณชายฝั่ง ระบบนิเวศในบริเวณน้ำจืด ความหลากหลายทางชีวภาพ และระบบนิเวศทั่วโลก²⁵ เป็นต้น

หลายโครงการจำเป็นต้องมีการประเมินผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม (environmental impact assessment (EIA)) ซึ่งการประเมินมีหลากหลายขั้นตอนและมีวิธีการที่แตกต่างกันไปตามแต่ละองค์กรที่ทำการประเมินและบริบทที่จะประเมิน เช่น 7 ขั้นตอนของ International Institute for Sustainable Development (n.d.) ประกอบด้วย

- 1) การคัดกรอง เป็นการพิจารณาว่าผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมและสังคมของโครงการมีนัยสำคัญเพียงพอที่จะต้องทำ EIA หรือไม่ ถ้าไม่ ก็จำเป็นต้องมีแผนการจัดการสิ่งแวดล้อมและการติดตามผลในภายหลัง
- 2) การกำหนดขอบเขตการจัดทำ EIA เป็นการวางพื้นฐานการวิเคราะห์ในแต่ละขั้นตอน การอธิบายทางเลือกของโครงการ และการปรึกษาหารือร่วมกันกับภาคประชาชนทั่วไปที่ได้รับผลกระทบ
- 3) การประเมินผลกระทบและการบรรเทาผลกระทบ เป็นการประเมินผลกระทบทางเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อมของโครงการและทางเลือกอื่นๆ และการระบุมาตรการบรรเทาผลกระทบเหล่านั้น
- 4) การจัดการผลกระทบ เป็นการเตรียมแผนการจัดการมาตรการลดผลกระทบและความเสี่ยงอื่นๆ ของโครงการ เช่น ความล้มเหลวทางเทคโนโลยีและภัยธรรมชาติ
- 5) รายงานการประเมินผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม (EIA report) เป็นการรวบรวมผลงานวิจัยและงานที่ทำในขั้นตอนก่อนหน้านี้ทั้งหมดให้เป็นรายงานฉบับสมบูรณ์ที่ครอบคลุมองค์ประกอบหลักทั้งหมด
- 6) การตรวจสอบและการออกใบอนุญาต เป็นขั้นตอนที่หน่วยงานที่ได้รับมอบหมายทำการตรวจสอบรายงานการประเมินผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมเพื่อพิจารณาว่าโครงการจะได้รับใบอนุญาตหรือไม่ หรือจำเป็นต้องมีการแก้ไขเพิ่มเติม
- 7) การติดตามตรวจสอบ เป็นขั้นตอนเพื่อให้แน่ใจว่ามาตรการบรรเทาผลกระทบ แผนการจัดการสิ่งแวดล้อมที่สำคัญๆ และแผนฉุกเฉินได้นำไปปฏิบัติอย่างเหมาะสมและได้ดำเนินการดูแลผลกระทบของโครงการอย่างมีประสิทธิภาพจริง

ในขณะที่ Lohani, et al. (1997) ได้วางแนวทางการประเมินผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมให้แก่ธนาคารพัฒนาเอเชีย (ADB) สำหรับใช้ประเมินประเทศกำลังพัฒนาในเอเชียไว้ 6+1 ขั้นตอน คือ

- 1) การคัดกรอง
- 2) การกำหนดขอบเขตหรือการจัดทำรายงานการตรวจสอบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น
- 3) การจัดทำรายงานการประเมินผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม (EIA report)
- 4) การตรวจสอบรายงานการประเมินผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม
- 5) การอนุมัติรายงาน EIA พร้อมข้อกำหนดและเงื่อนไข
- 6) การจัดการสิ่งแวดล้อม และอาจเพิ่มอีกหนึ่งขั้นตอนคือ

7) การตรวจสอบและประเมินผลหลังจากโครงการได้ดำเนินการไปแล้ว

นอกจากนี้แล้วยังมีความวิจัยอื่นๆ อีกมากมายที่ได้ประยุกต์และพัฒนาการประเมินผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมกับอุตสาหกรรมที่หลากหลายในนานาประเทศ เช่น Mohebal, et al. (2020) ประยุกต์และพัฒนาการใช้ EIA กับอุตสาหกรรมถ่านหินในประเทศอิหร่าน Thuy, et al. (2020) วิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึกของรายงานการประเมินผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมสำหรับสวนอุตสาหกรรมในการคาดการณ์ปริมาณน้ำเสียในประเทศเวียดนาม Aryal, et al. (2020) เปรียบเทียบขั้นตอนของ EIA ในประเทศจีน ออสเตรเลีย และเนปาล และ Kamijo (2022) เสนอแนวทางการแก้ไขเพื่อปรับปรุงระบบ EIA ในประเทศกำลังพัฒนาโดยใช้การทบทวนวรรณกรรมเชิงปริมาณ เป็นต้น

สำหรับการวิเคราะห์โครงการเชิงเศรษฐกิจโดยทั่วไปนั้น เราจำเป็นต้องใช้กระบวนการคัดกรองเบื้องต้นในการประเมินผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม เพื่อให้ได้ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับผลกระทบเชิงกายภาพจากแรงกดดันต่างๆ ที่มาจากการดำเนินโครงการ ในการประเมินนี้มีกระบวนการคัดกรองเบื้องต้น 4 ข้อ เพื่อใช้ในการระบุผลกระทบที่สำคัญๆ ที่จำเป็นต้องมีการประเมินผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมให้ออกมาเป็นเชิงปริมาณ (*quantitative*)

อย่างไรก็ตามอาจมีผลกระทบหลายอย่างที่ไม่สามารถระบุออกมาเป็นเชิงปริมาณได้ ไม่ว่าจะเป็นด้วยเหตุผลของข้อมูลไม่เพียงพอหรือผลกระทบมีความไม่แน่นอนสูงมากก็ตาม กรณีนี้ก็ควรมีการประเมินผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมเชิงคุณภาพ (*qualitative*) โดยละเอียดแทน เมื่อเสร็จสิ้นกระบวนการคัดกรองเบื้องต้นนี้แล้ว ก็จะทำให้ทราบว่าผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมรายการใดบ้างที่จำเป็นต้องมีการวิเคราะห์เจาะลึกเพิ่มเติมและควรระบุออกมาเป็นเชิงปริมาณต่อไป กระบวนการคัดกรองทั้ง 4 ข้อมีดังนี้

- 1) ผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมนั้นๆ เกิดขึ้นภายในโครงการหรือมีการบรรเทาผลกระทบหรือไม่
 - 1.1) ถ้าตอบว่า *ใช่* ให้ตัดผลกระทบนั้นๆ ออกจากการประเมินเชิงปริมาณ แต่ให้ระบุไว้ในตารางสรุปการคัดกรอง พร้อมทั้งแสดงหลักฐานว่าเหตุใดผลกระทบนั้นๆ จึงไม่ต้องประเมินเชิงปริมาณ
 - 1.2) ถ้าตอบว่า *ไม่ใช่* ให้ดูข้อถัดไป
- 2) ผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมนั้นๆ ค่อนข้างมีน้อยหรือไม่
 - 2.1) ถ้าตอบว่า *ใช่* ให้ตัดผลกระทบนั้นๆ ออกจากการประเมินเชิงปริมาณ แต่ให้ระบุไว้ในตารางสรุปการคัดกรอง พร้อมทั้งแสดงหลักฐานว่าเหตุใดผลกระทบนั้นๆ จึงไม่ต้องประเมินเชิงปริมาณ
 - 2.2) ถ้าตอบว่า *ไม่ใช่* ให้ดูข้อถัดไป
- 3) ผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมนั้นๆ มีความไม่แน่นอนหรืออ่อนไหวมากเกินไปสำหรับการประเมินเชิงปริมาณหรือไม่
 - 3.1) ถ้าตอบว่า *ใช่* ให้อธิบายผลกระทบนั้นๆ ในเชิงคุณภาพ และระบุเชิงปริมาณเท่าที่พอเป็นไปได้ พร้อมทั้งแสดงหลักฐานว่าเหตุใดผลกระทบนั้นๆ จึงไม่สามารถวัดเป็นเชิงปริมาณและตีมูลค่าเป็นตัวเงินได้
 - 3.2) ถ้าตอบว่า *ไม่ใช่* ให้ดูข้อถัดไป

- 4) การประเมินผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมนั้นๆ ในเชิงปริมาณสามารถทำได้อย่างสมบูรณ์หรือไม่
 - 4.1) ถ้าตอบว่า *ใช่* ให้ดำเนินการประเมินผลกระทบเชิงปริมาณและแนวทางแก้ไขผลกระทบนั้นๆ
 - 4.2) ถ้าตอบว่า *ไม่ใช่* ให้อธิบายผลกระทบนั้นๆ ในเชิงคุณภาพ และระบุเชิงปริมาณเท่าที่พอเป็นไปได้ พร้อมทั้งแสดงหลักฐานว่าเหตุใดผลกระทบนั้นๆ จึงไม่สามารถวัดเป็นเชิงปริมาณและตีมูลค่าเป็นตัวเงินได้

3.2 การประเมินมูลค่าทางเศรษฐกิจของผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม

วิธีการนำเอาต้นทุนและผลประโยชน์ของการเปลี่ยนแปลงด้านสิ่งแวดล้อมมารวมไว้ในการวิเคราะห์ทางเศรษฐกิจหรือวิธีการนำผลกระทบและต้นทุนทางสิ่งแวดล้อมมาเป็นต้นทุนภายในโครงการยังคงได้รับการวิจัยและพัฒนาอย่างต่อเนื่องตลอดเวลา โครงการขนาดใหญ่ที่มีความอ่อนไหวต่อผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมอย่างมากควรต้องประเมินมูลค่าทางเศรษฐกิจของผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมด้วยเสมอ

ในการวิเคราะห์ทางเศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อมมักจะพิจารณาให้เป็นรูปแบบหนึ่งของทรัพยากรประเภททุนทางธรรมชาติ ดังนั้นการใช้หรือการทำให้เกิดความเสียหายกับทรัพยากรประเภททุนทางธรรมชาติเหล่านี้จึงเสมือนกับการใช้ทุนในรูปแบบอื่นๆ เช่นกัน สิ่งแวดล้อมประเภททุนทางธรรมชาติบางอย่าง เช่น ชั้นบรรยากาศโอโซน ไม่สามารถแทนที่หรือทดแทนได้ด้วยทุนรูปแบบอื่นๆ ที่มนุษย์ผลิตเข้าขึ้นมาใหม่ได้ การประเมินมูลค่าสิ่งแวดล้อมประเภททุนทางธรรมชาติลักษณะนี้จึงเป็นพื้นฐานสำคัญของการดำเนินโครงการที่มุ่งเน้นการพัฒนาอย่างยั่งยืน

ในการประเมินมูลค่าทางเศรษฐกิจของผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมจำเป็นต้องคำนึงถึง 3 ประเด็น ได้แก่ ประเด็นที่หนึ่ง เทคนิคที่จะเลือกใช้ในการประเมินมูลค่าทางเศรษฐกิจของผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ประเด็นที่สอง การกำหนดขอบเขตการวิเคราะห์ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมซึ่งมักเกี่ยวข้องกับ*ผลกระทบภายนอกโครงการ (externalities)* ที่สามารถขยายขอบเขตการวิเคราะห์ไปได้ไกล อย่างเช่นปัญหาการปล่อยน้ำเสียของโครงการจะสร้างผลกระทบที่ปลายน้ำไปได้ไกลถึงแค่ไหน จำเป็นต้องตกลงร่วมกันให้แน่ชัดว่าจะหยุดการวิเคราะห์แค่เฉพาะผู้ที่ได้รับผลกระทบโดยตรงและทันทีเท่านั้น หรือจะขยายขอบเขตการวิเคราะห์ไปไกลจนถึงผลกระทบที่มีต่อระบบชลประทาน การประมง การผลิตน้ำดื่ม หรือไปไกลจนข้ามพรมแดนระหว่างประเทศ เป็นต้น

ประเด็นสุดท้าย การกำหนดขอบเขตระยะเวลาของผลกระทบที่เหมาะสม เนื่องจากผลกระทบบางอย่างอาจเกิดขึ้นโดยทันที ผลกระทบบางอย่างอาจเกิดขึ้นภายในระยะเวลาเดียวกันกับอายุของโครงการ และผลกระทบบางอย่างอาจเกิดขึ้นจนกระทั่งเลยช่วงอายุของโครงการ ในกรณีที่ผลกระทบเกิดขึ้นเลยอายุของโครงการไปแล้ว จำเป็นต้องขยายระยะเวลาการวิเคราะห์โครงการออกไปตามระยะเวลาของผลกระทบที่เกิดขึ้นจริง หรือไม่ก็ใช้แนวคิดของมูลค่าซากในสิ้นปีสุดท้ายของโครงการ เพื่อนำเอาผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่ได้เลยอายุของโครงการไปแล้วมารวมเป็นมูลค่าซากของทุนในสิ้นปีสุดท้ายของโครงการ

มูลค่าปัจจุบันสุทธิเป็นเกณฑ์การตัดสินใจความคุ้มค่าในการลงทุนที่เหมาะสมสำหรับการวิเคราะห์เปรียบเทียบระหว่าง*การมีและไม่มี (with-without)* ผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม การเลือกอัตราคิดลดที่ใช้ในการ

วิเคราะห์จะต้องสะท้อนต้นทุนค่าเสียโอกาสของการใช้ทุน หรืออัตราเปรียบเทียบความพอใจของสังคมต่อการบริโภคในอนาคตกับการบริโภคในปัจจุบัน (*social rate of time preference (SRTP)*)²⁶ ซึ่งเป็นมาตรวัดความเต็มใจของสังคมที่จะเลื่อนการบริโภคในปัจจุบันเพื่อการบริโภคในอนาคต อย่างไรก็ตามในการวิเคราะห์โครงการจะเลือกใช้อัตราคิดลดเพียงค่าเดียว แล้วจึงใช้แนวทางการวิเคราะห์ความอ่อนไหว (*sensitivity analysis*) ของโครงการต่อการเปลี่ยนแปลงอัตราคิดลดค่าต่างๆ เป็นเครื่องมือในการตรวจสอบความคุ้มค่าของโครงการซ้ำอีกครั้ง

โดยหลักการเมื่ออัตราคิดลดที่ใช้มีค่าสูงๆ ผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมในระยะยาวหรือผลกระทบที่เกินกว่าอายุของโครงการไปแล้วมักจะถูกลดมูลค่าลงอย่างมากจนกระทั่งไม่มีนัยสำคัญใดๆ กรณีเช่นนี้จึงควรมีการวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการต่ออัตราคิดลดที่มีค่าต่ำๆ ไว้ด้วยเสมอ เพราะเมื่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมมีการนำมาใช้ประโยชน์กันเป็นจำนวนมากในเวลาปัจจุบัน โดยไม่ได้เผื่อการใช้ประโยชน์ไว้สำหรับอนาคตแล้ว แสดงว่าผู้บริโภคแต่ละรายหรือกิจกรรมแต่ละกิจกรรมต่างมองเห็นมูลค่าของผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นในปัจจุบันสูงกว่ามูลค่าของผลประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นในอนาคต

กล่าวคือมูลค่าผลประโยชน์ในอนาคตได้ถูกลดทอนค่าลงอย่างมากด้วยอัตราคิดลดที่สูงมากไปนั่นเอง ดังนั้นตามมุมมองของสังคมโดยรวมที่มีต่อสถานการณ์การนำทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมมาใช้อย่างมากมายในปัจจุบัน จึงเห็นว่าอัตราคิดลดตามอัตราเปรียบเทียบความพอใจของสังคมต่อการบริโภคในอนาคตกับการบริโภคในปัจจุบัน (SRTP) มีค่าต่ำกว่าอัตราคิดลดตามตลาด และนี่จึงเป็นเหตุผลสนับสนุนให้ควรมีการวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการที่อัตราคิดลดที่มีค่าต่ำกว่าอัตราคิดลดตามตลาดด้วยเสมอ โดยเฉพาะสำหรับโครงการขนาดใหญ่ที่สร้างผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมเป็นอย่างมาก

3.3 แนวทางทั่วไปในการประเมินมูลค่าผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม

Munasinghe (1992, 2020) และ Dixon (2005) อธิบายว่ามูลค่าทางเศรษฐกิจทั้งหมด (*total economic value (TEV)*) ที่สามารถนำมาใช้ประเมินมูลค่าผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติประกอบด้วย 1) มูลค่าที่เกิดจากการใช้ (*use values (UV)*) และ 2) มูลค่าที่ไม่ได้เกิดจากการใช้ (*nonuse values (NUV)*)

มูลค่าที่เกิดจากการใช้อาจแยกย่อยออกเป็น มูลค่าที่เกิดจากการใช้โดยตรง (*direct use values (DUV)*) เช่น มูลค่าที่บุคคลยินดีจ่ายสำหรับการเข้าใช้บริการอุทยานแห่งชาติโดยตรง มูลค่าที่เกิดจากการใช้โดยอ้อม (*indirect use values (IUV)*) ซึ่งเป็นมูลค่าผลประโยชน์โดยอ้อมที่เกิดขึ้นมาจากหน้าที่การทำงานของระบบนิเวศ (*ecosystem function*) อย่างระบบนิเวศป่าชายเลน และมูลค่าเพื่อใช้ (*option value (OV)*) หรือมูลค่าการใช้ที่อาจจะเกิดขึ้น (*potential use value*) ซึ่งเป็นมูลค่าที่บุคคลยินดีจ่ายเพื่อหลีกเลี่ยงการเปลี่ยนแปลงที่ไม่สามารถย้อนกลับคืนมาเหมือนดังเดิมได้อีก (*irreversible change*) ทั้งนี้ต้องระวังการนับมูลค่าซ้ำซ้อนอันเนื่องมาจากมูลค่าที่เกิดจากการใช้โดยอ้อมกับมูลค่าที่เกิดจากผลของการใช้โดยตรง

ในขณะที่มูลค่าที่ไม่ได้เกิดจากการใช้สามารถแบ่งออกได้เป็น มูลค่าของการคงอยู่ (*existence value (EV)*) ซึ่งเป็นมูลค่าที่ผู้คนได้รับรู้ว่าทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมนั้นยังคงอยู่ในสภาพที่ดี โดยไม่ได้มีการใช้ประโยชน์

จากทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมนั้นๆ และมูลค่าเพื่อลูกหลาน (*bequest value (BV)*) ซึ่งเป็นมูลค่าความพึงพอใจจากการรักษาสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติหรือสภาพแวดล้อมทางประวัติศาสตร์เพื่อเป็นมรดกทางธรรมชาติหรือมรดกทางวัฒนธรรมสำหรับอนุชนรุ่นหลัง

มูลค่าทางเศรษฐกิจทั้งหมดของทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจึงสามารถสรุปเป็นความสัมพันธ์ได้ดังนี้ (Munasinghe (1992, 2020))

$$TEV = UV + NUV \quad [1]$$

$$TEV = (DUV + IUV + OV) + (EV + BV) \quad [2]$$

มูลค่าที่เกิดจากการใช้โดยตรง (DUV) อาจเป็นไปได้ทั้งมูลค่าของการใช้ที่สิ้นเปลือง (*consumptive use*) ไม่ว่าจะเป็นการทำเหมืองแร่ การประมง การล่าสัตว์ การตัดป่าไม้ การเก็บของป่า เห็ด สมุนไพร พืชพันธุ์ต่างๆ ซึ่งการบริโภคหรือการใช้ทรัพยากรเหล่านี้จะปลดปล่อยปริมาณที่มีอยู่ของทรัพยากรเหล่านั้นในธรรมชาติอย่างมีนัยสำคัญ ในทางตรงกันข้ามคือมูลค่าของการใช้ที่ไม่สิ้นเปลือง (*non-consumptive use*) ซึ่งเป็นการบริโภคหรือการใช้ทรัพยากรที่จะไม่ได้ปลดปล่อยปริมาณทรัพยากรนั้นๆ ในธรรมชาติ หรือถ้าหากมีการลดปริมาณลงจริง ก็จะไม่ลดลงไปอย่างไม่มีนัยสำคัญ

อย่างเช่นการบริโภคน้ำจากแหล่งน้ำตามธรรมชาติ ที่ไม่ได้ก่อให้เกิดการลดลงของปริมาณน้ำอย่างมาก เนื่องด้วยกลไกตามธรรมชาติที่ให้น้ำส่วนใหญ่ไหลกลับคืนสู่แหล่งน้ำธรรมชาติตามเดิม อันทำให้ปริมาณน้ำในแหล่งน้ำธรรมชาติไม่ได้ลดลงอย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนี้ยังรวมไปถึงการบริโภคทรัพยากรธรรมชาติประเภทที่ไม่ต้องนำเอาออกจากที่ตั้งหรือสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติเดิม เช่น การเดินป่า การเล่นน้ำทะเล การเล่นกระดานโต้คลื่น การชมปะการัง การดูนก การสูดอากาศบนยอดเขา เป็นต้น (Park and Allaby (2017))

วิธีการประเมินมูลค่าผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมแบ่งได้เป็น 2 ประเภท ประเภทแรกเป็นวิธีการประเมินมูลค่าที่ไม่ได้รับอิทธิพลจากมุมมองความคิดเห็นส่วนบุคคล (*objective valuation approaches*) โดยจะประมาณการมูลค่าความเสียหายของผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมได้จากความสัมพันธ์เชิงเทคนิคหรือเชิงวิทยาศาสตร์ระหว่างแรงกดดันทางสิ่งแวดล้อมกับระดับความเสียหายทางกายภาพโดยตรง เช่น ปัญหาทางสิ่งแวดล้อมอาจมีความสัมพันธ์โดยตรงกับการเปลี่ยนแปลงผลผลิตทางการผลิต (*change in productivity*) ต้นทุนการเจ็บป่วย (*cost of illness*) ทุนมนุษย์ (*human capital*) หรือต้นทุนของการเปลี่ยนทดแทน (*replacement costs*)

อย่างเช่น มลพิษทางน้ำสามารถสร้างความเสียหายเชิงกายภาพโดยตรงต่อผลผลิตทางการเกษตร ทำให้ผู้คนเจ็บป่วยหรือล้มตาย กระทบต่อการทำงานและการศึกษา และเพิ่มต้นทุนค่าใช้จ่ายในการบำบัดน้ำเสีย ฯลฯ การประเมินมูลค่าความเสียหายของสิ่งแวดล้อมลักษณะนี้จะอ้างอิงตามผลทางกายภาพเท่านั้น ไม่ได้อ้างอิงมุมมองประสบการณ์ หรือความพึงพอใจส่วนบุคคล

ประเภทที่สองเป็นวิธีการประเมินมูลค่าที่ได้รับอิทธิพลหรืออ้างอิงจากมุมมอง ความคิดเห็น ประสบการณ์ หรือความพึงพอใจส่วนบุคคล (*subjective valuation approaches*) โดยจะประมาณการมูลค่าความเสียหายของผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมได้จากการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของตลาดที่ได้แสดงออกมาหรือเปิดเผยออกมาให้

เห็น ในบางกรณีมูลค่าความเสียหายดังกล่าวไม่สามารถประเมินได้โดยตรงจากการสังเกตพฤติกรรมของตลาดที่เปลี่ยนแปลงไป ก็จำเป็นต้องทำการสำรวจพฤติกรรมของบุคคลหรือองค์กรที่เป็นกลุ่มตัวอย่างหรือเป็นตัวแทนของประชากรที่ต้องการศึกษาเกี่ยวกับสถานการณ์ด้านสิ่งแวดล้อมที่สนใจ (contingent valuation method (CVM)) เพื่อประเมินว่าบุคคลหรือองค์กรนั้นๆ มีความเต็มใจจ่าย (willingness to pay (WTP)) เพื่อรักษา แก้ไข ปรับปรุง หรือพัฒนาสิ่งแวดล้อมที่กำลังพิจารณาหรือไม่และเต็มใจจ่ายจำนวนเท่าไร

นอกจากนี้ยังมีวิธีการอื่นๆ อีกที่ใช้ประเมินผ่านการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของตลาด เช่น การประเมินปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมที่ส่งผลต่อความเต็มใจจ่ายเพื่อสนับสนุนค่าใช้จ่ายในการป้องกันหรือบรรเทาผลกระทบ (preventive/mitigation expenditure) ที่มีผลต่อสุขภาพหรือผลผลิตทางการผลิตของทุนและทรัพยากรธรรมชาติ ความเต็มใจจ่ายเพื่อให้สิ่งทรมิตรอยู่สภาพแวดล้อมที่มีคุณภาพที่ดีตามความต้องการ (hedonic method) ความเต็มใจรับค่าชดเชยที่ต้องทำงานอยู่ในสภาพแวดล้อมที่ไม่ดี (willingness to accept (WTA)) wage differentials) ความเต็มใจจ่ายต้นทุนการเดินทาง (travel cost method) ไปยังอุทยานแห่งชาติ เป็นต้น ตัวอย่าง การสำรวจความเต็มใจจ่ายภาษีของประชากรในเขตกรุงเทพและปริมณฑลเพื่อนำเงินเข้ากองทุนสนับสนุนโครงการบริหารจัดการน้ำท่วมซ้ำซาก ความเต็มใจรับเงินชดเชยผลกระทบที่ได้รับจากภาวะน้ำท่วมซ้ำซาก หรือความเต็มใจจ่ายเพื่อให้ได้สิ่งทรมิตรที่ไม่ต้องเผชิญกับปัญหาน้ำท่วมซ้ำซากอีกต่อไป เป็นต้น

แนวทางกว้างๆ ในการประเมินมูลค่าต้นทุนและผลตอบแทนด้านสิ่งแวดล้อมให้ออกมาเป็นตัวเงินมีอยู่ด้วยกัน 5 แนวทาง คือ การประเมินจากราคาตลาด (market prices) การประเมินจากต้นทุนในการทดแทน (replacement costs) การประเมินจากตลาดที่มีความเกี่ยวข้องกับผลกระทบที่ต้องการประเมิน (surrogate markets) การประเมินจากการสำรวจ (surveys) และแนวทางการโอนประโยชน์ (benefit transfer approach)

แต่เนื่องด้วยรายละเอียดของแนวทางต่างๆ เหล่านี้เกี่ยวข้องอย่างมากกับหลักทฤษฎีเศรษฐศาสตร์จุลภาคและเศรษฐศาสตร์สาธารณะที่มีความเฉพาะเจาะจงในด้านนี้โดยเฉพาะ อันเกินขอบเขตเนื้อหาหลักของหนังสือเล่มนี้ ในที่นี้จึงขอกล่าวเพียงพอสังเขป เพื่อให้ผู้ที่สนใจเป็นพิเศษได้มีความเข้าใจแนวคิดพื้นฐานทั่วไปและสามารถต่อยอดค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมได้เองจากรายชื่อเอกสารอ้างอิงในบรรณานุกรมของบทนี้และคำถามท้ายบท

3.4 การประเมินจากราคาตลาด

การประเมินมูลค่าผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมจากการมีโครงการโดยใช้ราคาตลาด (market prices) เหมาะสำหรับการประมาณการความเสียหายด้านสิ่งแวดล้อมที่จะนำไปสู่การสูญเสียผลผลิตทางการผลิต (productivity) การเพิ่มต้นทุนการผลิต หรือผลเสียต่อสุขภาพร่างกาย การประเมินด้วยวิธีการนี้ไม่ได้ครอบคลุมผลกระทบทั้งหมดที่เกิดขึ้น เพราะเป็นการวัดผลกระทบเพียงแค่การสูญเสียรายได้ (income loss) จากการลดลงของผลผลิตทางการผลิต การลดลงของผลผลิตแรงงาน หรือการเพิ่มต้นทุนการผลิตเท่านั้น เช่น การประเมินมูลค่าความเสียหายจากการสูญเสียหน้าดินหรือการพังทลายของดินที่ทำให้ผลผลิตทางการเกษตรเสียหาย การตัดไม้ทำลายป่าที่ทำให้ผลิตภัณฑ์จากป่าเสื่อมโทรม มลภาวะทางน้ำที่ส่งผลให้ผลผลิตจากการทำประมงและการเกษตรเสียหาย และมลภาวะทางอากาศที่ส่งผลต่อระบบทางเดินหายใจของคนและสัตว์ เป็นต้น

สมมติฐานสำคัญของวิธีการนี้คือความเสียหายด้านสิ่งแวดล้อมมีความสัมพันธ์ไม่ทางใดก็ทางหนึ่งกับผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อผลผลิต ต้นทุนการผลิต และสุขภาพร่างกาย ดังนั้นเราจึงสามารถประมาณการมูลค่าความเสียหายด้านสิ่งแวดล้อมได้จากขนาดของผลกระทบที่เกิดขึ้นกับผลผลิต ต้นทุนการผลิต และสุขภาพร่างกาย แล้วนำขนาดของผลกระทบเหล่านั้นมาประเมินร่วมกันกับราคาตลาดของผลผลิต ปัจจัยการผลิต และแรงงาน (ค่าแรงหรือผลตอบแทนแรงงาน) ที่เกี่ยวข้อง โดยผลที่ได้จากการประเมินนี้คือมูลค่าความเสียหายด้านสิ่งแวดล้อมที่คิดเป็นตัวเงิน เช่น อากาศที่เป็นพิษมีความเสี่ยงสูงมากต่อสุขภาพร่างกายจนทำให้ทำงานได้ไม่เต็มประสิทธิภาพหรือต้องหยุดงาน เกิดอาการเจ็บป่วยหรือเสียชีวิตก่อนวัยอันควร เมื่อนำจำนวนชั่วโมงการทำงานที่ต้องสูญเสียไปมาประเมินร่วมกันกับอัตราค่าแรงงานหรือผลตอบแทนแรงงานต่อชั่วโมงก็จะสามารถคำนวณมูลค่าความเสียหายจากการที่อากาศเป็นพิษได้จากมูลค่าของการสูญเสียรายได้จากการทำงานที่หายไปนั่นเอง เป็นต้น

ตัวอย่างที่ 8.3 การประเมินผลกระทบของมลพิษทางน้ำโดยใช้ราคาตลาด

ตัวอย่างนี้ประยุกต์และดัดแปลงมาจาก Ecosystem Valuation (n.d.-a) พิจารณาการวิเคราะห์มูลค่าทางสิ่งแวดล้อมด้วยราคาตลาดจากสถานการณ์ต่อไปนี้ สมมติเกิดมลพิษทางน้ำในน่านน้ำทะเลแห่งหนึ่ง ทำให้พื้นที่ประมงเพื่อการพาณิชย์จำเป็นต้องปิดตัวลงไป เจ้าหน้าที่หน่วยงานที่เกี่ยวข้องต้องการประเมินมูลค่าของผลประโยชน์ที่จะได้รับการกำจัดมลพิษทางน้ำที่เกิดขึ้นนี้ เนื่องจากทรัพยากรสำคัญที่ได้รับผลกระทบในกรณีนี้คือปลาที่ชาวประมงจับได้เพื่อการพาณิชย์ ซึ่งมีข้อมูลทางการตลาดเพียงพอ จึงเหมาะสมที่จะใช้การประเมินมูลค่าทางสิ่งแวดล้อมจากราคาตลาด

วัตถุประสงค์หลักคือการวัดการเปลี่ยนแปลงของส่วนเกินทางเศรษฐกิจทั้งหมด (*total economic surplus*) จากการจับปลาได้ปริมาณมากขึ้นหากมีการกำจัดมลพิษทางน้ำดังกล่าว ส่วนเกินทางเศรษฐกิจทั้งหมดประกอบไปด้วยผลรวมของส่วนเกินผู้บริโภค (*consumer surplus*) กับส่วนเกินผู้ผลิต (*producer surplus*) โดยส่วนเกินผู้บริโภควัดจากจำนวนเงินสูงสุดที่ผู้บริโภคยินดีจ่ายหักด้วยจำนวนเงินที่ผู้บริโภคจ่ายจริง

ในขณะที่ส่วนเกินผู้ผลิตประมาณการได้โดยการวัดผลต่างระหว่างรายรับรวมที่ได้จากสินค้าและต้นทุนผันแปรทั้งหมดในการผลิตสินค้านั้นๆ²⁷ สุดท้ายผู้ประเมินจะต้องประมาณการความแตกต่างระหว่างส่วนเกินทางเศรษฐกิจทั้งหมดก่อนการปิดน่านน้ำ (เมื่อไม่มีมลพิษทางน้ำ) และหลังการปิดน่านน้ำ (เมื่อมีมลพิษทางน้ำ) ผลลัพธ์ที่ได้คือมูลค่าผลกระทบของมลพิษทางน้ำหรือมูลค่าของผลประโยชน์ที่จะได้รับการกำจัดมลพิษทางน้ำนั่นเอง

ในทางปฏิบัติ ขั้นแรกจำเป็นต้องจัดเก็บข้อมูลทางการตลาดเพื่อประมาณการอุปสงค์ของผู้บริโภคปลาทะเลก่อนมีการปิดน่านน้ำ เพื่อนำมาใช้คำนวณส่วนเกินผู้บริโภคก่อนการปิดน่านน้ำ (เมื่อไม่มีมลพิษทางน้ำ) ขั้นที่สองจำเป็นต้องจัดเก็บข้อมูลทางการตลาดเพื่อประมาณการอุปสงค์ของผู้บริโภคปลาทะเลหลังมีการปิดน่านน้ำ เพื่อคำนวณส่วนเกินผู้บริโภคหลังการปิดน่านน้ำ (เมื่อมีมลพิษทางน้ำ) ขั้นที่สามคำนวณมูลค่าการสูญเสียส่วนเกินผู้บริโภค (ผลต่างระหว่างส่วนเกินผู้บริโภคในขั้นแรกและขั้นที่สอง) ขั้นที่สี่ประมาณการส่วนเกินผู้ผลิตก่อนการปิดน่านน้ำ (นั่นคือผลต่างระหว่างรายรับรวมที่ได้จากการจับปลาและต้นทุนผันแปรทั้งหมดในการจับปลาก่อนการปิดน่านน้ำ) ขั้นที่ห้าประมาณการส่วนเกินผู้ผลิตหลังการปิดน่านน้ำ (นั่นคือผลต่างระหว่างรายรับรวมที่ได้จากการจับ

ปลาและต้นทุนผันแปรทั้งหมดในการจับปลาหลังการปิดน่านน้ำ) ขั้นที่หกคำนวณมูลค่าการสูญเสียส่วนเกินผู้ผลิต (ผลต่างระหว่างส่วนเกินผู้ผลิตในขั้นที่สี่และขั้นที่ห้า) ขั้นที่เจ็ดคำนวณการสูญเสียส่วนเกินทางเศรษฐกิจทั้งหมดจากมลพิษทางน้ำ ซึ่งเท่ากับผลรวมของมูลค่าการสูญเสียส่วนเกินผู้บริโภคที่ได้จากขั้นที่สามกับมูลค่าการสูญเสียส่วนเกินผู้ผลิตที่ได้จากขั้นที่หก

ตัวอย่างที่ 8.4 การประเมินผลกระทบของมลพิษทางน้ำต่อผลิตภาพการผลิตน้ำดื่มบริสุทธิ์

ตัวอย่างนี้ประยุกต์และดัดแปลงมาจาก Ecosystem Valuation (n.d.-b) พิจารณาการวิเคราะห์มูลค่าทางสิ่งแวดล้อมจากการสูญเสียผลิตภาพการผลิตภายใต้สถานการณ์ต่อไปนี้ สมมติกิจกรรมทางการเกษตรและปศุสัตว์ได้ปล่อยของเสียลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติ ซึ่งเป็นแหล่งวัตถุดิบสำคัญสำหรับการผลิตน้ำดื่มให้กับประชาชนในเมืองหนึ่ง เจ้าหน้าที่หน่วยงานที่เกี่ยวข้องต้องการประเมินมูลค่าของผลประโยชน์ที่จะได้รับการกำจัดมลพิษในแหล่งน้ำดิบตามธรรมชาติแห่งนี้ เนื่องจากคุณภาพของแหล่งน้ำดิบที่ใช้ในการผลิตน้ำดื่มมีความสัมพันธ์โดยตรงกับต้นทุนการผลิตน้ำดื่มบริสุทธิ์

กล่าวคือน้ำดิบที่สะอาดจัดเป็นวัตถุดิบที่สามารถทดแทนปัจจัยการผลิตชนิดอื่นๆ ได้โดยตรง น้ำดิบที่สะอาดช่วยลดต้นทุนการใช้สารเคมีสำหรับทำน้ำดื่มบริสุทธิ์และช่วยลดต้นทุนในการกรองน้ำ อีกทั้งต้นทุนปัจจัยการผลิตมีราคาตลาดรองรับอยู่แล้ว ด้วยเหตุนี้จึงเหมาะที่จะใช้วิธีการประเมินมูลค่าทางสิ่งแวดล้อมจากการสูญเสียผลิตภาพการผลิต ซึ่งเป็นวิธีการที่ตรงไปตรงมาและง่ายที่สุดสำหรับกรณีนี้ วัตถุประสงค์หลักคือการวัดการเปลี่ยนแปลงต้นทุนการผลิตน้ำดื่มบริสุทธิ์จากการที่น้ำดิบมีคุณภาพที่ดีขึ้นหากมีการกำจัดมลพิษทางน้ำ

ในทางปฏิบัติ ขั้นแรกจำเป็นต้องประมาณการฟังก์ชันการผลิต (*production function*) ซึ่งแสดงความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิต (น้ำดื่มบริสุทธิ์) กับปัจจัยการผลิตที่สำคัญๆ (น้ำดิบซึ่งมีคุณภาพแตกต่างกันไปตามแหล่งน้ำธรรมชาติ สารเคมีเพื่อให้น้ำดื่มบริสุทธิ์ และเครื่องกรองน้ำ) ขั้นที่สองเป็นการประมาณการว่าต้นทุนของการทำน้ำดื่มบริสุทธิ์จะเปลี่ยนแปลงไปอย่างไร หากคุณภาพน้ำดิบในแหล่งน้ำธรรมชาติเปลี่ยนแปลงไป กล่าวคือให้คำนวณปริมาณสารเคมีและเครื่องกรองน้ำที่จำเป็นต้องใช้สำหรับน้ำดิบที่มีระดับคุณภาพของน้ำที่แตกต่างกันไป โดยใช้ความสัมพันธ์ที่กำหนดไว้ในฟังก์ชันการผลิตในขั้นตอนแรก เมื่อได้ปริมาณสารเคมีและเครื่องกรองน้ำที่จำเป็นต้องใช้แล้วก็ให้นำไปคูณกับต้นทุนของสารเคมีและเครื่องกรองน้ำตามลำดับ เพื่อให้ได้ต้นทุนรวมทั้งหมดของสารเคมีและเครื่องกรองน้ำที่จำเป็นต้องใช้ในการผลิตน้ำดื่มบริสุทธิ์

ขั้นที่สามเป็นการประเมินผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจของการปกป้องรักษาความสะอาดของแหล่งน้ำดิบธรรมชาติ ในแง่ของการลดต้นทุนการผลิตน้ำดื่มบริสุทธิ์ เช่น หากสามารถกำจัดมลพิษในแหล่งน้ำธรรมชาติได้จนหมดสิ้น น้ำดิบก็จะมีคุณภาพที่สูงมากซึ่งต้องการการบำบัดเพียงเล็กน้อยเท่านั้น ส่งผลให้ต้นทุนการผลิตน้ำดื่มบริสุทธิ์ลดลงไปอย่างมากทีเดียว จากนั้นจึงนำต้นทุนการผลิตที่ได้จากกรณีนี้ไปเปรียบเทียบกับต้นทุนการผลิตน้ำดื่มบริสุทธิ์ในกรณีที่ไม่มีกำจัดมลพิษในแหล่งน้ำธรรมชาติ ความแตกต่างระหว่างต้นทุนการผลิตน้ำดื่มบริสุทธิ์ในสองกรณีดังกล่าวจึงเท่ากับการประมาณการผลประโยชน์ของการกำจัดมลพิษในแหล่งน้ำธรรมชาตินั่นเอง ซึ่งแนวคิดนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้กับการประมาณการผลประโยชน์ของการกำจัดมลพิษในแหล่งน้ำธรรมชาติซึ่ง

มีระดับคุณภาพของน้ำดิบที่แตกต่างกันไป และเหมาะสำหรับการวัดความสำเร็จของการกำจัดมลพิษทางน้ำ เพื่อให้ได้ระดับคุณภาพของน้ำดิบที่แตกต่างกันไปในแง่ของการลดต้นทุนการผลิตน้ำดื่มบริสุทธิ์

3.5 การประเมินจากต้นทุนในการทดแทน

การประเมินมูลค่าผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมจากการมีโครงการโดยการประเมินจากต้นทุนในการทดแทนมีอยู่ 3 แนวทางด้วยกันคือ ต้นทุนในการทดแทนโดยตรง (*replacement costs*) ต้นทุนในการทดแทนโดยอ้อม (*substitute costs*) และต้นทุนหลีกเลี่ยงความเสียหาย (*damage cost avoided*) โดยมีสมมติฐานสำคัญว่าเราสามารถตอบสนองต่อความเสื่อมโทรมของสิ่งแวดล้อมได้โดยการยอมเสียค่าใช้จ่ายจำนวนหนึ่งเพื่อปรับเปลี่ยนหรือบรรเทาความเสียหายที่เกิดขึ้นมาแล้วหรือยอมจ่ายเงินจำนวนหนึ่งเพื่อชดเชยมูลค่าความเสียหายที่เกิดขึ้นมาแล้ว

เช่น เมื่อแหล่งน้ำดิบสำหรับการผลิต การอุปโภค และการบริโภคเกิดเป็นมลพิษขึ้นมา โรงงานอุตสาหกรรมต่างยอมลงทุนสร้างบ่อน้ำบาดาลเพื่อใช้ทดแทนแหล่งน้ำดิบเดิมที่เป็นมลพิษ ส่วนครัวเรือนต่างก็ยอมที่จะซื้อน้ำจากผู้ขายน้ำสะอาดเพื่อนำมาใช้ทดแทนการบริโภคและอุปโภคจากแหล่งน้ำดิบที่เป็นมลพิษนั้นๆ หรือในอีกกรณีหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับการสูญเสียความอุดมสมบูรณ์ของหน้าดินที่ใช้ในการเพาะปลูก อันเนื่องมาจากการทำลายหน้าดินหรือการกัดเซาะหน้าดิน ก็สามารถประมาณการได้จากต้นทุนของการใส่ปุ๋ยทดแทนสารอาหารในหน้าดินที่สูญเสียไปแล้ว เป็นต้น

ตัวอย่างที่ 8.5 การประเมินผลประโยชน์ของการฟื้นฟูพื้นที่ชุ่มน้ำเพื่อป้องกันน้ำท่วม

ตัวอย่างนี้ประยุกต์และดัดแปลงมาจาก Ecosystem Valuation (n.d.-e)²⁸ พิจารณาการวิเคราะห์มูลค่าทางสิ่งแวดล้อมจากการฟื้นฟูพื้นที่ชุ่มน้ำ (*wetland*) เพื่อป้องกันน้ำท่วมภายใต้สถานการณ์ต่อไปนี้ สมมติหน่วยงานขนาดเล็กแห่งหนึ่งกำลังพิจารณาที่จะฟื้นฟูพื้นที่ชุ่มน้ำที่เสื่อมโทรมบางส่วน เพื่อปรับปรุงความสามารถในการรองรับน้ำเพื่อป้องกันพื้นที่โดยรอบจากสถานะน้ำท่วมรุนแรงซ้ำซาก หน่วยงานแห่งนี้ต้องการทราบมูลค่าของผลประโยชน์ที่จะได้รับจากการป้องกันน้ำท่วมที่ดีขึ้น วิธีการประเมินจากต้นทุนในการทดแทนหรือต้นทุนหลีกเลี่ยงความเสียหายมีความเหมาะสมกับกรณีนี้ เนื่องจากหน่วยงานขนาดเล็กดังกล่าวสนใจเฉพาะการประเมินมูลค่าผลประโยชน์จากการป้องกันน้ำท่วมของพื้นที่ชุ่มน้ำ อีกทั้งวิธีการนี้ใช้งบประมาณไม่มากเพราะมีต้นทุนค่าใช้จ่ายในการประเมินมูลค่าที่ต่ำกว่าวิธีการอื่นๆ

ในทางปฏิบัติ ขั้นแรกเป็นการประเมินระบบนิเวศในการป้องกันน้ำท่วมโดยใช้ประโยชน์จากการรองรับน้ำได้ของพื้นที่ชุ่มน้ำแห่งนี้ ในการประเมินจะวัดระดับความสามารถในการป้องกันน้ำท่วมในปัจจุบันและระดับความสามารถในการป้องกันน้ำท่วมตามที่คาดหวังหากพื้นที่ชุ่มน้ำได้รับการฟื้นฟูอย่างสมบูรณ์เต็มที่

ขั้นที่สองขึ้นอยู่กับว่าจะเลือกใช้วิธีการใดในการประเมินมูลค่า หากใช้วิธีต้นทุนหลีกเลี่ยงความเสียหายก็จะมีสองแนวทางให้คำนวณด้วยกัน แนวทางที่หนึ่งจะต้องใช้ข้อมูลการป้องกันน้ำท่วมที่ได้จากขั้นตอนแรก เพื่อประเมินความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นกับทรัพย์สินต่างๆ หากเกิดน้ำท่วม ในกรณีนี้ผู้ประเมินจะต้องประมาณการมูลค่าความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นกับทรัพย์สินต่างๆ ให้เป็นตัวเงินหากพื้นที่ชุ่มน้ำไม่ได้รับการฟื้นฟูใดๆ แนวทางที่สองจะต้องประเมินว่าเจ้าของทรัพย์สินในบริเวณใกล้เคียงได้มีการใช้เงินจำนวนมากน้อยเท่าไรเพื่อป้องกันรักษาทรัพย์สินของตนที่อาจได้รับความเสียหายจากน้ำท่วม เช่น ค่าใช้จ่ายในการซื้อประกันภัยเพิ่มเติม ค่าใช้จ่ายในการเสริมฐานแนวป้องกันน้ำท่วมทะเล็ก เป็นต้น ค่าใช้จ่ายในการหลีกเลี่ยงความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นกับทรัพย์สินทั้งหมดจะถูกนับรวมเข้าด้วยกันเพื่อประมาณการผลประโยชน์ที่จะได้รับการเพิ่มการป้องกันน้ำท่วม อย่างไรก็ตาม มูลค่าที่คำนวณได้จากทั้งสองแนวทางไม่จำเป็นต้องเท่ากัน หากต้นทุนหลีกเลี่ยงความเสียหายจากน้ำท่วมมีค่าต่ำกว่าความเสียหายที่อาจเป็นไปได้ ประชาชนย่อมจะยินดีจ่ายเงินเพื่อหลีกเลี่ยงความเสียหายจากการเกิดน้ำท่วม

สำหรับแนวทางการประเมินจากต้นทุนในการทดแทนโดยตรงมีความเป็นไปได้ยากในทางปฏิบัติสำหรับกรณีนี้ เนื่องจากเราไม่สามารถหาทางเลือกอื่นๆ ที่จะมาทดแทนการป้องกันน้ำท่วมได้โดยตรงเช่นเดียวกับลักษณะของพื้นที่ชุ่มน้ำเดิม ดังนั้นจำเป็นต้องประเมินจากต้นทุนในการทดแทนโดยอ้อม นั่นคือจะต้องพิจารณาหาทางเลือกอื่นๆ ที่จะสามารถทำหน้าที่ป้องกันน้ำท่วมได้เช่นเดียวกัน แล้วจึงประมาณการต้นทุนของทางเลือกนั้นๆ เช่น การสร้างกำแพงหรือคันกั้นน้ำเพื่อป้องกันทรัพย์สินในบริเวณใกล้เคียงจากน้ำท่วม ซึ่งในกรณีนี้ผู้ประเมินจะต้องประมาณการต้นทุนค่าใช้จ่ายในการสร้างและบำรุงรักษากำแพงหรือคันกั้นน้ำดังกล่าว นอกจากนี้ผู้ประเมินยังจะต้องพิจารณาด้วยว่าประชาชนมีความเต็มใจที่จะยอมรับวิธีการใช้กำแพงหรือคันกั้นน้ำแทนการฟื้นฟูพื้นที่ชุ่มน้ำหรือไม่ด้วย

3.6 การประเมินจากตลาดที่มีความเกี่ยวข้องกับผลกระทบที่ต้องการประเมิน

การประเมินมูลค่าผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมจากการมีโครงการโดยการประเมินจากตลาดที่มีความเกี่ยวข้องกับผลกระทบที่ต้องการประเมิน (surrogate markets) มีสมมติฐานสำคัญว่าความเสื่อมโทรมของสิ่งแวดล้อมและความเสี่ยงจากสภาพแวดล้อมต่างๆ สามารถตีออกมาเป็นมูลค่าที่เป็นตัวเงินได้โดยการพิจารณาผลกระทบที่มีต่อมูลค่าของสินค้าและบริการในตลาดอื่นๆ ที่มีความเกี่ยวข้องเชื่อมโยงกับสิ่งแวดล้อมนั้นๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งมูลค่าทรัพย์สินในตลาดอสังหาริมทรัพย์และค่าจ้างแรงงานที่เกี่ยวข้อง เนื่องจากผู้บริโภคในตลาดอสังหาริมทรัพย์ประเภทที่ดิน บ้าน และที่อยู่อาศัยประเภทต่างๆ จะพิจารณาคุณภาพของสิ่งแวดล้อมว่าเป็นหนึ่งในคุณลักษณะที่สำคัญของทรัพย์สินนั้นๆ ส่วนแรงงานจะประเมินถึงความเสี่ยงของการทำงานในสภาพแวดล้อมต่างๆ โดยจะยินดีรับผลตอบแทนแรงงานที่ครอบคลุมความเสี่ยงเหล่านั้นไว้ด้วยแล้ว

ตัวอย่าง มูลค่าของอากาศที่สะอาดบริสุทธิ์ถูกแฝงไว้ในมูลค่าของบ้านและที่ดินในตลาดอสังหาริมทรัพย์ มูลค่าของการฟ้องร้องเรียกค่าเสียหายจากมลพิษทางน้ำและทางอากาศที่เคยเป็นคดีความมาแล้วในอดีต หรือมูลค่าต้นทุนค่าใช้จ่ายในการทำความสะอาดที่ดินที่ปนเปื้อนสารเคมีที่รั่วไหลออกมาจากโรงงานอุตสาหกรรม ฯลฯ มูลค่าเหล่านี้สามารถนำมาใช้ประเมินมูลค่าของที่ดินที่ปราศจากมลพิษเหล่านั้นได้

สำหรับกรณีการประเมินมูลค่าความเสี่ยงด้านสิ่งแวดล้อมในตลาดแรงงานที่มีความเกี่ยวข้องกับความเสี่ยงด้านสิ่งแวดล้อมในการทำงานนั้น มูลค่าความเสี่ยงด้านสิ่งแวดล้อมมักจะนำไปคิดเป็นค่าประกันความเสี่ยงซึ่งรวมไว้ในค่าจ้างแรงงานสำหรับงานที่ต้องเผชิญกับความเสี่ยงในด้านนั้นๆ ซึ่งเราสามารถนำมาใช้ประเมินมูลค่าของความเสี่ยงของสภาพแวดล้อมลักษณะนั้นได้ อย่างไรก็ตาม วิธีการนี้จะค่อนข้างยุ่งยากหากเจ้าของทรัพย์สินหรือเจ้าของแรงงานไม่ได้ตระหนักถึงปัญหาสิ่งแวดล้อมหรือความเสี่ยงเหล่านั้นหรือมีข้อจำกัดในการตอบสนองต่อปัญหาสิ่งแวดล้อมนั้นๆ

ตัวอย่างวิธีการประเมินจากตลาดที่มีความเกี่ยวข้องกับผลกระทบที่ต้องการประเมิน เช่น วิธีการประเมินมูลค่าจากต้นทุนการเดินทาง (*travel costs*) และวิธีการประเมินความเต็มใจจ่ายเพื่อให้หอสังหาริมทรัพย์อยู่ในสภาพแวดล้อมที่มีคุณภาพที่ดีตามความต้องการ (*hedonic method*) ดังตัวอย่างต่อไปนี้

ตัวอย่างที่ 8.6 การประเมินผลประโยชน์ของแหล่งตกปลาและนันทนาการ

ตัวอย่างนี้ประยุกต์และดัดแปลงมาจาก Ecosystem Valuation (n.d.-d)²⁹ พิจารณาการวิเคราะห์มูลค่าทางสิ่งแวดล้อมในพื้นที่ที่ใช้เพื่อการตกปลาและการพักผ่อนหย่อนใจ โดยพื้นที่นี้กำลังถูกคุกคามจากการพัฒนาพื้นที่โดยรอบอย่างมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งการก่อกมลพิษและผลกระทบอื่นๆ จากการพัฒนาซึ่งอาจทำลายแหล่งที่อยู่อาศัยของปลาในพื้นที่ ส่งผลให้ความสามารถของพื้นที่ในการเป็นแหล่งนันทนาการและแหล่งตกปลาลดลงไปหรืออาจสูญเสียโดยสิ้นเชิง

เจ้าหน้าที่หน่วยงานที่เกี่ยวข้องจึงต้องการประเมินมูลค่าของโครงการปกป้องแหล่งที่อยู่อาศัยของปลาในพื้นที่แห่งนี้ วิธีการประเมินมูลค่าจากต้นทุนการเดินทาง (*travel costs*) เหมาะสมสำหรับกรณีนี้ เพราะพื้นที่แห่งนี้เป็นประโยชน์ต่อผู้คนทั่วไปที่เข้ามาใช้เป็นแหล่งพักผ่อนหย่อนใจ อีกทั้งพื้นที่แห่งนี้ไม่ได้มีสัตว์ใกล้สูญพันธุ์และไม่ได้มีคุณลักษณะพิเศษที่โดดเด่นเฉพาะด้านใดๆ ดังนั้นมูลค่าที่ไม่ได้เกิดจากการใช้ (*nonuse values*) จึงไม่มีนัยสำคัญที่จะต้องพิจารณาในกรณีนี้ นอกจากนี้โครงการปกป้องแหล่งที่อยู่อาศัยของปลาในพื้นที่ซึ่งงบประมาณที่ไม่มากจึงเหมาะกับวิธีการประเมินนี้ซึ่งมีค่าใช้จ่ายที่ต่ำเช่นกัน

วิธีการประเมินมูลค่าจากต้นทุนการเดินทางเป็นการประมาณมูลค่าที่เกิดจากการใช้ (*use values*) ที่เกี่ยวข้องกับระบบนิเวศหรือพื้นที่ที่ใช้เพื่อการพักผ่อนหย่อนใจ เราสามารถใช้วิธีการนี้ในการประมาณผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจหรือต้นทุนทางเศรษฐกิจที่เกิดจาก 1) การเปลี่ยนแปลงต้นทุนในการเข้าถึงสถานที่พักผ่อนหย่อนใจ 2) การยกเลิกหรือปิดสถานที่พักผ่อนหย่อนใจที่มีอยู่ 3) การเพิ่มหรือการเปิดสถานที่พักผ่อนหย่อนใจแห่งใหม่ และ 4) การเปลี่ยนแปลงคุณภาพสิ่งแวดล้อมในสถานที่พักผ่อนหย่อนใจ เป็นต้น

หลักการพื้นฐานของวิธีการนี้คือเวลาและต้นทุนที่ต้องใช้ไปเพื่อเดินทางไปเยี่ยมเยือนสถานที่หนึ่งๆ ก็คือราคาที่ผู้เยี่ยมเยือนต้องจ่ายไปเพื่อการเข้าถึงสถานที่แห่งนั้นๆ ดังนั้นความเต็มใจจ่ายหรืออุปสงค์เพื่อเยี่ยมเยือนสถานที่หนึ่งๆ จึงสามารถประมาณการได้จากจำนวนครั้งของการเดินทาง (*number of trips*) ณ ระดับราคาต่างๆ ซึ่งคล้ายกับการประมาณความเต็มใจจ่ายเพื่อบริโภคสินค้าในตลาดตามปริมาณที่ต้องการในราคาที่ต่างกัน

วิธีต้นทุนการเดินทางแบบแบ่งเขต (*zonal travel cost method (ZTCM)*) เป็นแนวทางที่ง่ายและราคาถูกที่สุดในการประเมินมูลค่าแหล่งนันทนาการโดยรวม แต่วิธีการนี้ยากต่อการนำมาใช้ประเมินมูลค่าของการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของแหล่งนันทนาการและยากต่อการนำมาใช้พิจารณาปัจจัยสำคัญที่อาจเป็นตัวกำหนดมูลค่าของแหล่งนันทนาการได้ วิธีการนี้จะต้องรวบรวมข้อมูลความถี่หรือจำนวนครั้งของการเยี่ยมชมเยือนพื้นที่จากระยะทางที่แตกต่างกันไป เนื่องจากต้นทุนและเวลาที่ใช้ในการเดินทางจะเพิ่มขึ้นตามระยะทาง ข้อมูลดังกล่าวนี้จะนำมาใช้คำนวณจำนวนครั้งของการเยี่ยมชมเยือนในราคาที่แตกต่างกัน ซึ่งจะนำไปใช้สร้างฟังก์ชันอุปสงค์ของแหล่งนันทนาการและประมาณการมูลค่าส่วนเกินของผู้บริโภคหรือผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจของแหล่งนันทนาการต่อไป³⁰

ในทางปฏิบัติ ขั้นแรกเป็นการกำหนดเขตโดยรอบแหล่งนันทนาการ อาจใช้การตีเส้นวงกลมโดยรอบโดยมีจุดศูนย์กลางอยู่ที่แหล่งนันทนาการ หรืออาจใช้การแบ่งเขตตามภูมิศาสตร์ที่สมเหตุสมผล เช่น พื้นที่ในเมือง พื้นที่เทศบาล โดยรอบแหล่งนันทนาการที่มีระยะทางที่ต่างกัน ขั้นที่สองเป็นการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับจำนวนผู้เยี่ยมชมเยือนจากแต่ละเขตที่แบ่งไว้ในขั้นแรกและจำนวนครั้งของการเยี่ยมชมเยือนในปีที่แล้ว สำหรับกรณีตัวอย่างนี้ สมมติว่าได้มีการเก็บบันทึกจำนวนผู้เยี่ยมชมเยือน ความถี่ของการเยี่ยมชมเยือน และรหัสไปรษณีย์ไว้เรียบร้อยแล้ว ดังนั้นจึงสามารถนำมาใช้คำนวณจำนวนครั้งของการเยี่ยมชมเยือนทั้งหมดต่อเขตในปีที่ผ่านมาได้ ขั้นที่สามเป็นการคำนวณอัตราการเยี่ยมชมเยือนต่อประชากร 1,000 คนจากแต่ละเขต (จำนวนครั้งทั้งหมดของการเยี่ยมชมเยือนต่อปีจากแต่ละเขตหารด้วยจำนวนประชากร (หน่วยพันคน) ของเขตนั้นๆ)

ขั้นที่สี่เป็นการคำนวณระยะทางเฉลี่ยไปกลับและเวลาเดินทางเฉลี่ยไปกลับระหว่างแหล่งนันทนาการจากแต่ละเขต โดยสมมติว่าผู้เยี่ยมชมเยือนที่อยู่ในเขต 0 มีระยะทางและเวลาในการเดินทางเป็นศูนย์ ส่วนเขตอื่นๆ จะมีระยะทางและเวลาในการเดินทางเพิ่มมากขึ้น จากนั้นจึงนำต้นทุนเฉลี่ยต่อระยะทางคูณด้วยระยะทางเฉลี่ยไปกลับ และนำต้นทุนเฉลี่ยต่อชั่วโมงของการเดินทางคูณด้วยเวลาเดินทางเฉลี่ยไปกลับ สุดท้ายก็จะได้ต้นทุนทั้งหมดของการเดินทางต่อเที่ยว (หมายเหตุ ต้นทุนเฉลี่ยต่อระยะทางในการใช้งานรถยนต์สามารถหาได้จากแหล่งข้อมูลทั่วไปของรถยนต์ประเภทต่างๆ ส่วนต้นทุนของเวลาเดินทางอาจอ้างอิงจากค่าจ้างแรงงานรายชั่วโมงโดยเฉลี่ย)

ขั้นที่ห้าเป็นการวิเคราะห์สมการถดถอย (*regression analysis*) ซึ่งเป็นสมการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนครั้งของการเยี่ยมชมเยือนต่อหัวกับต้นทุนการเดินทางต่อเที่ยวที่ได้มาจากขั้นที่สี่และตัวแปรที่สำคัญอื่นๆ อย่างตัวแปรทางประชากร เช่น อายุ รายได้ เพศ และระดับการศึกษา (โดยใช้ค่าเฉลี่ยสำหรับแต่ละเขต) ซึ่งสุดท้ายจะได้ฟังก์ชันอุปสงค์ของผู้เยี่ยมชมเยือนโดยเฉลี่ย แต่โดยปกติเพื่อความง่ายต่อการวิเคราะห์ สมการถดถอยที่จะนำไปใช้สร้างฟังก์ชันอุปสงค์ของผู้เยี่ยมชมเยือนจะเป็นสมการความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนครั้งของการเยี่ยมชมเยือนต่อหัวกับต้นทุนการเดินทางต่อเที่ยวเท่านั้น เมื่อกำหนดให้ตัวแปรอื่นๆ คงที่

ขั้นที่หกเป็นการสร้างเส้นกราฟอุปสงค์การเยี่ยมชมเยือนจากสมการถดถอยที่ได้มาจากขั้นที่ห้า โดยสมมติว่านอกจากต้นทุนการเดินทางต่อเที่ยวแล้ว ผู้เยี่ยมชมเยือนจะต้องจ่ายราคาค่าเข้าใช้บริการแหล่งนันทนาการเพิ่มเติมอีกด้วย ดังนั้นต้นทุนรวมจึงประกอบไปด้วยต้นทุนการเดินทางต่อเที่ยวบวกด้วยราคาค่าเข้า ซึ่งต้นทุนรวมใหม่ที่ระดับราคาค่าเข้าหนึ่งๆ ก็จะสามารถนำไปใช้คำนวณจำนวนครั้งของการเยี่ยมชมเยือนจากแต่ละเขตได้โดยการใช้สมการถดถอยที่ได้จากขั้นที่ห้า และเมื่อทำการปรับเพิ่มราคาค่าเข้าไปอีกหลายๆ ราคาที่แตกต่างกัน ก็จะสามารถวาด

เส้นกราฟอุปสงค์ระหว่างราคาค่าเช่าต่างๆ (แกนตั้ง) กับจำนวนครั้งทั้งหมดของการเยี่ยมชมจากทุกๆ เขตรวมกัน (แกนนอน) และขั้นสุดท้ายเป็นการคำนวณผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจโดยรวมของแหล่งนันทนาการที่มีต่อผู้เยี่ยมชมเยือนทั้งหมด โดยการคำนวณส่วนเกินผู้บริโภคหรือพื้นที่ใต้เส้นกราฟอุปสงค์ที่สร้างขึ้น

ตัวอย่างที่ 8.7 การประเมินผลประโยชน์ของการอนุรักษ์พื้นที่เปิดโล่งรอบที่พักอาศัย

ตัวอย่างนี้ประยุกต์และดัดแปลงมาจาก Ecosystem Valuation (n.d.-c)³¹ พิจารณาการวิเคราะห์มูลค่าทางสิ่งแวดล้อมจากการอนุรักษ์พื้นที่เปิดโล่ง (open space)³² รอบที่พักอาศัยภายใต้สถานการณ์ต่อไปนี้ สมมติการพัฒนาบ้านและที่ดินในตลาดอสังหาริมทรัพย์ได้พัฒนาไปอย่างรวดเร็วมาก จนกระทั่งโครงการบ้านและที่ดินเริ่มมีการขยายตัวรุกเข้าสู่อำเภอพื้นที่เปิดโล่งมากยิ่งขึ้น อันแสดงถึงการเติบโตของเมืองที่มีความหนาแน่นแออัดมากขึ้น

หน่วยงานบริหารจัดการผังเมืองแห่งหนึ่งต้องการวัดผลประโยชน์ของโครงการอนุรักษ์พื้นที่เปิดโล่งนี้ วิธีการประเมินมูลค่าจากตลาดที่มีความเกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่เปิดโล่งจึงเหมาะสมกับกรณีนี้ เนื่องจากราคาที่พักอาศัยในพื้นที่ดังกล่าวน่าจะมีความเกี่ยวข้องกับพื้นที่เปิดโล่ง อีกทั้งยังมีข้อมูลเกี่ยวกับการทำธุรกรรมทางด้านอสังหาริมทรัพย์อยู่แล้ว จึงทำให้วิธีนี้เป็นวิธีที่ใช้งบประมาณน้อยในการประมาณการและมีความซับซ้อนน้อยเมื่อเทียบกับวิธีอื่นๆ

อนึ่งโดยปกติพื้นที่เปิดโล่งมักไม่ได้นำมาใช้เป็นแหล่งพักผ่อนหย่อนใจของประชาชนโดยทั่วไป วิธีการประเมินมูลค่าจากต้นทุนการเดินทาง (travel costs) เพื่อไปยังพื้นที่เปิดโล่งจึงไม่เหมาะสมที่จะใช้สำหรับกรณีนี้ ส่วนวิธีการประเมินมูลค่าจากการสำรวจภาคสนาม (survey-based method) (ดูหัวข้อถัดไป) ก็ใช้งบประมาณที่สูงและยุ่งยากซับซ้อนมากกว่า ดังนั้นวิธีประเมินความเต็มใจจ่ายเพื่อให้อสังหาริมทรัพย์อยู่ในสภาพแวดล้อมที่มีคุณภาพที่ดีตามความต้องการ (hedonic method) จึงเหมาะสมสำหรับกรณีนี้ที่สุด

ในทางปฏิบัติ ขั้นแรกเป็นการรวบรวมข้อมูลการขายที่พักอาศัยในบริเวณโดยรอบพื้นที่เปิดโล่งภายในช่วงเวลาหนึ่งๆ (ปกติคือหนึ่งปี) ข้อมูลที่จำเป็นประกอบด้วย

1) ราคาขายและทำเลที่ตั้งของที่พักอาศัย 2) คุณลักษณะของที่พักอาศัยที่มีผลต่อราคาขาย เช่น ขนาดที่ดิน จำนวนและขนาดห้อง จำนวนห้องน้ำ 3) คุณลักษณะของบริเวณพื้นที่ใกล้เคียงที่ส่งผลต่อราคาขาย เช่น ภาษีทรัพย์สิน อัตราการเกิดอาชญากรรม และคุณภาพของโรงเรียน 4) คุณลักษณะของการเข้าถึงสถานที่ต่างๆ ที่ส่งผลต่อราคาขาย เช่น ระยะทางไปยังที่ทำงานและศูนย์การค้า ความพร้อมของระบบขนส่งสาธารณะ 5) คุณลักษณะของสิ่งแวดล้อมที่ส่งผลต่อราคาขาย ซึ่งในที่นี้คือความใกล้ชิดจากพื้นที่เปิดโล่ง ผู้ประเมินอาจต้องรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับประเภท จำนวน และระยะห่างระหว่างที่พักอาศัยกับพื้นที่เปิดโล่ง (ภายในระยะรัศมีที่กำหนดไว้ในการประเมินมูลค่า โดยใช้ตำแหน่งของที่พักอาศัยต่างๆ เป็นจุดศูนย์กลางของการวัดระยะรัศมีโดยรอบที่จะศึกษา) และควรบันทึกด้วยว่าที่พักอาศัยนั้นๆ อยู่ติดกับพื้นที่เปิดโล่งโดยตรงหรือไม่ ด้วยเทคโนโลยีปัจจุบันเราสามารถค้นหาข้อมูลสิ่งแวดล้อมดังกล่าวนี้ได้จากระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (geographical information systems (GIS))³³

ส่วนข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับราคาขายและลักษณะของที่พักอาศัยสามารถค้นหาได้จากสำนักงานในพื้นที่ เช่น สำนักงานที่ดิน สำนักงานเขต สำนักงานเทศบาล และแหล่งข้อมูลทุติยภูมิอื่นๆ

ขั้นที่สอง หลังจากรวบรวมและประมวลข้อมูลข้างต้นแล้ว ต่อไปคือการประมาณการทางสถิติเพื่อหาความสัมพันธ์เชื่อมโยงระหว่างมูลค่าของที่พักอาศัยกับคุณลักษณะต่างๆ ของที่พักอาศัยนั้นๆ ซึ่งรวมถึงระยะทางไกลไกลจากพื้นที่เปิดโล่ง ซึ่งความสัมพันธ์เชื่อมโยงนี้จะเป็นตัวบ่งชี้ว่าคุณลักษณะต่างๆ ของที่พักอาศัยมีอิทธิพลมากน้อยเพียงไรต่อมูลค่าของที่พักอาศัยนั้นๆ ด้วยเหตุนี้ผู้ประเมินจึงสามารถวัดมูลค่าของการอนุรักษ์พื้นที่เปิดโล่งได้โดยตรง เพียงการพิจารณาว่ามูลค่าโดยเฉลี่ยของที่พักอาศัยจะเปลี่ยนแปลงไปอย่างไรเมื่อคุณลักษณะของพื้นที่เปิดโล่งมีการเปลี่ยนแปลงไป เช่น ประเภทและจำนวนพื้นที่เปิดโล่ง ระยะห่างระหว่างที่พักอาศัยกับพื้นที่เปิดโล่ง

3.7 การประเมินจากการสำรวจ

การประเมินมูลค่าผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมจากการมีโครงการโดยการสำรวจและการสัมภาษณ์ประชาชนโดยตรง (*survey-based method*) เพื่อค้นหาว่ากลุ่มตัวอย่างของการสำรวจและสัมภาษณ์เหล่านั้นให้คุณค่ามากน้อยเท่าไรกับการเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อมหรือทรัพยากรธรรมชาติที่สนใจศึกษา เช่น การสำรวจประชาชนเพื่อประเมินมูลค่าเชิงนันทนาการของอาคาร สถานที่ สิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ ของสถานที่สำคัญทางประวัติศาสตร์ การสำรวจประชาชนเพื่อประเมินมูลค่าความยินดีจะจ่าย (*willingness to pay (WTP)*) เพื่อให้เข้าถึงแหล่งน้ำที่สะอาดกับระบบสุขอนามัยที่ดีขึ้น เป็นต้น ตัวอย่างวิธีการประเมินจากการสำรวจ เช่น การประเมินสิ่งแวดล้อมตามสถานการณ์สมมติ (*contingent valuation method (CVM)*) และการประเมินสิ่งแวดล้อมด้วยทางเลือก (*contingent choice methods*) เป็นต้น

ตัวอย่างที่ 8.8 การประเมินผลประโยชน์ของการอนุรักษ์ถิ่นที่อยู่อาศัยของสัตว์ป่า

ตัวอย่างนี้ประยุกต์และดัดแปลงมาจาก Ecosystem Valuation (n.d.-f)³⁴ พิจารณาการวิเคราะห์มูลค่าทางสิ่งแวดล้อมจากการอนุรักษ์ถิ่นที่อยู่อาศัยของสัตว์ป่า (*wildlife*) ภายใต้สถานการณ์ต่อไปนี้ สมมติในพื้นที่ห่างไกลแห่งหนึ่งซึ่งเป็นพื้นที่สาธารณะและเป็นถิ่นที่อยู่อาศัยสำคัญของสัตว์ป่าหลายชนิด

หน่วยงานที่มีความรับผิดชอบในพื้นที่จำเป็นต้องตัดสินใจว่าควรอนุญาตให้ผู้ประกอบการเอกชนทำสัญญาเช่าพื้นที่สำหรับการทำอุตสาหกรรมเหมืองแร่หรือไม่ หน่วยงานดังกล่าวจึงต้องชั่งน้ำหนักระหว่างมูลค่าของสัญญาเช่าทำเหมืองแร่กับมูลค่าการสูญเสียผลประโยชน์จากการเป็นถิ่นที่อยู่อาศัยของสัตว์ป่าหากมีการพัฒนาพื้นที่เหมืองแร่ขึ้นมา อนึ่งเนื่องจากพื้นที่นี้อยู่ห่างไกลจึงทำให้ผู้เยี่ยมชมที่จะเข้าไปเยี่ยมชมพื้นที่หรือชมสัตว์ป่ามีไม่มากนัก มูลค่าที่ไม่ได้เกิดจากการใช้ (*nonuse values*) จึงเป็นองค์ประกอบที่ใหญ่ที่สุดของมูลค่าการอนุรักษ์ถิ่นที่อยู่อาศัยของสัตว์ป่า การประเมินสิ่งแวดล้อมตามสถานการณ์สมมติ (CVM) จึงเหมาะสมสำหรับกรณีนี้

ในขณะที่วิธีการประเมินมูลค่าจากต้นทุนการเดินทาง (*travel costs*) เพื่อไปยังถิ่นที่อยู่อาศัยของสัตว์ป่าก็ไม่เหมาะสมนัก เพราะมูลค่าที่เกิดจากการใช้ (*use values*) ไม่ใช่องค์ประกอบที่สำคัญของพื้นที่นี้ อันจะทำให้มูลค่าที่ประเมินได้มีค่าต่ำกว่าความเป็นจริงไปอย่างมาก ส่วนการประเมินสิ่งแวดล้อมด้วยทางเลือก (*contingent choice methods*) (ดูตัวอย่างถัดไปสำหรับกรณีศึกษาเดียวกันนี้) ก็อาจนำมาใช้ได้กับกรณีนี้ได้เช่นกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะข้อคำถามที่ใช้ในการสำรวจว่าเป็นอย่างไรและประสิทธิผลที่จะได้รับเมื่อเทียบกับการประเมินสิ่งแวดล้อมตามสถานการณ์สมมติ (CVM)

ในทางปฏิบัติ ขั้นแรกเป็นการระบุประเด็นของการประเมินมูลค่า ซึ่งต้องระบุให้ชัดเจนว่าต้องการประเมินมูลค่าของการให้บริการสิ่งใดและประชากรที่เกี่ยวข้องคือใคร สำหรับกรณีนี้ทรัพยากรที่ต้องการประเมินมูลค่าคือพื้นที่ที่กำลังพิจารณาโดยเฉพาะ การให้บริการที่สนใจจะประเมินคือการเป็นถิ่นที่อยู่อาศัยของสัตว์ป่าหลายชนิด ส่วนประชากรที่เกี่ยวข้องกับการประเมินมูลค่านี้อาจเป็นประชาชนทั้งหมดของประเทศ เนื่องจากเป็นพื้นที่นี้จัดเป็นพื้นที่สาธารณะของทั้งประเทศ

ขั้นที่สองเป็นการตัดสินใจเบื้องต้นเกี่ยวกับการสำรวจ ไม่ว่าจะเป็นการตัดสินใจว่าจะดำเนินการสำรวจทางไปรษณีย์ โทรศัพท์ อินเทอร์เน็ต หรือด้วยตนเอง ขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่จะใช้ กลุ่มตัวอย่างประกอบไปด้วยใครบ้าง และคำถามอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ทั้งหมดนี้ขึ้นอยู่กับความสำคัญของการประเมินมูลค่า ความซับซ้อนของข้อคำถาม และงบประมาณที่มีอยู่ โดยทั่วไปการสัมภาษณ์หรือการสำรวจแบบตัวต่อตัว (*in-person interviews* หรือ *in-person surveys*) จะมีประสิทธิภาพมากที่สุดสำหรับคำถามที่ซับซ้อนมาก เนื่องจากการง่ายที่จะอธิบายข้อมูลพื้นฐานที่จำเป็นต่อผู้ตอบแบบสอบถาม (*respondents*) และผู้ตอบแบบสอบถามสามารถตอบแบบสอบถามที่ยาวมากได้หากเป็นการสัมภาษณ์ตัวต่อตัว ในบางกรณีอาจมีการใช้ภาพสีหรือวิดีโอประกอบการสัมภาษณ์เพื่อช่วยให้ผู้ตอบแบบสอบถามสามารถเข้าใจเรื่องราวหรือเงื่อนไขของสถานการณ์สมมติที่ต้องการให้ประเมินมูลค่า

อย่างไรก็ตามการสัมภาษณ์แบบตัวต่อตัวมักเป็นวิธีการสำรวจที่แพงที่สุด ในขณะที่วิธีการสำรวจทางไปรษณีย์ (*mail surveys*) ที่ปฏิบัติตรงตามขั้นตอนมาตรฐานทุกอย่าง เพื่อให้ได้อัตราการตอบกลับ (*response rates*) ที่สูงตามเป้าหมาย ก็อาจมีค่าใช้จ่ายที่สูงมากเช่นกัน การสำรวจทางไปรษณีย์และการสำรวจทางโทรศัพท์ (*telephone surveys*) จำเป็นต้องสั้นและกระชับ มิฉะนั้นอัตราการตอบกลับจะลดลงอย่างมากทีเดียว การสำรวจทางโทรศัพท์อาจมีค่าใช้จ่ายที่ไม่แพงมากนัก แต่เป็นวิธีการที่ค่อนข้างยากสำหรับการตั้งคำถามเกี่ยวกับการประเมินมูลค่าสิ่งแวดล้อมตามสถานการณ์สมมติผ่านทางโทรศัพท์ เนื่องจากเนื้อหาของคำถามที่ประเมินมูลค่าจำเป็นต้องใช้ข้อมูลพื้นฐานจำนวนมาก สำหรับกรณีนี้ผู้ประเมินตัดสินใจทำแบบสำรวจทางไปรษณีย์ เนื่องจากต้องการสำรวจกลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่ที่มีขอบเขตครอบคลุมพื้นที่ทางภูมิศาสตร์ขนาดกว้างใหญ่ และการสอบถามเกี่ยวกับประโยชน์ของพื้นที่เจาะจงแห่งนี้จะสามารถเขียนคำอธิบายได้ง่ายกระชับชัดเจน

ขั้นที่สามเป็นการออกแบบการสำรวจจริง ซึ่งเป็นกระบวนการที่สำคัญและยากที่สุด อาจใช้เวลาจนถึงหกเดือนหรือมากกว่านั้นจึงจะเสร็จสมบูรณ์ เพราะขั้นที่สามนี้ประกอบไปด้วยขั้นตอนที่จำเป็นต้องทำซ้ำวนไปวนมาหลายครั้งเพื่อให้ได้แบบสำรวจหรือแบบสอบถามที่เหมาะสมที่สุด โดยกระบวนการมักเริ่มต้นด้วยการสัมภาษณ์เบื้องต้น (*initial interviews*) และ/หรือการสนทนากลุ่มเบื้องต้น (*initial focus group*) กับกลุ่มคนประเภท

เดียวกันกับกลุ่มคนที่ทำการสำรวจจริงในภายหลัง สำหรับกรณีนี้คือประชาชนทั่วไป โดยในการสนทนากลุ่มเบื้องต้นจะให้ร่วมวงกันเพื่อตอบคำถามต่างๆ ไปเกี่ยวกับความเข้าใจในประเด็นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับพื้นที่ ความคุ้นเคยกับพื้นที่และสัตว์ป่าในพื้นที่ การให้คุณค่ากับพื้นที่และคุณค่าของการเป็นถิ่นที่อยู่อาศัยของสัตว์ป่า

การสนทนากลุ่มครั้งถัดๆ มาจะเก็บรายละเอียดของข้อคำถามที่มีความเฉพาะเจาะจงมากยิ่งขึ้น เพื่อนำมาใช้ในการพัฒนาข้อคำถามที่มีความเฉพาะสำหรับแบบสอบถาม เพื่อช่วยตัดสินใจว่าข้อมูลพื้นฐานประเภทใดบ้างที่จำเป็นสำหรับแบบสอบถามและควรนำเสนอข้อมูลเหล่านั้นด้วยวิธีการอย่างไร

เช่น การให้ข้อมูลเกี่ยวกับทำเลที่ตั้งของพื้นที่และลักษณะของพื้นที่ การให้ข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะอันโดดเด่นจำเพาะของพันธุ์สัตว์ป่าต่างๆ ที่มีถิ่นที่อยู่อาศัยในพื้นที่แห่งนั้น และการให้ข้อมูลว่ามีแหล่งทำเลที่ตั้งอื่นๆ ที่สามารถนำมาใช้ทดแทนถิ่นที่อยู่อาศัยเดิมนี้หรือไม่ รวมไปถึงความรู้ของประชาชนเกี่ยวกับการทำเหมืองแร่ ผลกระทบของการทำเหมืองแร่ และข้อโต้แย้งที่อาจมีต่อการทำเหมืองแร่ในพื้นที่แห่งนี้ เพราะสำหรับกลุ่มคนที่ไม่เห็นด้วยกับการทำเหมืองแร่อาจประเมินมูลค่าภายใต้ความคิดเห็นที่ขัดแย้งกับการทำเหมืองแร่ แทนที่จะแสดงความคิดเห็นและประเมินมูลค่าของการเป็นถิ่นที่อยู่อาศัยของสัตว์ป่าจริงๆ

ในขั้นตอนนี้ควรทำการทดสอบแนวการตั้งคำถามแบบต่างๆ เพื่อให้ได้คำถามที่เหมาะสมที่สุดในอันที่จะได้รับคำตอบที่สะท้อนมูลค่าที่แท้จริง การตั้งคำถามเพื่อทดสอบกลไกการชำระเงินตามความเต็มใจจ่าย รวมถึงการตั้งคำถามเพื่อใช้ตรวจสอบว่าการให้คำตอบเกี่ยวกับการประเมินมูลค่านั้นๆ ผ่งไปด้วยทัศนคติของความลำเอียงไปในทางต่อต้านโครงการหรือไม่ หรือเป็นการตอบปฏิเสธที่จะจ่ายจริงๆ ที่ได้รับประโยชน์จากโครงการหรือไม่ (*protest bids*) และคำตอบอื่นๆ ได้เปิดเผยความคิดเห็นที่แท้จริงของผู้ตอบแบบสอบถามหรือไม่

หลังจากที่ได้ทำการสนทนากลุ่มไปแล้วหลายครั้งหลายกลุ่ม ผู้ประเมินก็พอที่จะมีแนวคิดในการนำเสนอข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับสิ่งที่ต้องการประเมินมูลค่า การอธิบายสถานการณ์สมมติ และการตั้งคำถามเพื่อให้ได้มูลค่าของสิ่งที่ต้องการประเมินแล้ว ขั้นตอนต่อมาผู้ประเมินจะต้องลองทำการทดสอบแบบสอบถามก่อนใช้งานจริง (*pretest*) เนื่องจากในกรณีนี้ได้กำหนดการสำรวจด้วยทางไปรษณีย์ ผู้ประเมินจึงควรทำการทดสอบแบบสอบถามภายใต้การมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้ประเมินกับผู้ตอบแบบสอบถามให้น้อยที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ ในการทดสอบล่วงหน้านี้จะต้องสมมติให้ผู้ตอบแบบสอบถามเข้าใจว่าได้รับแบบสอบถามทางไปรษณีย์และกรอกข้อมูลโดยอาศัยข้อมูลพื้นฐานที่มีอยู่ในแบบสอบถามเท่านั้น โดยไม่สามารถซักถามข้อสงสัยใดๆ กับผู้ประเมินได้เลย

หลังจากกรอกข้อมูลเสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้ประเมินจะสอบถามผู้ตอบแบบสอบถามว่าได้ทำการกรอกข้อมูลและตอบแบบสอบถามไปอย่างไรและมีข้อสงสัยหรือความสับสนในระหว่างการกรอกแบบสอบถามหรือไม่ ต่อมาอาจจำเป็นต้องมีการทดสอบล่วงหน้าทางไปรษณีย์อีก ซึ่งกระบวนการทดสอบแบบสอบถามและการปรับปรุงแบบสอบถามนี้อาจจะต้องทำซ้ำๆ หลายครั้งจนกระทั่งผู้ประเมินได้พัฒนาแบบสอบถามที่เหมาะสมที่สุดที่จะทำให้ผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหลายมีความเข้าใจตรงกันและสามารถตอบแบบสอบถามในอันที่จะเผยให้เห็นถึงมูลค่าของถิ่นที่อยู่อาศัยของสัตว์ป่าจริงๆ

ขั้นที่สี่เป็นการดำเนินการสำรวจจริง โดยงานแรกคือการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างสำหรับการสำรวจจริง กลุ่มตัวอย่างควรได้มาจากวิธีการสุ่มตัวอย่างจากประชากรที่เกี่ยวข้อง โดยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างที่ถูกต้องตามมาตรฐาน

ทางสถิติ ในกรณีของการสำรวจทางไปรษณีย์ รายชื่อทางไปรษณีย์ของประชาชนทั้งประเทศจะเป็นประชากรของการศึกษาที่จะถูกสุ่มตัวอย่างขึ้นมา ในทางปฏิบัติมักต้องใช้ความพยายามระดับหนึ่ง (จำนวนครั้งในการส่งจดหมายซ้ำๆ) และการย่ำเตือนผู้ตอบแบบสอบถามให้ตอบแบบสอบถาม เพื่อให้ได้อัตราการตอบกลับที่เป็นไปได้มากที่สุด สำหรับการสำรวจทางโทรศัพท์ก็จะดำเนินการในลักษณะเดียวกันนี้คือการต้องพยายามโทรเพื่อให้เข้าถึงผู้ตอบแบบสอบถามได้ และสำหรับการสำรวจด้วยตนเองอาจดำเนินการโดยใช้กลุ่มตัวอย่างแบบสุ่มหรือการสุ่มตัวอย่างตามความสะดวก (*convenience sampling*) โดยการขอให้ผู้คนทั่วไปในที่สาธารณะกรอกแบบสอบถาม

ขั้นสุดท้ายเป็นการรวบรวมผล วิเคราะห์ผล และรายงานผล โดยข้อมูลที่รวบรวมมาจะถูกป้อนและวิเคราะห์โดยใช้เทคนิคทางสถิติที่เหมาะสมกับประเภทของคำถามต่างๆ ในการวิเคราะห์ข้อมูลนี้ผู้ประเมินจะต้องพยายามระบุดำเนินการที่อาจไม่ได้เผยให้เห็นถึงมูลค่าที่แท้จริงของผู้ตอบแบบสอบถามด้วย นอกจากนี้ผู้ประเมินควรหาวิธีจัดการกับแบบสอบถามที่ไม่ได้รับการตอบสนองหรือไม่ได้รับคำตอบรายข้อ (*non-response bias*) ซึ่งวิธีที่ค่อนข้างปลอดภัยที่สุดคือการสันนิษฐานว่าผู้ที่ไม่ตอบคำถามรายข้อหรือไม่ตอบสนองต่อแบบสอบถามให้มูลค่ากับสิ่งที่ต้องการประเมินเท่ากับศูนย์

ตัวอย่างที่ 8.9 การประเมินผลประโยชน์ของการอนุรักษ์ถิ่นที่อยู่อาศัยของสัตว์ป่า (ด้วยทางเลือก)

ตัวอย่างนี้ประยุกต์และดัดแปลงมาจาก Ecosystem Valuation (n.d.-g)³⁵ พิจารณากรณีศึกษาเดียวกันกับตัวอย่างที่ 8.8 แต่สมมติว่าหน่วยงานที่เกี่ยวข้องมีหลายชุดทางเลือกที่เป็นไปได้ในการอนุรักษ์และใช้ประโยชน์จากพื้นที่แห่งเดียวกันนี้ ซึ่งชุดทางเลือกนี้ประกอบไปด้วยการไม่อนุญาตให้ผู้ประกอบการเอกชนทำอุตสาหกรรมเหมืองแร่และทำการอนุรักษ์พื้นที่ดังกล่าวให้เป็นถิ่นที่อยู่อาศัยของสัตว์ป่าอย่างเดิม และการอนุญาตให้ผู้ประกอบการเอกชนเข้าทำอุตสาหกรรมเหมืองแร่ตามระดับของกิจกรรมและตามตำแหน่งต่างๆ ของการเข้าใช้พื้นที่ ซึ่งแต่ละระดับของกิจกรรมและตำแหน่งที่ตั้งต่างๆ จะมีผลกระทบต่อถิ่นที่อยู่อาศัยของสัตว์ป่าแตกต่างกันไป

ดังนั้นหน่วยงานที่เกี่ยวข้องจึงต้องชั่งน้ำหนักของชุดทางเลือกต่างๆ ในแง่มุมของต้นทุนและผลประโยชน์ที่จะมีต่อสาธารณะ เนื่องจากมูลค่าที่ไม่ได้เกิดจากการใช้ (*nonuse values*) เป็นองค์ประกอบที่ใหญ่ที่สุดของมูลค่าการอนุรักษ์ถิ่นที่อยู่อาศัยของสัตว์ป่า อีกทั้งหน่วยงานที่เกี่ยวข้องให้ความสำคัญกับผลลัพธ์ที่แตกต่างกันไปตามนโยบายทางเลือกต่างๆ การประเมินสิ่งแวดล้อมด้วยทางเลือก (*contingent choice methods*) จึงเหมาะสมกับกรณีนี้มากที่สุด เพราะวิธีการนี้ผู้ตอบแบบสอบถามจะต้องระบุความพึงพอใจโดยการเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มคุณลักษณะทางด้านสิ่งแวดล้อมหนึ่งๆ ที่ราคาหรือต้นทุนที่ผู้ตอบแบบสอบถามต้องแบกรับ กับกลุ่มคุณลักษณะทางด้านสิ่งแวดล้อมอีกกลุ่มหนึ่งที่ราคาหรือต้นทุนที่แตกต่างไป ผู้ตอบแบบสอบถามจึงต้องชั่งน้ำหนักเพื่อเลือกชุดทางเลือกที่มีคุณลักษณะทางด้านสิ่งแวดล้อมแตกต่างกันไปโดยมีราคาหรือต้นทุนที่ต่างกันด้วย

วิธีการประเมินมูลค่าด้วยทางเลือกจึงเหมาะสมกับการตัดสินใจเลือกนโยบายที่เป็นไปได้แต่ส่งผลกระทบแตกต่างกันต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ถึงแม้การประเมินสิ่งแวดล้อมตามสถานการณ์สมมติ (CVM) จะใช้งานได้ดีก็ตาม แต่แบบสอบถามจะมีความยุ่งยากซับซ้อนมากสำหรับการประเมินมูลค่าที่มีหลากหลายทางเลือก เช่นนี้ ทั้งสองวิธีนี้ต่างก็ตั้งอยู่บนวิธีการสำรวจเชิงสมมติเหมือนกัน ดังนั้นในทางปฏิบัติ ขั้นตอนต่างๆ จึงมีความ

คล้ายคลึงกันมาก โดยเฉพาะขั้นแรก ขั้นที่สองและขั้นที่สี่จะเหมือนกับการประเมินสิ่งแวดล้อมตามสถานการณ์สมมติ (CVM) ที่อธิบายไว้แล้วในตัวอย่างที่ 8.8 ความแตกต่างหลักอยู่ที่การออกแบบคำถามที่ใช้ในการประเมินมูลค่าในขั้นที่สามและการวิเคราะห์ข้อมูลในขั้นที่ห้า (ขั้นสุดท้าย) ดังรายละเอียดต่อไปนี้

ในขั้นที่สาม ความแตกต่างที่สำคัญอยู่ตรงประเด็นข้อคำถามที่ต้องการจะประเมินมูลค่า โดยผู้ประเมินจะทำการทดสอบแนวการตั้งคำถามที่เกี่ยวกับชุดทางเลือกต่างๆ (*choice questions*) กับผู้ตอบแบบสอบถามแต่ละคน โดยแต่ละชุดทางเลือกจะเป็นการผสมผสานการให้บริการที่เกี่ยวข้องในระดับต่างๆ พร้อมทั้งต้นทุนที่ผู้ตอบแบบสอบถามจะต้องแบกรับตามแต่ละนโยบายหรือมาตรการทางเลือกนั้นๆ จากกรณีนี้จะพบว่าแต่ละชุดทางเลือกจะเป็นการอธิบายถึงความสามารถของพื้นที่ในการอนุรักษ์พันธุ์สัตว์ป่าที่สำคัญแต่ละชนิด ดังนั้นผู้ตอบแบบสอบถามจำเป็นต้องพิจารณาเปรียบเทียบผลได้ผลเสียระหว่างผลกระทบที่มีต่อการอนุรักษ์สายพันธุ์สัตว์ป่าที่สำคัญชนิดต่างๆ กับรูปแบบสถานการณ์ทางเลือกที่เป็นไปได้ซึ่งแตกต่างกันไป (รูปแบบทางเลือกในที่นี้หมายถึงระดับกิจกรรมและตำแหน่งที่ตั้งของเหมืองแร่)

ในขั้นที่ห้า (ขั้นสุดท้าย) เป็นการรวบรวมผล วิเคราะห์ผล และรายงานผล โดยปกติการวิเคราะห์ผลทางสถิติสำหรับการประเมินสิ่งแวดล้อมด้วยทางเลือกมักจะยุ่งยากซับซ้อนมากกว่า เนื่องจากต้องใช้วิธีการวิเคราะห์ชุดทางเลือกต่างๆ ที่ตัวแปรตามไม่ใช่ตัวแปรที่ต่อเนื่อง (*discrete choices*) เพื่อนำไปสู่ข้อสรุปเกี่ยวกับความเต็มใจจ่ายของผู้ตอบแบบสอบถาม ผู้ประเมินสามารถประมาณการมูลค่าเฉลี่ยของรูปแบบทางเลือก (ระดับกิจกรรมและตำแหน่งที่ตั้งของเหมืองแร่) สำหรับแต่ละบุคคลหรือครัวเรือนในกลุ่มตัวอย่างได้ ซึ่งผลที่ได้จะนำไปใช้คาดการณ์กับประชากรที่เกี่ยวข้องทั้งหมด เพื่อคำนวณหาผลประโยชน์ทั้งหมดของพื้นที่ภายใต้สถานการณ์ของนโยบายที่แตกต่างกัน หรือผลประโยชน์ของการกระทำที่เฉพาะเจาะจง หรือจัดอันดับนโยบายทางเลือกต่างๆ ตามความชอบความพึงพอใจของบุคคลได้

3.8 แนวทางการโอนประโยชน์

เนื่องจากการประเมินมูลค่าผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมใช้ทรัพยากร เวลา และความพยายามสูงพอสมควร แต่ด้วยข้อจำกัดทางด้านข้อมูล เวลา และงบประมาณ จึงได้มีการเสนอให้ใช้แนวทางการโอนประโยชน์ (*benefit transfer approach*) ของสิ่งแวดล้อมที่มีลักษณะเดียวกันแต่ได้ทำการประเมินมูลค่าสิ่งแวดล้อมมาเรียบร้อยแล้วจากที่อื่นๆ แทน โดยต้องทำการปรับปรุงมูลค่าดังกล่าวให้เข้ากับการประเมินมูลค่าทางเศรษฐกิจของโครงการที่กำลังพิจารณา ซึ่งหากผลการประเมินมูลค่าทางเศรษฐกิจของสิ่งแวดล้อมด้วยวิธีการนี้มีความอ่อนไหวหรือมีอิทธิพลอย่างมากต่อการตัดสินใจทำโครงการแล้ว ก็จำเป็นต้องทำการเก็บรวบรวมข้อมูลของพื้นที่จริงมากขึ้นเพื่อใช้ตรวจสอบความถูกต้องของผลการประเมินมูลค่าสิ่งแวดล้อมนั้นๆ การประเมินมูลค่าผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมโดยใช้แนวทางการโอนประโยชน์มีอยู่ 3 ขั้นตอน

ขั้นแรกเป็นการคัดเลือกงานวิจัยที่ผ่านมาที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการใช้เป็นฐานอ้างอิงมูลค่าสิ่งแวดล้อมที่ต้องการประเมินโดยต้องคำนึงถึงสมมติฐานที่เกี่ยวข้องกับการประเมินมูลค่าสิ่งแวดล้อมและลักษณะเงื่อนไขของแต่ละประเทศที่ทำการประเมินว่าเป็นอย่างไร ผู้ประเมินจำเป็นต้องเลือกช่วงของมูลค่าสิ่งแวดล้อมที่ได้มาจากงานวิจัย

ที่ผ่านมาของประเทศอื่นๆ ตัวอย่างประเด็นที่ควรบันทึกข้อมูลจากงานวิจัยที่ผ่านมาเกี่ยวกับการประเมินมูลค่าสิ่งแวดล้อมด้วยแนวทางการโอนประโยชน์ เช่น

- ระบุลักษณะทั่วไปของทรัพยากรธรรมชาติหรือสิ่งแวดล้อมที่จะประเมิน (เช่น มลพิษทางน้ำทั้งหมด)
- ระบุลักษณะเฉพาะของทรัพยากรธรรมชาติหรือสิ่งแวดล้อมที่จะประเมินพร้อมประเทศ (เช่น ความเสียหายจากมลพิษทางน้ำทั้งหมดในปี ค.ศ. 1986 ในประเทศเนเธอร์แลนด์)
- ระบุมูลค่าที่คิดเป็นต้นทุนของทรัพยากรธรรมชาติหรือสิ่งแวดล้อมที่จะประเมินพร้อมระบุปีที่ป็นฐานราคาอ้างอิง (เช่น มูลค่าความเสียหาย 1.3–3.7 พันล้านเหรียญดอลลาร์สหรัฐ (ฐานราคาปี 1993) งานวิจัยไม่ได้ระบุขนาดของมลพิษและไม่ได้ระบุเหตุผลที่มาของช่วงมูลค่าความเสียหายนี้)
- ระบุที่มาของงานวิจัยตามหลักการอ้างอิงงานวิจัย (เช่น OECD (1989), *OECD Economic Surveys: Netherlands 1989*, OECD Publishing, Paris, https://doi.org/10.1787/eco_surveys-nld-1989-en.)
- ระบุความคิดเห็นหรือข้อควรระวังในการประมาณการมูลค่าผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม (เช่น นักวิจัยที่ทำการศึกษานี้ระบุว่าได้มีการใช้เทคนิคต่างๆ ในการคำนวณหามูลค่าความเสียหายซึ่งค่าที่ได้มานี้เป็นค่าประมาณการที่ดีที่สุด)

ขั้นที่สองเป็นการปรับมูลค่าสิ่งแวดล้อมเหล่านั้นให้เข้ากับเงื่อนไขเฉพาะเจาะจงของสถานที่ที่โครงการจริง ขั้นนี้มักต้องใช้ดุลยพินิจของผู้ประเมินมากพอสมควร สิ่งสำคัญที่สุดของขั้นนี้คือการปรับมูลค่าสิ่งแวดล้อมตามความแตกต่างระหว่างสมมติฐานที่ใช้ในงานวิจัยที่ผ่านมา (ซึ่งมักเป็นงานวิจัยที่ทำในประเทศที่พัฒนาแล้ว) กับสมมติฐานของสถานที่ที่โครงการจริง (ซึ่งมักมีสภาพแวดล้อมทางเศรษฐกิจและสังคมที่แตกต่างไปจากงานวิจัยที่นำมาอ้างอิง) ไม่ว่าจะเป็นความแตกต่างทางระดับรายได้ ระดับการพัฒนาของทุนมนุษย์และสังคม ระดับค่าจ้างแรงงาน ระดับต้นทุนค่าเสียโอกาสของเวลา ระดับราคาสินค้าและบริการ ฯลฯ

โดยปกติการประเมินผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมมักจะอ้างอิงจากมูลค่าสิ่งแวดล้อมที่เป็นค่าต่ำสุดหรือค่าเริ่มต้นที่ใช้สำหรับการเปรียบเทียบ (baseline) หากนำค่าดังกล่าวมาใช้งานโดยตรงโดยไม่มีการปรับค่าให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมทางเศรษฐกิจและสังคมของสถานที่ที่โครงการจริงแล้ว ผลลัพธ์ที่ได้จะต่ำกว่าความเป็นจริง เช่น หากประเมินมูลค่าผลกระทบต่อสุขภาพร่างกายมนุษย์จากภาวะฝุ่นควันพิษในไทย โดยใช้มูลค่าที่ผ่านการวิจัยมาแล้วในประเทศออสเตรเลียอาจจะให้ผลที่มีค่าต่ำกว่าความเป็นจริงหากไม่มีการปรับค่าใดๆ เลย เป็นต้น

นอกจากนี้ควรอ้างอิงมูลค่าสิ่งแวดล้อมที่เป็นช่วงที่เหมาะสม (ช่วงค่าต่ำไปถึงค่าสูง) จะดีกว่าการเลือกใช้เพียงมูลค่าใดมูลค่าหนึ่งเท่านั้น เพื่อให้สอดคล้องกับความเป็นจริงว่าการประเมินมูลค่าผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมโดยการใช้แนวทางการโอนประโยชน์มักจะไม่แน่นอนสูงนั่นเอง ซึ่งผู้ประเมินสามารถนำหลักของการวิเคราะห์ความอ่อนไหวมาประยุกต์ใช้ได้ และในขั้นนี้ผู้ประเมินควรบันทึกวิธีการปรับมูลค่า สมมติฐานที่ใช้ในการปรับมูลค่า และเหตุผลสนับสนุนวิธีการปรับมูลค่าไว้เสมอ เพื่อการติดตามตรวจสอบความถูกต้องในภายหลัง

ขั้นสุดท้ายเป็นการนำมูลค่าสิ่งแวดล้อมดังกล่าวมาใช้ตามกรอบการวิเคราะห์โครงการทางเศรษฐกิจที่ได้บรรยายในบทก่อนๆ อาทิ การปรับมูลค่าสิ่งแวดล้อมให้เป็นราคาทางเศรษฐกิจที่สอดคล้องกับมูลค่าอื่นๆ ที่ใช้ใน

การวิเคราะห์โครงการ การปรับมูลค่าสิ่งแวดล้อมให้เป็นมูลค่า ณ ที่ตั้งโครงการ การปรับต้นทุนและผลประโยชน์ด้านสิ่งแวดล้อมตามฐานราคาที่ใช้ในการวิเคราะห์โครงการ (ฐานราคาในประเทศหรือฐานราคากลางโลก) ตัวอย่างกรณีที่มีการวิเคราะห์ทางเศรษฐกิจใช้ฐานราคากลางโลก แต่มูลค่าผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมประเมินไว้ที่ราคากลางในประเทศ ดังนั้นต้นทุนและผลประโยชน์ด้านสิ่งแวดล้อมจำเป็นต้องปรับให้เป็นฐานราคากลางโลกโดยใช้อัตราส่วนการแปลงค่ามาตรฐาน (SCF) เป็นต้น

ตัวอย่างที่ 8.10 การประเมินผลประโยชน์ของการปรับปรุงสวนสาธารณะด้วยการโอนประโยชน์

ตัวอย่างนี้ประยุกต์และดัดแปลงมาจาก Ecosystem Valuation (n.d.-h)³⁶ พิจารณาการวิเคราะห์มูลค่าทางสิ่งแวดล้อมจากการปรับปรุงสวนสาธารณะเพื่อเพิ่มกิจกรรมพักผ่อนหย่อนใจในพื้นที่ โดยการเพิ่มชายหาดเพื่อให้ผู้เยี่ยมชมสวนสาธารณะสามารถลงเล่นน้ำในทะเลสาบได้ เจ้าหน้าที่หน่วยงานที่เกี่ยวข้องต้องการทราบมูลค่าผลประโยชน์ของชายหาดแห่งใหม่นี้ แต่ไม่ต้องการใช้งบประมาณจำนวนมากเพื่อศึกษามูลค่านี้ วิธีการโอนประโยชน์จึงเหมาะสมกับกรณีนี้มากที่สุด เพราะการโอนประโยชน์ของกิจกรรมนั้นแทนการนั้นค่อนข้างง่ายสำหรับวิธีการนี้

ในทางปฏิบัติ ขั้นแรกเป็นการระบุงานศึกษาวิจัยหรือมูลค่าที่เคยประเมินมาก่อนที่เราสามารถนำมาใช้ในการโอนประโยชน์ได้ ในกรณีนี้ผู้ประเมินควรศึกษางานวิจัยที่ประเมินมูลค่าของชายหาดต่างๆ ที่ผ่านมาโดยเฉพาะชายหาดริมทะเลสาบเป็นหลัก สมมติว่าผู้ประเมินพบงานศึกษาวิจัยจำนวน 2 ชิ้นที่ได้ทำการประเมินมูลค่าของชายหาดริมทะเลสาบด้วยวิธีการประเมินมูลค่าจากต้นทุนการเดินทาง (*travel costs*)

ขั้นถัดมาเป็นการตัดสินใจว่ามูลค่าที่ได้จากงานศึกษาวิจัยที่ผ่านมาสามารถนำมาใช้ในการโอนประโยชน์ได้หรือไม่ โดยพิจารณาจากเกณฑ์ดังต่อไปนี้คือ

1) สถานที่ที่ต้องการจะประเมินมูลค่าเทียบกับได้กับสถานที่ที่ได้ประเมินมูลค่ามาก่อนแล้วหรือไม่ โดยเปรียบเทียบได้จากความคล้ายคลึงกันของประเภทของสถานที่ (เช่น ประเภทของชายหาดริมทะเลสาบในสวนสาธารณะ) ความคล้ายคลึงกันของคุณภาพของสถานที่ (เช่น คุณภาพน้ำและสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ) และความคล้ายคลึงกันของสถานที่ทดแทนอื่นๆ (เช่น จำนวนชายหาดริมทะเลสาบแห่งอื่นๆ ในบริเวณใกล้เคียง)

2) ลักษณะของประชากรที่เกี่ยวข้องกับสถานที่ที่ต้องการจะประเมินมูลค่าเทียบกับได้กับลักษณะของประชากรที่เกี่ยวข้องกับสถานที่ที่ได้ประเมินมูลค่ามาก่อนแล้วหรือไม่ โดยเปรียบเทียบจากความคล้ายคลึงกันของข้อมูลประชากรในพื้นที่ที่จะประเมินกับพื้นที่ที่ได้ประเมินมูลค่ามาแล้ว ถ้าหากข้อมูลประชากรที่เกี่ยวข้องไม่มีความคล้ายคลึงกันแล้ว ก็จำเป็นต้องหาข้อมูลอื่นๆ เพื่อนำมาใช้ปรับมูลค่าให้เหมาะสมกับพื้นที่จริง

ยกตัวอย่างสำหรับกรณีศึกษา นี้ พบว่างานวิจัยชิ้นแรกเป็นงานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับชายหาดริมทะเลสาบในสวนสาธารณะเช่นเดียวกัน มีคุณภาพน้ำและสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ ที่เทียบเคียงกันได้ และมีจำนวนสถานที่ทดแทนในบริเวณใกล้เคียงพอๆ กัน แต่ชายหาดริมทะเลสาบของงานวิจัยชิ้นแรกตั้งอยู่ในเขตเมืองซึ่งแตกต่างไปจากชายหาดที่ต้องการจะประเมินมูลค่าที่ตั้งอยู่ในเขตพื้นที่ชนบท ดังนั้นลักษณะของประชากรหรือผู้เยี่ยมชมจึง

คาดว่าจะแตกต่างกัน และสำหรับงานวิจัยชิ้นที่สองพบว่าชายหาดริมทะเลสาบตั้งอยู่ในเขตพื้นที่ชนบทเหมือนกัน จึงคาดว่าลักษณะของประชากรหรือผู้เยี่ยมเยือนจะมีความคล้ายคลึงกัน แต่อย่างไรก็ตามชายหาดริมทะเลสาบของงานวิจัยชิ้นที่สองมีจำนวนสถานที่ทดแทนมากมายและมากกว่าชายหาดริมทะเลสาบที่ต้องการจะประเมินมูลค่า

ขั้นที่สามเป็นการประเมินคุณภาพของงานศึกษาวิจัยที่จะนำมาใช้ในการโอนประโยชน์ หากงานศึกษาวิจัยมีคุณภาพดีมากเท่าไร มูลค่าที่ใช้ในการโอนประโยชน์ก็จะมีคุณภาพมากขึ้นและจะมีประโยชน์สำหรับการใช้งานมากขึ้นเท่านั้น การประเมินคุณภาพของงานศึกษาวิจัยต้องอาศัยวิจารณ์งานของผู้ประเมิน ในกรณีนี้ผู้ประเมินตัดสินใจว่างานศึกษาวิจัยทั้งสองชิ้นมีคุณภาพเป็นที่ยอมรับได้ดี

ขั้นสุดท้ายเป็นการปรับมูลค่าของงานศึกษาวิจัยที่มีอยู่ให้สะท้อนมูลค่าของสถานที่ที่กำลังพิจารณาจริง โดยใช้ข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งผู้ประเมินอาจจำเป็นต้องรวบรวมข้อมูลสนับสนุนเพื่อดำเนินการปรับมูลค่า อย่างเช่นในกรณีนี้พบว่าสถานที่ที่อยู่ในงานศึกษาวิจัยทั้ง 2 ชิ้นมีลักษณะบางอย่างที่แตกต่างไปจากสถานที่ที่กำลังพิจารณาอยู่ ผู้ประเมินอาจปรับมูลค่าจากงานศึกษาวิจัยชิ้นแรกโดยนำข้อมูลประชากร (ผู้เยี่ยมเยือน) มาใช้ในการปรับตามความแตกต่างกันของผู้เยี่ยมเยือนในทั้งสองสถานที่ ในขณะที่งานศึกษาวิจัยชิ้นที่สองจำเป็นต้องปรับมูลค่าของผลประโยชน์เพื่อให้สะท้อนมูลค่าที่แตกต่างกันตามจำนวนสถานที่ทดแทนที่ต่างกันมาก เป็นต้น

นอกจากนี้ เนื่องจากชายหาดริมทะเลสาบเป็นชายหาดแห่งใหม่ ผู้ประเมินจึงต้องทำการประมาณการจำนวนผู้เยี่ยมเยือนที่คาดว่าจะมาใช้ชายหาดด้วย โดยการสำรวจผู้เยี่ยมเยือนที่มาใช้สวนสาธารณะในปัจจุบันว่าในอนาคตพวกเขาจะมาใช้บริการชายหาดริมทะเลสาบหรือไม่ และจะมาใช้บริการด้วยความถี่เท่าไร จากนั้นผู้ประเมินจึงนำจำนวนครั้งของการเยี่ยมชมชายหาดคูณด้วยมูลค่าของการเยี่ยมชมชายหาดต่อวันตามที่ประเมินได้จากการโอนประโยชน์ (ที่ได้ปรับมูลค่าตามความแตกต่างของจำนวนประชากร (ผู้เยี่ยมเยือน) และลักษณะของพื้นที่) เพื่อประเมินมูลค่าของผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจสำหรับชายหาดริมทะเลสาบแห่งใหม่นี้

สุดท้ายก่อนจะจบเรื่องความยั่งยืนด้านสิ่งแวดล้อม ไม่ว่าจะเป็นแนวทางการประเมินมูลค่าความเสียหายด้านสิ่งแวดล้อมหรือประเมินมูลค่าการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมด้วยวิธีการใดก็ตาม เราจำเป็นต้องมีกลไกการควบคุมสภาพสิ่งแวดล้อมที่ดีด้วย การใช้กลไกการตลาด (*market based control mechanism*) เป็นหนึ่งในเครื่องมือเศรษฐศาสตร์ของการควบคุมพฤติกรรมหรือสร้างแรงจูงใจให้บุคคลหรือองค์กรปรับเปลี่ยนพฤติกรรมโดยตรง

วิธีการใช้กลไกการตลาดนั้นนอกจากจะช่วยป้องกันหรือรักษาสีเขียวแล้ว ก็ยังมีผลกระทบเชิงบวกต่อบรรยากาศของภาครัฐอีกด้วย เรียกว่าเกิดผลประโยชน์สองเท่าในคราวเดียวกัน (*double dividend*) (Sadler (2001), Sandmo (2018)) เนื่องจากกลไกการตลาดนี้สามารถลดเงินอุดหนุนในกิจกรรมต่างๆ ที่สร้างความเสียหายต่อสิ่งแวดล้อม (*environmentally damaging subsidies*) หรือเพิ่มการจัดเก็บภาษีสิ่งแวดล้อมเพื่อปกป้องหรือรักษาสีเขียว (*environmentally improving taxation*) ซึ่งการลดการอุดหนุนหรือการเพิ่มการจัดเก็บภาษีสิ่งแวดล้อมดังกล่าวนี้จะช่วยให้ภาครัฐประหยัดงบประมาณหรือมีงบประมาณมากขึ้นเพื่อนำไปใช้ลดมาตรการทางด้านภาษีหรือการอุดหนุนอื่นๆ ของภาครัฐที่สร้างความบิดเบือนให้กับตลาด อีกทั้งยังสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการพัฒนาเศรษฐกิจด้านอื่นๆ ได้อีกด้วย ทั้งนี้การประเมินมูลค่าผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม

ทั้งหมดนี้ไม่ว่าจะด้วยวิธีการใดก็ตามจะต้องตีมูลค่าออกมาให้เป็นมูลค่าเชิงเศรษฐกิจและต้องปรับให้เป็นฐานราคา (numeraire) เดียวกันกับมูลค่าอื่นๆ ที่ใช้ในโครงการ

4. การกระจายผลกระทบของโครงการ

โครงการจะมีความยั่งยืนตลอดอายุโครงการตามที่คาดหวังไว้หรือไม่ ยังขึ้นอยู่กับว่าใครเป็นผู้ได้รับผลประโยชน์จากการมีโครงการและได้รับผลประโยชน์มากน้อยเท่าไรเมื่อเทียบกับผู้ที่เสียผลประโยชน์จากการมีโครงการ เรียกว่าการกระจายผลกระทบของโครงการ (distribution of project effects)

ตัวอย่างโครงการทั่วไปอย่างเช่นการให้สินเชื่อเงินกู้กับภาคเอกชนเพื่อการลงทุนในโครงการสาธารณูปโภค หรือโครงสร้างพื้นฐานขนาดใหญ่ซึ่งเป็นความร่วมมือกันระหว่างภาครัฐและเอกชน (public private partnerships (PPPs)) ความยั่งยืนของโครงการเหล่านี้ขึ้นอยู่กับกระจายผลประโยชน์ของโครงการระหว่าง 3 ฝ่ายด้วยกัน คือ ภาครัฐ-ภาคผู้บริโภค-ภาคนักลงทุนเอกชน (government-consumers-private investors)

เนื่องจากการกระจายผลประโยชน์ของโครงการถือเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลสูงและมีนัยสำคัญอย่างมากต่อการกำหนดราคาค่าบริการหรือค่าธรรมเนียมการใช้บริการของโครงการ การคืนทุนของโครงการ ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ และการเจรจาข้อตกลงร่วมกันทั้ง 3 ฝ่ายในประเด็นเกี่ยวกับการก่อสร้างโครงการ (build) การเป็นเจ้าของโครงการ (own) การดำเนินงานโครงการ (operate) และการโอนโครงการ (transfer) หรือเรียกว่า Build-Own-Operate-Transfer (BOOT)³⁷ ซึ่งเป็นรูปแบบหนึ่งในหลายๆ รูปแบบของความร่วมมือกันระหว่างภาครัฐและเอกชนซึ่งภาครัฐได้มอบสัมปทานให้แก่ภาคเอกชนในการมีสิทธิตั้งแต่การจัดหาแหล่งเงินทุน การออกแบบโครงการ การก่อสร้างโครงการ การเป็นเจ้าของโครงการ การดำเนินงานโครงการ และการให้บริการโครงการ ภายในช่วงระยะเวลาที่กำหนดไว้ในสัญญาสัมปทาน จนกระทั่งเมื่อสิ้นสุดระยะเวลาของการให้สัมปทานตามที่กำหนดไว้แล้ว ความเป็นเจ้าของสินทรัพย์ในโครงการทั้งหมดจะโอนกลับไปยังภาครัฐ เช่น ข้อตกลงในการสร้างโรงไฟฟ้า โรงผลิตน้ำประปา โรงบำบัดน้ำเสีย ระบบคมนาคม ระบบขนส่งมวลชน เป็นต้น³⁸

ในช่วงของการออกแบบและวิเคราะห์โครงการจำเป็นต้องจัดบันทึกไว้เป็นเอกสารอ้างอิงในการระบุคุณลักษณะเฉพาะของกลุ่มผู้ที่จะได้รับผลประโยชน์และกลุ่มผู้ที่เสียผลประโยชน์จากการมีโครงการ โดยทั่วไปแล้วกลุ่มเหล่านี้จะประกอบไปด้วยกลุ่มผู้ที่เป็นเจ้าของหน่วยงานที่ดำเนินโครงการ กลุ่มผู้ทำงานในโครงการ กลุ่มผู้ที่เป็นภาครัฐ กลุ่มผู้บริโภคผลผลิตของโครงการ กลุ่มผู้จัดหาวัตถุดิบให้กับโครงการ และกลุ่มผู้ให้เงินกู้กับโครงการ นอกจากนี้แล้วยังจะต้องระบุขนาดของการกระจายผลประโยชน์ (ผลกระทบเชิงบวก) และการเสียผลประโยชน์ (ผลกระทบเชิงลบ) ของกลุ่มต่างๆ เหล่านี้ด้วย โดยในขั้นตอนนี้จะต้องพิจารณาถึงการกระจายผลประโยชน์และต้นทุนทางเศรษฐกิจในส่วนที่มากกว่าหรือน้อยกว่าผลประโยชน์และต้นทุนทางการเงินด้วย กล่าวคือผลต่างระหว่างต้นทุนและผลประโยชน์ทางการเงินและทางเศรษฐกิจควรจัดสรรให้กับผู้มีส่วนได้ส่วนเสียและผู้มีส่วนร่วมในโครงการ

การวิเคราะห์การกระจายผลประโยชน์และต้นทุนของโครงการต้องการระบุว่ากลุ่มใดจะได้รับผลประโยชน์ และกลุ่มใดจะเสียผลประโยชน์จากการมีโครงการ ซึ่งภายในโครงการเดียวกันนี้เราสามารถมองการกระจายผลประโยชน์ของโครงการออกได้เป็น 3 มุมมองที่แตกต่างกัน (ADB (1997, 1998, 2017)) ดังต่อไปนี้

มุมมองที่ 1 เป็นการพิจารณาการกระจายผลประโยชน์อันเป็นผลสืบเนื่องมาจากนโยบายการกำหนดราคา ค่าบริการหรือค่าธรรมเนียมในการใช้บริการของโครงการ ซึ่งจะมีผลต่อสัดส่วนหรือส่วนแบ่งของผลตอบแทนสุทธิที่จัดสรรไปยังภาครัฐและภาคเอกชน สามารถนำมาใช้ตรวจสอบได้ว่าโครงการได้ออกแบบมาเพื่อมุ่งสร้างผลประโยชน์โดยตรงต่อกลุ่มระดับรายได้กลุ่มใดกลุ่มหนึ่งโดยเฉพาะหรือไม่

มุมมองที่ 2 เป็นการพิจารณาการกระจายผลตอบแทนสุทธิจากการมีโครงการระหว่างกลุ่มผู้ที่ได้รับผลประโยชน์จากโครงการแยกตามระดับรายได้ของแต่ละกลุ่ม สามารถใช้เป็นฐานสำหรับการประเมินการจัดสรรผลประโยชน์ทางการเงินระหว่างกลุ่มคนที่ยากจนและไม่ยากจนได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งโครงการที่มุ่งช่วยเหลือกลุ่มเป้าหมายหลักที่เป็นกลุ่มคนยากจนโดยตรง เพื่อจุดประสงค์ในการแก้ไขและลดปัญหาความยากจน ดังนั้นการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับกลุ่มที่คาดว่าจะได้รับผลประโยชน์จากการมีโครงการจึงเป็นขั้นตอนที่สำคัญอย่างมาก นับตั้งแต่ช่วงแรกของการกำหนดโครงการและการออกแบบโครงการ และควรต้องทำการประเมินในระหว่างการดำเนินโครงการเพื่อยืนยันว่าการจัดสรรผลประโยชน์ของโครงการตรงตามกลุ่มเป้าหมายที่กำหนดไว้แต่แรกหรือไม่

มุมมองที่ 3 เป็นการพิจารณาการกระจายผลตอบแทนสุทธิจากการมีโครงการโดยมุ่งไปที่การพิจารณาผลกระทบจากการใช้ทรัพยากรจากต่างประเทศเพื่อการผลิตในโครงการและการระดมเงินทุนจากต่างประเทศเพื่อการลงทุนในโครงการหรือการดำเนินโครงการ ไม่ว่าจะเป็นระดมเงินทุนจากต่างประเทศผ่านช่องทางใดก็ตาม ไม่ว่าจะเป็นแหล่งเงินกู้ยืมจากต่างประเทศ (*foreign loans*)³⁹ หรือแหล่งเงินทุนจากทุนของหุ้นส่วนในต่างประเทศ (*foreign equity*)⁴⁰ ย่อมจะส่งผลให้ในช่วงแรกๆ มีกระแสเงินทุนไหลเข้าประเทศเจ้าบ้านที่ทำโครงการ (*capital inflow*) และในช่วงหลังๆ จะมีกระแสเงินทุนไหลออกจากประเทศเจ้าบ้านที่ทำโครงการ (*capital outflow*) ในรูปแบบของการชำระหนี้สินและดอกเบี้ยเงินกู้จากต่างประเทศ รวมทั้งการส่งเงินกลับไปยังต่างประเทศ (*repatriation*) ไม่ว่าจะเป็นมูลค่าของหุ้นส่วนในต่างประเทศ (*foreign equity*) มูลค่าผลกำไรจากส่วนต่างของราคาหุ้นหรือมูลค่าผลกำไรของทุน (*capital gains*) และรายรับด้านอื่นๆ เราจึงสามารถคำนวณกระแสเงินทุนต่างประเทศสุทธิ (*net foreign capital flow*) ของประเทศเจ้าบ้านที่ทำโครงการดังกล่าวได้จากผลต่างของกระแสเงินทุนไหลเข้าและไหลออกในแต่ละช่วงเวลาเหล่านี้ได้

โดยทั่วไปแล้วการกระจายผลประโยชน์ของโครงการระหว่างประเทศเจ้าบ้านที่ทำโครงการกับนักลงทุนจากต่างประเทศขึ้นอยู่กับนโยบายของภาครัฐ เช่น นโยบายด้านภาษีและเงินอุดหนุน โดยนโยบายด้านภาษีจะเป็นแหล่งรายได้ของประเทศเจ้าบ้านที่ทำโครงการ แต่จะเป็นต้นทุนค่าใช้จ่ายของนักลงทุนต่างชาติ อันส่งผลทำให้ผลกำไรที่จะส่งกลับไปยังต่างประเทศลดลงกว่ากรณีที่ไม่มียกเว้นนโยบายด้านภาษี ในทางกลับกัน นโยบายเงินอุดหนุนจะกลายเป็นภาระต้นทุนค่าใช้จ่ายของประเทศเจ้าบ้านที่ทำโครงการ แต่จะเป็นประโยชน์ต่อนักลงทุนต่างประเทศ เป็นต้น นอกจากนี้การเพิ่มราคาผลผลิตหรือค่าบริการของโครงการจะเป็นการเพิ่มรายได้ให้แก่กลุ่มทุนต่างชาติ อันส่งผลทำให้ผลประโยชน์ของโครงการไหลออกนอกประเทศเจ้าบ้านที่ทำโครงการมากขึ้น ในขณะที่การเพิ่มราคา

หรือการเก็บภาษีปัจจัยการผลิตของโครงการจะเป็นการเพิ่มผลประโยชน์ให้กับประเทศเจ้าบ้านที่ทำโครงการ อันส่งผลทำให้ผลประโยชน์ของโครงการคงอยู่กับประเทศเจ้าบ้านที่ทำโครงการมากขึ้น

ตัวอย่างที่ 8.11 การกระจายผลกระทบของโครงการวางโครงข่ายสายสื่อสารใยแก้วนำแสง

ตัวอย่างนี้ปรับปรุง ประยุกต์ และดัดแปลงเนื้อหาบางส่วนมาจากแบบฝึกหัดเรื่อง Distribution of Project Effects ใน ADB (1998) พิจารณาโครงการวางโครงข่ายสายสื่อสารใยแก้วนำแสง (fiber optic cable หรือ optical-fiber cable) สายใหม่ความยาวรวมทั้งสิ้น 2 แสนกิโลเมตรเพื่อพัฒนาระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในเมืองและชนบทของประเทศหนึ่ง

การกระจายผลกระทบของโครงการนี้ขึ้นอยู่กับจำนวนบัญชีผู้จดทะเบียนการใช้งานอินเทอร์เน็ตที่เพิ่มขึ้นของบริษัทโทรคมนาคมต่างๆ และต้นทุนส่วนเพิ่มของการจัดเตรียมระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตใหม่ มูลค่าของต้นทุนและผลประโยชน์ของโครงการทั้งราคาเชิงการเงินและราคาเชิงเศรษฐกิจได้คำนวณออกมาเป็นมูลค่าปัจจุบันที่อัตราคิดลดร้อยละ 12 ซึ่งสะท้อนต้นทุนค่าเสียโอกาสทางเศรษฐกิจของการใช้เงินลงทุน เพื่อความง่ายในการวิเคราะห์การกระจายผลประโยชน์ของโครงการนี้จึงไม่ได้รวมผลกระทบสุทธิของต้นทุนและผลประโยชน์ที่มีต่อผู้ให้เงินกู้แก่โครงการและไม่ได้รวมการชำระภาษีทางตรงใดๆ

ผลการคาดการณ์งบการเงินของโครงการที่ราคาตลาดในประเทศ (ราคาคงที่) สรุปไว้ในตารางที่ 8.3 พบว่าที่ระดับค่าบริการที่เรียกเก็บจากผู้ใช้งานเครือข่ายอินเทอร์เน็ตทั้งหมดที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในอนาคตนั้น บริษัทโทรคมนาคมจะไม่สามารถคืนทุนได้ทั้งหมดจากระดับค่าบริการที่เรียกเก็บนี้ นั่นคือรายรับที่ได้จากค่าบริการในระดับนี้จะไม่เพียงพอต่อการคืนทุนให้กับต้นทุนส่วนเพิ่มของโครงการที่ได้รวมต้นทุนค่าเสียโอกาสของการใช้ทุนด้วยแล้ว จึงทำให้บริษัทโทรคมนาคมต้องสูญเสียเงินคิดเป็นมูลค่าปัจจุบันไปทั้งสิ้น 100 ล้านบาท

การวิเคราะห์ทางเศรษฐกิจของโครงการนี้มีข้อสังเกตสำคัญต่อไปนี้ หากมีโครงการวางโครงข่ายสายสื่อสารใยแก้วนำแสง (with project) ต้นทุนทั้งหมดของการใช้บริการอินเทอร์เน็ตที่ผู้บริโภคจะต้องแบกรับประกอบไปด้วยค่าบริการอินเทอร์เน็ตที่ผู้บริโภคต้องจ่ายให้กับบริษัทโทรคมนาคมตามปริมาณการใช้งานจริงและต้นทุนค่าอุปกรณ์ต่างๆ เพื่อเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ต เช่น โทรศัพท์มือถือ คอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ คอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก แพลต เป็นต้น

แต่หากไม่มีโครงการนี้ (without project) ผู้บริโภคก็จะมีเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสำหรับการติดต่อสื่อสาร ผู้บริโภคจำนวนมากจำเป็นต้องติดต่อสื่อสารด้วยวิธีการดั้งเดิม เช่น การใช้โครงข่ายโทรศัพท์ทางไกล การติดต่อสื่อสารทางไปรษณีย์ หรือแม้กระทั่งการต้องเดินทางไปยังจุดหมายปลายทางของผู้จะรับสาร ซึ่งทั้งหมดนี้มีคุณภาพการให้บริการที่ไม่สะดวกสบาย ใช้เวลานาน และค่าใช้จ่ายสูง เป็นต้น ซึ่งผลต่างระหว่างต้นทุนการติดต่อสื่อสารกรณีมีโครงการและกรณีไม่มีโครงการ (with-without project) คือต้นทุนทางเศรษฐกิจที่ผู้ใช้บริการอินเทอร์เน็ตสามารถประหยัดได้ (cost of savings) ซึ่งไม่ได้รวมอยู่ในต้นทุนค่าบริการอินเทอร์เน็ตทางการเงิน

นอกจากนี้ยังมีผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจอันสืบเนื่องมาจากธุรกิจรายย่อยและเกษตรกรจำนวนมากต่างก็ได้รับประโยชน์จากโครงข่ายอินเทอร์เน็ตในการติดต่อสื่อสารและเพิ่มการเข้าถึงตลาดผลผลิตและปัจจัยการผลิต ตลอดจนได้รับการเปลี่ยนแปลงของราคาและตารางการขนส่งสินค้า มูลค่าผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจที่กล่าวมานี้รวมเป็นส่วนเกินผู้บริโภค (*consumer surplus*) ที่เมื่อนำไปรวมกับรายรับทางการเงินของบริษัทโทรคมนาคมก็จะเป็มูลค่าผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจทั้งหมดของโครงการ

ความแตกต่างระหว่างราคาทางเศรษฐกิจของอัตราแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศกับราคาทางการเงินของอัตราแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศ (หรืออัตราแลกเปลี่ยนอย่างเป็นทางการ) สรุปไว้ในอัตราส่วนการแปลงค่าอัตราแลกเปลี่ยนเงินตรา (SERF) ซึ่งมีค่าเท่ากับ 1.3 สำหรับประเทศนี้ ซึ่งให้เห็นว่าต้นทุนทางเศรษฐกิจของการแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศสูงกว่าต้นทุนทางการเงินนั่นเอง และสุดท้ายโครงการนี้ยังสามารถฝึกทักษะแรงงานส่วนเกินจำนวนมากเพื่อให้สามารถปฏิบัติงานภายในโครงการโทรคมนาคมในพื้นที่ได้อย่างง่ายดาย ต้นทุนค่าเสียโอกาสของแรงงานปฏิบัติการ (ราคาภายในประเทศ) อยู่ที่ร้อยละ 90 ของระดับค่าจ้างที่จ่ายจริงในตลาด นั่นคืออัตราส่วนราคาเงาของแรงงาน (SWRF) มีค่าเท่ากับ 0.9 นั่นเอง

ตารางการวิเคราะห์การกระจายผลประโยชน์ของโครงการแสดงไว้ในตารางที่ 8.4 ผลประโยชน์ทางการเงินประกอบด้วยรายรับจากการให้บริการระบบอินเทอร์เน็ตของบริษัทโทรคมนาคม ส่วนผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจประกอบด้วยรายรับจากการให้บริการระบบอินเทอร์เน็ต (ราคาเศรษฐกิจ) บวกด้วยส่วนเกินของผู้บริโภค (ความแตกต่างระหว่างค่าบริการจริงของการใช้อินเทอร์เน็ตกับความเต็มใจจ่ายของผู้บริโภค) ดังที่กล่าวข้างต้น ต้นทุนประกอบด้วยต้นทุนอุปกรณ์ ต้นทุนการติดตั้ง ค่าแรงดำเนินงาน และต้นทุนการดำเนินงานอื่นๆ ต้นทุนเหล่านี้ประเมินที่ราคาทางการเงินและแปลงเป็นมูลค่าทางเศรษฐกิจโดยใช้อัตราส่วนการแปลงค่า (*conversion factor*) ที่เหมาะสมดังแสดงไว้ในตารางที่ 8.4 มูลค่าทางเศรษฐกิจประเมินที่ฐานราคาในประเทศ (*domestic price numeraire*) โดยใช้สกุลเงินของประเทศเจ้าบ้านที่ทำโครงการ และผลต่างระหว่างมูลค่าทางการเงินและมูลค่าทางเศรษฐกิจของทรัพยากรต่างๆ แสดงถึงผลประโยชน์และต้นทุนที่ตกอยู่กับผู้มีส่วนร่วมในโครงการนี้

จากตารางที่ 8.4 มูลค่าผลประโยชน์สุทธิทางการเงินของบริษัทโทรคมนาคมมีค่าติดลบเท่ากับ -200 ล้านบาทหรือขาดทุนสุทธิทางการเงิน 200 ล้านบาท แสดงว่าที่ระดับราคาค่าบริการที่คาดการณ์ว่าจะเก็บได้ในอนาคตนั้น บริษัทโทรคมนาคมไม่สามารถคืนทุนจากต้นทุนทั้งหมดซึ่งรวมต้นทุนค่าเสียโอกาสของการใช้ทุนได้ในทางกลับกัน มูลค่าผลประโยชน์สุทธิทางเศรษฐกิจของโครงการตามมุมมองของสังคมมีค่าเท่ากับ 80 ล้านบาท แสดงว่าโครงการนี้ให้ผลประโยชน์สุทธิทางเศรษฐกิจต่อสังคมโดยรวม โดยผลประโยชน์รวมทางเศรษฐกิจจำนวน 1,900 ล้านบาทประกอบไปด้วยรายรับทางการเงิน 1,400 ล้านบาท (รายการนี้จัดเป็นส่วนที่ไม่ได้ซื้อขายระหว่างประเทศ จึงมีมูลค่าตามฐานราคาในประเทศอยู่แล้ว) เปรียบเทียบมูลค่ารายรับดังกล่าวคูณด้วยอัตราส่วนการแปลงค่ามาตรฐาน (SCF) ที่เท่ากับ 1) และอีกจำนวน 500 ล้านบาทที่มาจากส่วนเกินผู้บริโภคตามที่กล่าวมาแล้วข้างต้น

ส่วนต้นทุนทางเศรษฐกิจประกอบไปด้วยต้นทุนอุปกรณ์ (รายการนี้จัดเป็นปัจจัยการผลิตที่ซื้อขายระหว่างประเทศที่ต้องปรับมูลค่าต้นทุนทางการเงินของอุปกรณ์ด้วยอัตราส่วนการแปลงค่าอัตราแลกเปลี่ยนเงินตรา (SERF) ที่มีค่าเท่ากับ 1.3 เพื่อให้ได้มูลค่าต้นทุนทางเศรษฐกิจของอุปกรณ์ที่คิดตามฐานราคาในประเทศ) ต้นทุนการติดตั้ง

ค่าแรงดำเนินงาน และต้นทุนการดำเนินงานอื่นๆ (รายการต้นทุนทั้ง 3 รายการหลังนี้จัดเป็นปัจจัยการผลิตที่ไม่ได้ซื้อขายระหว่างประเทศ จึงมีมูลค่าตามฐานราคาในประเทศอยู่แล้ว) เสมือนคุณมูลค่าต้นทุนทางการเงินของรายการเหล่านี้ด้วยอัตราส่วนการแปลงค่ามาตรฐาน (SCF) ที่เท่ากับ 1 ยกเว้นค่าแรงดำเนินงานที่จัดเป็นแรงงานส่วนเกินที่จำเป็นต้องปรับด้วยอัตราส่วนราคาเงาของแรงงาน (SWRF) ที่มีค่าเท่ากับ 0.9 ด้วย)

เมื่อปรับมูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์และต้นทุนทางการเงินให้เป็นมูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์และต้นทุนทางเศรษฐกิจเรียบร้อยแล้ว ก็สามารถคำนวณหาผลต่างระหว่างมูลค่าปัจจุบันทางการเงินและมูลค่าปัจจุบันทางเศรษฐกิจได้ตามตารางที่ 8.4 ซึ่งในท้ายที่สุดพบว่ามูลค่าผลประโยชน์สุทธิทางเศรษฐกิจสูงกว่ามูลค่าผลประโยชน์สุทธิทางการเงินอยู่ 280 ล้านบาท

เป็นที่ชัดเจนจากที่ได้อธิบายมาก่อนหน้านี้แล้วว่ามูลค่าผลประโยชน์สุทธิทางการเงินของบริษัท โทรคมนาคมมีค่าติดลบเท่ากับ -200 ล้านบาท (ขาดทุนสุทธิทางการเงิน 200 ล้านบาท) ดังนั้นจึงสามารถบันทึกการกระจายผลกระทบเท่ากับ -200 ล้านบาทให้กับบริษัท โทรคมนาคม เพื่อสะท้อนให้เห็นถึงการกระจายผลกระทบทางลบของโครงการต่อบริษัท โทรคมนาคม ในลำดับต่อไปเราจะนำเอาผลต่างระหว่างมูลค่าปัจจุบันทางการเงินและทางเศรษฐกิจที่มีค่าไม่เท่ากับศูนย์ของแต่ละรายการผลประโยชน์และต้นทุนของโครงการมากระจายไปยังผู้ที่มีส่วนได้ส่วนเสียที่เหลืออยู่อีกได้แก่ รัฐบาล/เศรษฐกิจ แรงงาน และผู้บริโภค ดังต่อไปนี้

ขั้นแรกพิจารณาการกระจายมูลค่าของผลต่างทางการเงินและทางเศรษฐกิจของรายการที่เป็นผลประโยชน์ของโครงการตามตารางที่ 8.4 พบว่ามีผลประโยชน์เพียงรายการเดียวเท่านั้นที่มีมูลค่าผลต่างดังกล่าวไม่เท่ากับศูนย์ นั่นคือมูลค่าส่วนเกินผู้บริโภคซึ่งก็คือส่วนที่ผู้บริโภคสามารถประหยัดได้จริงจากการที่มูลค่าค่าบริการที่เรียกเก็บจริงตามราคาตลาดจากการใช้งานระบบอินเทอร์เน็ตของโครงการมีค่าต่ำกว่ามูลค่าความเต็มใจจ่ายของผู้บริโภคและการเพิ่มประสิทธิภาพการทำธุรกิจของธุรกิจรายย่อยต่างๆ โดยมูลค่าทางเศรษฐกิจของต้นทุนการติดต่อสื่อสารผ่านระบบอินเทอร์เน็ตที่ผู้บริโภคสามารถประหยัดได้จริง (มูลค่าส่วนเกินผู้บริโภค) กับการเพิ่มประสิทธิภาพการทำธุรกิจของธุรกิจรายย่อยต่างๆ มีมูลค่ารวมกันสูงกว่าต้นทุนรวมทั้งหมดของการใช้งานระบบอินเทอร์เน็ต โดยมูลค่าผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจจากส่วนเกินผู้บริโภคจำนวน +500 ล้านบาทนี้จึงตกอยู่กับผู้บริโภค

ขั้นต่อมาพิจารณาการกระจายมูลค่าของผลต่างทางการเงินและทางเศรษฐกิจของรายการที่เป็นต้นทุนของโครงการในตารางเดียวกันนี้ พบว่ามีเพียงต้นทุนอุปกรณ์นำเข้าจากต่างประเทศและค่าแรงดำเนินงานของโครงการที่มีมูลค่าผลต่างดังกล่าวไม่เท่ากับศูนย์ โดยผลต่างของต้นทุนอุปกรณ์นำเข้าจากต่างประเทศจำนวน 240 ล้านบาทเป็นผลมาจากการที่อัตราแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศทางเศรษฐกิจที่แท้จริงอ่อนค่ากว่าอัตราแลกเปลี่ยนอย่างเป็นทางการ (หรืออัตราแลกเปลี่ยนอย่างเป็นทางการแข็งค่าเกินกว่าความเป็นจริง) ซึ่งสะท้อนให้เห็นได้จากอัตราส่วนการแปลงค่าอัตราแลกเปลี่ยนเงา (SERF) ที่มีค่าเท่ากับ 1.3 (มากกว่า 1) ด้วยเหตุนี้เอง รัฐบาล/เศรษฐกิจจึงเป็นผู้แบกรับภาระส่วนต่างทางการเงินและทางเศรษฐกิจของต้นทุนอุปกรณ์นำเข้าจากต่างประเทศนี้ และเนื่องจากเป็นต้นทุนที่ต้องแบกรับไว้จึงต้องระบุให้เป็นมูลค่าติดลบเท่ากับ -240 ล้านบาท

ในขณะที่ต้นทุนค่าจ้างแรงงานเพื่อดำเนินงานในโครงการ พบว่าแรงงานได้รับค่าจ้างตามที่จ่ายจริงในตลาดสูงกว่าต้นทุนค่าเสียโอกาสของแรงงาน โดยต้นทุนค่าเสียโอกาสของแรงงานมีค่าเท่ากับร้อยละ 90 ของค่าจ้างแรงงานที่จ่ายจริงในตลาด ดังนั้นผลต่างของค่าจ้างแรงงานทางเศรษฐกิจ (ต้นทุนค่าเสียโอกาสของแรงงาน) กับค่าจ้างแรงงานในตลาด (ซึ่งมีค่าต่างกันเท่ากับร้อยละ 10 ของค่าจ้างแรงงานที่จ่ายจริงในตลาด) จึงนับเป็นผลประโยชน์ที่จะตกอยู่กับแรงงาน ในที่นี้จึงระบุมูลค่าผลประโยชน์ดังกล่าวนี้เท่ากับ +20 ล้านบาทให้กับแรงงานนั่นเอง

โดยสรุปจะเห็นได้ว่าโครงการวางโครงข่ายสายสื่อสารใยแก้วนำแสงเพื่อขยายระบบอินเทอร์เน็ตในเมืองและชนบทก่อให้เกิดผลได้และผลเสียดังนี้ ผลได้หรือผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจจากโครงการตกอยู่กับกลุ่มผู้บริโภคมากที่สุดถึง +500 ล้านบาทคือกลุ่มแรงงานส่วนเกินที่ +20 ล้านบาท ในขณะที่ผลเสียหรือต้นทุนทางเศรษฐกิจของโครงการแบกรับไปโดยรัฐบาล/เศรษฐกิจมากที่สุดถึง -240 ล้านบาทคือบริษัทโทรคมนาคมที่แบกรับไป -200 ล้านบาท เนื่องจากต้นทุนรวมทางการเงินมากกว่าผลประโยชน์รวมทางการเงิน

ข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิเคราะห์การกระจายผลกระทบทางเศรษฐกิจของโครงการข้างต้นคือ ในขณะที่ผู้บริโภคได้รับผลประโยชน์สุทธิจำนวน 500 ล้านบาทจากส่วนเกินผู้บริโภคนั้น บริษัทโทรคมนาคมกลับสูญเสียผลประโยชน์ไป 200 ล้านบาท ซึ่งข้อค้นพบนี้สามารถนำมาใช้ปรับเปลี่ยนการออกแบบโครงการนี้ได้โดยการนำเอาส่วนเกินผู้บริโภคจำนวนหนึ่งแบ่งให้กับบริษัทโทรคมนาคมด้วยการเพิ่มค่าบริการการใช้อินเทอร์เน็ตให้สูงขึ้นกว่าที่กำหนดไว้ เพื่อช่วยชดเชยการสูญเสียทางการเงินจำนวน 200 ล้านบาทของบริษัทโทรคมนาคม โดยที่ผู้บริโภคส่วนใหญ่ยังคงได้รับผลประโยชน์จำนวนมากอยู่เช่นเดิม

แต่การปรับปรุงค่าบริการให้สูงขึ้นด้วยวิธีการนี้นั้นสามารถสร้างผลกระทบต่อผู้บริโภคบางส่วนที่มีความเต็มใจจ่ายค่าบริการที่ต่ำกว่าที่คาดจนไม่สามารถเข้าถึงบริการอินเทอร์เน็ตได้และส่งผลทำให้ผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจลดลงได้บ้างเช่นกัน นอกจากนี้การวิเคราะห์การกระจายผลกระทบของโครงการยังช่วยให้ภาครัฐได้เห็นความสำคัญและตระหนักถึงผลอันไม่พึงประสงค์จากนโยบายอัตราแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศด้วย เพราะจากโครงการนี้รัฐบาล/เศรษฐกิจต้องสูญเสียผลประโยชน์จำนวนมากถึง 240 ล้านบาท ซึ่งส่วนใหญ่มาจากการที่มูลค่าทางเศรษฐกิจของอุปกรณ์นำเข้าจากต่างประเทศมีค่าเกินกว่ามูลค่าทางการเงินอันเนื่องมาจากอัตราส่วนการแปลงค่าอัตราแลกเปลี่ยนเงา (SERF)

ตารางที่ 8.3 มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิทางการเงิน (ราคาคงที่) ที่อัตราคิดลดร้อยละ 12

รายการ	มูลค่าปัจจุบัน (ล้านบาท) (อัตราคิดลดร้อยละ 12)
ผลประโยชน์	
รายรับ (รายการนี้ไม่ได้ซื้อขายระหว่างประเทศ)	1,400
ต้นทุน	
อุปกรณ์นำเข้าจากต่างประเทศ (ปัจจัยการผลิตที่ซื้อขายระหว่างประเทศ)	800
การติดตั้ง (ปัจจัยการผลิตที่ไม่ได้ซื้อขายระหว่างประเทศ)	200
ค่าแรงดำเนินงาน (ปัจจัยการผลิตที่ไม่ได้ซื้อขายระหว่างประเทศ)	200
ต้นทุนการดำเนินงานอื่นๆ (ปัจจัยการผลิตที่ไม่ได้ซื้อขายระหว่างประเทศ)	400
ต้นทุนรวม	1,600
มูลค่าปัจจุบันสุทธิ	-200

หมายเหตุ: ปรับปรุง ประยุกต์ และดัดแปลงเนื้อหาบางส่วนมาจากแบบฝึกหัดเรื่อง Distribution of Project Effects ใน ADB (1998)

ตารางที่ 8.4 การกระจายผลประโยชน์สู่ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียตามมูลค่าปัจจุบันที่อัตราคิดลดร้อยละ 12

หน่วย (ล้านบาท)	มูลค่าปัจจุบัน ทางการเงิน	อัตราส่วนการ แปลงค่า	มูลค่าปัจจุบัน ทางเศรษฐกิจ	ผลต่างระหว่างมูลค่า ปัจจุบันทางการเงิน และทางเศรษฐกิจ	การกระจายผลกระทบ			
					บริษัท โทรคมนาคม	รัฐบาล/ เศรษฐกิจ	แรงงาน	ผู้บริโภค
ผลประโยชน์								
รายรับ	1,400	1.00	1,400 ^ก	0 ^ข				
ส่วนเกินผู้บริโภค	0	1.00	500	500 ^ค				+500
ผลประโยชน์รวม	1,400		1,900	500				
ต้นทุน								
อุปกรณ์นำเข้าจากต่างประเทศ	800	1.30	1,040 ^ง	240 ^ฉ		-240		
การติดตั้ง	200	1.00	200 ^ช	0				
ค่าแรงดำเนินงาน	200	0.90	180 ^ซ	-20			+20	
ต้นทุนการดำเนินงานอื่นๆ	400	1.00	400 ^ด	0				
ต้นทุนรวม	1,600		1,820	220				
ผลประโยชน์สุทธิ	-200 ^จ		80	280	-200			
ผลได้และผลเสีย					-200	-240	+20	+500

หมายเหตุ: ปรับปรุง ประยุกต์ และดัดแปลงเนื้อหาบางส่วนจากแบบฝึกหัดเรื่อง Distribution of Project Effects ใน ADB (1998)

ตัวอย่างการคำนวณ โดยใช้ฐานราคาในประเทศและสกุลเงินของประเทศ (เหรียญ) ($SERF = 1.3$, $SWRF = 0.90$)

- ก. มูลค่ารายรับทางเศรษฐกิจ = $1,400 \times SCF = 1,400 \times 1.00 = 1,400$ ล้านบาทเหรียญ
- ข. มูลค่าต้นทุนอุปกรณ์ทางเศรษฐกิจ = $800 \times SERF = 800 \times 1.30 = 1,040$ ล้านบาทเหรียญ
- ค. มูลค่าต้นทุนการติดตั้งทางเศรษฐกิจ = $200 \times SCF = 200 \times 1.00 = 200$ ล้านบาทเหรียญ
- ง. มูลค่าค่าแรงดำเนินงานทางเศรษฐกิจ = $200 \times SCF \times SWRF = 200 \times 1.00 \times 0.90 = 180$ ล้านบาทเหรียญ
- จ. มูลค่าต้นทุนการดำเนินงานอื่นๆ ทางเศรษฐกิจ = $400 \times SCF = 400 \times 1.00 = 400$ ล้านบาทเหรียญ
- ฉ. ผลประโยชน์สุทธิ = ผลประโยชน์รวม - ต้นทุนรวม = $1,400 - 1,600 = -200$ ล้านบาทเหรียญ
- ช. ผลต่างระหว่างมูลค่าปัจจุบันทางการเงินและทางเศรษฐกิจของรายรับ = $1,400 - 1,400 = 0$ ล้านบาทเหรียญ
- ซ. ผลต่างระหว่างมูลค่าปัจจุบันทางการเงินและทางเศรษฐกิจของส่วนเกินผู้บริโภค = $500 - 0 = 500$ ล้านบาทเหรียญ
- ด. ผลต่างระหว่างมูลค่าปัจจุบันทางการเงินและทางเศรษฐกิจของต้นทุนอุปกรณ์ = $1,040 - 800 = 240$ ล้านบาทเหรียญ

บทสรุป

โครงการที่มีความคุ้มค่าในการลงทุนทางเศรษฐกิจจะมีอายุโครงการเป็นตามที่ได้คาดหวังไว้ก็ต่อเมื่อโครงการนั้นต้องมีความยั่งยืนและมีการกระจายผลประโยชน์สุทธิของโครงการตามที่ได้วางแผนและออกแบบโครงการไว้ บทนี้ได้บรรยายเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับความยั่งยืนทางการเงินอันประกอบไปด้วยความพร้อมของเงินทุนต่อภาระค่าใช้จ่ายทางการเงิน การคืนทุนของโครงการ แรงจูงใจทางการเงิน และการจัดการอุปสงค์ ซึ่งประเด็นเหล่านี้ต่างก็มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันอย่างมากระหว่างช่วงของการออกแบบโครงการและการนำโครงการไปปฏิบัติจริง เพราะการจัดการอุปสงค์มีผลต่อแรงจูงใจทางการเงินของทั้งผู้ดำเนินโครงการและผู้ให้บริการจากโครงการ มีผลต่อการคืนทุนของโครงการและความพร้อมของเงินทุนต่อค่าใช้จ่ายในโครงการ

บทนี้ยังได้บรรยายโดยสังเขปถึงความยั่งยืนด้านสิ่งแวดล้อมในประเด็นที่เกี่ยวกับการประเมินมูลค่าทางเศรษฐกิจของผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมของโครงการ โดยได้แนะนำให้รู้จักประเภทของผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม กระบวนการคัดกรองเบื้องต้นในการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม แนวทางทั่วไปในการประเมินมูลค่าผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม วิธีการประเมินมูลค่าสิ่งแวดล้อมจากราคาตลาด จากต้นทุนในการทดแทน จากตลาดที่มีความเกี่ยวข้องกับผลกระทบที่ต้องการประเมิน จากการสำรวจ ตลอดจนการโอนประโยชน์

สุดท้ายเป็นการบรรยายเนื้อหาการวิเคราะห์การกระจายผลกระทบของโครงการ ซึ่งนอกจากจะทำให้นักวิเคราะห์โครงการได้ทราบถึงการกระจายผลประโยชน์และต้นทุนของโครงการว่าตกอยู่กับใครในจำนวนมากน้อยเท่าไรแล้ว ผลพลอยได้คือการได้ข้อมูลเพื่อการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงการออกแบบโครงการเพื่อให้ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียยังคงสนับสนุนโครงการต่อไป อีกทั้งชี้ให้เห็นถึงความสำคัญหรือตระหนักถึงผลอันไม่พึงประสงค์ของนโยบายที่สร้างผลกระทบต่ออัตราส่วนการแปลงค่าต่างๆ ที่ใช้ในการวิเคราะห์ทางเศรษฐกิจ เช่น นโยบายการค้าระหว่างประเทศที่มีอิทธิพลต่ออัตราแลกเปลี่ยนเงินตราระหว่างประเทศ นโยบายการจ้างงานที่มีผลต่ออัตราค่าแรงขั้นต่ำ เป็นต้น

คำถามท้ายบท⁴¹

1. การเปลี่ยนแปลงอัตราค่าบริการของโครงการหรือการเปลี่ยนแปลงราคาผลผลิตของโครงการ จะมีผลกระทบต่อปริมาณความต้องการใช้บริการหรือปริมาณความต้องการบริโภคผลผลิตของโครงการ ในกรณีต่างๆ ต่อไปนี้อย่างไรบ้าง โปรดอธิบาย
 - 1.1) เมื่อผู้ใช้บริการโครงการหรือผู้บริโภคผลผลิตของโครงการมีความยืดหยุ่นต่อราคา (*price elasticity of demand*) นั่นคือขนาดของค่าความยืดหยุ่นต่อราคามากกว่า 1, $|E| > 1$
 - 1.2) เมื่อผู้ใช้บริการโครงการหรือผู้บริโภคผลผลิตของโครงการไม่มีความยืดหยุ่นต่อราคา (*price inelasticity of demand*) นั่นคือขนาดของค่าความยืดหยุ่นต่อราคาน้อยกว่า 1, $|E| < 1$
 - 1.3) เมื่อผู้ใช้บริการโครงการหรือผู้บริโภคผลผลิตของโครงการมีขนาดของค่าความยืดหยุ่นต่อราคาเท่ากับ 1 (*unit price inelasticity of demand*) , $|E| = 1$

- 1.4) จากคำตอบที่ได้ในข้อ 1.1)-1.3) ช่างต้น จงสรุปแนวทางการออกแบบอัตราค่าใช้บริการของโครงการหรือราคาผลผลิตของโครงการ เพื่อการบริหารจัดการอุปสงค์ของโครงการอย่างเหมาะสม

2. การเปลี่ยนแปลงอัตราค่าใช้บริการของโครงการหรือการเปลี่ยนแปลงราคาผลผลิตของโครงการ จะมีผลกระทบต่อการสร้างรายรับของโครงการในกรณีต่างๆ ต่อไปนี้อย่างไรบ้าง โปรดอธิบาย
 - 2.1) เมื่อผู้ใช้บริการโครงการหรือผู้บริโภคผลผลิตของโครงการมีความยืดหยุ่นต่อราคา (*price elasticity of demand*) นั่นคือขนาดของค่าความยืดหยุ่นต่อราคามากกว่า 1, $|\epsilon| > 1$
 - 2.2) เมื่อผู้ใช้บริการโครงการหรือผู้บริโภคผลผลิตของโครงการไม่มีความยืดหยุ่นต่อราคา (*price inelasticity of demand*) นั่นคือขนาดของค่าความยืดหยุ่นต่อราคาน้อยกว่า 1, $|\epsilon| < 1$
 - 2.3) เมื่อผู้ใช้บริการโครงการหรือผู้บริโภคผลผลิตของโครงการมีขนาดของค่าความยืดหยุ่นต่อราคาเท่ากับ 1 (*unit price inelasticity of demand*) , $|\epsilon| = 1$
 - 2.4) จากคำตอบที่ได้ในข้อ 2.1)-2.3) ช่างต้น จงสรุปแนวทางการออกแบบอัตราค่าใช้บริการของโครงการหรือราคาผลผลิตของโครงการ เพื่อการบริหารจัดการรายรับของโครงการอย่างเหมาะสม ซึ่งจะมีผลต่อการคืนทุนของโครงการ (*cost recovery*)

3. อ้างอิงจากข้อมูลที่ใช้ในตัวอย่างที่ 8.2 การจัดเก็บค่าบริการ การคืนทุน และการจัดการอุปสงค์น้ำประปา และตารางที่ 8.1–8.2 จงคำนวณหาต้นทุนทางการเงินส่วนเพิ่มโดยเฉลี่ย (AIFC) และต้นทุนทางเศรษฐกิจส่วนเพิ่มโดยเฉลี่ย (AIEC) ในตารางที่ 8.2 ใหม่ ในกรณีต่างๆ ต่อไปนี้
 - 3.1) ค่าความยืดหยุ่นต่อราคาของอุปสงค์น้ำประปามีค่าคงที่เท่ากับ -1.0 ($\epsilon = -1$)
 - 3.2) ค่าความยืดหยุ่นต่อราคาของอุปสงค์น้ำประปามีค่าคงที่เท่ากับ -1.2 ($\epsilon = -1.2$)
 - 3.3) ค่าความยืดหยุ่นต่อราคาของอุปสงค์น้ำประปามีค่าคงที่เท่ากับ -0.8 ($\epsilon = -0.8$)
 - 3.4) จากข้อ 3.1)-3.3) ท่านสรุปประเด็นสำคัญของค่าความยืดหยุ่นต่อราคาของอุปสงค์ได้อย่างไร

4. เมื่อไรบ้างที่การวิเคราะห์โครงการจำเป็นต้องประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมและเมื่อไรบ้างที่การวิเคราะห์โครงการไม่จำเป็นต้องประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม จงยกตัวอย่างของทั้งสองกรณี

5. อัตราเปรียบเทียบความพอใจของสังคมต่อการบริโภคในอนาคตกับการบริโภคในปัจจุบัน (*social rate of time preference (SRTTP)*) เป็นค่าหนึ่งที่สามารถนำมาใช้กำหนดอัตราคิดลดที่ใช้ในการวิเคราะห์โครงการ เพราะค่าดังกล่าวสามารถสะท้อนต้นทุนค่าเสียโอกาสของการใช้ทุนหรือทรัพยากรในปัจจุบันเมื่อเทียบกับอนาคต จงพิจารณาสังคมที่มีค่า SRTTP สูงกับสังคมที่มีค่า SRTTP ต่ำ เพื่อตอบคำถามต่อไปนี้
 - 5.1) สังคมที่ค่านึงถึงสวัสดิการของคนในรุ่นต่อไปมากกว่าคนในรุ่นปัจจุบันจะมีค่า SRTTP สูงกว่าหรือต่ำกว่าสังคมที่ค่านึงถึงสวัสดิการของคนในรุ่นปัจจุบันมากกว่าคนในรุ่นต่อไป เพราะอะไร
 - 5.2) สังคมแบบใดที่จะมีการนำเอาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมมาใช้อย่างมากมายในปัจจุบัน และสังคมแบบใดที่จะอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมเพื่อไว้ใช้ในอนาคต เพราะอะไร
 - 5.3) สังคมแบบใดที่จะมีการสนับสนุนเงินทุนเพื่อการลงทุนในโครงการเพื่อสังคมมากกว่า เพราะอะไร

- 5.4) จากข้อ 5.1)-5.3) ท่านสรุปประเด็นสำคัญของค่า SRTP ได้ว่าอย่างไร
6. หากท่านต้องการประเมินมูลค่าผลกระทบของอากาศที่เป็นมลพิษจากฝุ่นละอองจิ๋ว PM2.5 จงเสนอแนวคิด พร้อมตัวอย่างการวัดมูลค่าสิ่งแวดล้อมดังกล่าวด้วยวิธีการประเมินจากราคาตลาด (*market prices*) การประเมินจากต้นทุนในการทดแทน (*costs of replacement*) การประเมินจากตลาดที่มีความเกี่ยวข้องกับผลกระทบที่ต้องการประเมิน (*surrogate markets*) การประเมินจากการสำรวจ (*surveys*) และแนวทางการโอนประโยชน์ (*benefit transfer*)
7. อ้างอิงตัวอย่างที่ 8.3 การประเมินผลกระทบของมลพิษทางน้ำโดยใช้ราคาตลาด สมมติอุปสงค์ของผู้บริโภคปลาทะเลคือ $p = 10 - \frac{5}{10000}q$ โดย q คือปริมาณปลาทะเล (กิโลกรัม) และ p คือราคาปลาทะเล (เหรียญต่อกิโลกรัม) หากราคาปลาทะเลก่อนปิดน่านน้ำเท่ากับ 5 เหรียญต่อกิโลกรัม ราคาปลาทะเลหลังปิดน่านน้ำเท่ากับ 7 เหรียญต่อกิโลกรัม ชาวประมงได้รับรายได้จากการจับปลา 1 เหรียญต่อกิโลกรัม ต้นทุนผันแปรของการจับปลาก่อนปิดน่านน้ำเท่ากับ 0.5 เหรียญต่อกิโลกรัม ต้นทุนผันแปรของการจับปลาหลังปิดน่านน้ำเท่ากับ 0.6 เหรียญต่อกิโลกรัม เนื่องจากต้องแล่นเรือออกไปไกลกว่าเดิม
- 7.1) จงหามูลค่าการสูญเสียส่วนเกินผู้บริโภคจากมลพิษทางน้ำ
 - 7.2) จงหามูลค่าการสูญเสียส่วนเกินผู้ผลิตจากมลพิษทางน้ำ
 - 7.3) จงหามูลค่าการสูญเสียส่วนเกินทางเศรษฐกิจทั้งหมดจากมลพิษทางน้ำ
 - 7.4) หากชาวประมงในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากมลพิษทางน้ำตัดสินใจไปทำประมงอื่นๆ แทน ท่านคิดว่าการสูญเสียส่วนเกินผู้ผลิตจะมากขึ้นหรือลดลง
 - 7.5) หากต้นทุนของการขจัดมลพิษทางน้ำเพื่อเปิดน่านน้ำอีกครั้งเท่ากับ 20,000 เหรียญ ท่านคิดว่าการขจัดมลพิษทางน้ำนี้คุ้มค่าหรือไม่ เพราะอะไร
8. อ้างอิงตัวอย่างที่ 8.4 การประเมินผลกระทบของมลพิษทางน้ำต่อผลิตภาพการผลิตน้ำดื่มบริสุทธิ์ กำหนดให้ q คือระดับคุณภาพของน้ำดิบที่ใช้ในการผลิตน้ำดื่มบริสุทธิ์ ราคาสารเคมีที่ใช้ในการผลิตน้ำดื่มบริสุทธิ์เท่ากับ 3 เหรียญต่อหน่วยและราคาเครื่องกรองที่ใช้ในการผลิตน้ำดื่มบริสุทธิ์เท่ากับ 8 เหรียญต่อหน่วย สมมติให้การผลิตน้ำดื่มบริสุทธิ์ 1 หน่วยจำเป็นต้องใช้สารเคมีจำนวน $1/q$ หน่วยและเครื่องกรองจำนวน $1/10q$ หน่วย หากปริมาณน้ำดิบมีคุณภาพลดลงไปร้อยละ 1 เนื่องจากการปนเปื้อนมลพิษในน้ำดิบ ต้นทุนการผลิตน้ำดื่มบริสุทธิ์ 1 หน่วยจะเพิ่มขึ้นร้อยละเท่าไร
9. อ้างอิงตัวอย่างที่ 8.6 การประเมินผลประโยชน์ของแหล่งตกปลาและนันทนาการ หากผู้ประเมินได้แบ่งเขตรอบแหล่งนันทนาการออกเป็นเขตๆ ตามตารางด้านล่างนี้ ในตารางนี้ยังได้แสดงข้อมูลของการเยี่ยมชมต้นทุนตามระยะทางและตามเวลาการเดินทางไปกลับ และจำนวนประชากรของแต่ละเขต หากผลการประมาณการสมการถดถอยคือ $V = 330 - 7.755C$ โดย V คือ จำนวนการเยี่ยมชม (ครั้ง/ปี/1,000 คน) และ C คือต้นทุนการเดินทางทั้งหมด (เหรียญ) กำหนดให้ปัจจุบันยังไม่ได้มีการเก็บค่าเข้าแหล่งนันทนาการ

- 9.1) จงใช้สมการถดถอยประมาณการจำนวนครั้งของการเยี่ยมเยือนของประชากรทั้งหมดต่อปีจากทุกเซตรวมกัน หากมีการเก็บค่าเข้าที่ 0, 10, 20, 30, 40, 50 เหรียญ
- 9.2) จงนำผลที่ได้ในข้อ 9.1) วาดเส้นกราฟอุปสงค์ระหว่างราคาค่าเข้าต่างๆ (0, 10, 20, 30, 40, 50 เหรียญ) (แกนตั้ง) กับจำนวนครั้งของการเยี่ยมเยือนของประชากรทั้งหมดต่อปีจากทุกเซตรวมกัน (แกนนอน)
- 9.3) จงคำนวณส่วนเกินผู้บริโภคต่อปีทั้งหมด ซึ่งก็คือผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจโดยรวมต่อปีของแหล่งนันทนาการแห่งนี้
- 9.4) ท่านคิดว่ามีความคุ้มค่าหรือไม่ในการดำเนินโครงการปกป้องแหล่งนันทนาการแห่งนี้ หากต้นทุนในการปกป้องคุ้มครองแหล่งนันทนาการแห่งนี้เท่ากับ 20,000 เหรียญต่อปี

เขต	จำนวนการเยี่ยมเยือน/ปี	ประชากรในเขต	จำนวนการเยี่ยมเยือน (ครั้ง/ปี/1000 คน)
0	400	1,000	400
1	400	2,000	200
2	400	4,000	100
3	400	8,000	50

ที่มา ประยุกต์และดัดแปลงมาจาก Ecosystem Valuation (n.d.-d)

เขต	ระยะทาง ไปกลับ (ไมล์)	ระยะเวลา ไปกลับ (นาที)	ต้นทุนระยะทาง = 0.3 เหรียญ/ไมล์ x ระยะทาง	ต้นทุนเวลา = 0.15 เหรียญ/นาที x ระยะเวลา	ต้นทุนการ เดินทาง/เที่ยว (เหรียญ)
0	0	0	0	0	0
1	20	30	6	4.50	10.50
2	40	60	12	9.00	21.00
3	80	120	24	18.00	42.00

ที่มา ประยุกต์และดัดแปลงมาจาก Ecosystem Valuation (n.d.-d)

10. อ้างอิงตัวอย่างที่ 8.7 การประเมินผลประโยชน์ของการอนุรักษ์พื้นที่เปิดโล่งรอบที่พักอาศัย สมมติมูลค่าเฉลี่ยของที่พักอาศัย (V) (พันเหรียญ) แสดงได้ด้วยสมการต่อไปนี้ $V = 0.147x_1 - 0.0411x_2 - 2.24x_3$ โดย x_1 คือขนาดที่ดิน (ตารางเมตร) x_2 คือระยะทางจากที่พักอาศัยไปยังสถานีรถไฟฟ้าย่านที่ใกล้ที่สุด (เมตร) x_3 คือระยะทางจากที่พักอาศัยไปยังพื้นที่เปิดโล่งที่ใกล้ที่สุด (เมตร)
 - 10.1) ระหว่างระยะทางจากที่พักอาศัยไปยังสถานีรถไฟฟ้าย่านที่ใกล้ที่สุดกับระยะทางจากที่พักอาศัยไปยังพื้นที่เปิดโล่งที่ใกล้ที่สุด ปัจจัยด้านระยะทางใดที่มีผลต่อมูลค่าเฉลี่ยของที่พักอาศัยมากกว่า
 - 10.2) หากระยะทางจากที่พักอาศัยไปยังพื้นที่เปิดโล่งที่ใกล้ที่สุดเพิ่มขึ้น 1 เมตร มูลค่าเฉลี่ยของที่พักอาศัยจะลดลงเท่าไร กำหนดให้ปัจจัยอื่นๆ คงที่
 - 10.3) หากระยะทางจากที่พักอาศัยไปยังพื้นที่เปิดโล่งที่ใกล้ที่สุดเพิ่มขึ้น 1 เมตร ขนาดที่ดินจะต้องเพิ่มขึ้นเท่าไร เพื่อให้มูลค่าเฉลี่ยของที่พักอาศัยไม่เปลี่ยนแปลง กำหนดให้ปัจจัยอื่นๆ คงที่

- 10.4) หากระยะทางจากที่พักอาศัยไปยังพื้นที่เปิดโล่งที่ใกล้ที่สุดเพิ่มขึ้น 1 เมตร ระยะทางจากที่พักอาศัยไปยังสถานีรถไฟฟ้ามหานครที่ใกล้ที่สุดจะต้องลดลงเท่าไร เพื่อให้มูลค่าเฉลี่ยของที่พักอาศัยไม่เปลี่ยนแปลง กำหนดให้ปัจจัยอื่นๆ คงที่
 - 10.5) ที่พักอาศัยแห่งหนึ่งมีขนาดที่ดิน 100 ตารางเมตร ระยะทางจากที่พักอาศัยไปยังสถานีรถไฟฟ้ามหานครที่ใกล้ที่สุดเท่ากับ 100 เมตร ระยะทางจากที่พักอาศัยไปยังพื้นที่เปิดโล่งที่ใกล้ที่สุดเท่ากับ 100 เมตร จะมีมูลค่าเฉลี่ยของที่พักอาศัยเท่ากับเท่าไร
11. อ้างอิงจากข้อมูลที่ใช้ในตัวอย่างที่ 8.11 การวิเคราะห์การกระจายผลกระทบของโครงการวางโครงข่ายสายสื่อสารใยแก้วนำแสง และตารางที่ 8.3 – 8.4 จงอธิบายการเปลี่ยนแปลงที่คาดว่าจะเกิดขึ้นกับการกระจายผลกระทบของโครงการต่อบริษัทโทรคมนาคม รัฐบาล/เศรษฐกิจ แรงงาน และผู้บริโภค ในกรณีต่างๆ ต่อไปนี้
 - 11.1) หากอุปกรณ์ทุกอย่างที่ใช้ในโครงการเป็นอุปกรณ์ที่สามารถผลิตได้เองภายในประเทศ (โครงการไม่จำเป็นต้องพึ่งพาอุปกรณ์นำเข้าจากต่างประเทศ)
 - 11.2) หากต้นทุนค่าเสียโอกาสของแรงงานมีค่าลดลงจากเดิม โดยมีค่าเท่ากับร้อยละ 70 ของค่าจ้างแรงงานที่จ่ายจริงในตลาดแรงงาน
 - 11.3) หากต้นทุนค่าเสียโอกาสของแรงงานมีค่าเพิ่มขึ้นจากเดิม โดยมีค่าเท่ากับร้อยละ 100 ของค่าจ้างแรงงานที่จ่ายจริงในตลาดแรงงาน
 - 11.4) หากบริษัทโทรคมนาคมเพิ่มการจัดเก็บค่าบริการอินเทอร์เน็ตให้สูงขึ้นจนกระทั่งสามารถคืนทุนได้ทั้งหมด
 - 11.5) หากการวิเคราะห์เปลี่ยนจากการใช้ฐานราคาในประเทศเป็นการใช้ฐานราคาตลาดโลก
 - 11.6) จากข้อ 11.1)-11.5) ท่านสรุปประเด็นสำคัญของตัวแปรที่มีผลต่อการกระจายผลกระทบของโครงการได้ตัวอย่างไรบ้าง
 12. คริวเรือนในเมืองแห่งหนึ่งจำเป็นต้องใช้แก๊สหุงต้มจำนวนมากเพื่อผลิตความร้อนและประกอบอาหาร หน่วยงานที่เกี่ยวข้องของเมืองแห่งนี้จึงต้องการขยายกำลังการผลิตหรือจัดหาแก๊สหุงต้มจำนวนมากเพื่อตอบสนองความต้องการใช้ที่กำลังเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ จงใช้ตารางด้านล่างนี้ประกอบการวิเคราะห์เพื่อคำนวณหาค่า AIFC และ AIEC ของโครงการขยายกำลังการผลิตหรือจัดหาแก๊สหุงต้มนี้ ทั้งในกรณีที่มีการอุดหนุนราคาแก๊สหุงต้ม (ไม่ได้มีการจัดการอุปสงค์) และกรณีที่ไม่มีอุดหนุนราคาแก๊สหุงต้ม (มีการจัดการอุปสงค์) โดยกำหนดสมมติฐานสำคัญๆ ดังต่อไปนี้
 - อุปสงค์การใช้แก๊สหุงต้มเพิ่มขึ้นร้อยละ 7 ต่อปี
 - กำลังการผลิตหรือปริมาณการจัดหาแก๊สหุงต้มในปีที่ 0 เพียงพอสำหรับอุปสงค์ในปีที่ 3
 - ในปีที่ 2 จำเป็นต้องมีการขยายกำลังการผลิตหรือจัดหาแก๊สหุงต้มเพื่อให้เพียงพอกับอุปสงค์ในอนาคต
 - ต้นทุนการขยายกำลังการผลิตหรือจัดหาแก๊สหุงต้มในปีที่ 0 เท่ากับ 1.5 เหรียญต่อลูกบาศก์เมตร
 - ต้นทุนการขยายกำลังการผลิตหรือจัดหาแก๊สหุงต้มในอนาคตจะเพิ่มขึ้นร้อยละ 50

- ต้นทุนการดำเนินการและบำรุงรักษาเท่ากับร้อยละ 3 ของเงินลงทุน โดยมีอัตราการเพิ่มขึ้นของต้นทุนร้อยละ 4 ต่อปี
- การสูญเสียแก๊สหุงต้มที่มีไخم่าจากทางเทคนิคซึ่งไม่ก่อให้เกิดรายรับใดๆ คิดเป็นร้อยละ 25 ของปริมาณแก๊สหุงต้มที่ผลิตหรือจัดหาได้และจัดจำหน่ายได้จริง
- ต้นทุนทางเศรษฐกิจสูงกว่าต้นทุนทางการเงินอยู่ร้อยละ 10
- ต้นทุนค่าเสียโอกาสทางเศรษฐกิจของการใช้ทุนหรืออัตราคิดลดที่ใช้ในการวิเคราะห์เท่ากับร้อยละ 10
- ค่าความยืดหยุ่นต่อราคาของอุปสงค์แก๊สหุงต้มกำหนดให้มีค่าคงที่เท่ากับ -0.5 ($\varepsilon = -0.5$)

การขยายกำลังการผลิตและจัดหาแก๊สหุงต้ม กรณีไม่มีการจัดการอุปสงค์ (มีการอุดหนุน)

ปี	ราคาทางการเงิน (พันบาท)	ปริมาณแก๊สหุงต้ม (ลบ.ม.)	ผลตอบแทนทางการเงิน (พันบาท)	เงินลงทุน (พันบาท)	ต้นทุนการดำเนินการบำรุงรักษา (พันบาท)	ต้นทุนทางการเงิน (พันบาท)	ผลตอบแทนสุทธิทางการเงิน (พันบาท)	ต้นทุนทางเศรษฐกิจ (พันบาท)
0				1,013				
1	0.30	1,623			30			
2	0.30	1,737		360	32			
3	0.30	1,858			33			
4	0.30	1,988			34			
5	0.30	2,127			36			
6	0.30	2,276			37			
มูลค่าปัจจุบัน								
ค่าเฉลี่ยต่อ ลบ.ม.								

การขยายกำลังการผลิตและจัดหาแก๊สหุงต้ม กรณีมีการจัดการอุปสงค์ (ไม่มีการอุดหนุน)

ปี	ราคาทางการเงิน (พันบาท)	ปริมาณแก๊สหุงต้ม (ลบ.ม.)	ผลตอบแทนทางการเงิน (พันบาท)	เงินลงทุน (พันบาท)	ต้นทุนการดำเนินการบำรุงรักษา (พันบาท)	ต้นทุนทางการเงิน (พันบาท)	ผลตอบแทนสุทธิทางการเงิน (พันบาท)	ต้นทุนทางเศรษฐกิจ (พันบาท)
0				1,052				
1	0.50	1,000			32			
2	0.50	1,070		374	33			
3	0.50	1,145			34			
4	0.50	1,225			35			
5	0.50	1,311			37			
6	0.50	1,403			38			
มูลค่าปัจจุบัน								
ค่าเฉลี่ยต่อ ลบ.ม.								

13. โครงการทางหลวงพิเศษระหว่างเมืองสายหนึ่งเป็นโครงการที่รัฐเปิดให้เอกชนลงทุนทั้งโครงการในรูปแบบ PPP Net Cost⁴² วงเงินลงทุนค่าก่อสร้าง 54,000 ล้านบาท ระยะเวลาสัมปทาน 30 ปี เอกชนที่จะร่วมลงทุนในโครงการนี้จะต้องคำนึงถึงความยั่งยืนด้านการเงินประเด็นใดบ้าง เพราะอะไร
14. โรงงานผลิตผลไม้แปรรูปพบว่าสามารถขายผลไม้แปรรูปได้ 50 ตัน/วัน ที่ระดับราคา 1,200 เหรียญ/ตัน และสามารถขายได้ 25 ตัน/วัน ที่ระดับราคา 2,000 เหรียญ/ตัน จงหาค่าความยืดหยุ่นของอุปสงค์ต่อราคาผลไม้แปรรูปนี้ และหากราคาผลไม้แปรรูปเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะทำให้อุปสงค์ผลไม้แปรรูปลดลงไปร้อยละเท่าไร
15. พิจารณาโครงการเดินสายส่งกระแสไฟฟ้าและขยายเขตการส่งกระแสไฟฟ้าไปยังชุมชนที่อยู่ห่างไกลทางภาคเหนือของประเทศไทย ซึ่งจะช่วยเร่งพัฒนาเศรษฐกิจของชุมชนภาคเหนือจำนวนมาก โครงการนี้มีการลงทุนเพื่อนำเข้าอุปกรณ์ไฟฟ้าสำคัญจำนวนมาก มีการจ้างงานผู้รับเหมาและแรงงานทั้งในส่วนของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคเองและแรงงานในพื้นที่โครงการ และมีการจ้างแรงงานในพื้นที่เพื่อขนส่งวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์การกระจายผลกระทบทางเศรษฐกิจตามมูลค่าปัจจุบันของโครงการสรุปไว้ดังตารางด้านล่างนี้ จงวิเคราะห์การกระจายผลได้และผลเสียของโครงการนี้ กำหนดให้มูลค่าต่างๆ มีหน่วยเป็นพันบาท อัตราส่วนการแปลงค่าที่ใช้คือ $SERF = 1.2$, $SWRF = 0.9$ และใช้ฐานราคาในประเทศ (*domestic price numeraire*)

การกระจายผลประโยชน์สู่ทางเศรษฐกิจตามมูลค่าปัจจุบันโครงการเดินสายส่งกระแสไฟฟ้าและขยายเขตการส่งกระแสไฟฟ้า

หน่วย (พันบาท)	มูลค่าปัจจุบัน ทางการเงิน	อัตราส่วนการ แปลงค่า	มูลค่าปัจจุบัน ทางเศรษฐกิจ	ผลต่างระหว่าง มูลค่าปัจจุบัน ทางการเงิน และเศรษฐกิจ	การกระจายผลกระทบ			
					การไฟฟ้า ส่วนภูมิภาค	รัฐบาล/ เศรษฐกิจ	แรงงาน	ผู้บริโภค
ผลประโยชน์								
รายรับ	20,000							
ส่วนเกินผู้บริโภค			10,000					
ผลประโยชน์รวม								
ต้นทุน								
อุปกรณ์นำเข้าจากต่างประเทศ	10,000							
การติดตั้ง	3,000							
ค่าแรงดำเนินงานและขนส่ง	2,300							
ต้นทุนรวม								
ผลประโยชน์สุทธิ								
ผลได้และผลเสีย								

บรรณานุกรม

- Ambec, S., & Ehlers, L. (2016). Regulation via the polluter-pays principle. *The Economic Journal*, 126(593), 884-906. <https://www.jstor.org/stable/24738178>
- Aryal, S., Maraseni, T., Qu, J., de Bruyn, L. L., & Dhakal, Y. R., & Zeng, J. . (2020). Key steps in environmental impact assessment: A comparative study of China, Queensland State of Australia and Nepal. *Environmental Monitoring and Assessment*, 192(139), 1-15. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s10661-020-8098-4>
- Baatz, C. (2013). Responsibility for the past? Some thoughts on compensating those vulnerable to climate change in developing countries. *Ethics, Policy and Environment*, 16(1), 94-110.
- Bretschger, L., & Pittel, K. (2020). Twenty key challenges in environmental and resource economics. *Environmental and Resource Economics*, 77, 725-750. <https://doi.org/10.1007/s10640-020-00516-y>
- Brockhoff, K. (1997). Research potentials and project funding decisions. In *Industrial research for future competitiveness* (pp. 51-60). Springer, Berlin, Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-60789-9_5
- Bromley, D. W. (2018). Sustainability. In *The new palgrave dictionary of economics* (pp. 13367-13371). Palgrave Macmillan. https://doi.org/10.1057/978-1-349-95189-5_2602
- CFI Team. (2022a). *Sustainability*. Corporate Finance Institute (CFI). <https://corporatefinanceinstitute.com/resources/esg/sustainability/>
- CFI Team. (2022b). *Cost Recovery Method*. Corporate Finance Institute (CFI). <https://corporatefinanceinstitute.com/resources/accounting/cost-recovery-method/>
- Costella, C., Aalst, M. V., Georgiadou, Y., Slater, R., Reilly, R., McCord, A., Holmes, R., Ammoun, J., & Barca, V. (2023). Can social protection tackle emerging risks from climate change, and how? A framework and a critical review. *Climate Risk Management*, 40. <https://doi.org/10.1016/j.crm.2023.100501>
- Cowen, T. (2018). Social Discount Rate. In *The new palgrave dictionary of economics* (pp. 12529-12532). Palgrave Macmillan. https://doi.org/10.1057/978-1-349-95189-5_2549
- Coxhead, I. (2018). Economic development and the environment. In *The new palgrave dictionary of economics* (pp. 3279-3282). Palgrave Macmillan. https://doi.org/10.1057/978-1-349-95189-5_2480
- Dalki, K. (2011). *Knowledge management in theory and practice*. The MIT Press.
- De Jorge-Moreno, J., Castro, J. D., & De Jorge-Huertas, V. (2021). Study of the Kuznets environmental curve hypothesis from a global perspective 1960–2019: A semi-parametric panel data proposal. *Environmental Science and Pollution Research*, 28, 48070-48079. <https://doi.org/10.1007/s11356-021-13945-z>

- Deacon, R. T., Kolstad, C. D., Kneese, A. V., Brookshire, D. S., Scrogin, D., Fisher, A. C., Ward, M., Smith, K., & Wilen, J. (1998). Research trends and opportunities in environmental and natural resource economics. *Environmental and Resource Economics*, 11, 383-397. <https://doi.org/10.1023/A:1008247412458>
- Dixon, J. A. (2005). *Session 13: Valuing biodiversity – use and non-use values and their economic measurement*. The World Bank Institute. <https://iwlearn.net/resolveuid/b2fa81869020f4b315075aa2d83e94c6>
- Ecosystem Valuation. (n.d.-a). *Methods, section 1 market price method*. https://www.ecosystemvaluation.org/market_price.htm
- Ecosystem Valuation. (n.d.-b). *Methods, section 2 productivity method*. <https://www.ecosystemvaluation.org/productivity.htm>
- Ecosystem Valuation. (n.d.-c). *Methods, section 3 hedonic pricing method*. https://www.ecosystemvaluation.org/hedonic_pricing.htm
- Ecosystem Valuation. (n.d.-d). *Methods, section 4 travel cost method*. https://www.ecosystemvaluation.org/travel_costs.htm
- Ecosystem Valuation. (n.d.-e). *Methods, section 5 damage cost avoided, replacement cost, and substitute cost methods*. https://www.ecosystemvaluation.org/cost_avoided.htm
- Ecosystem Valuation. (n.d.-f). *Methods, section 6 contingent valuation method*. https://www.ecosystemvaluation.org/contingent_valuation.htm
- Ecosystem Valuation. (n.d.-g). *Methods, section 7 contingent choice method*. https://www.ecosystemvaluation.org/contingent_choice.htm
- Ecosystem Valuation. (n.d.-h). *Methods, section 8 benefit transfer method*. https://www.ecosystemvaluation.org/benefit_transfer.htm
- Fernando, J. (2023). *Return on Equity (ROE) calculation and what it means*. Investopedia. <https://www.investopedia.com/terms/r/returnonequity.asp>
- Furhmann, R. (2022). *How to calculate Return on Equity (ROE)*. Investopedia. <https://www.investopedia.com/ask/answers/070914/how-do-you-calculate-return-equity-roe.asp>
- García-Portela, L. (2022). Backward-looking principles of climate justice: The unjustified move from the polluter pays principle to the beneficiary pays principle *Res Publica*, 29, 367-384. <https://doi.org/10.1007/s11158-022-09569-w>
- Gleißner, W., Günther, T., & Walkshäusl, C. (2022). Financial sustainability: Measurement and empirical evidence. *Journal of Business Economics*, 92, 467-516. <https://doi.org/10.1007/s11573-022-01081-0>

- Goodstein, E. (1996). Jobs and the environment: An overview. *Environmental Management*, 20, 313-321.
<https://doi.org/10.1007/BF01203840>
- Grossman, G. M., & Krueger, A. B. (1995). Economic growth and the environment. *The Quarterly Journal of Economics*, 110(2), 353-377. <https://doi.org/10.2307/2118443>
- Huseby, R. (2013). Should the beneficiaries pay? *Sage Journals*, 14 (2), 209-225.
<https://doi.org/10.1177/1470594X13506366>
- International Institute for Sustainable Development. (n.d.). *EIA: 7 steps*. <https://www.iisd.org/learning/eia/eia-7-steps/>
- Israngkura, A. (1996). The polluter-pays principle: So who pays? *TDRI Quarterly Review*, 11(3), 12-15.
<https://www.thaiscience.info/journals/Article/TQR/10475122.pdf>
- Jerison, M., & Quah, J. K. H. (2018). Law of Demand. In *The new palgrave dictionary of economics* (pp. 7659-7666). Palgrave Macmillan. https://doi.org/10.1057/978-1-349-95189-5_2413
- Kamijo, T. (2022). How to enhance EIA systems in developing countries: A quantitative literature review. . *Environment, Development and Sustainability*, 24, 13476-13492. <https://doi.org/10.1007/s10668-021-02029-0>
- Lazear, E. P. (2018). Compensation and incentives in the workplace. *Journal of Economic Perspectives*, 32(3), 195-214.
- Lessambo, F. I. (2022). Sources of project funds. In *International project finance* (pp. 19-31). Palgrave Macmillan, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-96390-3_3
- Lohani, B., Evans, J. W., Ludwig, H., Everitt, R. R., Carpenter, R. A., & Tu, S. L. (1997). *Environmental impact Assessment for developing countries in Asia* (Vol. 1). Asian Development Bank (ADB).
<https://www.adb.org/sites/default/files/publication/29779/eia-developing-countries-asia.pdf>
- Marini, G., & Scaramozzino, P. (2000). Social time preference. *Journal of Population Economics*, 13, 639-645.
<https://doi.org/10.1007/s001480050155>
- Massé, P. B. (2018). Public utility pricing. In *The new palgrave dictionary of economics* (pp. 11012-11017). Palgrave Macmillan. https://doi.org/10.1057/978-1-349-95189-5_1289
- Mills, E. S. (2018). User fees. In *The new palgrave dictionary of economics* (pp. 14190-14191). Palgrave Macmillan. https://doi.org/10.1057/978-1-349-95189-5_1330
- Mohebalı, S., Maghsoudy, S., Doulati Ardejani, F., & Shafaei, F. (2020). Developing a coupled environmental impact assessment (C-EIA) method with sustainable development approach for environmental analysis in coal industries. *Environment, Development and Sustainability*, 22, 6799-6830.
<https://doi.org/10.1007/s10668-019-00513-2>

- Molinas, L. (2010). To what extent is Asian economic growth harmful for the environment? . *European Journal of Development Research*, 22, 118-134. <https://doi.org/10.1057/ejdr.2009.48>
- Munasinghe, M. (1992). *Environmental economics and valuation in development decision making* (Working paper no. ENV 51). World Bank Group.
- Munasinghe, P. C. M. (2020). *Environmental economics and valuation in development decision making* (English). World Bank Group.
<http://documents.worldbank.org/curated/en/478921493259967070/Environmental-economics-and-valuation-in-development-decision-making>
- Myers, N. (1998). Lifting the veil on perverse subsidies. *Nature*, 392(6674), 327-328.
<https://doi.org/10.1038/32761>
- Myers, N., & Kent, J. (2001). *Perverse subsidies: How tax dollars can undercut the environment and the economy* (Illustrated ed.). Island Press.
- Park, C., & Allaby, M. (2017). *A dictionary of environment and conservation* (3th ed.). Oxford University Pres.
<https://oxfordreference.com/view/10.1093/acref/9780191826320.001.0001/acref-9780191826320>
- Pattanayak, S. K., Pakhtigian, E. L., & Litzow, E. L. (2018). Chapter 4 - Through the looking glass: Environmental health economics in low and middle income countries. In *Handbook of Environmental Economics* (Vol. 4, pp. 143-191). Elsevier. <https://pure.psu.edu/en/publications/through-the-looking-glass-environmental-health-economics-in-low-a>
- Paudel, U., Adhikari, S. R., & Pant, K. P. (2020). Economics of environmental effects on health: A methodological review based on epidemiological information. *Environmental and Sustainability Indicators*, 5, 100020. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.indic.2020.100020>
- Potter, B. H. (2013). User charging. In R. Allen, R. Hemming, & B. H. Potter (Eds.), *The international handbook of public financial management*. Palgrave Macmillan,. https://doi.org/10.1057/9781137315304_24
- Resurgent India Limited. (2023). *Project funding: Definition, types, features and benefits*.
<https://www.resurgentindia.com/project-funding-definition-types-features-benefits>
- Rose, T., & Manley, K. (2011). Motivation toward financial incentive goals on construction projects. *Journal of Business Research*, 64(7), 765-773. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2010.07.003>
- Rothbard, M. N. (2018). Time preference. In *The new palgrave dictionary of economics* (pp. 13654-13658). Palgrave Macmillan. https://doi.org/10.1057/978-1-349-95189-5_1896
- Sadler, T. R. (2001). Environmental taxation, the double dividend, and natural resource markets. *International Advances in Economic Research*, 7, 367. <https://doi.org/10.1007/BF02295412>
- Sal Forest Co. Ltd., & Green Net Cooperative. (2016). *Financial incentives to encourage organic farming in Thailand*. Rockefeller Foundation. <https://issuu.com/salforest/docs/organic-farming-final>

- Sandmo, A. (2018). Pigouvian taxes. In *The new palgrave dictionary of economics* (pp. 10312-10315). Palgrave Macmillan. https://doi.org/10.1057/978-1-349-95189-5_2678
- Selle, J., & Franzke, S. (2013). Project funding for innovative research and development projects: A practical example in the field of renewable energy. In W. Leal Filho, F. Mannke, R. Mohee, V. Schulte, & D. Surroop (Eds.), *Climate-smart technologies* (pp. 259-268). Springer.
- Stern, D. I. (2018). The environmental Kuznets curve. In *Reference module in earth systems and environmental sciences*. Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-409548-9.09278-2>
- The Asian Development Bank. (1997). *Guidelines for the economic analysis of projects*. Asian Development Bank.
- The Asian Development Bank. (1998). *Economic analysis of projects* [CD-ROM]. Perth, Australia, ABC Multimedia.
- The Asian Development Bank. (2003). *Special evaluation study of cost recovery in the power sector*. https://www.adb.org/sites/default/files/evaluation-document/35457/files/ses-power-sector_6.pdf
- The Asian Development Bank. (2017). *Guidelines for the economic analysis of projects*. Asian Development Bank. <https://www.adb.org/sites/default/files/institutional-document/32256/economic-analysis-projects.pdf>
- Thomson Reuters. (2022). *Thomson Reuters practical law*. <https://legal.thomsonreuters.com/en>
- Thuy, P. T., Tuan, P. T., Huyen, D. T. T., & Khai, N. M. (2020). Insights of environmental impact assessment reports for industrial parks: Wastewater quantity prediction aspect. *Environmental Monitoring and Assessment*, 192, 252. <https://doi.org/10.1007/s10661-020-8217-2>
- Timperley, J. (2021). Why fossil fuel subsidies are so hard to kill. *Nature*, 598, 403-405. <https://doi.org/10.1038/d41586-021-02847-2>
- United Nations Economic and Social Commission for Asia and the Pacific. (2008). *A primer to public-private partnerships in infrastructure development*. https://www.unescap.org/ttdw/ppp/ppp_primer/index.html
- User charge. (2023, February 9). In *Wikipedia, The Free Encyclopedia*. https://en.wikipedia.org/wiki/User_charge
- Varian, H. R. (2014). *Intermediate Microeconomics: A Modern Approach* (9th ed.). W. W. Norton & Company.
- Vickrey, W. (2018). Marginal and average cost pricing. In *The new palgrave dictionary of economics* (pp. 8206-8219). Palgrave Macmillan. https://doi.org/10.1057/978-1-349-95189-5_904
- Wang, L., & Lu, J. (2019). Analysis of the social welfare effect of environmental regulation policy based on a market structure perspective and consumer. *Sustainability*, 12(1), 104. <https://doi.org/10.3390/su12010104>
- Weaver, N. (1993). Polluter pays. *Nature*, 365(2), 8. <https://doi.org/10.1038/365008d0>

- Willenbockel, D. (2008). Social time preference revisited. *Journal of Population Economics*, 21, 609-622.
<https://doi.org/10.1007/s00148-006-0073-z>
- Wojciechowski, A. (2009). Models of charity donations and project funding in social networks. In R. Meersman, P. Herrero, & T. Dillon (Eds.), *On the move to meaningful internet systems: OTM 2009 workshops* (pp. 454-463). Springer.
- World Health Organization. (n.d.). Environmental health in the South-East Asia.
<https://www.who.int/southeastasia/health-topics/environmental-health>
- Xepapadeas, A. (2018). Ecological economics. In *The new palgrave dictionary of economics* (pp. 3177-3184). Palgrave Macmillan. https://doi.org/10.1057/978-1-349-95189-5_2141
- กรมควบคุมโรค. (2554). *หลักการควบคุมโรคเบื้องต้นสำหรับ SRRT*. สำนักระบาดวิทยา กรมควบคุมโรค.
- ธนาคารกรุงศรีอยุธยา จำกัด (มหาชน). (ม.ป.ป.-a). Default. ใน *คำศัพท์การลงทุน*.
<https://www.krungsri.com/th/personal/mutual-fund/knowledge/glossary/d/default>
- ธนาคารกรุงศรีอยุธยา จำกัด (มหาชน). (ม.ป.ป.-b). Over-the-Counter (OTC). ใน *คำศัพท์การลงทุน*.
<https://www.krungsri.com/th/personal/mutual-fund/knowledge/glossary/o/over-the-counter>
- ธนาคารกรุงศรีอยุธยา จำกัด (มหาชน). (ม.ป.ป.-c). Preferred stock. ใน *คำศัพท์การลงทุน*.
<https://www.krungsri.com/th/personal/mutual-fund/knowledge/glossary/p/preferred-stock>
- ธนาคารกรุงศรีอยุธยา จำกัด (มหาชน). (ม.ป.ป.-d). Subordinated debenture. ใน *คำศัพท์การลงทุน*.
<https://www.krungsri.com/th/personal/mutual-fund/knowledge/glossary/s/subordinated-debenture>
- นิธิ รัตนชัยชาญ. (2550). *เรื่องน่ารู้เกี่ยวกับการระดมเงินต่างประเทศ. สมาคมตลาดตราสารหนี้ไทย*.
<https://www.thaibma.or.th/pdf/publication/ibook/MoneyForiegn/money1.pdf>
- บริษัท ข.การช่าง จำกัด (มหาชน). (ม.ป.ป.). *ธุรกิจการพัฒนาโครงการสาธารณูปโภค*. <https://www.ch-karnchang.co.th/ajax/pop-01-06-2>
- ป่าสาละ. (2559). *โครงการวิจัย “แรงจูงใจทางการเงินเพื่อส่งเสริมเกษตรอินทรีย์ในประเทศไทย”*.
<http://www.salforest.com/knowledge/organic-incentives>
- สฤณี อาชวานันทกุล, วิฑูรย์ ปัญญากุล, สุณีย์ ม่วงเจริญ, และ จินต์ หวังตระกูลดี. (2559). *โครงการวิจัยแรงจูงใจทางการเงินเพื่อส่งเสริมเกษตรอินทรีย์ในประเทศไทย-บทสรุปสำหรับผู้บริหาร*. บริษัท ป่าสาละ จำกัด ร่วมกับ สหกรณ์กรีนเนท ภายใต้งานสนับสนุนจากมูลนิธิธีรพงศ์เฟลเลอร์. <https://issuu.com/salforest/docs/organic-thai-summary>
- สำนักงานคณะกรรมการกำกับและส่งเสริมการประกอบธุรกิจประกันภัย. (ม.ป.ป.). *คำศัพท์ประกันวินาศภัย Force majeure เหตุสุดวิสัย*. <http://www1.oic.or.th/th/vocab-insur/f.htm>
- สำนักงานคณะกรรมการนโยบายรัฐวิสาหกิจ. (2564). *ขออนุมัติโครงการพิเศษสายกะทู้-ป่าตอง จังหวัดภูเก็ต ของการทางพิเศษแห่งประเทศไทย*. https://resolution.soc.go.th/PDF_UPLOAD/2565/P_405570_18.pdf

สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ. (2554). *รายการวันละนิดวิทยุเทคโนโลยีกับสวทช. ตอน GIS คืออะไร*.

https://www.nstda.or.th/home/knowledge_post/gis/

สุพักตรา สุทธิสุภา. (2540). พื้นที่เปิดโล่ง-องค์ประกอบในผังเมือง. *หน้าจั่ว*, 15, 121-128.

เชิงอรรถ

¹ Bromley (2018) ได้กล่าวว่าความยั่งยืน (sustainability) เป็นแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการกำหนดกิจกรรมต่างๆ ที่ดำเนินการโดยคนรุ่นปัจจุบัน โดยกิจกรรมเหล่านั้นต้องไม่ไปลดทอนโอกาสหรือลดระดับการบริโภค ความมั่งคั่ง ทรัพยากร หรือสวัสดิการของคนรุ่นอนาคตให้ต่ำกว่าโอกาสหรือระดับที่คนรุ่นปัจจุบันได้รับ

ในขณะที่ CFI Team (2022a) อธิบายว่าความยั่งยืนคือความสามารถในการตอบสนองความต้องการของคนรุ่นปัจจุบันจากการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่โดยไม่ทำให้คนรุ่นอนาคตประสบปัญหาในการตอบสนองความต้องการของตนเองในอนาคต แนวคิดนี้ไม่เพียงครอบคลุมประเด็นด้านสิ่งแวดล้อมซึ่งถือเป็นเสาหลักเร่งด่วนที่สุดของความยั่งยืนในปัจจุบันเท่านั้น แต่ยังรวมไปถึงประเด็นด้านมนุษย สังคม เศรษฐกิจ การเมือง วัฒนธรรม และเทคโนโลยีด้วย ดังเห็นได้จากทุกวันนี้ที่มีการวิเคราะห์รอบด้านมากขึ้น เช่น ESG (environmental, social and governance) analysis หรือ PEST (political, economic, socio-cultural, and technological) analysis เป็นต้น

² งานวิจัยของ Gleißner, Günther, and Walkshäusl (2022) นำเสนอแนวคิดในการวัดความยั่งยืนทางการเงินขององค์กร โดยรวมและตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างความยั่งยืนทางการเงินกับผลตอบแทนการลงทุน แนวคิดนี้ถึงแม้จะใช้กับบริบททางการเงินขององค์กรโดยรวม แต่ก็สามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้กับความยั่งยืนทางการเงินของโครงการได้ด้วย เพราะโครงการก็เปรียบเสมือนรูปแบบการบริหารจัดการโครงการหรือการจัดตั้งบริษัทที่มีการบริหารงานแบบชั่วคราว

ความยั่งยืนทางการเงินเกี่ยวข้องกับการจัดการความยั่งยืน (sustainability management) การจัดการความเสี่ยง (risk management) และการกำกับดูแลความเสี่ยง (risk governance) ความยั่งยืนทางการเงินเป็นตัวแปรสำคัญในการกำหนดมูลค่าของโครงการและเป็นปัจจัยสำคัญสำหรับนักลงทุนที่ไม่ชอบความเสี่ยงในการตัดสินใจลงทุนในโครงการใดๆ ความยั่งยืนทางการเงินช่วยลดความเสี่ยงในการจะต้องจัดหาแหล่งเงินทุนแหล่งใหม่และช่วยลดความเสี่ยงที่โครงการจะล้มเหลว ซึ่งความเสี่ยงเหล่านี้มีผลโดยตรงต่อการกำหนดอัตราคิดลดตามระดับความเสี่ยงของโครงการ ในการวัดความยั่งยืนทางการเงินของโครงการต้องคำนึงถึงเงื่อนไข 4 ประการได้แก่ 1) การเติบโตของโครงการ 2) ความสามารถในการอยู่รอดของโครงการ 3) ระดับความเสี่ยง (risk exposure) ของรายรับรวมของโครงการที่ยอมรับได้ 4) บัญชีรายการความเสี่ยง (risk profile) ด้านรายรับที่สำคัญๆ ซึ่งควรนำมาพิจารณา

³ Lessambo (2022) กล่าวว่าแหล่งเงินทุนของโครงการอาจมาจากทุน (equity) หนี้สิน (debt) และเงินช่วยเหลือจากรัฐบาล (government grants) โดยทุนอาจมาจากผู้สนับสนุนโครงการ (project sponsors) รัฐบาล (government) นักลงทุนเอกชนที่เป็นบุคคลที่สาม (third-party private investors) และเงินสด (cash) ผู้ลงทุนมักวางเป้าหมายของอัตราผลตอบแทนการลงทุนที่สูงกว่าอัตราดอกเบี้ยของแหล่งเงินทุนจากหนี้สิน โดยทั่วไปแหล่งเงินทุนจากหนี้สินจะเป็นแหล่งเงินทุนหลักของการลงทุนซึ่งคิดเป็นประมาณร้อยละ 70-90 ของเงินทุนในโครงการที่เกิดจากความร่วมมือระหว่างภาครัฐและเอกชน (public-private partnership (PPP))

ความพร้อมของเงินทุนต่อภาระค่าใช้จ่ายทางการเงินของโครงการจะมีมากหรือน้อย ขึ้นอยู่กับว่าโครงการนั้นๆ มีความสำคัญมากน้อยเพียงไรต่อการพัฒนาและการบรรลุเป้าหมายในอนาคตขององค์กร (ประเทศ) ซึ่งโดยทั่วไปองค์กร (ประเทศ) ย่อมเตรียมความพร้อมทางการเงินให้กับโครงการที่มีความสำคัญสูงมากต่อการพัฒนาและการบรรลุเป้าหมายในอนาคต เช่น Brockhoff (1997) กล่าวว่าโครงการวิจัยระดับองค์กรของบริษัทฮิตาชิ (Hitachi) ที่มีความสำคัญสูงมากต่อองค์กรและช่วยกำหนดทิศทางและเป้าหมายขององค์กรในอนาคตจะเรียกว่า “โครงการวิจัยดาวเหนือ” (north star research) ตรงกันข้ามกับ “โครงการวิจัยท้องฟ้าสีคราม” (blue sky research) ที่มีความสำคัญน้อยกว่าและไม่มีเป้าหมายหรือทิศทางที่ชัดเจนต่อองค์กร โครงการวิจัยดาวเหนือได้รับการสนับสนุนและมีความพร้อมทางการเงินมากกว่าโครงการวิจัยท้องฟ้าสีคราม

ในขณะที่ Selle and Franzke (2013) กล่าวถึงการสนับสนุนหรือการอุดหนุนทางการเงินโดยภาครัฐ (subsidization) ตลอดจนการระดมทุนระดับชาติและระดับภูมิภาคให้กับโครงการต่างๆ ที่มุ่งส่งเสริมการเติบโตทางเศรษฐกิจอย่างยั่งยืนและสร้างงานในอนาคตให้กับประเทศ เช่น โครงการสนับสนุนการประดิษฐ์ (invention) และนวัตกรรม (innovation) ตลอดห่วงโซ่มูลค่าในทุกสาขาเทคโนโลยีของบริษัทขนาดเล็กและขนาดกลาง (SME) โดยภาครัฐ เพื่อให้บริษัทเหล่านั้นสามารถดำเนินโครงการวิจัยและพัฒนาได้ แต่บางโครงการอาจต้องพึ่งพาเงินจากเงินบริจาคของสังคมเพื่อดำเนินโครงการ ซึ่งโครงการที่จะได้รับการสนับสนุนจากสังคมเช่นนี้ได้จะต้องเป็นโครงการที่ได้รับความสนใจร่วมกันจากสังคมและเป็นโครงการที่ช่วยบรรลุจุดหมายปลายทางร่วมกันของสมาชิกในสังคม

อย่างเช่นงานวิจัยของ Wojciechowski (2009) ที่ได้วิเคราะห์การเรียไ้เงินบริจาคบนเว็บไซต์เพื่อสนับสนุนโครงการเพื่อสังคม (social projects) และโครงการกุศล (charity projects) ต่างๆ พบว่าความพร้อมของเงินทุนและความสำเร็จของโครงการเหล่านี้ขึ้นอยู่กับความสามารถในการสร้างกลุ่มคนเฉพาะกิจหรือกลุ่มคนถาวรที่ร่วมแบ่งปันความเชื่อและเต็มใจที่จะสนับสนุนให้สถาบันหรือบุคคลภายนอกเข้ามาดำเนินโครงการเหล่านั้น นอกจากนี้ยังขึ้นอยู่กับสถานที่รับเงินบริจาค รูปแบบการบริจาคและกระบวนการเก็บเงิน ตลอดจนวิธีการรายงานผลการดำเนินงานโครงการ

⁴ ESCAP (2008) กล่าวว่าตราสารหนี้ (debt) เป็นเงินทุนที่กู้ยืมมาจากธนาคารและสถาบันการเงินอื่นๆ ซึ่งมีเวลาหรือวันครบกำหนดชำระคงที่ (fixed maturity) และต้องจ่ายดอกเบี้ยสำหรับเงินต้นในอัตราคงที่ (fixed interest rate) ในขณะที่ตราสารทุน (equity) เป็นเงินทุนที่ลงทุนโดยผู้สนับสนุนโครงการ รัฐบาล นักลงทุนเอกชนที่เป็นบุคคลที่สาม ตราสารทุนมีเป้าหมายของอัตราผลตอบแทนการลงทุนในโครงการที่สูงกว่าอัตราดอกเบี้ยของตราสารหนี้ เพื่อชดเชยความเสี่ยงที่นักลงทุนในตราสารทุนต้องแบกรับไว้สูงกว่าตราสารหนี้ เพราะตราสารทุนมีสิทธิเรียกร้องน้อยกว่าตราสารหนี้ในการเรียกร้องรายได้และสินทรัพย์ของโครงการ

รูปแบบโดยทั่วไปของตราสารหนี้ ได้แก่

1) สินเชื่อเงินกู้เพื่อการพาณิชย์/อุตสาหกรรม (commercial loan) ซึ่งธนาคารพาณิชย์และสถาบันการเงินให้กู้ยืมและมักจะแหล่งเงินกู้หลัก เพื่อสนับสนุนการลงทุน การซื้อทรัพย์สิน หรือการใช้เป็นเงินทุนหมุนเวียน

2) เงินกู้แบบชั่วคราวเพื่อรอแหล่งเงินถาวรในภายหลัง (bridge finance) เป็นการจัดหาเงินทุนระยะสั้น (เช่น เงินทุนในช่วงของการก่อสร้างหรือในช่วงระยะเวลาเริ่มต้นโครงการ) ซึ่งโดยทั่วไปจะใช้เงินทุนระยะสั้นจนกว่าจะดำเนินการจัดหาเงินทุนระยะยาวได้ เงินทุนระยะสั้นนี้เป็นเงินกู้ระยะสั้นไม่เกิน 3-6 เดือน เพื่อรอแหล่งเงินจากการเพิ่มทุนซึ่งคาดว่าจะเข้ามาในอีก 2-3 เดือนข้างหน้าหรือกำลังจะได้รับเงินกู้ระยะยาวจากสถาบันการเงิน แต่มีความจำเป็นต้องใช้เงินก่อนเพื่อชำระค่าเครื่องจักร เป็นต้น (นัชฐา รัตนชัยชาญ (2550))

3) พันธบัตรและตราสารหนี้อื่นๆ (bonds and other debt instruments) เป็นตราสารหนี้ที่มีดอกเบี้ยระยะยาวที่ซื้อผ่านตลาดทุน (capital markets) หรือผู้ซื้อรายใหญ่ที่เป็นนักลงทุนประเภทสถาบัน (private placement)

4) เงินกู้ด้อยสิทธิ (subordinated debt (subordinated loan, subordinated bond, subordinated debenture, junior debt)) คล้ายกับสินเชื่อเงินกู้เพื่อการพาณิชย์/อุตสาหกรรม แต่มีสิทธิที่ด้อยกว่าในการเรียกร้องรายได้และทรัพย์สินของโครงการ กล่าวคือผู้ให้เงินกู้มีสิทธิเรียกร้องชำระหนี้ในอันดับหลังจากเจ้าหนี้ทั่วไป หากเกิดการล้มละลาย (bankruptcy) หรือมีการชำระบัญชีเพื่อเลิกกิจการ (liquidation) (ธนาคารกรุงศรีอยุธยา จำกัด (มหาชน) (ม.ป.ป.-d))

นอกจากนี้ยังมีแหล่งเงินทุนประเภทเงินช่วยเหลือหรือเงินบริจาคจากแหล่งต่างๆ (grants) อาทิ เงินช่วยเหลือจากรัฐบาลเพื่อช่วยให้โครงการมีศักยภาพในเชิงพาณิชย์ เพื่อช่วยลดความเสี่ยงทางการเงินของนักลงทุนเอกชน และเพื่อช่วยให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่สังคมต้องการ (เช่น การกระตุ้นการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจในพื้นที่ที่ล้าหลังหรือด้อยโอกาส) รัฐบาลในหลายๆ ประเทศได้จัดตั้งกลไกอย่างเป็นทางการในการให้เงินสนับสนุนแก่โครงการ คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 10-40 ของเงินลงทุนในโครงการทั้งหมด ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับนโยบายของแต่ละรัฐบาล

อีกตัวอย่างของแหล่งเงินทุนอื่นๆ คือ สินเชื่อที่ผู้ขายสินค้าให้แก่ผู้ซื้อสินค้าในรูปการทยอยผ่อนชำระแทนการจ่ายชำระเป็นเงินสด (supplier's credit) โดยทั่วไปผู้ขายสินค้าจะมีข้อเสนอลักษณะนี้ให้ผู้ซื้ออยู่แล้ว แต่กรณีที่รัฐบาลให้การสนับสนุนโครงการจะยิ่งทำให้สินเชื่อนี้ที่ได้รับความนิยมจากผู้ขายมีลักษณะที่น่าดึงดูดมากยิ่งขึ้น เช่น อัตราดอกเบี้ยต่ำกว่าปกติและระยะเวลาการผ่อนชำระค่าสินค้ายาวกว่าปกติ โดยผู้ขายจะได้รับชดเชยส่วนต่างนี้จากรัฐบาล (นัษฐา รัตนชัยชาญ (2550))

⁵ การคืนทุนของโครงการเป็นแนวคิดที่คล้ายกับการคืนทุนในทางบัญชีจากการที่ธุรกิจ (โครงการ) มีรายรับที่ได้จากการขายสินค้าและบริการที่สามารถคืนต้นทุนของสินค้าและบริการเหล่านั้นได้ทั้งหมด แนวคิดนี้ระบุว่าการคืนทุน (โครงการ) จะรับรู้ถึงกำไรได้ก็ต่อเมื่อรายรับที่ธุรกิจ (โครงการ) ได้มานั้นสามารถนำมาคืนต้นทุนของสินค้าและบริการได้ทั้งหมด กล่าวอีกนัยหนึ่ง ธุรกิจ (โครงการ) จะไม่รับรู้กำไรที่เกิดขึ้นจนกว่ารายรับที่ธุรกิจ (โครงการ) ได้มาจะสูงกว่าต้นทุนของสินค้าและบริการทั้งหมดนั่นเอง (CFI Team (2022b))

ตัวอย่าง ธนาคารพัฒนาเอเชีย (ADB (2003)) ได้ทำการประเมินประสิทธิภาพการคืนทุนในโครงการผลิตและจำหน่ายพลังงานไฟฟ้าของประเทศกำลังพัฒนาที่เป็นสมาชิกจำนวน 14 ประเทศ โดยวางหลักการสำคัญในการคืนทุนทางการเงินไว้ว่ารายได้จากการขายไฟฟ้าควรคืนต้นทุนค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน (operational expenses) และค่าเสื่อมราคา (depreciation) ได้เต็มจำนวนทั้งหมด และควรให้ผลตอบแทนต่อเงินลงทุนอย่างเหมาะสมด้วย โดยเกณฑ์สำคัญของการประเมินประสิทธิภาพการคืนทุนในโครงการผลิตและจำหน่ายพลังงานไฟฟ้ามี 3 เกณฑ์คือ ต้นทุนต่ำที่สุด (cost minimization) การตั้งราคาหรืออัตราค่าไฟฟ้า (tariff setting) และประสิทธิภาพการเก็บรวบรวมหนี้ (collection efficiency) ทั้งนี้ ADB ได้ใช้ระบบการให้คะแนนเพื่อจัดกลุ่มตามเกณฑ์ทั้ง 3 ดังกล่าวนี้ออกเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่ม A (ระดับประสิทธิภาพการคืนทุนที่น่าพอใจ) กลุ่ม C (ระดับประสิทธิภาพการคืนทุนที่ไม่น่าพอใจ) และกลุ่ม B (ระดับประสิทธิภาพการคืนทุนที่ยอมรับได้อยู่ระหว่างกลุ่ม A และ C)

⁶ บางที่เรียกว่าค่าธรรมเนียมผู้ใช้ (user fees) ซึ่งเป็นคำที่นิยมใช้กันมากในหนังสือเรียนเกี่ยวกับการคลังสาธารณะ (public finance) ในประเทศสหรัฐอเมริกา (Mills (2018)) ซึ่งเป็นค่าใช้จ่ายที่เรียกเก็บจากผู้ใช้น้ำหรือบริการสาธารณะอื่นๆ โดยอาจจะเรียกเก็บค่าธรรมเนียมผู้ใช้ทุกๆ ครั้งที่มีการใช้น้ำหรือบริการสาธารณะนั้นๆ หรืออาจจะเรียกเก็บค่าธรรมเนียมผู้ใช้แบบเหมาจ่ายหรือจำกัดเวลาในการใช้น้ำหรือบริการสาธารณะนั้นๆ (User charge (2023, February 9))

โดยทั่วไปทุกคนในสังคมจะถือว่าตนเองมีสิทธิโดยชอบที่จะได้ใช้สินค้าและบริการสาธารณะด้วยราคาค่าบริการสาธารณะหรือค่าธรรมเนียมผู้ใช้ที่สมเหตุสมผล โดยสินค้าและบริการสาธารณะเหล่านั้นไม่สามารถจัดสรรได้อย่างน่าพอใจผ่านช่องทางตลาดตามปกติ (Massé (2018))

อนึ่ง Potter (2013) ได้แบ่งค่าธรรมเนียมผู้ใช้ออกเป็นสองประเภทกว้างๆ ประเภทแรกเป็นค่าธรรมเนียมผู้ใช้ที่ชำระโดยผู้บริโภคในภาคเอกชน (ผู้บริโภครายบุคคลหรือองค์กรธุรกิจ) ซึ่งค่าธรรมเนียมผู้ใช้อาจจะครอบคลุมทั้งหมดหรือเพียงบางส่วนของต้นทุนค่าใช้จ่ายที่ภาครัฐได้ทำการจัดหาสินค้าและบริการสาธารณะต่างๆ เหล่านี้ ประเภทที่สองเป็นค่าธรรมเนียมผู้ใช้ที่หน่วยงานภาครัฐเป็นผู้จัดหาสินค้าและบริการสาธารณะได้เรียกเก็บค่าใช้จ่ายจากหน่วยงานภาครัฐที่เป็นผู้ใช้สินค้าและบริการสาธารณะเหล่านั้น ดังนั้นจึงเป็นการชำระค่าธรรมเนียมผู้ใช้ระหว่างหน่วยงานภาครัฐด้วยกันนั่นเอง

Potter (2013) ยังได้พิจารณาและหยิบยกเหตุผลทางทฤษฎีและทางปฏิบัติว่าควรมีการเรียกเก็บค่าธรรมเนียมผู้ใช้หรือค่าบริการสาธารณะหรือไม่ (ทดแทนการหาแหล่งเงินทุนอื่นๆ ที่มาจากการจัดเก็บภาษีทั่วไปหรือภาษีเฉพาะด้านเพื่ออุดหนุนต้นทุนค่าใช้จ่ายในการจัดหาสินค้าและบริการสาธารณะ) ถ้าหากควรมีการเรียกเก็บค่าธรรมเนียมผู้ใช้หรือค่าบริการสาธารณะแล้ว ควรเรียกเก็บเท่าใด

⁷ หลักการที่คล้ายคลึงกันแต่ไม่เหมือนกันทีเดียวในเศรษฐศาสตร์สิ่งแวดล้อม (*environmental economics*) คือหลักการผู้รับผลประโยชน์เป็นผู้จ่าย (*beneficiary pays principle (BPP)*) กับหลักการผู้ก่อมลพิษเป็นผู้จ่าย (*polluter pays principle (PPP)*) หลักการแรก (BPP) ระบุว่าใครก็ตามที่ได้รับผลประโยชน์จากสภาพแวดล้อมที่สะอาดควรรับผิดชอบต่อต้นทุนค่าใช้จ่ายในการควบคุมมลพิษนั้นๆ ในทางกลับกัน หลักการหลัง (PPP) ระบุว่าผู้ก่อมลพิษควรรับผิดชอบต่อความเสียหายทางด้านสิ่งแวดล้อมและต้องจ่ายต้นทุนค่าใช้จ่ายในการควบคุมมลพิษนั้นๆ ทุกวันนี้นักวิชาการ ผู้กำหนดนโยบาย และผู้มีอำนาจตัดสินใจในหลายประเทศต่างยังคงถกเถียงทั้งในเชิงทฤษฎีและเชิงปฏิบัติถึงความเหมาะสมของทั้งสองหลักการอย่างกว้างขวาง (Weaver (1993), Israngkura (1996), OECD (2008), Ambec and Ehlers (2016), García-Portela (2022))

⁸ หลักการของผู้ใช้เป็นผู้จ่าย (*user pays*) หรือผู้รับผลประโยชน์เป็นผู้จ่าย (*beneficiary pays*) นำมาใช้กำหนดราคาตามแนวคิดที่ว่า การจัดสรรทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุดเกิดขึ้นเมื่อผู้ใช้ (ผู้รับผลประโยชน์) ชำระต้นทุนค่าใช้จ่ายของสินค้าและบริการที่พวกเขาใช้ (ได้รับผลประโยชน์) เต็มจำนวน และผู้ที่ไม่ได้ใช้ (ผู้ที่ไม่ได้รับผลประโยชน์) ไม่ควรต้องชำระค่าใช้จ่ายใดๆ อย่างไรก็ตาม หลักการนี้จะใช้ได้ผลตรงตามที่คาดหวังอย่างเต็มที่ก็ต่อเมื่อ หากผู้รับผลประโยชน์สอดคล้องตรงกันกับผู้ใช้ ซึ่งมักจะเป็นจริงกับการผลิตหรือการบริโภคสินค้าและบริการที่ไม่ได้ก่อให้เกิดผลกระทบภายนอกทางบวกหรือทางลบ (*positive/negative externalities*)

แต่ในความเป็นจริง การผลิตหรือการบริโภคมักก่อให้เกิดผลกระทบภายนอกทางบวกหรือทางลบ จึงทำให้ผู้ใช้ไม่สอดคล้องตรงกันกับผู้รับผลประโยชน์ อันเป็นผลทำให้ผู้ใช้ (ผู้รับผลประโยชน์) ไม่ได้ชำระต้นทุนค่าใช้จ่ายของสินค้าและบริการที่พวกเขาใช้ (ได้รับผลประโยชน์) เต็มจำนวนที่แท้จริง อย่างเช่น ผู้บริโภคที่ใช้ผลิตภัณฑ์ที่ทำมาจากโพลีเมอร์หรือพลาสติกต่างได้ร่วมกันทำลายธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมไปด้วยในขณะเดียวกัน อันเนื่องมาจากผลกระทบภายนอกทางลบที่เกิดขึ้นจากการผลิตและการบริโภคสิ่งเหล่านั้น ดังนั้นราคาของผลิตภัณฑ์ที่ทำมาจากโพลีเมอร์หรือพลาสติกที่ผู้บริโภคคิดว่าได้จ่ายไปเต็มจำนวนของต้นทุนของผลิตภัณฑ์นั้นๆ แท้ที่จริงยังมีต้นทุนทางธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่ผู้บริโภคจะต้องจ่ายเพิ่มเติมอีกด้วย

จากตัวอย่างนี้ หลักการดังกล่าวจะใช้ได้ผลอย่างเต็มที่เมื่อราคาผลิตภัณฑ์เหล่านั้นต้องรวมต้นทุนของผลกระทบภายนอกทางลบเพื่อให้เป็นต้นทุนค่าใช้จ่ายทั้งหมดที่ผู้บริโภคต้องจ่ายเต็มจำนวน ไม่ว่าจะเป็นการเพิ่มภาษีสิ่งแวดล้อมเข้าไปในราคาของผลิตภัณฑ์ที่ทำมาจากโพลีเมอร์หรือพลาสติก หรือการเรียกเก็บค่าใช้จ่ายสำหรับทำลายผลิตภัณฑ์ที่ทำมาจากโพลีเมอร์หรือพลาสติกโดยตรง เป็นต้น

อย่างไรก็ตาม หลักการนี้ยังคงเป็นข้อถกเถียงที่ยังหาข้อสรุปที่เห็นพ้องต้องกันไม่ได้ทั้งหมด ยังมีการโต้แย้งถึงความสมเหตุสมผลทั้งในทางทฤษฎีและในทางปฏิบัติอยู่จนกระทั่งปัจจุบัน (Israngkura (1996), Baatz (2013), Huseby (2013), García-Portela (2022))

⁹ ต้นทุนส่วนเพิ่มคือการเปลี่ยนแปลงของต้นทุนการผลิตทั้งหมดที่มาจากการผลิตผลผลิตเพิ่มขึ้นหนึ่งหน่วย ภายใต้การแข่งขันสมบูรณ์ ต้นทุนส่วนเพิ่มและต้นทุนเฉลี่ย (*average cost*) จะเท่ากันและเท่ากับราคาของผลผลิตนั้นๆ อันเป็นดุลยภาพที่มีประสิทธิภาพสูงสุด หากต้นทุนส่วนเพิ่มของการผลิตต่ำกว่าราคาต่อหน่วยของผลผลิต ผู้ผลิตมีโอกาสดังกล่าวที่จะได้รับผลกำไรจากการผลิตผลผลิตมากขึ้น ในทางตรงกันข้าม หากต้นทุนส่วนเพิ่มของการผลิตสูงกว่าราคาต่อหน่วยของผลผลิต ผู้ผลิตมีโอกาสดังกล่าวที่จะได้รับผลกำไรจากการผลิตผลผลิตน้อยลง (Varian (2014), Vickrey (2018))

¹⁰ มาตรการอุดหนุนผู้บริโภคหรือการบริโภค (*consumer/consumption subsidy*) เป็นการอุดหนุนพฤติกรรมบริโภคของผู้บริโภค พบได้บ่อยมากในประเทศกำลังพัฒนาซึ่งรัฐบาลให้เงินอุดหนุนค่าอาหาร น้ำ ไฟฟ้า และการศึกษา ฯลฯ บนหลักการว่าทุกๆ คนควรได้รับสิ่งจำเป็นขั้นพื้นฐาน ไม่ว่าจะยากจนเพียงใดก็ตาม จึงทำให้ค่าใช้จ่ายของรัฐบาลในการอุดหนุนการบริโภคยังคงสูงในหลายประเทศ เงินอุดหนุนเป็นเครื่องมือสำคัญของนโยบายการใช้จ่ายของรัฐบาล เงินอุดหนุนมีผลต่อการตัดสินใจในการจัดสรรทรัพยากรภายในประเทศ มีผลต่อการกระจายรายได้และผลิตภาพด้านรายจ่าย เงินอุดหนุนผู้บริโภคมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงอุปสงค์ เนื่องจากเงินอุดหนุนมีผลโดยตรงต่อพฤติกรรมบริโภคของผู้บริโภคแต่ละราย (Myers (1998), Myers and Kent (2001), Timperley (2021))

¹¹ ตามมุมมองของเศรษฐศาสตร์จุลภาค กล่าวโดยสังเขปในภาพรวม อุปสงค์ที่มีต่อสินค้าและบริการใดๆ ขึ้นอยู่กับ 1) ราคาของสินค้าและบริการนั้นๆ (*own prices*) 2) ราคาของสินค้าและบริการอื่น (cross prices) 3) รายได้ของผู้บริโภค (*income*) 4) ความพึงพอใจ (*preferences*) หรือรสนิยม (*tastes*) ของผู้บริโภค

ดังนั้นการบริหารจัดการอุปสงค์โดยทั่วไปจึงมักเกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการปัจจัยทั้ง 4 ด้านนี้ การเรียกเก็บค่าบริการหรือค่าธรรมเนียมจากผู้ใช้บริการโครงการหรือผู้ได้รับผลประโยชน์จากโครงการจึงเป็นแนวทางหนึ่งที่ใช้จัดการกับปัจจัยแรกที่เป็นราคาของสินค้าและบริการนั้นๆ ซึ่งกฎของอุปสงค์ (*law of demand*) ระบุว่าเมื่อปัจจัยอื่นๆ คงที่ไม่เปลี่ยนแปลง หากราคาของสินค้าและบริการนั้นสูงขึ้น ผู้บริโภคจะต้องการสินค้าและบริการนั้นในปริมาณที่น้อยลง (หากราคาของสินค้าและบริการนั้นต่ำลง ผู้บริโภคจะต้องการสินค้าและบริการนั้นในปริมาณที่มากขึ้น) (Varian (2014)) งานวิจัยของ Jerison and Quah (2018) พบว่าในตลาดซึ่งประกอบด้วยผู้บริโภคจำนวนมากมายหลากหลาย อุปสงค์ในตลาดจะมีแนวโน้มเป็นไปตามกฎของอุปสงค์ (*law for market demand*) ยิ่งขึ้น เมื่อสินค้าและบริการสามารถทดแทนกันได้ง่าย

¹² ตามมุมมองแรงจูงใจในการทำงานในสถานประกอบการต่างๆ (*workplace*) แรงจูงใจทางการเงิน (*financial (monetary) incentives*) หรือแรงจูงใจด้านค่าตอบแทน (*remunerative incentives*) หมายถึงแรงจูงใจสำหรับกรณีที่บุคคลสามารถคาดหวังรางวัลที่เป็นรูปธรรม เช่น เงิน เพื่อแลกกับการกระทำเฉพาะอย่างได้ (Dalki (2011)) หรือเป็นการมอบสิ่งจูงใจทางการเงินให้กับบุคคลเพื่อจูงใจให้กระทำการเฉพาะอย่างที่สอดคล้องกับสิ่งที่ผู้มอบสิ่งจูงใจทางการเงินต้องการได้รับ (Lazear (2018)) มุมมองนี้สามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้กับการมอบแรงจูงใจทางการเงินที่เพียงพอเพื่อให้ผู้เข้าร่วมโครงการหรือผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในโครงการเต็มใจที่จะกระทำการเฉพาะอย่างที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์หรือเป้าหมายของโครงการนั้นๆ

อย่างไรก็ตาม ในความเป็นจริง แรงจูงใจทางการเงินไม่ใช่เงื่อนไขที่จำเป็น (*necessary condition*) หรือเงื่อนไขที่เพียงพอ (*sufficient condition*) สำหรับการสร้างแรงจูงใจในการเข้าร่วมโครงการอย่างสมัครใจ จำเป็นต้องมีเงื่อนไขอื่นๆ ที่เหมาะสมด้วย

เช่นกัน ตัวอย่าง การใช้แรงจูงใจทางการเงินในโครงการก่อสร้างเพื่อสร้างแรงจูงใจ (*motivation*) และ *ความมุ่งมั่น* (*commitment*) ในการทำงานให้กับโครงการด้วยความสมัครใจอย่างเต็มที่เพื่อให้โครงการบรรลุเป้าหมายตามที่ต้องการนั้น

Rose and Manley (2011) พบว่าประสิทธิผลของแรงจูงใจทางการเงินขึ้นอยู่กับความสัมพันธ์ระหว่างผู้เข้าร่วมโครงการหรือผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในโครงการและเงื่อนไขสัญญาที่เท่าเทียมกัน ในหลายโครงการก่อสร้างกลับพบว่าแรงจูงใจทางการเงินมีความสำคัญต่อแรงจูงใจและประสิทธิภาพการทำงานน้อยกว่าการพัฒนาปรับปรุงคุณภาพความสัมพันธ์ระหว่างผู้เข้าร่วมโครงการ งานวิจัยชี้ให้เห็นว่าหากโครงการก่อสร้างละเลยความสำคัญของคุณภาพความสัมพันธ์ระหว่างผู้เข้าร่วมในโครงการแล้ว แรงจูงใจทางการเงินก็จะมีประสิทธิภาพเพียงพอหรือใช้การไม่ได้เลย

¹³ ในทางการเงิน ผลตอบแทนของผู้ลงทุน (*return on equity (ROE)*) มีค่าเท่ากับรายได้สุทธิในรอบปีบัญชี (หลังปันผลหุ้นบุริมสิทธิ ก่อนปันผลหุ้นสามัญ) หารด้วยส่วนของผู้อถือหุ้นทั้งหมด (ไม่รวมหุ้นบุริมสิทธิ) (Furhmann (2022), Fernando (2023)) *หุ้นบุริมสิทธิ (preferred shares (stocks))* เป็นหุ้นที่มีลักษณะกึ่งเจ้าของกึ่งเจ้าหนี้ของบริษัท ผู้อถือหุ้นบุริมสิทธิไม่มีสิทธิออกเสียง แต่ได้สิทธิในการได้รับผลตอบแทนในอัตราที่แน่นอน และจะได้สิทธิในการเรียกร้องในบริษัทก่อนผู้อถือหุ้นสามัญแต่หลังเจ้าหนี้หลักทรัพย์สินประเภทที่ผู้อถือหุ้นมีส่วนร่วมเป็นเจ้าของบริษัทเช่นเดียวกับหุ้นสามัญ แต่ผู้อถือหุ้นบุริมสิทธิจะมีสิทธิพิเศษอื่น เช่น ได้รับเงินปันผลในอัตราที่กำหนดไว้แน่นอน มีสิทธิได้รับเงินปันผลก่อนผู้อถือหุ้นสามัญและมีสิทธิในสินทรัพย์ของบริษัทก่อนผู้อถือหุ้นสามัญในกรณีที่บริษัทเลิกกิจการ (การจะมีบุริมสิทธิใดๆ ต้องกำหนดระบุไว้บนหุ้นบุริมสิทธิ) โดยทั่วไปผู้อถือหุ้นบุริมสิทธิจะไม่ได้รับสิทธิลงคะแนนเสียงในที่ประชุมผู้อถือหุ้น (ธนาคารกรุงศรีอยุธยา จำกัด (มหาชน) (ม.ป.ป.-ค))

¹⁴ การประกันรายได้สำหรับโครงการที่มีความเสี่ยงสูง โดยรัฐบาลสามารถรับประกันได้สูงสุดตามสัดส่วนร้อยละที่กำหนดของรายได้ที่คาดการณ์ ในการใช้มาตรการนี้รัฐบาลจะจำกัดจำนวนรายได้สูงสุดที่เจ้าของโครงการสามารถเก็บเอาไว้ได้ โดยจำนวนเงินรายได้ในส่วนที่สูงเกินกว่าระดับสูงสุดที่กำหนดไว้จะถูกโอนไปเป็นของรัฐบาล จุดอ่อนของมาตรการประกันรายได้คือการก่อโครงสร้างหนี้ขึ้นมาจากการประกันรายได้และการโอนความเสี่ยงทางการค้าไปให้รัฐบาล ทำให้ผู้ประกอบการเอกชนละเลยความสนใจในการเพิ่มประสิทธิภาพของตัวเอง (ESCAP (2008))

¹⁵ นักลงทุนต่างก็มีความกังวลใจอย่างมากเกี่ยวกับความเสี่ยงจากอัตราแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศ เนื่องจากรายได้ของนักลงทุนที่มาจากการให้บริการโครงการโดยเฉพาะโครงการโครงสร้างพื้นฐานส่วนใหญ่มักอยู่ในรูปของสกุลเงินท้องถิ่น ในขณะที่ภาระหนี้สินและค่าใช้จ่ายอื่นๆ ส่วนใหญ่อยู่ในรูปของสกุลเงินต่างประเทศ รัฐบาลอาจใช้มาตรการจำกัดความเสี่ยงของนักลงทุนจากความผันผวนของอัตราแลกเปลี่ยนได้ ในกรณีที่ความผันผวนของอัตราแลกเปลี่ยนเกินขีดจำกัดที่กำหนดไว้ (เช่น กรอบความผันผวนที่ร้อยละ 20) ผลการขาดทุนส่วนหนึ่งอันเนื่องมาจากความผันผวนดังกล่าวอาจถูกชดเชยด้วยการปรับอัตราภาษี การอุดหนุนจากรัฐบาล การปรับระยะเวลาการให้สัมปทานหรือข้อกำหนดอื่นๆ เป็นต้น (ESCAP (2008))

¹⁶ หลายกรณีพบว่าความล่าช้าหรือปัญหาใดๆ ของโครงการมักเป็นผลมาจากความเสี่ยงของการจัดหาที่ดินสำหรับโครงการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งโครงการสร้างถนนและทางรถไฟ และโครงการอื่นๆ ที่ต้องใช้ที่ดินขนาดใหญ่ ดังนั้นเพื่อขจัดความไม่แน่นอนในการได้มาซึ่งที่ดินสำหรับโครงการ รัฐบาลอาจพิจารณาการใช้ที่ดินสาธารณะสำหรับโครงการโครงสร้างพื้นฐาน หรือหากจำเป็นจริงๆ รัฐบาลในนามของนักลงทุนอาจเป็นตัวแทนในการจัดหาที่ดินของภาคเอกชนเพื่อนำมาใช้ในโครงการ ในสถานการณ์ที่นักลงทุนจำเป็นต้องเจรจาทอรองกับเจ้าของที่ดินเพื่อขอซื้อที่ดินนั้นๆ รัฐบาลยังสามารถช่วยเหลือนักลงทุนผ่านการใช้สิทธิเวนคืนทรัพย์สินเอกชน (ที่ดิน) ทั้งนี้ปัญหาการจัดหาที่ดินควรคลี่คลายลงตัวให้เรียบร้อยก่อนการเปิดประมูลโครงการ (ESCAP (2008))

¹⁷ สิทธิประโยชน์ทางภาษีจากรัฐบาล เช่น การยกเว้นค่าธรรมเนียมหรืออากรจดทะเบียนในการได้มาซึ่งอสังหาริมทรัพย์ที่ใช้ในโครงการ การยกเว้นหรือการลดอัตราภาษีมูลค่าเพิ่มสำหรับสิ่งอำนวยความสะดวกด้านโครงสร้างพื้นฐานหรือการก่อสร้างสิ่งอำนวยความสะดวก

ความแตกต่างๆ การยกเว้นหรือการลดค่าธรรมเนียมในการจัดสรรทรัพยากรสินต่างๆ ในโครงการ การให้สิทธิโครงการสามารถบันทึกส่วนหนึ่งของเงินลงทุนให้เป็นรายการค่าใช้จ่ายที่โครงการสามารถนำไปหักรายได้เพื่อการคำนวณภาษีนิติบุคคล การอนุญาตให้โครงการออกพันธบัตรโครงสร้างพื้นฐาน (*infrastructure bonds*) โดยรัฐบาลจะเรียกเก็บภาษีดอกเบี้ยในอัตราลดหย่อน (*concessional tax rate on interests*) และการคุ้มครองเมื่อมีการลดระยะเวลาสัมปทานโครงการ เพื่อเป็นแรงจูงใจให้โครงการเสร็จสิ้นก่อนกำหนดหรือไม่ล่าช้าไปกว่าที่กำหนด หากโครงการสามารถลดต้นทุนการก่อสร้างได้ต่ำกว่าที่ประมาณการไว้ในสัญญาและจะไม่มีการเสียค่าปรับหากต้นทุนการก่อสร้างสูงกว่าที่ประมาณการไว้ (ESCAP (2008))

¹⁸ การรับประกันแก่ผู้ให้กู้ที่ให้สินเชื่อแก่โครงการ ถ้าหากผู้กู้ผิดนัดชำระหนี้ (*defaults*) (ความไม่สามารถชำระหนี้เมื่อครบกำหนดชำระหรือความไม่สามารถทำตามเงื่อนไขและข้อตกลงที่กำหนดในสัญญาเงินกู้ (ธนาคารกรุงศรีอยุธยา จำกัด (มหาชน) (ม.ป.ป.-a)) รัฐบาลจะชำระหนี้คืนตามจำนวนที่ค้ำประกันไว้ โดยขึ้นอยู่กับข้อกำหนดและเงื่อนไขของข้อตกลง เนื่องจากการค้ำประกันเงินกู้ช่วยลดความเสี่ยงของผู้ให้กู้ ผู้กู้จึงสามารถหาเงินทุนในอัตราดอกเบี้ยที่ต่ำลงได้หรือมีช่องทางของการเจรจาเงินกู้มากขึ้น และเนื่องจากการค้ำประกันเงินกู้ไม่ได้เป็นการดึงเงินสดของรัฐบาลออกมาใช้ในทันที การค้ำประกันเงินกู้จึงเป็นเครื่องมือที่น่าสนใจสำหรับรัฐบาลมากกว่าการให้เงินกู้หรือเงินช่วยเหลือโดยตรง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงที่มีข้อจำกัดทางการคลังสูง อย่างไรก็ตาม มาตรการนี้สามารถสร้างภาระผูกพันทางการเงินจำนวนมากและส่งผลกระทบอย่างมากต่อรอบการคลังของรัฐบาล (ESCAP (2008))

¹⁹ เหตุสุดวิสัย หมายถึง เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นโดยไม่คาดคิดและไม่อาจป้องกันได้ ทำให้คู่สัญญาไม่อาจปฏิบัติตามพันธะในสัญญา เหตุสุดวิสัยนี้รวมถึงเหตุสุดวิสัย (ตามธรรมชาติ) การนัดหยุดงาน สงคราม และการแทรกแซงของฝ่ายนิติบัญญัติหรือฝ่ายบริการ เช่น การออกกฎหมายยึดทรัพย์ (สำนักงานคณะกรรมการกำกับและส่งเสริมการประกอบธุรกิจประกันภัย (ม.ป.ป.)) โดยรัฐบาลอาจพิจารณาซื้อโครงการเพื่อเข้าควบคุมโครงการ กรณีเกิดเหตุสุดวิสัยยึดเยื้องบางอย่างตามที่ระบุไว้ในสัญญาสัมปทาน (*concession agreement*) (ESCAP (2008))

²⁰ *over-the-counter (OTC)* คือการซื้อขายแบบไม่เป็นทางการ ผ่านการเจรจาต่อรองกันทางโทรศัพท์ ไม่ได้กำหนดช่วงเวลาการติดต่อซื้อขายที่แน่นอนและไม่มีการมีศูนย์กลางการจับคู่ซื้อขาย (ธนาคารกรุงศรีอยุธยา จำกัด (มหาชน) (ม.ป.ป.-b) ระบุเป็นการซื้อขายหลักทรัพย์นอกตลาดหลักทรัพย์)

²¹ ค่าความยืดหยุ่นของอุปสงค์บนช่วงใดช่วงหนึ่งของเส้นอุปสงค์ (*arc elasticity formula*) มีสูตรทั่วไปดังนี้ กำหนดให้อุปสงค์ในปีที่ t คือ Q_t อุปสงค์ในปีที่ $t - 1$ คือ Q_{t-1} ราคาในปีที่ t คือ P_t ราคาในปีที่ $t - 1$ คือ P_{t-1} และค่าความยืดหยุ่นต่อราคาของอุปสงค์คือ ε จะได้ว่า

$$Q_t = Q_{t-1} \cdot \frac{(1 + \frac{\varepsilon A}{2})}{(1 - \frac{\varepsilon A}{2})}$$

โดย

$$A = \frac{P_t - P_{t-1}}{(P_t + P_{t-1})/2}$$

²² ข้อค้นพบจากงานวิจัยที่ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการเติบโตทางเศรษฐกิจกับสิ่งแวดล้อมมีหลากหลายมุมมอง เช่น Grossman and Krueger (1995) ไม่พบหลักฐานยืนยันว่าคุณภาพสิ่งแวดล้อมเสื่อมลงอย่างต่อเนื่องพร้อมกับการเติบโตทางเศรษฐกิจ แต่พบว่าการเติบโตทางเศรษฐกิจในช่วงแรกๆ จะมาพร้อมกับการเสื่อมถอยของสิ่งแวดล้อม (มลพิษทางอากาศในเมืองระดับออกซิเจนในแม่น้ำ การปนเปื้อนอุจจาระในแม่น้ำ และการปนเปื้อนโลหะหนักในแม่น้ำ) แต่ต่อมาในช่วงหลายๆ ของการเติบโตทางเศรษฐกิจจะมาพร้อมกับสิ่งแวดล้อมที่ดีขึ้น

Coxhead (2018) อธิบายว่าการพัฒนาเศรษฐกิจในประเทศที่มีรายได้ต่ำจำเป็นต้องใช้ทรัพยากรจำนวนมากในช่วงแรกๆ ของการพัฒนา การลดลงของทรัพยากรและความเสียหายที่มาจากมลพิษเป็นสาเหตุสำคัญของการลดลงของอัตราการเติบโตของผลิตภัณฑ์มวลรวมที่แท้จริง (*real GDP*) ประมาณร้อยละ 1-2 ต่อปี การเติบโตทางเศรษฐกิจและการเปลี่ยนแปลงเชิงโครงสร้างทำให้ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมและการพัฒนาไม่ใช่วิธีแบบเชิงเส้นตรง การปฏิรูปนโยบายและการรวมตัวกันของตลาดโลกมีส่วนสนับสนุนให้การเติบโตทางเศรษฐกิจสร้างความเสียหายต่อสิ่งแวดล้อม การค้าระหว่างประเทศในประเทศกำลังพัฒนาได้สร้างความสัมพันธ์ที่ซับซ้อนมากยิ่งขึ้นระหว่างการพัฒนา กับสิ่งแวดล้อม และปัจจุบันประเทศกำลังพัฒนาขนาดใหญ่กำลังกลายเป็นแหล่งปล่อยมลพิษสำคัญที่มีส่วนทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลก

ในขณะที่ Molinas (2010) พบว่าปัจจัยหลักที่เป็นตัวกำหนดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในประเทศกำลังพัฒนาในเอเชียยังคงเป็นการเติบโตทางเศรษฐกิจมากกว่าการเติบโตทางประชากรและการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม และ De Jorge-Moreno et al. (2021) ทดสอบสมมติฐานของ *environmental Kuznets curve (EKC)* ใน 186 ประเทศในช่วงปี ค.ศ. 1960-2019 พบว่าความสัมพันธ์ของการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และการเติบโตทางเศรษฐกิจ อีกทั้งความสัมพันธ์ของการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และการขยายตัวของเมือง (วัดจากร้อยละของประชากร) เป็นไปตามสมมติฐาน EKC จริง ดังนั้น จำเป็นต้องพยายามลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ด้วยนวัตกรรม การวิจัยและพัฒนา เพื่อค้นหาพลังงานที่สะอาดและก่อมลพิษน้อยลง เป็นต้น (หมายเหตุ EKC คือ กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวบ่งชี้ความเสื่อมโทรมของสิ่งแวดล้อมและรายได้ต่อหัว ในช่วงแรกๆ ของการเติบโตทางเศรษฐกิจจะมีการปล่อยมลพิษเพิ่มขึ้น คุณภาพสิ่งแวดล้อมจึงลดลง ในช่วงหลังของการเติบโตซึ่งมีระดับรายได้สูงขึ้น การเติบโตทางเศรษฐกิจจะนำไปสู่การปรับปรุงสิ่งแวดล้อมที่ดีขึ้น (Stern (2018)))

²³ งานที่เกี่ยวข้องกับด้านนี้คือ *อนามัยสิ่งแวดล้อม (environment health)* ซึ่งเป็นการจัดการและควบคุมสิ่งแวดล้อมที่เป็นหรืออาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพของมนุษย์เพื่อให้เกิดความสมดุลของระบบนิเวศระหว่างมนุษย์และสิ่งแวดล้อมอันจะส่งผลให้มนุษย์มีความเป็นอยู่ที่ดีทั้งทางร่างกาย จิตใจ และสังคม (กรมควบคุมโรค (2554)) ตัวอย่าง อนามัยสิ่งแวดล้อมในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ขององค์การอนามัยโลก (World Health Organization (n.d.)) เศรษฐศาสตร์อนามัยสิ่งแวดล้อมในประเทศรายได้ต่ำและปานกลาง (Pattanayak, Pakhtigian and Litzow (2018)) การทบทวนระเบียบวิธีวิจัยในการประเมินมูลค่าทางเศรษฐกิจของผลกระทบต่อทางด้านสิ่งแวดล้อมที่มีต่อสุขภาพมนุษย์ด้วยข้อมูลทางระบาดวิทยา (Paudel, Adhikari and Pant (2020)) เป็นต้น

²⁴ งานที่เกี่ยวข้องกับด้านนี้คือ *ผลกระทบของสิ่งแวดล้อมต่อสวัสดิการสังคม (environmental impacts on social welfare)* ซึ่งศึกษาผลกระทบต่อการใช้ชีวิตของผู้คนและบริการที่สิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติมอบให้กับผู้คน ตัวอย่าง การวิเคราะห์มาตรการคุ้มครองทางสังคมเพื่อจัดการกับความเสียหายที่มาจากจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลก (Costella, et al. (2023)) การศึกษาผลกระทบต่อทางด้านสวัสดิการสังคมอันเนื่องมาจากนโยบายควบคุมสิ่งแวดล้อม โดยใช้การวิเคราะห์ผ่านมุมมองของโครงสร้างตลาดและความพึงพอใจของผู้บริโภค (Wang and Lu (2019)) การวิจัยทางเศรษฐศาสตร์เกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมกับอัตราการจ้างงานในระยะสั้นและระยะยาว (Goodstein (1996))

²⁵ งานที่เกี่ยวข้องกับด้านนี้ เช่น การศึกษาความท้าทายหลัก 20 ประการในด้านเศรษฐศาสตร์สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อเป้าหมายของการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างมีประสิทธิภาพ เท่าเทียม และยั่งยืน (Bretschger and Pittel (2020)) เศรษฐศาสตร์เชิงนิเวศศึกษาปฏิสัมพันธ์และวิวัฒนาการทั้งในด้านเวลาและด้านพื้นที่ระหว่างเศรษฐกิจและระบบนิเวศที่มนุษย์อาศัยอยู่ (Xepapadeas (2018)) แนวโน้มและโอกาสการวิจัยทางด้านเศรษฐศาสตร์สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ (Deacon, et al. (1998))

²⁶ Rothbard (2018) กล่าวว่าความพึงพอใจด้านเวลา (*time preference*) เป็นตัวบ่งชี้ว่าผู้คนทั่วไปพึงพอใจกับ “สินค้าปัจจุบัน” (*present goods*) ที่พร้อมบริโภคหรือใช้งานในปัจจุบันมากกว่า “สินค้าในอนาคต” (*future goods*) ที่คาดหวังว่าจะได้บริโภค

หรือใช้งานในอนาคต และเป็นตัวกำหนดอัตราเปรียบเทียบความพอใจของสังคมต่อการบริโภคในอนาคตกับการบริโภคในปัจจุบัน (SRTP) ให้มีค่าเท่ากับอัตราดอกเบี้ยที่แท้จริงในสังคม (*pure rate of interest in a society*) ความพึงพอใจด้านเวลานี้มีอิทธิพลต่อตลาดเงินกู้ (ผู้ปล่อยเงินกู้แลกเปลี่ยนเงินปัจจุบันเพื่อรับเงินในอนาคต) ไปจนถึงกระบวนการผลิตต่างๆ (เจ้าของทุนจ่ายเงินในปัจจุบันเพื่อซื้อหรือเช่าที่ดิน สินค้าทุน วัตถุดิบ และแรงงาน เพื่อจะได้มีรายได้ที่คาดหวังในอนาคตจากการขายผลผลิตที่ผลิตได้) อัตราค่าไถ่ระยะยาวและอัตราผลตอบแทนของทุนเป็นตัวกำหนดอัตราดอกเบี้ยในตลาด (*market interest rate*) ขณะที่นักธุรกิจแสวงหาผลกำไรและหลีกเลี่ยงผลขาดทุน เมื่อระบบเศรษฐกิจเข้าสู่ดุลยภาพโดยทั่วไป (*general equilibrium*) แล้ว อัตราดอกเบี้ยและอัตราผลตอบแทนทั้งหมดจะเท่ากันพอดี ส่งผลให้ไม่มีผลกำไรหรือผลขาดทุนอย่างแท้จริง

ส่วน Cowen (2018) ชี้ว่านักเศรษฐศาสตร์ใช้อัตราคิดลดทางสังคม (*social discount rate*) เพื่อประเมินต้นทุนและผลประโยชน์ในอนาคต อัตราดอกเบี้ยในตลาดจะต้องปรับด้วยผลของภาษี ต้นทุนทางธุรกรรม และความเสี่ยง เพื่อให้ได้อัตราคิดลดที่เหมาะสมสำหรับแต่ละบริษัท

ในขณะที่ Marini and Scaramozzino (2000) กล่าวว่า การกำหนดอัตราคิดลดที่เหมาะสมจะต้องมองการไกลและไม่เห็นแก่ตัว เพื่อให้แน่ใจว่าคนในรุ่นต่างๆ กันจะได้รับการปฏิบัติอย่างเท่าเทียมกัน อัตราคิดลดทางสังคมที่มีค่าเท่ากับศูนย์จะทำให้การจัดสรรทรัพยากรข้ามช่วงเวลาไม่มีความยุติธรรมต่อคนในรุ่นปัจจุบันเลย การเติบโตของผลผลิตภาพการผลิตที่มาจากภายใน (*endogenous productivity growth*) อย่างเช่น ทุนมนุษย์ การวิจัยและการพัฒนา เทคโนโลยีต่างๆ จำเป็นต้องกำหนดอัตราคิดลดทางสังคมให้สูงกว่าอัตราคิดลดส่วนบุคคล เพื่อให้การจัดสรรทรัพยากรข้ามช่วงเวลาเป็นไปอย่างยุติธรรมต่อคนในรุ่นต่างๆ และ

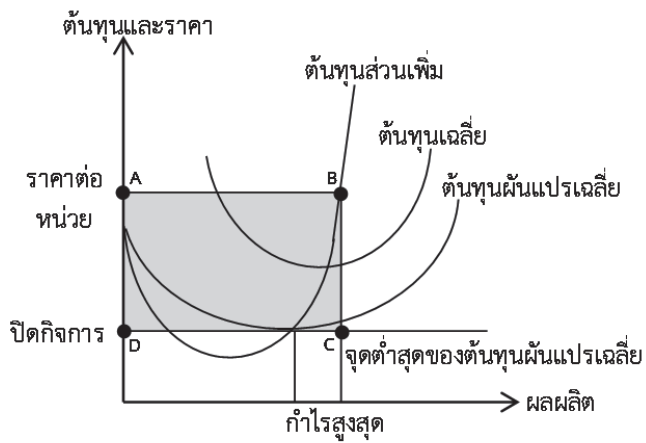
สุดท้าย Willenbockel (2008) นำเสนอช่วงที่เป็นไปได้ของอัตราคิดลดทางสังคม (ขอบเขตบนสุดและล่างสุด) เพื่อให้สวัสดิการสังคมของคนในรุ่นต่างๆ มีความเสมอภาคกัน บนข้อสมมติฐานของการคาบเกี่ยวระหว่างคนในรุ่นต่างๆ ความไม่แน่นอนตลอดชั่วชีวิต การเจริญเติบโตของประชากร และความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี

²⁷ Varian (2014) อธิบายว่าส่วนเกินผู้ผลิตสามารถประมาณการได้ 3 ลักษณะจากเส้นกราฟต้นทุน (*cost curves*) ซึ่ง 3 ลักษณะนี้ขึ้นอยู่กับว่าเป็นการคำนวณมาจากพื้นที่ใต้เส้นกราฟของต้นทุนใดบ้าง

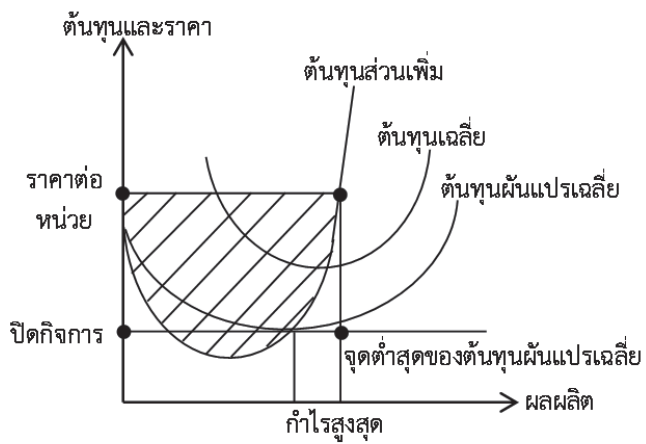
ลักษณะแรก (รูป ก) เป็นการคำนวณจากพื้นที่ใต้เส้นกราฟระหว่างราคาสินค้าต่อหน่วยกับต้นทุนผันแปรเฉลี่ย (*average variable cost*) ณ จุดที่ได้กำไรสูงสุด (นั่นคือผลผลิตที่ทำให้ต้นทุนส่วนเพิ่ม (*marginal cost*) เท่ากับราคาสินค้าต่อหน่วยพอดี) ซึ่งการคำนวณลักษณะนี้จะทำให้ส่วนเกินผู้ผลิตมีค่าเท่ากับผลต่างระหว่างรายรับรวมกับต้นทุนผันแปรรวมทั้งหมด

ลักษณะที่สอง (รูป ข) เป็นการคำนวณจากพื้นที่ทั้งหมดที่อยู่เหนือเส้นกราฟต้นทุนส่วนเพิ่มแต่อยู่ใต้ราคาสินค้าต่อหน่วย ณ จุดที่ได้กำไรสูงสุด ซึ่งการคำนวณลักษณะนี้จะให้ผลลัพธ์เหมือนกับลักษณะแรก นั่นคือส่วนเกินผู้ผลิตมีค่าเท่ากับผลต่างระหว่างรายรับรวมกับต้นทุนผันแปรรวมทั้งหมด ทั้งนี้เพราะพื้นที่ใต้เส้นกราฟต้นทุนส่วนเพิ่มก็คือต้นทุนผันแปรรวมทั้งหมดนั่นเอง และ

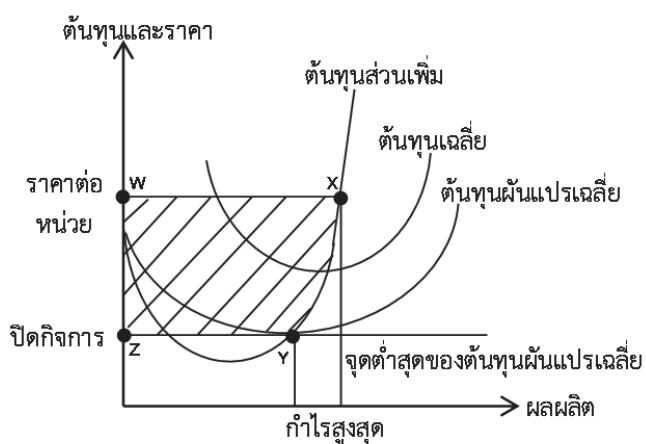
ลักษณะสุดท้าย (รูป ค) เป็นการคำนวณเฉพาะพื้นที่ใต้เส้นกราฟราคาสินค้าต่อหน่วยและอยู่ด้านซ้ายมือของเส้นอุปทานการผลิต (*supply curve*) โดยเส้นอุปทานการผลิตคือเส้นกราฟต้นทุนส่วนเพิ่มนับตั้งแต่จุดที่เส้นกราฟต้นทุนส่วนเพิ่มตัดผ่านจุดต่ำที่สุดของต้นทุนเฉลี่ยผันแปร (จุดปิดกิจการ) การวิเคราะห์ลักษณะที่สามนี้เหมาะสำหรับการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงส่วนเกินผู้ผลิตในทางทฤษฎี เพราะง่ายต่อการพิจารณาเปรียบเทียบผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อส่วนเกินผู้ผลิต



รูป ก
ส่วนเกินผู้ผลิตเท่ากับพื้นที่ = ABCD



รูป ข
ส่วนเกินผู้ผลิตเท่ากับพื้นที่ที่แรเงา
เหนือต้นทุนส่วนเพิ่มได้ราคาต่อหน่วย



รูป ค
ส่วนเกินผู้ผลิตเท่ากับพื้นที่ = WXYZ

ที่มา รูป ก-ค ประยุกต์และดัดแปลงจาก Varian (2014)

²⁸ จากแหล่งข้อมูลเดียวกันนี้ยังมีกรณีศึกษาอีก 2 เรื่องที่เกี่ยวข้องกับการประเมินด้วยต้นทุนในการทดแทน ได้แก่ 1) กรณีการพังทลายของดินบนพื้นที่ราบสูงในประเทศเกาหลีใต้ และ 2) การรั่วไหลของน้ำมันดิบจากเรือบรรทุกน้ำมันบริเวณชายฝั่งประเทศเปอร์โตริโก

²⁹ จากแหล่งข้อมูลเดียวกันนี้ยังมีกรณีศึกษา 1) การประเมินผลประโยชน์ของการอนุรักษ์หุบเขารอยต่อระหว่างรัฐโอเรกอนและรัฐไอดาโฮ ประเทศสหรัฐอเมริกา ซึ่งเป็นแหล่งพันธุ์ปลาและสัตว์ป่านานาชนิดและเป็นแหล่งพักผ่อนหย่อนใจกับผลประโยชน์ของการลงทุนสร้างเขื่อนผลิตกระแสไฟฟ้าหลังหุบเขาดังกล่าว 2) การประเมินผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจของการปรับปรุงคุณภาพน้ำสำหรับผู้ใช้น้ำในพื้นที่อ่าวแห่งหนึ่ง

³⁰ วิธีต้นทุนการเดินทางมีอยู่ 3 แนวทางได้แก่ 1) วิธีต้นทุนการเดินทางแบบแบ่งเขต (zonal travel cost method (ZTCM)) ใช้ข้อมูลทุติยภูมิเป็นส่วนใหญ่และข้อมูลบางส่วนจากผู้เยี่ยมเยือนโดยตรง 2) วิธีต้นทุนการเดินทางแบบรายบุคคล (individual travel cost method (ITCM)) ใช้ข้อมูลการสำรวจโดยละเอียดจากผู้เยี่ยมเยือนโดยตรง 3) วิธีอรรถประโยชน์เชิงสุ่ม (random utility method) ใช้การสำรวจและข้อมูลอื่นๆ และเทคนิคทางสถิติที่ซับซ้อน

³¹ จากแหล่งข้อมูลเดียวกันนี้ยังมีกรณีศึกษาการกำหนดราคาของสภาพแวดล้อมในเมืองเซาท์ลอสแอนเจลิส รัฐนิวยอร์ก ประเทศสหรัฐอเมริกา ซึ่งเมืองแห่งนี้มีแนวชายฝั่งที่ยาวและเมื่อเปรียบเทียบกับส่วนอื่นๆ ของเกาะแล้ว เมืองนี้ค่อนข้างเป็นชนบทและมีพื้นที่เพาะปลูกจำนวนมาก อย่างไรก็ตามประชากรและที่อยู่อาศัยมีความหนาแน่นเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ส่งผลให้เกิดการรุกล้ำเข้าใช้พื้นที่เกษตรกรรมและพื้นที่เปิดโล่งประเภทอื่นๆ มากขึ้น

³² พื้นที่ซึ่งไม่มีสิ่งก่อสร้างปกคลุมและช่วยให้บริเวณโดยรอบ เช่น ชุมชน หมู่บ้าน และเมืองมีความเบาบางลง หากพื้นที่เปิดโล่งส่วนใหญ่ปกคลุมด้วยต้นไม้พืชพรรณต่างๆ นานาก็อาจเรียกได้ว่าเป็นพื้นที่สีเขียว (green area) พื้นที่เปิดโล่งนอกจากจะช่วยสร้างสุนทรียภาพและสร้างความพึงพอใจให้กับผู้ที่อยู่บริเวณโดยรอบหรือผู้ที่ได้สัญจรมาพบเห็นแล้ว ยังมีประโยชน์ในด้านอื่นๆ อีก เช่น นันทนาการ การสัจจร และการรักษาสุขภาพแวดล้อม ดังนั้นการวางแผนจัดการเพื่ออนุรักษ์หรือให้เต็มพื้นที่เปิดโล่งจึงเป็นส่วนสำคัญของการวางแผนเมือง (สุพิศตรา สุทสุภา (2540))

³³ เป็นระบบที่ทำงานโดยการป้อนข้อมูลทางภูมิศาสตร์ เช่น ภาพแผนที่ ภาพถ่ายผ่านดาวเทียม ตัวเลข ตัวอักษร ระยะทาง เข้าไปวิเคราะห์ผ่านโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ผลลัพธ์ที่ได้มักมีความถูกต้องแม่นยำสูง สามารถนำไปประยุกต์ใช้งานได้หลายด้าน โดยเฉพาะการจัดการสิ่งแวดล้อม การวางแผนเมือง การจัดการระบบสาธารณสุข โดยการคำนวณหาพื้นที่บริเวณที่จะใช้งานจากภาพแผนที่ เช่น การวัดระยะทางในการสร้างถนนหรือการกำหนดจุดบนแผนที่สำหรับงานการวางท่อประปา เป็นต้น (สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (2554))

³⁴ จากแหล่งข้อมูลเดียวกันนี้ยังมีกรณีศึกษาอื่นๆ ได้แก่ 1) การประเมินผลประโยชน์ของการจัดสรรปริมาณน้ำให้ไหลลงสู่ทะเลสาบซึ่งเป็นแหล่งอาหารสำคัญของนกในพื้นที่และนกอพยพกับไหลเข้าตัวเมืองเพื่อการบริโภคและอุปโภคของคนในเมืองลอสแอนเจลิส รัฐแคลิฟอร์เนีย ประเทศสหรัฐอเมริกา 2) การประเมินผลประโยชน์ของการกักเก็บน้ำเอาไว้เพื่อใช้ผลิตกระแสไฟฟ้ากับการปล่อยให้น้ำไหลผ่านน้ำตกซึ่งเป็นแหล่งท่องเที่ยวที่สำคัญ 3) การประเมินผลประโยชน์ระหว่างการกักเก็บน้ำในเขื่อน Glen Canyon เพื่อใช้ผลิตกระแสไฟฟ้าในช่วงเวลาการใช้ไฟฟ้าสูงสุด (peak-load) กับการอนุรักษ์ระบบนิเวศท้ายเขื่อนและกิจกรรมการล่องแก่งเพื่อความบันเทิง 4) การประเมินผลประโยชน์ของการอนุรักษ์แหล่งน้ำในแม่น้ำสำคัญซึ่งเป็นถิ่นที่อยู่อาศัยของพันธุ์ปลาแม่น้ำจำนวน 9 สายพันธุ์ที่กำลังถูกคุกคามหรือใกล้สูญพันธุ์ 5) การประเมินผลประโยชน์ของการรื้อถอนเขื่อนเก่าแก่ขนาดใหญ่ที่ได้ปิดกั้นเส้นทางการอพยพของปลาแซลมอนที่ตามธรรมชาติจะว่ายทวนน้ำเพื่อไปยังพื้นที่การวางไข่

³⁵ จากแหล่งข้อมูลเดียวกันนี้ยังมีกรณีศึกษาอื่นๆ ได้แก่ 1) การประเมินมูลค่าทางสังคมและเศรษฐกิจจากการใช้สถานที่แห่งใหม่เพื่อการฝังกลบ (landfill) แทนสถานที่แห่งเดิมซึ่งจวนเจียนจะเกินกำลังความสามารถในการรองรับการฝังกลบ 2) การประเมินมูลค่าของการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมบริเวณปากแม่น้ำซึ่งประกอบไปด้วยบริเวณปากอ่าว ชายหาด พื้นที่ชุ่มน้ำ ระบบนิเวศ ถิ่นที่อยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิต สวนสาธารณะ และพื้นที่ลุ่มน้ำ ซึ่งเป็นประโยชน์สาธารณะมากมาย

³⁶ จากแหล่งข้อมูลเดียวกันนี้ยังมีกรณีศึกษาอื่นๆ ได้แก่ 1) การประเมินมูลค่าผลประโยชน์ที่อาจเกิดขึ้นจากการปกป้องและฟื้นฟูพื้นที่ชุ่มน้ำตามแนวชายฝั่งรอบอ่าวในรัฐมิชิแกน ประเทศสหรัฐอเมริกา 2) การประเมินมูลค่าผลประโยชน์ที่อาจเกิดขึ้นจากการปรับปรุงคุณภาพน้ำในลำธารที่ได้รับผลกระทบจากการปล่อยน้ำเสียจากโรงงานเยื่อกระดาษและกระดาษ

³⁷ อภิธานศัพท์ของ Thomson Reuters (2022) ได้ระบุนิยามศัพท์ที่เกี่ยวข้องดังนี้ (แปลโดยผู้แต่ง)

- Build-Own-Operate-Transfer (BOOT) เป็นกลไกการส่งมอบโครงการที่หน่วยงานของรัฐให้สิทธิแก่ภาคเอกชนในด้าน การเงิน การออกแบบ การก่อสร้าง การเป็นเจ้าของ และการดำเนินโครงการตามระยะเวลาที่กำหนด
- Build-Operate-Transfer (BOT) เป็นกลไกการส่งมอบโครงการที่หน่วยงานของรัฐให้สิทธิแก่ภาคเอกชนในการสร้าง โครงการตามข้อกำหนดของการออกแบบที่ตกลงกันไว้และดำเนินการโครงการตามระยะเวลาที่กำหนด ภาคเอกชนไม่ได้เป็น เจ้าของโครงการ ภาคเอกชนจะได้รับเงินค่าจ้างจากหน่วยงานของรัฐหรือผู้ใช้บริการของโครงการ ในบางกรณีภาคเอกชน อาจจัดหาเงินทุนบางส่วนสำหรับการทำโครงการ และเมื่อระยะเวลาตามสัญญาสิ้นสุดลง การดำเนินงานของโครงการจะ โอนกลับไปยังหน่วยงานของรัฐ
- Build-Own-Operate (BOO) เป็นกลไกการส่งมอบโครงการที่หน่วยงานของรัฐให้สิทธิแก่ภาคเอกชนในการสร้าง โครงการตามข้อกำหนดของการออกแบบที่ตกลงกันไว้และดำเนินการโครงการตามระยะเวลาที่กำหนด ภาคเอกชนเป็น เจ้าของโครงการ และเมื่อระยะเวลาตามสัญญาสิ้นสุดลงก็ต้องโอนโครงการไปยังหน่วยงานของรัฐ

³⁸ บริษัท ช.การช่าง จำกัด (มหาชน) (ม.ป.ป.) ระบุนิยามลักษณะต่างๆ ของการดำเนินการในโครงการสาธารณูปโภคขั้นพื้นฐาน ดังนี้

- Build-Own-Operate-Transfer (BOOT) การให้สัมปทานที่รัฐให้สิทธิแก่เอกชนในการจัดหาแหล่งเงินทุน ออกแบบ ก่อสร้าง และดำเนินการให้บริการในช่วงระยะเวลาที่กำหนด โดยความเป็นเจ้าของสินทรัพย์จะโอนกลับไปสู่ภาครัฐเมื่อ สิ้นสุดระยะเวลาตามที่กำหนด
- Build-Operate-Transfer (BOT) เอกชนได้รับสิทธิตามสัญญาสัมปทานจากรัฐบาลในการลงทุนก่อสร้างและดำเนินงาน เพื่อหาผลตอบแทนภายในระยะเวลาที่กำหนดไว้ ซึ่งในระหว่างการดำเนินงานดังกล่าวกรรมสิทธิ์ในสินทรัพย์นั้นจะเป็น ของภาคเอกชน แต่หลังจากการสิ้นสุดอายุสัมปทาน กรรมสิทธิ์ในสินทรัพย์ที่ลงทุนจะถูกโอนให้แก่รัฐบาลเพื่อเป็นการ ตอบแทน
- Build-Own-Operate (BOO) เอกชนเป็นผู้ก่อสร้างสิ่งปลูกสร้างต่างๆ และบริหารจัดการ ซึ่งเป็นการลงทุนด้วยตัวเอง โดยเอกชนจะมีกรรมสิทธิ์ในสินทรัพย์ที่ลงทุน แต่จะมีสัญญากับรัฐบาลในการรับรองรายได้ระยะยาว โดยหน่วยงานรัฐจะ เป็นผู้รับซื้อสินค้าตามช่วงเวลาในสัญญา และเมื่อหมดอายุสัมปทานที่ได้รับ สินทรัพย์ดังกล่าวก็จะยังคงเป็นของบริษัทผู้ ลงทุน
- Build-Transfer-Operate (BTO) เอกชนเป็นผู้ออกแบบ ลงทุน และก่อสร้างสินทรัพย์แล้วโอนกรรมสิทธิ์ในสินทรัพย์ ให้แก่รัฐบาลทันทีหลังจากการก่อสร้างแล้วเสร็จ โดยเอกชนจะมีสิทธิในการใช้ทรัพย์สินที่ตนเองลงทุนตามสัญญา สัมปทานในการดำเนินงานเพื่อหาผลตอบแทนภายในระยะเวลาที่กำหนด โดยในช่วงเวลาที่บริษัทยังมีสิทธิในการใช้ สินทรัพย์ดังกล่าวตามระยะเวลาสัญญาสัมปทาน บริษัทจะมีการบันทึกสินทรัพย์ในรูปของสิทธิในการใช้และมีการตัดค่า เสื่อมตามอายุสัมปทาน

³⁹ เงินที่รัฐบาล องค์กร หรือภาคเอกชนในประเทศเจ้าบ้านได้ทำการกู้ยืมมาจากรัฐบาล องค์กร หรือผู้ให้เงินกู้เอกชนของประเทศอื่นๆ รวมไปถึงเงินกู้ยืมที่รัฐบาลในประเทศเจ้าบ้านได้ทำข้อตกลงไว้กับองค์กรระหว่างประเทศ อย่างเช่น ธนาคารโลก (World Bank) ธนาคารพัฒนาเอเชีย (ADB) และกองทุนการเงินระหว่างประเทศ (IMF)

⁴⁰ การเป็นเจ้าของทรัพย์สินในประเทศเจ้าบ้านของชาวต่างชาติ กล่าวคือผู้อยู่อาศัยในต่างประเทศได้ซื้อหุ้นในประเทศเจ้าบ้านไว้ในปริมาณระดับหนึ่ง ผู้อยู่อาศัยในต่างประเทศจึงถือหุ้นในสินทรัพย์ของประเทศเจ้าบ้าน ดังนั้นหุ้นในประเทศเจ้าบ้านที่ซื้อไปโดยผู้อยู่อาศัยในต่างประเทศจึงจัดเป็นทุนต่างประเทศด้วยเช่นกัน

⁴¹ คำถามท้ายบทข้อที่ 12-15 ดัดแปลงมาจากงานกลุ่มนักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรเศรษฐศาสตรัฐกิจ วิชาการวางแผนและวิเคราะห์โครงการ คณะพัฒนาการเศรษฐกิจ สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์

⁴² ภาครัฐรับผิดชอบการจัดกรรมสิทธิ์ที่ดิน โดยในขณะที่ภาคเอกชนรับผิดชอบงานส่วนที่เหลือทั้งหมด ได้แก่ การออกแบบรายละเอียดและการก่อสร้าง และการดำเนินงานและบำรุงรักษา (*operation and maintenance (O&M)*) โดยเอกชนจะโอนกรรมสิทธิ์ในทรัพย์สินที่ลงทุนทั้งหมดให้แก่ภาครัฐก่อนเริ่มดำเนินงานในลักษณะของ Build-Transfer-Operate (BTO) พร้อมทั้งให้เอกชนเป็นเจ้าของกรรมสิทธิ์รายได้ค่าผ่านทาง (สำนักงานคณะกรรมการนโยบายรัฐวิสาหกิจ (2564))

บทที่ 9

การวิเคราะห์ความอ่อนไหวและความเสี่ยงของโครงการ

ทุกโครงการมีความเสี่ยง เพราะทุกโครงการต้องมีการตั้งสมมติฐานไว้ล่วงหน้าเสมอในขณะที่กำลังทำการตัดสินใจ ในเวลาปัจจุบัน สมมติฐานเป็นการคาดการณ์อนาคตด้วยการกำหนดสถานการณ์หรือฉากทัศน์ (scenarios) ที่ควรจะเป็นเพื่อให้โครงการประสบความสำเร็จลุล่วงด้วยดี สมมติฐานเขียนอยู่ในลักษณะของข้อความเชิงบวกที่โครงการอยากให้เป็นหรืออยากให้เกิดขึ้น แต่สมมติฐานเป็นสิ่งที่ไม่ได้อยู่ภายใต้การควบคุมของโครงการโดยตรง

ในทางกลับกัน สมมติฐานก็จัดว่าเป็นความเสี่ยงของโครงการเช่นกัน เพราะถ้าหากสถานการณ์ในอนาคตไม่ได้เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้แต่แรกแล้ว โครงการก็อาจจะประสบความล้มเหลวได้ จึงจำเป็นต้องมีแนวทางการบริหารจัดการความเสี่ยงเตรียมไว้เสมอ นักหนาความสำคัญของแต่ละสมมติฐานอยู่ที่ระดับความเสี่ยงที่สถานการณ์จะไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่วางไว้ ระดับความเสี่ยงหรือที่เรียกกันว่าดัชนีความเสี่ยงหรือปัจจัยเสี่ยง (risk index หรือ risk factor) ขึ้นอยู่กับความน่าจะเป็น (probability) และผลกระทบ (impacts) ที่อาจจะเกิดขึ้นหากไม่เป็นไปตามสมมติฐาน

บทนี้จะอธิบายรายละเอียดของแนวทางการวิเคราะห์ความอ่อนไหวและความเสี่ยงของโครงการ การบริหารจัดการความเสี่ยงของโครงการ (การระบุความเสี่ยง การวัดระดับความเสี่ยง การประเมินความเสี่ยง การบรรเทาความเสี่ยง และการจัดทำตารางบันทึกข้อมูลความเสี่ยงของโครงการ) สุดท้ายเป็นการบรรยายแนวทางการตัดสินใจภายใต้ความไม่แน่นอนและความเสี่ยงของโครงการ

1. การวิเคราะห์ความอ่อนไหว

เกณฑ์การตัดสินใจทำโครงการใดๆ ไม่ว่าจะเป็นเกณฑ์มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) หรือเกณฑ์อัตราผลตอบแทนการลงทุน (IRR) ต่างก็ใช้ผลลัพธ์ที่คำนวณได้มาจากมูลค่าของกระแสต้นทุนและกระแสผลตอบแทนของโครงการรายการต่างๆ ที่อยู่ในกระแสต้นทุนและกระแสผลตอบแทนของโครงการประกอบไปด้วยค่าของตัวแปรต่างๆ มากมายที่มีความเป็นไปได้ตามสมมติฐานที่วางไว้แต่แรก

อย่างไรก็ตาม เป็นการยากมากที่เราจะคาดการณ์ค่าของตัวแปรเหล่านั้นในอนาคตได้อย่างถูกต้องแม่นยำ ผลลัพธ์ที่ปรากฏในเกณฑ์การตัดสินใจทำโครงการดังกล่าวจึงมีความไม่แน่นอนหรือมีความเสี่ยง ผลลัพธ์ของโครงการอาจจะเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมไม่มากนักน้อย หากค่าของตัวแปรที่เกี่ยวข้องในกระแสต้นทุนและกระแสผลตอบแทนแตกต่างไปจากค่าที่กำหนดไว้ในสมมติฐาน

ดังนั้นจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการตรวจสอบว่าการเปลี่ยนแปลงค่าของตัวแปรสำคัญๆ ที่กำหนดไว้ในสมมติฐานจะมีผลทำให้โครงการล้มเหลวหรือไม่ หรือจะก่อให้เกิดการเปลี่ยนการตัดสินใจลงทุนหรือไม่ หากพบว่าตัวแปรเหล่านั้นมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อความสำเร็จของโครงการ ก็จำเป็นต้องมีการบริหารจัดการความเสี่ยงที่

อาจเกิดขึ้นมาจากตัวแปรเหล่านั้นด้วย กระบวนการเหล่านี้รวมอยู่ในการวิเคราะห์ความอ่อนไหว (*sensitivity analysis*)¹ และการวิเคราะห์ความเสี่ยง (*risk analysis*) ของโครงการ²

การวิเคราะห์ความอ่อนไหวเป็นเทคนิคง่ายๆ ในการประเมินผลกระทบต่อโครงการจากการเปลี่ยนแปลงที่ไม่ตรงตามสมมติฐานที่กำหนดไว้แต่แรก การวิเคราะห์ความอ่อนไหวช่วยในการระบุตัวแปรสำคัญๆ ที่อาจมีผลกระทบต่อต้นทุนและผลตอบแทนของโครงการ สำหรับโครงการที่ก่อให้เกิดผลผลิตภาพโดยตรง (*directly productive projects*) หลักการคร่าวๆ คือการเปลี่ยนแปลงค่าของตัวแปรที่เลือกมา 1 ตัวหรือมากกว่า 1 ตัว แล้วจึงคำนวณการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับมูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ (NPV) หรืออัตราผลตอบแทนการลงทุนในโครงการ (IRR) ซึ่งการเปลี่ยนแปลงมูลค่าของเกณฑ์การตัดสินใจลงทุนเหล่านี้อาจจะมีผลทำให้เกิดการเปลี่ยนการตัดสินใจลงทุนในโครงการได้ แต่สำหรับโครงการที่ก่อให้เกิดผลผลิตภาพโดยอ้อม (*indirectly productive projects*) จะเป็นการคำนวณการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับต้นทุนต่อหน่วยการให้บริการของโครงการ หรือต้นทุนต่อหน่วยประสิทธิภาพของโครงการ หรือต้นทุนต่อหน่วยดัชนีความสำเร็จโดยอ้อมของโครงการ เป็นต้น

การวิเคราะห์ความอ่อนไหวควรใช้กับตัวแปรที่มีค่าสูงมากๆ หรือมีความไม่แน่นอนสูงมากๆ รวมไปถึงพารามิเตอร์หรือสัมประสิทธิ์สำคัญๆ ที่มีความผันผวนสูงที่ใช้ในการคำนวณราคาเงา (*shadow price*) ต่างๆ อัตราส่วนการแปลงค่าอัตราแลกเปลี่ยนเงา (*shadow exchange rate factor (SERF)*) อัตราส่วนการแปลงค่ามาตรฐาน (*standard conversion factor (SCF)*) อัตราส่วนราคาเงาของแรงงาน (*shadow wage rate factor (SWRF)*) เป็นต้น

The Asian Development Bank (ADB, 1997, 1998, 2017) ระบุว่า การวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการมีอยู่ 4 ขั้นตอน คือ

- 1) เลือกตัวแปรที่อาจจะมีผลต่อการตัดสินใจทำโครงการ
- 2) กำหนดค่าของตัวแปรดังกล่าวที่อาจแตกต่างไปจากกรณีฐานซึ่งได้ระบุไว้ในสมมติฐาน
- 3) คำนวณผลกระทบที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงค่าของตัวแปรนั้นๆ ต่อมูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ (NPV) หรืออัตราผลตอบแทนการลงทุนในโครงการ (IRR)
- 4) ตีความผลลัพธ์ที่ได้ใหม่และหาแนวทางในการบรรเทาผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงค่าของตัวแปรนั้น

การวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการมีอยู่ 2 แนวทาง คือ *ดัชนีความอ่อนไหว (sensitivity indicator (SI))* และ *ค่าเปลี่ยนการตัดสินใจ (switching value (SV))* โดยทั้ง 2 แนวทางอาจเลือกคำนวณได้จากมูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ (NPV) หรืออัตราผลตอบแทนการลงทุนในโครงการ (IRR) ดังรายละเอียดด้านล่าง อนึ่ง ในระหว่างกระบวนการวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการทั้ง 4 ขั้นตอนข้างต้น ADB (1997, 1998, 2017) แนะนำให้นักวิเคราะห์โครงการตอบคำถามซึ่งเป็นเป้าหมายสำคัญของการวิเคราะห์ความอ่อนไหวต่อไปนี้

- 1) ตัวแปรใดบ้างที่มีดัชนีความอ่อนไหว (SI) สูงมาก
- 2) ในการคำนวณดัชนีความอ่อนไหว (SI) ได้ใช้ค่าการเปลี่ยนแปลงที่เป็นไปได้จริงของตัวแปรนั้นๆ หรือไม่
- 3) ค่าการเปลี่ยนแปลงที่เป็นไปได้จริงของตัวแปรนั้นๆ มีค่าเข้าใกล้หรือมีค่าเกินค่าเปลี่ยนการตัดสินใจ (SV) หรือไม่
- 4) มีความเป็นไปได้มากแค่ไหนที่ตัวแปรต่างๆ ที่นำมาทดสอบความอ่อนไหวของโครงการจะเกิดขึ้นจริงๆ

2. ดัชนีความอ่อนไหว

ดัชนีความอ่อนไหว (*sensitivity indicator (SI)*) เป็นการเปรียบเทียบร้อยละการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรกับร้อยละการเปลี่ยนแปลงของมูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ (NPV) หรืออัตราผลตอบแทนการลงทุนในโครงการ (IRR) กำหนดให้ (ADB (1997, 1998, 2017))

V_b ค่าของตัวแปรในกรณีฐาน (ตามสมมติฐาน)

V_1 ค่าของตัวแปรในการทดสอบความอ่อนไหว

NPV_b มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการในกรณีฐาน (ตามสมมติฐาน)

NPV_1 มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการในการทดสอบความอ่อนไหว

IRR_b อัตราผลตอบแทนการลงทุนในโครงการในกรณีฐาน (ตามสมมติฐาน)

IRR_1 อัตราผลตอบแทนการลงทุนในการทดสอบความอ่อนไหว

d อัตราคิดลดที่ใช้ในการวิเคราะห์

$$SI = \frac{(NPV_b - NPV_1)}{NPV_b} \div \frac{(V_b - V_1)}{V_b} \quad [1]$$

$$SI = \frac{(IRR_1 - IRR_b)}{(IRR_b - d)} \div \frac{(V_b - V_1)}{V_b} \quad [2]$$

ค่าดัชนีความอ่อนไหว (SI) บ่งบอกว่าหากค่าของตัวแปรมีการเปลี่ยนแปลงไปร้อยละ 1 จากค่าในกรณีฐาน จะส่งผลทำให้มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ (NPV) หรืออัตราผลตอบแทนการลงทุนในโครงการ (IRR) มีค่าเปลี่ยนแปลงไปร้อยละเท่าไรจากค่าในกรณีฐาน เมื่อปัจจัยอื่นๆ คงที่ หากขนาด (ค่าสัมบูรณ์) ของค่าดัชนีความอ่อนไหว (SI) มีค่าสูง แสดงว่าโครงการมีความอ่อนไหวสูงต่อตัวแปรที่นำมาทดสอบนั้นๆ ยิ่งดัชนีความอ่อนไหว (SI) มีค่าสูงมากเท่าไร โครงการย่อมมีความอ่อนไหวสูงมากต่อการเปลี่ยนแปลงค่าของตัวแปรนั้นๆ เมื่อปัจจัยอื่นๆ คงที่

3. ค่าเปลี่ยนการตัดสินใจ

ค่าเปลี่ยนการตัดสินใจ (switching value (SV))³ เป็นค่าที่ระบุร้อยละการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรที่จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงการตัดสินใจจากที่เคยตัดสินใจทำโครงการมาเป็นตัดสินใจไม่ทำโครงการ อีกนัยหนึ่งก็คือค่าที่ระบุร้อยละการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรที่จะทำให้มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ (NPV) ลดลงกลายเป็นศูนย์หรือทำให้อัตราผลตอบแทนการลงทุนในโครงการ (IRR) มีค่าลดลงต่ำกว่าอัตราค่าเสียโอกาสของทุน (หรืออัตราคิดลด) โดยมีสูตรการคำนวณค่าเปลี่ยนการตัดสินใจ (SV) ดังต่อไปนี้ (ADB (1997, 1998, 2017)) สังเกตได้ว่าค่าเปลี่ยนการตัดสินใจ (SV) เป็นส่วนกลับของค่าดัชนีความอ่อนไหว (SI)

$$SV = 100 \times \frac{NPV_b}{(NPV_b - NPV_1)} \times \frac{(V_b - V_1)}{V_b} \% \quad [3]$$

$$SV = 100 \times \frac{(IRR_b - d)}{(IRR_1 - IRR_b)} \times \frac{(V_b - V_1)}{V_b} \% \quad [4]$$

$$SV = 1/SI \quad [5]$$

เมื่อปัจจัยอื่นๆ คงที่ หากขนาด (ค่าสัมบูรณ์) ของค่าเปลี่ยนการตัดสินใจ (SV) มีค่าต่ำ แสดงว่าการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อยในตัวแปรที่นำมาทดสอบจะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงการตัดสินใจ จากที่เคยตัดสินใจทำโครงการมาเป็นตัดสินใจไม่ทำโครงการ ดังนั้นยิ่งค่าเปลี่ยนการตัดสินใจ (SV) มีค่าต่ำมากเท่าไร โครงการย่อมจะมีการเปลี่ยนแปลงการตัดสินใจได้โดยง่ายเท่านั้น นั่นคือโครงการจะมีความอ่อนไหวสูงมากต่อการเปลี่ยนแปลงค่าของตัวแปรนั้นๆ เมื่อปัจจัยอื่นๆ คงที่

ในหลายกรณี เราอาจเพียงต้องการทราบในภาพรวมว่ามูลค่าผลตอบแทนหรือมูลค่าผลประโยชน์ทั้งหมดของโครงการจะต้องเปลี่ยนแปลงไปเท่าไร (ลดลงไปเท่าไร) ถึงจะทำให้เราเปลี่ยนการตัดสินใจจากการทำโครงการเป็นไม่ทำโครงการนั้นๆ เราสามารถคำนวณได้จาก *ค่าความแปรเปลี่ยนด้านผลตอบแทน (switching value of benefit (SVB))* ตามสูตรที่ [6] ข้างล่างนี้

สูตรนี้ชี้ให้เห็นถึงร้อยละของมูลค่าผลตอบแทนทั้งหมดของโครงการที่จะต้องลดลงไปจนกระทั่งทำให้โครงการไม่มีความคุ้มค่าต่อการลงทุนต่อไปอีกแล้ว หรือทำให้มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการเท่ากับศูนย์นั่นเอง (เมื่ออัตราคิดลดและต้นทุนรวมของโครงการไม่มีการเปลี่ยนแปลงใดๆ) ในที่นี้กำหนดให้ PVB (present value of benefit) คือ มูลค่าปัจจุบันของกระแสผลตอบแทนรวมของโครงการ

$$SVB = 100 \times \frac{NPV}{PVB} \% \quad [6]$$

ยกตัวอย่าง กรุณาย้อนกลับไปดูตัวอย่างที่ 7.11 ตารางที่ 7.12 ในบทที่ 7 อีกครั้งหนึ่ง จากการคำนวณจะพบว่ามูลค่าปัจจุบันของกระแสผลตอบแทนรวมของโครงการ (PVB) มีค่าเท่ากับ 18,426 พันบาท $\left\{ \frac{0}{(1+0.16)^0} + \frac{0}{(1+0.16)^1} + \frac{1696}{(1+0.16)^2} + \frac{3930}{(1+0.16)^3} + \frac{3930}{(1+0.16)^4} + \frac{3930}{(1+0.16)^5} + \dots + \frac{3930}{(1+0.16)^{21}} \right\}$ โดยมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) ที่อัตราคิดลดเดียวกันนี้มีค่าเท่ากับ 1,387 พันบาท

ดังนั้นค่าความแปรเปลี่ยนด้านผลตอบแทน (SVB) ตามสูตรที่ [6] จึงมีค่าเท่ากับ $100 \times \frac{1387}{18426} = 7.53\%$ ตีความได้ว่าหากมูลค่าผลตอบแทนหรือมูลค่าผลประโยชน์ทั้งหมดของโครงการลดลงไปมากกว่าร้อยละ 7.53 แล้ว โครงการนี้ก็จะเป็นไม่มีความคุ้มค่าต่อการลงทุนอีกต่อไป เพราะมูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการจะมีค่าติดลบในทันที เมื่ออัตราคิดลดและต้นทุนรวมของโครงการไม่เปลี่ยนแปลงใดๆ

ในทางตรงกันข้าม เราอาจเพียงต้องการทราบในภาพรวมว่ามูลค่าต้นทุนทั้งหมดของโครงการจะต้องเปลี่ยนแปลงไปเท่าไร (เพิ่มขึ้นไปเท่าไร) ถึงจะทำให้เราเปลี่ยนการตัดสินใจจากการทำโครงการเป็นไม่ทำโครงการนั้นๆ เราสามารถคำนวณได้จาก ค่าความแปรเปลี่ยนด้านต้นทุน (switching value of cost (SVC)) ตามสูตรที่ [7] ข้างล่างนี้

สูตรนี้ชี้ให้เห็นถึงร้อยละของมูลค่าต้นทุนทั้งหมดของโครงการที่จะต้องเพิ่มขึ้นไปจนกระทั่งทำให้โครงการไม่มีความคุ้มค่าต่อการลงทุนต่อไปอีกแล้ว หรือทำให้มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการเท่ากับศูนย์นั่นเอง (เมื่ออัตราคิดลดและมูลค่าผลประโยชน์รวมของโครงการไม่มีการเปลี่ยนแปลงใดๆ) ในที่นี้กำหนดให้ PVC (present value of cost) คือ มูลค่าปัจจุบันของกระแสต้นทุนรวมของโครงการ

$$SVC = 100 \times \frac{NPV}{PVC} \% \quad [7]$$

จากตัวอย่างที่ 7.11 ตารางที่ 7.12 ในบทที่ 7 เช่นเดียวกับข้างต้น จากการคำนวณจะพบว่ามูลค่าปัจจุบันของกระแสต้นทุนรวมของโครงการ (PVC) มีค่าเท่ากับ 10,048 พันบาท $\left\{ \frac{36}{(1+0.16)^0} + \frac{70}{(1+0.16)^1} + \frac{1166}{(1+0.16)^2} + \frac{2080}{(1+0.16)^3} + \frac{2080}{(1+0.16)^4} + \frac{2080}{(1+0.16)^5} + \dots + \frac{2080}{(1+0.16)^{21}} \right\}$ โดยมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) ที่อัตราคิดลดเดียวกันนี้มีค่าเท่ากับ 1,387 พันบาท

ดังนั้นค่าความแปรเปลี่ยนด้านต้นทุน (SVC) ตามสูตรที่ [7] จึงมีค่าเท่ากับ $100 \times \frac{1387}{10048} = 13.80\%$ ตีความได้ว่าหากมูลค่าต้นทุนทั้งหมดของโครงการเพิ่มขึ้นไปมากกว่าร้อยละ 13.80 แล้ว โครงการนี้ก็จะเป็นไม่มีความคุ้มค่าต่อการลงทุนอีกต่อไป เพราะมูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการจะมีค่าติดลบในทันที เมื่ออัตราคิดลดและผลตอบแทนรวมของโครงการไม่เปลี่ยนแปลงใดๆ

สุดท้ายจากการเปรียบเทียบค่าความแปรเปลี่ยนทั้งสองด้าน พบว่าค่าความแปรเปลี่ยนด้านผลตอบแทน (SVB = 7.53%) มีค่าต่ำกว่าค่าความแปรเปลี่ยนด้านต้นทุน (SVC = 13.80%) นั้นแสดงว่าโครงการนี้มีความอ่อนไหวต่อการเปลี่ยนแปลงในด้านผลตอบแทนมากกว่าด้านต้นทุน ดังนั้นโครงการนี้จึงควรมีแผนรองรับความเสี่ยงทางด้านผลตอบแทนของโครงการที่อาจไม่เป็นไปตามสมมติฐานของโครงการ

ตัวอย่างที่ 9.1 การตีความดัชนีความอ่อนไหว (SI) และค่าเปลี่ยนการตัดสินใจ (SV)

หากต้องการวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการจากการที่ผลผลิตหลักของโครงการมีราคาต่ำกว่าที่คาดการณ์ไว้ สมมติใช้สูตร [1] ในการวิเคราะห์ความอ่อนไหว ถ้าพบว่าขนาดของดัชนีความอ่อนไหว (SI) ต่อราคาผลผลิตหลัก

เท่ากับ 1.5 นั้นหมายความว่าหากราคาผลผลิตหลักลดลงร้อยละ 1 จะทำให้มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ (NPV) ลดลงปอร้อยละ 1.5 เมื่อตัวแปรอื่นๆ คงที่ และจากสูตร [5] พบว่าขนาดของค่าเปลี่ยนการตัดสินใจ (SV) ต่อราคาผลผลิตหลักมีค่าเท่ากับ $1/1.5 = 66.7\%$ นั้นหมายความว่าราคาผลผลิตหลักจะต้องลดลง 66.7% ถึงจะทำให้เปลี่ยนแปลงการตัดสินใจจากที่เคยตัดสินใจทำโครงการมาเป็นตัดสินใจไม่ทำโครงการ

ในขณะเดียวกัน ถ้าพบว่าขนาดของดัชนีความอ่อนไหว (SI) ต่อปริมาณผลผลิตหลักมีค่าเท่ากับ 19.6 นั้นหมายความว่าหากปริมาณผลผลิตหลักลดลงร้อยละ 1 จะทำให้มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ (NPV) ลดลงปอร้อยละ 19.6 เมื่อตัวแปรอื่นๆ คงที่ โดยมีขนาดของค่าเปลี่ยนการตัดสินใจ (SV) ต่อปริมาณผลผลิตหลักเท่ากับ $1/19.6 = 5.1\%$ นั้นหมายความว่าปริมาณผลผลิตหลักจะต้องลดลง 5.1% จึงจะทำให้เปลี่ยนแปลงการตัดสินใจจากที่เคยตัดสินใจทำโครงการมาเป็นตัดสินใจไม่ทำโครงการ

จากการเปรียบเทียบความอ่อนไหวของโครงการต่อการเปลี่ยนแปลงราคาผลผลิตหลักและปริมาณผลผลิตหลักข้างต้น สรุปได้ว่าโครงการนี้มีความอ่อนไหวต่อปริมาณผลผลิตหลักมากกว่าราคาผลผลิตหลัก เพราะขนาดของดัชนีความอ่อนไหว (SI) ต่อปริมาณผลผลิตหลักมีค่าสูงกว่าขนาดของดัชนีความอ่อนไหว (SI) ต่อราคาผลผลิตหลัก ($|19.6| > |1.5|$) หรือขนาดของค่าเปลี่ยนการตัดสินใจ (SV) ต่อปริมาณผลผลิตหลักมีค่าต่ำกว่าขนาดของค่าเปลี่ยนการตัดสินใจ (SV) ต่อราคาผลผลิตหลัก ($|5.1| < |66.7|$) นั้นเอง⁴

ตัวอย่างที่ 9.2 ความอ่อนไหวของโครงการฟื้นฟูระบบชลประทานเพื่อการเพาะปลูกข้าว

ตัวอย่างนี้ปรับปรุง ประยุกต์ และดัดแปลงเนื้อหาบางส่วนมาจากแบบฝึกหัดเรื่อง Sensitivity Analysis ใน ADB (1998) โครงการฟื้นฟูระบบชลประทานเพื่อการเพาะปลูกข้าวคาดการณ์ว่าจะสามารถเพิ่มพื้นที่การเพาะปลูกข้าวด้าน⁵ เพิ่มความหนาแน่นในการปลูกข้าว และเพิ่มผลผลิตข้าวได้เป็นอย่างดี แต่อย่างไรก็ตามการมีโครงการนี้จะมีผลทำให้พื้นที่การเพาะปลูกพืชผักลดลงกว่าการไม่มีโครงการนี้

ผลการวิเคราะห์ความคุ้มค่าของโครงการพบว่าสำหรับกรณีฐานซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนดไว้ทุกประการ อัตราผลตอบแทนเชิงเศรษฐกิจของโครงการ (EIRR) จะอยู่ที่ร้อยละ 19 ส่วนมูลค่าปัจจุบันสุทธิเชิงเศรษฐกิจของโครงการ (ENPV) จะมีค่าเท่ากับ 1,440 ล้านบาท (อัตราคิดลดร้อยละ 12)

สมมติฐานสำคัญประการหนึ่งที่มาจากการเปรียบเทียบราคาผลผลิตหลักและราคาวัตถุดิบหลักในระยะยาว คาดการณ์ว่าราคาเชิงเศรษฐกิจของข้าวจะมีแนวโน้มที่ลดลงทุกปี แต่ราคาเชิงเศรษฐกิจของปุ๋ยจะมีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้นทุกปี และยังมีตัวแปรอื่นๆ ที่ได้มีการกำหนดค่าที่มีความเป็นไปได้มากที่สุดเพื่อใช้เป็นค่าฐานสำหรับการวิเคราะห์ความคุ้มค่าของโครงการ แต่ค่าของตัวแปรเหล่านั้นก็มีความไม่แน่นอนสูงอยู่อย่างมาก จึงสมควรนำมาทดสอบความอ่อนไหวของโครงการด้วยเช่นกัน ดังรายละเอียดต่อไปนี้

จากประสบการณ์การทำโครงการลักษณะเดียวกันนี้แต่ภายในพื้นที่อื่นๆ ที่คล้ายคลึงกัน พบว่ามีความไม่แน่นอนสูงมากที่เกษตรกรในพื้นที่อาจจะไม่ได้ให้การตอบรับที่ดีกับการทำโครงการนี้เท่าที่คาดหวัง ซึ่งจากการประเมินผลโครงการที่ผ่านมา มาชี้ให้เห็นถึงความน่าจะเป็นที่ค่อนข้างสูงที่หากมีโครงการ (with project) นี้ขึ้น

มาแล้ว เกษตรกรในพื้นที่โครงการกลับไม่ได้ให้ความร่วมมือเท่าที่ควร ก็จะมีผลทำให้พื้นที่การเพาะปลูกข้าวอาจจะลดลงต่ำกว่าที่คาดการณ์ร้อยละ 9 อีกทั้งความหนาแน่นในการเพาะปลูกข้าวก็อาจจะลดลงจากที่คาดไว้ร้อยละ 10 และผลผลิตข้าวที่ได้อาจจะต่ำกว่าเป้าหมายร้อยละ 6 ด้วย

นอกจากนี้แล้วยังมีความไม่แน่นอนสูงเกี่ยวกับการคาดการณ์ผลกระทบในกรณีที่ไม่มีโครงการ (*without project*) นี้ด้วย กล่าวคือหากไม่มีโครงการนี้เกิดขึ้น ความหนาแน่นในการเพาะปลูกข้าวก็อาจจะเพิ่มขึ้นร้อยละ 10 อีกทั้งผลผลิตข้าวก็อาจจะเพิ่มขึ้นร้อยละ 10 รวมไปถึงผลผลิตพืชผักก็อาจจะเพิ่มขึ้นร้อยละ 10 ได้เช่นกัน ซึ่งหากทัศน์ที่เปลี่ยนแปลงไประหว่างกรณีมีและไม่มีโครงการนี้อาจจะสร้างความอ่อนไหวได้อย่างมากต่อโครงการ

แนวโน้มราคาข้าวและราคาปุ๋ยในอนาคตเป็นตัวแปรสำคัญของการวิเคราะห์โครงการนี้ เนื่องจากโครงการนี้จะมีการเพิ่มปริมาณผลผลิตข้าวและเพิ่มปริมาณการใช้ปุ๋ยบำรุงดิน ตามสมมติฐานของกรณีฐาน ราคาข้าวที่คาดการณ์ไว้จะลดลงในช่วงสิบปีแรกของโครงการอยู่แล้ว แต่มีความน่าจะเป็นที่ราคาข้าวอาจจะตกต่ำลงมากกว่าที่คาดการณ์ไว้ในกรณีฐานไปอีก โดยราคาข้าวอาจจะตกลงไปจนแตะที่ระดับราคาต่ำสุดตามการคาดการณ์ของธนาคารโลกซึ่งเทียบเท่ากับว่าราคาข้าวจะลดลงต่ำกว่ากรณีฐานร้อยละ 38.9

ในทางกลับกัน ราคาปุ๋ยที่คาดการณ์ไว้สำหรับกรณีฐานจะเพิ่มขึ้นในช่วงสิบปีแรก แต่มีความน่าจะเป็นที่ราคาปุ๋ยอาจจะขยับสูงขึ้นมากไปกว่ากรณีฐานได้อีก โดยราคาปุ๋ยอาจจะพุ่งสูงขึ้นไปจนแตะเพดานสูงสุดที่คาดการณ์ไว้โดยธนาคารโลก ซึ่งเทียบเท่ากับการที่ราคาปุ๋ยจะเพิ่มขึ้นสูงกว่ากรณีฐานร้อยละ 42

นอกจากนี้ยังมีตัวแปรอื่นๆ ที่ควรนำมาใช้วิเคราะห์ความอ่อนไหวด้วยได้แก่ ความล่าช้าในการดำเนินโครงการ เพราะจากประสบการณ์ที่ผ่านมาในการทำโครงการที่คล้ายคลึงกันนี้พบว่าผลประโยชน์จากการทำโครงการได้มีความล่าช้าออกไป 2 ปี ดังนั้นจึงสมควรวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการหากมีความล่าช้าจากการได้รับผลประโยชน์จากโครงการไปอีก 2 ปีด้วยเช่นกัน

ตัวแปรถัดมาคือต้นทุนการลงทุนในโครงการที่มีโอกาสจะสูงขึ้นกว่ากรณีฐานได้อีก ในการวิเคราะห์ความอ่อนไหวนี้จึงได้กำหนดให้ต้นทุนของการลงทุนในโครงการสูงขึ้นไปอีกร้อยละ 10 จากกรณีฐาน นอกจากนี้ยังมีความเป็นไปได้ที่โครงการอาจจะมีเงินทุนไม่เพียงพอสำหรับค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาโครงการอย่างต่อเนื่อง จนอาจทำให้จำเป็นต้องลดต้นทุนค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาโครงการลง อันมีผลทำให้โครงการมีอายุสั้นกว่าที่คาดการณ์ไว้นั่นเอง ดังนั้นในการวิเคราะห์ความอ่อนไหวนี้จึงได้กำหนดให้อายุโครงการใน 5 ปีสุดท้ายหายไป เพื่อสะท้อนความเป็นจริงว่าการบำรุงรักษาโครงการที่ไม่เพียงพอจะทำให้โครงการมีอายุสั้นลงกว่าที่ได้คาดการณ์ไว้แต่แรก

นอกจากนี้ยังมีการวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการจากการที่อัตราส่วนการแปลงค่าอัตราแลกเปลี่ยนเงา (SERF) มีค่าต่ำกว่ากรณีฐานร้อยละ 10 เพื่อสะท้อนความเป็นไปได้ที่สกุลเงินของประเทศที่ทำโครงการนี้จะเกิดการอ่อนค่าลงมากกว่ากรณีฐาน อีกทั้งยังมีการทดสอบความอ่อนไหวของโครงการจากการที่ต้นทุนค่าเสียโอกาสทางเศรษฐกิจของแรงงานสูงกว่ากรณีฐาน โดยการกำหนดให้อัตราราคาเงาของแรงงาน (SWRF) มีค่าสูงกว่ากรณีฐานร้อยละ 10 และยังมีการทดสอบความอ่อนไหวหากต้นทุนค่าเสียโอกาสของการใช้ทุน (อัตราคิดลด)

เพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 14 สุดท้ายเป็นการทดสอบความอ่อนไหวของโครงการต่อการเปลี่ยนแปลงค่าของตัวแปรหลายๆ ตัวพร้อมกัน

ผลลัพธ์จากการวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการต่อการเปลี่ยนแปลงค่าของตัวแปรต่างๆ ตามที่กล่าวมาข้างต้นนำเสนออยู่ในตารางที่ 9.1 ซึ่งได้แสดงมูลค่าปัจจุบันสุทธิทางเศรษฐกิจ (ENPV) ที่อัตราคิดลดร้อยละ 12 อัตราผลตอบแทนเชิงเศรษฐกิจของโครงการ (EIRR) ดัชนีความอ่อนไหว (SI) และค่าเปลี่ยนการตัดสินใจ (SV) ของแต่ละตัวแปรที่นำมาทดสอบความอ่อนไหว

เมื่อพิจารณาจากค่าเปลี่ยนการตัดสินใจ (SV) พบว่าตัวแปร 3 อันดับแรกที่ต้องมีการเปลี่ยนแปลงค่าไปจากค่าฐานมากที่สุดถึงจะทำให้เปลี่ยนการตัดสินใจจากทำโครงการเป็นไม่ทำโครงการ (เรียงจากมากไปน้อย) คือ อัตราส่วนราคาเงาของแรงงาน (SWRF) (253%) ต้นทุนการลงทุน (97%) และพื้นที่การเพาะปลูกข้าว (-91%) เมื่อตัวแปรอื่นๆ คงที่ นั่นหมายความว่าอัตราส่วนราคาเงาของแรงงานจะต้องเพิ่มมากขึ้น 253% จากกรณีฐาน ถึงจะทำให้เปลี่ยนการตัดสินใจเป็นไม่ทำโครงการ ซึ่งถือว่ามีโอกาสเกิดขึ้นได้ยากมากทีเดียวที่ค่าดังกล่าวจะเพิ่มมากขึ้นขนาดนั้น ในทำนองเดียวกันกับต้นทุนการลงทุนที่จะต้องเพิ่มมากขึ้น 97% จากกรณีฐาน แต่พื้นที่การเพาะปลูกข้าวจะต้องลดลง 91% จากกรณีฐาน ถึงจะเปลี่ยนการตัดสินใจเป็นไม่ทำโครงการนี้ ตัวแปรทั้ง 3 ตัวนี้จึงจัดว่าเป็นตัวแปรที่ไม่ค่อยมีความเสี่ยงมากนักต่อความสำเร็จของโครงการ

ผลการค้นพบนี้สอดคล้องไปในทิศทางเดียวกันกับการพิจารณาดัชนีความอ่อนไหว (SI) ของตัวแปรทั้ง 3 ตัว ซึ่งมีดัชนีความอ่อนไหวที่เรียงจากน้อยไปมากตามนี้คือ อัตราส่วนราคาเงาของแรงงาน (SWRF) (0.4) ต้นทุนการลงทุน (1.03) และพื้นที่การเพาะปลูกข้าว (1.10) ซึ่งหากอัตราส่วนราคาเงาของแรงงานเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จากกรณีฐาน เมื่อตัวแปรอื่นๆ คงที่ มูลค่าปัจจุบันสุทธิจะลดลงไปเพียงร้อยละ 0.4 เท่านั้น ซึ่งจัดว่ามีความอ่อนไหวน้อยมาก ในทำนองคล้ายกัน หากต้นทุนการลงทุนเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จากกรณีฐาน เมื่อตัวแปรอื่นๆ คงที่ มูลค่าปัจจุบันสุทธิจะลดลงไปร้อยละ 1.03 และหากพื้นที่การเพาะปลูกข้าวลดลงร้อยละ 1 จากกรณีฐาน เมื่อตัวแปรอื่นๆ คงที่ มูลค่าปัจจุบันสุทธิจะลดลงไปร้อยละ 1.10 นั่นเอง

คราวนี้หันมาพิจารณาตัวแปร 3 อันดับแรกที่มีความเสี่ยงสูงต่อความสำเร็จของโครงการได้แก่ ความหนาแน่นในการปลูกข้าว ผลผลิตข้าว (กรณีมีโครงการ) และราคาข้าว (ราคาเชิงเศรษฐกิจ) ซึ่งมีค่าเปลี่ยนการตัดสินใจ (SV) เท่ากับ -14%, -14% และ -20% ตามลำดับ และมีดัชนีความอ่อนไหว (SI) เท่ากับ 6.90, 6.90 และ 5.12 ตามลำดับ นั้นแสดงให้เห็นว่าเมื่อตัวแปรอื่นๆ คงที่ ความหนาแน่นในการปลูกข้าวจะต้องลดลงไป 14% จากกรณีฐาน ถึงจะทำให้เปลี่ยนการตัดสินใจเป็นไม่ทำโครงการนี้ เช่นเดียวกับผลผลิตข้าว (กรณีมีโครงการ) จะต้องลดลงไป 14% หรือราคาข้าวจะต้องลดลงไป 20% จากกรณีฐาน ถึงจะทำให้เปลี่ยนการตัดสินใจเป็นไม่ทำโครงการนี้เช่นกัน ซึ่งถือว่าเป็นการเปลี่ยนแปลงค่าของตัวแปรที่มีโอกาสเป็นไปได้ ดังนั้นจึงจัดเป็นตัวแปรที่มีความเสี่ยงสูง

สอดคล้องกับการพิจารณาดัชนีความอ่อนไหว (SI) ของทั้ง 3 ตัวแปรนี้ เพราะหากความหนาแน่นในการปลูกข้าว หรือผลผลิตข้าว (กรณีมีโครงการ) ลดลงร้อยละ 1 จากกรณีฐาน เมื่อตัวแปรอื่นๆ คงที่ มูลค่าปัจจุบันสุทธิจะลดลงไปร้อยละ 6.9 ซึ่งถือว่ามีความอ่อนไหวสูงมาก และหากราคาข้าวลดลงร้อยละ 1 จากกรณีฐาน เมื่อตัวแปรอื่นๆ คงที่ มูลค่าปัจจุบันสุทธิจะลดลงไปร้อยละ 5.12 ซึ่งจัดว่าอ่อนไหวสูงเช่นกัน จากการวิเคราะห์ความ

อ่อนไหวทั้งหมดนี้จึงสรุปได้ว่าตัวแปร 3 ตัวแรกที่จะต้องคอยเฝ้าระวังและหาหนทางในการบริหารจัดการความเสี่ยง (บรรยายในหัวข้อถัดไป) คือ ความหนาแน่นในการปลูกข้าว ผลผลิตข้าว (กรณีมีโครงการ) และราคาข้าว (ราคาเชิงเศรษฐกิจ) ส่วนตัวแปรที่ไม่มีความเสี่ยงและไม่ต้องวิตกกังวลมากนัก 3 ตัวแปรแรกคือ อัตราส่วนราคาเงาของแรงงาน (SWRF) ต้นทุนการลงทุน และพื้นที่การเพาะปลูกข้าว

มีข้อสังเกตสำคัญเกี่ยวกับตัวแปรราคาข้าว (ราคาเชิงเศรษฐกิจ) ดังนี้ เมื่อทดสอบความอ่อนไหวของตัวแปรราคาข้าวเพียงตัวเดียวจากการที่ราคาข้าวตกต่ำลงร้อยละ 38.9 จากกรณีฐาน เมื่อตัวแปรอื่นๆ คงที่ จะได้ดัชนีความอ่อนไหว (SI) ที่ 5.12 แต่เมื่อพิจารณาความอ่อนไหวของตัวแปรราคาข้าวร่วมกับกลุ่มตัวแปรอื่นๆ ได้แก่ ต้นทุนการลงทุน ราคาปุ๋ย (ราคาเชิงเศรษฐกิจ) ผลผลิตข้าวและพืชผัก (ดังรายการทดสอบที่ (2)) ปรากฏว่าได้ดัชนีความอ่อนไหว (SI) เท่ากับ 14.25

ในขณะที่รายการทดสอบที่ (1) ซึ่งเป็นการทดสอบความอ่อนไหวของกลุ่มตัวแปรดังกล่าวที่ไม่มีราคาข้าวรวมอยู่ด้วยจะพบว่าดัชนีความอ่อนไหว (SI) เท่ากับ 10.10 ซึ่งความแตกต่างระหว่างค่าทั้งสองนี้คือ $14.25 - 10.10 = 4.15$ ถือเป็นดัชนีความอ่อนไหว (SI) ที่มาจากอิทธิพลของราคาข้าวที่ตกต่ำลงไปเพียงร้อยละ 10 จากกรณีฐานเท่านั้น ซึ่งค่า 4.15 ที่ได้มานี้ไม่ได้แตกต่างไปจากค่าที่ 5.12 เท่าไรนัก ทั้งๆ ที่ราคาข้าวตกต่ำลงมากกว่ากรณีฐานเพียงแค่ร้อยละ 10 เท่านั้น (น้อยกว่าร้อยละ 38.9) ข้อสังเกตนี้ช่วยยืนยันให้เห็นจริงว่าอิทธิพลของราคาข้าวนี้มีนัยสำคัญสูงมากต่อความอ่อนไหวของโครงการจริงๆ

ผลการวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการต่อการเปลี่ยนแปลงค่าของตัวแปรต่างๆ ข้างต้นสรุปได้ว่าโครงการนี้จริงๆ แล้วมีความเสี่ยงในระดับปานกลางค่อนข้างต่ำ เนื่องจากประสบการณ์การทำโครงการลักษณะนี้ได้ชี้ให้เห็นว่าโอกาสที่ค่าของตัวแปรต่างๆ จะคลาดเคลื่อนไปในทิศทางที่แย่กว่ากรณีฐานนั้นค่อนข้างต่ำในความเป็นจริง อย่างไรก็ตามเพื่อเป็นการไม่ประมาทเกินไป ตัวแปรที่ควรต้องคอยติดตามเฝ้าระวังอย่างมากในช่วงปีแรกๆ ของโครงการก็คือความหนาแน่นในการปลูกข้าวและผลผลิตข้าว (กรณีมีโครงการ) เพื่อให้มั่นใจว่าโครงการสามารถบรรลุเป้าหมายของทั้งสองตัวแปรนี้ได้จริง ขณะที่ตัวแปรราคาข้าวและตัวแปรราคาปุ๋ยอยู่เกินขอบเขตที่โครงการจะเข้าไปควบคุมดูแลได้โดยตรง ดังนั้นตัวแปรราคาทั้งสองนี้จึงจัดเป็นตัวแปรที่เป็นความเสี่ยงของโครงการที่ควรติดตามเฝ้าระวังเช่นกันเพื่อให้มั่นใจว่าราคาข้าวและราคาปุ๋ยยังคงน่าดึงดูดใจให้เกษตรกรเข้าร่วมกับโครงการตลอดอายุของโครงการ

ตารางที่ 9.1 ผลการทดสอบความอ่อนไหวของโครงการฟื้นฟูระบบชลประทานเพื่อการเพาะปลูกข้าว

รายการทดสอบ	ร้อยละการเปลี่ยนแปลง	NPV (ล้านเหรียญ)	IRR (ร้อยละ)	ดัชนีความอ่อนไหว (SI) ^ง	ค่าเปลี่ยนการตัดสินใจ (SV)
กรณีฐาน		1,440	19.0		
ตัวแปรฝั่งต้นทุน					
• ต้นทุนการลงทุน	+10.0	1,291	17.9	1.03	97%
• ราคาปุ๋ย (ราคาเชิงเศรษฐกิจ)	+42.1	753	15.8	1.13	88%
ตัวแปรฝั่งผลตอบแทน					
• ราคาข้าว (ราคาเชิงเศรษฐกิจ)	-38.9	-1,427	1.7	5.12	-20%
กรณีมีโครงการ (with)					
• พื้นที่การเพาะปลูกข้าว	-9	1,298	18.3	1.10	-91%
• ความหนาแน่นในการปลูกข้าว	-10	446	14.3	6.90	-14%
• ผลผลิตข้าว	-6	844	16.2	6.90	-14%
กรณีไม่มีโครงการ (without)					
• ความหนาแน่นในการปลูกข้าว	+10	873	16.3	3.94	25%
• ผลผลิตข้าว	+10	873	16.3	3.94	25%
• ผลผลิตพืชผัก	+10	1,162	17.7	1.93	52%
ผลประโยชน์โครงการล่าช้า 2 ปี ^ก		636	14.9		
อายุโครงการ 5 ปีสุดท้ายหายไป ^ข		1,250	18.6		
SERF	-10	1,084	17.7	2.47	-40%
SWRF	+10	1,383	18.6	0.40	253%
อัตราคิดลดร้อยละ 14 ^ค		889	19.0		
กลุ่มตัวแปรที่ทดสอบพร้อมกัน					
(1) ต้นทุนการลงทุน	+10	}	}	}	}
ราคาปุ๋ย (ราคาเชิงเศรษฐกิจ)	+10				
ผลผลิตข้าวและพืชผัก	-10				
(2) กลุ่มตัวแปร (1) ข้างต้น และราคาข้าว (ราคาเชิงเศรษฐกิจ)	-10	-612	8.7	14.25	

หมายเหตุ: ปรับปรุง ประยุกต์ และดัดแปลงเนื้อหาบางส่วนมาจากแบบฝึกหัดเรื่อง Sensitivity Analysis ใน ADB (1998)

ก. NPV ลดลงร้อยละ 55.8

ข. NPV ลดลงร้อยละ 13.2

ค. NPV ลดลงร้อยละ 38.3

ง. ดัชนีความอ่อนไหว (SI) และค่าเปลี่ยนการตัดสินใจ (SV) ที่ได้ในตารางนี้อ้างอิงจาก NPV โดยใช้สูตร [1] และ [3] (หรือ [5]) ตามลำดับ ตัวอย่าง พิจารณาต้นทุนการลงทุนที่เพิ่มขึ้นร้อยละ 10 จากสูตร [1] ได้ว่า $SI = \frac{(1440-1291)}{1440} \div 10 = 0.0103 = 1.03\%$ และจากสูตร [5] $SV = 1/0.0103 = 96.6\%$ เป็นต้น

4. การบรรเทาผลกระทบจากตัวแปรที่มีความอ่อนไหวสูงต่อโครงการ

เมื่อไรก็ตามที่โครงการมีความอ่อนไหวสูงกับการเปลี่ยนแปลงค่าของตัวแปรบางตัวอันเนื่องมาจากความไม่แน่นอน เราจำเป็นต้องหาแนวทางในการบรรเทาผลกระทบที่จะเกิดขึ้นเสมอ และในกรณีที่ต้องเผชิญกับความไม่แน่นอนที่ค่อนข้างพิเศษหรือผิดปกติอย่างมากแล้ว โครงการอาจต้องได้รับการออกแบบใหม่หรืออาจจะต้องดำเนิน *โครงการนำร่อง (pilot project)*⁶ ขึ้นมาก่อน การลดหรือการบรรเทาผลกระทบของความเสี่ยงและความไม่แน่นอนสามารถทำได้หลายระดับตั้งแต่ระดับโครงการ ระดับภาคส่วนการผลิต และระดับประเทศ (ADB (1997, 1998, 2017))

การลดผลกระทบระดับโครงการ (project level) เช่น 1) การทำข้อตกลงหรือสัญญาระยะยาวกับผู้ผลิตในการจัดหาวัตถุดิบ สินค้าและบริการต่างๆ ตามเงื่อนไขทางด้านคุณภาพและราคาที่กำหนด เพื่อลดความไม่แน่นอนของต้นทุนในการดำเนินโครงการ 2) การจัดกิจกรรมฝึกอบรมทางเทคนิคกับพนักงานในโครงการ เพื่อลดความไม่แน่นอนเกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีของโครงการและเพื่อบรรลุเป้าหมายทางเทคนิคและรักษาขีดความสามารถทางเทคนิค 3) การพัฒนาข้อมูลข่าวสารและการประชาสัมพันธ์โครงการ เพื่อเพิ่มช่องทางการเข้าถึงการใช้วัตถุดิบ สินค้าและบริการใหม่ๆ

4) การนำผลกระทบภายนอก (external effects) ที่เกิดจากโครงการเข้ามาเป็นต้นทุนของโครงการโดยใช้กฎหมายหรือมาตรการทางภาษี เพื่อให้มั่นใจว่าผลกระทบภายนอกเหล่านั้นได้รวมเป็นส่วนหนึ่งของต้นทุนของโครงการ 5) การดำเนินโครงการแบบเป็นระยะๆ (phases) หรือการดำเนินโครงการนำร่อง (pilot project) เพื่อทดสอบความเป็นไปได้ทางเทคนิค ทดสอบสมมติฐานที่สำคัญต่างๆ อีกทั้งทดสอบปฏิบัติการตอบสนองของผู้ใช้ประโยชน์จากโครงการ ซึ่งการทดสอบเหล่านี้มีความจำเป็นอย่างมากเมื่อโครงการต้องเผชิญกับความไม่แน่นอนที่สูงมากเป็นพิเศษโดยเฉพาะอย่างยิ่งโครงการขนาดใหญ่ เป็นต้น

การลดผลกระทบระดับภาคส่วนการผลิต (sectoral level) เช่น 1) การปรับอัตราภาษีและราคาต่างๆ ในภาคส่วนการผลิตที่เกี่ยวข้อง เพื่อสร้างแรงจูงใจที่เหมาะสมเพียงพอแก่ผู้ผลิตและผู้บริโภคและเพื่อให้เกิดสภาพคล่องทางการเงินแก่หน่วยงานที่ดำเนินโครงการนั้นๆ 2) การให้ความช่วยเหลือทางด้านเทคนิคในภาคส่วนการผลิตที่เกี่ยวข้อง เพื่อพัฒนาทักษะการบริหารจัดการโครงการและการปฏิบัติงานต่างๆ 3) การทำสัญญาเงินกู้ เพื่อสนับสนุนการปฏิรูป (reform) หรือการพลิกโฉม (transform) องค์กรที่สำคัญ ในภาคส่วนการผลิตที่เกี่ยวข้อง เป็นต้น

การลดผลกระทบระดับประเทศ (national level) เช่น 1) การเปลี่ยนแปลงนโยบายด้านภาษีและสินเชื่อเพื่อสร้างแรงจูงใจในการผลิตและการลงทุน 2) การปรับปรุงเปลี่ยนแปลงขั้นตอนต่างๆ ที่เกี่ยวข้องให้ง่ายและสะดวกรวดเร็วมากยิ่งขึ้น 3) การแก้ไขกฎหมายและกฎระเบียบต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้กรอบการดำเนินงานและกิจกรรมการผลิตต่างๆ มีความชัดเจนมากขึ้น 4) การดูแลอัตราแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศและการบริหารจัดการงบประมาณของประเทศ เพื่อให้ราคาสินค้าและบริการและต้นทุนปัจจัยการผลิตต่างๆ มีเสถียรภาพ ไม่ผันผวนมากเกินไป เป็นต้น

ตัวอย่างที่ 9.3 แนวทางการปฏิบัติที่ดีเพื่อใช้บรรเทาผลกระทบของความเสี่ยงต่อโครงการ

โดยทั่วไป ความเสี่ยงของภาครัฐเป็นผลสืบเนื่องมาจากการตัดสินใจทางด้านนโยบายสาธารณะ เพื่อเพิ่มมูลค่าสูงสุดให้กับสังคม ความเสี่ยงต่างๆ จะต้องได้รับการจัดการอย่างรอบคอบและเหมาะสม ตัวอย่างนี้อ้างอิงแนวทางการปฏิบัติที่ดี (*good practice*) จากประสบการณ์จริง ซึ่ง HM Treasury and Government Finance Function (2022) ได้ทำการรวบรวมเอาไว้ เพื่อเป็นทางเลือกในการปฏิบัติ และเพื่อบรรเทาผลกระทบของความเสี่ยงที่มีต่อโครงการต่างๆ ของรัฐบาลกลาง สหราชอาณาจักร ดังต่อไปนี้

- 1) ระบุความเสี่ยงที่อาจจะเกิดขึ้นล่วงหน้าแต่เนิ่นๆ
- 2) วางกลไกเพื่อลดความเสี่ยงที่อาจจะเกิดขึ้นกับผลกระทบที่ไม่พึงประสงค์ให้เหลือน้อยที่สุด
- 3) มีกระบวนการในการติดตามความเสี่ยงและเข้าถึงข้อมูลที่เชื่อถือได้และทันสมัย
- 4) มีการควบคุมที่สมดุลเหมาะสมเพื่อบรรเทาผลกระทบด้านลบของความเสี่ยงหากความเสี่ยงเกิดขึ้นจริง
- 5) มีกระบวนการตัดสินใจที่ตั้งอยู่บนกรอบการวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยง
- 6) ปรีกษาหารือล่วงหน้าแต่เนิ่นๆ กับผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย (*stakeholders*) เพื่อช่วยระบุสิ่งต่างๆ ที่จำเป็นต้องทำ (ทำอะไรบ้างและทำอย่างไรบ้าง) เพื่อจะได้ลดความเสี่ยงเหล่านั้นลง เนื่องจากสิ่งต่างๆ ที่จำเป็นต้องทำมักเป็นการเพิ่มต้นทุนของการดำเนินงาน
- 7) หลีกเลี่ยงการตัดสินใจประเภทที่เมื่อได้ตัดสินใจไปแล้วจะไม่สามารถเปลี่ยนหรือย้อนกลับมาได้ (*irreversible decision*) หลีกเลี่ยงการประเมินต้นทุนอย่างสมบูรณ์เต็มรูปแบบ (*full assessment of costs*) และหลีกเลี่ยงการตัดสินใจที่ล่าช้า เพราะการกระทำเหล่านี้จะทำให้สูญเสียเวลาอย่างมาก แต่ควรใช้เวลาไปกับการตรวจสอบความเสี่ยงหรือการตรวจสอบทางเลือกอื่นๆ จะดีกว่า
- 8) ทำการศึกษานำร่อง (*pilot study*) เพื่อให้ได้ข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับความเสี่ยงของโครงการและจะได้ทราบขั้นตอนการดำเนินงานเพื่อลดความเสี่ยงหรือเพิ่มผลประโยชน์ของโครงการ
- 9) ออกแบบโครงการให้มีความยืดหยุ่น (*flexibility*) เมื่อโครงการต้องเผชิญกับอุปสงค์และราคาที่ไม่แน่นอนในอนาคต การแบ่งโครงการออกเป็นขั้นตอนที่สามารถหยุดหรือเปลี่ยนแปลงได้จะทำให้สามารถเข้าตรวจสอบในแต่ละขั้นตอนได้และช่วยเพิ่มความยืดหยุ่นให้กับโครงการ
- 10) ใช้หลักป้องกันไว้ก่อน (*precautionary principle*) เพื่อลดความเสี่ยง เนื่องจากผลลัพธ์บางอย่างไม่เป็นที่ต้องการ แม้ว่าผลลัพธ์นั้นๆ จะมีความเป็นไปได้น้อยมากก็ตาม การป้องกันไว้ก่อนก็ยังเป็นสิ่งที่ควรทำ ความเสี่ยงควรได้รับความสนใจจากผู้บริหารระดับสูงและควรได้รับคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญ
- 11) โอนถ่ายภาระความเสี่ยงด้านการทำสัญญาการจัดซื้อจัดจ้าง (*procurement contractual risk*) ให้กับบุคคลอื่นและสามารถรักษาสัญญาเหล่านั้นได้อย่างดี เช่น การทำประกันภัย

12) เลือกใช้เทคโนโลยีที่ได้รับการพิสูจน์มาแล้วแทนที่จะใช้เทคโนโลยีใหม่ล่าสุด ซึ่งจะช่วยลดความเสี่ยงลงได้อย่างมาก แต่ยังคงได้รับประโยชน์ตามสัดส่วนที่ควรได้เมื่อเทียบกับเทคโนโลยีใหม่ล่าสุดที่มีความเสี่ยงสูงกว่า

13) กลับคืนสู่สภาพเดิมเหมือนก่อนที่จะมีการตัดสินใจเลือกทางเลือกใดๆ หรือหาทางเลือกอื่นที่แตกต่างออกไป ซึ่งจะทำให้เผชิญความเสี่ยงที่ลดลงหรือสามารถจัดการกับความเสี่ยงได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

14) ยกเลิกข้อเสนอโครงการที่มีความเสี่ยงมากจนเกินไป ซึ่งไม่ว่าจะพิจารณาทางเลือกใดๆ แล้วก็ตาม โครงการก็ยังคงเผชิญความเสี่ยงที่ยังคงสูงมาก สุดท้ายจึงสมควรต้องละทิ้งข้อเสนอโครงการนั้นๆ ไป

5. การวิเคราะห์ความเสี่ยง

การวิเคราะห์ความเสี่ยง (risk analysis) เป็นวิธีการประมาณการความน่าจะเป็นที่มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ (NPV) จะต่ำกว่าศูนย์หรืออัตราผลตอบแทนของโครงการ (IRR) จะต่ำกว่าต้นทุนค่าเสียโอกาสของทุน (อัตราคิดลดตามสมมติฐาน) การวิเคราะห์ความเสี่ยงสามารถทำได้ทั้งโครงการขนาดใหญ่และเล็ก โดยเฉพาะโครงการที่เกี่ยวข้องกับตัวแปรสำคัญๆ ที่มีความไม่แน่นอนสูง อย่างเช่นตัวแปรด้านราคาและปริมาณต่างๆ

การวิเคราะห์ความอ่อนไหวและความเสี่ยงของโครงการสามารถนำมาใช้ประเมินผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงค่าของตัวแปรต่างๆ ในโครงการ ผลของการวิเคราะห์ความอ่อนไหวและความเสี่ยงจะต้องนำเสนอควบคู่ไปกับข้อเสนอแนะเชิงนโยบายและเชิงปฏิบัติว่าควรต้องทำอย่างไรต่อไปด้วย หรืออย่างน้อยระบุตัวแปรสำคัญๆ ที่ควรต้องเฝ้าติดตามตลอดระยะเวลาในการปฏิบัติการโครงการ (*implementation*) จนถึงระยะเวลาในการดำเนินงานโครงการ (*operation*)

อย่างไรก็ตาม หลายโครงการต้องเผชิญกับความเสี่ยงที่ไม่สามารถระบุออกมาเป็นค่าหรือปริมาณได้โดยง่าย เช่น ความเสี่ยงขององค์กรหรือความเสี่ยงของสังคม ซึ่งถึงแม้จะไม่สามารถระบุความเสี่ยงเป็นค่าเชิงปริมาณได้โดยตรงก็ตาม แต่ก็ควรมีการบรรยายชี้แจงความเสี่ยงเหล่านั้นให้ออกมาเป็นเชิงคุณภาพ พร้อมทั้งนำเสนอแนวทางการดำเนินการเพื่อบรรเทาผลกระทบจากความเสี่ยงไว้ด้วย

การวิเคราะห์ความอ่อนไหวและความเสี่ยงของโครงการจะมุ่งเน้นสนใจไปที่สมมติฐานต่างๆ ที่หากไม่เป็นไปตามที่กำหนดไว้ตั้งแต่แรกแล้ว อาจส่งผลเสียหายร้ายแรงต่อความสำเร็จของโครงการได้ โดยมีจุดประสงค์เพื่อระบุแนวทางหรือวิธีการที่สามารถบรรเทาผลกระทบเชิงลบของความไม่แน่นอน หรือเพื่อเสนอแนะแนวทางการออกแบบโครงสร้างองค์กรใหม่ เพื่อให้โครงการที่ดำเนินงานโดยองค์กรนั้นๆ มีความยั่งยืนตลอดอายุโครงการ

ในกระบวนการวางแผนและการออกแบบโครงการอย่างเป็นเหตุเป็นผล (*log frame*) ตามที่ได้บรรยายมาในบทก่อนๆ จำเป็นต้องบันทึกความเสี่ยงของโครงการให้ชัดเจน โดยต้องระบุทั้งความน่าจะเป็นที่ความเสี่ยงจะเกิดขึ้นและผลกระทบต่อโครงการหากความเสี่ยงเกิดขึ้น พร้อมทั้งต้องระบุแนวทางหรือวิธีการเพื่อลดหรือขจัดความน่าจะเป็นและผลกระทบเหล่านั้น รายละเอียดเกี่ยวกับการบริหารจัดการความเสี่ยงจะกล่าวถึงในหัวข้อถัดไป

ตัวอย่างที่ 9.4 ความเสี่ยงของโครงการผลิตน้ำประปาและการระบายน้ำเสียในประเทศกัมพูชา

โครงการผลิตน้ำประปาและการระบายน้ำเสียในเมืองพนมเปญ ประเทศกัมพูชา ปี พ.ศ. 2546 (ADB (2005)) ต้องเผชิญกับความเสี่ยงที่สำคัญ 3 ประการคือ

ประการที่หนึ่ง ความเสี่ยงจากความล่าช้าของผู้สนับสนุนเงินลงทุนในการก่อสร้างโรงบำบัดน้ำเสียและระบบการจัดส่งน้ำประปา ซึ่งจะทำให้ผลประโยชน์ที่คาดหวังของโครงการมีความล่าช้าไม่เป็นไปตามที่คาดการณ์ไว้ แนวทางการบรรเทาความเสี่ยงสำหรับประการนี้คือ การให้คณะตัวแทนผู้ดำเนินโครงการเข้าพบปะกับผู้สนับสนุนเงินลงทุนรายต่างๆ อยู่เป็นประจำ เพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและข้อมูลซึ่งกันและกันและเพื่อสร้างความเชื่อมั่นในการยืนยันถึงแผนการสนับสนุนทางการเงินอย่างต่อเนื่อง รวมทั้งให้เจ้าหน้าที่การประปาและการระบายน้ำเสียที่มีความรับผิดชอบโดยตรงในโครงการได้รับทราบถึงกระบวนการกู้ยืมเงินและการเบิกจ่ายเงินจากผู้สนับสนุนทางการเงินตั้งแต่ระยะแรกๆ

ประการที่สอง ความเสี่ยงจากการที่หน่วยงานที่ดำเนินโครงการมีความล่าช้าในการสรรหาที่ปรึกษาและผู้ประสานงานโครงการ ซึ่งจะทำให้การดำเนินงานโครงการล่าช้ากว่าที่กำหนดไว้ แนวทางการบรรเทาความเสี่ยงสำหรับประการนี้คือ การให้เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องกับโครงการรับทราบถึงกระบวนการดำเนินโครงการตั้งแต่เนิ่นๆ อีกทั้งการจัดประชุมสัมมนาเพื่อให้เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องได้เร่งรัดการสรรหาที่ปรึกษาและผู้ประสานงานโครงการตั้งแต่แรก

ประการที่สาม ความเสี่ยงจากการที่โครงการระบายน้ำเสียจะไม่สามารถคืนทุนได้ทั้งหมด ซึ่งจะทำให้โครงการนี้ไม่มีความยั่งยืนทางการเงินในระยะยาว แนวทางการบรรเทาความเสี่ยงสำหรับประการนี้คือ การให้ภาครัฐเห็นพ้องในหลักการและร่วมสร้างพันธสัญญาที่จะให้ภาครัฐเข้ามาช่วยเหลือเพื่อให้โครงการสามารถคืนทุนได้ทั้งหมด ถึงแม้ว่ายังจะต้องมีการศึกษาลงลึกในรายละเอียดต่างๆ ก็ตาม

ตัวอย่างที่ 9.5 ความเสี่ยงของโครงการก่อสร้างท่าเรือในประเทศอินเดีย

โครงการก่อสร้างท่าเรือในเมืองมุมไบและเมืองเจนไน ประเทศอินเดีย ในปี พ.ศ. 2546 (ADB (2013)) ต้องเผชิญกับความเสี่ยงที่สำคัญ 3 ประการคือ

ประการที่หนึ่ง ความเสี่ยงจากการที่เครื่องจักรอุปกรณ์และระบบการทำงานต่างๆ ของโครงการไม่สามารถเชื่อมต่อหรือเข้ากันได้กับเครื่องจักรอุปกรณ์และโครงสร้างการทำงานของผู้ใช้งานเดิมที่มีอยู่แล้ว ซึ่งจะทำให้โครงการไม่สามารถปฏิบัติงานได้จริงและไม่เกิดผลประโยชน์ตามที่คาดการณ์ไว้ แนวทางการบรรเทาความเสี่ยงสำหรับประการนี้คือ การที่หน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้องได้ให้การรับประกันว่าผู้ใช้งานเดิมจะทำการปรับปรุงเครื่องจักรอุปกรณ์และระบบการทำงานที่มีอยู่ให้สามารถเชื่อมต่อได้กับเครื่องจักรอุปกรณ์และระบบการทำงาน of โครงการตรงตามกำหนดเวลาและเงื่อนไขที่ระบุไว้ตามข้อกำหนดในการอ้างอิงของโครงการ (*terms of reference (TOR)*)⁷

ประการที่สอง ความเสี่ยงจากการแปรรูปกิจการการทำเรือของภาครัฐให้เป็นกิจการของภาคเอกชนที่อาจไม่เกิดขึ้นจริงหรือเกิดขึ้นล่าช้ากว่าที่กำหนด ซึ่งจะทำให้ภาคเอกชนเกิดความกังวลใจเกี่ยวกับข้อกำหนดและเงื่อนไขของโครงการ แนวทางการบรรเทาความเสี่ยงสำหรับประการนี้คือ การที่ภาครัฐประกาศนโยบายและแนวทางปฏิบัติที่ชัดเจนเกี่ยวกับการแปรรูปกิจการการทำเรือ

ประการที่สาม ความเสี่ยงจากความล่าช้าในการดำเนินโครงการจะทำให้ผลประโยชน์ของโครงการเกิดขึ้นล่าช้ากว่าที่คาดการณ์ไว้ แนวทางการบรรเทาความเสี่ยงสำหรับประการนี้คือ การเร่งรัดกิจกรรมต่างๆ ที่ต้องทำก่อนการก่อสร้างให้แล้วเสร็จตามกำหนดเวลา ได้แก่ การจัดซื้อจัดจ้าง การจัดหาเงินทุน การว่าจ้างที่ปรึกษา การออกแบบรายละเอียดทางวิศวกรรม

6. การบริหารจัดการความเสี่ยงของโครงการ

การบริหารจัดการความเสี่ยงของโครงการ (*risk management*) เป็นสิ่งจำเป็นต่อการจัดการโครงการและมีประสิทธิภาพมากกว่าการบริหารจัดการกับประเด็นปัญหา (*issue management*) ที่เป็นเรื่องราวที่เข้ามากระทบกับโครงการ โครงการที่จะประสบความสำเร็จต้องระบุความเสี่ยงและบรรเทาความเสี่ยงลงได้ ต้องลดความน่าจะเป็นในการเกิดปัญหาให้ได้มากที่สุด ต้องลดจำนวนสมมติฐานที่จะใช้ตลอดระยะเวลาของโครงการ ในขณะที่การวางแผนและการออกแบบโครงการเป็นการคาดการณ์สถานการณ์หรือฉากทัศน์ในอนาคต การบริหารจัดการความเสี่ยงของโครงการจะเป็นเครื่องมือที่ช่วยลดความไม่แน่นอนและผลกระทบที่ไม่พึงประสงค์ของโครงการลงได้ (Roberts and Economist Newspaper Limited (2013))

6.1 หลักการและวิธีการบริหารจัดการความเสี่ยงของโครงการ

ความเสี่ยง (*risk*) กับความไม่แน่นอน (*uncertainty*) มีความเหมือนกันตรงที่ความเสี่ยงและความไม่แน่นอนเป็นสถานการณ์ในอนาคต (ที่ยังไม่เกิดขึ้น) ที่ไม่ตรงกับที่คาดการณ์ไว้ในสมมติฐานและอยู่นอกขอบเขตการควบคุมของโครงการโดยตรง แต่มีความแตกต่างกันตรงที่ภายใต้ความเสี่ยง เรายังสามารถคาดคะเนถึงความเป็น (*probability*) ที่สถานการณ์จะเกิดความเสี่ยงดังกล่าวและยังสามารถคาดคะเนถึงผลกระทบ (*impacts*) ที่จะเกิดขึ้นหากความเสี่ยงดังกล่าวเกิดขึ้นมาจริงๆ

ในทางกลับกันภายใต้ความไม่แน่นอน เราไม่สามารถทราบได้ถึงความเป็นหรือผลกระทบที่จะเกิดขึ้นหากความไม่แน่นอนนั้นเกิดขึ้นมาจริงๆ ด้วยเหตุนี้เราจึงมีความสามารถที่จะบริหารจัดการกับความเสี่ยงได้ แต่เป็นการยากมากที่จะบริหารจัดการกับความไม่แน่นอน แต่อย่างไรก็ตาม หากเมื่อใดที่ความเสี่ยงหรือความไม่แน่นอนเหล่านั้นเกิดขึ้นมาจริงๆ แล้วในปัจจุบัน สถานการณ์เช่นนั้นเราจะเรียกว่าประเด็นปัญหา (*issue*) ซึ่งจะใช้วิธีการบริหารจัดการประเด็นปัญหา (*issue management*) ที่แตกต่างไปจากการบริหารจัดการความเสี่ยง (*risk management*) (Roberts and Economist Newspaper Limited (2013))

6.2 ที่มาของความเสี่ยงในองค์กร

ตามความเห็นของ Kotter (1996, 2007) กล่าวว่าความเสี่ยงขององค์กรเกิดขึ้นมาจากหลายสาเหตุ สาเหตุสำคัญๆ ได้แก่

1) การไม่รู้สึกรู้ร้อนรู้หนาวกับการเปลี่ยนแปลงของสถานการณ์ที่แวดล้อมองค์กรอยู่ในขณะนั้น ทำให้องค์กรไม่รู้สึกรู้ถึงความจำเป็นที่จะต้องปรับตัวหรือปรับสภาพองค์กรใดๆ เปรียบเสมือนการดำกบในหม้อน้ำร้อนที่เจ้ากบเข้าใจว่าตนเองกำลังว่ายน้ำอยู่ในน้ำเย็นสบาย แต่กว่าเจ้ากบจะรู้สึกตัวว่าตัวเองกำลังถูกต้มอยู่ในน้ำที่กำลังจะเดือด ก็สายเกินกว่าจะหนีออกจากร้อนจัดนั้นได้และก็ตายไปในที่สุด

2) การที่องค์กรขาดความร่วมมือที่ทรงพลังและมีทิศทางที่แน่ชัดจากผู้ที่มีอำนาจในองค์กรไม่ว่าจะด้วยเหตุผลใดๆ ก็ตาม

3) การที่องค์กรขาดวิสัยทัศน์ที่ชัดเจน

4) ถึงแม้วิสัยทัศน์จะมีกำหนดไว้อย่างชัดเจน แต่ก็อาจจะมีการสื่อสารทำความเข้าใจเกี่ยวกับวิสัยทัศน์ให้กับบุคลากรที่เกี่ยวข้องไม่ดีพอเท่าที่ควร จึงทำให้บุคลากรทั้งหมดไม่ได้เดินทางไปในทิศทางเดียวกันอย่างพร้อมเพรียงกัน

5) บุคลากรบางกลุ่ม บางหน่วยงาน บางฝ่าย ภายในองค์กรคอยกีดขวางการเปลี่ยนแปลงที่จำเป็นต้องเกิดขึ้น เพื่อมุ่งหวังรักษาสภาพปัจจุบันที่เป็นอยู่ให้คงไว้ตลอดไป

6) องค์กรอาจจะประสบความสำเร็จมาอย่างง่ายดายในบางครั้งบางกรณี ทั้งๆ ที่ไม่ได้มีการวางแผนไว้อย่างเป็นระบบเลย นั่นแสดงว่าการประสบความสำเร็จในครั้งนั้นเป็นเพียงแค่เหตุบังเอิญหรือโชคช่วย หรือเป็นความสำเร็จเพียงชั่วระยะสั้นๆ เท่านั้น ไม่ได้เป็นความสำเร็จที่ยั่งยืนแต่อย่างใด

7) องค์กรอาจจะภาคภูมิใจกับความสำเร็จมากเกินไปและเร็วเกินไป เพราะในความเป็นจริงแล้วยังไม่ได้บรรลุความสำเร็จในระยะยาวที่ยังไปไม่ถึงเลย

8) ถึงแม้องค์กรจะมีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลง ปฏิรูป หรือเปลี่ยนโฉมองค์กร แต่การดำเนินการดังกล่าวไม่ได้มีการยึดโยงกับวัฒนธรรมหลักขององค์กร อันจะทำให้การดำเนินการต่างๆ เหล่านั้นมีความเสี่ยงมีความไม่ยั่งยืนได้

6.3 ที่มาของความเสี่ยงในโครงการ

ตามความเห็นโดยทั่วไปของ Roberts and Economist Newspaper Limited (2013) ระบุว่าความเสี่ยงของโครงการส่วนใหญ่มีที่มาจาก

- 1) การขาดการวางแผนบางสิ่งบางอย่าง
- 2) การไม่มีการวางแผนการใดๆ เลย
- 3) ถึงแม้จะมีการวางแผนก็ตาม แต่การวางแผนนั้นก็ยังไม่ดีพอ
- 4) ถึงแม้จะมีการวางแผนที่ดีเพียงพอแล้วก็ตาม แต่อาจจะขาดการติดตาม การเฝ้าระวัง และการควบคุมให้เป็นไปตามแผนที่วางไว้อย่างเหมาะสม
- 5) การขาดการบริหารจัดการกับการเปลี่ยนแปลงที่ผิดเพี้ยนไปจากแผนการที่วางไว้
- 6) การขาดการติดต่อสื่อสารที่ดีพอทั้งภายในและภายนอกโครงการ
- 7) การขาดงบประมาณหรืองบประมาณมีจำกัด

ซึ่งหากที่มาของความเสี่ยงต่างๆ เหล่านี้ไม่ได้รับการแก้ไขปรับปรุง โครงการก็จะมุ่งไปสู่ความล้มเหลวในที่สุด ไม่ว่าจะเป็นการเกิดความล่าช้าของโครงการ เวลาที่ใช้ในการดำเนินโครงการไม่เป็นไปตามกรอบระยะเวลาที่กำหนดไว้ ต้นทุนค่าใช้จ่ายที่ใช้ไปกับโครงการจะเกินงบประมาณที่ตั้งไว้ และที่สำคัญปริมาณและคุณภาพของผลผลิต ผลงาน หรือผลลัพธ์ของโครงการจะต่ำกว่ามาตรฐานที่ระบุไว้แต่แรก

ในทางกลับกัน หากที่มาของความเสี่ยงต่างๆ ได้รับการแก้ไขปรับปรุงทันทั่วทั้งที่ โครงการก็จะมุ่งไปสู่ความสำเร็จในที่สุด ได้แก่ การส่งมอบผลตอบแทนหรือผลประโยชน์ที่ตรงตามกรอบระยะเวลาที่กำหนดไว้ โดยมีต้นทุนและค่าใช้จ่ายต่างๆ ของโครงการอยู่ภายใต้งบประมาณที่ตั้งไว้ ปริมาณและคุณภาพของผลผลิต ผลงาน หรือผลลัพธ์ของโครงการเป็นไปตามมาตรฐานที่ระบุไว้ตั้งแต่แรกเมื่อกำหนดโครงการขึ้นมา

6.4 ความเสี่ยงและผลตอบแทน

ความเสี่ยง (risk) และผลตอบแทน (return) ของโครงการจะต้องนำมาพิจารณาควบคู่ไปด้วยกันเสมอ เพราะการทำโครงการใดๆ ต่างก็มุ่งหวังผลตอบแทนที่จะได้จากโครงการนั้นๆ แต่ก็มาพร้อมกับความเสี่ยงไม่มากนักน้อยเสมอ โดยทั่วไปโครงการที่มีความเสี่ยงสูงมักจะให้ผลตอบแทนสูง โครงการที่มีความเสี่ยงต่ำมักจะให้ผลตอบแทนต่ำ ตามหลักในการแลกเปลี่ยนกันระหว่างความเสี่ยงและผลตอบแทน (risk-return tradeoff: high risk-high return, low risk-low return)⁸ หากเราแบ่งโครงการตามระดับผลตอบแทนและระดับความเสี่ยง เราจะได้โครงการ 4 ลักษณะตามเมตริกซ์ความเสี่ยงและผลตอบแทนของโครงการดังรูปที่ 9.1

โครงการที่ 1 และ 2 จัดเป็นโครงการที่น่าสนใจมากที่สุด เพราะให้ผลตอบแทนสูงบนความเสี่ยงที่ต่ำ เป็นโครงการที่ใช้ความพยายามเพียงเล็กน้อยก็สามารถบรรลุเป้าหมายที่ต้องการได้โดยง่าย ส่วนโครงการที่ 3 และ 4 เป็นโครงการที่ให้ผลตอบแทนต่ำบนความเสี่ยงที่ต่ำ เป็นโครงการที่ทำได้โดยง่าย แต่อย่างไรก็ดีโครงการลักษณะนี้ควรได้รับการอธิบายอย่างจริงจัง เพราะโครงการอาจจะดูน่าสนใจตามความง่ายในการดำเนินการ แต่หากตัดสินใจทำโครงการลักษณะนี้ด้วยเหตุเพราะความง่ายในการดำเนินการ ทั้งๆ ที่ไม่สามารถให้ผลตอบแทนที่สูงได้

แล้ว ก็จะเป็นการสูญเสียโอกาสในการนำทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดไปใช้ในโครงการลงทุนอื่นๆ ที่ให้ผลตอบแทนที่ดีกว่านี้ได้

โครงการที่ 5 และ 6 เป็นโครงการที่มีความเสี่ยงสูงแต่ให้ผลตอบแทนที่ต่ำ เป็นโครงการที่ไม่น่าจะยอมรับได้และไม่น่าลงทุนที่สุด แต่อาจเป็นโครงการที่มีความจำเป็นที่จะต้องทำอย่างยิ่ง เช่น โครงการที่ต้องทำตามกฎหมาย กฎระเบียบต่างๆ โครงการลักษณะนี้ควรได้รับการอธิบายอย่างจริงจังเช่นกัน เพื่อไม่ให้โครงการเหล่านี้ถูกลดทอนความสำคัญลงไปเพียงเพราะความเสี่ยงที่สูงเท่านั้น

สุดท้ายโครงการที่ 7 และ 8 เป็นโครงการที่มีความเสี่ยงสูงแต่ก็ให้ผลตอบแทนที่สูง โครงการลักษณะนี้มักจะก่อให้เกิดบรรยากาศของการถกเถียงกันอย่างมากระหว่างองค์กร เป็นโครงการที่มีความท้าทายสูงมาก สามารถแบ่งแยกความคิดเห็นของคนในองค์กรออกเป็นฝ่ายสนับสนุนและฝ่ายคัดค้าน เพราะหากโครงการสำเร็จก็จะได้รับผลตอบแทนที่งดงามจนสามารถสร้างความสำเร็จให้กับกลุ่มโครงการ (portfolio) โปรแกรม หรือทั้งแผนก ทั้งองค์กรได้ ในทางกลับกันหากโครงการล้มเหลวก็จะสร้างความเสียหายต่อกลุ่มโครงการ โปรแกรม หรือทั้งแผนก ทั้งองค์กรให้ล้มเหลวตามๆ กันไปด้วยก็ได้ โครงการประเภทนี้จึงควรได้รับการวิเคราะห์ตรวจสอบต้นทุนและผลตอบแทนอย่างละเอียดถี่ถ้วน

	ความเสี่ยงต่ำ	ความเสี่ยงสูง
ผลตอบแทนสูง	1 2	7 8
ผลตอบแทนต่ำ	3 4	5 6

รูปที่ 9.1 เมตริกซ์ความเสี่ยงและผลตอบแทนของโครงการ

7. กระบวนการบริหารจัดการความเสี่ยงของโครงการ

กระบวนการบริหารจัดการความเสี่ยงของโครงการมีทั้งหมด 4 ขั้นตอนดังนี้ 1) การระบุความเสี่ยง (identification) 2) การวัดระดับความเสี่ยง (qualification) 3) การประเมินความเสี่ยง (evaluation) และ 4) การบรรเทาความเสี่ยง (mitigation) โดยมีรายละเอียดของแต่ละขั้นตอนดังนี้

7.1 ระบุความเสี่ยง

ในขั้นแรกเราจำเป็นต้องระบุความเสี่ยง (identify risks) ขึ้นมาเสียก่อน ความเสี่ยงมีระดับของรายละเอียดมากน้อยแตกต่างกันไป เช่น การระบุความเสี่ยงดังข้อความที่ว่า “การใช้เทคโนโลยีใหม่อาจสร้างความเสียหายที่ไม่คาดคิดระหว่างการดำเนินโครงการ” แม้ว่าการระบุความเสี่ยงตามข้อความนี้จะค่อนข้างกว้าง ไม่ได้มีการระบุความเสี่ยงที่เฉพาะเจาะจงมากเท่าไร อย่างไรก็ตามการระบุความเสี่ยงลักษณะนี้ในช่วงแรกๆ ของการทำโครงการก็อาจจะเพียงพอที่จะทำให้เราได้รับรู้ถึงระดับความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นได้ในอนาคต เพื่อจะได้เตรียมแนวทางการบรรเทาความเสี่ยงหรือเตรียมแผนฉุกเฉินที่จำเป็นในการรองรับความเสี่ยงดังกล่าว

การระบุความเสี่ยงจำเป็นต้องใช้การประชุมสัมมนาเชิงปฏิบัติการ (workshop) เพื่อระดมสมอง (brainstorming) จากทุกๆ ฝ่ายที่เกี่ยวข้องกับโครงการ โดยจะต้องไม่มีใครถูกขลิบเลย มีจุดมุ่งหมายสำคัญเพื่อเปลี่ยนความไม่แน่นอน (uncertainty) ที่เรารู้ทั้งความน่าจะเป็นและผลกระทบของสถานการณ์ที่ไม่พึงประสงค์ ให้กลายเป็นความเสี่ยง (risk) ที่เรารู้ทั้งความน่าจะเป็นและผลกระทบของสถานการณ์ที่ไม่พึงประสงค์ เนื่องจากเราสามารถจัดการกับความน่าจะเป็นและ/หรือผลกระทบของความเสี่ยงไปพร้อมกันได้ แต่เราไม่สามารถจัดการกับความไม่แน่นอนที่เราไม่รู้ข้อมูลใดๆ เลย

สาเหตุโดยทั่วๆ ไปของการเกิดความเสี่ยงของโครงการมีอยู่มากมายหลายประการ แต่ที่พบบันได้บ่อยมากมักจะหนีไม่พ้นประเด็นที่เกี่ยวข้องกับเงินทุน เงื่อนไขด้านเวลา ข้อกำหนดของโครงการ ความคาดหวังของผู้ใช้บริการหรือผู้บริโภค ความสามารถของผู้ดำเนินโครงการหรือผู้ผลิต หน้าที่และความรับผิดชอบของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เทคโนโลยีที่ใช้ในโครงการ วิธีการดำเนินงานในโครงการ และสภาพแวดล้อมทางการเมือง เป็นต้น

7.2 คำถามเพื่อช่วยระบุความเสี่ยงในการประชุมสัมมนาเชิงปฏิบัติการ

ต่อไปนี้เป็นตัวอย่างรายการคำถามสั้นๆ ที่สามารถนำมาใช้เพื่อระดมสมองจากทุกๆ ฝ่ายที่เกี่ยวข้องกับโครงการ เพื่อช่วยระบุความเสี่ยงของโครงการ ถึงแม้ความเสี่ยงที่ได้มาจากการตอบคำถามเหล่านี้ อาจจะเป็นความเสี่ยงแบบกว้างๆ ที่ยังไม่ได้เฉพาะเจาะจงลงลึกก็ตาม แต่ก็ยังเป็นประโยชน์อย่างมากในช่วงเริ่มต้นวางแผนและออกแบบโครงการ (Roberts and Economist Newspaper Limited (2013))

1) คำถามเกี่ยวกับผลกระทบของโครงการต่อการทำงานตามสถานะปกติ (BAU) เช่น โครงการจะให้ผลตอบแทนยาวนานเท่าไร โครงการจะสร้างภาระผูกพันต่อการทำงานตามสถานะปกติขององค์กรหรือไม่ โครงการจะมีผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงแนวทางการปฏิบัติงานใดๆ บ้างหรือไม่ และโครงการจะส่งผลให้บทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมบ้างหรือไม่

2) คำถามเกี่ยวกับการกำกับดูแลกิจการขององค์กร เช่น องค์กรอยู่ภายใต้การควบคุมจากกฎระเบียบขององค์กรภายนอกหรือไม่ ภาระหน้าที่ความรับผิดชอบ (ขององค์กร) ในปัจจุบันใดบ้างที่อาจจะได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดขึ้นในอนาคต จะมีการประยุกต์ใช้แนวทางอย่างเป็นระบบเพื่อการจัดการโครงการหรือไม่ และจะมีการประยุกต์ใช้แนวทางอย่างเป็นระบบเพื่อการพัฒนาส่วนประกอบย่อยๆ ของโครงการหรือไม่

3) คำถามเกี่ยวกับคน เช่น ผู้บริหารระดับสูงเห็นด้วยกับการทำโครงการนี้มากน้อยเพียงไร ผู้ที่ริเริ่มทำโครงการและผู้ใช้ประโยชน์จากโครงการมีความสัมพันธ์ระหว่างกันมากน้อยเพียงไร ผู้ที่เกี่ยวข้องในโครงการทำงานร่วมกันกับองค์กรมายาวนานเพียงไร ผู้ที่ทำงานในโครงการมีความเข้าใจเกี่ยวกับองค์กรมากน้อยเพียงไร และคณะทำงานในโครงการมีระดับความสามารถทางด้านเทคโนโลยีมากน้อยเพียงไร

4) คำถามเกี่ยวกับความแปลกใหม่ เช่น องค์ประกอบทางด้านเทคโนโลยีของโครงการมีความแปลกใหม่มากน้อยเพียงไร และในอดีตเคยมีการทำโครงการที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับโครงการในปัจจุบันหรือไม่

5) คำถามเกี่ยวกับความสลับซับซ้อนและขนาดของโครงการ เช่น ผู้บริโภคหรือผู้ใช้ประโยชน์จากโครงการมีจำนวนมากน้อยเพียงไร ผู้ผลิตหรือผู้ป้อนปัจจัยการผลิตที่จำเป็นต่อโครงการมีจำนวนมากน้อยเพียงไร โครงการมีความเกี่ยวข้องหรือยึดโยงกับโครงการอื่นๆ มากน้อยเพียงไร โครงการเกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีซึ่งมีความสลับซับซ้อนมากน้อยเพียงไร และโครงการนี้จะมียุทธยาวนานเพียงไร

หลังจากได้ระบุประเด็นความเสี่ยงต่างๆ มาแล้ว ต่อไปต้องนำความเสี่ยงที่ระบุขึ้นมาเขียนเป็นข้อความความเสี่ยงซึ่งต้องมีความชัดเจน ควรมีการระบุสาเหตุของความเสี่ยง และผลกระทบของความเสี่ยงนั้นๆ เพื่อจะได้หาหนทางบรรเทาความเสี่ยงลงได้ ตัวอย่างต่อไปนี้เป็นการระบุความเสี่ยงที่ไม่ดี ไม่มีประโยชน์ เพราะไม่ได้ช่วยชี้แนะอะไรและไม่ได้ชี้หนทางบรรเทาความเสี่ยงไว้เลย เช่น

ความเสี่ยง ไม่มีทรัพยากร

การบรรเทา แจ้งผู้จัดการโครงการ

การระบุความเสี่ยงข้างต้นไม่มีความชัดเจนใดๆ เลย ซึ่งสามารถปรับปรุงให้ดีขึ้นได้ดังนี้ เช่น

ความเสี่ยง บุคลากรสำคัญในทีมคอมพิวเตอร์จะไม่สามารถมาช่วยงานในโครงการได้ในไตรมาสที่ 2-3 เพราะจำเป็นต้องไปปฏิบัติงานในโครงการอื่นๆ ขององค์กร จึงทำให้โครงการไม่สามารถดำเนินการตัดสินใจปรับเปลี่ยนระบบสารสนเทศสำคัญๆ ได้

การบรรเทา จัดให้มีการใช้บริการตัวแทนด้านคอมพิวเตอร์จากองค์กรภายนอกเพื่อมาเป็นผู้สำรวจหรือให้อำนาจสูงสุดแก่ผู้จัดการโครงการในการมีสิทธิเหนือกว่าโครงการอื่นๆ ในการใช้ทีมคอมพิวเตอร์ในไตรมาสที่ 2-3

7.3 วัดระดับความเสี่ยง

หลังจากที่ได้ระบุความเสี่ยงต่างๆ ข้างต้นเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ขั้นตอนต่อไปจึงเป็นการวัดระดับความเสี่ยง (*qualify risks*) ซึ่งประกอบด้วยการวัดและจัดลำดับความเสี่ยงของโครงการซึ่งเป็นขั้นตอนสำคัญที่จะต้องทำเพื่อระบุว่าโครงการใดควรจะได้รับการจัดสรรทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัด ในขั้นตอนนี้ให้เราเขียนข้อความเสี่ยงลงบนตารางเมตริกซ์แบบง่ายๆ ดังรูปที่ 9.2 เพื่อใช้วัดระดับความเสี่ยงทั้ง 2 ด้าน ได้แก่ ความน่าจะเป็นที่ความเสี่ยงนั้นจะเกิดขึ้น (*probability*) และระดับผลกระทบที่จะเกิดขึ้น (*impact*) ต่อไปนี้เป็นตัวอย่างหนึ่งของการวัดระดับความเสี่ยงตามเกณฑ์ในการให้คะแนนดังตารางที่ 9.2 – 9.3

ตารางที่ 9.2 ระดับผลกระทบของความเสี่ยงของโครงการ

คะแนน	ระดับผลกระทบของความเสี่ยง
0	ไม่มีความเสี่ยง ความเสี่ยงได้รับการบรรเทาอย่างสมบูรณ์
3	กิจกรรมในโครงการอาจได้รับผลกระทบบ้าง แต่งานก็ยังสามารถดำเนินการได้
5	การส่งมอบงานอาจมีปัญหาได้ แต่ไม่มีผลต่อการเสร็จสิ้นโครงการ
7	ขั้นตอนการทำงานอาจมีปัญหาได้ แต่โครงการก็ยังสามารถลุล่วงได้
9	โครงการอาจไม่สำเร็จลุล่วงได้
11	องค์กรหรือผู้ใช้ประโยชน์จากโครงการอาจได้รับผลกระทบ

ที่มา ประยุกต์และดัดแปลงมาจาก Roberts and Economist Newspaper Limited (2013)

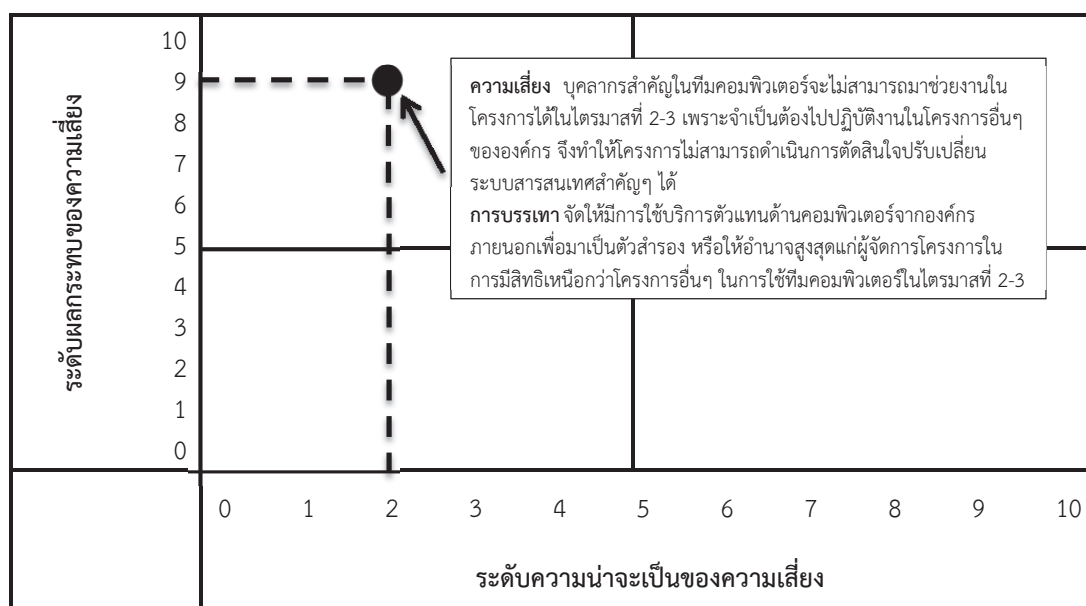
ตารางที่ 9.3 ระดับความน่าจะเป็นของความเสี่ยงของโครงการ

คะแนน	ระดับความน่าจะเป็นของความเสี่ยง
0	ความเสี่ยงได้ผ่านพ้นไปแล้ว
2	ความเป็นไปได้ต่ำมาก
4	ความเป็นไปได้ต่ำ
6	ความเป็นไปได้ 50/50
8	ความเป็นไปได้สูง
10	เกิดขึ้นแน่นอน*

ที่มา ประยุกต์และดัดแปลงมาจาก Roberts and Economist Newspaper Limited (2013)

* เมื่อความเสี่ยงเกิดขึ้นอย่างแน่นอนก็จะกลายเป็นประเด็นปัญหา (*issue*) หากสถานการณ์เกิดเป็นปัญหาขึ้นมาแล้ว ก็ให้คะแนนความน่าจะเป็นเท่ากับ 10

เมื่อวัดระดับความเสี่ยงจากระดับผลกระทบของความเสี่ยงและระดับความน่าจะเป็นของความเสี่ยงของโครงการตามเกณฑ์ข้างต้นแล้ว ก็ให้นำผลที่ได้มาเขียนลงในกราฟลักษณะเมตริกซ์ดังรูปที่ 9.2 โดยให้แนวตั้งเป็นระดับผลกระทบของความเสี่ยงและแนวนอนเป็นระดับความน่าจะเป็นของความเสี่ยงของโครงการ เช่น บุคลากรสำคัญในทีมคอมพิวเตอร์จะไม่สามารถมาช่วยงานในโครงการได้ในไตรมาสที่ 2-3 เพราะจำเป็นต้องไปปฏิบัติงานในโครงการอื่นๆ ขององค์กร จึงทำให้โครงการไม่สามารถดำเนินการตัดสินใจปรับเปลี่ยนระบบสารสนเทศสำคัญๆ ได้ มีระดับผลกระทบของความเสี่ยงเท่ากับ 9 และมีระดับความน่าจะเป็นของความเสี่ยงเท่ากับ 2 เป็นต้น



รูปที่ 9.2 เมตริกซ์ระดับผลกระทบและระดับความน่าจะเป็นของความเสี่ยงของโครงการ

ที่มา ประยุกต์และดัดแปลงมาจาก Roberts and Economist Newspaper Limited (2013)

7.4 ประเมินความเสี่ยง

หลังจากวัดระดับความเสี่ยงจากระดับผลกระทบและระดับความน่าจะเป็นของความเสี่ยงดังที่กล่าวมาแล้วข้างต้นต่อไปคือการประเมินความเสี่ยง (evaluate risks) เหล่านี้ว่ามีความสำคัญระดับใด วิธีการหนึ่งที่เราสามารถนำมาใช้ในการประเมินความเสี่ยงก็คือวิธีการเดียวกับการวิเคราะห์ความอ่อนไหว (sensitivity analysis) ที่ใช้ค่าดัชนีความอ่อนไหว (SI) และค่าเปลี่ยนการตัดสินใจ (SV) เป็นเครื่องมือหลักสำหรับการประเมินความเสี่ยงดังที่ได้กล่าวมาก่อนหน้านี้ แต่ในส่วนนี้เราจะนำเสนอวิธีการประเมินความเสี่ยงอีกวิธีหนึ่งที่ประยุกต์ใช้ระดับความน่าจะเป็นและระดับผลกระทบของความเสี่ยงของโครงการเป็นหลัก

หลายๆ ครั้งเรามักต้องเผชิญกับคำถามเพื่อประเมินว่าความเสี่ยง (risk) หรือประเด็นปัญหา (issue) อะไรสำคัญกว่ากัน ซึ่งจัดเป็นคำถามที่ผิดหลักการประเมินความเสี่ยง เพราะความเสี่ยงเป็นสถานการณ์ที่ยังไม่ได้เกิดขึ้นจริงในปัจจุบัน แต่อาจจะเกิดขึ้นจริงในอนาคต ในขณะที่ปัญหาเป็นสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริงแล้วในปัจจุบัน สำหรับผู้ที่เคยแต่แก้ปัญหา ก็มักจะตอบว่าปัญหามีความสำคัญมากกว่า เพราะคิดว่าเป็นเรื่องเร่งด่วนและจะต้องได้รับการแก้ไขทันที แต่สำหรับผู้ที่ไม่ชอบความเสี่ยง ก็มักต้องการจัดการกับความเสี่ยงก่อนที่มันจะกลายเป็นปัญหาในอนาคตจริงๆ ประเด็นคำถามและข้อถกเถียงเหล่านี้เป็นการประเมินที่ผิดทางผิดหลักการ เพราะเป็นการพิจารณาแต่เพียงว่ามันเป็นความเสี่ยงที่กำลังจะเกิดเป็นปัญหาขึ้นมาในอนาคตหรือว่ามันเป็นปัญหาจริงๆ ที่ได้เกิดขึ้นแล้วในปัจจุบันเท่านั้น การประเมินผิดทางผิดหลักการแบบนี้ค่อนข้างอันตราย เพราะยังมองไม่ครบทุกรอบด้าน

ตามหลักการที่ถูกต้องของการประเมินความเสี่ยง เพื่อให้เข้าใจถึงค่าของความเสี่ยงหรือค่าของปัญหาอย่างถูกต้อง เราจำเป็นต้องประเมินผลกระทบของความเสี่ยงพร้อมๆ กับความเป็นไปได้ของความเสี่ยงนั้นๆ ซึ่งจะทำให้ง่ายต่อการตัดสินใจว่าความเสี่ยงหรือปัญหาควรจะได้รับ ความสนใจมากกว่ากัน เราเรียกค่าของความเสี่ยงดังกล่าวนี้ว่าปัจจัยเสี่ยง (risk factor) ซึ่งมีค่าเท่ากับผลคูณของระดับผลกระทบกับระดับความน่าจะเป็นของความเสี่ยง ดังตารางที่ 9.4 เช่น ระดับผลกระทบที่ 9 ความน่าจะเป็นที่ 4 จะมีปัจจัยเสี่ยงเท่ากับ $9 \times 4 = 36$ เป็นต้น

ตารางที่ 9.4 การประเมินค่าปัจจัยเสี่ยงของโครงการ

ปัจจัยเสี่ยง	ผลกระทบ					
ความน่าจะเป็น	0	3	5	7	9	11
	2	6	10	14	18	22
	4	12	20	28	36	44
	6	18	30	42	54	66
	8	24	40	56	72	88
	10	30	50	70	90	110

ที่มา ประยุกต์และดัดแปลงมาจาก Roberts and Economist Newspaper Limited (2013)

ในการประเมินค่าปัจจัยเสี่ยงให้หาระดับความน่าจะเป็นคูณกับระดับผลกระทบของความเสี่ยง อาทิ ความเสี่ยงหนึ่งมีระดับความน่าจะเป็นที่ 6 และระดับผลกระทบที่ 7 จะมีค่าปัจจัยเสี่ยงเท่ากับ $6 \times 7 = 42$ ในขณะที่ปัญหาซึ่งมีระดับความน่าจะเป็นสูงสุดเท่ากับ 10 (เพราะปัญหาได้เกิดขึ้นแล้วจริงๆ) หากระดับผลกระทบของปัญหานั้นเท่ากับ 3 ค่าปัจจัยเสี่ยงก็จะเท่ากับ $10 \times 3 = 30$ ในตัวอย่างนี้ ก็สมเหตุสมผลที่จะลงทุนเพื่อบรรเทาความเสี่ยงมากกว่าแก้ไขปัญหา เพราะค่าปัจจัยเสี่ยงของความเสี่ยงสูงกว่าค่าปัจจัยเสี่ยงของปัญหา ($42 > 30$) ถึงแม้ว่าปัญหาต้องได้รับการแก้ไขในทันทีก็ตาม ด้วยการประเมินลักษณะนี้จะช่วยลดการโต้เถียงที่ใช้อารมณ์มากกว่าเหตุผล นอกจากนี้เรายังสามารถขยายผลการประเมินค่าปัจจัยเสี่ยงให้เป็นมูลค่าปัจจัยเสี่ยงในรูปของตัวเงินได้ด้วย โดยการคูณผลกระทบด้วยระดับความน่าจะเป็นที่คิดเป็นร้อยละแทน โดยร้อยละ 100 บ่งบอกถึงปัญหาที่เกิดขึ้นมาแล้วจริงๆ ดังตัวอย่างต่อไปนี้

ตัวอย่างที่ 9.6 มูลค่าปัจจัยเสี่ยงที่เป็นตัวเงิน

ผู้รับเหมาซึ่งป้อนวัตถุดิบให้กับโครงการยอมที่จะถูกลงโทษโดยการเสียค่าปรับจำนวน 25,000 บาท หากจัดส่งวัตถุดิบล่าช้ากว่าที่กำหนด โดยระดับความน่าจะเป็นที่ผู้รับเหมาจะมีการจัดส่งวัตถุดิบล่าช้าเท่ากับร้อยละ 20 ดังนั้นปัจจัยเสี่ยงที่ตีมูลค่าเป็นตัวเงินจะเท่ากับ $20\% \times 25,000 \text{ บาท} = 5,000 \text{ บาท}$ เป็นต้น ปัจจัยเสี่ยงที่ตีมูลค่าเป็นตัวเงินมีประโยชน์ในการใช้เปรียบเทียบความเสี่ยงต่างๆ และยังช่วยในการพิจารณาว่าต้นทุนของการบรรเทาความเสี่ยงนั้นๆ มีความคุ้มค่าหรือสมเหตุสมผลหรือไม่

ตัวอย่างที่ 9.7 มูลค่าปัจจัยเสี่ยงที่เป็นตัวเงินเทียบกับต้นทุนการบรรเทาความเสี่ยง

หากผู้รับเหมาซึ่งป้อนวัตถุดิบให้กับโครงการรายดังกล่าวตามตัวอย่างที่ 9.6 ต้องการบรรเทาความเสี่ยงที่อาจจะเกิดขึ้นด้วยการจัดหาแรงงานมาทำงานเพิ่มเติมหรือไม่ก็ให้แรงงานที่มีอยู่นั้นทำงานพิเศษล่วงเวลา ซึ่งในการนี้จำเป็นต้องจ่ายต้นทุนค่าแรงงานจำนวน 10,000 บาท เพื่อให้การส่งมอบวัตถุดิบสำเร็จลุล่วงตรงตามเวลาที่กำหนดไว้ ซึ่งจากการประเมินความเสี่ยงจะพบว่าต้นทุนของการบรรเทาความเสี่ยงด้วยวิธีการนี้น่าจะแพงเกินไปและไม่คุ้มค่าเมื่อเทียบกับการต้องเสียค่าปรับจากการจัดส่งวัตถุดิบล่าช้าเพียง 5,000 บาท ตามตัวอย่างที่ 9.6 อย่างไรก็ตาม หากระดับความน่าจะเป็นในการจัดส่งวัตถุดิบล่าช้าเพิ่มมากขึ้น แนวทางการบรรเทาความเสี่ยงด้วยวิธีการข้างต้นซึ่งมีต้นทุน 10,000 บาท อาจเป็นทางเลือกที่น่าสนใจยิ่งขึ้นก็ได้

การประเมินมูลค่าปัจจัยเสี่ยงเป็นตัวเงินถึงแม้จะมีประโยชน์ในการเปรียบเทียบ แต่ต้องระวังที่จะไม่ไปหมกมุ่นอยู่กับการตีมูลค่าปัจจัยเสี่ยงเป็นตัวเงินมากเกินไป จนละเลยที่จะวิเคราะห์หาแนวทางบรรเทาความเสี่ยงนั้นๆ เพราะในบางครั้งอาจจะเป็นการยากที่จะรู้ว่าเมื่อไรควรจะหยุดประเมินมูลค่าปัจจัยเสี่ยง เช่น ผู้รับเหมาที่เผชิญกับความเสี่ยงของการจัดส่งวัตถุดิบล่าช้ารายข้างต้น อาจจะต้องสูญเสียมูลค่ามากกว่าค่าปรับ 25,000 บาท เพราะความสูญเสียโดยรวมทั้งหมดทั้งทางตรงและทางอ้อมสามารถเพิ่มทวีขึ้นได้อีกหลายเท่าตัว เนื่องจากการสูญเสียชื่อเสียง การเสียภาพลักษณ์ การสูญเสียความน่าเชื่อถือ การไม่เป็นมืออาชีพ ตลอดจนการสูญเสียลูกค้าเดิมที่หันไปซื้อวัตถุดิบเดียวกันจากแหล่งอื่นๆ ฯลฯ การสูญเสียต่างๆ เหล่านี้ชี้ให้เห็นว่าเราไม่สามารถรู้มูลค่าสูงสุดของความเสียหายที่คิดเป็นตัวเงินได้โดยง่าย ทำให้ยากต่อการเปรียบเทียบความเสี่ยงต่างๆ และยากที่จะกำหนดจำนวนเงินสูงสุดสำหรับใช้ในการบรรเทาความเสี่ยงนั้นๆ ได้

ประโยชน์อีกประการหนึ่งของการประเมินค่าปัจจัยเสี่ยงคือ การชี้ให้เห็นว่าความเสี่ยงระดับใดควรมีใครเป็นผู้รับผิดชอบบ้างหรือการกำหนดว่าใครควรเป็นผู้ที่ต้องเข้ามาจัดการกับความเสี่ยงนั้นๆ ซึ่งจะช่วยให้เราสามารถกำหนดตัวบุคคลที่เหมาะสมที่มีอำนาจ หน้าที่ และความรับผิดชอบเพียงพอกับการรับมือกับความเสี่ยงหรือปัญหาระดับนั้นๆ เช่น หากค่าปัจจัยเสี่ยงเท่ากับ $10 \times 11 = 110$ จัดเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นมาแล้ว (ระดับความน่าจะเป็นที่ 10) และได้สร้างผลกระทบระดับสูงสุด (ระดับผลกระทบที่ 11) ค่าปัจจัยเสี่ยงที่สูงมากขนาดนี้ควรให้คณะกรรมการผู้บริหารโครงการเป็นผู้เข้ามาบรรเทาปัญหาที่เกิดขึ้นโดยทันที เพราะปัญหาดังกล่าวได้สร้างผลกระทบสูงมากต่อองค์กรในภาพรวม แต่หากค่าปัจจัยเสี่ยงอยู่ระหว่าง 57 – 90 ควรได้รับการจัดการแก้ไขโดยคณะผู้ทำงานควบคุมโครงการ แต่หากค่าปัจจัยเสี่ยงอยู่ระหว่าง 21 – 56 ควรได้รับการจัดการแก้ไขโดยผู้จัดการ

โครงการ และหากค่าปัจจัยเสี่ยงตั้งแต่ 20 ลงไปควรได้รับการจัดการแก้ไขโดยหัวหน้าทีมงานในโครงการ เป็นต้น (Roberts and Economist Newspaper Limited (2013))

7.5 บรรเทาความเสี่ยง

หลังจากประเมินความเสี่ยงต่างๆ เป็นที่เรียบร้อยแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการบรรเทาความเสี่ยง (*mitigate risks*) ต่างๆ เหล่านั้น การบรรเทาความเสี่ยงได้กล่าวถึงมาบ้างแล้วว่ามีทั้งการบรรเทาความเสี่ยงระดับโครงการ ระดับภาคส่วนการผลิต และระดับประเทศ ในส่วนนี้จะบรรยายถึงรายละเอียดแนวทางการบรรเทาความเสี่ยงระดับโครงการ โดยทั่วไปการบรรเทาความเสี่ยงเป็นกระบวนการที่จะทำให้ระดับความน่าจะเป็นลดลงหรือระดับผลกระทบของความเสี่ยงมีความรุนแรงน้อยลง การบรรเทาความเสี่ยงระดับโครงการมีได้หลายแนวทางขึ้นอยู่กับระดับความเสี่ยงนั้นๆ โดยปกติเราสามารถบรรเทาความเสี่ยงได้ 4 แนวทาง คือ แบ่งเบาภาระความเสี่ยง (*share*) หลีกเลี่ยงความเสี่ยง (*avoid*) ลดความเสี่ยง (*lessen*) และทนแบกรับความเสี่ยง (*endure*) (Roberts and Economist Newspaper Limited (2013))

แบ่งเบาภาระความเสี่ยง

เราสามารถแบ่งเบาภาระความเสี่ยง (*share*) ระดับโครงการร่วมกันได้ เช่น ถ้าหากระดับความน่าจะเป็นและระดับผลกระทบของความเสี่ยงที่จะเกิดขึ้นมีค่าสูงมาก เราอาจแบ่งเบาภาระความเสี่ยงได้ด้วยการทำสัญญาซื้อขายสินค้าและบริการ หรือการทำสัญญาประกันภัย ซึ่งถ้าหากมีปัญหาใดๆ เกิดขึ้นตามที่ระบุไว้ในสัญญาแล้ว หน่วยงานที่เป็นคู่สัญญาหรือบริษัทประกันภัยก็จะช่วยแบ่งเบาภาระความเสี่ยงไปส่วนหนึ่ง

นอกจากนี้แล้ว ยังถือเป็นเรื่องปกติที่เราจะแบ่งเบาภาระความเสี่ยงและผลตอบแทนของโครงการให้กับผู้ผลิตหรือผู้ป้อนปัจจัยการผลิตรายสำคัญๆ โดยการกำหนดบทลงโทษและ/หรือการให้รางวัลผลตอบแทนไว้ในสัญญาเพื่อลดความเสี่ยงของโครงการ อาทิ ความเสี่ยงจากการใช้เงินเกินงบประมาณที่ตั้งไว้ ความเสี่ยงจากการเกินกำหนดระยะเวลาส่งมอบงานในแต่ละงวด โดยในสัญญาอาจจะกำหนดให้มีการจ่ายค่าชดเชยในแต่ละวันที่ได้เกินกำหนดระยะเวลาส่งมอบงาน เป็นต้น

อย่างไรก็ดี ควรระมัดระวังไว้ด้วยว่าการแบ่งเบาภาระความเสี่ยงไม่ใช่เป็นการถ่ายโอนภาระความเสี่ยงทั้งหมดให้แก่หน่วยงานที่เป็นคู่สัญญาหรือบริษัทประกันภัยเท่านั้น เพราะหน่วยงานที่เป็นคู่สัญญาหรือบริษัทประกันภัยต่างก็หวังผลตอบแทนที่คุ้มค่าจากการต้องแบกรับภาระความเสี่ยงเหล่านั้นไว้ด้วยเช่นกัน

ประการสุดท้าย แม้ว่าโครงการจะแบ่งเบาภาระความเสี่ยงต่างๆ ไว้ได้อย่างดีมากแล้ว แต่โครงการอาจไม่สามารถใช้วิธีการแบ่งเบาภาระความเสี่ยงในด้านอื่นๆ ได้เลย เช่น โครงการอาจแบ่งเบาภาระความเสี่ยงด้านการเงินไว้เป็นอย่างดีจากการกำหนดค่าปรับหรือบทลงโทษต่างๆ หากคุณภาพงานที่ส่งมอบและ/หรือกำหนดระยะเวลาการส่งมอบงานไม่ตรงตามที่ระบุไว้ในสัญญา แต่ความเสี่ยงที่เกี่ยวข้องกับการด้อยคุณภาพของสินค้าและ

การบริการของโครงการ ความเสี่ยงจากการส่งมอบงานล่าช้ากว่ากำหนด และความเสี่ยงจากการต้องเสียชื่อเสียง และภาพลักษณ์นั้นไม่สามารถแบ่งให้หน่วยงานที่เป็นคู่สัญญาหรือบริษัทประกันภัยช่วยแบกรับความเสี่ยงเหล่านี้ไปด้วยได้ เงินค่าปรับหรือบทลงโทษต่างๆ ที่ระบุไว้เป็นอย่างดีในสัญญาก็ไม่สามารถนำมาชดเชยกับความเสียหายด้านคุณภาพและชื่อเสียงของโครงการได้เลย เป็นต้น (Roberts and Economist Newspaper Limited (2013))

หลีกเลี่ยงความเสี่ยง

ความเสี่ยงบางประการสามารถหลีกเลี่ยงได้ (*avoid*) เช่น โครงการอาจจะต้องเสี่ยงกับความล่าช้าในการเปลี่ยนแปลงระบบคอมพิวเตอร์ที่ต้องนำมาใช้ในโครงการ แต่โครงการสามารถหลีกเลี่ยงความเสี่ยงทางด้านเทคโนโลยีนี้ได้โดยการหันไปใช้ระบบการทำงานด้วยมนุษย์ (*manual*) แทนระบบคอมพิวเตอร์ เป็นต้น

ทนรับความเสี่ยง

เนื่องจากสมมติฐานเป็นการคาดการณ์ในอนาคตจึงถือเป็นความเสี่ยง โดยหลักการแล้วเราควรต้องพิจารณาทั้งระดับความน่าจะเป็นและระดับผลกระทบของความเสี่ยง แต่สุดท้ายแล้วเราอาจตัดสินใจว่าโครงการสามารถจะทนอยู่กับความเสี่ยงนั้นๆ ก็ได้ เรียกว่าการทนรับความเสี่ยง (*endure*) เช่น หากสันนิษฐานว่าบุคลากรทุกๆ คนในโครงการจะทำงานเต็มเวลา 8 ชั่วโมงต่อวัน ซึ่งค่อนข้างจะเป็นจริงได้ยากมากในทางปฏิบัติ สุดท้ายโครงการอาจจำต้องทนอยู่กับความเสี่ยงที่บุคลากรบางคนอาจทำงานได้น้อยกว่านั้นหรืออาจถูกเรียกให้ไปทำงานในโครงการอื่นๆ ได้ เป็นต้น

ลดความเสี่ยง

เป็นไปได้ที่เราสามารถลดผลกระทบและ/หรือลดโอกาสในการเกิดความเสี่ยงได้ เรียกว่าการลดความเสี่ยง (*lessen*) การบรรเทาความเสี่ยงหนึ่งๆ อาจจะหมายถึงการลดขนาดของผลกระทบหรือลดความเป็นไปได้ของการเกิดความเสี่ยงในอนาคตหรือทั้งสองอย่าง สิ่งสำคัญเราต้องรู้ว่าผลลัพธ์ที่คาดหวังควรจะเป็นอย่างไร

เช่น ถ้าในเวลานี้ มีบุคลากรเพียงคนเดียวเท่านั้นที่จะสามารถเขียนรายงานสำคัญของโครงการได้ แต่บุคลากรรายนั้นเพิ่งจะเข้ามาเริ่มงานในโครงการได้ไม่นานนักและยังขาดประสบการณ์ในการเขียนรายงานดังกล่าวด้วย อาจทำให้รายงานที่บุคลากรรายนี้เขียนขึ้นมามีคุณภาพที่ไม่ดีพอ ดังนั้นผู้จัดการโครงการจึงควรกำหนดสิ่งที่คาดหวังจากรายงานฉบับนี้ให้ชัดเจนตั้งแต่เริ่มแรกก่อนมอบหมายงานดังกล่าวให้บุคลากรรายนี้ เพื่อให้เขาได้รู้ว่าสุดท้ายต้องได้ผลงานออกมาเป็นอย่างไรบ้าง นอกจากนี้ผู้จัดการโครงการอาจจะลดความเสี่ยงลงได้อีก โดยการให้บุคลากรรายนี้เขียนรายงานฉบับร่างขึ้นมาก่อน เพื่อให้ผู้จัดการโครงการสามารถปรับปรุงรายงานให้มีคุณภาพมากยิ่งขึ้นได้

อย่างไรก็ตาม ทั้งสองวิธีการข้างต้นอาจยังไม่ได้ลดผลกระทบที่อาจจะเกิดขึ้นจากการมีรายงานที่ไม่มีคุณภาพที่ดีพอ ผู้จัดการโครงการควรเตือนไปยังผู้ที่อ่านรายงานฉบับนี้ว่าอย่าคาดหวังคุณภาพที่สูงมากเกินไปกับรายงานฉบับนี้ เพราะการลดความคาดหวังของผู้อ่านลงบ้างจะช่วยลดผลกระทบเชิงลบได้ระดับหนึ่ง เป็นต้น (Roberts and Economist Newspaper Limited (2013))

ในท้ายที่สุด เราควรต้องติดตามเฝ้าดูความเป็นไปได้ที่ความเสี่ยงจะแปรเปลี่ยนไปเป็นปัญหา เช่น หากกำหนดเวลาการสิ้นสุดโครงการกำลังใกล้เข้ามาเต็มที่แล้ว แต่เรายังไม่ได้ทำการทดสอบโครงการเลยว่าโครงการจะเป็นที่ยอมรับของผู้ใช้งานโครงการจริงๆ หรือไม่ ซึ่งสถานการณ์เช่นนี้จัดว่าเป็นการเผชิญกับความเสี่ยงที่เกี่ยวข้องกับการไม่ยอมรับการให้บริการของโครงการ ดังนั้นในขณะที่การทดสอบโครงการยังไม่เสร็จสิ้นสมบูรณ์ เราควรจัดบันทึกลักษณะและจำนวนครั้งของข้อบกพร่องต่างๆ ที่เกิดขึ้นในแต่ละวันไว้เสมอ เพื่อเป็นช่องทางในการติดตามเฝ้าระวังความเสี่ยงที่อาจจะแปรผันไปเป็นปัญหานั้นเอง ซึ่งหากจำนวนครั้งของข้อบกพร่องเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ก็จะเป็นตัวบ่งชี้ถึงความเป็นไปได้ที่ความเสี่ยงจะกลายเป็นปัญหามากขึ้นทุกที ในทางกลับกันหากจำนวนครั้งของข้อบกพร่องลดลงเรื่อยๆ ก็จะทำให้เห็นว่าความเป็นไปได้ที่ความเสี่ยงจะกลายเป็นปัญหาได้ลดลงนั่นเอง

7.6 ตารางบันทึกข้อมูลความเสี่ยง

สุดท้ายหลังจากทำครบทั้ง 4 ขั้นตอนข้างต้นแล้ว ให้เราจัดบันทึกข้อมูลทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับความเสี่ยงของโครงการลงในตารางบันทึกข้อมูลความเสี่ยงดังตารางที่ 9.5 เพื่อนำมาใช้ในการติดตามเฝ้าดูและควบคุมความเสี่ยงของโครงการ ตารางนี้ยังมีช่องต้นทุนที่ใช้ในการบรรเทาความเสี่ยงที่ได้คิดมูลค่าเป็นตัวเงินของต้นทุนและช่วงเวลาในการบรรเทาความเสี่ยงไว้ด้วย ซึ่งถ้าหากความเสี่ยงต่างๆ ได้ตีมูลค่าออกเป็นตัวเงินไว้ด้วยแล้ว ก็จะทำให้เราสามารถเปรียบเทียบมูลค่าความเสี่ยงกับต้นทุนในการบรรเทาความเสี่ยงได้สะดวก ทั้งนี้เพื่อจะได้กำหนดงบประมาณฉุกเฉินและช่วงเวลาที่เหมาะสมสำหรับการบรรเทาความเสี่ยงในแต่ละรายการ

ตารางที่ 9.5 ตารางบันทึกข้อมูลความเสี่ยง

ความเสี่ยง	ความน่าจะเป็น	ผลกระทบ	ปัจจัยเสี่ยง	การบรรเทาความเสี่ยง	ต้นทุนและเวลา
บุคลากรสำคัญในทีมคอมพิวเตอร์จะไม่สามารถมาช่วยงานในโครงการได้ในไตรมาสที่ 2-3 เพราะจำเป็นต้องไปปฏิบัติงานในโครงการอื่นๆ ขององค์กร จึงทำให้โครงการไม่สามารถดำเนินการตัดสินใจปรับเปลี่ยนระบบสารสนเทศสำคัญๆ ได้	2	9	18	(1) จัดให้มีการใช้บริการตัวแทนด้านคอมพิวเตอร์จากองค์กรภายนอกเพื่อมาเป็นตัวสำรอง (2) ให้อำนาจสูงสุดแก่ผู้จัดการโครงการในการมีสิทธิเหนือกว่าโครงการอื่นๆ ในการใช้ทีมคอมพิวเตอร์ในไตรมาสที่ 2-3	20,000 บาทต่อเดือน ระยะเวลา 6 เดือน 15,000 บาทต่อเดือน ระยะเวลา 6 เดือน
วัตถุดิบหลักไม่สามารถนำส่งถึงโครงการได้ทันภายในต้นปี เพราะผู้ผลิตวัตถุดิบเผชิญกับปัญหาภัยพิบัติภัยทางธรรมชาติ ทำให้การผลิตสินค้าล่าช้ากว่าที่กำหนด	4	7	28	(1) ให้สั่งซื้อปริมาณวัตถุดิบเผื่อสำรองฉุกเฉินเพิ่มเติม 2 เท่าของปริมาณที่ต้องใช้จริงตั้งแต่กลางปี (2) จัดหาผู้ผลิตรายอื่นๆ ที่มีวัตถุดิบเดียวกับที่ต้องการสำรองไว้ทั้งปี	300,000 บาท ล่วงหน้า 6 เดือน 500,000 บาท ตลอดปี
เทคโนโลยีใหม่ที่นำเข้ามาจากต่างประเทศไม่สามารถเชื่อมต่อเข้ากับบุคลากร เครื่องจักร และอุปกรณ์ที่มีอยู่เดิม ทำให้ไม่สามารถผลิตสินค้าตรงตามปริมาณ คุณภาพ และเวลาที่กำหนด	3	8	24	(1) จัดให้มีการฝึกอบรมบุคลากรเพื่อรับการถ่ายทอดเทคโนโลยีใหม่ทุกคน (2) ปรับปรุงเครื่องจักร อุปกรณ์ให้สามารถทำงานเชื่อมต่อกับเทคโนโลยีใหม่ (3) จัดเตรียมแผนฉุกเฉินโดยใช้การผลิตที่ไม่ต้องใช้เทคโนโลยีใหม่	400,000 บาท ล่วงหน้าอย่างน้อย 6 เดือน 600,000 บาท ล่วงหน้าอย่างน้อย 6 เดือน 500,000 บาท อย่างน้อย 6 เดือน

ที่มา ประยุกต์และดัดแปลงมาจาก Roberts and Economist Newspaper Limited (2013)

8. การตัดสินใจภายใต้ความเสี่ยง

หลายครั้งเราจำเป็นต้องทำการตัดสินใจเลือกทางเลือกที่ดีที่สุดภายใต้ความเสี่ยงต่างๆ ซึ่งผู้ตัดสินใจแต่ละรายอาจจะเลือกทางเลือกที่แตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับทัศนคติที่มีต่อความเสี่ยง ลักษณะการมองโลกหรือเหตุการณ์รอบตัว เช่น การมองโลกในแง่ดี (แง่บวก) การมองโลกในแง่ร้าย (แง่ลบ) การมองโลกแบบกลางๆ และขึ้นอยู่กับผลตอบแทนที่มาพร้อมๆ กับความเสี่ยงหรือผลตอบแทนที่คาดหวัง ในส่วนนี้จะยกตัวอย่างแนวทางการวิเคราะห์เพื่อช่วยตัดสินใจเลือกทางเลือกที่เหมาะสมภายใต้ความเสี่ยง

8.1 การเปรียบเทียบมูลค่าคาดหวัง

แนวทางการวิเคราะห์นี้สมมติว่าแต่ละทางเลือกจะต้องเผชิญกับสถานการณ์ต่างๆ ที่มีความเสี่ยงซึ่งทราบความน่าจะเป็นและผลกระทบของความเสี่ยงเหล่านั้น แต่หากไม่ทราบความน่าจะเป็นหรือความน่าจะเป็นไม่ชัดเจนเท่าไรนัก ในทางปฏิบัติจะกำหนดให้แต่ละสถานการณ์มีความน่าจะเป็นที่จะเกิดขึ้นเท่าๆ กัน วิธีการนี้เป็นการเปรียบเทียบมูลค่าคาดหวังของแต่ละทางเลือก (*expected value*) แล้วจึงเลือกทางเลือกที่ให้มูลค่าคาดหวังของผลตอบแทนสุทธิสูงสุด (หรือมูลค่าคาดหวังของความเสียหายที่น้อยที่สุด) ดังตัวอย่างต่อไปนี้

ตัวอย่างที่ 9.8 การเปรียบเทียบมูลค่าคาดหวังของโครงการจากภัยพิบัติทางธรรมชาติ

ท่านกำลังตัดสินใจเลือกทางเลือกในการลดความสูญเสียที่มาจากภัยพิบัติทางธรรมชาติที่อาจสร้างผลกระทบกระเทือนต่อการดำเนินงานของโครงการ แต่ละทางเลือกก่อให้เกิดมูลค่าคาดหวังของความเสียหายที่แตกต่างกันไป ท่านต้องการเลือกทางเลือกที่ก่อให้เกิดมูลค่าคาดหวังของความเสียหายน้อยที่สุด

สมมติมีมาตรการที่เป็นทางเลือก 3 มาตรการในการลดความสูญเสียจากภัยพิบัติทางธรรมชาติคือ

- 1) มาตรการเข้มงวด (*stringent measure*)
- 2) มาตรการระดับปานกลาง (*moderate measure*)
- 3) มาตรการผ่อนปรน (*lax measure*)

ไม่ว่าจะเลือกมาตรการใดก็ตามก็ต้องเผชิญกับความเสี่ยง 3 ระดับคือ ระดับไม่เลวร้าย (*optimistic*) ระดับปานกลาง (*medium*) และระดับเลวร้าย (*pessimistic*) กำหนดให้ความเสี่ยงแต่ละระดับมีความน่าจะเป็นที่จะเกิดขึ้นพอๆ กันหรือเท่ากับ $1/3$ กำหนดให้มูลค่าความสูญเสียที่จะเกิดขึ้นมีค่าเท่ากับสัดส่วนที่คิดเป็นร้อยละของรายได้ต่อปี

จากรูปที่ 9.3 สัญลักษณ์กล่องสี่เหลี่ยมจัตุรัสคือ ทางเลือกในการตัดสินใจ ส่วนสัญลักษณ์วงกลมคือ สถานการณ์ความเสี่ยงที่จะเกิดขึ้น เราตีความแผนภูมิการตัดสินใจ (*decision tree*) ภายใต้ความเสี่ยงได้ดังนี้ เมื่อ

ใช้มาตรการที่เข้มงวด แต่สถานการณ์กลับไม่เลวร้ายมากนัก จะก่อให้เกิดมูลค่าความสูญเสียร้อยละ 4.5 ของรายได้ต่อปี แต่ถ้าหากสถานการณ์อยู่ในระดับปานกลาง จะก่อให้เกิดมูลค่าความสูญเสียร้อยละ 3.5 ของรายได้ต่อปี และหากสถานการณ์อยู่ในระดับเลวร้ายมาก จะก่อให้เกิดมูลค่าความสูญเสียร้อยละ 2.5 ของรายได้ต่อปี

เมื่อใช้มาตรการระดับปานกลาง แต่สถานการณ์ไม่เลวร้ายมากนัก จะก่อให้เกิดมูลค่าความสูญเสียร้อยละ 2.5 ของรายได้ต่อปี แต่ถ้าหากสถานการณ์อยู่ในระดับปานกลาง จะก่อให้เกิดมูลค่าความสูญเสียร้อยละ 3.0 ของรายได้ต่อปี และหากสถานการณ์อยู่ในระดับเลวร้ายมาก จะก่อให้เกิดมูลค่าความสูญเสียร้อยละ 3.5 ของรายได้ต่อปี

เมื่อใช้มาตรการผ่อนปรน แต่สถานการณ์ไม่เลวร้ายมากนัก จะก่อให้เกิดมูลค่าความสูญเสียร้อยละ 2.0 ของรายได้ต่อปี แต่ถ้าหากสถานการณ์อยู่ในระดับปานกลาง จะก่อให้เกิดมูลค่าความสูญเสียร้อยละ 3.0 ของรายได้ต่อปี และหากสถานการณ์อยู่ในระดับเลวร้ายมาก จะก่อให้เกิดมูลค่าความสูญเสียร้อยละ 7.0 ของรายได้ต่อปี

มูลค่าคาดหวัง (expected value (EV)) ของแต่ละทางเลือกมีค่าเท่ากับผลรวมของมูลค่าความสูญเสียในแต่ละระดับ (damage (D_j)) ถ่วงน้ำหนักด้วยความน่าจะเป็น (probability (p_j)) ของการเกิดมูลค่าความสูญเสียในแต่ละระดับ j นั่นคือ

$$EV = \sum_j p_j D_j \quad [6]$$

ดังนั้นมูลค่าคาดหวังของความเสียหายของแต่ละมาตรการจึงมีค่าเท่ากับดังนี้

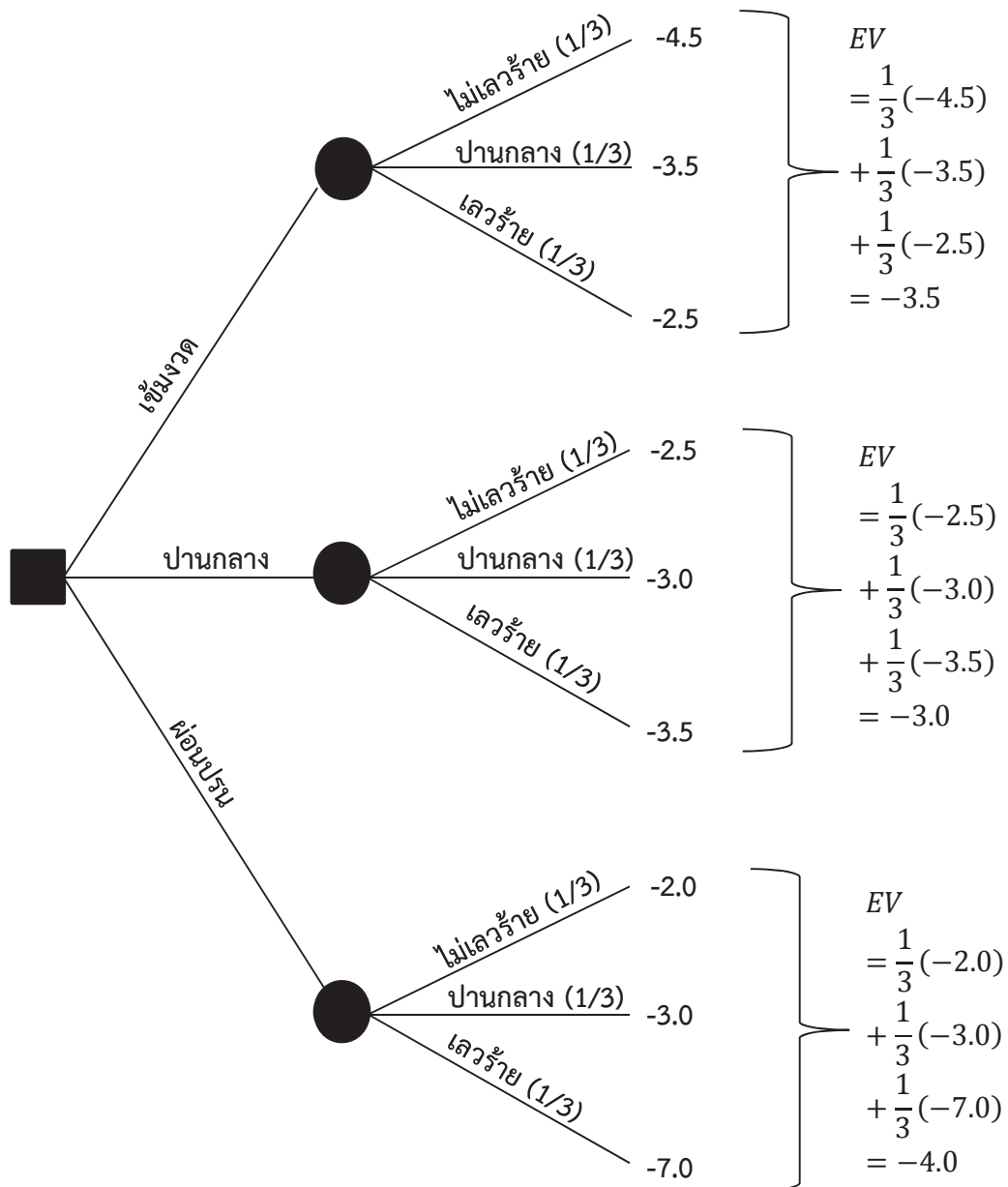
มาตรการเข้มงวด $EV = \frac{1}{3}(-4.5) + \frac{1}{3}(-3.5) + \frac{1}{3}(-2.5) = -3.5$

มาตรการปานกลาง $EV = \frac{1}{3}(-2.5) + \frac{1}{3}(-3.0) + \frac{1}{3}(-3.5) = -3.0$

มาตรการผ่อนปรน $EV = \frac{1}{3}(-2.0) + \frac{1}{3}(-3.0) + \frac{1}{3}(-7.0) = -4.0$

เมื่อเปรียบเทียบทุกมาตรการพบว่าหากใช้มาตรการเข้มงวดจะก่อให้เกิดมูลค่าความเสียหายเท่ากับร้อยละ 3.5 ของรายได้ต่อปี ในขณะที่มาตรการปานกลางจะสร้างมูลค่าความเสียหายเท่ากับร้อยละ 3.0 ของรายได้ต่อปี และหากใช้มาตรการผ่อนปรนจะทำให้เกิดมูลค่าความเสียหายสูงสุดเท่ากับร้อยละ 4.0 ของรายได้ต่อปี ดังนั้นมาตรการที่ดีที่สุดในที่นี้คือมาตรการปานกลางซึ่งก่อให้เกิดมูลค่าความเสียหายต่ำที่สุด

มาตรการ สถานการณ์ (ความน่าจะเป็น) มูลค่าความเสียหาย มูลค่าคาดหวัง



รูปที่ 9.3 แผนภูมิการตัดสินใจภายใต้ความเสี่ยง

8.2 การตัดสินใจแบบไม่มีความน่าจะเป็น

หากกรณีไม่มีความน่าจะเป็นของการเกิดสถานการณ์ความเสี่ยงต่างๆ เราสามารถเปรียบเทียบมูลค่าผลตอบแทนหรือมูลค่าความเสียหายของแต่ละทางเลือกในแต่ละสถานการณ์โดยไม่จำเป็นต้องทราบความน่าจะเป็นก็ได้ โดยมีแนวทางการตัดสินใจอยู่ 3 แนวทาง คือ *maximax*, *maximin* และ *minimax* ขึ้นอยู่กับว่าผู้ตัดสินใจเป็นผู้ที่มองโลกในแง่ดี (แง่บวก) หรือแง่ร้าย (แง่ลบ) (Stutely (2003), Kaplan Financial Knowledge Bank (2020))

การตัดสินใจสำหรับผู้ที่มีมองโลกในแง่ดี (แง่บวก)

สำหรับผู้ที่มีมองโลกในแง่ดี (แง่บวก) (*optimistic*) จะมองแต่ผลตอบแทนที่สูงที่สุดของแต่ละทางเลือกและมุ่งเลือกทางเลือกที่ให้ผลตอบแทนสูงที่สุดในบรรดาผลตอบแทนที่สูงสุดเหล่านั้น เรียกการตัดสินใจแบบนี้ว่า *maximax* ขั้นแรกให้พิจารณาว่าแต่ละทางเลือกให้ผลตอบแทนสูงที่สุดเท่ากับเท่าไร ขั้นถัดมาให้เปรียบเทียบบรรดาผลตอบแทนที่สูงที่สุดเหล่านั้นว่าทางเลือกใดที่ให้ผลตอบแทนสูงที่สุด ก็จึงเลือกทางเลือกนั้นๆ จึงเป็นที่มาของแนวทาง *maximax* เพราะเป็นการเลือกทางเลือกที่ให้ผลตอบแทนสูงที่สุดภายในบรรดาผลตอบแทนที่สูงที่สุดของแต่ละทางเลือกนั่นเอง

ในทำนองเดียวกัน หากเป็นมูลค่าความเสียหาย ผู้ที่มีมองโลกในแง่ดีจะมองแต่มูลค่าความเสียหายที่ต่ำที่สุดของแต่ละทางเลือกและมุ่งเลือกทางเลือกที่ให้มูลค่าความเสียหายต่ำที่สุดในบรรดามูลค่าความเสียหายที่ต่ำสุดเหล่านั้น โดยในขั้นแรกให้พิจารณาว่าแต่ละทางเลือกให้มูลค่าความเสียหายต่ำที่สุดเท่ากับเท่าไร ขั้นต่อมาจึงเปรียบเทียบบรรดามูลค่าความเสียหายที่ต่ำที่สุดเหล่านั้นว่าทางเลือกใดที่ให้มูลค่าความเสียหายต่ำที่สุด ก็จึงเลือกทางเลือกนั้นๆ สรุปคือเป็นการเลือกทางเลือกที่ให้มูลค่าความเสียหายต่ำที่สุดภายในบรรดามูลค่าความเสียหายที่ต่ำที่สุดของแต่ละทางเลือกนั่นเอง

ตัวอย่างในตารางที่ 9.6 ได้บันทึกข้อมูลมูลค่าความเสียหายเดียวกันกับข้อมูลจากตัวอย่างที่ 9.8 ข้างต้น ขั้นแรกพบว่ามูลค่าความเสียหายที่ต่ำที่สุดของมาตรการเข้มงวด มาตรการปานกลาง และมาตรการผ่อนปรนมีค่าเท่ากับร้อยละ -2.5, -2.5 และ -2.0 ของรายได้ต่อปี ตามลำดับ ขั้นถัดมาเมื่อเปรียบเทียบมูลค่าความเสียหายที่ต่ำที่สุดเหล่านี้ก็จะพบว่ามาตรการผ่อนปรนก่อให้เกิดมูลค่าความเสียหายที่ต่ำที่สุดคือร้อยละ -2.0 ของรายได้ต่อปี ดังนั้นการตัดสินใจสำหรับผู้ที่มีมองโลกในแง่ดีด้วยวิธี *maximax* จึงเลือกมาตรการผ่อนปรน เพราะเป็นทางเลือกที่ให้มูลค่าความเสียหายต่ำที่สุดภายในบรรดามูลค่าความเสียหายที่ต่ำที่สุดของแต่ละทางเลือกนั่นเอง

ตารางที่ 9.6 การตัดสินใจแบบ maximax จะเลือกมาตรการผ่อนปรน

มาตรการ	สถานการณ์			มูลค่าความเสียหายที่ต่ำที่สุด
	ไม่เลวร้าย	ปานกลาง	เลวร้าย	
เข้มงวด	-4.5	-3.5	-2.5	-2.5
ปานกลาง	-2.5	-3.0	-3.5	-2.5
ผ่อนปรน*	-2.0	-3.0	-7.0	-2.0*

หมายเหตุ: ข้อมูลในตารางได้มาจากข้อมูลในรูปที่ 9.3

การตัดสินใจสำหรับผู้ที่มีมองโลกในแง่ร้าย (แง่ลบ)

สำหรับผู้ที่มีมองโลกในแง่ร้าย (แง่ลบ) (*pessimistic*) จะมองแต่ผลตอบแทนที่ต่ำที่สุดของแต่ละทางเลือกและมุ่งเลือกทางเลือกที่ให้ผลตอบแทนสูงที่สุดในบรรดาผลตอบแทนที่ต่ำที่สุดเหล่านั้น เรียกว่าการตัดสินใจแบบ *maximin* ขั้นแรกให้พิจารณาว่าแต่ละทางเลือกให้ผลตอบแทนต่ำที่สุดเท่ากับเท่าไร ขั้นถัดมาให้เปรียบเทียบบรรดาผลตอบแทนที่ต่ำที่สุดเหล่านั้นว่าทางเลือกใดที่ให้ผลตอบแทนสูงที่สุด ก็จึงเลือกทางเลือกนั้นๆ จึงเป็นที่มาของแนวทาง *maximin* เพราะเป็นการเลือกทางเลือกที่ให้ผลตอบแทนสูงที่สุดในบรรดาผลตอบแทนที่ต่ำที่สุดของแต่ละทางเลือกนั่นเอง

ในทำนองเดียวกัน หากเป็นมูลค่าความเสียหาย ผู้ที่มีมองโลกในแง่ร้ายจะมองแต่มูลค่าความเสียหายที่สูงที่สุดของแต่ละทางเลือกและมุ่งเลือกทางเลือกที่ให้มูลค่าความเสียหายต่ำที่สุดในบรรดามูลค่าความเสียหายที่สูงที่สุดเหล่านั้น โดยในขั้นแรกให้พิจารณาว่าแต่ละทางเลือกให้มูลค่าความเสียหายสูงที่สุดเท่ากับเท่าไร ขั้นต่อมาจึงเปรียบเทียบบรรดามูลค่าความเสียหายที่สูงที่สุดเหล่านั้นว่าทางเลือกใดที่ให้มูลค่าความเสียหายต่ำที่สุด ก็จึงเลือกทางเลือกนั้นๆ สรุปคือเป็นการเลือกทางเลือกที่ให้มูลค่าความเสียหายต่ำที่สุดในบรรดามูลค่าความเสียหายที่สูงที่สุดของแต่ละทางเลือกนั่นเอง

ตัวอย่างในตารางที่ 9.7 ซึ่งเป็นตารางที่ได้บันทึกข้อมูลเดียวกันกับตารางที่ 9.6 ต่างกันเพียงช่องสุดท้ายที่ระบุมูลค่าความเสียหายที่สูงที่สุดแทนที่จะเป็นมูลค่าความเสียหายที่ต่ำที่สุด ขั้นแรกพบว่ามูลค่าความเสียหายที่สูงที่สุดของมาตรการเข้มงวด มาตรการปานกลาง และมาตรการผ่อนปรนมีค่าเท่ากับร้อยละ -4.5, -3.5 และ -7.0 ของรายได้ต่อปี ตามลำดับ ขั้นถัดมาเมื่อเปรียบเทียบมูลค่าความเสียหายที่สูงที่สุดเหล่านี้ก็จะพบว่ามาตรการปานกลางก่อให้เกิดมูลค่าความเสียหายที่ต่ำที่สุดคือร้อยละ -3.5 ของรายได้ต่อปี ดังนั้นการตัดสินใจสำหรับผู้ที่มีมองโลกในแง่ร้ายด้วยวิธี *maximin* จึงเลือกมาตรการปานกลาง เพราะเป็นทางเลือกที่ให้มูลค่าความเสียหายต่ำที่สุดในบรรดามูลค่าความเสียหายที่สูงที่สุดของแต่ละทางเลือกนั่นเอง

ตารางที่ 9.7 การตัดสินใจแบบ maximin จะเลือกมาตรการปานกลาง

มาตรการ	สถานการณ์			มูลค่าความเสียหายที่สูงที่สุด
	ไม่เลวร้าย	ปานกลาง	เลวร้าย	
เข้มงวด	-4.5	-3.5	-2.5	-4.5
ปานกลาง*	-2.5	-3.0	-3.5	-3.5*
ผ่อนปรน	-2.0	-3.0	-7.0	-7.0

หมายเหตุ ข้อมูลในตารางได้มาจากข้อมูลในรูปที่ 9.3

การตัดสินใจสำหรับผู้ที่มีมองต้นทุนค่าเสียโอกาส

สำหรับผู้ที่มีมองต้นทุนค่าเสียโอกาส (*opportunity cost*) เป็นหลักนั้น เขาจะรู้สึกผิดอย่างมากหากเขาไม่ได้เลือกทางเลือกที่ดีที่สุดสำหรับเขา กล่าวคือหากเขาเลือกทางเลือกใดทางเลือกหนึ่งไปแล้ว แต่กลับกลายเป็นว่าทางเลือกที่เขาเลือกไปแล้วนั้นไม่ใช่ทางเลือกที่ดีที่สุดแล้ว เขาย่อมสูญเสียโอกาสที่ดีที่สุดไปแล้วนั่นเอง เสมือนเขาต้องแบกรับต้นทุนค่าเสียโอกาสจากการเลือกทางเลือกที่ผิดที่ไม่ใช่ทางเลือกที่ดีที่สุด ดังนั้นสำหรับผู้ที่มีมองต้นทุนค่าเสียโอกาสเป็นหลักจึงมุ่งไปที่การเลือกทางเลือกที่จะก่อให้เกิดต้นทุนค่าเสียโอกาสที่ต่ำที่สุดจากบรรดาต้นทุนค่าเสียโอกาสที่สูงที่สุดของแต่ละทางเลือก เพื่อที่เขาจะได้รู้สึกผิดพลาดน้อยที่สุด

ในขั้นแรกให้พิจารณาว่าภายใต้สถานการณ์แต่ละสถานการณ์ที่มีอยู่นั้น ทางเลือกใดเป็นทางเลือกที่ให้ผลตอบแทนสูงสุดที่สุด (หรือมูลค่าความเสียหายต่ำที่สุด) นั่นคือเป็นทางเลือกที่ดีที่สุดในสถานการณ์นั้นๆ ขั้นที่สองให้พิจารณาว่าภายใต้สถานการณ์แต่ละสถานการณ์ที่มีอยู่นั้น หากเลือกทางเลือกอื่นๆ ที่ไม่ใช่ทางเลือกที่ดีที่สุดแล้วนั้นจะก่อให้เกิดการสูญเสียผลตอบแทนที่ควรจะได้เท่าไร (หรือก่อให้เกิดมูลค่าความเสียหายที่ควรจะต้องลดได้เท่าไร) ค่าที่ได้นี้คือต้นทุนค่าเสียโอกาสจากการเลือกทางเลือกที่ผิดพลาด

ตารางที่บันทึกต้นทุนค่าเสียโอกาสจากการเลือกทางเลือกที่ผิดพลาดนี้เรียกว่า *regret matrix* ขั้นที่สามให้พิจารณาว่าหากมีการเลือกทางเลือกแต่ละทางเลือกจะก่อให้เกิดต้นทุนค่าเสียโอกาสสูงสุดเท่ากับเท่าไร และขั้นสุดท้ายจึงเปรียบเทียบบรรดาต้นทุนค่าเสียโอกาสที่สูงที่สุดเหล่านั้นว่าทางเลือกใดที่มีต้นทุนค่าเสียโอกาสต่ำที่สุด ก็จึงเลือกทางเลือกนั้นๆ นี่จึงเป็นที่มาของแนวทางการตัดสินใจที่เรียกว่า *minimax* เพราะเป็นการตัดสินใจเลือกทางเลือกที่มีต้นทุนค่าเสียโอกาสต่ำที่สุดจากบรรดาต้นทุนค่าเสียโอกาสที่สูงที่สุดของแต่ละทางเลือก ซึ่งเป็นการตัดสินใจที่จะทำให้เขารู้สึกผิดพลาดน้อยที่สุด

ตัวอย่างในตารางที่ 9.8 ซึ่งได้บันทึกข้อมูลเดียวกันกับตารางที่ 9.6 และ 9.7 เพียงแต่ต้องนำมาคำนวณหาต้นทุนค่าเสียโอกาสเพื่อนำมาสร้างตาราง *regret matrix* ต่อไป จากตารางที่ 9.8 จะพบว่าภายใต้สถานการณ์ที่ไม่เลวร้าย มาตรการที่ดีที่สุดคือมาตรการผ่อนปรน เพราะมีมูลค่าความเสียหายต่ำที่สุดที่ร้อยละ -2.0 ของรายได้ต่อปี ส่วนภายใต้สถานการณ์ปานกลาง มาตรการที่ดีที่สุดคือมาตรการปานกลางและมาตรการผ่อนปรนซึ่งสร้างมูลค่าความเสียหายที่เท่ากันเท่ากับร้อยละ -3.0 ของรายได้ต่อปี ในขณะที่สถานการณ์เลวร้ายนั้น มาตรการที่ดีที่สุดคือมาตรการเข้มงวดซึ่งให้มูลค่าความเสียหายต่ำที่สุดเท่ากับร้อยละ -2.5 ของรายได้ต่อปี

เมื่อทราบมาตรการที่ดีที่สุดของแต่ละสถานการณ์แล้ว ต่อไปเป็นการสร้างตาราง regret matrix ซึ่งพบว่า ภายใต้สถานการณ์ไม่เลวร้าย หากเลือกมาตรการเข้มงวดจะเกิดต้นทุนค่าเสียโอกาสร้อยละ $-4.5 - (-2.0) = -2.5$ ของรายได้ต่อปี แต่หากเลือกมาตรการปานกลางจะเกิดต้นทุนค่าเสียโอกาสร้อยละ $-2.5 - (-2.0) = -0.5$ ของรายได้ต่อปี แต่หากเลือกมาตรการผ่อนปรนจะเกิดต้นทุนค่าเสียโอกาสร้อยละ $-2.0 - (-2.0) = 0$ ของรายได้ต่อปี (เพราะเป็นทางเลือกที่ถูกต้อง) สำหรับภายใต้สถานการณ์ปานกลางและสถานการณ์เลวร้ายก็สามารถคำนวณ ต้นทุนค่าเสียโอกาสจากการเลือกมาตรการที่ผิดได้ในลักษณะเดียวกันนี้

ขั้นต่อมาชี้ให้เห็นว่าต้นทุนค่าเสียโอกาสที่สูงที่สุดของมาตรการเข้มงวด มาตรการปานกลาง และมาตรการผ่อนปรนมีค่าเท่ากับร้อยละ -2.5 , -1.0 และ -4.5 ของรายได้ต่อปี ตามลำดับ ขั้นสุดท้ายเมื่อเปรียบเทียบต้นทุนค่าเสียโอกาสที่สูงที่สุดเหล่านี้ก็จะพบว่ามาตรการปานกลางก่อให้เกิดต้นทุนค่าเสียโอกาสที่ต่ำที่สุดคือร้อยละ -1.0 ของรายได้ต่อปี ดังนั้นการตัดสินใจสำหรับผู้ที่มีมองต้นทุนค่าเสียโอกาสเป็นหลักด้วยวิธี *minimax* จึงเลือกมาตรการปานกลาง เพราะเป็นมาตรการที่ให้ต้นทุนค่าเสียโอกาสต่ำที่สุดภายในบรรดาต้นทุนค่าเสียโอกาสที่สูงที่สุดของแต่ละทางเลือกนั่นเอง

ตารางที่ 9.8 การตัดสินใจแบบ minimax ด้วยตาราง regret matrix จะเลือกมาตรการปานกลาง

มาตรการ	สถานการณ์			
	ไม่เลวร้าย	ปานกลาง	เลวร้าย	
เข้มงวด	-4.5	-3.5	-2.5*	
ปานกลาง	-2.5	-3.0*	-3.5	
ผ่อนปรน	-2.0*	-3.0*	-7.0	
มาตรการ	Regret matrix			ต้นทุนค่าเสียโอกาสที่สูงที่สุด
	ไม่เลวร้าย	ปานกลาง	เลวร้าย	
เข้มงวด	-2.5	-0.5	0	-2.5
ปานกลาง*	-0.5	0	-1.0	-1.0*
ผ่อนปรน	0	0	-4.5	-4.5

หมายเหตุ ข้อมูลในตารางได้มาจากข้อมูลในรูปที่ 9.3

บทสรุป

การตัดสินใจลงทุนในโครงการใดๆ อาจมีการเปลี่ยนแปลงหรือแตกต่างไปจากการตัดสินใจในกรณีฐานที่สถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับโครงการเป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนดไว้แต่แรก แต่หากสถานการณ์ซึ่งอยู่นอกเหนือการควบคุมโดยตรงของโครงการเกิดความแตกต่างไปจากสมมติฐานที่กำหนดไว้ก็จะเกิดความเสียหายขึ้นมา การวิเคราะห์โครงการจึงได้นำเสนอแนวทางการวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการต่อการเปลี่ยนแปลงสถานการณ์ที่แตกต่างไปจากสมมติฐาน ซึ่งมีอยู่ 2 วิธีคือ ค่าดัชนีความอ่อนไหว (*sensitivity indicator (SI)*) และค่าเปลี่ยนการตัดสินใจ (*switching value (SV)*)

เมื่อทราบว่าโครงการมีความอ่อนไหวสูงมากกับตัวแปรหรือปัจจัยใดบ้าง ก็จำเป็นต้องหาแนวทางการบรรเทาผลกระทบเหล่านั้นด้วยซึ่งทำได้หลายระดับตั้งแต่ระดับโครงการ ระดับภาคส่วนการผลิต และระดับประเทศ รวมไปถึงการบริหารจัดการความเสี่ยงของโครงการที่มีทั้งหมด 4 ขั้นตอนคือ การระบุความเสี่ยง การวัดระดับความเสี่ยง การประเมินความเสี่ยง การบรรเทาความเสี่ยง

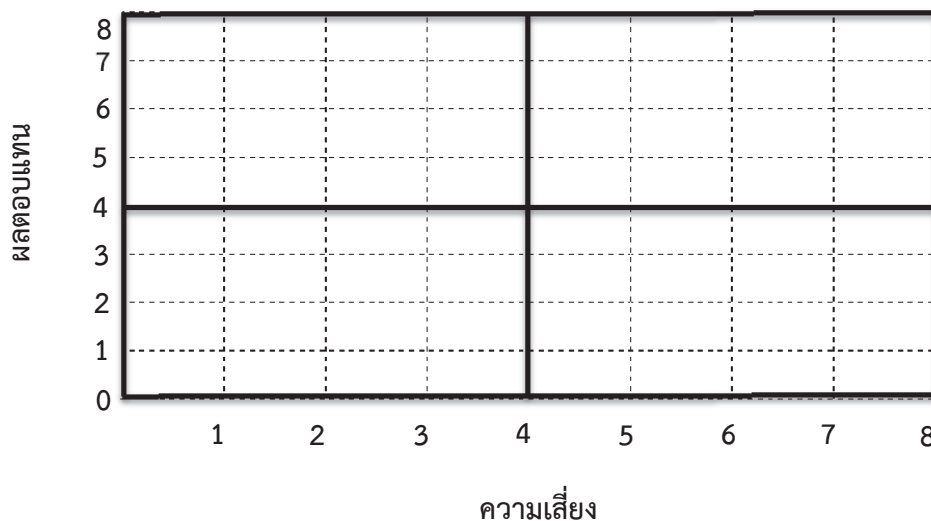
สุดท้ายบทนี้ได้นำเสนอเครื่องมือที่ใช้ช่วยในการตัดสินใจภายใต้ความเสี่ยงได้แก่ การเปรียบเทียบมูลค่าคาดหวัง (*expected value (EV)*) ที่จำเป็นต้องทราบความน่าจะเป็นของการเกิดความเสี่ยงต่างๆ และการตัดสินใจแบบไม่มีความน่าจะเป็นซึ่งมีอยู่ 3 วิธีการคือ *maximax* สำหรับผู้ที่มองโลกในแง่ดี (แง่บวก) *maximin* สำหรับผู้ที่มองโลกในแง่ร้าย (แง่ลบ) และ *minimax* สำหรับผู้ที่มองต้นทุนค่าเสียโอกาสเป็นหลัก

คำถามท้ายบท⁹

1. โรงงานผลิตเสื้อผ้าสำเร็จรูปเพื่อการส่งออกไปยังตลาดต่างประเทศแห่งหนึ่งได้ออกแบบโครงการพัฒนาผลิตภัณฑ์และตลาดจำนวน 4 โครงการ โรงงานแห่งนี้ได้ใช้รายการคำถามตามตารางด้านล่างนี้เพื่อคำนวณคะแนนรวมของผลตอบแทนและความเสี่ยงของแต่ละโครงการ โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนผลตอบแทนและความเสี่ยงดังนี้ หากตอบว่า “ใช่” จะได้ 1 คะแนน หากตอบว่า “ไม่ใช่” จะได้ 0 คะแนน ผลรวมของคะแนนผลตอบแทนและความเสี่ยงจึงนำไปใช้ระบุตำแหน่งในเมตริกซ์ความเสี่ยงและผลตอบแทนของโครงการดังรูปด้านล่างนี้
 - 1.1) จากตารางรายการคำถามด้านล่าง จงประเมินคะแนนรวมของผลตอบแทนและความเสี่ยงของแต่ละโครงการ เพื่อใช้สร้างเมตริกซ์ความเสี่ยงและผลตอบแทนของแต่ละโครงการในรูปด้านล่าง
 - 1.2) Roberts and Economist Newspaper Limited (2013) ได้จัดแบ่งโครงการออกเป็น 4 ลักษณะตามผลตอบแทนและความเสี่ยงของโครงการคือ *low-hanging fruit* (ผลตอบแทนสูง/ความเสี่ยงต่ำ) *empty vessels* (ผลตอบแทนต่ำ/ความเสี่ยงต่ำ) *money pit* (ผลตอบแทนต่ำ/ความเสี่ยงสูง) และ *make or break* (ผลตอบแทนสูง/ความเสี่ยงสูง) จากผลลัพธ์ที่ได้ในรูปข้างล่างนี้ จงวิเคราะห์และวิจารณ์ผลลัพธ์ที่ได้ตามลักษณะการจัดแบ่งโครงการของ Roberts and Economist Newspaper Limited (2013)

ตารางรายการคำถามเพื่อใช้ประเมินผลตอบแทนและความเสี่ยงของโครงการ

รายการคำถามด้านผลตอบแทน	โครงการ			
	1	2	3	4
1. โครงการนี้มีความจำเป็นต่อการบรรลุเป้าหมายเชิงกลยุทธ์ขององค์กร	ไม่ใช่	ใช่	ไม่ใช่	ใช่
2. โครงการนี้มีความจำเป็นตามที่ระบุไว้ในกฎหมายและกฎระเบียบต่างๆ	ใช่	ใช่	ใช่	ไม่ใช่
3. โครงการนี้มีศักยภาพในการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับองค์กรในระยะยาว	ไม่ใช่	ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่
4. โครงการนี้คาดหวังผลตอบแทนทางการเงินสูง	ไม่ใช่	ใช่	ใช่	ไม่ใช่
5. โครงการนี้มีมูลค่าความคาดหวังที่สูงตามมุมมองของลูกค้า	ใช่	ไม่ใช่	ใช่	ใช่
6. โครงการนี้มีมูลค่าความคาดหวังที่สูงตามมุมมองของพนักงานขององค์กร	ไม่ใช่	ใช่	ใช่	ไม่ใช่
7. โครงการนี้มีมูลค่าความคาดหวังที่สูงตามมุมมองของสังคมและเศรษฐกิจ	ไม่ใช่	ใช่	ไม่ใช่	ใช่
8. โครงการนี้มีลักษณะสำคัญในการสร้างความประทับใจเป็นอย่างยิ่ง	ไม่ใช่	ใช่	ใช่	ไม่ใช่
รายการคำถามด้านความเสี่ยง	โครงการ			
	1	2	3	4
1. โครงการนี้จำเป็นต้องเผชิญกับความท้าทายที่สูงมากทางด้านเทคโนโลยี	ไม่ใช่	ใช่	ไม่ใช่	ใช่
2. โครงการนี้จำเป็นต้องมีการเปลี่ยนแปลงที่สำคัญทางด้านกระบวนการทำงาน	ใช่	ใช่	ใช่	ไม่ใช่
3. โครงการนี้จำเป็นต้องมีการเปลี่ยนแปลงที่สำคัญในโครงสร้างขององค์กร	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ใช่	ใช่
4. โครงการนี้คาดว่าจะมีต้นทุนการดำเนินงานที่สูงมาก	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ใช่	ไม่ใช่
5. โครงการนี้ไม่สามารถดำเนินการได้อย่างรวดเร็ว	ใช่	ไม่ใช่	ใช่	ใช่
6. โครงการนี้มีความน่าสนใจต่ำและ/หรือมีขีดความสามารถต่ำ	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ใช่	ไม่ใช่
7. โครงการนี้มีผลกระทบอย่างมากต่อการดำเนินงานตามสถานะปกติ (BAU)	ใช่	ไม่ใช่	ใช่	ใช่
8. โครงการนี้มีผลกระทบอย่างมากต่อสิ่งแวดล้อมของชุมชนที่อยู่รอบโรงงาน	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ใช่	ใช่



เมตริกซ์ความเสี่ยงและผลตอบแทนของโครงการ

2. โครงการผลิตสินค้าอุปโภคบริโภคหนึ่งเพื่อการส่งออกตลาดโลกคาดการณ์ว่าราคาสินค้านี้จะอยู่ที่ประมาณ 10 เหรียญต่อหน่วย โครงการนี้จะให้อัตราผลตอบแทนทางการเงิน (IRR) เท่ากับร้อยละ 18 และมูลค่าปัจจุบันสุทธิทางการเงิน (NPV) เท่ากับ 900 ล้านบาทที่อัตราคิดลดร้อยละ 12 อย่างไรก็ตามมีความน่าจะเป็นที่ราคาสินค้านี้จะตกต่ำกว่าที่คาดการณ์ไว้ โดยราคาสินค้าอาจตกลงไปถึง 8.5 เหรียญต่อหน่วย ซึ่งที่ราคานี้จะทำให้ให้อัตราผลตอบแทนทางการเงินของโครงการลดลงไปอยู่ที่ร้อยละ 14 และมูลค่าปัจจุบันสุทธิทางการเงินของโครงการลดลงไปอยู่ที่ 720 ล้านบาท
 - 2.1) จงหาดัชนีความอ่อนไหว (SI) ของอัตราผลตอบแทนทางการเงิน ดีความผลที่ได้
 - 2.2) จงหาดัชนีความอ่อนไหว (SI) ของมูลค่าปัจจุบันสุทธิทางการเงิน ดีความผลที่ได้
 - 2.3) จงหาค่าเปลี่ยนการตัดสินใจ (SV) ของอัตราผลตอบแทนทางการเงิน ดีความผลที่ได้
 - 2.4) จงหาค่าเปลี่ยนการตัดสินใจ (SV) ของมูลค่าปัจจุบันสุทธิทางการเงิน ดีความผลที่ได้
 - 2.5) หากราคาสินค้านี้ลดลงไปจากที่คาดการณ์ร้อยละ 30 โครงการนี้ยังคงมีความคุ้มค่าในการลงทุนหรือไม่ เพราะอะไร
 - 2.6) จากข้อ 2.1)-2.5) ท่านคิดว่าโครงการนี้มีความอ่อนไหวสูงต่อราคาสินค้าหรือไม่ ท่านจะมีมาตรการบรรเทาผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงราคาสินค้านี้อย่างไรบ้าง
3. โครงการลงทุนให้มูลค่าปัจจุบันสุทธิทางการเงินของโครงการ (NPV) เท่ากับ 500 ล้านบาท ผลลัพธ์จากการวิเคราะห์ดัชนีความอ่อนไหว (SI) ของโครงการต่อตัวแปรสำคัญ 5 ตัวได้แก่ ตัวแปรฝั่งรายได้ 2 ตัวและตัวแปรฝั่งต้นทุน 3 ตัว ได้ผลตามตารางด้านล่างนี้
 - 3.1) ตัวแปรแต่ละตัวจะต้องเปลี่ยนค่าไปอย่างไรถึงจะทำให้เปลี่ยนการตัดสินใจเป็นไม่ทำโครงการนี้
 - 3.2) จงจัดลำดับความสำคัญของตัวแปรต่างๆ ที่นำมาใช้ทดสอบความอ่อนไหวของโครงการ พร้อมเหตุผล
 - 3.3) จงเสนอแนะมาตรการบรรเทาผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงค่าของตัวแปรต่างๆ เหล่านี้

ผลการทดสอบความอ่อนไหวของโครงการ

ตัวแปร	ดัชนีความอ่อนไหว (SI)
ตัวแปรฝั่งรายได้	
● ราคาสินค้าที่ขาย	2.0
● ปริมาณสินค้าที่ขาย	4.0
ตัวแปรฝั่งต้นทุน	
● ราคาวัตถุดิบสำคัญที่ซื้อ	10.0
● ราคาพลังงานที่ซื้อ	5.0
● ค่าแรงงาน	3.0

4. อ้างอิงตัวอย่างที่ 9.2 ความอ่อนไหวของโครงการฟื้นฟูระบบชลประทานเพื่อการเพาะปลูกข้าวและตารางที่ 9.1

4.1) จงคำนวณค่าดัชนีความอ่อนไหว (SI) และค่าเปลี่ยนการตัดสินใจ (SV) ของแต่ละรายการโดยใช้สูตรอ้างอิงมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) เพื่อยืนยันว่าค่าที่คำนวณตรงกับค่าที่อยู่ในตาราง

4.2) จงเสนอแนะมาตรการบรรเทาผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงค่าของตัวแปรแต่ละรายการในโครงการนี้

5. Donald Rumsfeld เมื่อครั้งดำรงตำแหน่งรัฐมนตรีว่าการกระทรวงกลาโหมสหรัฐอเมริกา (United States Secretary of Defense (2001–2006)) ได้เคยกล่าวว่า

“Reports that say that something hasn't happened are always interesting to me, because as we know, there are ‘known knowns’; there are things we know we know. We also know there are ‘known unknowns’; that is to say we know there are some things we do not know. But there are also ‘unknown unknowns’ -- the ones we don't know we don't know. And if one looks throughout the history of our country and other free countries, it is the latter category that tends to be the difficult ones.”¹⁰

5.1) ในบริบทของการบริหารจัดการความเสี่ยง จงวิเคราะห์วลีทั้ง 3 วลีที่ระบุไว้ว่า **known knowns**, **known unknowns**, **unknown unknowns** วลีใดที่มีความหมายที่สื่อไปถึงคำว่าประเด็นปัญหา (issue) ความเสี่ยง (risk) และความไม่แน่นอน (uncertainty) เพราะอะไร โปรดอธิบาย

5.2) เหตุใดวลีที่ระบุไว้ว่า **unknown unknowns** จึงเป็นสิ่งที่สร้างความยุ่งยากมากที่สุด โปรดอธิบาย

6. สมมติความน่าจะเป็นในการขึ้นดอกเบี้ยต่ำกว่าความน่าจะเป็นในการขึ้นภาษีมูลค่าเพิ่ม (VAT) โดยการขึ้นดอกเบี้ยและการขึ้นภาษีมูลค่าเพิ่มจะทำให้ผลตอบแทนสุทธิของโครงการลดลงไปร้อยละ 10 และ 20 ตามลำดับ ด้วยเหตุนี้เราจึงสามารถสรุปได้ว่าความเสี่ยงของการขึ้นภาษีมูลค่าเพิ่มสูงกว่าความเสี่ยงของการขึ้นดอกเบี้ยใช่หรือไม่ เพราะอะไร

7. สมมติว่าการเกิดแผ่นดินไหวมีระดับของผลกระทบต่อโครงการสูงกว่าการเกิดอัคคีภัยและความน่าจะเป็นของการเกิดแผ่นดินไหวและอัคคีภัยมีค่าเท่ากับ 0.5 และ 0.3 ตามลำดับ ดังนั้นความเสี่ยงของการเกิดแผ่นดินไหวจะสูงกว่าความเสี่ยงของการเกิดอัคคีภัยใช่หรือไม่ เพราะอะไร

8. ในการวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการก่อสร้างรถไฟฟ้าสายหนึ่ง หากเป็นไปตามสมมติฐานทุกประการ โครงการนี้จะให้มูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ 36 ล้านบาทที่อัตราคิดลดร้อยละ 10 แต่ก็มีความเป็นไปได้ที่ต้นทุนการก่อสร้างอาจจะต่ำกว่าสมมติฐานร้อยละ 25 หรือสูงกว่าสมมติฐานร้อยละ 25 และก็ยังมีความเป็นไปได้ว่าปริมาณการใช้บริการรถไฟฟ้าสายนี้อาจจะต่ำกว่าหรือสูงกว่าสมมติฐานที่ตั้งไว้ มูลค่าปัจจุบันสุทธิในแต่ละสถานการณ์แสดงดังตารางด้านล่างนี้

- 8.1) จังหวะสถานการณ์ที่เลวร้ายที่สุด (pessimistic scenario)
- 8.2) จังหวะสถานการณ์ที่ดีที่สุด (optimistic scenario)
- 8.3) โครงการสร้างรถไฟฟ้ามีความอ่อนไหวต่อต้นทุนการก่อสร้างมากกว่าหรือน้อยกว่าปริมาณการใช้บริการรถไฟฟ้า เพราะอะไร
- 8.4) หากปริมาณการใช้บริการรถไฟฟ้าเป็นไปตามสมมติฐานแล้ว ต้นทุนการก่อสร้างรถไฟฟ้าจะต้องเปลี่ยนค่าไปอย่างไร ถึงจะส่งผลให้เปลี่ยนการตัดสินใจเป็นไม่ทำโครงการนี้
- 8.5) หากปริมาณการใช้บริการรถไฟฟ้าสูงกว่าสมมติฐานที่วางไว้แต่แรกแล้ว จงหาดัชนีความอ่อนไหว (SI) ต่อการเปลี่ยนแปลงต้นทุนการก่อสร้างรถไฟฟ้า จงตีความค่าที่ได้

ความอ่อนไหวของมูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการก่อสร้างรถไฟฟ้า

		ต้นทุนการก่อสร้างรถไฟฟ้า		
		ต่ำกว่าสมมติฐานร้อยละ 25	ตรงตามสมมติฐาน	สูงกว่าสมมติฐานร้อยละ 25
ปริมาณการใช้ บริการรถไฟฟ้า	สูงกว่าสมมติฐาน	50	40	30
	ตรงตามสมมติฐาน	47	36	25
	ต่ำกว่าสมมติฐาน	43	32	20

หมายเหตุ ตัวเลขในตารางคือมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) (ล้านเหรียญ)

9. พิจารณาโครงการให้บริการรถไฟฟ้าสาธารณะในเมืองหนึ่ง พบว่าองค์ประกอบหลักที่ต้องนำมาพิจารณาสำหรับการดำเนินโครงการประกอบไปด้วย 3 รายการสำคัญได้แก่ อัตราค่าโดยสารรถไฟฟ้า ค่าจ้างแรงงานเดินรถไฟฟ้า และค่าน้ำมันเชื้อเพลิง เมื่อนำรายการทั้ง 3 มาทดสอบความอ่อนไหวพบการเปลี่ยนแปลงดังตารางด้านล่างนี้
 - 9.1) จงคำนวณค่าดัชนีความอ่อนไหว (SI) และค่าเปลี่ยนการตัดสินใจ (SV) ของทั้ง 3 รายการ ดีความผลที่ได้
 - 9.2) โครงการนี้ควรให้ความสำคัญกับรายการใดมากที่สุด เพราะอะไร และจะมีมาตรการรับมือกับความเสี่ยงของรายการนี้อย่างไรบ้าง

การทดสอบความอ่อนไหวของโครงการให้บริการรถไฟฟ้าสาธารณะ

รายการ	ค่าเดิม ตามสมมติฐาน	ค่าใหม่ ตามการทดสอบ	มูลค่าปัจจุบันสุทธิเดิม ตามสมมติฐาน	มูลค่าปัจจุบันสุทธิใหม่ ตามการทดสอบ
อัตราค่าโดยสารรถไฟฟ้า (เหรียญ/กิโลเมตร)	10	17	800	1,600
ค่าจ้างแรงงานเดินรถไฟฟ้า (เหรียญ/วัน)	300	600	800	400
ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง (เหรียญ/ลิตร)	43	50	800	600

10. บริษัทส่งออกข้าวโพดหวานสำเร็จรูปแห่งหนึ่งพบว่า โครงการผลิตข้าวโพดหวานสีม่วงพันธุ์ดีใส่กระป๋องมีค่าดัชนีความอ่อนไหวต่อตัวแปรต้นทุนข้าวโพดดิบสูงมากกว่าค่าดัชนีความอ่อนไหวของตัวแปรอื่นๆ ในโครงการ
 - 10.1) จงอภิปรายผลดีและผลเสียของค่าดัชนีความอ่อนไหวต่อตัวแปรต้นทุนข้าวโพดดิบที่มีค่าสูงมากนี้ และจงเสนอแนะแนวทางเพื่อลดความเสี่ยงดังกล่าว
 - 10.2) หากค่าดัชนีความอ่อนไหวต่อราคาผลผลิตข้าวโพดหวานสีม่วงพันธุ์ดีใส่กระป๋องเท่ากับ 1.7 จงหาราคาผลผลิตที่จะทำให้เปลี่ยนการตัดสินใจไม่ทำโครงการนี้ และจงเสนอแนะแนวทางเพื่อลดความเสี่ยงนี้
11. โครงการทางหลวงพิเศษระหว่างเมืองสายหนึ่งเป็นโครงการที่รัฐเปิดให้เอกชนลงทุนทั้งโครงการในรูปแบบ PPP Net Cost พบความอ่อนไหวของโครงการต่อตัวแปรหลักดังตารางด้านล่างนี้
 - 11.1) จงหาค่าดัชนีความอ่อนไหวต่อต้นทุนในการลงทุน (*capital costs*) และตีความผลที่ได้
 - 11.2) จงหาค่าเปลี่ยนการตัดสินใจของต้นทุนดำเนินงานและบำรุงรักษา (*O&M costs*) และตีความผลที่ได้
 - 11.3) ต้นทุนในการลงทุนต้องเปลี่ยนแปลงเท่าไรจึงจะทำให้เปลี่ยนการตัดสินใจไม่ทำโครงการนี้
 - 11.4) ต้นทุนดำเนินงานและบำรุงรักษาต้องเปลี่ยนแปลงเท่าไรจึงจะทำให้เปลี่ยนการตัดสินใจไม่ทำโครงการนี้
 - 11.5) โครงการเผชิญกับความเสี่ยงในด้านต้นทุนด้านใดมากที่สุด และจงเสนอแนะแนวทางเพื่อลดความเสี่ยงนี้
 - 11.6) ถ้าต้นทุนการลงทุนกรณีฐานเท่ากับ 100 ล้านบาท จงหาต้นทุนการลงทุนที่จะทำให้เปลี่ยนการตัดสินใจ

การทดสอบความอ่อนไหวของโครงการทางหลวงพิเศษระหว่างเมือง

รายการ	NPV (ล้านบาท)	SV (%)	SI
กรณีตามสมมติฐาน (base case)	1,819	-	-
ต้นทุนการลงทุนสูงกว่ากรณีฐาน (<i>capital costs</i>)	1,004	36	
ต้นทุนดำเนินงานและบำรุงรักษาสูงกว่ากรณีฐาน (<i>O&M costs</i>)	1,723		1.28

12. พิจารณาโครงการเดินสายส่งกระแสไฟฟ้าและขยายเขตการส่งกระแสไฟฟ้าไปยังชุมชนที่อยู่ห่างไกลทางภาคเหนือของประเทศไทย ซึ่งจะช่วยเร่งพัฒนาเศรษฐกิจของชุมชนภาคเหนือจำนวนมาก โครงการนี้มีต้นทุนในการลงทุน (*capital costs*) ในปีที่ 1 เท่ากับ 123.46 ล้านบาท และในปีที่ 2 เท่ากับ 175.36 ล้านบาท ตารางด้านล่างนี้แสดงกระแสต้นทุนและกระแสผลตอบแทนของโครงการในช่วงปี 1996-2025 ถ้าหากเจ้าของโครงการกำหนดเป้าหมายขั้นต่ำสุดของการลงทุนในโครงการนี้ว่า อย่างน้อยจะต้องได้มูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ 100 ล้านบาท หากต่ำกว่านี้จะตัดสินใจไม่ทำโครงการ จงหาการเปลี่ยนแปลงต้นทุนในการลงทุนที่คิดเป็นร้อยละที่จะทำให้เปลี่ยนการตัดสินใจจากลงทุนเป็นไม่ลงทุนในโครงการนี้ จงหาค่าดัชนีความอ่อนไหวดังกล่าวและตีความผลที่ได้ด้วย

ตารางกระแสต้นทุนและผลตอบแทนโครงการเดินสายและขยายเขตการส่งกระแสไฟฟ้า (ล้านเหรียญ)

ปี	กระแสต้นทุน			กระแส ผลตอบแทน	กระแส ผลตอบแทนสุทธิ
	ต้นทุนการลงทุน	ต้นทุนดำเนินงาน	ต้นทุนรวม		
1996	123.46	3.46	126.92	26.71	-100.21
1997	175.36	10.57	185.93	63.71	-122.22
1998	0	0	14.53	76.10	61.57
1999	0	0	15.32	80.32	65.00
2000	0	0	16.13	84.42	68.29
2001	0	0	16.95	88.45	71.50
2002	0	0	18.51	92.43	73.92
2003	0	0	19.77	96.37	76.60
2004	0	0	22.78	100.31	77.53
2005	0	0	23.37	104.24	80.87
2006	0	0	23.81	108.22	84.41
2007	0	0	24.26	112.24	87.98
2008	0	0	24.57	116.34	91.77
2009	0	0	25.09	120.53	95.44
2010	0	0	25.25	124.81	99.56
2011	0	0	25.98	129.17	103.19
2012	0	0	26.98	133.58	106.60
2013	0	0	26.69	134.13	107.44
2014	0	0	26.89	134.13	107.24
2015	0	0	27.05	134.11	107.06
2016	0	0	27.17	134.13	106.96
2017	0	0	27.16	134.13	106.97
2018	0	0	27.12	134.13	107.01
2019	0	0	27.09	134.13	107.04
2020	0	0	27.06	134.13	107.07
2021	0	0	27.04	134.13	107.09
2022	0	0	27.01	134.13	107.12
2023	0	0	26.98	134.13	107.15
2024	0	0	26.94	134.13	107.19
2025	0	0	26.90	134.13	107.23

13. โครงการลงทุนขยายตลาดภายในประเทศและตลาดต่างประเทศเพื่อรองรับผลผลิตทางการเกษตรจำนวนมากเผชิญกับความเสี่ยงของสภาพตลาดที่อาจเป็นไปได้ 2 กรณีคือ *กรณีสภาพตลาดดีมาก (very good market)* และ *กรณีสภาพตลาดแย่มาก (very bad market)* โดยโครงการมีทางเลือกในการตัดสินใจลงทุน 3 แบบคือ *โครงการขนาดใหญ่ใช้เงินลงทุนเต็มที่ (large project)* *โครงการขนาดเล็กใช้เงินลงทุนเพียงบางส่วน (small project)* และ *เฉยๆ (no action)* นักกลยุทธ์ทางการตลาดของโครงการได้รับผลการประมาณการมูลค่าผลตอบแทนสุทธิสำหรับทางเลือกต่างๆ ภายใต้สภาพตลาดแบบต่างๆ ดังตารางด้านล่างนี้
- 13.1) หากทราบว่าโอกาสที่สภาพตลาดจะดีมากเท่ากับโอกาสที่สภาพตลาดจะแย่มาก จงหามูลค่าคาดหวังสุทธิ (*net expected value*) ของการตัดสินใจแต่ละแบบ และควรตัดสินใจเลือกทางเลือกใด
 - 13.2) หากทราบว่าโอกาสที่สภาพตลาดจะดีมากเท่ากับ 0.6 และโอกาสที่สภาพตลาดจะแย่มากเท่ากับ 0.4 จงหามูลค่าคาดหวังสุทธิของการตัดสินใจแต่ละแบบ และควรตัดสินใจเลือกทางเลือกใด
 - 13.3) หากทราบว่าโอกาสที่สภาพตลาดจะดีมากเท่ากับ 0.4 และโอกาสที่สภาพตลาดจะแย่มากเท่ากับ 0.6 จงหามูลค่าคาดหวังสุทธิของการตัดสินใจแต่ละแบบ และควรตัดสินใจเลือกทางเลือกใด
 - 13.4) จงหาโอกาสของสภาพตลาดที่จะดีมากว่าต้องเป็นเท่าไร จึงจะทำให้มูลค่าคาดหวังสุทธิของการตัดสินใจทำโครงการขนาดใหญ่เท่ากับโครงการขนาดเล็กพอดี
 - 13.5) หากไม่ทราบโอกาสที่สภาพตลาดจะดีมากหรือสภาพตลาดจะแย่มากเลย นักลงทุนที่มองโลกในแง่ร้ายหรือ *แง่ลบ (pessimistic)* จะตัดสินใจเลือกทางเลือกใด
 - 13.6) หากไม่ทราบโอกาสที่สภาพตลาดจะดีมากหรือสภาพตลาดจะแย่มากเลย นักลงทุนที่มองโลกในแง่ดีหรือ *แง่บวก (optimistic)* จะตัดสินใจเลือกทางเลือกใด
 - 13.7) หากไม่ทราบโอกาสที่สภาพตลาดจะดีมากหรือสภาพตลาดจะแย่มากเลย นักลงทุนที่มองถึงต้นทุนค่าเสียโอกาส (*opportunity costs*) หรือความเสียใจต่อการตัดสินใจผิด (*regret for wrong decision*) จะตัดสินใจเลือกทางเลือกใด

ผลการประมาณการมูลค่าผลตอบแทนสุทธิ (ล้านเหรียญ)

ทางเลือกในการตัดสินใจ	สภาพตลาดดีมาก (very good market)	สภาพตลาดแย่มาก (very bad market)
โครงการขนาดใหญ่ (large project)	500	-300
โครงการขนาดเล็ก (small project)	275	-80
เฉยๆ (no action)	0	0

บรรณานุกรม

- Caron, F. (2013). Project risk analysis. In F. Caron (Ed.), *Managing the continuum: Certainty, uncertainty, unpredictability in large engineering projects* (pp. 57-65). Springer Milan. https://doi.org/10.1007/978-88-470-5244-4_12

- CFI Team. (2023). *Scenario analysis vs sensitivity analysis*. Corporate Finance Institute (CFI).
<https://corporatefinanceinstitute.com/resources/financial-modeling/scenario-analysis-vs-sensitivity-analysis/>
- Chen, J. (2023). *Risk-return tradeoff: How the investment principle works*. Investopedia.
<https://www.investopedia.com/terms/r/riskreturntradeoff.asp>
- Ghysels, E., Santa-Clara, P., & Valkanov, R. (2005). There is a risk-return trade-off after all. *Journal of Financial Economics*, 76(3), 509-548. <https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2004.03.008>
- HM Treasury and Government Finance Function. (2022). *The green book: Central government guidance on appraisal and evaluation*. <https://www.gov.uk/government/publications/the-green-book-appraisal-and-evaluation-in-central-government>
- Kaplan Financial Knowledge Bank. (2020). *Maximax, maximin and minimax regret*.
<https://kfknowledgebank.kaplan.co.uk/maximax-maximin-and-minimax-regret->
- Kotter, J. P. (1996). *Leading change*. Harvard Business School Press.
- Kotter, J. P. (2007). *Leading change: Why transformation efforts fail*. Harvard Business Review Press.
<https://hbr.org/2007/01/leading-change-why-transformation-efforts-fail>
- Lewis, M., Bromley, K., Sutton, C. J., McCray, G., Myers, H. L., & Lancaster, G. A. (2021). Determining sample size for progression criteria for pragmatic pilot RCTs: the hypothesis test strikes back! *Pilot and Feasibility Studies*, 7(1), 1-14. <https://doi.org/10.1186/s40814-021-00770-x>
- Lundblad, C. (2007). The risk return tradeoff in the long run: 1836–2003. *Journal of Financial Economics*, 85(1), 123-150. <https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2006.06.003>
- Merton, R. C. (1973). An intertemporal capital asset pricing model. *Econometrica*, 41(5), 867-887.
<https://doi.org/10.2307/1913811>
- Project Management Institute. (2021). *A guide to the project management body of knowledge (PMBOK® guide)* (7th ed.). Author.
- Roberts, P., & Economist Newspaper Limited. (2013). *Guide to project management: Achieving lasting benefit through effective change* (2nd ed.). Economist and Profile Books Ltd.
- Stutely, R. (2003). *Numbers guide: The essentials of business numeracy* (6th ed.). Economist.
- Thabane, L., Ma, J., Chu, R., Cheng, J., Ismaila, A., Rios, L. P., Robson, R., Thabane, M., Giangregorio, L., & Goldsmith, C. H. (2010). A tutorial on pilot studies: The what, why and how. *BMC Medical Research Methodology*, 10(1), 1-10. <https://doi.org/10.1186/1471-2288-10-1>
- The Asian Development Bank. (1997). *Guidelines for the economic analysis of projects*. Asian Development Bank.

- The Asian Development Bank. (1998). *Economic analysis of projects* [CD-ROM]. Perth, Australia, ABC Multimedia.
- The Asian Development Bank. (2005). *Phnom Penh water supply and drainage project. Project/Program Completion Reports May 2005*. <https://www.adb.org/projects/documents/cambodia-27400-013>
- The Asian Development Bank. (2013). *India: Mumbai and Chennai ports project*. <https://www.adb.org/documents/india-mumbai-and-chennai-ports-project>
- The Asian Development Bank. (2017). *Guidelines for the economic analysis of projects*. Asian Development Bank. <https://www.adb.org/sites/default/files/institutional-document/32256/economic-analysis-projects.pdf>
- There are unknown unknowns. (2023, July 26). In *Wikipedia, The Free Encyclopedia*. https://en.wikipedia.org/wiki/There_are_unknown_unknowns
- Virine, L. (2009). *Project risk analysis: How to make better choices in the uncertain times* Paper presented at PMI® Global Congress 2009—North America, Orlando, FL. Newtown Square, PA.
- พิรุณวรรณ กิตติคุณ. (2562). การปฏิรูประบบราชการ: การพัฒนาและการรังสรรค์นวัตกรรมในรูปแบบใหม่ (Sandbox). *บทความวิชาการใน Hot Issue*. https://www.parliament.go.th/ewtadmin/ewt/parliament_parcy/ewt_dl_link.php?nid=54819&filename=ho-use2558
- มูลนิธิโครงการสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ. เรื่องที่ 7 การชลประทาน. ใน *สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน เล่มที่ 7*. ผู้แต่ง. <https://saranukromthai.or.th/sub/book/book.php?book=7&chap=7&page=chap7.htm>

เชิงอรรถ

¹ การวิเคราะห์ความอ่อนไหว (*sensitivity analysis*) ไม่เหมือนกับการวิเคราะห์สถานการณ์ (*scenario analysis*) การวิเคราะห์สถานการณ์เป็นการวิเคราะห์ผลกระทบต่อภาพรวมโครงการทั้งหมด หากสถานการณ์มีการเปลี่ยนแปลงหรือมีความเคลื่อนไหว อันเนื่องมาจากกลุ่มของตัวแปรสำคัญหลายๆ ตัวมีค่าที่ผิดไปจากสมมติฐานที่ตั้งไว้แต่แรก มักตั้งคำถามว่า “จะเกิดอะไรขึ้นบ้างถ้า...” (*what if...*) เช่น จะเกิดอะไรขึ้นบ้างในปีหน้าถ้าเกิดโรคอุบัติใหม่ น้ำท่วมหนัก ค่าเงินอ่อนค่าลง ราคาน้ำมันพุ่งพรวด และคู่แข่งใช้กลยุทธ์ตัดราคาขาย เป็นต้น

โดยปกติจะแบ่งสถานการณ์ออกเป็น 3 กรณีคือ *สถานการณ์กรณีฐาน (base case scenario)* เป็นสถานการณ์ปกติทั่วไป *สถานการณ์กรณีที่เลวร้ายที่สุด (worst case scenario)* เป็นสถานการณ์ที่รุนแรงที่สุดที่อาจเกิดขึ้นได้หากสิ่งต่างๆ ไม่เป็นไปตามแผนที่วางไว้ และ *สถานการณ์กรณีที่ดีที่สุด (best case scenario)* เป็นสถานการณ์ที่คาดว่าจะดีที่สุด

ในขณะที่การวิเคราะห์ความอ่อนไหวเป็นการวิเคราะห์ผลกระทบต่อการตัดสินใจสำคัญ หากเกิดการเปลี่ยนแปลงหรือความเคลื่อนไหวของตัวแปรสำคัญทีละหนึ่งตัวแปรเท่านั้น เมื่อกำหนดให้ตัวแปรอื่นๆ คงที่ เช่น การตัดสินใจจะเปลี่ยนไปอย่างไรถ้าปริมาณสินค้าลดลงครึ่งหนึ่งเมื่อตัวแปรอื่นๆ คงที่ การตัดสินใจจะเปลี่ยนไปอย่างไรถ้าอัตราดอกเบี้ยเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 เมื่อตัวแปร

อื่นๆ คงที่ การตัดสินใจจะเปลี่ยนไปอย่างไรถ้าค่าแรงเพิ่มขึ้นร้อยละ 20 เมื่อตัวแปรอื่นๆ คงที่ เป็นต้น (CFI Team (2023)) การวิเคราะห์ความอ่อนไหวเป็นประเภทหนึ่งของการวิเคราะห์ความน่าจะเป็นที่มุ่งประเมินว่าผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์มีความอ่อนไหวต่อความไม่แน่นอนของตัวแปรนำเข้า (input variables) ต่างๆ อย่างไรบ้าง ซึ่งการวิเคราะห์จะช่วยชี้ให้เห็นว่าความไม่แน่นอนของตัวแปรนำเข้าใดที่จะสร้างผลกระทบมากที่สุด (Virine (2009))

² ความเสี่ยงของโครงการ (project risk) เป็นเหตุการณ์หรือเงื่อนไขที่ไม่แน่นอนซึ่งหากเกิดขึ้นมาแล้วจะส่งผลกระทบเชิงบวกหรือเชิงลบต่อวัตถุประสงค์ของโครงการ ความเสี่ยงย่อมมีสาเหตุและหากเกิดขึ้นย่อมมีผลกระทบ (Project Management Institute (2021)) การวิเคราะห์ความเสี่ยงของโครงการมีไว้เพื่อตอบคำถามต่างๆ นับตั้งแต่ช่วงเริ่มต้นโครงการ (อาทิ ความผิดปกติอะไรบ้างที่อาจจะเกิดขึ้นได้ ความผิดปกติเหล่านั้นเกิดขึ้นมาได้อย่างไร โอกาสของการเกิดความผิดปกติเหล่านั้นมีมากน้อยแค่ไหน ผลกระทบที่ตามมาจะมีอะไรบ้างหากความผิดปกติเหล่านั้นเกิดขึ้นจริง) ในช่วงต่อๆ มาของโครงการก็จะพยายามตอบคำถามที่เกี่ยวข้องกับการจัดการความเสี่ยง (อาทิ ควรจะตอบสนองต่อความเสี่ยงเหล่านั้นอย่างไรบ้าง ผลของการตอบสนองต่อความเสี่ยงเป็นอย่างไรบ้าง) (Caron (2013))

³ ค่าเปลี่ยนการตัดสินใจ (switching value) ตามบริบทโดยทั่วไปจะหมายถึง ค่าของตัวแปรนำเข้าที่สำคัญ (key input variable) ที่จะมีผลทำให้ผู้ตัดสินใจเปลี่ยนทางเลือกจากมาตรการหรือนโยบายเดิมไปเป็นทางเลือกที่เป็นมาตรการหรือนโยบายอื่นแทน (HM Treasury and Government Finance Function (2022))

⁴ ตัวแปรที่นำมาใช้ทดสอบความอ่อนไหวของโครงการมาจากฝั่งผลตอบแทนของโครงการหรือฝั่งต้นทุนของโครงการ โดยปกติสถานการณ์ที่ไม่พึงประสงค์ของตัวแปรที่มาจากฝั่งผลตอบแทนคือ สถานการณ์ที่ตัวแปรดังกล่าวมีค่าต่ำกว่ากรณีฐานที่ระบุไว้ในสมมติฐาน เช่น ราคาผลผลิตตกต่ำ ปริมาณผลผลิตต่ำกว่าที่คาดการณ์ ซึ่งจะส่งผลให้มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ (NPV) หรืออัตราผลตอบแทนการลงทุนในโครงการ (IRR) ลดลงต่ำกว่ากรณีฐาน

ในทางกลับกัน สถานการณ์ที่ไม่พึงประสงค์ของตัวแปรที่มาจากฝั่งต้นทุนคือ สถานการณ์ที่ตัวแปรดังกล่าวมีค่าสูงกว่ากรณีฐานที่ระบุไว้ในสมมติฐาน เช่น ราคาวัตถุดิบหลักสูงขึ้น ค่าแรงสูงกว่าคาดการณ์ ซึ่งจะส่งผลให้มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ (NPV) หรืออัตราผลตอบแทนการลงทุนในโครงการ (IRR) ลดลงต่ำกว่ากรณีฐานเช่นเดียวกัน

ดังนั้นการใช้สูตรคำนวณหาดัชนีความอ่อนไหว (SI) หรือค่าเปลี่ยนการตัดสินใจ (SV) จะต้องคำนึงถึงทิศทางการเปลี่ยนแปลงค่าของตัวแปรที่นำมาใช้ทดสอบความอ่อนไหวของโครงการด้วยเสมอว่าตัวแปรดังกล่าวมีทิศทางที่ลดลงต่ำกว่ากรณีฐาน (อย่างเช่นตัวแปรฝั่งผลตอบแทน) หรือมีทิศทางที่เพิ่มขึ้นสูงกว่ากรณีฐาน (อย่างเช่นตัวแปรฝั่งต้นทุน) ทั้งนี้เพื่อให้การตีความดัชนีความอ่อนไหว (SI) หรือค่าเปลี่ยนการตัดสินใจ (SV) เป็นไปอย่างถูกต้องเหมาะสมกับตัวแปรนั้นๆ

⁵ คำว่า “การทدنน้ำ” โดยสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนเล่มที่ 7 เรื่องที่ 7 (มูลนิธิโครงการสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ) ได้ให้ความหมายไว้ว่าเป็นการยกน้ำที่มีมาในแหล่งน้ำให้มีระดับสูงพอที่จะส่งเข้าคลองส่งน้ำได้ด้วยอาคารที่สร้างขวางทางน้ำ การทدنน้ำจะได้ผลเฉพาะแหล่งน้ำที่มีน้ำไหลเท่านั้น โดยอาคารที่สร้างขวางทางน้ำจะทำหน้าที่กักกั้นน้ำที่ไหลมาไว้ไม่ให้ผ่านไปไหนจนกว่าจะถูกทให้เอ่อขึ้นสูงพอกับความตลิ่งที่ต้องการเสียก่อน จากนั้นจะสามารถส่งเข้าคลองส่งน้ำตามปริมาณที่ต้องการได้ ซึ่งถ้าหากมีน้ำไหลมาในทางน้ำมากเกินไปจนมีเหลือจากการส่งเข้าไปใช้เพื่อการเพาะปลูกแล้ว ก็จะระบายให้ไหลล้นข้ามอาคารทدنน้ำไปได้เองโดยอัตโนมัติ หรือระบายผ่านอาคารทدنน้ำไปโดยตรงอย่างใดอย่างหนึ่ง

สำหรับโครงการชลประทาน ซึ่งครอบคลุมพื้นที่เพาะปลูกขนาดใหญ่พอสมควร จะต้องยกน้ำให้มีระดับสูง แล้วส่งน้ำจำนวนมากๆ เข้าไปยังพื้นที่เพาะปลูก การยกน้ำโดยวิธีการทदनน้ำจะเป็นวิธีการที่สะดวกและได้ผลดีกว่าวิธีอื่นๆ บางท้องถิ่นอาจจะมีทางน้ำ ซึ่งในฤดูกาลเพาะปลูก น้ำที่ไหลมามีระดับสูงมากพอที่จะไหลเข้าคลองส่งน้ำ หรือไหลเข้าไปในพื้นที่เพาะปลูกได้เองตามจำนวน

ที่ต้องการได้ตลอดเวลา สำหรับกรณีเช่นนี้ ไม่จำเป็นต้องสร้างอาคาร เพื่อการทดน้ำขึ้นแต่อย่างใด เพียงแต่ขุดคลองจากทางน้ำหรือแม่น้ำเข้าไปสู่บริเวณที่ทำการเพาะปลูกเท่านั้น น้ำก็จะไหลเข้าคลองส่งน้ำไปได้ ลักษณะของการชลประทานที่รับน้ำจากแม่น้ำลำคลองได้โดยตรงเช่นนี้ เรียกว่า “การชลประทานรับน้ำนอง” วิธีนี้จะได้ผลดีเฉพาะในพื้นที่ซึ่งเป็นที่ลุ่มและแบนราบ เช่น ในพื้นที่บริเวณทุ่งราบภาคกลางตอนใต้ ซึ่งมีคลองรังสิตรับน้ำจากแม่น้ำเจ้าพระยา จากนั้นจะมีคลองแยกอีกหลายสายเพื่อรับน้ำจากคลองรังสิตสำหรับแจกจ่ายไปจนทั่วพื้นที่เพาะปลูกอีกต่อหนึ่ง เป็นต้น

⁶ มีหลายคำที่มีความหมายเดียวกัน ไม่ว่าจะเป็นการทดลองนำร่อง (*pilot experiment*) การศึกษานำร่อง (*pilot study*) การทดสอบนำร่อง (*pilot test*) หรือโครงการนำร่อง (*pilot project*) ซึ่งเป็นการศึกษาเบื้องต้นขนาดเล็ก (*small-scale preliminary study*) ที่ดำเนินการไปเพื่อประเมินความเป็นไปได้ ประเมินระยะเวลา ประเมินต้นทุน ประเมินเหตุการณ์ต่างๆ ที่ไม่พึงประสงค์ และเพื่อปรับปรุงการออกแบบโครงการก่อนที่จะดำเนินโครงการอย่างเต็มรูปแบบ (*full-scale project*) (Thabane, et al. (2010), Lewis, et al. (2021))

ปัจจุบันเริ่มนิยมใช้คำว่ากระบะทราย (*sandbox*) มาแทนคำต่างๆ ข้างต้น โดยพิรุวรรณ กิตติคุณ (2562) ระบุว่า *sandbox* คือ การพัฒนาและการรังสรรค์นวัตกรรมในรูปแบบใหม่ ซึ่งแต่เดิมคำนี้หมายถึงกระบะหรือบริเวณที่กั้นไว้เป็นพิเศษเพื่อใส่ทรายให้เป็นที่เล่นของเด็กเล็ก เด็กเล็กสามารถใช้จินตนาการสร้างสรรค์ปั้นแต่งทรายให้เป็นรูปร่างต่างๆ ได้อย่างอิสระเต็มที่ โดยไม่ต้องกลัวว่าจะล้มหรือพังทลายลง ความหมายนี้ถูกนำมาใช้ในนัยยะของการเป็นพื้นที่ที่ปลอดภัยในการทดลองและการทดสอบที่สามารถเกิดความผิดพลาดในการทดลองและการทดสอบได้ เพราะเป็นพื้นที่ที่ตัดขาดและไม่เกิดผลกระทบต่อนส่วนอื่นๆ คำนี้จึงมีความสำคัญในแง่ของการเป็นพื้นที่ที่ใช้พัฒนานวัตกรรมที่เกิดจากเทคโนโลยีสมัยใหม่ เพื่อนำมาใช้สร้างประโยชน์ในภาครัฐและภาคเอกชนต่างๆ (พิรุวรรณ กิตติคุณ (2562))

ในขณะที่ *regulatory sandbox* คือการกำหนดกรอบที่เปิดโอกาสให้ผู้เข้าร่วมทดสอบนวัตกรรมนำเทคโนโลยีสมัยใหม่มาใช้ สนับสนุนการให้บริการทางการเงิน โดยนำเสนอบริการทางการเงินแก่ผู้บริโภคจริงภายในพื้นที่หรือสภาพแวดล้อมของการประกอบธุรกิจและการให้บริการที่จัดภายใต้กรอบหลักเกณฑ์การกำกับดูแลที่มีความยืดหยุ่น (พิรุวรรณ กิตติคุณ (2562))

⁷ ข้อกำหนดในการอ้างอิงของโครงการเป็นเอกสารอ้างอิงที่ใช้เป็นส่วนหนึ่งของการจัดซื้อจัดจ้างหรือการจัดทำโครงการต่างๆ มักจะระบุวัตถุประสงค์และโครงสร้างของโครงการ คณะกรรมการ การประชุม การเจรจา หรือกลุ่มบุคคลที่คล้ายคลึงกัน ซึ่งได้ตกลงที่จะทำงานร่วมกันเพื่อบรรลุเป้าหมายร่วมกัน แสดงให้เห็นถึงความมุ่งหมายต่างๆ ว่ากำหนดขึ้นมาได้อย่างไร พัฒนาขึ้นมาได้อย่างไร และจะสามารถตรวจสอบได้อย่างไร อีกทั้งเป็นเอกสารหลักฐานที่นำมาใช้อ้างอิงหากจำเป็นต้องมีการตัดสินใจใดๆ ในอนาคต และนำมาใช้ยืนยันหรือช่วยเพิ่มความเข้าใจร่วมกันระหว่างผู้มีส่วนได้ส่วนเสียเกี่ยวกับขอบเขตของเนื้อหาทั้งหมด (Project Management Institute (2021))

⁸ การแลกเปลี่ยนกันระหว่างความเสี่ยงและผลตอบแทน (*risk-return tradeoff*) ระบุว่าผลตอบแทนที่เป็นไปได้จะเพิ่มขึ้นตามระดับความเสี่ยงที่เพิ่มขึ้น กล่าวคือบุคคลจะเผชิญระดับความเสี่ยงที่ต่ำพร้อมด้วยผลตอบแทนที่เป็นไปได้ต่ำ และจะเผชิญระดับความเสี่ยงที่สูงพร้อมด้วยผลตอบแทนที่เป็นไปได้สูง ดังนั้นเงินลงทุนจะสามารถสร้างผลกำไรที่สูงขึ้นได้ก็ต่อเมื่อนักลงทุนยอมรับความเสี่ยงที่เป็นไปได้ที่จะขาดทุนสูงกว่าเท่านั้น (Chen (2023))

งานวิจัยของ Ghysels, Santa-Clara and Valkanov (2005) ค้นพบความสัมพันธ์เชิงบวกระหว่างความเสี่ยงและผลตอบแทนในตลาดหุ้น โดยความเสี่ยงวัดด้วยความแปรปรวนแบบมีเงื่อนไข (*conditional variance*) ของผลตอบแทนรวมของตลาดหุ้น และผลตอบแทนวัดด้วยค่าเฉลี่ยแบบมีเงื่อนไข (*conditional mean*) ของผลตอบแทนรวมของตลาดหุ้น ตามหลักการของตัวแบบกำหนดราคาสถิติทรัพย์ระหว่างช่วงเวลา (*intertemporal capital asset pricing model (ICAPM)*) โดย Merton

(1973) ที่เสนอว่าผลตอบแทนส่วนเกินที่มีเงื่อนไขที่คาดหวังในตลาดหุ้นควรเปลี่ยนแปลงไปในทางบวกกับความแปรปรวนตามเงื่อนไขของตลาด และงานวิจัยของ Lundblad (2007) ได้ค้นพบว่าจากข้อมูลเกือบสองศตวรรษของผลตอบแทนของตลาดทุนสหรัฐฯ (ค.ศ. 1836–2003) ชี้ให้เห็นถึงผลตอบแทนกับความเสี่ยง (*risk-return tradeoff*) ที่มีความสัมพันธ์เชิงบวกและมีนัยสำคัญทางสถิติ และความสัมพันธ์ดังกล่าวแปรผันตามเวลาซึ่งเชื่อมโยงกับลักษณะทางเศรษฐกิจที่เปลี่ยนแปลงไปของประเทศสหรัฐอเมริกา

⁹ คำถามท้ายบทข้อที่ 9-12 ดัดแปลงมาจากการกลุ่มนักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรเศรษฐศาสตร์ธุรกิจ วิชาการวางแผนและวิเคราะห์โครงการ คณะพัฒนาการเศรษฐกิจ สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์

¹⁰ There are unknown unknowns (2023, July 26)

คำถามประมวลความรู้

เรื่องที่ 1 โครงการปรับปรุงคุณภาพสินค้าอาหารแปรรูป

อุตสาหกรรมผลิตอาหารแปรรูป (processed food manufacturing) มุ่งเน้นเพื่อการส่งออกไปยังตลาดโลก ปัจจุบันมีกำลังการผลิตอาหารแปรรูปเพื่อส่งออกประมาณ 25,000 หน่วยต่อปี ราคาอาหารแปรรูปที่ท่าเรือ (FOB) อยู่ที่ 800 บาทต่อหน่วย โดยต้องเสียภาษีส่งออก (export tax) 10% ของราคา FOB

ต้นทุนผันแปรในการจัดการดูแลต่างๆ (handling charges) จากโรงงานไปยังท่าเรือเท่ากับ 60 บาทต่อหน่วย ซึ่ง 20% ของต้นทุนนี้เป็นต้นทุนส่วนที่ซื้อขายระหว่างประเทศ (traded) และที่เหลือเป็นต้นทุนส่วนที่ไม่ได้ซื้อขายระหว่างประเทศ (non-traded)

ในขณะที่ต้นทุนผันแปรในการขนส่ง (transport charges) จากโรงงานไปยังท่าเรือเท่ากับ 70 บาทต่อหน่วย ซึ่ง 20% ของต้นทุนนี้เป็นค่าภาษี (tax) อีก 30% เป็นต้นทุนส่วนที่ซื้อขายระหว่างประเทศ (traded) และที่เหลือเป็นต้นทุนส่วนที่ไม่ได้ซื้อขายระหว่างประเทศ (non-traded)

อุตสาหกรรมผลิตอาหารแปรรูปมีแนวคิดที่จะทำโครงการปรับปรุงคุณภาพสินค้าเพื่อตอบสนองความต้องการของตลาด โดยโครงการปรับปรุงคุณภาพสินค้านี้จำเป็นต้องใช้ปัจจัยการผลิตผันแปรชนิดหนึ่งที่เรียกว่าวัตถุดิบ A อันประกอบไปด้วยส่วนประกอบสำคัญ 2 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 เป็นส่วนของวัตถุดิบที่ไม่ได้ซื้อขายระหว่างประเทศ (non-traded) ได้แก่ สารกันบูด 8 บาทต่อหน่วยผลผลิต สารแต่งสีและกลิ่น 5 บาทต่อหน่วยผลผลิต แรงงานหายาก (scarce labor) 10 บาทต่อหน่วยผลผลิต และแรงงานส่วนเกิน (surplus labor) 15 บาทต่อหน่วยผลผลิต

ส่วนที่ 2 เป็นส่วนของวัตถุดิบที่ซื้อขายระหว่างประเทศ (traded) ได้แก่ เครื่องจักร 22 บาทต่อหน่วยผลผลิต และวัตถุดิบอื่นๆ อีก 14 บาทต่อหน่วยผลผลิต ทั้งนี้วัตถุดิบ A จะต้องเสียภาษี 10% ของต้นทุนรวมของปัจจัยการผลิตที่นำมาใช้ทำวัตถุดิบ A ดังกล่าวด้วย

อย่างไรก็ดี โครงการปรับปรุงคุณภาพสินค้าอาหารแปรรูปข้างต้นกลับสร้างผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อมโดยการปล่อยมลพิษทางอากาศ ซึ่งจะทำให้อากาศในระยะรัศมี 1 กิโลเมตรโดยรอบอุตสาหกรรมผลิตอาหารแปรรูปมีคุณภาพไม่เหมาะสมต่อการหายใจของคนและสัตว์ โดยคุณภาพอากาศสามารถวัดออกมาเป็นระดับคุณภาพตั้งแต่ 0-100 จุด โดยที่ระดับ 100 จุด มีคุณภาพอากาศดีที่สุดในระดับ 0 จุด มีคุณภาพอากาศเลวร้ายที่สุด

เมื่ออุตสาหกรรมผลิตอาหารแปรรูปดำเนินการผลิตตามปกติหรือไม่มีโครงการปรับปรุงคุณภาพสินค้าอาหารแปรรูป คุณภาพอากาศในระยะรัศมี 1 กิโลเมตรโดยรอบจะอยู่ที่ระดับ 70 จุด แต่เมื่อมีโครงการปรับปรุงคุณภาพสินค้าอาหารแปรรูปตามที่กล่าวมาข้างต้น คุณภาพอากาศจะตกลงมาอยู่ที่ระดับ 30 จุด นักอุตสาหกรรมสิ่งแวดล้อมทางอากาศมีข้อเสนอแนวทางการจัดการมลพิษทางอากาศ 3 โครงการทางเลือกให้พิจารณา คือ

โครงการสิ่งแวดล้อม X ต้นทุนในการลงทุนรวม 3.5 ล้านบาทต่อปี เพื่อจัดให้มีเครื่องดักอากาศเสีย 10 เครื่อง และเครื่องสลายควันพิษ 5 เครื่อง โดยที่กำลังการผลิตอาหารแปรรูปจะลดลง 5% ต่อปี

โครงการสิ่งแวดล้อม Y ต้นทุนในการลงทุนรวม 2.4 ล้านบาทต่อปี เพื่อจัดให้มีเครื่องดักอากาศเสีย 12 เครื่อง และเครื่องสลายควันพิษ 3 เครื่อง โดยที่กําลังการผลิตอาหารแปรรูปจะลดลง 10% ต่อปี

โครงการสิ่งแวดล้อม Z ต้นทุนในการลงทุนรวม 1.2 ล้านบาทต่อปี เพื่อจัดให้มีเครื่องดักอากาศเสีย 9 เครื่อง และเครื่องสลายควันพิษ 3 เครื่อง โดยที่กําลังการผลิตอาหารแปรรูปจะลดลง 15% ต่อปี

ข้อมูลทางเทคนิคพบว่าเครื่องดักอากาศเสีย 1 เครื่องสามารถปรับปรุงคุณภาพอากาศให้ดีขึ้นเฉลี่ย 1 จุด ในขณะที่เครื่องสลายควันพิษ 1 เครื่องสามารถปรับปรุงคุณภาพอากาศให้ดีขึ้นเฉลี่ย 2 จุด

ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมผลิตอาหารแปรรูปจัดให้มีการประชุมสัมมนาเชิงปฏิบัติการ เพื่อระดมสมองหาทางเลือกที่ดีที่สุด (ประสิทธิภาพสูงสุด) ในการทำโครงการปรับปรุงคุณภาพสินค้าอาหารแปรรูป เพื่อตอบโจทย์ทางการตลาดและทางธุรกิจ โดยสร้างผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด จากการประชุมดังกล่าวได้ข้อสรุปออกมาเป็น 3 โครงการทางเลือก คือ

โครงการทางเลือกที่ 1 จัดให้มีโครงการปรับปรุงคุณภาพสินค้าอาหารแปรรูปพร้อมกับโครงการสิ่งแวดล้อม X

โครงการทางเลือกที่ 2 จัดให้มีโครงการปรับปรุงคุณภาพสินค้าอาหารแปรรูปพร้อมกับโครงการสิ่งแวดล้อม Y

โครงการทางเลือกที่ 3 จัดให้มีโครงการปรับปรุงคุณภาพสินค้าอาหารแปรรูปพร้อมกับโครงการสิ่งแวดล้อม Z

ข้อกำหนดอื่นๆ สำหรับการวิเคราะห์มีดังนี้ อัตราแลกเปลี่ยนอย่างเป็นทางการ (*official exchange rate (OER)*) เท่ากับ 30 บาทต่อเหรียญสหรัฐ อัตราส่วนการแปลงค่ามาตรฐาน (*standard conversion factor (SCF)*) เท่ากับ 0.83 อัตราส่วนราคาเงาของแรงงาน (*shadow wage rate factor (SWRF)*) เท่ากับ 0.66 การวิเคราะห์ให้ใช้ฐานราคาในประเทศ (*domestic price numeraire*) และให้ใช้สกุลเงินบาทเป็นหลัก

โจทย์

จงวิเคราะห์หาโครงการทางเลือกที่ดีที่สุดในการทำโครงการปรับปรุงคุณภาพสินค้าอาหารแปรรูปดังกล่าวข้างต้น ตามมุมมองของผู้ประกอบการอุตสาหกรรมผลิตอาหารแปรรูปและตามมุมมองของสังคมโดยรวม

คำถามเพื่อการวิเคราะห์โจทย์เรื่องที่ 1

- 1) จงคำนวณราคาสินค้าต่อหน่วยทางการเงิน (*financial price*) และทางเศรษฐกิจ (*economic price*) ของผลผลิตอาหารแปรรูป ณ ที่ตั้งโครงการ เมื่อไม่มีการใช้วัตถุดิบ A
- 2) จงคำนวณราคาสินค้าต่อหน่วยทางการเงินและทางเศรษฐกิจของผลผลิตอาหารแปรรูป ณ ที่ตั้งโครงการ เมื่อมีการใช้วัตถุดิบ A

- 3) จงวิเคราะห์ว่าโครงการทางเลือกที่ 1, 2, 3 สามารถทำให้ระดับคุณภาพอากาศดีขึ้นทั้งสี่จังหวัด
- 4) จงวิเคราะห์ว่าโครงการทางเลือกที่ 1, 2, 3 ทำให้มูลค่าสินค้าอาหารแปรรูปต้องสูญเสียมูลค่าไปเท่าไร ทั้งทางการเงินและทางเศรษฐกิจ
- 5) จงวิเคราะห์ว่าโครงการทางเลือกที่ 1, 2, 3 มีต้นทุนรวมทั้งสิ้นเท่าไร ทั้งทางการเงินและทางเศรษฐกิจ (ต้นทุนรวมคือต้นทุนในการลงทุนโครงการสิ่งแวดล้อมรวมกับมูลค่าผลผลิตที่ต้องสูญเสียไป)
- 6) จงวิเคราะห์และเรียงลำดับโครงการทางเลือกที่ 1, 2, 3 ตามต้นทุนที่มีประสิทธิภาพ (*cost effectiveness*) สูงสุดไปยังต่ำสุด ในมุมมองของผู้ประกอบการอุตสาหกรรมผลิตอาหารแปรรูปและในมุมมองของสังคม
- 7) จงคำนวณมูลค่าทั้งหมดของผลผลิตอาหารแปรรูป (*gross product value*) ของโครงการทางเลือกที่ 1, 2, 3 ทั้งทางการเงินและทางเศรษฐกิจ ที่ยังไม่ต้องหักต้นทุนในการลงทุนโครงการสิ่งแวดล้อม
- 8) จงคำนวณมูลค่าสุทธิของผลผลิตอาหารแปรรูป (*net product value*) ของโครงการทางเลือกที่ 1, 2, 3 ทั้งทางการเงินและทางเศรษฐกิจ ที่ได้หักต้นทุนในการลงทุนโครงการสิ่งแวดล้อมแล้ว
- 9) จงคำนวณต้นทุนรวมทั้งสิ้น (นั่นคือต้นทุนในการลงทุนโครงการสิ่งแวดล้อมรวมกับมูลค่าผลผลิตที่ต้องสูญเสียไป) ทั้งทางการเงินและทางเศรษฐกิจของโครงการทางเลือกที่ 1, 2, 3 หากต้องการให้ระดับคุณภาพอากาศดีขึ้นและกลับมาอยู่ที่ 70 จุดเท่าเดิม
- 10) จงประมวลผลที่ได้ทั้งหมดข้างต้นตั้งแต่ข้อ 1)-9) ว่าในมุมมองของผู้ประกอบการอุตสาหกรรมผลิตอาหารแปรรูปและในมุมมองของสังคม ควรจะเลือกโครงการทางเลือกใด เพราะอะไร
- 11) จากข้อ 10) หากผู้ประกอบการอุตสาหกรรมผลิตอาหารแปรรูปและสังคมต่างเลือกโครงการทางเลือกที่แตกต่างกัน ท่านจะมีข้อเสนอแนะเชิงนโยบายอย่างไรบ้าง
- 12) จงเสนอแนะแนวทางต่างๆ ที่จะทำให้โครงการที่มีต้นทุนที่มีประสิทธิภาพ (*cost effectiveness*) สูงสุดเป็นโครงการเดียวกันกับโครงการที่ทำให้ระดับคุณภาพอากาศดีขึ้นมากที่สุด
- 13) หากโครงการสิ่งแวดล้อม X, Y, Z มีต้นทุนในการลงทุนลดลงร้อยละ 50 จะมีผลอย่างไรต่อการเลือกโครงการทางเลือกที่ดีที่สุด ในมุมมองของผู้ประกอบการอุตสาหกรรมผลิตอาหารแปรรูปและในมุมมองของสังคม
- 14) หากโครงการสิ่งแวดล้อม X, Y, Z มีต้นทุนในการลงทุนเพิ่มขึ้นร้อยละ 50 จะมีผลอย่างไรต่อการเลือกโครงการทางเลือกที่ดีที่สุด ในมุมมองของผู้ประกอบการอุตสาหกรรมผลิตอาหารแปรรูปและในมุมมองของสังคม
- 15) ปัจจุบันวัตถุดิบ A จะต้องเสียภาษี 10% ของต้นทุนรวมของปัจจัยการผลิตที่นำมาใช้ทำวัตถุดิบ A หากรัฐเพิ่มการจัดเก็บภาษีวัตถุดิบ A เป็น 20% จะมีผลอย่างไรต่อการเลือกโครงการทางเลือกที่ดีที่สุด ในมุมมองของผู้ประกอบการอุตสาหกรรมผลิตอาหารแปรรูปและในมุมมองของสังคม
- 16) จงหาอัตราภาษีของวัตถุดิบ A ที่จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางเลือกในมุมมองของผู้ประกอบการอุตสาหกรรมผลิตอาหารแปรรูปและในมุมมองของสังคม
- 17) หากการวิเคราะห์ทั้งหมดใช้ฐานราคาตลาดโลก (*world price numeraire*) แทนฐานราคาในประเทศ (*domestic price numeraire*) จะมีผลทำให้เปลี่ยนการตัดสินใจหรือไม่ อย่างไร
- 18) หากอัตราส่วนการแปลงค่ามาตรฐาน (SCF) และอัตราส่วนราคาเงาของแรงงาน (SWRF) มีค่าเข้าใกล้ 1 มากยิ่งขึ้น จะมีผลทำให้เปลี่ยนการตัดสินใจหรือไม่ อย่างไร

- 19) หากต้นทุนผันแปรในการจัดการดูแลต่างๆ (*handling charges*) และต้นทุนผันแปรในการขนส่ง (*transport charges*) จากโรงงานไปยังท่าเรือมีเฉพาะต้นทุนส่วนที่ซื้อขายระหว่างประเทศ (*traded*) เท่านั้น โดยสัดส่วนภาษียังคงเดิม จะมีผลทำให้เปลี่ยนการตัดสินใจหรือไม่ อย่างไร
- 20) หากต้นทุนผันแปรในการจัดการดูแลต่างๆ และต้นทุนผันแปรในการขนส่งจากโรงงานไปยังท่าเรือมีเฉพาะต้นทุนส่วนที่ไม่ได้ซื้อขายระหว่างประเทศ (*non-traded*) เท่านั้น โดยสัดส่วนภาษียังคงเดิม จะมีผลทำให้เปลี่ยนการตัดสินใจหรือไม่ อย่างไร
- 21) จงเสนอแนวทางการวิเคราะห์ความอ่อนไหว (*sensitivity analysis*) ของโครงการต่อการเปลี่ยนแปลงอัตราแลกเปลี่ยนอย่างเป็นทางการ (OER) อัตราส่วนการแปลงค่ามาตรฐาน (SCF) และอัตราส่วนราคาเงาของแรงงาน (SWRF) ที่ใช้ในการวิเคราะห์
- 22) จากข้อ 21) จงเรียงลำดับความอ่อนไหวของโครงการจากมากไปน้อยต่อการเปลี่ยนแปลงอัตราแลกเปลี่ยนอย่างเป็นทางการ (OER) อัตราส่วนการแปลงค่ามาตรฐาน (SCF) และอัตราส่วนราคาเงาของแรงงาน (SWRF) พร้อมทั้งเสนอแนะแนวทางการบริหารจัดการความเสี่ยงของโครงการที่มีต่ออัตราส่วนการแปลงค่าเหล่านี้

เรื่องที่ 2 โครงการพัฒนาระบบขนส่งเพื่อเชื่อมต่อพื้นที่ในชนบท

คำถามประมวลความรู้เรื่องที่ 2 อ้างอิงข้อมูลบางส่วนจากรายงานฉบับสมบูรณ์เรื่อง People's Republic of China: Shanxi Road Development Project (The Asian Development Bank [ADB], 2006) โดยนำข้อมูลเหล่านั้นมาประยุกต์และดัดแปลงเพื่อให้เข้ากับเนื้อหาของคำถามประมวลความรู้และเพื่อให้เหมาะสำหรับการวิเคราะห์โจทย์นี้เท่านั้น

โครงการพัฒนาระบบขนส่งเพื่อเชื่อมต่อพื้นที่ในชนบทประกอบไปด้วยหลายโครงการได้แก่ โครงการก่อสร้างทางด่วน โครงการยกระดับถนน โครงการสร้างทางเชื่อมต่อทางด่วน และโครงการปรับปรุงถนนในชนบท โครงการต่างๆ เหล่านี้จะช่วยพัฒนาชนบท สร้างรายได้ และช่วยลดความยากจนในพื้นที่ซึ่งครอบคลุมจำนวนประชากรมากถึง 6.8 ล้านคน ค่าใช้จ่ายทั้งหมดของโครงการประมาณ 726,100,000 เหรียญสหรัฐ คิดเป็นค่าใช้จ่ายเงินตราต่างประเทศ 330,500,000 เหรียญสหรัฐ และค่าใช้จ่ายเงินสกุลท้องถิ่น 395,600,000 เหรียญสหรัฐ ครอบคลุมต้นทุนฉุกเฉินทางกายภาพ (*physical contingencies*) และต้นทุนฉุกเฉินทางราคา (*price contingencies*) ดอกเบี้ยและค่าใช้จ่ายอื่นๆ ในระหว่างการก่อสร้าง ค่าใช้จ่ายในการปรับปรุงถนนคิดเป็นเกือบร้อยละ 10 ของค่าใช้จ่ายโครงการทั้งหมด

โครงการเหล่านี้จะช่วยให้ประชากรในชนบทและในเมืองที่ยากจนในพื้นที่โครงการสามารถเข้าถึงโอกาสทางการตลาดและการบริการทางสังคมต่างๆ ช่วยลดเวลาในการเดินทางและการขนส่ง ช่วยกระจายเศรษฐกิจสู่ชนบทและช่วยการเจริญเติบโต ช่วยเพิ่มการจ้างงานและรายได้ในพื้นที่โครงการ และมีส่วนช่วยทางอ้อมในการลดปัญหาความยากจน กล่าวได้ว่าผู้ได้รับผลประโยชน์หลักของโครงการคือครัวเรือนยากจนในชนบทและในเมือง ผู้ให้บริการขนส่งในชนบท ธุรกิจอุตสาหกรรม ธุรกิจการเกษตร ครัวเรือนเกษตรกร นักท่องเที่ยวที่มาเยี่ยมเยือนแหล่งท่องเที่ยวต่างๆ และคนที่อาศัยอยู่ในพื้นที่โครงการที่จะสามารถเข้าถึงการบริการขนส่งได้ง่ายขึ้น โครงการนี้ยังช่วยลดอุบัติเหตุทางถนน ช่วยลดมลพิษและช่วยลดเสียงการจราจร จากการวิเคราะห์ข้อมูลโครงการทั้งหมดพบว่า อัตราผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ (EIRR) อยู่ที่ร้อยละ 18.9 และอัตราผลตอบแทนทางการเงินหลังหักภาษีนิติบุคคล (FIRR) เท่ากับร้อยละ 8.10

ข้อมูลประกอบการวิเคราะห์โครงการนำเสนอตามตารางต่างๆ ข้างล่างนี้ กำหนดอัตราคิดลด (*discount rate*) ที่ 12% อัตราส่วนการแปลงค่าอัตราแลกเปลี่ยนเงา (*shadow exchange rate factor (SERF)*) ที่ 1.20

แหล่งเงินทุน

แหล่งเงิน	เงินตราต่างประเทศ (ล้านเหรียญสหรัฐ)	เงินตราในประเทศ (ล้านเหรียญสหรัฐ)	ต้นทุนทั้งหมด (ล้านเหรียญสหรัฐ)	ร้อยละ
เงินกู้จากธนาคาร	250.0	-	250.0	34.4
รัฐบาลกลาง	-	105.3	105.3	14.5
รัฐบาลท้องถิ่น	80.5	242.1	322.6	44.5
ธนาคารเพื่อการคมนาคม	-	48.2	48.2	6.6
รวม	330.5	395.6	726.1	100
ร้อยละ	45	55	100	

หมายเหตุ: ประยุกต์และดัดแปลงข้อมูลบางส่วนมาจากรายงานฉบับสมบูรณ์เรื่อง People's Republic of China: Shanxi Road Development Project ใน ADB (2006)

ต้นทุนโครงการตามฐานราคาในประเทศ (domestic price numeraire)

รายการ	ส่วนที่ซื้อขาย ระหว่างประเทศ (tradable) (ล้านเหรียญสหรัฐ)	ส่วนที่ไม่ได้ซื้อขาย ระหว่างประเทศ (non-tradable) (ล้านเหรียญสหรัฐ)	ต้นทุนทั้งหมด (ล้านเหรียญสหรัฐ)
ก. ต้นทุนพื้นฐาน ^ก			
ต้นทุนการก่อสร้างทางด่วน	206.0	241.8	447.8
ต้นทุนเครื่องมือและอุปกรณ์สำหรับทางด่วน	39.6	5.2	44.8
ต้นทุนที่ดินและการเวนคืนที่ดิน	-	43.0	43.0
ค่าบริการที่ปรึกษาและการฝึกอบรม	1.5	5.5	7.0
ค่าปรับปรุงถนนจังหวัดและชนบท	17.3	40.6	57.9
รวม (ก)	264.4	336.1	600.5
ข. ต้นทุนฉุกเฉิน			
ทางกายภาพ (physical contingencies) ^ข	19.6	22.1	41.7
ทางราคา (price contingencies) ^ค	16.6	28.4	45.0
รวม (ข)	36.2	50.6	86.7
ค. ดอกเบี้ยและค่าใช้จ่ายอื่นๆ ในช่วงการก่อสร้าง	29.9	9.0	38.9
รวม (ก) + (ข) + (ค)	330.5	395.6	726.1

หมายเหตุ: ประยุกต์และดัดแปลงข้อมูลบางส่วนมาจากรายงานฉบับสมบูรณ์เรื่อง People's Republic of China: Shanxi Road Development Project ใน ADB (2006)

^ก ราคาในปี 2009 รวมภาษี

^ข ประมาณ 10% ของต้นทุนทางกายภาพในเมือง และ 8% ของต้นทุนทางกายภาพในชนบท

^ค อัตราเงินเฟ้อต่างประเทศ 2.4% จนถึงปี 2014 อัตราเงินเฟ้อในประเทศ 3% จนถึงปี 2010 และ 4% จากนั้นเป็นต้นไป

ต้นทุนอุบัติเหตุทางถนน

ประเภทถนน	มูลค่าทรัพย์สินที่เสียหายเฉลี่ยต่ออุบัติเหตุ (บาท)	จำนวนอุบัติเหตุ (ครั้งต่อ 100 ล้านคัน-กิโลเมตร)
ทางด่วน	14,000	20-50
มอเตอร์เวย์ ประเภทที่ 1	10,000	55-70
มอเตอร์เวย์ ประเภทที่ 2	7,750	105-120
ทางหลวง ประเภทที่ 2	6,500	150-160
ทางหลวง ประเภทที่ 3	4,500	มากกว่า 160

หมายเหตุ ประยุกต์และดัดแปลงข้อมูลบางส่วนมาจากรายงานฉบับสมบูรณ์เรื่อง People's Republic of China: Shanxi Road Development Project ใน ADB (2006)

ค่าผ่านทางด่วน

ประเภทยานพาหนะ	อัตราค่าผ่านทาง (บาทต่อคัน-กิโลเมตร)
รถยนต์โดยสารขนาดเล็ก	0.28
รถยนต์นั่งส่วนบุคคลขนาดใหญ่	0.56
รถบรรทุกขนาดเล็ก	0.28
รถบรรทุกขนาดกลาง	0.28
รถบรรทุกขนาดใหญ่	1.00

หมายเหตุ ประยุกต์และดัดแปลงข้อมูลบางส่วนมาจากรายงานฉบับสมบูรณ์เรื่อง People's Republic of China: Shanxi Road Development Project ใน ADB (2006)

การวิเคราะห์โครงการทางเศรษฐกิจ (economic analysis) (ล้านบาท)

ราคาเศรษฐกิจ (ราคาคงที่ปี 2009) และฐานราคาในประเทศ (domestic price numeraire)

ปี	ต้นทุนการ ลงทุน (capital costs)	ต้นทุน ดำเนินงาน และ บำรุงรักษา (O&M costs)	ต้นทุน ทั้งหมด (total costs)	การ ประหยัด ต้นทุนการ ใช้พาหนะ (VOC savings)	การ ประหยัด เวลา (time savings)	การจราจร เกิดขึ้นใหม่ (generated traffic)	การลด อุบัติเหตุ (accident savings)	ประโยชน์ ทั้งหมด (total benefits)	ประโยชน์ สุทธิ (net benefits)
2010	1,141.5	0.0	1,141.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1,141.5
2011	1,382.4	0.0	1,382.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1,382.4
2012	1,371.4	0.0	1,371.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1,371.4
2013	783.6	12.9	796.5	241.0	75.0	6.0	1.1	323.1	-473.4
2014	0.0	27.3	27.3	525.0	152.0	22.0	2.4	701.4	674.1
2015	0.0	29.0	29.0	612.0	159.1	40.0	2.8	813.9	784.9
2016	0.0	30.8	30.8	699.0	166.5	59.0	3.1	927.6	896.8
2017	0.0	32.7	32.7	786.0	174.3	77.0	3.5	1,040.8	1,008.1
2018	0.0	34.7	34.7	874.0	182.4	96.0	3.9	1,156.3	1,121.6
2019	0.0	36.9	36.9	961.0	191.0	114.0	4.3	1,270.3	1,233.4
2020	0.0	39.2	39.2	1,048.0	199.9	131.0	4.6	1,383.5	1,344.3
2021	0.0	41.6	41.6	1,135.0	209.2	141.0	5.0	1,490.2	1,448.6
2022	0.0	44.3	44.3	1,209.0	219.0	156.0	5.3	1,589.3	1,545.0
2023	188.9	47.1	236.0	1,272.0	229.2	181.0	5.4	1,687.6	1,451.6
2024	0.0	50.0	50.0	1,335.0	239.9	206.0	5.5	1,786.4	1,736.4
2025	0.0	53.2	53.2	1,398.0	251.1	231.0	5.6	1,885.7	1,832.5
2026	0.0	56.6	56.6	1,461.0	262.9	256.0	5.7	1,985.6	1,929.0
2027	0.0	457.6	457.6	1,523.0	275.1	281.0	5.7	2,084.8	1,627.2
2028	0.0	64.1	64.1	1,586.0	288.0	306.0	5.7	2,185.7	2,121.6
2029	0.0	68.2	68.2	1,649.0	301.4	331.0	5.7	2,287.1	2,218.9
2030	0.0	72.5	72.5	1,712.0	315.5	356.0	5.7	2,389.2	2,316.7
2031	0.0	77.2	77.2	1,774.0	330.2	381.0	5.7	2,490.9	2,413.7
2032	0.0	82.2	82.2	1,837.0	345.7	406.0	5.7	2,594.4	2,512.2
2033	-2,528.1	87.6	-2,440.5	1,868.0	361.8	418.0	5.7	2,653.5	5,094.0
รวม	2,339.7	1,445.7	3,785.4	25,505.0	4,929.2	4,195.0	98.1	34,727.3	30,941.9
มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) ที่อัตราคิดลด 12%									3,276.7
อัตราผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ (EIRR)									18.9%

หมายเหตุ: ประยุกต์และดัดแปลงข้อมูลบางส่วนมาจากรายงานฉบับสมบูรณ์เรื่อง People's Republic of China: Shanxi Road Development Project ใน ADB (2006)

O&M = operation and maintenance, VOC = vehicle operating costs, NPV = net present value, EIRR = economic internal rate of return

การวิเคราะห์โครงการทางการเงิน (financial analysis) (ล้านบาท)

ปี	ต้นทุนการ ลงทุน (capital costs)	ต้นทุน ดำเนินงาน และ บำรุงรักษา (O&M costs)	ต้นทุน ทั้งหมด (total costs)	รายรับรวม (total revenues)	ภาษีธุรกิจ (business tax)	กระแสเงิน สุทธิ (net cash flow)	ภาษีนิติ บุคคล (corporate tax)	กระแสเงินสด หลังหักภาษีนิติ บุคคล (net cash flow after corporate tax)
2010	1,178.8	0.0	1,178.8	0.0	0.0	-1,178.8	0.0	-1,178.8
2011	1,427.5	0.0	1,427.5	0.0	0.0	-1,427.5	0.0	-1,427.5
2012	1,416.1	0.0	1,416.1	0.0	0.0	-1,416.1	0.0	-1,416.1
2013	809.2	12.9	822.1	134.2	4.4	-692.2	0.0	-692.2
2014	0.0	27.3	27.3	315.4	10.4	277.7	0.0	277.7
2015	0.0	29.0	29.0	370.5	12.2	329.3	0.0	329.3
2016	0.0	30.8	30.8	435.3	14.4	390.2	0.0	390.2
2017	0.0	32.7	32.7	511.4	16.9	461.9	0.0	461.9
2018	0.0	34.7	34.7	600.8	19.8	546.3	43.9	502.4
2019	0.0	36.9	36.9	705.9	23.3	645.7	122.4	523.3
2020	0.0	39.2	39.2	829.3	27.4	762.7	163.1	599.7
2021	0.0	41.6	41.6	974.3	32.2	900.5	210.6	689.8
2022	0.0	44.3	44.3	1,005.3	33.2	927.9	221.9	705.9
2023	195.1	47.1	242.2	1,037.3	34.2	760.9	169.2	591.7
2024	0.0	50.0	50.0	1,070.4	35.3	985.0	245.8	739.3
2025	0.0	53.2	53.2	1,104.5	36.4	1,014.8	257.5	757.3
2026	0.0	56.6	56.6	1,139.7	37.6	1,045.5	269.8	775.7
2027	0.0	457.6	457.6	1,176.0	38.8	679.6	151.4	528.2
2028	0.0	64.1	64.1	1,213.5	40.0	1,109.4	295.8	813.6
2029	0.0	68.2	68.2	1,252.1	41.3	1,142.6	309.6	833.0
2030	0.0	72.5	72.5	1,292.0	42.6	1,176.8	324.0	852.8
2031	0.0	77.2	77.2	1,333.2	44.0	1,212.0	339.1	872.9
2032	0.0	82.2	82.2	1,375.6	45.4	1,248.0	354.8	893.2
2033	-2,610.6	87.5	-2,523.1	1,419.5	46.8	3,895.7	395.5	3,500.3
Total	5,026.7	1,445.6	6,384.8	19,296.2	636.6	19,512.5	3,874.4	15,638.2
อัตราผลตอบแทนทางการเงิน (FIRR) ก่อนหักภาษีนิติบุคคล								10.20%
อัตราผลตอบแทนทางการเงิน (FIRR) หลังหักภาษีนิติบุคคล								8.10%

หมายเหตุ ประยุกต์และดัดแปลงข้อมูลบางส่วนมาจากรายงานฉบับสมบูรณ์เรื่อง People's Republic of China: Shanxi Road Development Project ใน ADB (2006)

O&M = operation and maintenance, FIRR = financial internal rate of return

การวิเคราะห์ความอ่อนไหวทางเศรษฐกิจ

สถานการณ์	การเปลี่ยนแปลง	NPV (ล้านบาท)	SV (%)
กรณีฐาน (base case)		3,277	
ก. ต้นทุนการลงทุน (capital costs)	+10%	2,888	
ข. ต้นทุนดำเนินงานและบำรุงรักษา (O&M costs)	+10%	3,248	
ค. ปริมาณการจราจร (traffic levels)	-10%	2,534	
ง. ต้นทุนการลงทุน (capital costs) และ ต้นทุนดำเนินงานและบำรุงรักษา (O&M costs) และ ผลประโยชน์ทั้งหมด (all benefits)	+10% +10% -10%	2,115	28.2
จ. โครงการล่าช้า	1 ปี	2,775	

หมายเหตุ ประยุกต์และดัดแปลงข้อมูลบางส่วนมาจากรายงานฉบับสมบูรณ์เรื่อง People's Republic of China: Shanxi Road Development Project ใน ADB (2006)

O&M = operation and maintenance, NPV = net present value, SV = switching value

การวิเคราะห์ความอ่อนไหวทางการเงิน

สถานการณ์	FIRR หลังหักภาษีนิติบุคคล	SI
กรณีฐาน (base case)	8.1%	
ก. ต้นทุนโครงการเพิ่มขึ้น 10%	7.2%	
ข. อัตราค่าผ่านทางลดลง 10%	7.1%	
ค. ต้นทุนดำเนินงานและบำรุงรักษา (O&M costs) เพิ่มขึ้น 10%	8.1%	
ง. การปฏิบัติการโครงการ (implementation) ล่าช้าไป 1 ปี	7.7%	
จ. สถานการณ์ ก. ข. ค. ง. เกิดขึ้นพร้อมกัน	5.8%	
ฉ. เงินบาทอ่อนค่าลง 30%	6.8%	

หมายเหตุ ประยุกต์และดัดแปลงข้อมูลบางส่วนมาจากรายงานฉบับสมบูรณ์เรื่อง People's Republic of China: Shanxi Road Development Project ใน ADB (2006)

O&M = operation and maintenance, FIRR = financial internal rate of return, SI = sensitivity indicator

คำถามเพื่อการวิเคราะห์โจทย์เรื่องที่ 2

- 1) จงวิเคราะห์ผลและอภิปรายผลว่าโครงการนี้มีความคุ้มค่าทางการเงินและทางเศรษฐกิจหรือไม่ เพราะอะไร และจากผลที่ได้นี้ ท่านสามารถสรุปได้หรือไม่ว่าโครงการนี้เป็นโครงการลงทุนที่ให้ผลตอบแทนสูงต่อสังคมโดยรวม และเจ้าของโครงการภาคธุรกิจเอกชนต่างก็มีแรงจูงใจมากพอที่จะเข้ามาดำเนินงานในโครงการนี้ จงอภิปราย

- 2) จงบรรยายการและมูลค่าของผลประโยชน์ของโครงการที่ก่อให้เกิดผลิตภาพโดยตรง (*directly productive project*) และรายการและมูลค่าของผลประโยชน์ของโครงการที่ก่อให้เกิดผลิตภาพโดยอ้อม (*indirectly productive project*) และจงอธิบายเปรียบเทียบว่าผลประโยชน์ใดมากกว่ากัน
- 3) จงหาระยะเวลาคืนทุนทางการเงินแบบง่าย (*simple financial payback period*) และระยะเวลาคืนทุนทางเศรษฐกิจแบบง่าย (*simple economic payback period*) ที่ไม่คำนึงมูลค่าตามกาลเวลา อภิปรายผลที่ได้
- 4) จงหาระยะเวลาคืนทุนทางการเงินที่ได้มีการคิดลด (*discounted financial payback period*) และระยะเวลาคืนทุนทางเศรษฐกิจที่ได้มีการคิดลด (*discounted economic payback period*) ที่คำนึงมูลค่าตามกาลเวลา อภิปรายผลที่ได้
- 5) จงอภิปรายโดยเปรียบเทียบความแตกต่างของผลที่ได้ในข้อ 3) และ 4) ข้างต้น อนึ่งหากเจ้าของโครงการและสังคมใช้ระยะเวลาคืนทุนแบบง่าย (*simple payback period*) เป็นหลักในการตัดสินใจแล้ว จะก่อให้เกิดความผิดพลาดอย่างไร
- 6) จงหาอัตราผลตอบแทนทางการเงินจากการลงทุน (*financial return on investment (FROI)*) และอัตราผลตอบแทนทางเศรษฐกิจจากการลงทุน (*economic return on investment (EROI)*) ที่ไม่คำนึงมูลค่าตามกาลเวลา อภิปรายผลที่ได้ (หมายเหตุ อัตราผลตอบแทนจากการลงทุน (*return on investment (ROI)*) หมายถึง สัดส่วน (ร้อยละ) ของกำไรที่เกิดจากการลงทุนต่อเงินลงทุน)
- 7) จงหาอัตราผลตอบแทนทางการเงินจากการลงทุน (FROI) และอัตราผลตอบแทนทางเศรษฐกิจจากการลงทุน (EROI) ที่คำนึงมูลค่าตามกาลเวลา อภิปรายผลที่ได้
- 8) จงอภิปรายโดยเปรียบเทียบความแตกต่างของผลที่ได้ในข้อ 6) และ 7) ข้างต้น อนึ่งหากเจ้าของโครงการและสังคมใช้อัตราผลตอบแทนจากการลงทุนที่ไม่คำนึงมูลค่าตามกาลเวลาเป็นหลักในการตัดสินใจแล้ว จะก่อให้เกิดความผิดพลาดอย่างไร
- 9) จงหาอัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุนทางการเงิน (*financial benefit-cost ratio (FBCR)*) และอัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุนทางเศรษฐกิจ (*economic benefit-cost ratio (EBCR)*) อภิปรายผล
- 10) หากอัตราคิดลดมีค่าสูงกว่าหรือต่ำกว่า 12% จะมีผลอย่างไรต่อมูลค่าปัจจุบันสุทธิทางการเงิน (FNPV) และมูลค่าปัจจุบันสุทธิทางเศรษฐกิจ (ENPV) และจะมีผลต่อความคุ้มค่าทางการเงินและทางเศรษฐกิจหรือไม่ จงอภิปราย
- 11) หากอัตราคิดลดมีค่าสูงกว่าหรือต่ำกว่า 12% จะมีผลอย่างไรต่ออัตราผลตอบแทนการลงทุนทางการเงิน (FIRR) และอัตราผลตอบแทนการลงทุนทางเศรษฐกิจ (EIRR) และจะมีผลต่อความคุ้มค่าทางการเงินและทางเศรษฐกิจหรือไม่ จงอภิปราย
- 12) หากอัตราคิดลดมีค่าสูงกว่าหรือต่ำกว่า 12% จะมีผลอย่างไรต่ออัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุนทางการเงิน (FBCR) และอัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุนทางเศรษฐกิจ (EBCR) และจะมีผลต่อความคุ้มค่าทางการเงินและทางเศรษฐกิจหรือไม่ จงอภิปราย

- 13) จากการวิเคราะห์ความอ่อนไหวทางเศรษฐกิจ จงหาค่าเปลี่ยนการตัดสินใจ (*switching value (SV)*) และดัชนีความอ่อนไหว (*sensitivity indicator (SI)*) ของต้นทุนการลงทุน ต้นทุนดำเนินงานและบำรุงรักษา ปริมาณจราจร และความล่าช้าของโครงการ ตีความผลที่ได้ และจงอธิบายว่า
 - หากต้นทุนการลงทุนเพิ่มขึ้น 75% การตัดสินใจจะเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมหรือไม่
 - หากต้นทุนดำเนินงานและบำรุงรักษาเพิ่มขึ้น 1000% การตัดสินใจจะเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมหรือไม่
 - หากปริมาณจราจรลดลงไป 50% การตัดสินใจจะเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมหรือไม่
 - หากโครงการล่าช้าไป 3 ปี การตัดสินใจจะเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมหรือไม่
- 14) จากการวิเคราะห์ความอ่อนไหวทางการเงิน จงหาค่าเปลี่ยนการตัดสินใจ (*SV*) และดัชนีความอ่อนไหว (*SI*) ของต้นทุนโครงการ อัตราค่าผ่านทาง ต้นทุนดำเนินงานและบำรุงรักษา การปฏิบัติการโครงการล่าช้า และค่าเงินบาท ตีความผลที่ได้ และจงอธิบายว่า
 - หากต้นทุนโครงการเพิ่มขึ้น 30% การตัดสินใจจะเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมหรือไม่
 - หากอัตราค่าผ่านทางลดลง 50% การตัดสินใจจะเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมหรือไม่
 - หากต้นทุนดำเนินงานและบำรุงรักษาเพิ่มขึ้น 500% การตัดสินใจจะเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมหรือไม่
 - หากการปฏิบัติการโครงการล่าช้าไป 3 ปี การตัดสินใจจะเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมหรือไม่
 - หากค่าเงินบาทอ่อนค่าลงไป 50% การตัดสินใจจะเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมหรือไม่
 - หากค่าเงินบาทแข็งค่าขึ้นไป 50% การตัดสินใจจะเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมหรือไม่
- 15) จงแปลงมูลค่าต้นทุนการก่อสร้างทางด่วน ต้นทุนเครื่องมือและอุปกรณ์สำหรับทางด่วน ต้นทุนที่ดินและการเวนคืนที่ดิน ค่าบริการที่ปรึกษาและการฝึกอบรม และค่าปรับปรุงถนนจังหวัดและชนบท ให้เป็นมูลค่าตามฐานราคาตลาดโลก (*world price numeraire*)
- 16) หากอัตราแลกเปลี่ยนอย่างเป็นทางการ (*official exchange rate (OER)*) มีค่าเท่ากับ 30 บาท/เหรียญสหรัฐ จงหาอัตราแลกเปลี่ยนเงา (*shadow exchange rate (SER)*) และจงอภิปรายผลความแตกต่างและความสำคัญของอัตราแลกเปลี่ยนทั้งสองนี้
- 17) หากโครงการนี้ใช้แรงงานขาดแคลนหายากที่มีทักษะ (*scarce/skilled labor*) เป็นหลักแล้ว ค่าแรงเชิงเศรษฐกิจและค่าแรงเชิงการเงินที่ใช้ในโครงการนี้จะมีค่าแตกต่างกันหรือไม่ เพราะอะไร จงหาอัตราส่วนราคาเงาของแรงงาน (*shadow wage rate factor (SWRF)*) ที่ใช้ในโครงการนี้ และจะมีผลต่อความคุ้มค่าทางการเงินและทางเศรษฐกิจหรือไม่ จงอภิปราย
- 18) หากโครงการนี้ใช้แรงงานส่วนเกินที่ไม่มีทักษะ (*surplus/unskilled labor*) เป็นหลักแล้ว ค่าแรงเชิงเศรษฐกิจและค่าแรงเชิงการเงินที่ใช้ในโครงการนี้จะมีค่าแตกต่างกันหรือไม่ เพราะอะไร อัตราส่วนราคาเงาของแรงงาน (*SWRF*) ที่ใช้ในโครงการนี้จะมีค่ามากกว่าหรือน้อยกว่าค่าที่ได้ในข้อ 17) ข้างต้น และจะมีผลต่อความคุ้มค่าทางการเงินและทางเศรษฐกิจหรือไม่ จงอภิปราย
- 19) หากโครงการนี้สร้างผลกระทบทางลบต่อสิ่งแวดล้อม เช่น ก่อให้เกิดมลพิษทางอากาศและทางเสียง ท่านคิดว่ามูลค่าปัจจุบันสุทธิทางการเงิน (*FNPV*) และมูลค่าปัจจุบันสุทธิทางเศรษฐกิจ (*ENPV*) จะมีค่าเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางใด เพราะอะไร

20) โครงการนี้อาจต้องเผชิญกับความเสี่ยงสูงจากอุทกภัยในช่วงปฏิบัติการโครงการ 3 ปีแรก ซึ่งจะมีผลทำให้ต้นทุนการลงทุนและต้นทุนดำเนินงานและบำรุงรักษาเพิ่มขึ้นมากกว่าที่คาดการณ์ไว้ นักวิเคราะห์ความเสี่ยงได้ให้ข้อมูลเพิ่มเติมดังนี้คือ โอกาสที่จะเกิดน้ำท่วมหนักเท่ากับ 30% โอกาสที่จะเกิดน้ำท่วมปานกลางเท่ากับ 30% และโอกาสที่จะไม่เกิดน้ำท่วมเท่ากับ 40% อย่างไรก็ตามโครงการได้เตรียมแผนรองรับอุทกภัยนี้ไว้ 3 ระดับ คือ ระดับ 1 (แผนปกติ) ระดับ 2 (แผนปานกลาง) และระดับ 3 (แผนเข้มข้น) จึงวิเคราะห์ว่าโครงการนี้ควรรับมือกับอุทกภัยด้วยแผนระดับใด หากตัดสินใจตามเกณฑ์มูลค่าคาดหวัง (expected value (EV)) เกณฑ์ผู้มองโลกในแง่ดี (maximax) เกณฑ์ผู้มองโลกในแง่ร้าย (maximin) และเกณฑ์ผู้มองต้นทุนค่าเสียโอกาสจากการตัดสินใจผิดพลาด (minimax) จงอภิปรายผลที่ได้และเสนอแนะแนวทางการลดความเสี่ยงนี้ ข้อมูลประกอบการวิเคราะห์มีดังต่อไปนี้

- เมื่อเกิดน้ำท่วมหนัก ภายใต้แผนปกติ (ระดับ 1) โครงการจะมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิทางเศรษฐกิจ (ENPV) ลดลง 20% ภายใต้แผนปานกลาง (ระดับ 2) โครงการจะมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิทางเศรษฐกิจลดลง 10% และภายใต้แผนเข้มข้น (ระดับ 3) โครงการจะมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิทางเศรษฐกิจลดลง 5%
- เมื่อเกิดน้ำท่วมปานกลาง ภายใต้แผนปกติ (ระดับ 1) โครงการจะมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิทางเศรษฐกิจลดลง 12% ภายใต้แผนปานกลาง (ระดับ 2) โครงการจะมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิทางเศรษฐกิจลดลง 9% และภายใต้แผนเข้มข้น (ระดับ 3) โครงการจะมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิทางเศรษฐกิจลดลง 8%
- เมื่อไม่เกิดน้ำท่วม ภายใต้แผนปกติ (ระดับ 1) โครงการจะมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิทางเศรษฐกิจลดลง 4% ภายใต้แผนปานกลาง (ระดับ 2) โครงการจะมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิทางเศรษฐกิจลดลง 7% และภายใต้แผนเข้มข้น (ระดับ 3) โครงการจะมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิทางเศรษฐกิจลดลง 18%

เรื่องที่ 3 โครงการผลิตไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงก๊าซชีวภาพ

คำถามประมวลความรู้เรื่องที่ 3 นี้ นำข้อมูลบางส่วนมาจากรายงานการค้นคว้าอิสระฉบับสมบูรณ์เรื่อง การวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางการเงินและเศรษฐกิจของโครงการผลิตไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงก๊าซชีวภาพจากระบบ บำบัดน้ำเสียในฟาร์มสุกรด้วยระบบ Hybrid Covered Lagoon (ประวิทย์ สุแก้ว (2561)) โดยนำข้อมูลมา ประยุกต์และดัดแปลงเพื่อให้เข้ากับเนื้อหาของคำถามประมวลความรู้และเหมาะสำหรับการวิเคราะห์โจทย์เท่านั้น

ก๊าซชีวภาพ (biogas) เป็นพลังงานทดแทนรูปแบบหนึ่งที่ได้จากกระบวนการย่อยสลายทางชีวภาพของ อินทรีย์วัตถุต่างๆ โดยจุลินทรีย์ที่มีอยู่ในธรรมชาติในสภาวะไร้อากาศ เช่น น้ำเสียจากฟาร์มสุกร น้ำเสียจากฟาร์ม ไก่ไข่ น้ำเสียจากโรงงานผลิตแป้งมันสำปะหลัง น้ำเสียจากโรงงานผลิตน้ำมันปาล์ม น้ำเสียจากโรงงานน้ำตาล เป็นต้น ก๊าซชีวภาพสามารถนำมาประยุกต์ใช้ประโยชน์ได้อย่างหลากหลาย

อาทิ เป็นเชื้อเพลิงสำหรับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเครื่องยนต์ก๊าซชีวภาพ (biogas engine generator) เพื่อ ผลิตกระแสไฟฟ้าสำหรับใช้ในกิจการหรือจัดจำหน่ายให้กับการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคเพื่อการใช้งานของภาคประชาชน เป็นเชื้อเพลิงทดแทนน้ำมันเตาสำหรับหม้อต้มไอน้ำร้อน (steam boiler) ที่ใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมการเกษตร ต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นโรงงานผลิตแป้งมันสำปะหลังหรือโรงงานน้ำมันปาล์ม เป็นต้น

ปัจจุบันโครงการก๊าซชีวภาพได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายในหลายประเทศ โดยเฉพาะประเทศไทยที่มี ลักษณะภูมิประเทศที่ตั้งอยู่บริเวณใกล้เส้นศูนย์สูตร ทำให้มีลักษณะภูมิอากาศที่ร้อนชื้นอันเหมาะต่อการทำงานของ จุลินทรีย์ในสภาวะไร้อากาศ ประกอบกับประเทศไทยมีกิจการฟาร์มปศุสัตว์และโรงงานอุตสาหกรรม การเกษตรเป็นจำนวนมากเป็นอันดับต้นๆ ในภูมิภาค ไม่ว่าจะเป็นฟาร์มปศุสัตว์ ประเภทฟาร์มสุกร ฟาร์มไก่ไข่ ฟาร์มวัวนม โรงงานผลิตแป้งมันสำปะหลัง โรงงานผลิตน้ำมันปาล์ม โรงงานน้ำตาล เป็นต้น

ประเทศไทยจึงมีแหล่งของการกำเนิดน้ำเสียจำนวนมากที่มีคุณสมบัติทางชีวภาพที่เหมาะสมแก่การย่อย สลายโดยจุลินทรีย์ในสภาวะไร้อากาศ ประเทศไทยจึงมีแหล่งของการผลิตก๊าซชีวภาพที่มีศักยภาพสูงทั้งในเชิง ปริมาณและเชิงคุณภาพ แต่ถึงกระนั้นก็ตาม ผลตอบแทนที่ได้จากการลงทุนทำระบบก๊าซชีวภาพในประเทศไทยนั้น ยังคงไม่แน่นอนว่าจะมีความคุ้มค่ามากน้อยเพียงไร เพราะขึ้นอยู่กับปัจจัยอื่นๆ หลายประการ

เทคโนโลยีการทำระบบก๊าซชีวภาพที่เป็นที่นิยมใช้กันในประเทศไทยคือ Hybrid Covered Lagoon ระบบนี้ได้มีการพัฒนาปรับปรุงและนำมาประยุกต์ใช้กับฟาร์มปศุสัตว์ในประเทศไทยตั้งแต่ปี พ.ศ. 2554 เป็นระบบ ที่ใช้กับแหล่งกำเนิดน้ำเสียจากฟาร์มสุกรเป็นหลัก โดยสามารถประยุกต์ใช้ได้กับฟาร์มสุกรขนาดต่างๆ ตั้งแต่ฟาร์ม สุกรขนาดเล็กที่มีจำนวนสุกรไม่เกิน 1,000 ตัว ฟาร์มสุกรขนาดกลางที่มีจำนวนสุกรระหว่าง 1,000 – 5,000 ตัว และฟาร์มสุกรขนาดใหญ่ที่มีจำนวนสุกรมากกว่า 5,000 ตัวขึ้นไป

ผลตอบแทนการทำโครงการก๊าซชีวภาพในฟาร์มสุกรขนาดต่างๆ ในประเทศไทยด้วยระบบ Hybrid Covered Lagoon ในพื้นที่จังหวัดชลบุรี นครปฐม และราชบุรี ในปี พ.ศ. 2561 จำแนกได้เป็น 3 รูปแบบ คือ

- รูปแบบที่ 1 เป็นผลตอบแทนจากกระแสไฟฟ้าที่ประหยัดได้และปุ๋ยชีวภาพ
- รูปแบบที่ 2 เป็นผลตอบแทนจากน้ำมันเตาที่ประหยัดได้และปุ๋ยชีวภาพ
- รูปแบบที่ 3 เป็นผลตอบแทนจากกระแสไฟฟ้าที่ประหยัดได้ ปุ๋ยชีวภาพ และค่ากำจัดก๊าซเรือนกระจกตามกลไกการพัฒนาที่สะอาด (clean development mechanism (CDM))¹ (รูปแบบที่ 3 นี้จึงเป็นรูปแบบที่ 1 ที่เข้าร่วมการดำเนินโครงการ CDM)

รูปแบบที่ 1 และ 2 แบ่งเป็นฟาร์มขนาดเล็ก 1,000 ตัว ขนาดกลาง 5,000 ตัว และขนาดใหญ่ 10,000 ตัว ส่วนรูปแบบที่ 3 มีเพียงฟาร์มขนาดใหญ่ 10,000 ตัว เพื่อเข้าร่วมโครงการ CDM ได้เท่านั้น

สมมติฐานสำคัญมีดังต่อไปนี้

- อัตราคิดลด 5.37% ต่อปี
- อัตราผลตอบแทนการลงทุนที่ผู้ประกอบการต้องการ 8%
- อัตราภาษีนิติบุคคล 30%
- อายุโครงการ 15 ปี
- ราคากระแสไฟฟ้า 4 บาท/กิโลวัตต์-ชั่วโมง (ราคาปี พ.ศ. 2561)
- ราคาน้ำมันเตา 24.36 บาท/ลิตร (ราคาปี พ.ศ. 2561)
- ประสิทธิภาพการแปลงก๊าซชีวภาพและน้ำมันเตาเป็นกระแสไฟฟ้า 25%
- สัดส่วนการใช้ก๊าซชีวภาพผลิตกระแสไฟฟ้า 50%
- อัตราการเพิ่มขึ้นของราคากระแสไฟฟ้าและน้ำมันเตา 3.4% ต่อปี
- ราคาปุ๋ยชีวภาพ 50 บาท/ตัน (ราคาปี พ.ศ. 2561)
- อัตราการเปลี่ยนแปลงราคาปุ๋ย 5% ต่อปี
- อัตราค่าตอบแทนจากการกำจัดก๊าซเรือนกระจก 186 บาท/ตัน (ราคาปี พ.ศ. 2561)
- อายุการใช้งานของเครื่องจักร 5 ปี
- อายุการใช้งานของอาคาร 20 ปี
- มูลค่าตลาดที่คงเหลือของอาคารเมื่อจบโครงการเท่ากับ 10% ของมูลค่าอาคารเริ่มแรก
- จำนวนคนงาน 1 คน 2 คน 3 คน สำหรับฟาร์มขนาดเล็ก กลาง และใหญ่ ตามลำดับ
- ค่าแรงขั้นต่ำ 330 บาท/วัน/คน (ราคาปี พ.ศ. 2561)
- จำนวนวันทำงานเฉลี่ย 22 วัน/เดือน
- อัตราการเพิ่มค่าแรง 5% ต่อปี
- ค่าดำเนินงานและบำรุงรักษา 5% ของต้นทุนการลงทุน
- เงินทุนหมุนเวียนสำหรับการดำเนินงาน 10% ของรายรับ

ต้นทุนการลงทุนในปีที่ 0 (capital cost) (บาท)

ที่	รายการ	รูปแบบที่ 1 กระแสไฟฟ้าที่ประหยัดได้และป้อนคุณภาพ				รูปแบบที่ 2 น้ำมันเตาที่ประหยัดได้และป้อนคุณภาพ				รูปแบบที่ 3 รูปแบบที่ 1 + CDM
		ฟาร์ม ขนาดเล็ก 1,000 ตัว	ฟาร์ม ขนาดกลาง 5,000 ตัว	ฟาร์ม ขนาดใหญ่ 10,000 ตัว		ฟาร์ม ขนาดเล็ก 1,000 ตัว	ฟาร์ม ขนาดกลาง 5,000 ตัว	ฟาร์ม ขนาดใหญ่ 10,000 ตัว		
1	บ่อรวบรวมน้ำเสีย พร้อมระบบสูบน้ำ	20,000	20,000	20,000		20,000	20,000	20,000		20,000
2	บ่อดักทราย	5,000	5,000	5,000		5,000	5,000	5,000		5,000
3	บ่อ Hybrid Covered Lagoon	250,276	759,505	1,404,284		250,276	759,505	1,404,284		1,404,284
4	งานแผ่นพลาสติก HDPE	316,255	762,496	1,305,178		316,255	762,496	1,305,178		1,305,178
5	บ่อฝังหรือบ่อบำบัดชั้นหลัง	15,485	208,411	403,687		15,485	208,411	403,687		403,687
6	ระบบดักกาก	6,000	6,000	6,000		6,000	6,000	6,000		6,000
7	ลานตากตะกอน	15,000	15,000	15,000		15,000	15,000	15,000		15,000
8	ระบบระบายน้ำทิ้ง	9,000	9,000	9,000		9,000	9,000	9,000		9,000
9	อาคารเครื่องกำเนิดไฟฟ้า	80,000	80,000	80,000		-	-	-		80,000
10	ระบบส่งก๊าซชีวภาพ	31,625	76,250	130,518		31,625	76,250	130,518		130,518
11	ชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า	250,000	1,500,000	2,500,000		-	-	-		2,500,000
12	ชุดควบคุมและสายไฟ	50,000	50,000	50,000		-	-	-		50,000
13	ชุดกำจัดก๊าซเรือนกระจก	-	-	-		-	-	-		350,000
14	เงินทุนหมุนเวียนสุทธิ	22,634	104,505	217,245		27,561	138,030	278,366		270,722
	รวม	1,071,275	3,596,167	6,145,912		696,201	1,999,692	3,577,033		6,549,388

หมายเหตุ ประยุกต์และดัดแปลงข้อมูลบางส่วนมาจากรายงานการค้นคว้าอิสระฉบับสมบูรณ์เรื่อง การวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางการเงินและเศรษฐกิจของโครงการผลิตไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงก๊าซชีวภาพจากระบบบำบัดน้ำเสียในฟาร์มสุกรด้วยระบบ Hybrid Covered Lagoon (ประวิทย์ สุแก้ว (2561))

ต้นทุนการดำเนินงานและบำรุงรักษาประจำปี (O&M cost) (บาท)

ที่	รายการ	รูปแบบที่ 1 กระแสไฟฟ้าที่ประหยัดได้และปฏิกิริยา			รูปแบบที่ 2 น้ำมันเตาที่ประหยัดได้และปฏิกิริยา			รูปแบบที่ 3 รูปแบบที่ 1 + รูปแบบที่ 2 + CDM
		ฟาร์ม ขนาดเล็ก 1,000 ตัว	ฟาร์ม ขนาดกลาง 5,000 ตัว	ฟาร์ม ขนาดใหญ่ 10,000 ตัว	ฟาร์ม ขนาดเล็ก 1,000 ตัว	ฟาร์ม ขนาดกลาง 5,000 ตัว	ฟาร์ม ขนาดใหญ่ 10,000 ตัว	
1	ค่าแรง (ปีที่ 1)	87,120	174,240	261,360	87,120	174,240	261,360	261,360
2	ค่าเสื่อมราคาโครงสร้าง (5% ต่อปี)	35,851	93,271	162,407	31,851	89,271	158,407	162,407
3	ค่าเสื่อมราคาเครื่องจักร (20% ต่อปี)	66,325	325,250	536,104	6,325	15,250	26,104	606,104
4	ค่าซ่อมบำรุง	52,432	174,583	296,433	33,432	93,083	164,933	313,933
	รวม	241,728	767,344	1,256,304	158,728	371,844	610,804	1,343,804

หมายเหตุ ประยุกต์และดัดแปลงข้อมูลบางส่วนมาจากรายงานการค้นคว้าอิสระฉบับสมบูรณ์เรื่อง การวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางการเงินและเศรษฐกิจของโครงการผลิตไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงก๊าซชีวภาพจากระบบบำบัดน้ำเสียในฟาร์มสุกรด้วยระบบ Hybrid Covered Lagoon (ประวิทย์ สุแก้ว (2561))

ผลตอบแทนทางการเงินที่ได้รับตลอดอายุโครงการ 15 ปี (บาท)

ที่	รายการ	รูปแบบที่ 1 กระแสไฟฟ้าที่ประหยัดได้และปุ๋ยชีวภาพ				รูปแบบที่ 2 น้ำมันเตาที่ประหยัดได้และปุ๋ยชีวภาพ				รูปแบบที่ 3 รูปแบบที่ 1 + รูปแบบที่ 2 + CDM
		ฟาร์ม ขนาดเล็ก 1,000 ตัว	ฟาร์ม ขนาดกลาง 5,000 ตัว	ฟาร์ม ขนาดใหญ่ 10,000 ตัว	ฟาร์ม ขนาดเล็ก 1,000 ตัว	ฟาร์ม ขนาดกลาง 5,000 ตัว	ฟาร์ม ขนาดใหญ่ 10,000 ตัว	ฟาร์ม ขนาดใหญ่ 10,000 ตัว	ฟาร์ม ขนาดใหญ่ 10,000 ตัว	
1	มูลค่ากระแสไฟฟ้าที่ประหยัดได้	2,044,140	8,517,252	18,170,137	-	-	-	-	-	9,085,069
2	มูลค่าน้ำมันเตาเทียบเท่าที่ประหยัดได้	-	-	-	2,987,716	14,938,578	29,877,157	-	-	-
3	มูลค่าปุ๋ยชีวภาพ	2,581,264	12,955,293	26,408,044	2,581,264	12,955,293	26,408,044	26,408,044	26,408,044	26,408,044
4	มูลค่าการกำจัดก๊าซเรือนกระจก	-	-	-	-	-	-	-	-	15,136,308
	รวม	4,625,404	21,472,545	44,578,181	5,568,979	27,893,871	56,285,201	56,285,201	56,285,201	50,629,421

หมายเหตุ ประยุกต์และดัดแปลงข้อมูลบางส่วนมาจากรายงานการค้นคว้าอิสระฉบับสมบูรณ์เรื่อง การวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางการเงินและเศรษฐกิจของโครงการผลิตไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงก๊าซชีวภาพจากระบบบำบัดน้ำเสียในฟาร์มสุกรด้วยระบบ Hybrid Covered Lagoon (ประวิทย์ สุ่มแก้ว (2561))

ผลการวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางการเงิน

เกณฑ์ตัดสินใจ	รูปแบบที่ 1 กระแสไฟฟ้าที่ประหยัดได้และประหยัดชีพภาพ			รูปแบบที่ 2 น้ำมันเตาที่ประหยัดได้และประหยัดชีพภาพ			รูปแบบที่ 3 รูปแบบที่ 1 + รูปแบบที่ 2 + CDM
	ฟาร์ม ขนาดเล็ก 1,000 ตัว	ฟาร์ม ขนาดกลาง 5,000 ตัว	ฟาร์ม ขนาดใหญ่ 10,000 ตัว	ฟาร์ม ขนาดเล็ก 1,000 ตัว	ฟาร์ม ขนาดกลาง 5,000 ตัว	ฟาร์ม ขนาดใหญ่ 10,000 ตัว	
	มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) (บาท)	418,684	5,275,553	12,922,682	1,121,373	20,078,319	15,623,232
	อัตราผลตอบแทนการลงทุน (IRR) (%)	9.40	19.55	24.90	20.03	44.36	51.59
	อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (BCR)	1.39	2.47	3.10	2.61	5.62	6.61
	ระยะเวลาคืนทุนแบบคิดลด (DPB) (ปี)	13.42	6.39	4.95	6.35	2.64	2.23

หมายเหตุ ประยุกต์และดัดแปลงข้อมูลบางส่วนมาจากรายงานการค้นคว้าอิสระฉบับสมบูรณ์เรื่อง การวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางการเงินและเศรษฐกิจของโครงการผลิตไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงก๊าซชีวภาพจากระบบบำบัดน้ำเสียในฟาร์มสุกรด้วยระบบ Hybrid Covered Lagoon (ประวิทย์ สุแก้ว (2561))

ค่าเปลี่ยนการตัดสินใจ (switching value (SV))

	รูปแบบที่ 1 กระแสไฟฟ้าที่ประหยัดได้และปฏิกิริยา			รูปแบบที่ 2 น้ำมันเตาที่ประหยัดได้และปฏิกิริยา			รูปแบบที่ 3 รูปแบบที่ 1 + รูปแบบที่ 2 + CDM
	ฟาร์ม ขนาดเล็ก 1,000 ตัว	ฟาร์ม ขนาดกลาง 5,000 ตัว	ฟาร์ม ขนาดใหญ่ 10,000 ตัว	ฟาร์ม ขนาดเล็ก 1,000 ตัว	ฟาร์ม ขนาดกลาง 5,000 ตัว	ฟาร์ม ขนาดใหญ่ 10,000 ตัว	
	-28.10% +39.08%	-59.46% +147.70%	-67.77% +210.26%	-61.70% +161.07%	-82.36% +466.94%	-84.88% +561.31%	-70.46% +238.54%

การเปลี่ยนแปลงมูลค่าผลตอบแทน (%)

การเปลี่ยนแปลงมูลค่าต้นทุน (%)

หมายเหตุ ประยุกต์และดัดแปลงข้อมูลบางส่วนมาจากรายงานการค้นคว้าอิสระฉบับสมบูรณ์เรื่อง การวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางการเงินและเศรษฐกิจของโครงการผลิตไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงก๊าซชีวภาพจากระบบบำบัดน้ำเสียในฟาร์มสุกรด้วยระบบ Hybrid Covered Lagoon (ประวิทย์ สุ่มแก้ว (2561))

มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงค่าของตัวแปรสำคัญ

การเปลี่ยนแปลงค่าของตัวแปรสำคัญ	รูปแบบที่ 1 กระแสไฟฟ้าที่ประหยัดได้และปุ๋ยชีวภาพ			รูปแบบที่ 2 น้ำมันเตาที่ประหยัดได้และปุ๋ยชีวภาพ			รูปแบบที่ 3 รูปแบบที่ 1 + CDM
	ฟาร์ม ขนาดเล็ก 1,000 ตัว	ฟาร์ม ขนาดกลาง 5,000 ตัว	ฟาร์ม ขนาดใหญ่ 10,000 ตัว	ฟาร์ม ขนาดเล็ก 1,000 ตัว	ฟาร์ม ขนาดกลาง 5,000 ตัว	ฟาร์ม ขนาดใหญ่ 10,000 ตัว	
ราคากระแสไฟฟ้าลดลง 25%	230,003	958,347	2,044,473	-	-	-	1,022,237
อัตราดอกเบี้ยขึ้นของราคากระแสไฟฟ้าลดลง 1% ต่อปี	66,200	275,833	588,445	-	-	-	-
ราคาน้ำมันเตาลดลง 4%	-	-	-	55,201	276,004	552,008	-
อัตราดอกเบี้ยขึ้นของราคาน้ำมันเตาลดลง 1% ต่อปี	-	-	-	96,758	483,790	967,580	-
ราคาปุ๋ยชีวภาพลดลง 2%	23,024	115,556	235,550	23,024	115,556	235,550	235,550
สัดส่วนการใช้ก๊าซชีวภาพผลิตกระแสไฟฟ้าลดลง 1%	-	-	-	-	-	-	-59,239
ค่าตอบแทนจากการกำจัดก๊าซเรือนกระจกลดลง 0.5%	-	-	-	-	-	-	37,908

หมายเหตุ: ประยุกต์และดัดแปลงข้อมูลบางส่วนมาจากรายงานการค้นคว้าอิสระฉบับสมบูรณ์เรื่อง การวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางการเงินและเศรษฐกิจของโครงการผลิตไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงก๊าซชีวภาพจากระบบบำบัดน้ำเสียในฟาร์มสุกรด้วยระบบ Hybrid Covered Lagoon (ประวิทย์ สุแก้ว (2561))

อัตราผลตอบแทนการลงทุน (IRR) เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงค่าของตัวแปรสำคัญ

การเปลี่ยนแปลงค่าของตัวแปรสำคัญ	รูปแบบที่ 1 กระแสไฟฟ้าที่ประหยัดได้และปุ๋ยชีวภาพ			รูปแบบที่ 2 น้ำมันเตาที่ประหยัดได้และปุ๋ยชีวภาพ			รูปแบบที่ 3 รูปแบบที่ 1 + CDM
	ฟาร์ม ขนาดเล็ก 1,000 ตัว	ฟาร์ม ขนาดกลาง 5,000 ตัว	ฟาร์ม ขนาดใหญ่ 10,000 ตัว	ฟาร์ม ขนาดเล็ก 1,000 ตัว	ฟาร์ม ขนาดกลาง 5,000 ตัว	ฟาร์ม ขนาดใหญ่ 10,000 ตัว	
	ราคากระแสไฟฟ้าลดลง 25%	2.02%	2.24%	2.67%	-	-	1.29%
	อัตราการเพิ่มขึ้นของราคากระแสไฟฟ้าลดลง 1% ต่อปี	0.52%	0.42%	0.43%	-	-	-
	ราคาน้ำมันเตาลดลง 4%	-	-	-	0.66%	1.15%	-
อัตราการเพิ่มขึ้นของราคาน้ำมันเตาลดลง 1% ต่อปี	-	-	-	-	0.71%	0.58%	-
ราคาปุ๋ยชีวภาพลดลง 2%	0.21	0.27	0.30	0.27%	0.41%	0.46%	0.29%
สัดส่วนการใช้ก๊าซชีวภาพผลิตกระแสไฟฟ้าลดลง 1%	-	-	-	-	-	-	-0.09%
ค่าตอบแทนจากการกำจัดก๊าซเรือนกระจกลดลง 0.5%	-	-	-	-	-	-	5.70%

หมายเหตุ ประยุกต์และดัดแปลงข้อมูลบางส่วนมาจากรายงานการค้นคว้าอิสระฉบับสมบูรณ์เรื่อง การวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางการเงินและเศรษฐกิจของโครงการผลิตไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงก๊าซชีวภาพจากระบบบำบัดน้ำเสียในฟาร์มสุกรด้วยระบบ Hybrid Covered Lagoon (ประวิทย์ สุแก้ว (2561))

คำถามเพื่อการวิเคราะห์โจทย์เรื่องที่ 3

- 1) จงวิเคราะห์ผลและอภิปรายผลว่าโครงการผลิตไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงก๊าซชีวภาพรูปแบบที่ 1 รูปแบบที่ 2 และรูปแบบที่ 3 มีความคุ้มค่าในการลงทุนหรือไม่ และความคุ้มค่าของการลงทุนดังกล่าวมีความสัมพันธ์อย่างไรกับขนาดของฟาร์มสุกร
- 2) จงวิเคราะห์ผลและอภิปรายผลว่าโครงการผลิตไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงก๊าซชีวภาพรูปแบบที่ 1 รูปแบบที่ 2 และรูปแบบที่ 3 มีความอ่อนไหวต่อการเปลี่ยนแปลงมูลค่าผลตอบแทนหรือมูลค่าต้นทุนมากกว่า และความอ่อนไหวดังกล่าวมีความสัมพันธ์อย่างไรกับขนาดของฟาร์มสุกร
- 3) จงคำนวณดัชนีความอ่อนไหว (*sensitivity indicator (SI)*) ของการเปลี่ยนแปลงมูลค่าผลตอบแทนหรือมูลค่าต้นทุนสำหรับโครงการผลิตไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงก๊าซชีวภาพรูปแบบที่ 1 รูปแบบที่ 2 และรูปแบบที่ 3 ตีความผลที่ได้ และดัชนีความอ่อนไหวดังกล่าวมีความสัมพันธ์อย่างไรกับขนาดของฟาร์มสุกร
- 4) จงคำนวณดัชนีความอ่อนไหว (SI) ของการเปลี่ยนแปลงค่าของตัวแปรสำคัญต่างๆ ตามที่ระบุด้านล่างนี้ โดยดัชนีความอ่อนไหวให้คำนวณจากการเปลี่ยนแปลงมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) สำหรับโครงการผลิตไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงก๊าซชีวภาพรูปแบบที่ 1 รูปแบบที่ 2 และรูปแบบที่ 3 ตีความผลที่ได้ และดัชนีความอ่อนไหว (SI) ดังกล่าวมีความสัมพันธ์อย่างไรกับขนาดของฟาร์มสุกร
 - ราคากระแสไฟฟ้าลดลง 25%
 - อัตราการเพิ่มขึ้นของราคากระแสไฟฟ้าลดลง 1% ต่อปี
 - ราคาน้ำมันเตาลดลง 4%
 - อัตราการเพิ่มขึ้นของราคาน้ำมันเตาลดลง 1% ต่อปี
 - ราคาปุ๋ยชีวภาพลดลง 2%
 - สัดส่วนการใช้ก๊าซชีวภาพผลิตกระแสไฟฟ้าลดลง 1%
 - ค่าตอบแทนจากการกำจัดก๊าซเรือนกระจกลดลง 0.5%
- 5) จากข้อ 4) จงคำนวณค่าเปลี่ยนการตัดสินใจ (*switching value (SV)*) ของการเปลี่ยนแปลงค่าของตัวแปรสำคัญต่างๆ ตามที่ระบุในข้อ 4) ข้างต้น โดยค่าเปลี่ยนการตัดสินใจให้คำนวณจากการเปลี่ยนแปลงมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) สำหรับโครงการผลิตไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงก๊าซชีวภาพรูปแบบที่ 1 รูปแบบที่ 2 และรูปแบบที่ 3 ตีความผลที่ได้ และค่าเปลี่ยนการตัดสินใจ (SV) ดังกล่าวมีความสัมพันธ์อย่างไรกับขนาดของฟาร์มสุกร
- 6) จงคำนวณดัชนีความอ่อนไหว (SI) ของการเปลี่ยนแปลงค่าของตัวแปรสำคัญต่างๆ ตามที่ระบุในข้อ 4) ข้างต้น โดยดัชนีความอ่อนไหวให้คำนวณจากการเปลี่ยนแปลงอัตราผลตอบแทนการลงทุน (IRR) สำหรับโครงการผลิตไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงก๊าซชีวภาพรูปแบบที่ 1 รูปแบบที่ 2 และรูปแบบที่ 3 ตีความผลที่ได้ และดัชนีความอ่อนไหว (SI) ดังกล่าวมีความสัมพันธ์อย่างไรกับขนาดของฟาร์มสุกร
- 7) จากข้อ 6) จงคำนวณค่าเปลี่ยนการตัดสินใจ (SV) ของการเปลี่ยนแปลงค่าของตัวแปรสำคัญต่างๆ ตามที่ระบุในข้อ 4) ข้างต้น โดยค่าเปลี่ยนการตัดสินใจให้คำนวณจากการเปลี่ยนแปลงอัตราผลตอบแทนการลงทุน (IRR) สำหรับโครงการผลิตไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงก๊าซชีวภาพรูปแบบที่ 1 รูปแบบที่ 2 และรูปแบบที่ 3 ตีความผลที่ได้ และค่าเปลี่ยนการตัดสินใจ (SV) ดังกล่าวมีความสัมพันธ์อย่างไรกับขนาดของฟาร์มสุกร

- 8) หากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคออกนโยบายจัดเก็บค่าไฟฟ้าด้วยอัตราค่าไฟฟ้าตามช่วงเวลาที่ใช้งาน (*time of use (TOU)*) ซึ่งเป็นนโยบายที่ระบุว่าในช่วงเวลาการใช้ไฟฟ้าปริมาณสูง (*on peak*) (เวลา 9.00–22.00 น. วันจันทร์–ศุกร์) อัตราค่าไฟฟ้าจะแพงกว่าช่วงเวลาการใช้ไฟฟ้าปริมาณต่ำ (*off peak*) (เวลา 22.00–9.00 น. วันจันทร์–อาทิตย์ และเวลา 00.00–24.00 น. วันเสาร์–อาทิตย์ และวันหยุดราชการ) จงวิเคราะห์และอภิปรายว่านโยบาย TOU นี้เป็นประโยชน์อย่างไรต่อการบริหารจัดการความเสี่ยงที่โครงการต้องเผชิญกับราคากระแสไฟฟ้าที่อาจจะลดลงต่ำกว่าที่คาดการณ์
- 9)ราคาน้ำมันเตาเป็นตัวแปรภายนอกที่สำคัญต่อความคุ้มค่าของโครงการ ราคาน้ำมันเตามีราคาเปลี่ยนแปลงไปตามสภาวะราคาน้ำมันในตลาดโลก จงวิเคราะห์และอภิปรายแนวทางการบริหารจัดการความเสี่ยงที่โครงการต้องเผชิญกับราคาน้ำมันเตาที่อาจเปลี่ยนแปลงไปจากที่คาดการณ์
- 10) ในการวิเคราะห์ความคุ้มค่าของโครงการผลิตไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงก๊าซชีวภาพจากฟาร์มสุกรข้างต้นนี้ นักวิเคราะห์โครงการสามารถใช้แนวทางการวิเคราะห์ต้นทุนต่ำที่สุด (*least cost analysis*) หรือการวิเคราะห์ทางเลือกที่บรรลุประสิทธิภาพโดยมีต้นทุนต่ำที่สุด (ทางเลือกที่มีต้นทุนที่บรรลุประสิทธิภาพมากที่สุด) (*cost effectiveness alternatives (CEA)*) ได้หรือไม่ ถ้าได้ นักวิเคราะห์โครงการควรออกแบบการวิเคราะห์อย่างไร โปรดอภิปราย

บรรณานุกรม

- The Asian Development Bank. (2006). *People's republic of China: Shanxi road development project, completion report*. <https://www.adb.org/sites/default/files/project-documents//29426-prc-pcr.pdf>
- กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน. (2548). *การศึกษากำหนดกรอบและหลักเกณฑ์การดำเนินงานด้านกลไกการพัฒนาที่สะอาด (CDM) สำหรับภาคพลังงานของประเทศ*. <http://www2.dede.go.th/cdm/process.htm>
- ประวิทย์ สุแก้ว. (2561). *การวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางการเงินและเศรษฐกิจของโครงการผลิตไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงก๊าซชีวภาพจากระบบบำบัดน้ำเสียในฟาร์มสุกรด้วยระบบ Hybrid Covered Lagoon*. รายงานฉบับสมบูรณ์การค้นคว้าอิสระ. คณะพัฒนาการเศรษฐกิจ. สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์.

เชิงอรรถ

¹ การศึกษากำหนดกรอบและหลักเกณฑ์การดำเนินงานด้านกลไกการพัฒนาที่สะอาด (CDM) สำหรับภาคพลังงานของประเทศ (กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (2548)) ระบุว่า การดำเนินโครงการ CDM แบ่งออกเป็น 2 ระยะคือ ระยะเตรียมการเพื่อขอขึ้นทะเบียนเป็นโครงการ CDM และระยะดำเนินโครงการ ซึ่งทั้ง 2 ระยะแบ่งออกเป็น 7 ขั้นตอน ได้แก่

- 1) *การออกแบบโครงการ (project design)* ผู้ดำเนินโครงการจะต้องออกแบบลักษณะของโครงการและจัดทำเอกสารประกอบโครงการ (project design document (PDD)) โดยมีการกำหนดขอบเขตของโครงการ วิธีการคำนวณการลดก๊าซเรือนกระจก วิธีการในการติดตามผลการลดก๊าซเรือนกระจก การวิเคราะห์ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เป็นต้น
- 2) *การตรวจสอบเอกสารประกอบโครงการ (validation)* ผู้ดำเนินโครงการจะต้องจ้างหน่วยงานกลางที่ได้รับมอบหมายในการปฏิบัติหน้าที่ (designated operational entity (DOE)) แทนคณะกรรมการบริหารโครงการ CDM (CDM executive board (CDM EB)) ในการตรวจสอบเอกสารประกอบโครงการว่าเป็นไปตามข้อกำหนดต่างๆ หรือไม่ ผู้ดำเนินโครงการจะต้องได้รับหนังสือเห็นชอบในการดำเนินโครงการจากประเทศเจ้าบ้าน โดยหน่วยงาน designated national authority (DNA) ซึ่งเป็นการยืนยันว่าโครงการที่เสนอนั้นเป็นโครงการที่ดำเนินการโดยสมัครใจและโครงการมีส่วนช่วยในการพัฒนาอย่างยั่งยืนของประเทศเจ้าบ้านที่โครงการนั้นตั้งอยู่
- 3) *การขึ้นทะเบียนโครงการ (registration)* เมื่อ DOE จัดส่งรายงานไปยังคณะกรรมการบริหารฯ (CDM EB) เพื่อขอขึ้นทะเบียนโครงการที่ผ่านข้อกำหนดต่างๆ ครบถ้วน
- 4) *การติดตามการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (monitoring)* เมื่อโครงการได้รับการขึ้นทะเบียนเป็นโครงการ CDM แล้ว ผู้ดำเนินโครงการจึงดำเนินการตามข้อเสนอแนะและทำการติดตามการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
- 5) *การยืนยันการลดก๊าซเรือนกระจก (verification)* ผู้ดำเนินโครงการจะต้องจ้างหน่วยงาน DOE ให้ทำการตรวจสอบและยืนยันการติดตามการลดก๊าซเรือนกระจก

6) การรับรองการลดก๊าซเรือนกระจก (*certification*) เมื่อหน่วยงาน DOE ได้ทำการตรวจสอบการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกแล้ว จะทำรายงานรับรองต่อคณะกรรมการบริหารฯ (CDM EB) เพื่อขออนุมัติให้ออก CERs ให้ผู้ดำเนินโครงการ (ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่สามารถลดได้และผ่านการตรวจวัดแล้วเรียกว่า *certified emission reductions (CERs)*)

7) การออกคาร์บอนเครดิต (*issuance*) เมื่อคณะกรรมการบริหารฯ (CDM EB) ได้รับรายงานรับรองการลดก๊าซเรือนกระจกแล้ว ก็จะได้พิจารณาออก CERs ให้ต่อไป

คำไทย-อังกฤษ

บทนำ

การจัดการเชิงกลยุทธ์	strategic management
การวางแผนและการออกแบบโครงการอย่างเป็นเหตุเป็นผล	logical framework approach
การวิเคราะห์จุดแข็ง จุดอ่อน โอกาส อุปสรรค	SWOT Analysis
ความล้มเหลวของระบบตลาด	market failures
ความล้มเหลวของรัฐบาล	government failures
ความล้มเหลวที่ไม่ใช่มาจากระบบตลาด	non-market failures
ความสามารถ	competency
จุดแข็ง	strengths
จุดอ่อน	weaknesses
แรงกดดันจากสภาพแวดล้อมภายนอกทั้ง 5 ด้าน	five forces model
เศรษฐศาสตร์ของการวางแผนและวิเคราะห์โครงการ	economics of project planning and analysis
สมรรถนะ	capability
ห่วงโซ่คุณค่า	value chain
อุปสรรค	threats
โอกาส	opportunities

บทที่ 1 โครงการและที่มาของการมีโครงการ

กลยุทธ์	strategy
การกำหนด (โครงการ)	defining (identification)
การดำเนิน (โครงการ)	executing
การดำเนินธุรกิจตามปกติ	business-as-usual (BAU)
การติดตามตรวจสอบ (โครงการ)	monitoring
การทบทวนโครงการ	project review
การประเมินผล (โครงการ)	evaluation
การประเมินหลังการทำโครงการ	project evaluation
การพักผ่อนหย่อนใจ	recreation
การมีโครงการ	with project
การมีและไม่มีโครงการ	with-and-without project
การไม่มีโครงการ	without project
การวางแผน (โครงการ)	planning
การวางแผนกลยุทธ์ขององค์กร	corporate strategic planning
การวางแผนรายละเอียด (โครงการ)	detailed planning
การวิเคราะห์ก่อนการทำโครงการ	project appraisal
การวิเคราะห์เชิงการเงิน	financial analysis
การวิเคราะห์เชิงเศรษฐกิจ	economic analysis
การศึกษาความเป็นไปได้ (โครงการ)	feasibility study
การส่งมอบ (โครงการ)	delivering
การส่งมอบตามที่กำหนด	defined deliverable
การสร้างทีม	team building
การสร้างแรงจูงใจ	motivation
การออกแบบโครงการ	project design

คณะกรรมการผู้บริหารองค์กร	board of directors
ความเต็มใจจ่ายของสาธารณะ	public willingness to pay (WTP)
ความเต็มใจรับของสาธารณะ	public willingness to accept (WTA)
ความประหยัด	economy
ความเป็นไปได้ทางเศรษฐกิจ	economic viability
ความมีประสิทธิภาพ	effectiveness
ความไม่เท่าเทียมกัน (ความไม่สมมาตรของข้อมูล)	efficiency
ความไม่สมบูรณ์ของข้อมูล	information asymmetry
ความยั่งยืนทางการเงิน	imperfect information
ความยุติธรรม	financial sustainability
ความรับผิดชอบต่อสังคมขององค์กร	equity
ความล้มเหลวของภาครัฐ	corporate social responsibility (CSR)
ความล้มเหลวของระบบตลาด	government failure
ความล้มเหลวที่ไม่ใช่มาจากระบบตลาด	market failure
ความสามารถหลัก (บุคลากร)	non-market failure
ความเสี่ยงของโครงการ	core competencies
โครงการ	project risks
โครงการความร่วมมือระหว่างภาครัฐและเอกชน	project
โครงการตามภาระหน้าที่	public-private partnership (PPP) projects
โครงการภาครัฐ	functional organization
โครงการภาคเอกชน	public projects
งบประมาณตามที่กำหนด	private projects
จุดสูงสุดและจุดต่ำสุด	defined budget
ชีวิตความเป็นอยู่ที่ดี	peaks and troughs
ดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพการทำงานหลัก	livability
ดัชนีวัดความสำเร็จแบบสมดุล	key performance indicators (KPIs)
ดีขึ้นกว่าเดิม	balanced scorecard (BSC)
ต้นทุนค่าเสียโอกาส	better-off
ต้นทุนภายนอกต่อสังคม	opportunity cost
ตลาดที่มีการแข่งขันไม่สมบูรณ์	negative external costs
ตลาดที่ไม่มีการแข่งขัน	imperfectly competitive market
ตัวเงิน	non-competitive market
ติดตามและควบคุม	monetary terms
ทรัพยากรที่หลากหลาย	monitoring and controlling
ธุรกิจต่อธุรกิจ	wide range of resources
นักวิเคราะห์โครงการ	business-to-business (B2B)
บุคคลที่สาม	project analysts
ประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจ	the third party
ประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจ	economic efficiency
ปรับปรุงพัฒนาให้ดีขึ้นกว่าเดิมได้อีก	Pareto efficiency
ปัจจัยแห่งความสำเร็จที่สำคัญ	Pareto improvement
ปิด (โครงการ)	critical success factors (CSFs)
เป้าหมายและวัตถุประสงค์	closure
โปรแกรม	goals and objectives
ผลกระทบภายนอก	program
ผลกระทบภายนอกทางบวก	externalities
	positive externalities

ผลกระทบภายนอกทางลบ	negative externalities
ผลประโยชน์ภายนอกทางบวก	positive external benefits
ผลประโยชน์และต้นทุนที่ไม่ได้ผ่านระบบตลาด	non-market benefits and costs
ผู้จัดการโครงการ	project manager
ผู้มีอำนาจในการตัดสินใจ	decision-makers
แผนงาน	plans
แผนธุรกิจ	business plan
พลิกโฉมธุรกิจ	business transformation
พลิกโฉมองค์กร	organizational transformation
พอร์ตโฟลิโอ	portfolio
พันธกิจ	mission
มุมมองด้านกระบวนการ	process
มุมมองด้านการเรียนรู้และการเติบโต	learning and growing
มุมมองด้านพาณิชย์	commercial
มุมมองด้านลูกค้า	customer
มูลค่าปัจจุบันสุทธิเชิงการเงิน	financial net present value (FNPV)
มูลค่าปัจจุบันสุทธิเชิงเศรษฐกิจ	economic net present value (ENPV)
ไม่มีประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจ	Pareto inefficiency
ยี่ห้อตราสินค้า	brand
แย่ลงกว่าเดิม	worse-off
ระยะการปฏิบัติการและดำเนินงาน (โครงการ)	implementation and operation phase
ระยะการประเมินภายหลัง (โครงการ)	post evaluation
ระยะการผลิต (โครงการ)	production phase
ระยะการออกแบบและจัดเตรียม (โครงการ)	design and preparation phase
ระยะกำหนด (โครงการ)	definition phase
ระยะความคิดริเริ่ม (โครงการ)	conceptual phase
ระยะปฏิบัติการ (โครงการ)	operational phase
ระยะปิด (โครงการ)	divestment phase
ราคาเงา	shadow prices
ราคาตลาด	market prices
ราคาเศรษฐกิจ	economic prices
เริ่มต้น (โครงการ)	initiating
วงจรชีวิต	life cycle
วงรอบปีงบประมาณ	fiscal year
วันสิ้นสุดตามที่กำหนด	defined end date
วิสัยทัศน์	vision
เศรษฐกิจโดยรวม	whole economy
เศรษฐศาสตร์พฤติกรรม	behavioral economics
สวัสดิภาพสัตว์	animal welfare
สิ่งอำนวยความสะดวก	amenity
สินค้าสาธารณะ	public goods
เส้นตาย	deadline
หน่วยงานที่ดำเนินโครงการ	executing agency
หน่วยงานที่ริเริ่มโครงการ	implementing agency
หลักไมล์	milestones
เหมาะสมที่สุด	optimal
องค์กรที่มุ่งเน้นทำโครงการ	project-oriented organization

อัตราผลตอบแทนการลงทุนในโครงการเชิงการเงิน
อัตราผลตอบแทนการลงทุนในโครงการเชิงเศรษฐกิจ

financial internal rate of return (FIRR)
economic internal rate of return (EIRR)

บทที่ 2 การวางแผนและการออกแบบโครงการอย่างเป็นเหตุเป็นผล

กรอบแนวคิดการวางแผนและการออกแบบโครงการอย่างเป็นเหตุเป็นผล	logical framework approach
กลไกติดตามโครงการ	project monitoring mechanism (PMM)
กลุ่มต่อต้านทั่วไป	hecklers
กลุ่มต่อต้านแบบรุนแรง	terrorists
กลุ่มเป้าหมาย	target groups
กลุ่มเป้าหมาย คือใคร	target group - for whom
กลุ่มผลประโยชน์	interest groups
กลุ่มผู้ได้รับประโยชน์โดยตรง	direct beneficiaries
กลุ่มผู้ได้รับประโยชน์ทางอ้อม	indirect beneficiaries
กลุ่มผู้ได้รับผลกระทบ	affected groups
กลุ่มผู้ที่มีแนวโน้มจะต่อต้านโครงการ	potential opponents
กลุ่มผู้ที่มีแนวโน้มจะสนับสนุนโครงการ	potential proponents
กลุ่มผู้มีส่วนร่วม	participants
กลุ่มผู้ไม่มีส่วนร่วม	non-participants
กลุ่มสนับสนุนทั่วไป	supporters
กลุ่มสนับสนุนแบบจริงจัง	promoters
การกำหนดโครงการ	project identification
การจัดการโครงการ	project management
การจัดงานกิจกรรมต่างๆ	event projects
การจัดงานแสดงโดยเดินทางไปตามต่างๆ	road show
การติดตามโครงการ	project monitoring
การติดตามตรวจสอบโครงการ	project monitoring
การทดสอบ	test
การทบทวนโครงการ	project review
การนำไปใช้จริง	deploy
การนำแผนโครงการไปดำเนินการ	project implementation
การประชุมสัมมนาเชิงปฏิบัติการ	workshop
การประเมินผลโครงการ	project evaluation
การวางแผนรายละเอียดของโครงการ	project detailed planning
การวางแผนและการออกแบบโครงการอย่างเป็นเหตุเป็นผล	logical framework (log frame)
การวิเคราะห์ทางเลือก	alternative analysis
การวิเคราะห์ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ผู้มีส่วนร่วม ผู้เกี่ยวข้อง	participation analysis
การวิเคราะห์แผนภูมิปัญหา	problem tree analysis
การวิเคราะห์วัตถุประสงค์	objective analysis
การวิเคราะห์สถานการณ์ที่เป็นปัญหา	situation analysis
การศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ	project feasibility study
การสร้าง	build
การออกแบบโครงการ	project design
การออกแบบแนวความคิดของโครงการ	project conception
กิจกรรม	activities
ข้อกำหนดในการอ้างอิงของผู้ว่าจ้าง	terms of reference (TOR)
ข้อความเชิงลบ	negative state

ข้อเสนอโครงการ	project proposal
ความขัดแย้งทางผลประโยชน์	conflicts of interests
ความน่าจะเป็น	probability
ความเสี่ยง/สมมติฐาน	risks/assumptions
คุณภาพ คืออย่างไร	quality - how well
โครงการขนาดเล็ก	small projects
โครงการขนาดใหญ่	large projects (megaprojects)
โครงการทดลอง	experimental projects
โครงการนำร่อง	pilot projects
ดัชนีความเสี่ยง (ปัจจัยเสี่ยง)	risk index
ตัวชี้วัด	indicators
ตัวชี้วัดโครงการ	project targets (project indicators)
ตัวชี้วัดทางตรง	direct indicators
ตัวชี้วัดทางอ้อม	indirect (proxy indicators)
ตารางเหตุและผลของการมีโครงการ	log frame table (project matrix)
ปริมาณ เท่าไร	quantity - how much
ปัจจัยนำเข้า	Inputs
ปัจจัยสู่ความล้มเหลว	killing factor
ปัญหาที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในอนาคต	future problems
ปัญหาที่คิดจินตนาการไปเอง	imagined problems
ปัญหาที่มีอยู่ในขณะนั้น	existing problems
ปัญหาที่อาจจะเป็นไปได้	possible problems
ปัญหาหลัก	focal problem (core problem)
เป้าหมาย	goals
ผลกระทบ	impact (effects)
ผลผลิต (ผลลัพธ์)	outputs
ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย	stakeholder
แผนผังผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย	stakeholder map
แผนภูมิความสัมพันธ์ระหว่างวิธีการกับเป้าหมาย	means-ends relationships
แผนภูมิวัตถุประสงค์	objective tree
เมตริกซ์การจัดการเวลา (เมตริกซ์สำคัญเร่งด่วน)	Eisenhower matrix
เมตริกซ์ตามแรงสนับสนุน	half-circle stakeholders
เมตริกซ์ตามแรงสนับสนุน-ความสัมพันธ์-ความเร่งด่วน	salience model
เมตริกซ์ตามแรงสนับสนุนและอิทธิพล	influential-support matrix
เมตริกซ์ตามอิทธิพลและความสนใจ	power-interest matrix
เมตริกซ์ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย	stakeholder matrix
ระยะการปฏิบัติการและดำเนินงานโครงการ	implementation and operation phase
ระยะการประเมินภายหลังโครงการ	post evaluation phase
ระยะการออกแบบและจัดเตรียมโครงการ	design and preparation phase
รายงานความก้าวหน้า	progress report
วัตถุประสงค์	objectives (purpose)
วัตถุประสงค์ทางตรง	immediate objective (purpose)
เวลา ภายในเมื่อไร	time - by when
ศูนย์กลางของปัญหาทั้งหมด	focal problem
สถานที่ ที่ไหน	location - where
สภาพแวดล้อมสำหรับการทดสอบ	sandbox (test environment)
สรุปการออกแบบโครงการ	design summary

สาเหตุ
องค์กรที่ไม่ใช่องค์กรของรัฐ

causes
non-governmental organization (NGOs)

บทที่ 3 บริบทด้านเศรษฐกิจมหภาคและเศรษฐกิจรายสาขา

กระแสเงินตราต่างประเทศสุทธิ	net foreign exchange flow
กระแสเงินตราต่างประเทศไหลเข้า	foreign exchange inflow
กระแสเงินตราต่างประเทศไหลออก	foreign exchange outflow
การกำหนดผลของภาวะเงินเฟ้อ	deflation
การกำหนดสิทธิการถือครองที่ดินอย่างเป็นทางการ	property rights
การเกษตร ป่าไม้ และประมง (บัญชีบริวาร)	agriculture, forestry and fishing
การขนส่ง การก่อสร้าง และสาธารณูปโภค (บัญชีบริวาร)	transport, construction and infrastructure
การท่องเที่ยว วัฒนธรรม และกีฬา (บัญชีบริวาร)	tourism, culture, sports
การบิดเบือนของราคา	price distortion
การเปลี่ยนแปลงที่แท้จริง	changes in real terms
การมีโครงการ	with project
การมีและไม่มีโครงการ	with-and-without project
การไม่มีโครงการ	without project
การลงทุนโดยตรง	direct investment
การลงทุนในหลักทรัพย์	portfolio investment
การลงทุนในอนุพันธ์ทางการเงิน	financial derivatives investment
การลงทุนอื่นๆ	other investment
การวิเคราะห์ฉากทัศน์ในอนาคต	scenario analysis
การวิเคราะห์ปัจจัยการผลิตและผลผลิต	input-output (IO) analysis
การไหลเข้าของเงินตราต่างประเทศ	foreign exchange inflow
การไหลออกของเงินตราต่างประเทศ	foreign exchange outflow
การอุดหนุนการค้าระหว่างประเทศ	trade subsidies
ข้อจำกัดด้านรายสาขา	sectoral constraints
ข้อจำกัดด้านเศรษฐกิจมหภาค	macroeconomic constraints
ข้อมูลสรุปการค้าของประเทศไทยในปี 2020	Thailand trade summary 2020 data
ข้อเสนอโครงการ	project proposal
ความเชื่อมโยง	Linkages
ความเชื่อมโยงในแนวดิ่ง	vertical linkages
ความเชื่อมโยงในแนวนอน	horizontal linkages
ความเชื่อมโยงไปข้างหน้า	forward linkages
ความเชื่อมโยงไปข้างหลัง	backward linkages
ความสามารถของประเทศในการชำระหนี้	national affordability
ค่าจ้างแรงงานขั้นต่ำ	minimum wage
ค่าแรงจูงใจตอบแทน	incentive
ค่าแรงที่จ่ายในตลาดแรงงาน	market wages
โครงการขนาดเล็ก	marginal projects
โครงการขนาดใหญ่	large projects (megaprojects)
งบประมาณของรัฐบาล	government budget
เงินทุน	principal
เงินสำรองระหว่างประเทศ	international reserves
เงินสำรองระหว่างประเทศรวม	gross international reserves
เงินสำรองระหว่างประเทศสุทธิ	net international reserves

ชุดข้อมูลตามราคาคงที่	constant price series
ชุดข้อมูลตามราคาปัจจุบัน	current price series
ดอกเบี้ย	interest
ดัชนีเงินเฟ้อ	inflation index
ดัชนีเงินเฟ้อสะสม	cumulative inflation index
ดัชนีราคา	price index
ดัชนีราคาค่าบริการขนส่งสินค้าทางถนน	road freight transport (RFTI)
ดัชนีราคานำเข้า	import price index (IMI)
ดัชนีราคาผู้บริโภค	consumer price index (CPI)
ดัชนีราคาผู้ผลิต	producer price index (PPI)
ดัชนีราคาผู้ผลิตจำแนกตามกิจกรรมการผลิต	producer price index by activity (PPI-CPA)
ดัชนีราคาวัสดุก่อสร้าง	construction materials price index (CMI)
ดัชนีราคาส่งออก	export price index (EXI)
ดุลการค้า	trade balance
ดุลการชำระเงิน	balance of payments (BOP)
ดุลบริการ	services balance
ดุลบัญชีการเงิน	financial account
ดุลบัญชีเดินสะพัด	current account
ดุลบัญชีทุน	capital account
ต้นทุนการทำธุรกรรม	transaction cost
ต้นทุนค่าเสียโอกาสของที่ดิน	opportunity cost of land
ต้นทุนค่าเสียโอกาสของแรงงาน	opportunity cost of labor
ต้นทุนทางเศรษฐกิจ	economic costs
ตลาดต่างประเทศ	international market
ตลาดในประเทศ	domestic market
ตลาดโลก	world market
ตัวเงิน (ในรูปตัวเงิน)	monetary terms
ตัวทวีคูณ	multiplier
ตัวแปรภายนอก	exogenous variable
ตัวแปรภายใน	endogenous variable
ธนาคารโลก	World Bank
นโยบายการค้าเสรี	free trade policy
บัญชีประชาชาติ	national accounts
บัญชีเมตริกซ์ทางสังคม	social accounting matrix (SAM)
แบบจำลองดุลยภาพทางเศรษฐกิจทั่วไป	computable general equilibrium (CGE) model
แบบจำลองตัวทวีคูณ	multiplier model
แบบจำลองตารางบัญชีเมตริกซ์ทางสังคม	social accounting matrix (SAM) model
แบบจำลองตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต	input-output (IO) model
แบบจำลองบัญชีบริวาร	satellite accounts
ปริมาณเงินสำรองระหว่างประเทศ	international reserves
ปัจจัยการผลิตและผลผลิต	input-output (IO)
ปัจจัยการผลิตสุทธิที่เพิ่มขึ้น (จากการมีโครงการเทียบกับการไม่มีโครงการ)	net incremental input
ปีฐานอ้างอิง	base year
ผลผลิตส่วนเพิ่ม	marginal product
ผลผลิตสุทธิที่เพิ่มขึ้น (จากการมีโครงการเทียบกับการไม่มีโครงการ)	net incremental output
ภาวะเงินเฟ้อ	inflation

ภาษีนำเข้า	import tariffs
ภาษีศุลกากร	tariffs
ภาษีส่งออก	export tariffs
ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ	information technology system
ระบบเศรษฐกิจเดี่ยว	single economic system
ราคาคงที่	constant prices
ราคาเชิงการเงิน	financial prices
ราคาเชิงเศรษฐกิจ	economic prices
ราคาในตลาดโลก	world prices
ราคาในปีก่อนอ้างอิง	base year prices
ราคาปัจจุบัน	current prices (nominal prices, actual prices)
ราคาภายในประเทศ	domestic prices
รายได้ทุติยภูมิ	secondary income
รายได้ปฐมภูมิ	primary income
รายได้รวมของเศรษฐกิจ	aggregate income
แรงงานค่าแรงต่ำ	low-wage labor
แรงงานที่ขาดแคลนหายาก	scarce labor
แรงงานที่มีทักษะความชำนาญงานสูง	skilled labor
แรงงานที่ไม่มีทักษะความชำนาญงาน (แรงงานไร้ฝีมือ)	unskilled labor
แรงงานส่วนเกิน	surplus labor
เล็กและไม่สำคัญ	marginal
เศรษฐกิจแบบเปิด	open economy
ส่วนที่เหลือของโลก	rest of the world
สิ่งแวดล้อม (บัญชีบริวาร)	environment
สิทธิพิเศษถอนเงิน	special drawing rights (SDRs)
หน่วยชี้วัด	indicator units
หน่วยชี้วัดปริมาณ	volume (indicator)
หน่วยชี้วัดมูลค่า	value (indicator)
หน่วยชี้วัดราคา	price (indicator)
อัตราการค้า	terms of trade (TOT)
อัตราเงินเฟ้อ	inflation rate
อัตราเงินเฟ้อที่คาดการณ์ไว้	anticipated inflation
อัตราเงินเฟ้อที่ไม่คาดคิด	unanticipated inflation
อัตราส่วนภาระหนี้ต่อรายได้จากการส่งออก	debt service ratio (DSR)
อำนาจซื้อ	purchasing power
อุดหนุนการนำเข้า	import subsidies
อุดหนุนการส่งออก	export subsidies

บทที่ 4 ขอบเขตการวิเคราะห์โครงการและการระบุรายการผลตอบแทนและต้นทุนของโครงการ

กฎของอุปสงค์	law of demand
กรณีฐาน	base case
กรณีที่ดีที่สุด	best case
กรณีที่เลวร้ายที่สุด	worst case
กระแสการลงทุนที่แท้จริง	stream of real investment
ก่อนมีโครงการ	before project
ก่อนและหลังมีโครงการ	before-and-after project

การจ่ายเงินโอน	transfer payments
การดื้อยาปฏิชีวนะ	antibiotic resistance
การดูแลตามปกติ	care as usual (CAU)
การตีมูลค่า (ผลตอบแทนและต้นทุน)	valuation
การนำต้นทุนภายนอกมาเป็นต้นทุนของโครงการ	internalize external costs
การประชุมกลุ่มครอบครัว	family group conferencing (FGC)
การประเมินโครงการภายหลังจากการดำเนินโครงการ	post-evaluation
การปรับปรุงสุขภาพ	improved health
การเปรียบเทียบ (ผลตอบแทนและต้นทุน)	comparison
การเปลี่ยนทดแทนเครื่องจักรและอุปกรณ์	replacement
การเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยี	technological change
การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ	climate change
การเพิ่มการเข้าถึง	increased access
การมีโครงการกับการไม่มีโครงการ	with-and-without project
การมีโครงการและก่อนมีโครงการ	with-and-before project
การไม่มีโครงการและก่อนมีโครงการ	without-and-before project
การระบุปริมาณ (ผลตอบแทนและต้นทุน)	quantification
การระบุรายการ (ผลตอบแทนและต้นทุน)	identification
การเรียนรู้จากประสบการณ์ในการปฏิบัติงานจริง	learning by doing
การลดมลพิษ	abatement
การวางแผนและการออกแบบโครงการอย่างเป็นเหตุเป็นผล	logical framework (log frame)
การวิเคราะห์ฉากทัศน์ (การวิเคราะห์สถานการณ์)	scenario analysis
การวิเคราะห์ต้นทุน	cost analysis (CA)
การวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทน	cost-benefit analysis (CBA)
การวิเคราะห์ต้นทุนและอรรถประโยชน์	cost-utility analysis
การสนับสนุนทางสังคม	social support
การสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพ	biodiversity loss
การหาแหล่งที่ตั้งถิ่นฐานใหม่โดยไม่สมัครใจ (การโยกย้ายถิ่นโดยไม่สมัครใจ)	involuntary resettlement
การเอื้ออำนาจในการตัดสินใจของเด็ก	child empowerment
กำลังความสามารถส่วนเกิน	excess capacity
ขนาด (โครงการ)	scale
ความเต็มใจจะจ่าย	willingness to pay (WTP)
ความแน่นอน	certainty
ความปลอดภัยของเด็ก	child safety
ความเป็นไปได้	feasibility
ความเป็นไปได้ทางเศรษฐกิจ	economic viability
ความมั่งคั่ง	wealth
ความไม่แน่นอน	uncertainty
ความยั่งยืน	sustainability
ความยืดหยุ่น	elastic
ความยืดหยุ่นของอุปสงค์ต่อราคา	price elasticity of demand
ความล้มเหลวในระบบตลาด	market failure
ความสามารถในการชำระเงิน	affordability
ความอ่อนไหว	sensitive
ค่าความยืดหยุ่นของการทดแทนกันได้	elasticity of substitution
ค่าความยืดหยุ่นของอุปสงค์ต่อรายได้	income elasticity of demand

ค่าความยืดหยุ่นเท่ากับ 1	unit elastic demand
ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน	operating expenses
ค่าใช้จ่ายรายปี	annual costs
ค่าเสื่อมราคาแบบเส้นตรง	straight line depreciation
ค่าเสื่อมสภาพ (ค่าเสื่อมราคา)	depreciation
ค่าโสหุ้ย	overheads
คุณภาพชีวิต	quality of life
คู่แข่ง	competitor
คู่ทดแทนกันได้	substitute
คู่เทียบ	benchmark
โครงการที่ก่อให้เกิดผลิตภาพโดยตรง	directly productive projects
โครงการที่ก่อให้เกิดผลิตภาพโดยอ้อม	indirectly productive projects
โครงการพัฒนาฟื้นฟู	rehabilitation project
เงินทุนหมุนเวียนสำหรับการดำเนินงาน	working capital
เงินทุนหมุนเวียนสำหรับการดำเนินงานทางการเงิน	financial working capital
เงินทุนหมุนเวียนสำหรับการดำเนินงานทางเศรษฐกิจ	economic working capital
เงินทุนหมุนเวียนสุทธิ	net working capital
เงินลงทุน	investment (investing capital)
เงินสด	cash in hand
เงินอุดหนุน	subsidy
จำนวนปีที่มีสุขภาพ (จำนวนปีที่ไม่มีโรค)	quality-adjusted life-years (QALYs)
จำนวนหนี้สุทธิที่คาดว่าจะได้รับจากลูกหนี้	net receivables
ฉากทัศน์	scenario
ชั้นหินอุ้มน้ำ	aquifer
ดัชนีความเสี่ยง (ปัจจัยเสี่ยง)	risk index
ต้นทุนการสูบใช้ทรัพยากรธรรมชาติ	extraction cost
ต้นทุนของการตั้งถิ่นฐานใหม่	resettlement costs
ต้นทุนของการลงทุนที่ติดลบ	negative investment cost
ต้นทุนของการสูญเสียร่อยหรอของทรัพยากร	depletion premium
ต้นทุนคงที่	fixed costs
ต้นทุนค่าใช้จ่ายด้านการศึกษา	education costs
ต้นทุนค่าเสียโอกาส	opportunity cost
ต้นทุนค่าโสหุ้ย	overhead costs
ต้นทุนจม	sunk costs
ต้นทุนต่อผลผลิต	cost per output
ต้นทุนต่อผลลัพธ์	cost per outcome
ต้นทุนทางตรง	direct costs
ต้นทุนในการลงทุนเพื่อการเปลี่ยนแปลงแทน	replacement investment
ต้นทุนในการลงทุนเริ่มแรก	initial investment
ต้นทุนประกอบ (ต้นทุนเสริม)	supplementary costs
ต้นทุนภายนอก	external costs
ต้นทุนร่วม	common costs (joint costs)
ต้นทุนระบบ	system costs
ต้นทุนส่วนเพิ่ม	marginal cost
ต้นทุนส่วนเพิ่มของการสูบใช้ทรัพยากรธรรมชาติ	marginal extraction cost
ต้นทุนส่วนเพิ่มทางสังคม	marginal social cost
ต้นทุนสำหรับการลงทุน	investment costs

ต้นทุนหลัก	prime costs
ตลาดต่างประเทศ	international market
ตลาดในประเทศ	domestic market
ตั๋วเงินคลัง	treasury bill
ตารางอุปทานของผู้ผลิต	producer's supply schedule
ตารางอุปสงค์ของผู้บริโภค	consumer's demand schedule
ทรัพยากรทางชีวภาพ	biological resource
ทรัพยากรทางนิเวศ	ecological resource
ทรัพยากรทางเศรษฐกิจ	economic resource
ทรัพยากรที่ใช้แล้วหมดไป	exhaustible resources
ทรัพยากรที่หมุนเวียนไม่ได้	non-renewable resources
ทรัพยากรธรรมชาติทดแทน	substitute resource
ทรัพยากรหมุนเวียนได้	renewable resources
ทฤษฎีความเท่าเทียมกันของราคาปัจจัยการผลิต	factor-price equalization
ทักษะชีวิต	life skills
ทางเลือกที่บรรลุประสิทธิภาพโดยมีต้นทุนต่ำที่สุด (ทางเลือกที่มีต้นทุนที่บรรลุประสิทธิภาพมากที่สุด)	cost effectiveness alternatives (CEA)
ทางเลือกที่มีต้นทุนต่ำที่สุด	least cost alternatives
เทคโนโลยี (โครงการ)	technology
ธรรมชาติเป็นศูนย์กลาง	biocentric (ecocentric)
ธุรกรรมแลกเปลี่ยน	exchange transaction
ธุรกรรมโอน	transfer transaction
แนวปฏิบัติที่ดีที่สุด	best practice
บัญชีเจ้าหนี้	accounts payable
บัญชีลูกหนี้	accounts receivable
แบบจำลองพลวัตข้ามช่วงเวลา	intertemporal models
ประหยัดต้นทุน (ต้นทุนที่ประหยัดได้)	cost savings
ประหยัดเวลา (เวลาที่ประหยัดได้)	time savings
ปริมาณงานที่อยู่ระหว่างการดำเนินการ	work in progress
ปริมาณทรัพยากรสะสม	stock of resource
ปริมาณสินค้า (ผลผลิตขั้นสุดท้าย) สะสม	stock of finished goods
ปัจจัยการผลิตขั้นกลาง	intermediate input
ปัจจัยการผลิตที่เป็นส่วนเพิ่ม	incremental input
ปัจจัยการผลิตที่ไม่ได้เป็นส่วนเพิ่ม	non-incremental input
ปัจจัยคิดลด	discounted factor
เป็นกลางกับความเสี่ยง	risk neutrality
ผลกระทบภายนอก	externality
ผลการเรียนของนักเรียน	student performance
ผลตอบแทน (ผลประโยชน์) ที่เพิ่มขึ้นจากการมีโครงการเทียบกับการไม่มีโครงการ	incremental benefits
ผลตอบแทนจากการลงทุน	return on investment (ROI)
ผลตอบแทนทางสังคมจากการลงทุน	social return on investment (SROI)
ผลตอบแทนสุทธิ	net benefits
ผลประโยชน์ส่วนเพิ่ม	incremental benefits
ผลผลิตทดแทน	substitution
ผลผลิตที่เป็นส่วนเพิ่ม	incremental output
ผลผลิตที่มีการซื้อขายระหว่างประเทศ	traded goods

ผลผลิตที่ไม่ได้เป็นส่วนเพิ่ม	non-incremental output
ผลผลิตส่วนเพิ่ม	incremental output
ผลลัพธ์	outcome
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	academic achievement
ผู้บริจาค	donor
ผู้รับบริจาค	recipient
เพื่อสำรองฉุกเฉิน	contingencies
เพื่อสำรองฉุกเฉินทางกายภาพ	physical contingencies
เพื่อสำรองฉุกเฉินทางราคา	price contingencies
แผงโซลาร์เซลล์บนหลังคา	solar rooftop
ภาระผลกระทบ	impact burden
ภาษี	tax
มนุษย์เป็นศูนย์กลาง	anthropocentric
มาตรการควบคุมและสั่งการ	command-and-control
มาตรการอ้างอิงระบบกลไกตลาด	market-based instruments
มีความยืดหยุ่นไม่สมบูรณ์	not fully elastic
มีโครงการ	with project
มีผลกระทบต่อปริมาณสำรอง	with stock effect
มูลค่าคงเหลือของการลงทุนเมื่อสิ้นสุดอายุของโครงการ	residual value
มูลค่าคาดหวังแบบมีเงื่อนไข	conditional expectation
มูลค่าคิดลด	discounted value
มูลค่าซาก	salvage value (scrap value)
มูลค่าซาก (มูลค่าคงเหลือ)	residual value
มูลค่าทางเศรษฐกิจ	economic value
มูลค่าที่คิดเป็นตัวเงิน (มูลค่าในรูปของตัวเงิน)	value in monetary terms
มูลค่าปัจจุบันสุทธิ	net present value (NPV)
มูลค่าปัจจุบันสุทธิทางการเงิน	financial net present value (FNPV)
มูลค่าปัจจุบันสุทธิทางเศรษฐกิจ	economic net present value (ENPV)
เมตริกซ์ต้นทุนและผลตอบแทน	cost-benefit matrix
ไม่มีความยืดหยุ่น	inelastic
ไม่มีความยืดหยุ่นอย่างสมบูรณ์	fully inelastic
ไม่มีความอ่อนไหว	insensitive
ไม่มีโครงการ	without project
ไม่มีผลกระทบต่อปริมาณสำรอง	with no stock effect
ไม่หมดสิ้น	nondepletable
ยอดเงินคงเหลือในธนาคาร	bank balances
ยินดีจะขาย	willing to sell
ยืดหยุ่นอย่างสมบูรณ์	fully elastic
ระบบรีเวอร์สออสโมซิส	reverse osmosis (RO)
ระยะของการดำเนินงานโครงการ	operation periods
ระยะของการปฏิบัติการโครงการ	implementation periods
ราคาของตัวเอง	own prices
ราคาคงที่	constant prices
ราคาเงา	shadow prices
ราคาต่อหน่วย	unit price
ราคาอุปทาน	supply price
ราคาอุปสงค์	demand price

รายได้	income
แรงจูงใจทางการเงิน	financial incentives
โรคที่เกิดขึ้นในสำนักงาน	office syndrome
ลดการใช้ นำกลับมาใช้ซ้ำ นำกลับมาใช้ใหม่	reduce, reuse, recycle
วัตถุดิบ ชิ้นส่วน ส่วนประกอบต่างๆ	raw materials
วิธีการแบบมีส่วนร่วม	participative method
เวลาที่ทรัพยากรธรรมชาติจะถูกใช้จนหมด	exhaustion time
เวลาเริ่มต้น (โครงการ)	timing
สถานการณ์สมมติ	hypothetical situation
สถานที่ตั้ง (โครงการ)	location
สถานะสุขภาพ	health status
ส่วนเกินผู้บริโภค	consumer surplus
สวัสดิการของเด็ก	child welfare
สวัสดิการของสังคม	social welfare
สวัสดิการทางเศรษฐกิจ	economic welfare
สิทธิในทรัพย์สิน	property rights
สินค้าขั้นสุดท้าย	finished goods
สินค้าคงคลัง	inventory
สินค้าที่ซื้อขายระหว่างประเทศ	tradable goods
สินค้าที่ไม่ได้ซื้อขายระหว่างประเทศ	non-tradable goods
สินค้าที่อยู่ระหว่างการผลิต	goods in progress
สินค้าโภคภัณฑ์ที่สามารถแบ่งแยกย่อยได้	divisible commodity
สินทรัพย์ระยะยาวที่จับต้องได้	tangible long-term assets
สินทรัพย์หมุนเวียน	current assets
สินทรัพย์หมุนเวียนสุทธิ	net current assets
เส้นอุปทาน	supply curve
เส้นอุปสงค์	demand curve
เส้นอุปสงค์ขนานกับแนวนอน	horizontal demand curve
เส้นอุปสงค์ตั้งฉากกับแนวนอน	vertical demand curve
เส้นอุปสงค์ที่มีความลาดชันเอียงลงมา	downward sloping demand curve
หน่วยต้นทุน	cost unit
หนี้สินหมุนเวียน	accounts liabilities
หมดสิ้นได้	depletable
หลักทรัพย์ในความต้องการของตลาด	marketable securities
หลีกเลี่ยงความเสี่ยง	risk aversion
อัตราค่าบริการของโครงการ	project charges
อัตราคิดลด	discount rate
อัตราผลตอบแทนการลงทุน	internal rate of return (IRR)
อัตราผลตอบแทนของโครงการทางการเงิน	financial internal rate of return (FIRR)
อัตราผลตอบแทนของโครงการทางเศรษฐกิจ	economic internal rate of return (EIRR)
อัตราภาษีที่เหมาะสมที่สุด	optimal taxation
อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน	benefit-cost ratio (BCR)
อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุนทางการเงิน	financial benefit-cost ratio (FBCR)
อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุนทางเศรษฐกิจ	economic benefit-cost ratio (EBCR)
อายุขัย	life expectancy
อายุทางกายภาพ	physical life
อายุทางเศรษฐกิจ	economic life

อุปสงค์เดิมที่มีการขยายตัวเติบโตขึ้น
อุปสงค์ที่เกิดขึ้นมาใหม่
อุปสงค์มีความยืดหยุ่น
อุปสงค์ไม่มีความยืดหยุ่น

growing demand
new demand
elastic demand
inelastic demand

บทที่ 5 มูลค่าต้นทุนและผลตอบแทนของโครงการ

การกระจุกตัวของอุตสาหกรรมในเชิงพื้นที่
การแข่งขันสมบูรณ์
การจัดการ การกระจาย การขนส่ง การดำเนินการ
การจ้างงานตนเอง
การจ่ายเงินโอน
การตั้งถิ่นฐานใหม่โดยไม่สมัครใจ
การเติบโตทางเศรษฐกิจที่มุ่งเน้นการทดแทนการนำเข้า
การเติบโตทางเศรษฐกิจที่มุ่งเน้นการส่งออก
การทดสอบความอ่อนไหว
การบริโภคขั้นสุดท้าย
การรวมตัวเป็นกลุ่มเศรษฐกิจ
การวิ่งเต้น
การแสวงหาค่าเช่าทางเศรษฐกิจ
กำไรส่วนเกิน (ค่าเช่าทางเศรษฐกิจ) จากการผูกขาด
กิจกรรมทางเศรษฐกิจที่ไม่มีการควบคุม
กิจกรรมที่ไม่เป็นทางการ (กิจกรรมนอกระบบ, เศรษฐกิจนอกระบบ)
ความเชื่อมโยง (ในภาคการผลิต)
ค่าชดเชยการสูญเสียทรัพย์สินหรือค่าบูรณะอาคาร
ค่าชดเชยการสูญเสียผลผลิตชั่วคราวระหว่างการโยกย้าย
ค่าชดเชยการสูญเสียรายได้ตามระยะเวลาที่กำหนด
ค่าเช่าที่ดินตามความหายาก
ค่าใช้จ่ายในการบริหารจัดการกระบวนการตั้งถิ่นฐานใหม่
ค่าใช้จ่ายในการรื้อถอนและเคลื่อนย้าย
ค่าภาระ
ค่าแรงเชิงเศรษฐกิจ (ราคาเงาของแรงงาน)
งานชั่วคราวที่ไม่ใช่งานประจำ
เงินอุดหนุนทางอ้อม
เงินอุดหนุนทางอ้อมต่อมูลค่าปัจจัยการผลิต
เงินอุดหนุนทางอ้อมต่อมูลค่าผลผลิต
เงินอุดหนุนทางอ้อมต่อหน่วยปัจจัยการผลิต
เงินอุดหนุนทางอ้อมต่อหน่วยผลผลิต
จุดที่ตั้งโครงการ
ชิปปิง (ตัวแทนออกของหรือตัวแทนของผู้นำเข้าและผู้ส่งออก)
ฐานราคา
ฐานราคากลางโลก
ฐานราคาในประเทศ
ดุลการชำระเงิน
ต้นทุนการกระจายผลผลิต
ต้นทุนการขนส่งผลผลิต
ต้นทุนการจัดการผลผลิต

spatial concentration of industry
perfect competition
handling, distribution, transportation, processing (H.D.T.P.)
self-employment
transfer payment
involuntary resettlement
import substitution-led growth
export-led growth
sensitivity analysis
final consumption
agglomeration economies
lobbying
rent seeking
monopoly rents
unregulated economic activities
informal activities (informal economy)
linkages
reconstruction of buildings
temporary production losses
land compensation
scarcity rent
management costs
removal costs
port handling charge
shadow wage rate (SWR)
casual labor
indirect subsidy
indirect input ad valorem subsidy
indirect output ad valorem subsidy
indirect input quantity subsidy
indirect output quantity subsidy
project site (project gate, factory gate, farm gate)
shipping
numeraire
world price numeraire
domestic price numeraire
balance of payments
distribution cost (D)
transportation cost (T)
handling cost (H)

ต้นทุนการดำเนินการต่างๆ	processing cost (P)
ต้นทุนการดำเนินงานและการดูแลบำรุงรักษา	operation and maintenance cost
ต้นทุนการตั้งถิ่นฐานใหม่	resettlement cost
ต้นทุนของการสูญเสียร่อยหรอของที่ดิน	depletion premium
ต้นทุนเชิงเศรษฐกิจทั้งหมด	gross economic cost (GEC)
ต้นทุนทั้งหมดที่เกิดขึ้นในระบบเศรษฐกิจ	full economic cost
ตลาดที่มีการบิดเบือน	market distortion
ถูกตรึง (อัตราแลกเปลี่ยน)	pegged
ปัจจัยการผลิตขั้นกลาง	intermediate input
ปัจจัยการผลิตที่เป็นส่วนเพิ่ม	incremental input
ปัจจัยการผลิตที่ไม่ได้เป็นส่วนเพิ่ม	non-incremental input
ผลกระทบเชิงพรมแดน	the border effect
ผลกำไรจากการดำเนินการผลิต	operating surplus
ผลกำไรจากการดำเนินงาน	operating surplus
ผลตอบแทนเชิงเศรษฐกิจทั้งหมด	gross economic benefit (GEB)
ผลผลิตที่ซื้อขายระหว่างประเทศ	tradable goods
ผลผลิตที่เป็นส่วนเพิ่ม	incremental output
ผลผลิตที่ไม่ได้ซื้อขายระหว่างประเทศ	non-tradable
ผลผลิตที่ไม่ได้เป็นส่วนเพิ่ม	non-incremental output
ผลผลิตหรือปัจจัยการผลิตที่ซื้อขายระหว่างประเทศ	tradable goods
ผลผลิตหรือปัจจัยการผลิตที่ไม่ได้ซื้อขายระหว่างประเทศ	non-tradable goods
พื้นที่ในเขตพัฒนาพิเศษ	special development zone
ภาระทางภาษี	tax incidence
ภาวะเงินเฟ้อโดยทั่วไป	general price inflation
ภาษีทางตรง	direct tax
ภาษีทางอ้อม	indirect tax
ภาษีทางอ้อมต่อมูลค่าปัจจัยการผลิต	indirect input ad valorem tax
ภาษีทางอ้อมต่อมูลค่าผลผลิต	indirect output ad valorem tax
ภาษีทางอ้อมต่อหน่วยปัจจัยการผลิต	indirect input quantity tax
ภาษีทางอ้อมต่อหน่วยผลผลิต	indirect output quantity tax
ภูมิศาสตร์กายภาพ	physical geography
ภูมิศาสตร์เศรษฐกิจใหม่	new economic geography (NEG)
มูลค่าเชิงการเงิน	financial value
มูลค่าเชิงเศรษฐกิจ	economic value
มูลค่าผลผลิตเทียบเท่าราคา ณ พรมแดน	border price equivalent value (BPEV)
มูลค่าเพิ่ม	value added
ระดับโครงการ	project level
ระบบอัตราแลกเปลี่ยนแบบลอยตัวที่มีการจัดการ	managed floating regimes
ระบบอัตราแลกเปลี่ยนแบบลอยตัวบริสุทธิ์	pure floating regimes
ราคา ณ ท่าเรือต้นทาง	free on board (freight on board) (F.O.B.)
ราคา ณ พรมแดน	border prices (BP)
ราคาคงที่	constant prices
ราคาเงา	shadow prices
ราคาเชิงการเงิน	financial prices
ราคาเชิงเศรษฐกิจ	economic prices
ราคาสตลาดภายในประเทศ	domestic prices
ราคาสตลาดโลก	world prices

ราคาที่เต็มใจจ่าย	willingness to pay (WTP)
ราคาที่แท้จริง	real prices
ราคาในนาม	nominal prices
ราคาในประเทศ	domestic prices
ราคาปัจจัยการผลิตเชิงการเงินต่อหน่วย	unit financial input price
ราคาปัจจัยการผลิตเชิงเศรษฐกิจต่อหน่วย	unit economic input price
ราคาปัจจัยการผลิตต่อหน่วยก่อนบวกภาษี	unit input price, before tax
ราคาปัจจุบัน	current prices
ราคาผลผลิตเชิงการเงินต่อหน่วย	unit financial output price
ราคาผลผลิตเชิงเศรษฐกิจต่อหน่วย	unit economic output price
ราคาผลผลิตต่อหน่วยก่อนหักภาษี	unit output price, before tax
ราคาสัมบูรณ์	absolute prices
ราคาสัมพัทธ์ (ราคาเปรียบเทียบ)	relative prices
ราคาสินค้ารวมค่าประกันและค่าระวางขนส่ง	cost, insurance, freight (C.I.F.)
ราคาอุปทาน	supply price
ราคาอุปทานของการนำเข้า	import supply price
ราคาอุปสงค์	demand price
ราคาอุปสงค์ของการส่งออก	export demand price
แรงงานขาดแคลน	scarce labor
แรงงานทักษะต่ำ	unskilled labor
แรงงานทักษะสูง	skilled labor
แรงงานส่วนเกิน	surplus labor
เศรษฐศาสตร์เชิงหลักการ (เศรษฐศาสตร์ตามที่ควรจะเป็น)	normative economics
เศรษฐศาสตร์ตามที่เป็นจริง (เศรษฐศาสตร์ตามปรากฏการณ์)	positive economics
เศรษฐศาสตร์สาธารณะ	public economics
สกุลเงินตรา	currency
ส่วนของการจ่ายภาษีและเงินอุดหนุนทางอ้อม	net tax
ส่วนที่ซื้อขายระหว่างประเทศ	tradable
ส่วนที่ไม่ได้ซื้อขายระหว่างประเทศ	non-tradable
สวัสดิการ	welfare
สินค้าชั้นกลาง	intermediate good
สินค้าขั้นสุดท้าย	final good
สินค้าที่ซื้อขายระหว่างประเทศ	tradable
สินค้าที่ไม่ได้ซื้อขายระหว่างประเทศ	non-tradable
สินค้าผู้บริโภค	consumer good
สินค้าผู้ผลิต	producer good
สินค้าสำเร็จรูป	finished good
สินค้าสำเร็จรูปบางส่วน	partially finished good
อัตราแลกเปลี่ยนเงา	shadow exchange rate (SER)
อัตราแลกเปลี่ยนที่คงที่	fixed exchange rate
อัตราแลกเปลี่ยนแบบยืดหยุ่น	flexible exchange rate
อัตราแลกเปลี่ยนอย่างเป็นทางการ	official exchange rate (OER)
อัตราส่วนการแปลงค่า	conversion factor (CF)
อัตราส่วนการแปลงค่าเฉพาะ	specific conversion factor
อัตราส่วนการแปลงค่ามาตรฐาน	standard conversion factor (SCF)
อัตราส่วนการแปลงค่าอัตราแลกเปลี่ยนเงา	shadow exchange rate factor (SERF)
อัตราส่วนราคาเงาของแรงงาน	shadow wage rate factor (SWRF)

บทที่ 6 ต้นทุนต่ำที่สุดและต้นทุนที่บรรลุประสิทธิภาพมากที่สุด

การประหยัดต้นทุนสุทธิ	net cost savings
การมีและไม่มี	with-and-without
การวิเคราะห์โดยเกณฑ์การบรรลุประสิทธิภาพที่ต้องการโดยมีต้นทุนต่ำที่สุด	cost effectiveness analysis
การวิเคราะห์โดยเกณฑ์ต้นทุนต่ำที่สุด	least cost analysis
การสูญเสียด้านสุขภาพ (ช่องว่างสุขภาพ)	health gap
ขนาดของโครงการ	scale (scale alternatives)
ข้อตกลงในการป้องกันพฤติกรรมกีดกันการแข่งขัน	anti-competitive agreements
โครงการฝึกอบรม	training program
โครงการพัฒนาทักษะ	skill development program
โครงการพัฒนาทักษะเดิม-เพิ่มเติมทักษะใหม่	upskill-reskill program
เงินลงทุน	capital cost
จำนวนวันที่เพิ่มขึ้นของการมีชีวิตที่มีสุขภาพดี	healthy life days (HLDs)
จุดบริการพักรถมอเตอร์เวย์	motor way
ฐานราคาในประเทศ	domestic price numeraire
ต้นทุนการขนส่ง	transport charges
ต้นทุนการจัดการดูแล	handling charges
ต้นทุนการดำเนินงาน	operating cost
ต้นทุนค่าเสียโอกาส	opportunity cost
ต้นทุนค่าเสียโอกาสจากการสูญเสียรอยหรือของทรัพยากร	depletion premium
ต้นทุนที่มีอยู่ในตลาด	market costs
ต้นทุนที่ไม่มีอยู่ในตลาด	non-market costs
ต้นทุนน้ำทิ้ง	effluent cost
ที่ตั้งของโครงการ	location (location alternatives)
เทคโนโลยีของโครงการ	technology (technology alternatives)
น้ำใต้ดิน	groundwater
น้ำผิวดิน	surface water
ปีสุขภาพที่สูญเสีย	disability-adjusted life year (DALY)
ปีสุขภาพที่สูญเสียจากการตายก่อนวัยอันควร	year of life lost (YLL)
ปีสุขภาพที่สูญเสียไปจากการมีชีวิตอยู่ด้วยความบกพร่องทางสุขภาพ	year of life lost due to disability (YLD)
ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณลักษณะคล้ายคลึงกัน	homogenous products
ผลิตภัณฑ์ที่มีลักษณะแตกต่างกัน	differentiated products
พัฒนาทักษะเดิม	upskill
เพิ่มเติมทักษะใหม่	reskill
มูลค่าทั้งหมดของผลผลิต	gross product value
มูลค่าปัจจุบันของกระแสต้นทุนรวม	present value of cost stream
มูลค่าสุทธิของผลผลิต	net product value
ราคา ณ ท่าเรือต้นทาง	free on board (freight on board) (F.O.B.)
ราคาทางการเงิน	financial price
ราคาทางเศรษฐกิจ	economic price
แรงงานส่วนเกิน	surplus labor
แรงงานหายาก	scarce labor
วิธีต้นทุนทางเศรษฐกิจส่วนเพิ่มโดยเฉลี่ย	average incremental economic cost (AIEC)
วิธีอัตราคิดลดเสมอภาค	equalizing discount rate (EQDR)
เวลาเริ่มต้นในการทำโครงการ	timing (timing alternatives)
ส่วนที่ซื้อขายระหว่างประเทศ	traded

ส่วนที่ไม่ได้ซื้อขายระหว่างประเทศ	non-traded
อัตราคิดลด	discount rate
อัตราผลตอบแทนการลงทุนในโครงการ	internal rate of return (IRR))
อัตราแลกเปลี่ยนอย่างเป็นทางการ	Official exchange rate (OER)
อัตราส่วนการแปลงค่ามาตรฐาน	standard conversion factor (SCF)
อัตราส่วนต้นทุนต่อประสิทธิภาพ	cost-effectiveness ratio
อัตราส่วนประสิทธิภาพต่อต้นทุน	effectiveness-cost ratio
อัตราส่วนราคาเงาของแรงงานทักษะต่ำ	shadow wage rate factor (SWRF)
อายุคาดเฉลี่ยรายอายุ	age-specific life expectancy
อุตสาหกรรมผลิตอาหารแปรรูป	processed food manufacturing

บทที่ 7 เกณฑ์การลงทุนและความเป็นไปได้ของโครงการ

กระแสผลตอบแทนสุทธิสะสม	cumulative net benefits
กองทุนการเงินระหว่างประเทศ	International Monetary Fund (IMF)
การคำนวณตามสูตรสำเร็จรูป	built-in formula (Excel spreadsheet)
การคิดลดกระแสเงินสดในอนาคต	discounted cash flow
การจ้างงานเต็มที่	full employment
การประมาณการค่าในเชิง	interpolation
การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ	climate changes
การวิเคราะห์โดยใช้เกณฑ์ต้นทุนต่ำที่สุด	least cost analysis
การวิเคราะห์โดยใช้เกณฑ์ต้นทุน-ประสิทธิภาพ	cost-effectiveness analysis (CEA)
การวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทน	cost-benefit analysis (CBA)
การวิเคราะห์ผลตอบแทนและต้นทุน	benefit-cost analysis (BCA)
กำลังซื้อ	purchasing power
ความน่าเชื่อถือทางเครดิตของผู้กู้	credit-worthiness
ความเป็นไปได้ทางเศรษฐกิจ	economic feasibility (economic viability)
โครงการที่ก่อให้เกิดผลิตภาพโดยตรง	directly productive project
เงินทุนของเจ้าของโครงการ (ตราสารทุน)	equity
เงินลงทุนจากการกู้ยืม (หนี้สิน)	debt
จำนวนหลักประกัน	collaterals
จุดคุ้มทุน	breakeven point
เชิงประจักษ์	empirical
ดอกเบี้ย	interest
ต้นทุนค่าเสียโอกาสของการใช้ทุน	opportunity cost of capital
ต้นทุนค่าเสียโอกาสเชิงเศรษฐกิจของการใช้ทุน	economic opportunity cost of capital
ต้นทุนเงินทุนของเจ้าของโครงการ (ต้นทุนของส่วนของผู้ถือหุ้น)	cost of equity
ต้นทุนเฉลี่ยของเงินทุน	average cost of capital
ต้นทุนเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักของเงินทุน	weighted average cost of capital (WACC)
ต้นทุนเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักของเงินทุน	weighted average cost of capital (WACC)
ต้นทุนทางเศรษฐกิจส่วนเพิ่มโดยเฉลี่ย	average incremental economic cost (AIEC)
ต้นทุนส่วนเพิ่ม	marginal cost (MC)
ต้นทุนหนี้ (ต้นทุนเงินทุนจากการกู้ยืม)	cost of debt
ตลาดแข่งขันสมบูรณ์	perfect competition
ตลาดทุน	capital market
เทคนิคการลองผิดลองถูกทำวนซ้ำไปซ้ำมา	trial and error iterative technique
ธนาคารพัฒนาเอเชีย	Asian Development Bank (ADB)

ธนาคารโลก	World Bank
ปัจจัยคิดลด	discount factor
ผลตอบแทนทางตรง	direct benefits
ผลตอบแทนทางอ้อม	indirect benefits
ผลตอบแทนในปีท้ายสุด	terminal value
ผลตอบแทนสุทธิ	net benefits (NB)
ผลผลิตสูงสุด	maximum output
ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณลักษณะคล้ายคลึงกัน	homogenous products
ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณสมบัติแตกต่างกัน	heterogeneous products
มูลค่าในรูปของตัวเงิน	monetary value
มูลค่าปัจจุบัน	present value
มูลค่าปัจจุบันของกระแสต้นทุน	present value of cost (PVC)
มูลค่าปัจจุบันของกระแสต้นทุนรวม	present value of cost streams
มูลค่าปัจจุบันของกระแสผลตอบแทน	present value of benefit (PVB)
มูลค่าปัจจุบันสุทธิ	net present value (NPV)
มูลค่าปัจจุบันสุทธิสะสม	cumulative net present value
มูลค่าอนาคตสุทธิ	net future value (NFV)
ยอดเงินคงเหลือ	balance
ระยะเวลาคงกำหนดของเงินกู้	maturity
ระยะเวลาคืนทุน	payback period
ระยะเวลาคืนทุนที่ได้มีการคิดลด	discounted payback period (DPB)
ระยะเวลาคืนทุนแบบง่าย	simple payback period
อัตราคิดลด	discount rate
อัตราคิดลดของธนาคารกลาง	central bank discount rate
อัตราคิดลดไขว้	crossover rate
อัตราคิดลดทางสังคม	social discount rate (SDR)
อัตราคิดลดเสมอภาค	equalizing discount rate (EQDR)
อัตราดอกเบี้ย	interest rate
อัตราดอกเบี้ยเงินกู้จากต่างประเทศ	lending interest rate
อัตราดอกเบี้ยที่แท้จริงในดุลยภาพ	equilibrium real interest rate
อัตราดอกเบี้ยธรรมชาติ	natural rate of interest (neutral rate of interest)
อัตราดอกเบี้ยในตลาด	market interest rates
อัตราเบี้ยประกันความเสี่ยง	risk premium
อัตราผลตอบแทนการลงทุน	internal rate of return (IRR)
อัตราผลตอบแทนของโครงการที่ดีที่สุดถัดมา	rate of return of the next best project
อัตราผลตอบแทนขั้นต่ำที่ยอมรับได้	hurdle rate
อัตราผลตอบแทนเชิงเศรษฐกิจ	economic rate of return (ERR)
อัตราผลตอบแทนเชิงเศรษฐกิจ	economic internal rate of return (EIRR)
อัตราผลตอบแทนที่คาดหวัง	expected rate of return
อัตราผลตอบแทนที่ต้องการ	required rate of return
อัตราผลตอบแทนที่แท้จริง	real rate of return
อัตราผลตอบแทนรวมที่แท้จริง	aggregate real rate of return
อัตราภาษีเงินได้นิติบุคคล	corporate income tax
อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน	benefit-cost ratio (BCR)
อายุการใช้งานจริง	useful life
อุปทานส่วนเกินของเงินทุน	excess supply of investment funds
อุปสงค์ส่วนเกินของเงินทุน	excess demand of investment funds

บทที่ 8 ความยั่งยืนและการกระจายผลประโยชน์ของโครงการ

กฎของอุปสงค์	law of demand
กระแสเงินทุนต่างประเทศสุทธิ	net foreign capital flow
กระแสเงินทุนไหลเข้าประเทศเจ้าบ้านที่ทำโครงการ	capital inflow
กระแสเงินทุนไหลออกจากประเทศเจ้าบ้านที่ทำโครงการ	capital outflow
กลไกควบคุมโดยตลาด	market based control mechanism
การก่อสร้าง-การเป็นเจ้าของ-การดำเนินงาน-การโอน	Build-Own-Operate-Transfer (BOOT)
การกำกับดูแลความเสี่ยง	risk governance
การเข้าซื้อโครงการยามเกิดเหตุสุดวิสัย	force majeure
การคลังสาธารณะ	public finance
การค้ำประกันเงินกู้	loan guarantee
การคืนทุนของโครงการ	cost recovery
การคืนภาระต้นทุนทั้งหมด	full cost recovery
การจัดการความยั่งยืน	sustainability management
การจัดการความเสี่ยง	risk management
การจัดหาที่ดิน	land acquisition
การเจรจาซื้อขายโดยตรงระหว่างผู้ซื้อกับผู้ขาย	over-the-counter
การชำระบัญชี	liquidation
การใช้ที่ไม่สิ้นเปลือง	non-consumptive use
การใช้ที่สิ้นเปลือง	consumptive use
การใช้ไฟฟ้าสูงสุด	peak-load
การตอบปฏิเสธที่จะจ่ายต่างๆ ที่ได้รับประโยชน์จากโครงการ	protest bids
การตั้งราคาอัตราค่าบริการ	tariff setting
การเติบโตของผลผลิตภาพการผลิตที่มาจากภายใน	endogenous productivity growth
การทดสอบแบบสอบถามก่อนใช้งานจริง	pretest
การบริหารจัดการอุปสงค์	demand management
การประกันรายได้	revenue guarantee
การประดิษฐ์	invention
การประเมินผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม	environmental impact assessment (EIA)
การประเมินมูลค่าที่ได้รับอิทธิพลจากความคิดเห็นส่วนบุคคล	subjective valuation approaches
การประเมินมูลค่าที่ไม่ได้รับอิทธิพลจากความคิดเห็นส่วนบุคคล	objective valuation approaches
การประเมินสิ่งแวดล้อมด้วยทางเลือก	contingent choice methods
การประเมินสิ่งแวดล้อมตามสถานการณ์สมมติ	contingent valuation method (CVM)
การเปลี่ยนแปลงที่ไม่สามารถย้อนกลับคืนมาได้เหมือนเดิม	irreversible change
การเปลี่ยนแปลงผลผลิตภาพการผลิต	change in productivity
การฝังกลบ	landfill
การมีส่วนร่วมลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก	Low Emission Support Scheme (LESS)
การระดมทุนจากบุคคลจำนวนมากผ่านทางอินเทอร์เน็ต	crowd-funding
การล้มละลาย	bankruptcy
การวิเคราะห์การกระจายผลประโยชน์ของโครงการ	distribution analysis
การวิเคราะห์ความยั่งยืน	sustainability analysis
การวิเคราะห์ความอ่อนไหว	sensitivity analysis
การวิเคราะห์สมการถดถอย	regression analysis
การส่งเงินกลับไปยังต่างประเทศ	repatriation
การสนทนากลุ่มเบื้องต้น	initial focus group
การสัมภาษณ์เบื้องต้น	initial interviews

การสัมภาษณ์แบบตัวต่อตัว	in-person interviews
การสำรวจ	surveys
การสำรวจทางโทรศัพท์	telephone surveys
การสำรวจทางไปรษณีย์	mail surveys
การสำรวจแบบตัวต่อตัว	in-person surveys
การสูญเสียรายได้	income loss
การอุดหนุนทางด้านราคา	subsidized prices
การอุดหนุนผู้บริโภค/การบริโภค	consumer/consumption subsidy
การโอนประโยชน์	benefit transfer approach
ความเต็มใจจ่าย	willingness to pay (WTP)
ความเต็มใจรับค่าชดเชย	willingness to accept (WTA)
ความแตกต่างของค่าจ้างแรงงาน	wage differentials
ความพึงพอใจ/รสนิยม	preferences/tastes
ความพึงพอใจด้านเวลา	time preference
ความมุ่งมั่น	commitment
ความยั่งยืนด้านการเงิน	financial sustainability
ความยั่งยืนด้านสิ่งแวดล้อม	environmental sustainability
ความร่วมมือระหว่างภาครัฐและเอกชน	public private partnerships (PPPs)
ความเสี่ยงจากความผันผวนของอัตราแลกเปลี่ยน	foreign exchange risk
ค่าความยืดหยุ่นต่อราคาเท่ากับหนึ่ง	unit price inelasticity
ค่าใช้จ่ายในการป้องกันหรือบรรเทาผลกระทบ	preventive/mitigation expenditure
ค่าธรรมเนียมผู้ใช้	user fees
ค่าบริการ (ค่าธรรมเนียม)	user charges
ค่าเสื่อมราคา	depreciation
คำถามที่เกี่ยวกับชุดทางเลือกต่างๆ	choice questions
โครงการกุศล	charity projects
โครงการที่ก่อให้เกิดผลผลิตภาพโดยตรง	directly productive projects
โครงการเพื่อสังคม	social projects
โครงการวิจัยดาวเหนือ	north star research
โครงการวิจัยท้องฟ้าสีคราม	blue sky research
โครงข่ายสายสื่อสารใยแก้วนำแสง	fiber optic cable (optical-fiber cable)
เงินกู้ดอกเบี้ยต่ำ	low interest loans
เงินกู้ด้อยสิทธิ	subordinated debt, subordinated loan, subordinated bond, subordinated debenture, junior debt
เงินกู้แบบชั่วคราวเพื่อรอแหล่งเงินถาวรในภายหลัง	bridge finance
เงินกู้ปลอดดอกเบี้ย	interest free loans
เงินกู้ยืมจากต่างประเทศ	foreign loans
เงินกู้ยืมเพื่อใช้ในโครงการ	debt
เงินช่วยเหลือจากรัฐบาล	government grants
เงินช่วยเหลือจากรัฐบาล มูลนิธิ และบริษัทต่างๆ (ทุนให้เปล่า)	grants
เงินทุนของโครงการ	project funding
เงินทุนจากทุนของหุ้นส่วนในต่างประเทศ	foreign equity
เงินทุนเริ่มต้นโครงการจากนักลงทุนรายย่อยที่มีความมั่งคั่งสูง	angel investing
เงินทุนสนับสนุนจากองค์กรที่เล็งเห็นโอกาสทางธุรกิจ	corporate sponsorships
เงินร่วมลงทุนจากนักลงทุนมืออาชีพเพื่อเริ่มต้นโครงการ	venture capital
เงินลงทุนของเจ้าของหุ้นส่วนในโครงการ	equity
เงินสด	cash

เงินสนับสนุนการดำเนินงานและการบำรุงรักษา	operation and maintenance support grants
เงินอุดหนุนกิจกรรมที่สร้างความเสียหายต่อสิ่งแวดล้อม	environmentally damaging subsidies
เงินอุดหนุนดอกเบี้ย	interest subsidies
เงื่อนไขที่จำเป็น	necessary condition
เงื่อนไขที่เพียงพอ	sufficient condition
จำนวนครั้งของการเดินทาง	number of trips
ช่วงการนำโครงการไปดำเนินงาน	operation period
ช่วงปฏิบัติการโครงการ	implementation period
เชิงคุณภาพ	qualitative
เชิงปริมาณ	quantitative
ฐานราคา	numeraire
ฐานราคาในประเทศ	domestic price numeraire
ดอกเบี้ยสำหรับเงินต้นในอัตราคงที่	fixed interest rate
ดุลยภาพโดยทั่วไป	general equilibrium
ต้นทุนการเจ็บป่วย	cost of illness
ต้นทุนของการเปลี่ยนทดแทน	replacement costs
ต้นทุนค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน	operational expenses
ต้นทุนเฉลี่ย	average cost
ต้นทุนต่ำที่สุด	cost minimization
ต้นทุนทางการเงินส่วนเพิ่มโดยเฉลี่ย	average incremental financial cost (AIFC)
ต้นทุนทางเศรษฐกิจส่วนเพิ่มโดยเฉลี่ย	average incremental economic cost (AIEC)
ต้นทุนที่ประหยัดได้	cost of savings
ต้นทุนในการทดแทนโดยตรง	replacement costs
ต้นทุนในการทดแทนโดยอ้อม	substitute costs
ต้นทุนผันแปรเฉลี่ย	average variable cost
ต้นทุนส่วนเพิ่ม	marginal cost
ต้นทุนหลีกเลี่ยงความเสียหาย	damage cost avoided
ตราสารทุน	equity
ตราสารหนี้	debt
ตลาดคาร์บอนภาคสมัครใจในประเทศไทย	Thailand Voluntary Emission Reduction (T-VER)
ตลาดที่มีความเกี่ยวข้องกับผลกระทบที่ต้องการประเมิน	surrogate markets
ตลาดทุน	capital markets
ตัวแปรตามไม่ใช่ตัวแปรที่ต่อเนื่อง	discrete choices
ทุน	equity
ทุนมนุษย์	human capital
นวัตกรรม	innovation
นักลงทุนเอกชนที่เป็นบุคคลที่สาม	third-party private investors
บัญชีรายการความเสี่ยง	risk profile
แบบสอบถามที่ไม่ได้รับการตอบสนอง (ไม่ได้รับคำตอบรายข้อ)	non-response bias
ประสิทธิภาพการเก็บรวบรวมหนี้	collection efficiency
ผลกระทบของสิ่งแวดล้อมต่อสวัสดิการสังคม	environmental impacts on social welfare
ผลกระทบด้านทรัพยากรทางธรรมชาติ	impacts on natural resources
ผลกระทบภายนอก	externalities
ผลกระทบภายนอกทางบวก/ทางลบ	positive/negative externalities
ผลกำไรจากส่วนต่างของราคาหุ้น (มูลค่าผลกำไรของทุน)	capital gains
ผลตอบแทนของเจ้าของหรือผู้ลงทุนในโครงการ	return on equity (ROE)
ผลตอบแทนของผู้ลงทุน	return on equity (ROE)

ผลประโยชน์สองด้ง	double dividend
ผลิตภัณฑ์มวลรวมที่แท้จริง	real GDP
ผลิภาพการผลิต	productivity
ผิดนัดชำระหนี้	defaults
ผู้ใช้เป็นผู้จ่าย	user pays
ผู้ซื้อรายใหญ่ที่เป็นนักลงทุนประเภทสถาบัน	private placement
ผู้ได้ประโยชน์เป็นผู้จ่าย	beneficiary pays
ผู้ตอบแบบสอบถาม	respondents
ผู้สนับสนุนโครงการ	project sponsors
พันธบัตรโครงสร้างพื้นฐาน	infrastructure bonds
พันธบัตรและตราสารหนี้อื่นๆ	bonds and other debt instruments
พื้นที่ชุ่มน้ำ	wetland
พื้นที่เปิดโล่ง	open space
พื้นที่สีเขียว	green area
ฟังก์ชันการผลิต	production function
ภาครัฐ-ภาคผู้บริโภค-ภาคนักลงทุนเอกชน	government-consumers-private investors
ภาษีดอกเบี้ยในอัตราลดหย่อน	concessional tax rate on interests
ภาษีสิ่งแวดล้อมเพื่อปกป้องหรือรักษาสีงแวดล้อม	environmentally improving taxation
มาตรการอุดหนุนผู้บริโภค	consumer subsidy
มีความยืดหยุ่นต่อราคา	price elasticity
มีและไม่มี	with-without
มีและไม่มีการจัดการอุปสงค์	with-and-without demand management
มูลค่าการใช้ที่อาจจะเกิดขึ้น	potential use value
มูลค่าของการคงอยู่	existence value (EV)
มูลค่าทางเศรษฐกิจทั้งหมด	total economic value (TEV)
มูลค่าที่เกิดจากการใช้	use values (UV)
มูลค่าที่เกิดจากการใช้โดยตรง	direct use values (DUV)
มูลค่าที่เกิดจากการใช้โดยอ้อม	indirect use values (IUV)
มูลค่าที่ไม่ได้เกิดจากการใช้	nonuse values (NUV)
มูลค่าเป็นตัวเงิน	monetary value
มูลค่าเพื่อใช้	option value (OV)
มูลค่าเพื่อลูกหลาน	bequest value (BV)
มูลค่าสำหรับเปรียบเทียบ	baseline
ไม่มีความยืดหยุ่นต่อราคา	price inelasticity
ระดับความเสี่ยง	risk exposure
ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์	geographical information systems (GIS)
รัฐบาล	government
ราคาของสินค้าและบริการไขว้	cross prices
ราคาของสินค้าและบริการนั้นๆ	own prices
ราคาตลาด	market prices
รายงานการประเมินผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม	EIA report
รายได้	income
แรงจูงใจด้านค่าตอบแทน	remunerative incentives
แรงจูงใจทางการเงิน	financial/monetary incentives
วิธีการสำรวจภาคสนาม	survey-based method
วิธีต้นทุนการเดินทาง	travel cost method
วิธีต้นทุนการเดินทางแบบแบ่งเขต	zonal travel cost method (ZTCM)

วิธีต้นทุนการเดินทางแบบรายบุคคล	individual travel cost method (ITCM)
วิธีวิเคราะห์มูลค่าอสังหาริมทรัพย์ในสภาพแวดล้อมที่มีคุณภาพ	hedonic method
วิธีอรรถประโยชน์เชิงสุ่ม	random utility method
เวลาหรือวันครบกำหนดชำระคงที่	fixed maturity
เศรษฐศาสตร์สิ่งแวดล้อม	environmental economics
สถานประกอบการต่างๆ	workplace
สร้างแรงจูงใจ	motivation
ส่วนเกินทางเศรษฐกิจทั้งหมด	total economic surplus
ส่วนเกินผู้บริโภค	consumer surplus
ส่วนเกินผู้ผลิต	producer surplus
สัตว์ป่า	wildlife
สิทธิประโยชน์ทางภาษี	tax incentives
สินค้าในอนาคต	future goods
สินค้าปัจจุบัน	present goods
สินเชื่อเงินกู้เพื่อการพาณิชย์/อุตสาหกรรม	commercial loan
สินเชื่อที่ผู้ขายให้แก่ผู้ซื้อในรูปการทยอยผ่อนชำระแทนเงินสด	supplier's credit
สูตรค่าความยืดหยุ่นบนช่วงใดช่วงหนึ่งบนเส้นอุปสงค์	arc elasticity formula
เส้นกราฟต้นทุน	cost curves
เส้นอุปทานการผลิต	supply curve
หน่วยงานที่ดำเนินโครงการ	executing agency
หน้าที่การทำงานของระบบนิเวศ	ecosystem function
หนี้สิน	debt
หลักการผู้ก่อมลพิษเป็นผู้จ่าย	polluter pays principle (PPP)
หลักการผู้ใช้เป็นผู้จ่าย	user pays principle
หลักการผู้ได้ประโยชน์เป็นผู้จ่าย	beneficiary pays principle (BPP)
หุ้นบุริมสิทธิ	preferred shares (stocks)
อนามัยสิ่งแวดล้อม	environment health
อัตราการตอบกลับ	response rates
อัตราความพอใจด้านเวลาของสังคม (อัตราเปรียบเทียบความพอใจของสังคมต่อการบริโภคในอนาคตและปัจจุบัน)	social rate of time preference (SRTP)
อัตราคิดลดทางสังคม	social discount rate
อัตราดอกเบี้ยที่แท้จริงในสังคม	pure rate of interest in a society
อัตราดอกเบี้ยในตลาด	market interest rate
อัตราภาษีเฉลี่ย	average tariff
อัตราส่วนการแปลงค่า	conversion factor

บทที่ 9 การวิเคราะห์ความอ่อนไหวและความเสี่ยงของโครงการ

กระบะทราย	sandbox
กลุ่มโครงการ	portfolio
การดำเนินงานโครงการ	operation
การตัดสินใจที่ไม่สามารถเปลี่ยนหรือย้อนกลับมาได้	irreversible decision
การทดลองนำร่อง	pilot experiment
การทดสอบนำร่อง	pilot test
การทำงานตามสภาวะปกติ	business as usual (BAU)
การบรรเทาความเสี่ยง	mitigation
การบริหารจัดการกับประเด็นปัญหา	issue management

การบริหารจัดการความเสี่ยง	risk management
การปฏิบัติการโครงการ	implementation
การประชุมสัมมนาเชิงปฏิบัติการ	workshop
การประเมินความเสี่ยง	evaluation
การประเมินต้นทุนอย่างสมบูรณ์เต็มรูปแบบ	full assessment of costs
การพัฒนาและการรังสรรค์นวัตกรรมในรูปแบบใหม่	sandbox
การพัฒนาและการรังสรรค์นวัตกรรมในรูปแบบใหม่ ภายใต้กรอบหลักเกณฑ์การกำกับดูแลที่มีความยืดหยุ่น	regulatory sandbox
การระบุ (ความเสี่ยง)	identification
การแลกเปลี่ยนกันระหว่างความเสี่ยงและผลตอบแทน	risk-return tradeoff
การวัดระดับ (ความเสี่ยง)	qualification
การวางแผนและการออกแบบโครงการอย่างเป็นเหตุเป็นผล	log frame
การวิเคราะห์ความเสี่ยง	risk analysis
การวิเคราะห์ความอ่อนไหว	sensitivity analysis
การวิเคราะห์สถานการณ์	scenario analysis
การศึกษานำร่อง	pilot study
การศึกษาเบื้องต้นขนาดเล็ก	small-scale preliminary study
ข้อกำหนดในการอ้างอิง	terms of reference (TOR)
ความน่าจะเป็น	probability
ความแปรปรวนแบบมีเงื่อนไข	conditional variance
ความไม่แน่นอน	uncertainty
ความยืดหยุ่น	flexibility
ความสูญเสีย	damage
ความเสี่ยง	risk
ความเสี่ยงของโครงการ	project risk
ความเสี่ยงด้านการทำสัญญาการจัดซื้อจัดจ้าง	procurement contractual risk
ความเสี่ยงต่ำ-ผลตอบแทนต่ำ	low risk-low return
ความเสี่ยงสูง-ผลตอบแทนสูง	high risk-high return
ความเสียใจต่อการตัดสินใจผิด	regret for wrong decision
ค่าความแปรเปลี่ยนด้านต้นทุน	switching value of cost (SVC)
ค่าความแปรเปลี่ยนด้านผลตอบแทน	switching value of benefit (SVB)
ค่าเฉลี่ยแบบมีเงื่อนไข	conditional mean
ค่าเปลี่ยนการตัดสินใจ	switching value (SV)
โครงการขนาดเล็กใช้เงินลงทุนเพียงบางส่วน	small project
โครงการขนาดใหญ่ใช้เงินลงทุนเต็มที่	large project
โครงการที่ก่อให้เกิดผลิตภาพโดยตรง	directly productive projects
โครงการที่ก่อให้เกิดผลิตภาพโดยอ้อม	indirectly productive projects
โครงการนำร่อง	pilot project
โครงการอย่างเต็มรูปแบบ	full-scale project
จะเกิดอะไรขึ้น ถ้า...	what if...
ดัชนีความเสี่ยง (ปัจจัยเสี่ยง)	risk index (risk factor)
ดัชนีความอ่อนไหว	sensitivity indicator (SI)
ต้นทุนค่าเสียโอกาส	opportunity cost
ต้นทุนดำเนินงานและบำรุงรักษา	operation and maintenance (O&M) costs
ต้นทุนในการลงทุน	capital costs
ตัวแบบกำหนดราคาหลักทรัพย์ระหว่างช่วงเวลา	intertemporal capital asset pricing model (ICAPM)
ตัวแปรนำเข้า	input variables

ตัวแปรนำเข้าที่สำคัญ	key input variable
ตารางต้นทุนค่าเสียโอกาสจากการเลือกทางเลือกที่ผิดพลาด	regret matrix
ทางเลือกที่ให้ต้นทุนค่าเสียโอกาสต่ำที่สุดภายในบรรดาต้นทุนค่าเสียโอกาสที่สูงที่สุดของแต่ละทางเลือก	minimax
ทางเลือกที่ให้ผลตอบแทนต่ำ/ความเสี่ยงต่ำ	empty vessels
ทางเลือกที่ให้ผลตอบแทนต่ำ/ความเสี่ยงสูง	money pit
ทางเลือกที่ให้ผลตอบแทนสูง/ความเสี่ยงต่ำ	low-hanging fruit
ทางเลือกที่ให้ผลตอบแทนสูง/ความเสี่ยงสูง	make or break
ทางเลือกที่ให้ผลตอบแทนสูงที่สุดในบรรดาผลตอบแทนที่ต่ำที่สุดของแต่ละทางเลือก	maximin
ทางเลือกที่ให้ผลตอบแทนสูงที่สุดในบรรดาผลตอบแทนที่สูงที่สุดของแต่ละทางเลือก	maximax
แนวทางการปฏิบัติที่ดี	good practice
บรรเทาความเสี่ยง	mitigate risks
แบกรับ (ความเสี่ยง)	endure
แบ่งเบา (ความเสี่ยง)	share
ปฏิรูป	reform
ประเด็นปัญหา	issue
ประเมินความเสี่ยง	evaluate risks
ปัจจัยเสี่ยง	risk factor
เป็นระยะ	phases
ผลกระทบ	impacts
ผลกระทบภายนอก	external effects
ผลตอบแทน	return
ผลตอบแทนกับความเสี่ยง	risk-return tradeoff
ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย	stakeholders
แผนภูมิการตัดสินใจ	decision tree
พลิกโฉม	transform
มองโลกในแง่ดี (แง่บวก)	optimistic
มองโลกในแง่ร้าย (แง่ลบ)	pessimistic
มาตรการเข้มงวด	stringent measure
มาตรการผ่อนปรน	lax measure
มาตรการระดับปานกลาง	moderate measure
มีโครงการ	with project
มูลค่าคาดหวัง	expected value
มูลค่าคาดหวังสุทธิ	net expected value
ไม่มีโครงการ	without project
ระดมสมอง	brainstorming
ระดับโครงการ	project level
ระดับประเทศ	national level
ระดับปานกลาง	medium
ระดับภาคส่วนการผลิต	sectoral level
ระบบการทำงานด้วยมนุษย์	manual
ระบุ (ความเสี่ยง)	identify risks
ราคาเงา	shadow price
ลด (ความเสี่ยง)	lessen
วัดระดับความเสี่ยง	qualify risks

สถานการณ์ (ฉากทัศน์)
สถานการณ์กรณีฐาน
สถานการณ์กรณีที่ดีที่สุด
สถานการณ์กรณีที่เลวร้ายที่สุด
สถานการณ์ที่ดีที่สุด
สถานการณ์ที่เลวร้ายที่สุด
สภาพตลาดดีมาก
สภาพตลาดแย่มาก
หลักป้องกันไว้ก่อน
หลีกเลี่ยง (ความเสี่ยง)
อัตราส่วนการแปลงค่ามาตรฐาน
อัตราส่วนการแปลงค่าอัตราแลกเปลี่ยนเงิน
อัตราส่วนราคาเงาของแรงงาน

scenarios
base case scenario
best case scenario
worst case scenario
optimistic scenario
pessimistic scenario
very good market
very bad market
precautionary principle
avoid
standard conversion factor (SCF)
shadow exchange rate factor (SERF)
shadow wage rate factor (SWRF)

คำถามประมวลความรู้

กรณีฐาน
ก๊าซชีวภาพ
การกำจัดก๊าซเรือนกระจกตามกลไกการพัฒนาที่สะอาด
การขึ้นทะเบียน (โครงการ CDM)
การตรวจสอบเอกสาร (โครงการ CDM)
การติดตาม (การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก)
การปฏิบัติการโครงการ
การยืนยัน (การลดก๊าซเรือนกระจก)
การรับรอง (การลดก๊าซเรือนกระจก)
การวิเคราะห์ความอ่อนไหว
การวิเคราะห์ต้นทุนต่ำที่สุด
การวิเคราะห์ทางการเงิน
การวิเคราะห์ทางเศรษฐกิจ
การออก (คาร์บอนเครดิต)
การออกแบบโครงการ
เกณฑ์ผู้มองต้นทุนค่าเสียโอกาสจากการตัดสินใจผิดพลาด
เกณฑ์ผู้มองโลกในแง่ดี
เกณฑ์ผู้มองโลกในแง่ร้าย
คณะกรรมการบริหารโครงการ CDM
ค่าเปลี่ยนการตัดสินใจ
เครื่องกำเนิดไฟฟ้าเครื่องยนต์ก๊าซชีวภาพ
โครงการที่ก่อให้เกิดผลผลิตภาพโดยตรง
โครงการที่ก่อให้เกิดผลผลิตภาพโดยอ้อม
ช่วงเวลาการใช้ไฟฟ้าปริมาณต่ำ
ช่วงเวลาการใช้ไฟฟ้าปริมาณสูง
ซื้อขายระหว่างประเทศ
ฐานราคาตลาดโลก
ฐานราคาในประเทศ
ดัชนีความอ่อนไหว
ต้นทุนการขนส่ง
ต้นทุนการจัดการดูแล

base case
biogas
clean development mechanism (CDM)
registration
validation
monitoring
implementation
verification
certification
sensitivity analysis
least cost analysis
financial analysis
economic analysis
issuance
project design
minimax
maximax
maximin
CDM executive board (CDM EB)
switching value (SV)
biogas engine generator
directly productive project
indirectly productive project
off peak
on peak
traded
world price numeraire
domestic price numeraire
sensitivity indicator (SI)
transport charges
handling charges

ต้นทุนการลงทุน	capital costs
ต้นทุนฉุกเฉินทางกายภาพ	physical contingencies
ต้นทุนฉุกเฉินทางราคา	price contingencies
ต้นทุนดำเนินงานและบำรุงรักษา	operation and maintenance (O&M) costs
ต้นทุนที่มีประสิทธิภาพ	cost effectiveness
ทางเลือกที่บรรลุประสิทธิภาพโดยมีต้นทุนต่ำที่สุด	cost effectiveness alternatives (CEA)
ทางเลือกที่มีต้นทุนที่บรรลุประสิทธิภาพมากที่สุด	cost effectiveness alternatives (CEA)
ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่สามารถลดได้และผ่านการตรวจวัด	certified emission reductions (CERs)
ปริมาณการจราจร	traffic levels
ภาษี	tax
ภาษีส่งออก	export tax
มูลค่าคาดหวัง	expected value (EV)
มูลค่าทั้งหมดของผลผลิต	gross product value
มูลค่าสุทธิของผลผลิต	net product value
ไม่ได้ซื้อขายระหว่างประเทศ	non-traded
ระยะเวลาคืนทุนทางการเงินที่ได้มีการคิดลด	discounted financial payback period
ระยะเวลาคืนทุนทางการเงินแบบง่าย	simple financial payback period
ระยะเวลาคืนทุนทางเศรษฐกิจที่ได้มีการคิดลด	discounted economic payback period
ระยะเวลาคืนทุนทางเศรษฐกิจแบบง่าย	simple economic payback period
ราคาทางการเงิน	financial price
ราคาทางเศรษฐกิจ	economic price
แรงงานขาดแคลนหายากที่มีทักษะ	scarce/skilled labor
แรงงานส่วนเกิน	surplus labor
แรงงานส่วนเกินที่ไม่มีทักษะ	surplus/unskilled labor
แรงงานหายาก	scarce labor
หน่วยงานกลางที่ได้รับมอบหมายในการปฏิบัติหน้าที่แทน	designated operational entity (DOE)
หน่วยงานผู้ออกหนังสือเห็นชอบการดำเนินโครงการ CDM	designated national authority (DNA)
หม้อต้มไอน้ำร้อน	steam boiler
อัตราค่าไฟฟ้าตามช่วงเวลาที่ใช้งาน	time of use (TOU)
อัตราคิดลด	discount rate
อัตราผลตอบแทนจากการลงทุน	return on investment (ROI)
อัตราผลตอบแทนทางการเงินจากการลงทุน	financial return on investment (FROI)
อัตราผลตอบแทนทางเศรษฐกิจจากการลงทุน	economic return on investment (EROI)
อัตราแลกเปลี่ยนเงา	shadow exchange rate (SER)
อัตราแลกเปลี่ยนอย่างเป็นทางการ	official exchange rate (OER)
อัตราส่วนการแปลงค่ามาตรฐาน	standard conversion factor (SCF)
อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุนทางการเงิน	financial benefit-cost ratio (FBCR)
อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุนทางเศรษฐกิจ	economic benefit-cost ratio (EBCR)
อัตราส่วนราคาเงาของแรงงาน	shadow wage rate factor (SWRF)
อุตสาหกรรมผลิตอาหารแปรรูป	processed food manufacturing
เอกสารประกอบโครงการ	project design document (PDD)

ดัชนีค้นคำ

กฎของอุปสงค์	224, 231-232, 423
กรณีฐาน	230, 265, 433-434, 437-441, 466, 476-477
กรณีที่ดีที่สุด	230, 476
กรณีที่เลวร้ายที่สุด	230, 476
กระบะทราย	478
กระแสการลงทุนที่แท้จริง	209-210
กระแสเงินตราต่างประเทศสุทธิ	143, 145
กระแสเงินตราต่างประเทศไหลเข้า	143
กระแสเงินตราต่างประเทศไหลออก	144
กระแสเงินทุนต่างประเทศสุทธิ	398
กระแสเงินทุนไหลเข้าประเทศเจ้าบ้านที่ทำโครงการ	398
กระแสเงินทุนไหลออกจากประเทศเจ้าบ้านที่ทำโครงการ	398
กระแสผลตอบแทนสุทธิสะสม	343
กลไกควบคุมโดยตลาด	396
กลไกติดตามโครงการ	85-86, 92-94, 96, 99, 111, 133
กลยุทธ์	20
กลุ่มโครงการ	19, 449
กลุ่มต่อต้านทั่วไป	68
กลุ่มต่อต้านแบบรุนแรง	68
กลุ่มเป้าหมาย	5, 40, 69, 90-91, 97, 112-114, 118-122, 358, 398
กลุ่มเป้าหมาย คือใคร	90
กลุ่มผลประโยชน์	72, 82
กลุ่มผู้ได้รับประโยชน์โดยตรง	112
กลุ่มผู้ได้รับประโยชน์ทางอ้อม	112
กลุ่มผู้ได้รับผลกระทบ	112
กลุ่มผู้ที่มีแนวโน้มจะต่อต้านโครงการ	112
กลุ่มผู้ที่มีแนวโน้มจะสนับสนุนโครงการ	112
กลุ่มผู้มีส่วนร่วม	14, 112
กลุ่มผู้ไม่มีส่วนร่วม	112
กลุ่มสนับสนุนทั่วไป	68
กลุ่มสนับสนุนแบบจริงจัง	68
กองทุนการเงินระหว่างประเทศ	162, 176, 357, 431
ก่อนมีโครงการ	190-195
ก่อนและหลังมีโครงการ	191-194
การกระจุกตัวของอุตสาหกรรมในเชิงพื้นที่	294
การก่อสร้าง-การเป็นเจ้าของ-การดำเนินงาน-การโอน	397, 430
การกำกับดูแลความเสี่ยง	419
การกำจัดผลของภาวะเงินเฟ้อ	148-149
การกำหนดโครงการ	15, 119
การเข้าซื้อโครงการยามเกิดเหตุสุดวิสัย	367
การแข่งขันสมบูรณ์	290, 423
การคลังสาธารณะ	421
การคำนวณตามสูตรสำเร็จรูป	335
การค้าประกันเงินกู้	367, 425

การคิดลดกระแสเงินสดในอนาคต	323
การคืนทุนของโครงการ	363-366, 397, 405, 421
การคืนภาระต้นทุนทั้งหมด	370
การจัดการ การกระจาย การขนส่ง การดำเนินการ	248-250, 269, 290-291
การจัดการความยั่งยืน	419
การจัดการความเสี่ยง	419, 477
การจัดการโครงการ	25, 121-122, 316, 446, 451
การจัดการเชิงกลยุทธ์	2, 9
การจัดงานกิจกรรมต่างๆ	122
การจัดงานแสดงโดยเดินทางไปตามสถานที่ต่างๆ	122
การจัดหาที่ดิน	234, 294, 424
การจ้างงานตนเอง	293
การจ้างงานเต็มที่	360
การจ่ายเงินโอน	207-209, 214, 236, 278
การเจรจาซื้อขายโดยตรงระหว่างผู้ซื้อกับผู้ขาย	368
การชำระบัญชี	421
การใช้ที่ไม่สิ้นเปลือง	380
การใช้ที่สิ้นเปลือง	380
การใช้ไฟฟ้าสูงสุด	429
การดำเนินโครงการ	15
การดำเนินงานโครงการ	10, 49, 65, 102, 140, 210, 316, 363, 366, 397, 420, 444-445
การดำเนินธุรกิจตามปกติ	11-16, 24, 50
การดูแลตามปกติ	227
การตอบปฏิเสธที่จะจ่ายต่างๆ ที่ได้รับประโยชน์จากโครงการ	391
การตั้งถิ่นฐานใหม่โดยไม่สมัครใจ	207, 258
การตั้งราคาอัตราค่าบริการ	421
การตัดสินใจที่ไม่สามารถเปลี่ยนหรือย้อนกลับมาได้	443
การติดตามโครงการ	122
การติดตามตรวจสอบโครงการ	15, 85-86, 92, 94, 96, 99, 111, 118, 121-122, 413, 504
การตีมูลค่า	195, 246, 252, 306, 328, 455
การเติบโตของผลผลิตการผลิตที่มาจากภายใน	427
การเติบโตทางเศรษฐกิจที่มุ่งเน้นการทดแทนการนำเข้า	290
การเติบโตทางเศรษฐกิจที่มุ่งเน้นการส่งออก	290
การทดลองนำร่อง	478
การทดสอบความอ่อนไหว	277, 434, 438-441
การทดสอบโครงการ	139, 458, 478
การทดสอบนำร่อง	478
การทดสอบแบบสอบถามก่อนใช้งานจริง	391
การทบทวนโครงการ	15, 119-122
การทำงานตามสภาวะปกติ	451
การนำต้นทุนภายนอกมาเป็นต้นทุนของโครงการ	207
การนำไปใช้จริง	139
การนำแผนโครงการไปดำเนินการ	122
การบรรเทาความเสี่ยง	102, 320, 367, 432, 445-446, 450, 455-459, 467
การบริโภคขั้นสุดท้าย	291
การบริหารจัดการกับประเด็นปัญหา	446
การบริหารจัดการความเสี่ยง	4, 6, 16, 97, 432, 440, 444, 446, 450, 467

การบริหารจัดการอุปสงค์	366, 423
การบิดเบือนของราคา	141
การปฏิบัติการโครงการ	65, 210, 444
การประกันรายได้	367, 424
การประชุมกลุ่มครอบครัว	227
การประชุมสัมมนาเชิงปฏิบัติการ	139, 450
การประมาณการค่าในช่วง	333, 359
การประเมินความเสี่ยง	97, 432, 450, 453-455, 467
การประเมินโครงการภายหลังจากการดำเนินโครงการ	189
การประเมินต้นทุนอย่างสมบูรณ์เต็มรูปแบบ	443
การประเมินผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม	6, 375-378, 394
การประเมินผลโครงการ	15, 65, 100, 119-122, 139, 437
การประเมินมูลค่าที่ได้รับอิทธิพลจากความคิดเห็นส่วนบุคคล	380
การประเมินมูลค่าที่ไม่ได้รับอิทธิพลจากความคิดเห็นส่วนบุคคล	380
การประเมินสิ่งแวดล้อมด้วยทางเลือก	389-393
การประเมินสิ่งแวดล้อมตามสถานการณ์สมมติ	389-393
การประเมินหลังการทำโครงการ	44, 121-122
การประหยัดต้นทุนสุทธิ	317
การปรับปรุงสุขภาพ	198-199
การเปลี่ยนทดแทนเครื่องจักรและอุปกรณ์	196
การเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยี	228
การเปลี่ยนแปลงที่แท้จริง	148
การเปลี่ยนแปลงที่ไม่สามารถย้อนกลับคืนมาได้เหมือนเดิม	379
การเปลี่ยนแปลงผลผลิตภาพการผลิต	380
การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ	1, 104, 106-109, 111, 163, 167, 233, 294, 359, 426
การฝังกลบ	430
การพัฒนาและการรังสรรค์นวัตกรรมในรูปแบบใหม่	476, 478
การเพิ่มการเข้าถึง	198
การมีโครงการ	35, 143, 189-190, 194-195, 230, 437
การมีโครงการกับการไม่มีโครงการ	189
การมีโครงการและก่อนมีโครงการ	193-194
การมีและไม่มี	5, 61, 176, 189-194, 204, 214, 230, 257, 307, 370, 378
การมีและไม่มีโครงการ	5, 61, 176, 189-194, 203-204, 214, 230, 307, 370
การมีส่วนร่วมลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก	368
การไม่มีโครงการ	35, 61, 143, 176, 189-195, 203, 230, 399, 438
การโยกย้ายถิ่นโดยไม่สมัครใจ	207, 233-234, 258, 294
การรวมตัวเป็นกลุ่มเศรษฐกิจ	294
การระดมทุนจากบุคคลจำนวนมากผ่านทางอินเทอร์เน็ต	364
การระบุความเสี่ยง	95, 432, 450-451, 467
การระบุปริมาณ	195, 199
การระบุรายการ	5, 44, 48, 181-235, 319
การเรียนรู้จากประสบการณ์ในการปฏิบัติจริง	228
การลงทุนโดยตรง	176
การลงทุนในหลักทรัพย์	159, 176
การลงทุนในอนุพันธ์ทางการเงิน	176
การลงทุนอื่นๆ	176, 202, 356, 361, 449
การลดมลพิษ	228

การล้มละลาย	421
การแลกเปลี่ยนกันระหว่างความเสี่ยงและผลตอบแทน	448
การวัดระดับความเสี่ยง	432, 450, 452, 467
การวางแผนกลยุทธ์ขององค์กร	20, 24, 50
การวางแผนโครงการ	15, 90, 102, 155, 257
การวางแผนรายละเอียดโครงการ	15, 119-120
การวางแผนและการออกแบบโครงการอย่างเป็นเหตุเป็นผล	3, 4, 7, 9, 64-139, 188, 202, 444
การวิเคราะห์ก่อนการทำโครงการ	44
การวิเคราะห์การกระจายผลประโยชน์ของโครงการ	362, 399-400
การวิเคราะห์การบรรลุประสิทธิภาพที่ต้องการโดยมีต้นทุนต่ำที่สุด	226-227, 296-318
การวิเคราะห์ความยั่งยืน	6, 36, 204, 362-363
การวิเคราะห์ความเสี่ยง	6, 205, 433, 444, 477
การวิเคราะห์ความอ่อนไหว	4, 6, 10, 49, 379, 394, 432-479
การวิเคราะห์ฉลากทัศน์	154, 179, 230
การวิเคราะห์ฉลากทัศน์ในอนาคต	154, 179
การวิเคราะห์เชิงการเงิน (ทางการเงิน)	35, 48, 206, 246, 340
การวิเคราะห์เชิงเศรษฐกิจ (ทางเศรษฐกิจ)	10, 35, 176, 206-208, 252, 338-339, 378, 395, 399, 405
การวิเคราะห์โดยเกณฑ์ต้นทุนต่ำที่สุด	296-318, 327, 338
การวิเคราะห์โดยใช้เกณฑ์ต้นทุน-ประสิทธิภาพ	226-227, 296-318, 327
การวิเคราะห์ต้นทุน	4, 10, 226-229, 234, 311, 316, 321-322, 324-325, 327-328, 359
การวิเคราะห์ต้นทุนต่ำที่สุด	4, 296-318, 327, 338
การวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทน	10, 226, 228-229, 321-322, 324-325, 328, 359
การวิเคราะห์ต้นทุนและอรรถประโยชน์	227
การวิเคราะห์ทางการเงิน	35, 340
การวิเคราะห์ทางเลือก	3-4, 64-65, 77, 82-84, 87-88, 104-105, 110, 122, 202, 227, 229, 297-298, 306-307
การวิเคราะห์ทางเศรษฐกิจ	10, 35, 176, 208, 295, 339, 378, 395, 399, 405
การวิเคราะห์ปัจจัยการผลิตและผลผลิต	179, 292
การวิเคราะห์ผลตอบแทนและต้นทุน	200, 328, 357, 359, 362
การวิเคราะห์ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ผู้มีส่วนร่วม ผู้เกี่ยวข้อง	65-66
การวิเคราะห์แผนภูมิปัญหา	70
การวิเคราะห์วัตถุประสงค์	3-4, 64-65, 77, 87, 104, 122
การวิเคราะห์สถานการณ์	3-4, 64-65, 70-72, 87, 103, 122, 139, 179, 230, 476
การวิเคราะห์สถานการณ์ที่เป็นปัญหา	3-4, 64-65, 70-71, 87, 103, 122, 139
การวิเคราะห์สมการถดถอย	387
การวิ่งเต้น	290
การศึกษาความเป็นไปได้ (โครงการ)	15, 66, 119-120, 319
การศึกษานำร่อง	443, 478
การศึกษาเบื้องต้นขนาดเล็ก	478
การส่งเงินกลับไปยังต่างประเทศ	398
การส่งมอบโครงการ	15-16, 430
การส่งมอบตามที่กำหนด	13
การสนทนากลุ่มเบื้องต้น	390-391
การสนับสนุนทางสังคม	227
การสร้างทีม	14
การสร้างแรงจูงใจ	14, 141, 225, 363, 367, 423-424
การสัมภาษณ์เบื้องต้น	390

การสัมภาษณ์แบบตัวต่อตัว	390
การสำรวจทางโทรศัพท์	390, 392
การสำรวจทางไปรษณีย์	390, 392
การสำรวจแบบตัวต่อตัว	390
การสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพ	233, 294
การสูญเสียด้านสุขภาพ	317
การสูญเสียรายได้	258-259, 275-276, 381-382
การแสวงหาค่าเช่าทางเศรษฐกิจ	290
การหาแหล่งที่ตั้งถิ่นฐานใหม่โดยไม่สมัครใจ	233, 294
การไหลเข้าของเงินตราต่างประเทศ	143, 155
การไหลออกของเงินตราต่างประเทศ	143, 155
การออกแบบโครงการ	15, 120, 122, 504
การออกแบบแนวความคิดของโครงการ	122
การอุดหนุนการค้าระหว่างประเทศ	177
การอุดหนุนการบริโภค	365, 423
การอุดหนุนทางด้านราคา	369
การอุดหนุนผู้บริโภค	365, 423
การใช้อำนาจในการตัดสินใจของเด็ก	227
การโอนประโยชน์	381, 393-396, 405
กำไรส่วนเกิน (จากการผูกขาด)	236, 290
กำลังความสามารถส่วนเกิน	204
กำลังซื้อ	146, 360
กิจกรรม (โครงการ)	5, 11-12, 20, 65, 85-89, 92, 96, 98-99, 111, 115, 133-136, 252, 293
กิจกรรมทางเศรษฐกิจที่ไม่มีการควบคุม	293
กิจกรรมที่ไม่เป็นทางการ	252, 293
กิจกรรมนอกระบบ	252, 293
เกณฑ์ผู้มองต้นทุนค่าเสียโอกาสจากการตัดสินใจผิดพลาด	463-467
เกณฑ์ผู้มองโลกในแง่ดี	463-467
เกณฑ์ผู้มองโลกในแง่ร้าย	463-467
ขนาด (โครงการ)	182, 296
ขนาดของโครงการ	114, 296, 316, 319, 327, 329-336, 451
ข้อกำหนดในการอ้างอิง	66, 138, 445, 478
ข้อกำหนดในการอ้างอิงของผู้ว่าจ้าง	66, 138
ข้อความเชิงลบ	71-79, 95
ข้อจำกัดด้านรายสาขา	140
ข้อจำกัดด้านเศรษฐกิจมหภาค	140
ข้อตกในการป้องกันพฤติกรรมการกีดกันการแข่งขัน	318
ข้อเสนอโครงการ	44, 65, 100-102, 119, 140, 444
คณะกรรมการผู้บริหารองค์กร	24-25, 50
ความขัดแย้งทางผลประโยชน์	70, 112
ความเชื่อมโยง	1-3, 5, 11, 116-117, 122, 140, 153-154, 168, 178, 185, 232, 252, 288, 292
ความเชื่อมโยงในแนวนตั้ง	178, 292
ความเชื่อมโยงในแนวนอน	178, 292
ความเชื่อมโยงไปข้างหน้า	178, 292
ความเชื่อมโยงไปข้างหลัง	178, 292
ความเต็มใจจะจ่าย	229, 260, 276-277, 369

ความเต็มใจจ่าย	35-36, 61, 226, 381, 386, 388, 391, 393, 400-402
ความเต็มใจจ่ายของสาธารณะ	35, 61
ความเต็มใจรับของสาธารณะ	35
ความเต็มใจรับค่าชดเชย	35, 61, 381
ความแตกต่างของค่าจ้างแรงงาน	381
ความน่าจะเป็น	4, 6, 82, 86, 96-98, 101, 117, 188, 190, 358-359, 375, 432, 437-438, 444, 446, 450, 452-463, 467, 477
ความน่าเชื่อถือทางเครดิตของผู้กู้	358
ความแน่นอน	228, 360
ความปลอดภัยของเด็ก	227
ความเป็นไปได้	3-5, 15, 35-36, 44, 62, 66, 77, 82, 93-94, 100, 104, 115, 119-120, 161, 168, 187-188, 191-194, 202, 229, 277, 290, 297, 300, 310-311, 316, 319, 327-328, 334-338, 340, 344-345, 348, 356, 363, 385, 432, 434, 437-438, 442-443, 452-454, 457-458, 478
ความเป็นไปได้ทางเศรษฐกิจ	5, 36, 62, 187, 316, 319, 327-328, 348, 356
ความแปรปรวนแบบมีเงื่อนไข	478
ความพึงพอใจ/รสนิยม	423
ความพึงพอใจด้านเวลา	426-427
ความมั่งคั่ง	177, 226, 229, 235, 287, 292, 364, 419
ความมีประสิทธิภาพ	14
ความมั่งคั่ง	14
ความมุ่งมั่น	424
ความไม่เท่าเทียมกัน	38
ความไม่แน่นอน	205, 228, 360, 377, 394, 424, 427, 432-433, 437-438, 442, 444, 446, 450, 477
ความไม่สมบูรณ์ของข้อมูล	38
ความไม่สมมาตรของข้อมูล	38
ความยั่งยืน	4, 6, 10, 35-37, 42, 49, 62, 66, 82, 87, 121, 164, 187-188, 204, 214, 229-230, 234, 362-431, 444-445
ความยั่งยืนด้านสิ่งแวดล้อม	6, 42, 363, 375, 396, 405
ความยั่งยืนทางการเงิน	4, 35-36, 62, 82, 204, 363, 405, 419, 445
ความยืดหยุ่น	199, 224-225, 231-232, 246, 288, 370-372, 425, 443, 478
ความยืดหยุ่นของอุปสงค์ต่อราคา	224, 231, 371-372
ความยุติธรรม	14, 229, 427
ความรับผิดชอบต่อสังคมขององค์กร	43
ความล้มเหลวของภาครัฐ (รัฐบาล)	9, 40
ความล้มเหลวของระบบตลาด	2, 4, 9, 34, 37-43, 50
ความล้มเหลวที่ไม่ใช่มาจากระบบตลาด	2, 4, 9, 34, 37-43, 50
ความล้มเหลวในระบบตลาด	233
ความสามารถของประเทศในการชำระเงินกู้	153
ความสามารถในการชำระเงิน	181
ความสามารถหลัก (บุคลากร)	14
ความเสี่ยง/สมมติฐาน	85-86, 94-100, 111, 133
ความเสี่ยงของโครงการ	4, 6, 10, 16, 49, 73, 75, 83, 94-97, 102, 106, 214, 358, 419, 432-479
ความเสี่ยงจากความผันผวนของอัตราแลกเปลี่ยน	367
ความเสี่ยงด้านการทำสัญญาการจัดซื้อจัดจ้าง	443
ความเสี่ยงต่ำ-ผลตอบแทนต่ำ	448

ความเสี่ยงสูง-ผลตอบแทนสูง	448
ความอ่อนไหว	4, 6, 10, 49, 188, 224-225, 277, 378-379, 393-394, 432-479
ค่าความแปรเปลี่ยนด้านต้นทุน	436
ค่าความแปรเปลี่ยนด้านผลตอบแทน	435-436
ค่าความยืดหยุ่นของการทดแทนกันได้	224
ค่าความยืดหยุ่นของอุปสงค์ต่อรายได้	225
ค่าความยืดหยุ่นเท่ากับ 1	224
ค่าจ้างแรงงานขั้นต่ำ	152, 178, 293
ค่าเฉลี่ยแบบมีเงื่อนไข	478
ค่าชดเชยการสูญเสียทรัพย์สินหรือค่าบูรณะอาคาร	258
ค่าชดเชยการสูญเสียผลผลิตชั่วคราวระหว่างการโยกย้าย	258
ค่าชดเชยการสูญเสียรายได้ตามระยะเวลาที่กำหนด	258
ค่าเช่าทางเศรษฐกิจ (จากการผูกขาด)	290
ค่าเช่าที่ดินตามความหายาก	256
ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน	49, 143, 226, 230, 356, 363, 421
ค่าใช้จ่ายในการบริหารจัดการกระบวนการตั้งถิ่นฐานใหม่	258
ค่าใช้จ่ายในการป้องกันหรือบรรเทาผลกระทบ	381
ค่าใช้จ่ายในการรื้อถอนและเคลื่อนย้าย	258
ค่าใช้จ่ายรายปี	196
ค่าธรรมเนียมผู้ใช้	421-422
ค่าบริการ (ค่าธรรมเนียม)	364, 369, 373-374
ค่าเปลี่ยนการตัดสินใจ	6, 433-441, 453, 466, 477
ค่าภาระ	290
ค่าแรงเชิงเศรษฐกิจ	253-254, 273
ค่าแรงที่จ่ายในตลาดแรงงาน	151
ค่าเสื่อมราคา	201, 207, 209-210, 214, 232, 421
ค่าเสื่อมราคาแบบเส้นตรง	232
ค่าเสื่อมสภาพ	201
ค่าเสียหาย	196, 211-213, 230-231, 346-347
คำถามที่เกี่ยวกับชุดทางเลือกต่างๆ	393
คุณภาพ คืออย่างไร	90
คุณภาพชีวิต	23, 43, 79, 81, 158, 227, 357
คู่แข่งชั้น	1, 181, 224, 321
คู่ทดแทนกันได้	224
คู่เทียบ	2, 181, 224
โครงการ	11, 12-63
โครงการกุศล	420
โครงการขนาดเล็ก	122, 153, 277, 327, 330, 333
โครงการขนาดใหญ่	3, 5, 10, 122, 143, 153-155, 168, 178, 199, 327, 378-379, 442, 444
โครงการความร่วมมือระหว่างภาครัฐและเอกชน	43-44, 419
โครงการตามภาระหน้าที่	25-26
โครงการทดลอง	122
โครงการที่ก่อให้เกิดผลิตภาพโดยตรง	5, 183-188, 198, 214, 340, 357, 363, 433
โครงการที่ก่อให้เกิดผลิตภาพโดยอ้อม	5, 184-186, 198, 214, 260, 357, 433
โครงการนำร่อง	122, 139, 442, 478
โครงการฝึกอบรม	29, 33, 115, 182, 184, 226, 296, 317
โครงการพัฒนาทักษะ	306-307, 317

โครงการพัฒนาทักษะเดิม-เพิ่มเติมทักษะใหม่	317
โครงการพัฒนาฟื้นฟู	204
โครงการเพื่อสังคม	420
โครงการภาครัฐ	43
โครงการภาคเอกชน	43, 430
โครงการวิจัยดาวเหนือ	420
โครงการวิจัยห้องฟ้าสีคราม	420
โครงการอย่างเต็มรูปแบบ	478
โครงข่ายสายสื่อสารใยแก้วนำแสง	399, 402
งบประมาณของรัฐบาล	143, 155
งบประมาณตามที่กำหนด	12, 14
งานชั่วคราวที่ไม่ใช่งานประจำ	293
เงินกู้ดอกเบี้ยต่ำ	367
เงินกู้ด้อยสิทธิ	367, 421
เงินกู้แบบชั่วคราวเพื่อรอแหล่งเงินถาวรในภายหลัง	420
เงินกู้ปลอดดอกเบี้ย	367
เงินกู้ยืมจากต่างประเทศ	398
เงินช่วยเหลือจากรัฐบาล มูลนิธิ และบริษัทต่างๆ	364, 419, 421
เงินต้น	179, 420
เงินทุนของโครงการ	155, 339, 364, 419
เงินทุนของเจ้าของโครงการ	340
เงินทุนจากทุนของหุ้นส่วนในต่างประเทศ	398
เงินทุนเริ่มต้นโครงการจากนักลงทุนรายย่อยที่มีความมั่งคั่งสูง	364
เงินทุนสนับสนุนจากองค์กรที่เล็งเห็นโอกาสทางธุรกิจ	364
เงินทุนหมุนเวียนสำหรับการดำเนินงาน	196, 207-208, 210, 214
เงินทุนหมุนเวียนสำหรับการดำเนินงานทางการเงิน	208
เงินทุนหมุนเวียนสำหรับการดำเนินงานทางเศรษฐกิจ	208
เงินทุนหมุนเวียนสุทธิ	230
เงินร่วมลงทุนจากนักลงทุนมืออาชีพเพื่อเริ่มต้นโครงการ	364
เงินลงทุน	12, 22, 66, 154, 158, 168, 196, 210, 230, 258, 262, 297-298, 304, 311, 327, 329, 339-342, 358, 360-361, 364, 371-374, 399, 421, 425, 445, 478
เงินลงทุนของเจ้าของหุ้นส่วนในโครงการ	340, 364, 419-420
เงินลงทุนจากการกู้ยืม	340, 419
เงินสด	16, 142, 158, 208, 230, 323, 325, 340, 343, 356, 359, 361, 419, 421, 425
เงินสนับสนุนการดำเนินงานและการบำรุงรักษา	367
เงินสำรองระหว่างประเทศ	5, 140-142, 158, 176
เงินสำรองระหว่างประเทศรวม	176
เงินสำรองระหว่างประเทศสุทธิ	176
เงินอุดหนุน	3, 40, 152, 208-209, 225, 234-236, 242-250, 271-272, 277-278, 287-289, 366-367, 369-371, 396, 398, 423
เงินอุดหนุนกิจกรรมที่สร้างความเสียหายต่อสิ่งแวดล้อม	396
เงินอุดหนุนดอกเบี้ย	367
เงินอุดหนุนทางอ้อม	236, 242-245, 250, 272, 278, 288-289
เงินอุดหนุนทางอ้อมต่อมูลค่าปัจจัยการผลิต	288
เงินอุดหนุนทางอ้อมต่อมูลค่าผลผลิต	288

เงินอุดหนุนทางอ้อมต่อหน่วยปัจจัยการผลิต	288
เงินอุดหนุนทางอ้อมต่อหน่วยผลผลิต	288
เงื่อนไขที่จำเป็น	423
เงื่อนไขที่เพียงพอ	423
จะเกิดอะไรขึ้น ถ้า	476
จำนวนครั้งของการเดินทาง	386
จำนวนปีที่มีสุขภาพ	226
จำนวนวันที่เพิ่มขึ้นของการมีชีวิตที่มีสุขภาพดี	308, 310, 317
จำนวนหนี้สุทธิที่คาดว่าจะได้รับจากลูกหนี้	208
จำนวนหลักประกัน	358
จุดคุ้มทุน	321, 324, 361
จุดที่ตั้งโครงการ	248-249, 267
จุดสูงสุดและจุดต่ำสุด	15
ฉกทศน์	94, 154, 179, 189, 192-193, 230, 432, 438, 446
ช่วงการนำโครงการไปดำเนินงาน	363
ช่วงปฏิบัติการโครงการ	363
ช่องว่างสุขภาพ	317
ชิปปิง	287, 290
ชุดข้อมูลตามราคาคงที่	148
ชุดข้อมูลตามราคาปัจจุบัน	148
เชิงคุณภาพ	90, 377-378, 444
เชิงประจักษ์	147, 163, 179, 292, 359-360
เชิงปริมาณ	5, 65, 89, 117, 148, 182, 185-186, 198, 229, 296-298, 303, 306-307, 310-311, 319-321, 327-328, 341, 358, 377-378, 444
ฐานราคา	5, 141, 236, 259-278, 293, 370, 394-395, 397, 400-404, 438
ฐานราคาตลาดโลก	5, 259-278, 293, 395
ฐานราคาในประเทศ	5, 259-278, 293, 370, 395, 400-401, 404
ดอกเบี้ย	3, 42, 140, 142, 147, 155, 158-159, 161, 179, 181, 228, 273-275, 322-324, 326, 328-336, 339-341, 345, 348, 358-360, 367-368, 398, 419-421, 425, 427, 476
ดอกเบี้ยสำหรับเงินต้นในอัตราคงที่	420
ดัชนีความเสี่ยง	97, 106, 188, 432
ดัชนีความอ่อนไหว	6, 433-441, 453, 466, 477
ดัชนีเงินเฟ้อ	149, 161
ดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพการทำงานหลัก	27
ดัชนีราคา	146-147, 149-150, 158, 161, 176, 245, 295
ดัชนีราคาค่าบริการขนส่งสินค้าทางถนน	146, 161
ดัชนีราคานำเข้า	146, 161, 176, 295
ดัชนีราคาผู้บริโภค	146-147, 161
ดัชนีราคาผู้ผลิต	146-147, 149-150, 161
ดัชนีราคาผู้ผลิตจำแนกตามกิจกรรมการผลิต	146
ดัชนีราคาวัสดุก่อสร้าง	146, 161
ดัชนีราคาส่งออก	146-147, 161, 176, 295
ดัชนีวัดความสำเร็จแบบสมดุล	26-27
ดุลการค้า	142, 163, 176
ดุลการชำระเงิน	5, 140-142, 158, 162, 176, 290
ดุลบริการ	176

ดุลบัญชีการเงิน	142, 176
ดุลบัญชีเดินสะพัด	142, 176
ดุลบัญชีทุน	142, 176
คุณภาพโดยทั่วไป	427
ต้นทุนการกระจายผลผลิต	248-250
ต้นทุนการขนส่ง	248-250
ต้นทุนการขนส่งผลผลิต	248-250
ต้นทุนการจัดการผลผลิต	248-250
ต้นทุนการเจ็บป่วย	380
ต้นทุนการดำเนินการต่างๆ	248-250
ต้นทุนการดำเนินงาน	144, 230, 273-274, 304, 309, 370, 400-404
ต้นทุนการดำเนินงานและการดูแลบำรุงรักษา	273-274
ต้นทุนการตั้งถิ่นฐานใหม่	183, 256-257
ต้นทุนการทำธุรกรรม	178, 293
ต้นทุนการลงทุน	306, 309, 370, 438-441
ต้นทุนการสูญเสียทรัพยากรธรรมชาติ	205-206
ต้นทุนของการตั้งถิ่นฐานใหม่	183, 256
ต้นทุนของการเปลี่ยนแปลงแทน	380-381, 384
ต้นทุนของการลงทุนที่ติดลบ	201
ต้นทุนของการสูญเสียร้อยละของทรัพยากร	200, 214
ต้นทุนของการสูญเสียร้อยละของที่ดิน	152, 200, 205-206, 256, 293, 304
ต้นทุนของส่วนของผู้อื่น	340
ต้นทุนคงที่	211, 231-232
ต้นทุนค่าใช้จ่ายด้านการศึกษา	226
ต้นทุนค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน	226, 421
ต้นทุนค่าเสียโอกาส	4, 35, 45-47, 50, 63, 151-153, 177-178, 187, 191-214, 229-232, 246-259, 275, 293, 297-304, 338-340, 359, 367, 370-371, 394, 399-402, 438, 444, 465-467
ต้นทุนค่าเสียโอกาสของการใช้ทุน	367, 370, 379, 399-400, 438
ต้นทุนค่าเสียโอกาสของที่ดิน	152-153, 196, 231, 257, 259
ต้นทุนค่าเสียโอกาสของแรงงาน	151-152, 253, 259, 400, 402
ต้นทุนค่าเสียโอกาสจากการสูญเสียร้อยละของทรัพยากร	205-206, 293, 304
ต้นทุนค่าเสียโอกาสเชิงเศรษฐกิจของการใช้ทุน	338, 340
ต้นทุนค่าเสียหาย	230-231
ต้นทุนเงินทุนของเจ้าของโครงการ	340
ต้นทุนเงินทุนจากการกู้ยืม	340
ต้นทุนจม	200, 202-204, 214, 232
ต้นทุนฉุกเฉินทางกายภาพ	201, 207
ต้นทุนฉุกเฉินทางราคา	207
ต้นทุนเฉลี่ย	211, 251, 340, 358-359, 387, 423, 427
ต้นทุนเฉลี่ยของเงินทุน	358
ต้นทุนเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักของเงินทุน	340, 359
ต้นทุนเชิงเศรษฐกิจทั้งหมด	244, 257
ต้นทุนดำเนินงานและบำรุงรักษา	431
ต้นทุนต่อผลผลิต	226
ต้นทุนต่อผลลัพธ์	226
ต้นทุนต่ำที่สุด	4-5, 48, 182, 188, 214, 227, 296-319, 327-328, 338, 421

ต้นทุนทั้งหมดที่เกิดขึ้นในระบบเศรษฐกิจ	253
ต้นทุนทางตรง	231, 257
ต้นทุนทางเศรษฐกิจ	5, 36, 62, 152-153, 188, 200, 205-207, 209, 234, 252-253, 256-259, 267, 269, 272, 274-276, 297, 303-305, 311, 327, 356, 364-365, 369-374, 386, 397-402
ต้นทุนทางเศรษฐกิจส่วนเพิ่มโดยเฉลี่ย	5, 297, 303, 311, 327, 356, 365, 369-370
ต้นทุนที่ประหยัดได้	185, 195, 198, 317, 321
ต้นทุนที่มีประสิทธิภาพ	182, 226-228, 296-318, 338
ต้นทุนที่มีอยู่ในตลาด	297
ต้นทุนที่ไม่มีอยู่ในตลาด	297
ต้นทุนน้ำทิ้ง	304
ต้นทุนในการทดแทนโดยตรง	384-385
ต้นทุนในการทดแทนโดยอ้อม	384-385
ต้นทุนในการลงทุน	201-202
ต้นทุนในการลงทุนเพื่อการเปลี่ยนทดแทน	201
ต้นทุนในการลงทุนเริ่มแรก	201
ต้นทุนประกอบ	231, 400
ต้นทุนผันแปรเฉลี่ย	427
ต้นทุนภายนอก	38-39, 62, 200, 206-207, 214, 233-234
ต้นทุนภายนอกต่อสังคม	38-39, 62
ต้นทุนรวม	230
ต้นทุนระบบ	200-202, 214
ต้นทุนส่วนเพิ่ม	205, 231, 233, 303, 356, 365, 399, 423, 427
ต้นทุนส่วนเพิ่มของการสูบบุหรี่ใช้ทรัพยากรธรรมชาติ	205
ต้นทุนส่วนเพิ่มทางสังคม	233
ต้นทุนสำหรับการลงทุน	200-201, 214
ต้นทุนเสริม	231
ต้นทุนหนี้	340
ต้นทุนหลัก	231
ต้นทุนหลักเสี่ยงความเสียหาย	384-385
ตราสารทุน	160, 234, 340, 360, 364, 420
ตราสารหนี้	159-160, 234, 364, 420-421
ตลาดแข่งขันสมบูรณ์	357
ตลาดต่างประเทศ	150, 155, 176, 211, 232, 246-248, 251, 288, 295
ตลาดที่มีการแข่งขันไม่สมบูรณ์	36-38
ตลาดที่มีการบิดเบือน	241
ตลาดที่มีความเกี่ยวข้องกับผลกระทบที่ต้องการประเมิน	381, 385-386, 405
ตลาดที่ไม่มีการแข่งขัน	38
ตลาดทุน	42, 158-160, 339, 345, 348, 421, 479
ตลาดในประเทศ	5, 150, 232, 236, 248, 268-270, 288, 395, 399
ตลาดโลก	5, 96, 150-151, 236, 242, 246-250, 259-278, 289-290, 293, 295, 426
ตัวเงิน	35, 148, 182
ตัวเงินคลัง	234
ตัวชี้วัด	5, 26-27, 45, 49-50, 85-86, 89-96, 99-101, 105-106, 111-114, 118-119, 121, 156, 161, 199, 230, 306-308, 311, 317, 319, 325, 327-328, 340
ตัวชี้วัดโครงการ	85-86, 89, 92, 94, 96, 99, 111
ตัวชี้วัดทางตรง	90, 118

ตัวชี้วัดทางอ้อม	90, 118
ตัวทวิคูณ	154, 179
ตัวแบบกำหนดราคาหลักทรัพย์ระหว่างช่วงเวลา	478
ตัวแปรตามไม่ใช่ตัวแปรที่ต่อเนื่อง	393
ตัวแปรนำเข้า	477
ตัวแปรนำเข้าที่สำคัญ	477
ตัวแปรภายนอก	179
ตัวแปรภายใน	179
ตารางต้นทุนค่าเสียโอกาสจากการเลือกทางเลือกที่ผิดพลาด	465-466
ตารางเหตุและผลของการมีโครงการ	64-65, 83, 85-86, 89, 95, 98-101, 105, 111, 122, 188
ตารางอุปทานของผู้ผลิต	231
ตารางอุปสงค์ของผู้บริโภค	231
ติดตามและควบคุม	15-16
ถูกตรึง (อัตราแลกเปลี่ยน)	295
ทรัพยากรทางชีวภาพ	234
ทรัพยากรทางนิเวศ	234
ทรัพยากรทางเศรษฐกิจ	234
ทรัพยากรที่ใช้แล้วหมดไป	205, 233, 294
ทรัพยากรที่หมุนเวียนไม่ได้	233, 293
ทรัพยากรที่หลากหลาย	12, 14
ทรัพยากรธรรมชาติทดแทน	205
ทรัพยากรหมุนเวียนได้	233, 293
ทฤษฎีความเท่าเทียมกันของราคาปัจจัยการผลิต	232, 288
ทางเลือกที่บรรลุประสิทธิภาพโดยมีต้นทุนต่ำที่สุด	5, 182, 188, 214, 296-318, 327, 338
ทางเลือกที่มีต้นทุนต่ำที่สุด	5, 182, 188, 214, 296-318, 327, 338
ทางเลือกที่มีต้นทุนที่บรรลุประสิทธิภาพมากที่สุด	5, 182, 188, 214, 296-318, 327, 338
ทางเลือกที่ให้ต้นทุนค่าเสียโอกาสต่ำที่สุด	463-467
ทางเลือกที่ให้ผลตอบแทนสูงที่สุดในบรรดาผลตอบแทนที่ต่ำที่สุด	463-467
ทางเลือกที่ให้ผลตอบแทนสูงที่สุดในบรรดาผลตอบแทนที่สูงที่สุด	463-467
ที่ตั้งของโครงการ	247, 296
ทุนมนุษย์	42, 44, 380, 394, 427
ทุนให้เปล่า	176, 367
เทคนิคการลองผิดลองถูกทำวนซ้ำไปซ้ำมา	326, 333
เทคโนโลยี (โครงการ)	182, 296
เทคโนโลยีของโครงการ	296, 319, 442, 451
ธนาคารพัฒนาเอเชีย	233, 294, 340-341, 360-361, 376, 421, 431
ธนาคารโลก	151, 162, 226, 257, 431, 438
ธรรมชาติเป็นศูนย์กลาง	234
ธุรกรรมการแลกเปลี่ยน	234, 287
ธุรกรรมการโอน	176, 234, 287
ธุรกิจต่อธุรกิจ	13
นโยบายการค้าเสรี	151
นวัตกรรม	21-22, 24, 28, 42, 141, 420, 426, 478
นักลงทุนเอกชนที่เป็นบุคคลที่สาม	419-420
นักวิเคราะห์โครงการ	4, 35, 44-45, 50, 64, 185, 262, 359, 405, 433
น้ำใต้ดิน	264, 304-305
น้ำผิวดิน	233, 293, 303-305

แนวทางการปฏิบัติที่ดี	443
แนวปฏิบัติที่ดีที่สุด	227
ในรูปตัวเงิน	35, 148, 176, 182
บัญชีเจ้าหนี้	230
บัญชีประชาชาติ	156, 179
บัญชีเมตริกซ์ทางสังคม	154, 179
บัญชีรายการความเสี่ยง	419
บัญชีลูกหนี้	230
บุคคลที่สาม	62, 106, 419-420
แบกรับความเสี่ยง	456-457
แบ่งเบาความเสี่ยง	456-457
แบบจำลองดุลยภาพทางเศรษฐกิจทั่วไป	154, 179
แบบจำลองตัวทวีคูณ	154
แบบจำลองตารางบัญชีเมตริกซ์ทางสังคม	154
แบบจำลองตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต	154
แบบจำลองบัญชีบริวาร	154, 179
แบบจำลองพลวัตข้ามช่วงเวลา	233, 294
แบบสอบถามที่ไม่ได้รับการตอบสนอง	392
แบบสอบถามที่ไม่ได้รับคำตอบรายข้อ	392
ปฏิรูป	41, 426, 442, 447
ประเด็นปัญหา	6, 70, 391, 446, 452, 454
ประเมินความเสี่ยง	97, 432, 443, 450, 453-456, 467
ประสิทธิภาพการเก็บรวบรวมหนี้	421
ประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจ	37-38, 40, 44, 62, 141, 228-229, 290
ประหยัดต้นทุน	185, 198, 202, 204, 226, 317, 357, 370
ประหยัดเวลา	153, 185, 193-194, 198, 363
ปรับปรุงพัฒนาให้ดีขึ้นกว่าเดิมได้อีก	62
ปริมาณ เเท่าไร	90
ปริมาณงานที่อยู่ระหว่างการดำเนินการ	208
ปริมาณเงินสำรองระหว่างประเทศ	5, 140-142
ปริมาณทรัพยากรสะสม	208, 234
ปริมาณสินค้าสะสม	208, 234
ปัจจัยการผลิตขั้นกลาง	185, 251, 291
ปัจจัยการผลิตที่เป็นส่วนเพิ่ม	181, 239-243, 245, 247, 249, 271, 278, 289
ปัจจัยการผลิตที่ไม่ได้เป็นส่วนเพิ่ม	181, 208-209, 239-241, 243, 245, 247, 271, 278
ปัจจัยการผลิตและผลผลิต	143, 154-156, 178-179, 187, 245, 292
ปัจจัยการผลิตสุทธิที่ใช้เพิ่มขึ้น	143
ปัจจัยคิดลด	228, 323-325, 360
ปัจจัยนำเข้า	5, 65, 80, 85-87, 89, 92, 94-96, 99-101, 105-106, 111-112, 114-117, 119-122
ปัจจัยสู่ความล้มเหลว	97, 117
ปัจจัยเสี่ยง	83, 97, 106, 168, 188, 432, 454-456, 459
ปัจจัยแห่งความสำเร็จที่สำคัญ	27
ปัญหาที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในอนาคต	71
ปัญหาที่คิดจินตนาการไปเอง	71
ปัญหาที่มีอยู่ในขณะนั้น	71
ปัญหาที่อาจจะเป็นไปได้	71

ปัญหาหลัก	70, 72-74, 76, 103, 107
ปิดโครงการ	15
ปีฐานอ้างอิง	148
ปีสุขภาวะที่สูญเสีย	317
ปีสุขภาวะที่สูญเสียจากการตายก่อนวัยอันควร	317
ปีสุขภาวะที่สูญเสียไปจากการมีชีวิตอยู่ด้วยความบกพร่อง	317
เป็นกลางกับความเสีย	228, 360
เป้าหมาย	20, 23, 65, 92, 96, 98, 99, 111
เป้าหมายและวัตถุประสงค์	20, 120
โปรแกรม	11, 16-20, 27, 44, 50, 88-122, 449
ผลกระทบ	72, 96, 225, 376, 397, 426, 432, 442, 446, 452
ผลกระทบของสิ่งแวดล้อมต่อสวัสดิการสังคม	426
ผลกระทบเชิงพรมแดน	288
ผลกระทบภายนอก	36-39, 61-62, 141, 188, 229, 233-234, 236, 294, 278, 422, 442
ผลกระทบภายนอกทางบวก	38, 62, 422
ผลกระทบภายนอกทางลบ	38-39, 62, 422
ผลการเรียนของนักเรียน	226
ผลกำไรจากการดำเนินการผลิต	243
ผลกำไรจากการดำเนินงาน	289
ผลกำไรจากส่วนต่างของราคาหุ้น	398
ผลตอบแทนกับความเสีย	479
ผลตอบแทนของเจ้าของ	367
ผลตอบแทนของผู้ลงทุน	424
ผลตอบแทนของผู้ลงทุนในโครงการ	367
ผลตอบแทนจากการลงทุน	229, 322, 329, 358-359, 364
ผลตอบแทนเชิงเศรษฐกิจทั้งหมด	244
ผลตอบแทนทางตรง	328, 357
ผลตอบแทนทางสังคมจากการลงทุน	229
ผลตอบแทนทางอ้อม	328, 357
ผลตอบแทนที่เพิ่มขึ้น	191, 195
ผลตอบแทนสุทธิ	3, 5, 36, 46-47, 102, 181, 189, 192, 195-197, 204, 210-214, 228-230, 246, 248-249, 257, 296, 319, 322-325, 328-329, 331-338, 342-348, 370, 373-374, 398, 403, 460
ผลประโยชน์ที่เพิ่มขึ้น	191, 195
ผลประโยชน์ภายนอกทางบวก	38, 62
ผลประโยชน์และต้นทุนที่ไม่ได้ผ่านระบบตลาด	37, 62
ผลประโยชน์ส่วนเพิ่ม	191, 230
ผลประโยชน์สองเท่า	396
ผลผลิต (ผลลัพธ์)	65, 85-87, 89, 92, 96, 98-99, 111, 115
ผลผลิตขั้นสุดท้าย	208, 234
ผลผลิตทดแทน	197
ผลผลิตที่ซื้อขายระหว่างประเทศ	143, 236, 242, 248
ผลผลิตที่เป็นส่วนเพิ่ม	5, 181, 197-198, 209, 211, 214, 237-239, 241-242, 244, 246, 248, 251, 278
ผลผลิตที่มีการซื้อขายระหว่างประเทศ	143, 197
ผลผลิตที่ไม่ได้ซื้อขายระหว่างประเทศ	251, 259, 276-277
ผลผลิตที่ไม่ได้เป็นส่วนเพิ่ม	5, 181, 197-198, 214, 237-238, 241, 243-244, 247, 251, 268, 278

ผลผลิตส่วนเพิ่ม	154-155, 177, 195-196, 212-213, 267, 292, 303, 342, 346-347
ผลผลิตสุทธิที่เพิ่มขึ้น	143, 329
ผลผลิตสูงสุด	360
ผลผลิตหรือปัจจัยการผลิตที่ซื้อขายระหว่างประเทศ	236
ผลผลิตหรือปัจจัยการผลิตที่ไม่ได้ซื้อขายระหว่างประเทศ	205, 236
ผลลัพธ์	5, 40-41, 64-65, 80, 85-89, 92-99, 100-101, 105, 111-121, 148, 179, 182, 192-194, 198-199, 203, 226-230, 245, 259, 262, 265, 277, 306, 316-317, 322, 324, 331, 357-358, 364, 371-372, 382, 392, 394, 427, 429, 432-433, 439, 443, 448, 457, 477
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	226
ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณลักษณะคล้ายคลึงกัน	327
ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณสมบัติแตกต่างกัน	318, 358
ผลิตภัณฑ์มวลรวมที่แท้จริง	426
ผลสภาพการผลิต	28, 380-383, 427
ผิวดินชำระหนี้	425
ผู้จัดการโครงการ	15, 19, 45, 66, 451-453, 457-459
ผู้ใช้เป็นผู้จ่าย	364, 422
ผู้ซื้อรายใหญ่ที่เป็นนักลงทุนประเภทสถาบัน	421
ผู้ได้ประโยชน์เป็นผู้จ่าย	364, 422
ผู้ตอบแบบสอบถาม	390-393
ผู้บริจาค	116, 119, 235, 287
ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย	3-4, 9, 16, 36, 45, 49, 64-69, 72, 82, 103, 122, 154, 178, 225, 229, 262, 297, 311, 316, 320, 327, 335-336, 362, 366, 368, 397, 405, 423-424, 443, 478
ผู้มีอำนาจในการตัดสินใจ	44, 121, 343
ผู้รับบริจาค	235, 287
ผู้สนับสนุนโครงการ	91, 102-103, 121, 419-420
เพื่อสำรองฉุกเฉิน	201, 207-208, 273-275, 459
เพื่อสำรองฉุกเฉินทางกายภาพ	207, 275
เพื่อสำรองฉุกเฉินทางราคา	207, 208, 275
แผนงาน	2, 12, 20-25, 49-50
แผนธุรกิจ	4, 11, 17-18, 24-34, 43, 50
แผนผังผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย	66-67
แผนภูมิการตัดสินใจ	460, 462
แผนภูมิความสัมพันธ์ระหว่างวิธีการกับเป้าหมาย	77, 82-83, 87, 96
แผนภูมิวัตถุประสงค์	64, 77-79, 81-83, 85, 87-88, 95-96, 104, 108
พลิกโฉมธุรกิจ	13
พลิกโฉมองค์กร	13, 41
พอร์ตโฟลิโอ	11, 16-20, 27, 50
พันธกิจ	2, 17, 20-22
พันธบัตรโครงสร้างพื้นฐาน	425
พันธบัตรและตราสารหนี้อื่นๆ	421
พื้นที่ชุ่มน้ำ	384-385, 430
พื้นที่ในเขตพัฒนาพิเศษ	257
พื้นที่เปิดโล่ง	388-389, 429
พื้นที่สีเขียว	429
ฟังก์ชันการผลิต	383

ภาครัฐ-ภาคผู้บริโภค-ภาคนักลงทุนเอกชน	397
ภาระทางภาษี	225, 287-288
ภาระผลกระทบ	225
ภาวะเงินเฟ้อ	5, 146-149, 245
ภาวะเงินเฟ้อโดยทั่วไป	245
ภาษี	236-241
ภาษีดอกเบี้ยในอัตราลดหย่อน	425
ภาษีทางตรง	287, 399
ภาษีทางอ้อม	236-245, 265-270, 287-289
ภาษีทางอ้อมต่อมูลค่าปัจจัยการผลิต	240-241
ภาษีทางอ้อมต่อมูลค่าผลผลิต	238
ภาษีทางอ้อมต่อหน่วยปัจจัยการผลิต	239-240
ภาษีทางอ้อมต่อหน่วยผลผลิต	237
ภาษีนำเข้า	140, 150-151, 225, 232, 249, 261, 264, 268, 270, 288
ภาษีศุลกากร	142, 155, 176, 295
ภาษีส่งออก	150-151, 261, 264, 267-268
ภาษีสิ่งแวดล้อมเพื่อปกป้องหรือรักษาสีงแวดล้อม	396
ภูมิศาสตร์กายภาพ	294
ภูมิศาสตร์เศรษฐกิจใหม่	294
มนุษย์เป็นศูนย์กลาง	234
มองโลกในแง่ดี (แง่บวก)	460, 463, 467
มองโลกในแง่ร้าย (แง่ลบ)	460, 464, 467
มาตรการเข้มงวด	460-466
มาตรการควบคุมและสั่งการ	228
มาตรการผ่อนปรน	460-466
มาตรการระดับปานกลาง	460-461
มาตรการอ้างอิงระบบกลไกตลาด	228
มาตรการอุดหนุนผู้บริโภค	365, 423
มีความยืดหยุ่นไม่สมบูรณ์	199, 232
มีโครงการ	35, 143, 189-190, 194-195, 230, 399, 437
มีผลกระทบต่อปริมาณสำรอง	205, 233, 293
มีและไม่มีการจัดการอุปสงค์	370
มุมมองด้านกระบวนการ	27-34
มุมมองด้านการเรียนรู้และการเติบโต	27-34
มุมมองด้านพาณิชย์	27-34
มุมมองด้านลูกค้า	27-34
มูลค่าการใช้ที่อาจจะเกิดขึ้น	379
มูลค่าของการคงอยู่	379
มูลค่าคงเหลือ	196, 201, 210
มูลค่าคงเหลือของการลงทุนเมื่อสิ้นสุดอายุของโครงการ	201, 210
มูลค่าคาดหวัง	6, 228, 360, 460-462, 467
มูลค่าคาดหวังแบบมีเงื่อนไข	228, 360
มูลค่าคิดลด	228, 360
มูลค่าเชิงการเงิน	236, 278
มูลค่าเชิงเศรษฐกิจ	208, 236, 252, 260-261, 271, 277-278, 397
มูลค่าซาก	196, 210, 232, 378

มูลค่าทางเศรษฐกิจ	5-6, 151-152, 168, 178, 184, 228, 236, 244, 247, 293, 378-380, 393, 400-402, 405, 426
มูลค่าทางเศรษฐกิจทั้งหมด	379-380
มูลค่าที่เกิดจากการใช้	379-380, 386, 390
มูลค่าที่เกิดจากการใช้โดยตรง	379-380
มูลค่าที่เกิดจากการใช้โดยอ้อม	379
มูลค่าที่คิดเป็นตัวเงิน	394
มูลค่าที่ไม่ได้เกิดจากการใช้	379, 386, 389, 392
มูลค่าในรูปของตัวเงิน	191, 357
มูลค่าปัจจุบัน	3, 5, 38-41, 155, 182, 191, 196, 228, 277, 324-363, 378, 403, 432-439, 444, 477
มูลค่าปัจจุบันของกระแสต้นทุน	297-302, 305, 311, 327, 329, 331-332, 338, 348, 436
มูลค่าปัจจุบันของกระแสต้นทุนรวม	297, 311, 327, 436
มูลค่าปัจจุบันของกระแสผลตอบแทน	329-338, 348, 435
มูลค่าปัจจุบันสุทธิ	3, 5, 38-41, 155, 182, 191, 196, 228, 277, 324-363, 378, 403, 432-439, 444, 477
มูลค่าปัจจุบันสุทธิเชิงการเงิน	38-41
มูลค่าปัจจุบันสุทธิเชิงเศรษฐกิจ	38-41, 437
มูลค่าปัจจุบันสุทธิทางการเงิน	38-41, 182
มูลค่าปัจจุบันสุทธิทางเศรษฐกิจ	38-41, 182, 437, 439
มูลค่าปัจจุบันสุทธิสะสม	361
มูลค่าเป็นตัวเงิน	4, 185, 297-298, 303, 310-311, 319, 327, 341, 358, 377-378, 455, 458
มูลค่าผลกำไรของทุน	398
มูลค่าผลผลิตเทียบเท่าราคา ณ พรหมแดน	248-249
มูลค่าเพื่อใช้	379
มูลค่าเพิ่ม	23, 143, 186, 225, 289, 424
มูลค่าเพื่อลูกหลาน	380
มูลค่าสำหรับเปรียบเทียบ	394
เมตริกซ์การจัดการเวลา (เมตริกซ์สำคัญเร่งด่วน)	139
เมตริกซ์ต้นทุนและผลตอบแทน	229
เมตริกซ์ตามแรงสนับสนุน	69
เมตริกซ์ตามแรงสนับสนุน-ความสัมพันธ์-ความเร่งด่วน	69
เมตริกซ์ตามแรงสนับสนุนและอิทธิพล	69
เมตริกซ์ตามอิทธิพลและความสนใจ	69
เมตริกซ์ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย	68-69
ไม่มีความยืดหยุ่น	224-225, 232
ไม่มีความยืดหยุ่นอย่างสมบูรณ์	232
ไม่มีความอ่อนไหว	225
ไม่มีประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจ	38, 40
ไม่มีผลกระทบต่อปริมาณสำรอง	205, 233, 294
ไม่หมดสิ้น	233, 293
ยอดเงินคงเหลือ	208, 358
ยอดเงินคงเหลือในธนาคาร	208
ยินดีจะขาย	231
ยี่ห้อตราสินค้า	62
ยืดหยุ่นอย่างสมบูรณ์	232
ระดมสมอง	72-74, 120, 139, 450

ระดับความเสี่ยง	419, 432, 448, 450, 452-453, 456, 467, 478
ระดับโครงการ	17, 23, 113, 122, 247-248, 442, 456, 467
ระดับประเทศ	2, 153, 179, 277, 292, 442, 456, 467
ระดับภาคส่วนการผลิต	442, 456, 467
ระบบการทำงานด้วยมนุษย์	457
ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ	143
ระบบเศรษฐกิจเดี่ยว	179, 292
ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์	388
ระบบอัตราแลกเปลี่ยนแบบลอยตัวที่มีการจัดการ	295
ระบบอัตราแลกเปลี่ยนแบบลอยตัวบริสุทธ์	295
ระยะการปฏิบัติการและดำเนินงานโครงการ	48-49, 64
ระยะการประเมินภายหลังโครงการ	48-49, 64
ระยะการผลิต (โครงการ)	15
ระยะการออกแบบและจัดเตรียมโครงการ	48-49, 64
ระยะกำหนดโครงการ	15
ระยะของการดำเนินงานโครงการ	210
ระยะของการปฏิบัติการโครงการ	210
ระยะความคิดริเริ่มโครงการ	15
ระยะปฏิบัติการโครงการ	15
ระยะปิดโครงการ	15
ระยะเวลาครบกำหนดของเงินกู้	358
ระยะเวลาคืนทุน	343, 361
ระยะเวลาคืนทุนที่ได้มีการคิดลด	361
ระยะเวลาคืนทุนแบบง่าย	343
ราคา ณ ท่าเรือต้นทาง	242, 267-268
ราคา ณ พรหมแดน	5, 242, 248-250, 254, 259-261, 267, 276-278
ราคาของตัวเอง	224
ราคาของสินค้าและบริการไขว้	423
ราคาของสินค้าและบริการนั้นๆ	423
ราคาคงที่	148-150, 196, 245, 273, 300, 302, 304-305, 399, 403
ราคาเงา	5, 36, 62, 229, 236, 241, 245, 252-257, 264-265, 273, 277-278, 293, 400-401, 433, 438-440
ราคาเงาของแรงงาน	5, 252-256, 264-265, 273, 277-278, 293, 400-401, 433, 438-440
ราคาเชิงการเงิน	5, 36, 48, 140-141, 148, 236-240, 245, 249, 254, 265, 266-278, 362-363, 399
ราคาเชิงเศรษฐกิจ	5, 36, 140-141, 143, 148, 212-213, 236-278, 289, 293, 339-347, 362-363, 369-370, 399, 437, 439-441
ราคาคตลาด	5, 36, 61, 149, 152-153, 160, 176, 183, 198-200, 209, 233, 236-278, 289-290, 293, 369, 381-383, 395-396, 399, 401, 405
ราคาคตลาดภายในประเทศ	242-243, 259
ราคาต่อหน่วย	231, 237, 239, 423
ราคาทางการเงิน	148-149, 200, 237-240, 362, 369-370, 373-374, 400
ราคาทางเศรษฐกิจ	148-149, 200, 205, 369, 394, 400
ราคาที่เต็มใจจ่าย	237-241
ราคาที่แท้จริง	236, 245, 289
ราคาในตลาดโลก	248, 267, 290
ราคาในนาม	245

ราคาในประเทศ	5, 246, 259-270, 276-278, 289-290, 293, 370, 395, 400-401, 404
ราคาในปัจุบันอ้างอิง	148
ราคาปัจจัยการผลิตเชิงการเงินต่อหน่วย	239-240
ราคาปัจจัยการผลิตเชิงเศรษฐกิจต่อหน่วย	239-240
ราคาปัจจัยการผลิตต่อหน่วยก่อนบวกภาษี	239-240
ราคาปัจจุบัน	148-150, 190, 211, 245
ราคาเปรียบเทียบ	246
ราคาผลผลิตเชิงการเงินต่อหน่วย	237-238
ราคาผลผลิตเชิงเศรษฐกิจต่อหน่วย	237-238
ราคาผลผลิตต่อหน่วยก่อนหักภาษี	237
ราคาภายในประเทศ	400
ราคาเศรษฐกิจ	36, 400
ราคาสัมบูรณ์	245, 289
ราคาสัมพัทธ์	246, 289
ราคาสินค้ารวมค่าประกันและค่าระวางขนส่ง	242, 247, 249, 268, 270
ราคาอุปทาน	5, 197-198, 211, 231, 236-253, 271, 278, 339
ราคาอุปทานของการนำเข้า	247
ราคาอุปสงค์	5, 197-198, 209, 211, 231, 236-253, 271, 278, 339
ราคาอุปสงค์ของการส่งออก	246-247
รายงานการประเมินผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม	376-377
รายงานความก้าวหน้า	45, 121
รายได้ทุติยภูมิ	176
รายได้ปฐมภูมิ	176
รายได้รวมของเศรษฐกิจ	178, 292
เริ่มต้นโครงการ	15
แรงกดดันจากสภาพแวดล้อมภายนอก	1, 9
แรงงานขาดแคลน	152, 252-254, 259
แรงงานค่าแรงต่ำ	178, 293
แรงงานทักษะต่ำ	254-256, 265-266, 272-275
แรงงานทักษะสูง	254, 265-266, 273
แรงงานที่ขาดแคลนหายาก	152, 177, 292
แรงงานที่มีทักษะความชำนาญงานสูง	152, 177, 292
แรงงานที่ไม่มีทักษะความชำนาญงาน	152, 178, 293
แรงงานไร้ฝีมือ	178, 293
แรงงานส่วนเกิน	152, 177, 252-254, 259, 271-272, 292, 400-402
แรงจูงใจด้านค่าตอบแทน	423
แรงจูงใจทางการเงิน	4, 6, 181, 225, 236, 363, 366-368, 405, 423-424
ลดความเสี่ยง	15, 17, 106, 188, 320, 357, 419, 421, 425, 443-444, 456-457
เล็กและไม่สำคัญ	178
วงจรชีวิต	2, 12, 15, 138, 226,
วงรอบปีงบประมาณ	12, 14, 15
วัตถุดิบ ชิ้นส่วน ส่วนประกอบต่างๆ	208
วัตถุประสงค์โครงการ	20, 65, 85, 87, 92, 96, 98, 99, 111
วัตถุประสงค์ทางตรง	87-88, 90
วันสิ้นสุดตามที่กำหนด	12-13
วิธีการแบบมีส่วนร่วม	229
วิธีการสำรวจภาคสนาม	388-389

วิธีต้นทุนการเดินทาง	387, 429
วิธีต้นทุนการเดินทางแบบแบ่งเขต	387, 429
วิธีต้นทุนการเดินทางแบบรายบุคคล	429
วิธีต้นทุนทางเศรษฐกิจส่วนเพิ่มโดยเฉลี่ย	5, 297, 303, 311, 327
วิธีวิเคราะห์มูลค่าอสังหาริมทรัพย์ในสภาพแวดล้อมที่มีคุณภาพ	381, 386, 388
วิธีอัตราประโยชน์เชิงสุ่ม	429
วิธีอัตราคิดลดเสมอภาค	5, 297-299, 311, 327
วิสัยทัศน์	2, 17, 20-22, 42, 447
เวลา ภายในเมื่อไร	90
เวลาที่ทรัพยากรธรรมชาติจะถูกใช้จนหมด	205
เวลาที่ประหยัดได้	185, 198, 357
เวลาเริ่มต้นโครงการ	12, 182, 296, 316, 420
เวลาเริ่มต้นในการทำโครงการ	296
เวลาหรือวันครบกำหนดชำระคงที่	420
ศูนย์กลางของปัญหาทั้งหมด	72-74
เศรษฐกิจโดยรวม	3, 10, 35, 41, 62, 153, 179, 181, 228, 264, 277, 292, 362, 388
เศรษฐกิจจากระบบ	293
เศรษฐกิจแบบเปิด	142, 147
เศรษฐศาสตร์ของการวางแผนและวิเคราะห์โครงการ	1, 4, 6-7
เศรษฐศาสตร์เชิงหลักการ	289
เศรษฐศาสตร์ตามที่ควรจะเป็น	289
เศรษฐศาสตร์ตามที่เป็นจริง	289
เศรษฐศาสตร์ตามปรากฏการณ์	289
เศรษฐศาสตร์พฤติกรรม	61
เศรษฐศาสตร์สาธารณะ	294, 381
เศรษฐศาสตร์สิ่งแวดล้อม	228, 422, 426
สกุลเงินตรา	146, 259-260, 267-269, 273-276
สถานการณ์กรณีฐาน	476
สถานการณ์กรณีที่ดีที่สุด	476
สถานการณ์กรณีที่เลวร้ายที่สุด	476
สถานการณ์สมมติ	194, 389-393
สถานที่ ที่ไหน	90
สถานที่ตั้งโครงการ	90, 182, 186, 296, 319
สถานประกอบการต่างๆ	423
สถานะสุขภาพ	226, 317
สภาพแวดล้อมสำหรับการทดสอบ	139
สร้างแรงจูงใจ	362-363, 367, 396, 423-424, 442
สรุปการออกแบบโครงการ	85-89, 92, 96, 98-101, 105, 111
ส่วนเกินทางเศรษฐกิจทั้งหมด	382-383
ส่วนเกินผู้บริโภค	199-200, 236, 382-383, 388, 400-404
ส่วนเกินผู้ผลิต	236, 382-383, 427
ส่วนของการจ่ายภาษีและเงินอุดหนุนทางอ้อม	250
ส่วนที่ซื้อขายระหว่างประเทศ	246, 249-250, 267-270, 274-276
ส่วนที่ไม่ได้ซื้อขายระหว่างประเทศ	246, 249-250, 267-270, 274-276, 400
ส่วนที่เหลือของโลก	141
สวัสดิการ	35, 43, 61, 66, 152, 157, 176-177, 182-183, 200, 227, 229, 246, 287, 292, 306, 375, 419, 426-427

สวัสดิการของเด็ก	227
สวัสดิการของสังคม	183, 426
สวัสดิการทางเศรษฐกิจ	35, 200
สวัสดิภาพสัตว์	62
สาเหตุ	72
สิ่งอำนวยความสะดวก	43, 62, 202, 204, 247, 257, 361, 389, 395, 424
สิทธิในทรัพย์สิน	176, 254
สิทธิประโยชน์ทางภาษี	367, 424
สิทธิพิเศษถอนเงิน	176
สินค้าชั้นกลาง	251-252, 291-292
สินค้าขั้นสุดท้าย	208, 252, 291
สินค้าคงคลัง	111, 185, 208, 230, 234
สินค้าที่ซื้อขายระหว่างประเทศ	205, 246, 248, 263, 265, 276
สินค้าที่ไม่ได้ซื้อขายระหว่างประเทศ	205, 251, 259, 263, 276
สินค้าที่อยู่ระหว่างการผลิต	208
สินค้าในอนาคต	426
สินค้าปัจจุบัน	426
สินค้าผู้บริโภค	291
สินค้าผู้ผลิต	291
สินค้าโภคภัณฑ์ที่สามารถแบ่งแยกย่อยได้	231
สินค้าสาธารณะ	38
สินค้าสำเร็จรูป	252, 291
สินค้าสำเร็จรูปบางส่วน	291
สินเชื่อเงินกู้เพื่อการพาณิชย์/อุตสาหกรรม	420-421
สินเชื่อที่ผู้ขายให้แก่ผู้ซื้อในรูปการทยอยผ่อนชำระแทนเงินสด	421
สินทรัพย์ระยะยาวที่จับต้องได้	230
สินทรัพย์หมุนเวียน	208, 230
สินทรัพย์หมุนเวียนสุทธิ	208
สูตรค่าความยืดหยุ่นบนช่วงใดช่วงหนึ่งบนเส้นอุปสงค์	371, 425
เส้นกราฟต้นทุน	427
เส้นตาย	12-14
เส้นอุปทาน	199, 231, 427
เส้นอุปทานการผลิต	427
เส้นอุปสงค์	199, 231-232, 371, 425
เส้นอุปสงค์ขนานกับแนวนอน	232
เส้นอุปสงค์ตั้งฉากกับแนวนอน	232
เส้นอุปสงค์ที่มีความลาดชันเอียงลงมา	232
หน่วยงานที่ดำเนินโครงการ	61, 65-66, 116-117, 120, 363, 397, 442, 445
หน่วยงานที่ริเริ่มโครงการ	35-36, 45, 50, 61, 65-66, 116-117, 120
หน่วยชีวิต	147-148, 357
หน่วยชีวิตปริมาณ	147
หน่วยชีวิตมูลค่า	147
หน่วยชีวิตราคา	148
หน่วยต้นทุน	182, 206, 230, 296
หน้าที่การทำงานของระบบนิเวศ	379
หนี้สิน	340, 419
หนี้สินหมุนเวียน	230

หมดสิ้นได้	233, 293
หลักการผู้ก่อมลพิษเป็นผู้จ่าย	422
หลักการผู้ได้ประโยชน์เป็นผู้จ่าย	364, 422
หลักทรัพย์ในความต้องการของตลาด	208, 234
หลักป้องกันไว้ก่อน	443
หลักไม่ลื	14
หลักเลี่ยงความเสี่ยง	117, 228, 360, 456-457
ห่วงโซ่คุณค่า	2, 9, 420
หุ้นบุริมสิทธิ	424
องค์กรที่มุ่งเน้นทำโครงการ	17
องค์กรที่ไม่ใช่องค์กรของรัฐ	50, 64, 66
อนามัยสิ่งแวดล้อม	426
อัตราการค้า	176-177, 295
อัตราการตอบกลับ	390, 392
อัตราความพอใจด้านเวลาของสังคม	379
อัตราค่าบริการของโครงการ	181, 224
อัตราคิดลด	5, 48, 206, 228, 297-305, 311, 317, 323-348, 356-359, 365, 371, 378-379, 399, 403-404, 419, 427, 434-441, 444
อัตราคิดลดของธนาคารกลาง	341-342, 359
อัตราคิดลดไขว้	356
อัตราคิดลดทางสังคม	359, 427
อัตราคิดลดเสมอภาค	5, 297-299, 311, 327
อัตราเงินเฟ้อ	3, 96, 140, 147-150, 159, 163, 236, 289, 360
อัตราเงินเฟ้อที่คาดการณ์ไว้	147
อัตราเงินเฟ้อที่ไม่คาดคิด	147
อัตราดอกเบี้ย	3, 42, 140, 142, 147, 155, 158-161, 228, 322-336, 339-341, 345, 348, 358-360, 368, 419-421, 425, 427, 476
อัตราดอกเบี้ยเงินกู้จากต่างประเทศ	339, 345, 348, 360
อัตราดอกเบี้ยที่แท้จริงในดุลยภาพ	339, 345, 348, 360
อัตราดอกเบี้ยที่แท้จริงในสังคม	427
อัตราดอกเบี้ยธรรมชาติ	360
อัตราดอกเบี้ยในตลาด	158, 359, 427
อัตราเบี่ยงเบนความเสี่ยง	360
อัตราผลตอบแทนการลงทุน	3, 5, 38-41, 155, 191, 226, 228, 277, 317, 325-329, 332-338, 419-420, 432-435, 477
อัตราผลตอบแทนการลงทุนในโครงการเชิงการเงิน	38-41, 182, 367
อัตราผลตอบแทนการลงทุนในโครงการเชิงเศรษฐกิจ	38-41, 182, 210, 212-213, 340-341, 347, 437, 439
อัตราผลตอบแทนของโครงการทางการเงิน	38-41, 182, 367
อัตราผลตอบแทนของโครงการทางเศรษฐกิจ	38-41, 182, 210-213, 340-341, 347, 437, 439
อัตราผลตอบแทนของโครงการที่ดีที่สุดถัดมา	328-336, 348, 359
อัตราผลตอบแทนขั้นต่ำที่ยอมรับได้	359
อัตราผลตอบแทนจากการลงทุน	359
อัตราผลตอบแทนเชิงเศรษฐกิจ	5, 338, 341, 345, 348, 437, 439
อัตราผลตอบแทนที่คาดหวัง	328-329, 358
อัตราผลตอบแทนที่ต้องการ	359
อัตราผลตอบแทนที่แท้จริง	339, 345, 348, 360
อัตราผลตอบแทนรวมที่แท้จริง	360

อัตราภาษีเงินได้นิติบุคคล	340
อัตราภาษีเฉลี่ย	365-366
อัตราภาษีที่เหมาะสมที่สุด	228
อัตราแลกเปลี่ยนเงา	5, 260-265, 269-278, 400-402, 433, 438
อัตราแลกเปลี่ยนที่คงที่	294-295
อัตราแลกเปลี่ยนแบบยืดหยุ่น	295
อัตราแลกเปลี่ยนอย่างเป็นทางการ	261, 267, 269, 273-274, 294, 400-401
อัตราส่วนการแปลงค่า	5, 249, 253, 260-278, 293, 395, 400-402, 404-405, 433, 438
อัตราส่วนการแปลงค่าเฉพาะ	5, 264, 273, 277
อัตราส่วนการแปลงค่ามาตรฐาน	5, 260-267, 271, 273, 275-278, 293, 395, 400-401, 433
อัตราส่วนการแปลงค่าอัตราแลกเปลี่ยนเงา	5, 260-265, 269, 273, 276-278, 400-402, 433, 438
อัตราส่วนต้นทุนต่อประสิทธิภาพ	308-310, 317
อัตราส่วนประสิทธิภาพต่อต้นทุน	307-310, 317
อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน	4-5, 182, 191, 197, 228, 277, 328-331, 335, 348
อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุนทางการเงิน	182
อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุนทางเศรษฐกิจ	182
อัตราส่วนภาระหนี้ต่อรายได้จากการส่งออก	155, 179
อัตราส่วนราคาเงาของแรงงาน	5, 252-256, 264-265, 273, 277-278, 293, 400-401, 433, 438-440
อัตราส่วนราคาเงาของแรงงานทักษะต่ำ	254-256, 273
อายุการใช้งานจริง	361
อายุขัย	226-227, 232
อายุคาดเฉลี่ยรายอายุ	317
อายุทางกายภาพ	196
อายุทางเศรษฐกิจ	196
อุดหนุนการนำเข้า	140, 150-151, 177, 225, 261, 264
อุดหนุนการส่งออก	150-151, 261, 264
อุปทานส่วนเกินของเงินทุน	339
อุปสงค์เดิมที่มีการขยายตัวเติบโตขึ้น	197
อุปสงค์ที่เกิดขึ้นมาใหม่	197
อุปสงค์มีความยืดหยุ่น	224, 232
อุปสงค์ไม่มีความยืดหยุ่น	224, 232
อุปสงค์ส่วนเกินของเงินทุน	339



เศรษฐศาสตร์ของการวางแผน
และวิเคราะห์โครงการ

ISBN: 978-616-616-028-4



9 786166 160284

ภาพถ่ายด้วยกล้องโทรศัพท์มือถือโดยผู้เขียนจากภายในรถโดยสารระหว่างการเดินทาง
จากลุมพินีวัน ประเทศเนปาลไปยังเมืองสาวัตถี ประเทศอินเดีย เมื่อวันที่ 5 มีนาคม 2567