คพ. 06-012

กรมควบคุมมลพิษ
POLLUTION CONTROL DEPARTMENT

คู่มือแนวทางการวิเคราะห์ผลกระทบทางเศรษฐศาสตร์จากการกำหนดค่ามาตรฐานควบคุมมลพิษจากแหล่งกำเนิด

กรมควบคุมมลพิษ
กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

คำนำ

การจัดการสิ่งแวดล้อมเชิงบูรณาการต้องมีการผสมผสานศาสตร์ต่างๆ มาใช้ร่วมกัน เพื่อให้เกิดผลลัพธ์ตรงตามวัตถุประสงค์และเป้าหมายที่ตั้งไว้ การใช้มาตรการสั่งการและควบคุมโดยการกำหนดค่ามาตรฐานควบคุมมลพิษจากแหล่งกำเนิดถือเป็นมาตรการหนึ่งในหลายมาตรการที่มีความสำคัญและจำเป็นในการนำมาใช้บังคับผู้เกี่ยวข้องให้ดำเนินการให้ได้ตามค่ามาตรฐานที่กฎหมายกำหนด ในการกำหนดค่ามาตรฐานนั้น นอกจากจะต้องคำนึงถึงความสำคัญต่อสุขภาพอนามัยของประชาชนและคุณภาพสิ่งแวดล้อมเป็นหลักแล้ว ยังต้องให้เกิดการยอมรับและเกิดผลสำเร็จในการบังคับใช้ด้วย ดังนั้น จึงควรนำผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการกำหนดค่ามาตรฐานฯ ทั้งในด้านบวกและด้านลบต่อผู้มีส่วนได้เสียมาพิจารณาด้วย

กรมควบคุมมลพิษได้จัดทำคู่มือแนวทางการวิเคราะห์ผลกระทบทางเศรษฐศาสตร์จากการกำหนดค่ามาตรฐานควบคุมมลพิษจากแหล่งกำเนิดเพื่อใช้เป็นแนวทางในการวิเคราะห์ว่า ค่ามาตรฐานที่กำหนดขึ้นตามหลักเกณฑ์ทางวิชาการเพื่อไม่ให้มีผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของประชาชนและคุณภาพสิ่งแวดล้อมนั้นจะไม่ก่อให้เกิดภาระหรือเพิ่มต้นทุนในการผลิตมากจนเกินไป และขณะเดียวกันต้องเป็นประโยชน์ต่อสังคมโดยรวมมากที่สุดด้วย ในโอกาสนี้กรมควบคุมมลพิษใคร่ขอขอบคุณคณะผู้เชี่ยวชาญด้านเศรษฐศาสตร์สิ่งแวดล้อม ประกอบด้วย ผศ.ดร. ศุภชาติ สุขารมณ์ ผศ.ดร. อดิศร์ อิศรางกูร ณ อยุธยา และคุณพักตร์วิมล เพียรล้ำเลิศ รวมทั้งผู้แทนหน่วยงานต่างๆ คณะทำงานพิจารณาใช้มาตรการเศรษฐศาสตร์ในการจัดการมลพิษ และเจ้าหน้าที่กรมควบคุมมลพิษที่ได้กรุณาให้ความเห็นและข้อเสนอแนะในการสัมมนาระดมความเห็นเพื่อการปรับปรุงเนื้อหาและข้อมูลของร่างคู่มือแนวทางการวิเคราะห์ผลกระทบทางเศรษฐศาสตร์จากการกำหนดค่ามาตรฐานควบคุมมลพิษจากแหล่งกำเนิดให้มีความสมบูรณ์ขึ้น อย่างไรก็ตามเมื่อได้มีการทดลองนำคู่มือฉบับนี้ไปใช้ประโยชน์ในการวิเคราะห์แล้ว อาจยังต้องมีการทบทวนเพื่อปรับปรุงหรือเพิ่มเติมกรณีตัวอย่าง และพัฒนารูปแบบการวิเคราะห์ฯ ให้มีความทันสมัยและเหมาะสมต่อการใช้งานยิ่งขึ้น รวมทั้งในอนาคตอาจจะต้องสร้างหรือพัฒนาคู่มือฉบับใหม่ๆ ให้ครอบคลุมการวิเคราะห์เพื่อเลือกใช้มาตรการต่างๆ ในการจัดการสิ่งแวดล้อมได้อย่างเหมาะสมและเกิดประสิทธิผลสูงสุดต่อไป

คณะผู้จัดทำ
ธันวาคม 2546

สารบัญ

		หน้า
บทที่ 1	บทนำ	1
บทที่ 2	ความรู้พื้นฐานด้านเศรษฐศาสตร์ในการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์	3
	2.1 การพิจารณาและจำแนกผลประโยชน์และต้นทุน	4
	2.2 การประเมินมูลค่าของผลประโยชน์และต้นทุนเป็นตัวเงิน	5
	2.3 การปรับค่าของเงินให้เป็นมูลค่าปัจจุบัน (Present Value)	7
	2.4 หลักเกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณาวิเคราะห์การกำหนดค่ามาตรฐานควบคุมมลพิษจากแหล่งกำเนิด	10
	2.5 การวิเคราะห์ความอ่อนไหว (Sensitivity Analysis)	18
	2.6 ประเด็นสำคัญที่เกี่ยวข้องกับการใช้ BCA ในส่วนของภาคสาธารณะ (Public Sector)	19
บทที่ 3	ขั้นตอนการวิเคราะห์ผลกระทบทางเศรษฐศาสตร์	21
บทที่ 4	กรณีตัวอย่างการวิเคราะห์ผลกระทบทางเศรษฐศาสตร์จากการกำหนดค่ามาตรฐานน้ำทิ้งจากฟาร์มสุกร	38
บทที่ 5	สรุปและข้อเสนอแนะ	56
	5.1 สรุป	56
	5.2 ข้อเสนอแนะ	57
เอกสารอ้างอิง		58
ภาคผนวก 1	การจำแนกประเภทของผลประโยชน์และต้นทุน	59
ภาคผนวก 2	มูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ (Total Economic Value)	65
ภาคผนวก 3	การประเมินมูลค่าสินค้าและบริการที่วัดเป็นตัวเงินไม่ได้	66
ภาคผนวก 4	ตารางแสดงค่า Discount Factor	71
ภาคผนวก 5	ประกาศมาตรฐานน้ำทิ้งจากแหล่งกำเนิดมลพิษประเภทการเลี้ยงสุกร	73
ภาคผนวก 6	ตัวอย่างการวิเคราะห์ทางด้านเศรษฐศาสตร์จากการใช้มาตรการการใช้น้ำมันเบนซินไร้สารตะกั่ว	79

สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
3-1	แผนผังสรุปขั้นตอนการวิเคราะห์ผลกระทบทางเศรษฐศาสตร์จากการกำหนดค่ามาตรฐานควบคุมมลพิษจากแหล่งกำเนิด	22
3-2	SFM กรณีที่ไม่มีการกำหนดค่ามาตรฐานควบคุมมลพิษจากแหล่งกำเนิด	27
3-3	SFM กรณีที่มีการกำหนดค่ามาตรฐานควบคุมมลพิษจากแหล่งกำเนิด	28
4-1	ขั้นตอนการวิเคราะห์ผลกระทบทางเศรษฐศาสตร์จากการกำหนดค่ามาตรฐานน้ำทิ้งจากฟาร์มสุกร	39

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2-1	ตัวอย่างการคำนวณ PVC และ PVB โดยใช้วิธีการหาค่า Discount Factor ทั้ง 2 วิธี	9
2-2	ตัวอย่างการคำนวณโดยใช้หลักเกณฑ์ NPVB, IRR และ B/C ratio ของการกำหนดค่ามาตรฐานควบคุมมลพิษจากแหล่งกำเนิด	15
3-1	การจำแนกต้นทุนและผลประโยชน์จากการกำหนดค่ามาตรฐานควบคุมมลพิษจากแหล่งกำเนิด	29
3-2	ตัวอย่างการจำแนกต้นทุนและผลประโยชน์จากการกำหนดค่ามาตรฐานอากาศเสียจากโรงงานปูนซีเมนต์	30
3-3	แบบฟอร์มในการคำนวณมูลค่าของต้นทุนและผลประโยชน์	33
3-4	ตัวอย่างสรุปมูลค่าของต้นทุนจากการกำหนดค่ามาตรฐานอากาศเสียจากโรงงานปูนซีเมนต์ในรูปตัวเงิน	34
3-5	ตัวอย่างสรุปมูลค่าของผลประโยชน์จากการกำหนดค่ามาตรฐานอากาศเสียจากโรงงานปูนซีเมนต์เป็นตัวเงินและเป็นมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์	35
4-1	มูลค่าปัจจุบันของกำไรฟาร์มสุกร กรณีที่ไม่มีมาตรฐานฯ	45
4-2	มูลค่าปัจจุบันของกำไรฟาร์มสุกร กรณีที่มีมาตรฐานฯ	46
4-3	ผลการคำนวณการวิเคราะห์ความอ่อนไหวทางการเงินของฟาร์มสุกร	47
4-4	ผลต่างของกำไรฟาร์มสุกรในแต่ละปีระหว่างกรณีไม่มีและมีมาตรฐานฯ	47
4-5	มูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่ายของหน่วยงานราชการ	48
4-6	ตัวเลขสมมติผลประโยชน์ทางสังคมจากการกำหนดค่ามาตรฐานฯ	50
4-7	มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิด้านการเงินของสังคม	50
4-8	มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิด้านเศรษฐศาสตร์ของสังคม	51
4-9	ผลการคำนวณการวิเคราะห์ความอ่อนไหวทางเศรษฐศาสตร์ของสังคม	52
4-10	รายการข้อมูลที่ใช้สำหรับกรณีตัวอย่างการวิเคราะห์ผลกระทบทางเศรษฐศาสตร์ต่อสังคมจากการกำหนดมาตรฐานน้ำทิ้งจากฟาร์มสุกรจำแนกตามสถาบันที่เกี่ยวข้อง	53

1 บทนำ

มาตรการในการจัดการสิ่งแวดล้อมสามารถเลือกดำเนินการได้หลายวิธีการ เช่น รัฐเข้าไปจัดการโดยตรง การสั่งการและควบคุม การใช้มาตรการหรือเครื่องมือเศรษฐศาสตร์ การใช้มาตรการส่งเสริมและจูงใจ และการใช้มาตรการสมัครใจ เป็นต้น ทั้งนี้ การจะเลือกนำมาตรการใดหรือนำหลายมาตรการมาใช้ให้เกิดประสิทธิผลสูงสุดในการจัดการมลพิษนั้น ย่อมต้องพิจารณาให้สอดคล้องและเหมาะสมกับสถานการณ์มลพิษที่เกิด ระดับความรุนแรงและความเร่งด่วนของปัญหามลพิษ ผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยและคุณภาพสิ่งแวดล้อม ความเป็นไปได้ทางเทคนิควิชาการในการลดหรือบำบัดมลพิษ การยอมรับจากผู้มีส่วนได้เสีย ต้นทุนและผลประโยชน์โดยรวมที่จะเกิดขึ้นต่อสังคม สภาพเศรษฐกิจและสังคมในปัจจุบัน รวมทั้งบทบาทอำนาจหน้าที่และกฎหมายที่เอื้อให้หน่วยงานสามารถนำมาตรการเหล่านี้มาใช้ดำเนินการ

กรมควบคุมมลพิษเป็นหน่วยงานหนึ่งที่ดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อมและมีอำนาจหน้าที่หลักประการหนึ่งคือ เสนอแนะการกำหนดมาตรฐานควบคุมมลพิษจากแหล่งกำเนิด ซึ่งเป็นมาตรการหนึ่งในหลายมาตรการที่นำมาใช้เพื่อการจัดการมลพิษ โดยมุ่งหวังที่จะควบคุมระดับมลพิษที่จะปล่อยหรือระบายจากแหล่งกำเนิดสู่สิ่งแวดล้อมให้อยู่ในระดับต่ำที่สุด เพื่อความปลอดภัยต่อสุขภาพอนามัยของประชาชนเป็นหลัก และส่งผลให้คุณภาพสิ่งแวดล้อมอยู่ในระดับที่ดีตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ การกำหนดมาตรฐานควบคุมมลพิษจากแหล่งกำเนิดได้อาศัยอำนาจทางกฎหมายตามมาตรา 55 แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 ซึ่งจะมีขั้นตอนการดำเนินงานหลายขั้นตอน เริ่มตั้งแต่การวิเคราะห์สถานการณ์และสภาพปัญหามลพิษในปัจจุบัน การศึกษาและสำรวจระดับของมลพิษที่จะมีผลต่อสุขภาพอนามัยของประชาชนและสิ่งแวดล้อม เทคนิควิชาการและเทคโนโลยีที่ใช้แก้ไขปัญหามลพิษ การวิเคราะห์ผลกระทบด้านเศรษฐกิจสังคมและผลกระทบด้านต่างๆ ที่อาจเกิดขึ้น เพื่อให้ทราบว่าค่ามาตรฐานที่จะกำหนดนั้นไม่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของประชาชนและคุณภาพสิ่งแวดล้อม อยู่ในระดับที่สิ่งแวดล้อมสามารถรองรับมลพิษได้ มีเทคนิควิชาการหรือเทคโนโลยีที่จะนำมาใช้จัดการควบคุมมลพิษ มีความสอดคล้องกับหลักเกณฑ์หรือมาตรฐานสากล มีค่าใช้จ่ายในการดำเนินการให้เป็นไปตามค่ามาตรฐานในระดับที่สามารถยอมรับด้านการลงทุนได้ ไม่เป็นภาระหรือเพิ่มต้นทุนในการผลิตมากเกินไป และเกิดผลประโยชน์โดยรวมต่อสังคมมากที่สุด ดังนั้น การวิเคราะห์ผลกระทบทางเศรษฐศาสตร์เป็นกระบวนการหนึ่งที่จะนำมาช่วยในการพิจารณาตัดสินใจว่าระดับค่ามาตรฐานมีความเหมาะสมมากน้อยเพียงใดในเชิงเศรษฐกิจ และจะทำให้เกิดต้นทุนและผลประโยชน์โดยรวมต่อประเทศชาติเท่าใด

ในที่นี้กรมควบคุมมลพิษจะนำเสนอเฉพาะกรณีการใช้มาตรการสั่งการและควบคุมโดยการกำหนดมาตรฐานควบคุมมลพิษจากแหล่งกำเนิด สำหรับการใช้มาตรการอื่นๆ จะได้กล่าวในโอกาสต่อไป ทั้งนี้ ในเบื้องต้นกรมควบคุมมลพิษได้จัดทำคู่มือแนวทางการวิเคราะห์ผลกระทบทางเศรษฐศาสตร์จากการกำหนดค่ามาตรฐานควบคุมมลพิษจากแหล่งกำเนิดขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้ที่จะกำหนดค่ามาตรฐานฯ ซึ่งมีความรู้เศรษฐศาสตร์ตั้งแต่ระดับพื้นฐานสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางหรือขั้นตอนในการวิเคราะห์กำหนดค่ามาตรฐานว่านอกจากจะเป็นค่ามาตรฐานที่มีความปลอดภัยต่อสุขภาพอนามัยและสิ่งแวดล้อมเป็นหลักสำคัญแล้ว จะมีความเหมาะสมทางเศรษฐศาสตร์มากน้อยเพียงใดเมื่อเปรียบเทียบในเชิงต้นทุนและผลประโยชน์ และใช้เป็นแนวทางสำหรับการกำกับ ควบคุม หรือเสนอแนะการปฏิบัติงานของที่ปรึกษาในการดำเนินการศึกษาเพื่อยกร่างค่ามาตรฐานควบคุมมลพิษจากแหล่งกำเนิดในส่วนของการวิเคราะห์ความเหมาะสมหรือผลกระทบด้านเศรษฐศาสตร์จากการกำหนดค่ามาตรฐาน อย่างไรก็ตาม การวิเคราะห์ค่ามาตรฐานควบคุมมลพิษแต่ละด้านในแต่ละกรณีจะมีความแตกต่างกัน จึงต้องพิจารณาเป็นกรณีๆ ไป

สำหรับเนื้อหาในคู่มือเล่มนี้จะประกอบด้วย ความรู้พื้นฐานด้านเศรษฐศาสตร์ในการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ ขั้นตอนการวิเคราะห์ผลกระทบทางเศรษฐศาสตร์จากการกำหนดค่ามาตรฐานควบคุมมลพิษจากแหล่งกำเนิด กรณีตัวอย่างของการกำหนดมาตรฐานน้ำทิ้งจากฟาร์มสุกร และตัวอย่างการวิเคราะห์ทางด้านเศรษฐศาสตร์จากการใช้มาตรการการใช้น้ำมันเบนซินไร้สารตะกั่ว

2 ความรู้พื้นฐานด้านเศรษฐศาสตร์ในการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์

การที่ภาครัฐจะกำหนดมาตรฐานซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของมาตรการควบคุมมลพิษจากแหล่งกำเนิดควรจะมีผลการวิเคราะห์ผลกระทบทางเศรษฐศาสตร์ประกอบ เพื่อใช้เป็นข้อมูลหนึ่งในการพิจารณาประกอบการตัดสินใจ ซึ่งการวิเคราะห์ผลกระทบทางเศรษฐศาสตร์จะเป็นการวิเคราะห์ว่าทรัพยากรที่ใช้ไปในการกำหนดค่ามาตรฐานตลอดจนการดำเนินการให้เป็นไปตามค่ามาตรฐานที่กำหนดนั้น จะก่อให้เกิดต้นทุนและผลประโยชน์ต่อสังคมอย่างไรบ้าง

การวิเคราะห์ผลกระทบทางเศรษฐศาสตร์สามารถกระทำได้ในหลายรูปแบบ ซึ่งจะแตกต่างกันในแต่ละตำรา ในที่นี้จะนำเสนอโดยสรุปใน 4 รูปแบบ ได้แก่ [1)]

(1) การวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ (Benefit-Cost Analysis : BCA) เป็นการวิเคราะห์เปรียบเทียบโดยนำทั้งต้นทุนและผลประโยชน์มาคิดให้อยู่ในหน่วยของเงินเพื่อการเปรียบเทียบผลประโยชน์และต้นทุน

(2) การวิเคราะห์ประสิทธิผลของต้นทุน (Cost Effectiveness Analysis : CEA) เป็นการวิเคราะห์ในกรณีที่มีหลายทางเลือกและทุกๆ ทางเลือกต่างมีเป้าหมายร่วมอันเดียวกัน ต่างกันแต่เพียงว่าแต่ละทางเลือกมีประสิทธิภาพในการบรรลุผลต่างกัน การวิเคราะห์ด้านต้นทุนอย่างเดียวจึงไม่เพียงพอ จำเป็นต้องนำประสิทธิภาพของแต่ละทางเลือกเข้ามาพิจารณาเปรียบเทียบกับต้นทุนด้วย

(3) การวิเคราะห์ต้นทุนต่ำสุด (Cost Minimization Analysis : CMA) เป็นการวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบระหว่างทางเลือกหลายๆ ทางที่จะนำไปสู่ผลที่เหมือนกันทุกประการ เพื่อดูว่าทางเลือกใดจะเสียต้นทุนต่ำสุด

(4) การวิเคราะห์ต้นทุน-อรรถประโยชน์ (Cost Utility Analysis : CUA) เป็นการวิเคราะห์ด้วยหลักการเดียวกันกับ BCA เพียงแต่วิธีการคิดมูลค่าของผลประโยชน์แทนที่จะคิดเป็นมูลค่าในหน่วยเงิน จะคิดเป็นมูลค่าของผลประโยชน์ในหน่วยวัดของอรรถประโยชน์หรือความพึงพอใจ

ทั้งนี้ การที่จะเลือกใช้รูปแบบใดในการวิเคราะห์จะขึ้นอยู่กับจุดมุ่งหมายของการประเมิน ลักษณะของโครงการทางเลือกที่เป็นโจทย์ของการวิเคราะห์ และความยุ่งยากทางเทคนิคของวิธีการที่ใช้ อย่างไรก็ตามในการวิเคราะห์ผลกระทบทางเศรษฐศาสตร์หรือประเมินความเป็นไปได้ในการกำหนดค่ามาตรฐานควบคุมมลพิษจากแหล่งกำเนิด

[1)] เยาวเรศ ทับพันธ์, “การประเมินโครงการตามแนวทางเศรษฐศาสตร์”, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2543

รูปแบบที่เหมาะสมที่สุดในการวิเคราะห์ตามแนวคิดทางเศรษฐศาสตร์ คือ การวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ หรือ BCA เพราะเป็นการวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบผลประโยชน์และต้นทุนทั้งหมดจากการกำหนดค่ามาตรฐานฯ เพื่อใช้ประกอบการตัดสินใจว่าควรจะกำหนดหรือใช้ค่ามาตรฐานในระดับนั้นหรือไม่ โดยแนวคิดของรูปแบบดังกล่าวจะเป็นแนวคิดด้านประสิทธิภาพการผลิตสูงสุดที่มีพื้นฐานมาจากทฤษฎีเศรษฐศาสตร์สวัสดิการ (Welfare Economics) ซึ่ง "สวัสดิการ" สามารถวัดได้จากผลประโยชน์โดยรวมที่สังคมได้รับ เป็นการคำนวณผลประโยชน์ของค่ามาตรฐานว่าให้ประโยชน์กับสังคมคุ้มค่ากับต้นทุน ทรัพยากร และ/หรือผลประโยชน์อื่นที่สังคมสูญเสียไปหรือไม่ ดังนั้น การวิเคราะห์ค่ามาตรฐานฯ ตามแนวคิดทางเศรษฐศาสตร์ ผู้วิเคราะห์จะต้องรวบรวมข้อมูลว่าการดำเนินตามค่ามาตรฐานควบคุมมลพิษจากแหล่งกำเนิด สังคม ภาครัฐ และภาคเอกชน จะต้องยอมเสียทรัพยากรอะไรมากน้อยเพียงใด และสังคมโดยส่วนรวมได้รับอะไรเป็นการตอบแทน ซึ่งสิ่งที่สังคมสูญเสียไปที่นักเศรษฐศาสตร์สนใจ ได้แก่ ทรัพยากรธรรมชาติ ที่ดิน แรงงาน ปัจจัยทุน ฯลฯ ส่วนผลตอบแทนหรือผลประโยชน์ คือ ความพอใจ ความอยู่ดีกินดีของคนในสังคมในสภาพแวดล้อมที่ดีขึ้น ซึ่งอาจอยู่ในรูปของตัวเงินและไม่ใช่ตัวเงิน โดยมีเป้าหมายของการประเมินเพื่อหาผลประโยชน์สุทธิหรือสวัสดิการของสังคมที่เพิ่มขึ้น ซึ่งมิใช่กำไรในรูปตัวเงินแต่เพียงอย่างเดียว

อย่างไรก็ตามการประเมินผลตอบแทนหรือสวัสดิการของสังคมที่เปลี่ยนแปลงไปตามแนวคิดทางเศรษฐศาสตร์ยังต้องอาศัยหน่วยของเงินเป็นหน่วยวัดมูลค่า เพื่อให้สามารถเปรียบเทียบทรัพยากรที่สูญเสียไปในการดำเนินการตามค่ามาตรฐานกับประโยชน์ที่สังคมได้รับจากการกำหนดค่ามาตรฐานนั้นๆ ทั้งนี้ นักเศรษฐศาสตร์ได้พยายามศึกษาและหาวิธีการแปลงผลได้และผลเสียต่างๆ ที่เกิดกับสังคมให้อยู่ในรูปของตัวเงิน ซึ่งเนื้อหาในบทที่ 2 นี้จะอธิบายโดยสังเขปถึงความรู้เบื้องต้นในการวิเคราะห์ผลกระทบทางเศรษฐศาสตร์จากการกำหนดค่ามาตรฐานควบคุมมลพิษจากแหล่งกำเนิด ซึ่งประกอบด้วย

2.1 การพิจารณาและจำแนกผลประโยชน์และต้นทุน

ขั้นตอนหลักที่สำคัญขั้นตอนหนึ่งในการวิเคราะห์ผลกระทบทางเศรษฐศาสตร์จากการกำหนดค่ามาตรฐานฯ คือ การพิจารณาและจำแนกผลประโยชน์และต้นทุน ซึ่งจะต้องวิเคราะห์ผลกระทบที่เกิดขึ้นทั้งหมดเพื่อระบุและประเมินมูลค่าของผลประโยชน์ที่ได้รับ (Benefit) และต้นทุนที่เกิดขึ้น (Cost) จากการกำหนดค่ามาตรฐานฯ ให้ครบถ้วน ดังนั้น การแบ่งประเภทของต้นทุนและผลประโยชน์จะช่วยให้ผู้วิเคราะห์สามารถรวบรวมต้นทุนและจำแนกผลประโยชน์ต่างๆ ได้ครบถ้วน โดยวัตถุประสงค์ของการกำหนดมาตรฐานสามารถใช้เป็นเกณฑ์หนึ่งในการบอกว่าอะไรคือผลประโยชน์และต้นทุน ทั้งนี้ ผลประโยชน์และต้นทุนของการกำหนดค่ามาตรฐานฯ สามารถจำแนกประเภทได้ดังนี้ (รายละเอียดของแต่ละประเภทอธิบายในภาคผนวก 1)

- **ผลประโยชน์ (Benefit) แบ่งเป็น**
  - ผลประโยชน์ทางตรง (Direct Benefit) และผลประโยชน์ทางอ้อม (Indirect Benefit)
  - ผลประโยชน์ที่วัดเป็นตัวเงินได้ (Tangible Benefit) และผลประโยชน์ที่วัดเป็นตัวเงินไม่ได้ (Intangible Benefit)
  - ผลประโยชน์ที่เกิดในพื้นที่ (On-site Benefit) และผลประโยชน์ที่เกิดนอกพื้นที่ (Off-site Benefit)
  - ผลประโยชน์ทางการเงิน (Financial Benefit) และผลประโยชน์ทางเศรษฐศาสตร์ (Economic Benefit)

- **ต้นทุน (Cost) แบ่งเป็น**
  - ต้นทุนทางตรง (Direct Cost) และต้นทุนทางอ้อม (Indirect Cost)
  - ต้นทุนที่วัดเป็นตัวเงินได้ (Tangible Cost) และต้นทุนที่วัดเป็นตัวเงินไม่ได้ (Intangible Cost)
  - ต้นทุนที่เกิดในพื้นที่ (On-site Cost) และต้นทุนที่เกิดนอกพื้นที่ (Off-site Cost)
  - ต้นทุนทางการเงิน (Financial Cost) และต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์ (Economic Cost)

อย่างไรก็ตามการที่จะจำแนกประเภทของผลประโยชน์และต้นทุนเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ผลกระทบทางเศรษฐศาสตร์จากการกำหนดค่ามาตรฐานฯ ได้นั้น จะต้องทำการศึกษาและพิจารณาว่าอะไรคือผลประโยชน์และต้นทุนที่เกิดขึ้นจากการกำหนดค่ามาตรฐานฯ ก่อน ซึ่งมีแนวทางในการพิจารณาดังนี้

2.1.1 การพิจารณาผลประโยชน์ของโครงการ/การกำหนดค่ามาตรฐานฯ สามารถทำได้ 2 แนวทาง ดังนี้

(1) ศึกษาว่าโครงการ/ค่ามาตรฐานฯ มีผลกระทบสิ่งแวดล้อมอะไรที่จะทำให้สวัสดิการของสังคมดีขึ้น เช่น โครงการตรวจจับรถที่มีควันดำจะช่วยให้ทัศนียภาพในเขตเมืองดีขึ้น ซึ่งทัศนียภาพนี้ถือได้ว่าเป็นผลประโยชน์อย่างหนึ่งที่ได้จากโครงการ ซึ่งจะต้องประเมินมูลค่า

(2) ศึกษาว่าโครงการ/ค่ามาตรฐานฯ มีผลกระทบสิ่งแวดล้อมอะไรที่จะช่วยลดต้นทุนบางส่วนของสังคมและทำให้สวัสดิการของสังคมดีขึ้น เช่น การกำหนดมาตรฐานอากาศเสียจากโรงงานปูนซีเมนต์จะช่วยลดอาการป่วยของโรคระบบทางเดินหายใจ ทำให้ประชาชนลดค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลส่วนหนึ่ง ซึ่งการลดลงของค่าใช้จ่ายดังกล่าวถือว่าเป็นผลประโยชน์อย่างหนึ่งที่ได้จากการกำหนดค่ามาตรฐานฯ

2.1.2 การพิจารณาต้นทุนของโครงการ/การกำหนดค่ามาตรฐานฯ สามารถทำได้ 2 แนวทาง ดังนี้

(1) วัดมูลค่าของต้นทุนที่เพิ่มขึ้นจากการดำเนินโครงการ/การใช้มาตรฐานฯ เช่น การสร้างเขื่อนทำให้ประชาชนในบริเวณที่ถูกน้ำท่วมต้องอพยพหาที่อยู่ใหม่ มีค่าใช้จ่ายในการย้ายถิ่นฐาน ซึ่งค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นนี้เป็นต้นทุนอย่างหนึ่งของโครงการ

(2) ศึกษาด้านประโยชน์ว่าโครงการ/ค่ามาตรฐานฯ ทำให้สังคมต้องสูญเสียประโยชน์อะไร เช่น การสร้างเขื่อนทำให้ต้องสูญเสียพื้นที่ป่า และชาวบ้านไม่สามารถเก็บของป่าไปขายได้ต่อไป ดังนั้น สวัสดิการหรือประโยชน์ที่ชาวบ้านเคยได้รับจากการเก็บของป่าจึงลดลง ประโยชน์ที่ลดลงนี้ถือว่าเป็นต้นทุนอย่างหนึ่งของโครงการเช่นกัน

2.2 การประเมินมูลค่าของผลประโยชน์และต้นทุนเป็นตัวเงิน

หลังจากที่มีการพิจารณาและจำแนกผลประโยชน์และต้นทุนที่เกิดขึ้นทั้งหมดแล้ว จะต้องประเมินมูลค่าของผลประโยชน์และต้นทุนเหล่านั้นออกมาเป็นตัวเงิน ราคาที่ใช้ในการคำนวณควรจะสะท้อนถึงต้นทุนค่าเสียโอกาสของทรัพยากรแต่ละชนิดที่นำมาใช้ในการกำหนดค่ามาตรฐานฯ การหาราคาที่เหมาะสมสำหรับคิดมูลค่าของต้นทุนและผลประโยชน์ประเภทต่างๆ มีแนวคิดและวิธีการคิดหาราคาที่เหมาะสมหลายวิธี สามารถแบ่งวิธีการโดยสังเขปได้ดังนี้

2.2.1 การคิดราคาสินค้าที่มีตลาดและราคาตลาดไม่ถูกบิดเบือน

ในกรณีที่สินค้าและบริการ (ต้นทุนและผลประโยชน์หรือผลตอบแทนที่เกิดจากการกำหนดค่ามาตรฐานฯ) ที่ต้องการตีค่าเป็นตัวเงินเหล่านั้นมีตลาดและการซื้อขายในตลาดมีลักษณะของการแข่งขันและภาครัฐไม่แทรกแซงตลาดไม่ว่าจะอยู่ในรูปของภาษีหรืออื่นๆ ภายใต้เงื่อนไขนี้จะทำให้การคำนวณต้นทุนและผลประโยชน์สามารถทำได้โดยการใช้ราคาตลาด (ราคาสินค้าในตลาดถูกกำหนดจากอุปสงค์และอุปทานของตลาด) ราคาของสินค้าที่อยู่ในลักษณะตลาดข้างต้นสามารถนำมาใช้ในการคำนวณหามูลค่าของปัจจัยการผลิตหรือผลที่ได้จากการกำหนดค่ามาตรฐานฯ ได้

2.2.2 การคิดราคาสินค้าที่มีตลาดและราคาตลาดถูกบิดเบือน

บางกรณีอุปสงค์และอุปทานของสินค้าบางชนิดอาจถูกบิดเบือนด้วยสาเหตุต่างๆ อาทิ การแทรกแซงของรัฐ (เช่น การเก็บภาษี การควบคุมราคา การจำกัดปริมาณสินค้า) หรือความบกพร่องของระบบตลาด (เช่น การผูกขาด ข่าวสารข้อมูลไม่ถูกต้องหรือไม่สมบูรณ์) หรือสินค้าไม่มีตลาดรองรับเพราะเป็นสินค้าใหม่ เป็นต้น เมื่อเกิดการบิดเบือนไปจากกรณีตลาดที่มีการแข่งขันสมบูรณ์ด้วยสาเหตุใดสาเหตุหนึ่งหรือหลายสาเหตุพร้อมกัน ทำให้ราคาตลาดที่ปรากฏอยู่ไม่สามารถใช้เป็นตัวแทนในการวัดผลประโยชน์ส่วนเพิ่มหรือต้นทุนส่วนเพิ่มของสังคม เช่น กรณีที่โครงการต้องซื้อปัจจัยการผลิตชนิดหนึ่งในตลาดผูกขาด ผู้ผูกขาดย่อมตั้งราคาสินค้าของตนสูงกว่าต้นทุนส่วนเพิ่มของการผลิต ดังนั้น ราคาดังกล่าวจะไม่สะท้อนต้นทุนของสังคม จึงไม่สามารถนำราคามาใช้ในการคิดมูลค่าของปัจจัยหรือผลผลิตในโครงการของรัฐและต้องมีการคิดราคาของปัจจัยที่ใช้ในโครงการหรือผลผลิตของโครงการนั้นๆ ใหม่ หรือมีการคิดราคาที่ปลอดจากการบิดเบือนของปัจจัยการผลิต ราคาดังกล่าว เรียกว่า “ราคาเงา (Shadow Price)[2)]” หรือราคาทางเศรษฐศาสตร์โดยราคาที่คำนวณขึ้นใหม่นี้ยังคงผูกพันกับราคาในตลาดแข่งขันสมบูรณ์ กล่าวคือ คิดราคาเสมือนว่า ถ้าไม่มีสิ่งบิดเบือนต่างๆ ข้างต้น และตลาดปัจจัยหรือสินค้าที่กำลังพิจารณาเป็นตลาดแข่งขันสมบูรณ์แล้ว ราคาดุลยภาพของปัจจัยหรือสินค้านั้นจะเป็นเท่าใด ***อย่างไรก็ตามการวิเคราะห์ผลกระทบทางเศรษฐศาสตร์จากการกำหนดค่ามาตรฐานฯ จะใช้ราคาตลาดหรือราคาทางการเงินในการวิเคราะห์***

2.2.3 การคิดราคาสินค้าที่ไม่อยู่ในระบบตลาด

โครงการต่างๆ ทั้งของรัฐและเอกชนมักจะก่อให้เกิดต้นทุนหรือผลประโยชน์ที่ไม่มีตลาดการซื้อขายเกิดขึ้นโดยมิได้ตั้งใจ ซึ่งในที่นี้คือ ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เช่น เสียงจากรถยนต์หรือเครื่องบิน กลิ่นเหม็นจากกองขยะ ฯลฯ โดยจะเห็นได้ว่าตัวอย่างที่ยกมานั้นมีลักษณะร่วมกันอย่างหนึ่ง คือ การไม่ปรากฏตลาดซื้อขาย จึงไม่ปรากฏราคาที่จะนำมาใช้เพื่อการวิเคราะห์ผลกระทบจากการกำหนดค่ามาตรฐานฯ ดังนั้น จึงต้องมีการประเมินมูลค่าสิ่งแวดล้อมหรือผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เพราะ 1) สินค้าและบริการด้านสิ่งแวดล้อมไม่มีราคาเพราะไม่ซื้อขายผ่านตลาด 2) สินค้าและบริการมีลักษณะพิเศษเฉพาะตัว (Uniqueness) เมื่อถูกใช้หรือทำลายจนหมดไปแล้ว จะไม่สามารถฟื้นกลับคืนได้ (Irreversibility) และ 3) ทรัพยากรธรรมชาติเป็นสิ่งที่ไม่อาจผลิตเพิ่มได้

การประเมินมูลค่าสิ่งแวดล้อมหรือผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมโดยวิธีการทางเศรษฐศาสตร์ต้องมีการระบุถึงประเภทของมูลค่าที่ต้องการประเมินมูลค่าทั้งหมดทางเศรษฐศาสตร์ (Total Economic Value) ของ

[2)] ราคาเงา (Shadow Price) แสดงมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ที่ผูกติดกับหน่วยของสินค้าซึ่งสะท้อนถึงต้นทุนที่แท้จริงในการได้มาซึ่งสินค้าและบริการนั้น เป็นมูลค่าที่ไม่รวมภาษี การอุดหนุน และการควบคุมราคาด้านอื่นๆ (เยาวเรศ, 2543)

สิ่งแวดล้อม โดยมูลค่าทั้งหมดทางเศรษฐศาสตร์จะแบ่งเป็น 3 ประเภท คือ มูลค่าจากการใช้ประโยชน์ (Use Value) มูลค่าที่ไม่ใช่เกิดจากการใช้ประโยชน์ (Non-Use Value) และมูลค่าเผื่อจะใช้ในอนาคต (Option Value) ซึ่งจะกล่าวรายละเอียดในภาคผนวก 2

การตีค่าสินค้าและบริการที่วัดมูลค่าเป็นตัวเงินไม่ได้ (ในที่นี้คือ การประเมินมูลค่าสิ่งแวดล้อมหรือผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม) แบ่งเป็น 2 ขั้นตอนใหญ่ๆ โดยขั้นตอนแรกต้องวัดหน่วยทางกายภาพของสินค้าและบริการที่กำลังพิจารณา เช่น หน่วยของเสียงวัดเป็นเดซิเบล ขั้นตอนที่สอง กำหนดมูลค่าที่เป็นตัวเงินให้กับหน่วยทางกายภาพนั้น ซึ่งในขั้นตอนนี้ต้องใช้เทคนิคในการตีค่าเพื่อคำนวณหามูลค่าของสินค้าและบริการดังกล่าว

การเลือกวิธีประเมินหรือตีค่าสิ่งแวดล้อมเป็นขั้นตอนที่สำคัญต้องพิจารณาหาวิธีการตีค่าจากลักษณะของประโยชน์ที่สิ่งแวดล้อมนั้นๆ มีต่อมนุษย์ เช่น แม่น้ำสาย ก และสาย ข มีรูปแบบมลพิษที่เหมือนกัน แต่มีลักษณะของการใช้ประโยชน์แตกต่างกัน กล่าวคือ แม่น้ำสาย ก ใช้ประโยชน์เพื่อพักผ่อนหย่อนใจโดยให้ประชาชนตกปลาและในบริเวณนั้นยังเป็นที่อยู่อาศัยของนกป่าที่หาดูยาก ส่วนแม่น้ำสาย ข ใช้ประโยชน์เพื่อเป็นแหล่งทำการประมงของผู้คนที่อาศัยอยู่ในหมู่บ้านที่ตั้งอยู่ริมแม่น้ำ และคนที่อาศัยอยู่ริมแม่น้ำดังกล่าวยังใช้น้ำจากแม่น้ำเพื่อการอุปโภคบริโภคด้วย

จากลักษณะการใช้ประโยชน์ที่แตกต่างกัน เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงด้านสิ่งแวดล้อมเกิดขึ้น (เช่น มลพิษทางน้ำทำให้ค่า BOD ของแม่น้ำเพิ่มขึ้นเท่าๆ กัน) จะเกิดผลกระทบต่อมนุษย์ในลักษณะที่แตกต่างกัน ดังนั้นวิธีการตีค่าของผลกระทบดังกล่าวจึงมีหลายวิธีแตกต่างกันไป

วิธีการตีค่าสินค้าและบริการที่วัดมูลค่าเป็นตัวเงินไม่ได้ที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในปัจจุบันจะอธิบายในภาคผนวก 3 ทั้งนี้ เทคนิคและวิธีการที่จะกล่าวถึงนั้น ในทางปฏิบัติมีขั้นตอนยุ่งยากและซับซ้อน จำเป็นต้องใช้เครื่องมือทางเศรษฐมิติขั้นสูง รวมทั้งผู้ประเมินมูลค่าดังกล่าวต้องมีพื้นฐานความรู้ทางด้านเศรษฐศาสตร์ สถิติ และคณิตศาสตร์เป็นอย่างดี จึงจะสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างเต็มที่

2.3 การปรับค่าของเงินให้เป็นมูลค่าปัจจุบัน (Present Value)

การตัดสินใจเพื่อดำเนินตามค่ามาตรฐานควบคุมมลพิษจากแหล่งกำเนิด จำเป็นต้องมีการเปรียบเทียบต้นทุนและผลประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ ถ้าผลประโยชน์โดยรวมที่คาดว่าจะได้รับมากกว่าต้นทุนโดยรวม ค่ามาตรฐานฯ จะนำมาพิจารณาตัดสินใจดำเนินงานได้มากขึ้น ทั้งนี้ การพิจารณาตัดสินใจเพื่อดำเนินตามค่ามาตรฐานดังกล่าวจะต้องมีการพิจารณาและกำหนดระยะเวลา (อายุ) ของการใช้ค่ามาตรฐานฯ ซึ่งสามารถใช้เกณฑ์ต่อไปนี้ในการพิจารณา คือ 1) เกณฑ์ตามระยะเวลาของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ และ 2) เกณฑ์ตามระยะเวลาการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีหรือระยะเวลา (อายุ) การใช้งานของเครื่องจักรหรือระบบที่ติดตั้ง อย่างไรก็ตาม ในการกำหนดระยะเวลา (อายุ) ของการใช้ค่ามาตรฐานฯ จะขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของผู้วิเคราะห์ ซึ่งแต่ละมาตรฐานอาจจะไม่เหมือนกัน ดังนั้น จะเห็นได้ว่าช่วงเวลาที่ใช้ในการลงทุนเพื่อดำเนินค่ามาตรฐานฯ และผลประโยชน์ที่ได้รับไม่ได้อยู่ในช่วงเวลาเดียวกัน จึงทำให้ยากต่อการเปรียบเทียบต้นทุนและผลประโยชน์ของค่ามาตรฐานฯ เนื่องจากไม่สามารถนำมูลค่าของต้นทุนและผลประโยชน์ในแต่ละปีมาบวกหรือลบกันทันทีเพื่อหาว่าตลอดอายุของค่ามาตรฐานฯ จะมีผลประโยชน์มากกว่าต้นทุนหรือไม่ เพราะมูลค่าที่แท้จริงของเงินจะแตกต่างกันเมื่อระยะเวลาแตกต่างกัน หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งว่าค่าของเงินในอดีตและในอนาคตจะไม่เท่ากับค่าของเงินในปัจจุบัน ดังนั้น จึงต้องมีการปรับค่าของต้นทุน (C_t) และผลประโยชน์ (B_t) ที่จะเกิดขึ้นต่างปีกันให้เป็นค่า ณ ปีใดปีหนึ่งเหมือนๆ กัน โดยปกติมักนิยม

คิดให้เป็นมูลค่า ณ ปัจจุบัน หรือที่เรียกว่า “มูลค่าปัจจุบัน (Present Value หรือ Present Worth)” ซึ่งหมายถึง มูลค่าของต้นทุนหรือผลประโยชน์จากการดำเนินตามค่ามาตรฐานฯ ที่คาดว่าจะได้รับในอนาคตที่ถูกปรับให้เป็นมูลค่า ณ ปัจจุบัน โดยปรับให้มูลค่าในอนาคตลดลงในอัตราหนึ่งๆ ต่อปี โดยการคูณด้วย Discount Factor คือ $1/(1+r)^t$ โดย t คือ จำนวนปีที่ห่างออกไปในอนาคต และ r คือ อัตราคิดลด (Discount Rate) ซึ่งเป็นอัตราผลตอบแทนเฉลี่ยหรือต่ำสุดที่สังคมจะยอมรับได้เพื่อการลงทุนในปัจจุบัน เช่น อัตราคิดลด ร้อยละ 10 ซึ่งเมื่อแทนค่าใน Discount Factor ด้วย 0.1 จะเรียกการปรับนี้ว่าการคิดลด ดังนั้น มูลค่ารวมของผลประโยชน์ที่ได้รับและต้นทุน ณ ปัจจุบัน สามารถหาได้จากสูตรต่อไปนี้

$$PVB = \sum_{t=0}^{n} \frac{1}{(1+r)^t} (B_t) \qquad (1)$$

$$PVC = \sum_{t=0}^{n} \frac{1}{(1+r)^t} (C_t) \qquad (2)$$

เมื่อ PVB คือ มูลค่ารวมของผลประโยชน์ที่เกิดขึ้น ณ ปัจจุบัน
PVC คือ มูลค่ารวมของต้นทุนที่เกิดขึ้น ณ ปัจจุบัน
B_t คือ มูลค่าของผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นในปีที่ t
C_t คือ มูลค่าของต้นทุนที่เกิดขึ้นในปีที่ t
r คือ อัตราคิดลด
t คือ จำนวนปีที่ห่างออกไปในอนาคต (โดย t = 0 แทนปีปัจจุบัน, t = 1 แทนอีก 1 ปีข้างหน้า,..., n แทนปีที่สิ้นสุด)

เมื่อมูลค่าของต้นทุนและผลประโยชน์ของค่ามาตรฐานฯ ที่เกิดขึ้นในแต่ละปีตั้งแต่เริ่มต้นจนสิ้นสุดได้รับการปรับให้เป็นมูลค่าปัจจุบันแล้ว เราก็สามารถที่จะบวก-ลบหรือเปรียบเทียบกันได้

จากที่กล่าวในข้างต้นจะเห็นว่าการปรับค่าของเงินให้เป็นมูลค่าปัจจุบันจะต้องมีเรื่องอัตราคิดลดเข้ามาเกี่ยวข้อง ซึ่งการเลือกอัตราคิดลดมักนิยมใช้อัตราผลตอบแทนของการลงทุนในระยะยาวที่ปราศจากความเสี่ยง เช่น อัตราดอกเบี้ยพันธบัตรรัฐบาล แต่ที่สำคัญมากไปกว่านั้น คือ การเลือกใช้อัตราคิดลดว่าจะเป็นรูปแบบของอัตราคิดลดที่เป็นตัวเงิน (Nominal Discount Rate) หรืออัตราคิดลดที่แท้จริง (Real Discount Rate) จะขึ้นอยู่กับลักษณะของข้อมูลที่ใช้ในการคำนวณมูลค่าผลประโยชน์และต้นทุนของมาตรฐานฯ กล่าวคือ อัตราคิดลดที่เป็นตัวเงิน หมายถึง อัตราคิดลดที่มีผลของอัตราเงินเฟ้อรวมอยู่ด้วย ส่วนอัตราคิดลดที่แท้จริงเป็นอัตราคิดลดที่เป็นตัวเงินหักผลของอัตราเงินเฟ้อออกไปแล้ว ดังนั้น การพิจารณาว่าจะใช้ข้อมูลหรืออัตราคิดลดประเภทใดนั้นขึ้นอยู่กับลักษณะของการนำผลการศึกษาไปใช้ แต่ที่สำคัญ คือ ถ้าการศึกษาใดเลือกวิเคราะห์ข้อมูลที่คำนวณ ณ ราคาคงที่ (Constant Price) ที่หักผลของอัตราเงินเฟ้อออกไปแล้ว การศึกษานั้นควรใช้อัตราคิดลดที่แท้จริง (Real Discount Rate) ที่หักผลของอัตราเงินเฟ้อออกไปแล้วเช่นเดียวกัน แต่ถ้าการศึกษาใดเลือกวิเคราะห์ข้อมูลที่คำนวณ ณ ราคาตลาด (Market Price) ที่มีผลของอัตราเงินเฟ้ออยู่ด้วย การศึกษานั้นควรใช้อัตราคิดลดที่เป็นตัวเงิน (Nominal Discount Rate) ที่มีผลของอัตราเงินเฟ้อรวมอยู่ด้วยเช่นกัน ในทางปฏิบัติอัตราคิดลดที่นิยมใช้และเป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไป

สำหรับโครงการของรัฐบาลจะอยู่ระหว่าง 8-15% หรือจะพิจารณาจากอัตราผลตอบแทนจากพันธบัตรรัฐบาลก็ได้ อย่างไรก็ตามการเลือกใช้อัตราคิดลดจะขึ้นอยู่กับแหล่งที่มาของเงินทุน เช่น ถ้าเป็นเงินกู้ ต้องใช้อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ หากเป็นเงินฝากธนาคาร ต้องใช้อัตราดอกเบี้ยเงินฝาก เป็นต้น รวมทั้งสภาพทางเศรษฐกิจในขณะนั้นและดุลยพินิจของผู้วิเคราะห์ด้วย ทั้งนี้ ในกรณีที่ต้องการหาอัตราคิดลดเองสามารถทำได้โดยการคำนวณอัตราต้นทุนเงินทุนถัวเฉลี่ยถ่วงน้ำหนัก [3)]

เมื่อกำหนดอัตราคิดลด (Discount Rate, r) แล้ว สามารถหาค่า Discount Factor ได้ 2 วิธี คือ 1) ได้จากการเปิดตารางแสดงค่า Discount Factor (ภาคผนวก 4) โดย Discount Factor ของปีที่ 0 (ปีปัจจุบัน) จะเท่ากับ 1 สำหรับอัตราคิดลดทุกค่า และ 2) คำนวณจากสูตร $1/(1+r)^t$ ทั้งนี้ ได้แสดงตัวอย่างในการคำนวณหาค่า PVC และ PVB โดยใช้สูตรตามสมการที่ (1) และ (2) พร้อมทั้งได้แสดงวิธีการหาค่า Discount Factor จากทั้ง 2 วิธี เพื่อใช้ในการหาค่า PVC และ PVB ดังตารางที่ 2-1

ตารางที่ 2-1 ตัวอย่างการคำนวณ PVC และ PVB โดยใช้วิธีการหาค่า Discount Factor ทั้ง 2 วิธี (กำหนดให้อัตราคิดลด (r) = 12%)

วิธีที่ 1 หา Discount Factor จากการเปิดตารางแสดงค่า Discount Factor (ภาคผนวก 4)

การหา PVC

ปีที่ (t)	มูลค่าของต้นทุนโครงการ (บาท)	Discount Factor (อัตราคิดลด = 12%)	มูลค่าปัจจุบันของต้นทุนโครงการ (PVC) (บาท)
0	1,000	1	1,000 x 1 = 1,000
1	1,500	0.893	1,500 x 0.893 = 1,339.50
2	500	0.797	500 x 0.797 = 356
รวมมูลค่าของต้นทุน (บาท)	**3,000**	-	-
รวมมูลค่าปัจจุบันของต้นทุน (บาท) (อัตราคิดลด 12%)	-	-	**2,695.50**

[3)] อัตราต้นทุนเงินทุนถัวเฉลี่ยถ่วงน้ำหนัก = (อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ x สัดส่วนเงินกู้ต่อเงินทุน) + (อัตราค่าเสียโอกาสของสินทรัพย์ x สัดส่วนสินทรัพย์ต่อเงินทุน) โดยกำหนดให้เงินทุน = เงินกู้ + สินทรัพย์

การหา PVB

ปีที่ (t)	มูลค่าของผลประโยชน์โครงการ (บาท)	Discount Factor (อัตราคิดลด = 12%)	มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์โครงการ (PVB) (บาท)
0	2,000	1	2,000 x 1 = 2,000
1	1,500	0.893	1,500 x 0.893 = 1,339.50
2	1,000	0.797	1,000 x 0.797 = 797
รวมมูลค่าของผลประโยชน์ (บาท)	**4,500**	-	-
รวมมูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์ (บาท) (อัตราคิดลด 12%)	-	-	**4,136.50**

หมายเหตุ ในที่นี้ 0 แทนปีปัจจุบัน

วิธีที่ 2 หา Discount Factor โดยคำนวณจากสูตร $1/(1+r)^t$

$$\mathbf{PVC} = \frac{1,000}{(1+0.12)^0} + \frac{1,500}{(1+0.12)^1} + \frac{500}{(1+0.12)^2} = \mathbf{2,695.50\ บาท}$$

$$\mathbf{PVB} = \frac{2,000}{(1+0.12)^0} + \frac{1,500}{(1+0.12)^1} + \frac{1,000}{(1+0.12)^2} = \mathbf{4,136.50\ บาท}$$

2.4 หลักเกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณาวิเคราะห์การกำหนดค่ามาตรฐานควบคุมมลพิษจาก แหล่งกำเนิด

เมื่อประเมินมูลค่าต้นทุนและผลประโยชน์ในแต่ละปีตลอดช่วงอายุของค่ามาตรฐานฯ ที่กำหนดและปรับมูลค่าดังกล่าวให้เป็นมูลค่าปัจจุบันแล้ว ต่อจากนั้นจะนำต้นทุนและผลประโยชน์มาเปรียบเทียบกันเพื่อพิจารณาว่าค่ามาตรฐานนั้นๆ อยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้หรือไม่ โดยใช้หลักการของการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ ซึ่งค่ามาตรฐานฯ ที่กำหนดจะอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้หรือสามารถกำหนดมาตรฐานฯ ได้ ต่อเมื่อมีผลประโยชน์สูงกว่าต้นทุน ทั้งนี้ การเปรียบเทียบต้นทุนและผลประโยชน์สามารถทำได้โดยอาศัยหลักเกณฑ์หลายรูปแบบ โดยแต่ละแบบจะมีข้อดีข้อเสียต่างๆ กัน ซึ่งหลักเกณฑ์ที่จะกล่าวถึงในที่นี้เป็นหลักเกณฑ์ที่นิยมใช้กันทั่วไป ได้แก่ หลักเกณฑ์มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนหรือผลประโยชน์สุทธิ (Net Present Value of Benefit : NPVB) อัตราผลตอบแทนภายใน (Internal Rate of Return : IRR) และอัตราส่วนของผลประโยชน์ต่อต้นทุน (Benefit-Cost Ratio : B/C ratio) ซึ่งหลักเกณฑ์ดังกล่าวสามารถเลือกใช้ประเภทใดประเภทหนึ่งหรือสามารถใช้ได้ทั้ง 3 ประเภทร่วมกัน แต่โดยส่วนใหญ่จะใช้ทั้ง 3 ประเภทร่วมกันในการพิจารณาวิเคราะห์กำหนดค่ามาตรฐานควบคุมมลพิษจากแหล่งกำเนิด รายละเอียดของแต่ละหลักเกณฑ์มีดังนี้

2.4.1 หลักเกณฑ์มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนหรือผลประโยชน์สุทธิ (Net Present Value of Benefit : NPVB)

หลักเกณฑ์มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนหรือผลประโยชน์สุทธิ หมายถึง การคำนวณมูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิที่ได้รับจากค่ามาตรฐานฯ ซึ่งสามารถหาได้จากสูตรต่อไปนี้

$$NPVB = \frac{B_0 - C_0}{(1+r)^0} + \frac{B_1 - C_1}{(1+r)^1} + \frac{B_2 - C_2}{(1+r)^2} + \cdots\cdots\cdots\cdots + \frac{B_n - C_n}{(1+r)^n} \qquad (3)$$

หรือ

$$NPVB = \sum_{t=0}^{n} \frac{B_t - C_t}{(1+r)^t} \qquad (4)$$

เมื่อ B_t คือ ผลประโยชน์หรือค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นแก่สิ่งแวดล้อมที่ประหยัดหรือหลีกเลี่ยงได้ของการกำหนดค่ามาตรฐานที่เกิดขึ้นในแต่ละปี

C_t คือ ต้นทุนของการกำหนดค่ามาตรฐานที่เกิดขึ้นในแต่ละปี

r คือ อัตราคิดลด

t คือ จำนวนปีที่ห่างออกไปในอนาคต (โดย t = 0 แทนปีปัจจุบัน, t = 1 แทนอีก 1 ปีข้างหน้า,...,n แทนปีที่สิ้นสุด)

$B_t - C_t$ คือ ค่าผลประโยชน์สุทธิของค่ามาตรฐานฯ ที่เกิดขึ้นในแต่ละปี เมื่อเทียบให้เป็นมูลค่าปัจจุบันด้วยการคูณด้วย Discount Factor คือ $1/(1+r)^t$ จะได้เป็นผลประโยชน์สุทธิในแต่ละปีที่มีค่าเป็นค่าปัจจุบันแล้ว จากนั้นจึงบวกค่าผลประโยชน์สุทธิในแต่ละปีเข้าด้วยกันจะได้เป็นผลประโยชน์สุทธิรวมของการกำหนดค่ามาตรฐานฯ ซึ่งเป็นค่าปัจจุบัน

การใช้ NPVB ในการพิจารณาวิเคราะห์กำหนดค่ามาตรฐานฯ ว่าสมควรกำหนดและมีความเหมาะสมหรือไม่ ให้พิจารณาว่าเป็นไปตามหลักเกณฑ์ต่อไปนี้หรือไม่ โดยค่ามาตรฐานฯ ที่มีความเหมาะสมตามหลักเกณฑ์นี้คือ ค่ามาตรฐานฯ ที่มี

มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิ (NPVB) $\geq$ 0
ณ อัตราคิดลดที่กำหนดให้

ถ้าคำนวณ ณ อัตราคิดลดที่กำหนดให้แล้ว ปรากฏว่า NPVB มีค่ามากกว่าศูนย์ แสดงว่าผลประโยชน์จากการกำหนดค่ามาตรฐานฯ มีค่ามากกว่าต้นทุนในการกำหนดและดำเนินตามค่ามาตรฐานฯ นั่นคือ การกำหนดค่ามาตรฐานฯ ดังกล่าวจะให้ผลคุ้มค่า (ถือได้ว่าค่ามาตรฐานฯ ผ่านการประเมินในขั้นต้นแล้ว) แต่ถ้าค่า NPVB น้อยกว่าศูนย์ แสดงว่าค่ามาตรฐานฯ ดังกล่าวไม่อยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับ และถ้าค่า NPVB เท่ากับศูนย์ แสดงว่าผลตอบแทนหรือผลประโยชน์จากการกำหนดค่ามาตรฐานฯ เท่ากับต้นทุน ดังนั้น จึงมีความเป็นไปได้ที่ค่ามาตรฐาน

ดังกล่าวสามารถออกได้ แต่ก็ยังมีปัญหาเรื่องความเสี่ยงที่จะตัดสินใจผิดถ้าเสนอให้ออกค่ามาตรฐาน อย่างไรก็ตาม ในเรื่องของความเสี่ยงที่จะเกิดขึ้นสามารถทดสอบได้โดยใช้ Sensitivity Analysis ณ อัตราคิดลดที่กำหนดให้เปรียบเทียบกับอัตราคิดลดของสังคม (r)

2.4.2 หลักเกณฑ์อัตราผลตอบแทนภายใน (Internal Rate of Return : IRR)

อัตราผลตอบแทนภายใน คือ อัตราดอกเบี้ย (หรืออัตราคิดลด) สูงที่สุดที่จะสามารถจ่ายให้กับทรัพยากรต่างๆ ในการกำหนดและดำเนินตามค่ามาตรฐานฯ ซึ่งเมื่อจ่ายแล้วค่ามาตรฐานฯ จะยังคงมีผลประโยชน์เท่ากับต้นทุนทั้งหมดพอดี ซึ่งจะหาได้โดยการหาอัตราที่จะมีผลให้มูลค่าปัจจุบันของต้นทุนเท่ากับมูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์ หรืออาจเขียนได้เป็นสมการดังนี้

$$PVC = PVB$$

$$\sum_{t=0}^{n} \frac{C_t}{(1+i)^t} = \sum_{t=0}^{n} \frac{B_t}{(1+i)^t} \qquad (5)$$

หรือ

$$NPVB = \sum_{t=0}^{n} \frac{B_t - C_t}{(1+i)^t} = 0 \qquad (6)$$

โดย i คือ อัตราผลตอบแทนภายใน (IRR)

การหาค่า i สามารถทำได้โดยเปลี่ยนค่า i หลายๆ ค่า คือ ทดลองแทนค่าในสมการข้างต้นด้วยค่า i ค่าหนึ่ง เช่น i เท่ากับ 0.20 หรือร้อยละ 20 ถ้าได้ PVC น้อยกว่า PVB ในสมการที่ (5) หรือได้ค่า NPVB มากกว่าศูนย์ในสมการที่ (6) แสดงว่าค่า i ที่ใช้นั้นต่ำเกินไป ดังนั้น ให้ทดลองแทนค่า i เป็นค่าอื่นๆ จนได้ค่า i ที่ทำให้ค่า NPVB เข้าใกล้ศูนย์มากที่สุด เช่น ถ้ากำหนดค่า i ให้เท่ากับร้อยละ 25 และถ้าเพิ่มต่อไปให้เท่ากับร้อยละ 30 ค่า NPVB จะได้เครื่องหมายเป็นลบ แสดงว่าค่า i ที่จะทำให้ NPVB เท่ากับศูนย์อยู่ระหว่างร้อยละ 25 กับร้อยละ 30 ซึ่งสามารถหาได้โดยการเทียบบัญญัติไตรยางค์ ทั้งนี้ จากสมการที่ (5) สามารถหาค่า i หรือ IRR ได้โดยใช้สมการต่อไปนี้

$$IRR = \text{อัตราคิดลดตัวต่ำ} + \text{ผลต่างระหว่างอัตราคิดลดทั้งสอง} \times \frac{\text{[NPVB ที่ใช้อัตราคิดลดตัวต่ำ]}}{\text{ผลต่างของ NPVB ที่ใช้อัตราคิดลดทั้งสอง}} \qquad (7)$$

เมื่อได้ค่า i หรือ IRR มาแล้ว การตัดสินใจที่จะยอมรับหรือไม่ยอมรับค่ามาตรฐานฯ นั้น ให้พิจารณาจากค่า i ขั้นต่ำที่จะทำให้สังคมยอมเลื่อนการบริโภคในปัจจุบันไปเพื่อการบริโภคในอนาคตที่ใช้ในการคำนวณมูลค่าปัจจุบันสุทธิ ถ้าค่ามาตรฐานฯ ที่กำหนดมีค่า i สูงกว่า r มาตรฐานนั้นก็อยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ เพราะถ้าอัตราผลตอบแทนของค่ามาตรฐานฯ ที่กำหนดสูงกว่าอัตราผลตอบแทนขั้นต่ำที่สังคมยอมรับได้ แสดงว่าสังคมย่อมได้รับความพอใจเพิ่มขึ้น ดังนั้น ค่ามาตรฐานที่เหมาะสมตามหลักเกณฑ์นี้ คือ ค่ามาตรฐานฯ ที่มี

อัตราผลตอบแทนของค่ามาตรฐานฯ (IRR (i)) > อัตราผลตอบแทนที่สังคมยอมรับได้ (r)

อย่างไรก็ตามการใช้ค่า IRR ยังมีความคลาดเคลื่อนได้เนื่องจากอัตราผลตอบแทนภายในอาจมีได้มากกว่า 1 ค่า เพราะสมการในการคำนวณหาค่า IRR มีลักษณะเป็น Polynomial (คือมีค่ายกกำลังมากกว่า 1) ดังนั้นจึงเป็นไปได้ว่าค่า i ที่มีผลทำให้ค่า NPVB เท่ากับศูนย์อาจมีมากกว่า 1 ค่า

การใช้ IRR เป็นเกณฑ์ในการตัดสินใจนั้นอาจจะดูง่ายสำหรับผู้วิเคราะห์ในตอนต้น เพราะผู้วิเคราะห์ไม่ต้องหาอัตราคิดลดของสังคมมาใช้ในการคำนวณเหมือนหลักเกณฑ์ NPVB และหลักเกณฑ์ B/C ratio แต่ในตอนท้ายของการวิเคราะห์ ผู้วิเคราะห์จะต้องสรุปผลการวิเคราะห์ว่าค่ามาตรฐานฯ สามารถประกาศบังคับใช้ได้หรือไม่ จึงจำเป็นต้องมีการกำหนดอัตราคิดลดของสังคมมาเป็นเกณฑ์ในการพิจารณาอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้

2.4.3 หลักเกณฑ์อัตราส่วนของผลประโยชน์ต่อต้นทุน (Benefit-Cost Ratio : B/C ratio)

อัตราส่วนของผลประโยชน์ต่อต้นทุน หมายถึง อัตราส่วนระหว่างมูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์ต่อมูลค่าปัจจุบันของต้นทุนทั้งหมด ซึ่งแสดงได้ดังสูตรต่อไปนี้

$$\frac{B}{C} = \frac{PVB}{PVC} = \frac{\sum_{t=0}^{n} B_t/(1+r)^t}{\sum_{t=0}^{n} C_t/(1+r)^t} \qquad (8)$$

ค่ามาตรฐานฯ ที่มีความเหมาะสมตามหลักเกณฑ์นี้ คือ ค่ามาตรฐานฯ ที่มี

มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์ > มูลค่าปัจจุบันของต้นทุน
หรือ B/C ratio > 1

หลักเกณฑ์นี้เคยเป็นที่นิยมใช้กันอย่างกว้างขวางเพราะค่าที่ได้คือ มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์ที่ได้เมื่อเทียบกับต้นทุน 1 หน่วย แต่ต่อมาความนิยมในหลักเกณฑ์นี้ลดน้อยลงมาก เพราะตัวตั้งคือมูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์ก่อนหักต้นทุน ซึ่งสิ่งที่เราสนใจคือผลประโยชน์สุทธิมากกว่าผลประโยชน์ก่อนหักต้นทุน

จากหลักเกณฑ์ต่างๆ ที่กล่าวถึงข้างต้น จะเห็นได้ว่ามีข้อดีข้อเสียมากน้อยต่างกันไป อย่างไรก็ตามไม่ว่าจะเลือกใช้หลักเกณฑ์ใด ต้องไม่ลืมว่าหลักเกณฑ์ต่างๆ เหล่านั้นเป็นเพียงเครื่องมือชนิดหนึ่งซึ่งผู้วิเคราะห์ต้องใช้ประกอบกับข้อมูลด้านอื่นๆ ในการพิจารณาวิเคราะห์ว่าควรจะกำหนดค่ามาตรฐานฯ ในระดับดังกล่าวหรือไม่ ทั้งนี้ ได้แสดงตัวอย่างวิธีการคำนวณโดยใช้หลักเกณฑ์มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนหรือผลประโยชน์สุทธิ (NPVB) อัตราผลตอบแทนภายใน (IRR) และอัตราส่วนของผลประโยชน์ต่อต้นทุน (B/C ratio) เพื่อให้ผู้วิเคราะห์ได้เข้าใจวิธีการคำนวณของแต่ละหลักเกณฑ์ ดังแสดงในตารางที่ 2-2 โดยแบ่งเป็น 1) การวิเคราะห์ด้านการเงินที่มีผลต่อภาคเอกชน และ 2) การวิเคราะห์ความคุ้มค่าของสังคมจากการกำหนดค่ามาตรฐานฯ ซึ่งจะแบ่งเป็นการวิเคราะห์ด้านการเงินที่มีผลต่อสังคมหรือระบบเศรษฐกิจในภาพรวมและการวิเคราะห์ด้านเศรษฐศาสตร์ ณ ราคาตลาด ทั้งนี้ เพื่อต้องการแสดงให้เห็นว่าการวิเคราะห์การกำหนดค่ามาตรฐานควบคุมมลพิษจากแหล่งกำเนิดจำเป็นต้องวิเคราะห์ด้านการเงิน (Financial BCA) นอกเหนือจากการวิเคราะห์ด้านเศรษฐศาสตร์ (Economic BCA) ดังนั้น จึงขออธิบายการวิเคราะห์ในแต่ละด้านเพื่อให้เข้าใจโดยสังเขป เนื่องจากการวิเคราะห์ผลกระทบจากการกำหนดค่ามาตรฐานควบคุมมลพิษจากแหล่งกำเนิดต้องมีการวิเคราะห์ทั้ง 2 ด้าน

(1) การวิเคราะห์ทางด้านการเงิน (Financial BCA) เป็นการคำนวณกระแสรายรับรายจ่ายของการกำหนดค่ามาตรฐานควบคุมมลพิษจากแหล่งกำเนิด และพิจารณาว่าค่ามาตรฐานดังกล่าวก่อให้เกิดความคุ้มทุนหรือไม่ (เมื่อมีการดำเนินตามค่ามาตรฐาน) โดยวิเคราะห์ผลประโยชน์และต้นทุนทางตรงที่มีราคาตลาดรองรับ (Market Price) เช่น ประเมินผลประโยชน์จากการเปลี่ยนแปลงในผลิตภาพ (Change in productivity) ค่าใช้จ่ายด้านความเจ็บป่วย (Cost of illness) ต้นทุนในการทดแทน (Replacement or substitute cost) ค่าใช้จ่ายในการป้องกัน (Preventive expenditure) ค่าใช้จ่ายในการโยกย้าย (Relocation cost) ฯลฯ และประเมินต้นทุนจากค่าใช้จ่ายของรัฐในการกำหนดและบังคับใช้ค่ามาตรฐาน รวมถึงผลกระทบทางลบด้านเศรษฐกิจต่อผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทั้งหมด ทั้งนี้ การวิเคราะห์ทางด้านการเงินจะแบ่งเป็น 1) การวิเคราะห์ทางด้านการเงินที่มีผลต่อภาคเอกชนที่ได้รับผลกระทบโดยตรงจากค่ามาตรฐาน ซึ่งจะเป็นการวิเคราะห์เพื่อพิจารณาว่าจะมีผลกระทบต่อผู้ประกอบการมากน้อยเพียงใดเมื่อเปรียบเทียบระหว่างมีและไม่มีมาตรฐานควบคุมมลพิษจากแหล่งกำเนิด นอกจากนี้ยังพิจารณาว่าถ้าผู้ประกอบการดำเนินตามค่ามาตรฐานแล้ว ผู้ประกอบการจะคุ้มทุนหรือยอมรับค่ามาตรฐานฯ ได้หรือไม่ เช่น การวิเคราะห์เพื่อหาผลตอบแทนสุทธิของผู้ประกอบการฟาร์มสุกรที่ต้องลงทุนบำบัดน้ำเสียจากฟาร์มสุกรให้ได้ตามค่ามาตรฐานน้ำทิ้งจากฟาร์มสุกร และ 2) การวิเคราะห์ทางด้านการเงินที่มีผลต่อสังคมหรือระบบเศรษฐกิจในภาพรวม ซึ่งจะเป็นการวิเคราะห์เพื่อให้ทราบว่าการกำหนดค่ามาตรฐานควบคุมมลพิษจากแหล่งกำเนิดมีการไหลเวียนของกระแสเงินเป็นอย่างไรและคุ้มทุนหรือไม่ ทั้งนี้ หลักเกณฑ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ทางด้านการเงินจะใช้หลักเกณฑ์ NPVB, B/C ratio และ IRR โดยต้นทุนและผลประโยชน์หรือผลตอบแทนที่ใช้ในการคำนวณจะต้องเป็นต้นทุนและผลประโยชน์ทางการเงิน (สามารถดูคำอธิบายของต้นทุนและผลประโยชน์ทางการเงินในภาคผนวก 1) ซึ่งจะวิเคราะห์โดยใช้ราคาตลาดเท่านั้น

(2) การวิเคราะห์ทางด้านเศรษฐศาสตร์ (Economic BCA) เป็นการวิเคราะห์ผลตอบแทนสุทธิของทั้งระบบเศรษฐกิจในภาพรวมและพิจารณาว่าการกำหนดค่ามาตรฐานควบคุมมลพิษจากแหล่งกำเนิดให้ประโยชน์กับสังคมคุ้มค่ากับประโยชน์ที่สังคมต้องสูญเสียไปหรือไม่ โดยวิเคราะห์ผลประโยชน์และต้นทุนด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม ทั้งทางตรงและทางอ้อม และทั้งที่มีราคาตลาดรองรับและไม่มี รวมทั้งผลประโยชน์และต้นทุนที่เป็น Non-Use Value ด้วย เช่น ประเมินมูลค่าจากค่าใช้จ่ายในการเดินทาง (Travel cost) มูลค่าการเปลี่ยนแปลงในทรัพย์สิน (Property value method) มูลค่าความแตกต่างในค่าจ้าง (Wage differential method) มูลค่าจากฟังก์ชั่นการผลิตของครัวเรือน (Household production function) มูลค่าจากเทคนิคการสำรวจ (Contingent valuation) มูลค่าจากการทดลองทางเลือก (Choice experiment) ทั้งนี้ หลักเกณฑ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ทางด้านเศรษฐศาสตร์จะใช้หลักเกณฑ์ NPVB, B/C ratio และ IRR โดยต้นทุนและผลประโยชน์หรือผลตอบแทนที่ใช้ในการคำนวณจะต้องเป็นต้นทุนและผลประโยชน์ทางเศรษฐศาสตร์ (สามารถดูคำอธิบายของต้นทุนและผลประโยชน์ทางเศรษฐศาสตร์ในภาคผนวก 1) ซึ่งจะต้องวิเคราะห์ทั้ง ณ ราคาตลาด และ ณ ราคาเงา อย่างไรก็ตามโดยส่วนใหญ่จะวิเคราะห์โดยใช้ราคาตลาดเท่านั้น เนื่องจากการวิเคราะห์โดยใช้ราคาเงาจะมีความยุ่งยากมากกว่า

<u>ตารางที่ 2-2</u> ตัวอย่างการคำนวณโดยใช้หลักเกณฑ์ NPVB, IRR และ B/C ratio ของการกำหนดค่ามาตรฐานควบคุมมลพิษจากแหล่งกำเนิด

<u>สมมุติให้</u> 1) เป็นการกำหนดค่ามาตรฐานควบคุมมลพิษจากแหล่งกำเนิด A

2) มีการปรับปรุงค่ามาตรฐานทุก 5 ปี และกำหนดให้อัตราคิดลดเท่ากับ 12 %

<u>กำหนดให้</u> 1) r_L คือ อัตราคิดลดตัวต่ำที่ทำให้มูลค่าปัจจุบันสุทธิมีค่าเป็นบวก

2) r_H คือ อัตราคิดลดตัวสูงที่ทำให้มูลค่าปัจจุบันสุทธิมีค่าเป็นลบ

(1) การวิเคราะห์ทางด้านการเงินที่มีผลต่อภาคเอกชนหรือธุรกิจ (ที่เป็นแหล่งกำเนิดมลพิษ) จากการกำหนดค่ามาตรฐานฯ (ใช้ราคาตลาด)

หน่วย : ล้านบาท

ปีที่ (t)	ต้นทุนของธุรกิจในกรณีที่ไม่มีมาตรฐานฯ $C_{ไม่มี}$	มูลค่าปัจจุบันของต้นทุนของธุรกิจในกรณีที่ไม่มีมาตรฐานฯ $PVC_{ไม่มี}= C_{ไม่มี}/ (1+0.12)^t$	ต้นทุนของธุรกิจในกรณีที่มีมาตรฐานฯ $C_{มี}$	มูลค่าปัจจุบันของต้นทุนของธุรกิจในกรณีที่มีมาตรฐานฯ $PVC_{มี}= C_{มี}/ (1+0.12)^t$	รายรับของธุรกิจ R	มูลค่าปัจจุบันของรายรับของธุรกิจ $PVR = R / (1+0.12)^t$	มูลค่าปัจจุบันสุทธิของกำไรของธุรกิจในกรณีที่ไม่มีมาตรฐานฯ $PVP_{ไม่มี} = (R - C_{ไม่มี}) /(1+r)^t$		มูลค่าปัจจุบันสุทธิของกำไรของธุรกิจในกรณีที่มีมาตรฐานฯ $PVP_{มี} = (R - C_{มี}) / (1+r)^t$	
							$r_{Lไม่มี}$= 12%	$r_{Hไม่มี}$ = 50%	$r_{Lมี}$ = 12%	$r_{Hมี}$ = 20%
0	100.00	100.00	150.00	150.00	-	-	- 100.00	- 100.00	- 150.00	- 150.00
1	30.00	26.79	40.00	35.71	85.00	75.89	49.11	36.67	40.18	37.50
2	30.00	23.92	40.00	31.89	85.00	67.76	43.85	24.44	35.87	31.25
3	30.00	21.35	40.00	28.47	85.00	60.50	39.15	16.30	32.03	26.04
4	30.00	19.07	40.00	25.42	85.00	54.02	34.95	10.86	28.60	21.70
5	30.00	17.02	40.00	22.70	85.00	48.23	31.21	7.24	25.53	18.08
รวม	**250.00**	**208.14**	**350.00**	**294.19**	**425.00**	**306.41**	**98.26**	**- 4.49**	**12.21**	**- 15.42**

- NPVB ของธุรกิจในกรณีที่ไม่มีมาตรฐานฯ ณ อัตราคิดลด 12% เป็นเวลา 5 ปี = 98.26 ล้านบาท
- NPVB ของธุรกิจในกรณีที่มีมาตรฐานฯ ณ อัตราคิดลด 12% เป็นเวลา 5 ปี = 12.21 ล้านบาท
- B/C ratio ของธุรกิจในกรณีที่ไม่มีมาตรฐานฯ ณ อัตราคิดลด 12% เป็นเวลา 5 ปี = มูลค่าปัจจุบันของรายรับของธุรกิจ/ มูลค่าปัจจุบันของต้นทุนของธุรกิจกรณีที่ไม่มีมาตรฐานฯ
  = 306.41 / 208.14 = 1.47

- B/C ratio ของธุรกิจในกรณีที่มีมาตรฐานฯ ณ อัตราคิดลด 12% เป็นเวลา 5 ปี = มูลค่าปัจจุบันของรายรับของธุรกิจ/มูลค่าปัจจุบันของต้นทุนของธุรกิจกรณีที่มีมาตรฐานฯ
  = 306.41 / 294.19 = 1.04
- IRR ของธุรกิจในกรณีที่ไม่มีมาตรฐานฯ ณ อัตราคิดลด 12% เป็นเวลา 5 ปี = $r_{L\text{ไม่มี}} + (r_{H\text{ไม่มี}} - r_{L\text{ไม่มี}}) \times [PVP_{\text{ไม่มี}(\mathbf{r_L}\text{ไม่มี})} / (PVP_{\text{ไม่มี}(\mathbf{r_L}\text{ไม่มี})} - PVP_{\text{ไม่มี}(\mathbf{r_H}\text{ไม่มี})}]$
  = 12 + (50 – 12) x [98.26 / (98.26 – (-4.49))] = 48.34%
- IRR ของธุรกิจในกรณีที่มีมาตรฐานฯ ณ อัตราคิดลด 12% เป็นเวลา 5 ปี = $r_{L\text{มี}} + (r_{H\text{มี}} - r_{L\text{มี}}) \times [PVP_{\text{มี}(\mathbf{r_L}\text{มี})} / (PVP_{\text{มี}(\mathbf{r_L}\text{มี})} - PVP_{\text{มี}(\mathbf{r_H}\text{มี})}]$
  = 12 + (20 – 12) x [12.21 / (12.21 – (-15.42))] = 15.54%

จากการคำนวณพบว่า

- ณ อัตราคิดลด 12% เวลา 5 ปี ภาคเอกชนหรือธุรกิจ (แหล่งกำเนิดมลพิษ) จะมีกำไรลดลง = 98.26 – 12.21 = 86.05 ล้านบาท
- ภาคเอกชนหรือธุรกิจยังสามารถดำเนินต่อไปได้ เนื่องจากการมีมาตรฐานฯ ธุรกิจยังคงมี B/C ratio มากกว่า 1 และ IRR มากกว่าอัตราคิดลด

(2) การวิเคราะห์ความคุ้มค่าของสังคมจากการกำหนดค่ามาตรฐานฯ

หน่วย : ล้านบาท

ปีที่ (t)	ต้นทุนส่วนเพิ่มของสังคมจากการมีมาตรฐานฯ				ผลประโยชน์ส่วนเพิ่มของสังคมจากการมีมาตรฐานฯ			
	ต้นทุนส่วนเพิ่มทางตรง $C_{\text{ตรง}}$	มูลค่าปัจจุบันของต้นทุนส่วนเพิ่มทางตรง $PVC_{\text{ตรง}} = C_{\text{ตรง}} / (1+0.12)^t$	ต้นทุนส่วนเพิ่มทางอ้อม $C_{\text{อ้อม}}$	มูลค่าปัจจุบันของต้นทุนส่วนเพิ่มทางอ้อม $PVC_{\text{อ้อม}} = C_{\text{อ้อม}} (1+0.12)^t$	ผลประโยชน์ส่วนเพิ่มทางตรง $B_{\text{ตรง}}$	มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์ส่วนเพิ่มทางตรง $PVB_{\text{ตรง}} = B_{\text{ตรง}} / (1+0.12)^t$	ผลประโยชน์ส่วนเพิ่มทางอ้อม $B_{\text{อ้อม}}$	มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์ส่วนเพิ่มทางอ้อม $PVB_{\text{อ้อม}} = B_{\text{อ้อม}} / (1+0.12)^t$
0	50.00	50.00	-	-	-	-	-	-
1	10.00	8.93	10.00	8.93	25.00	22.32	15.00	13.39
2	10.00	7.97	10.00	7.97	25.00	19.93	15.00	11.96
3	10.00	7.12	10.00	7.12	25.00	17.79	15.00	10.68
4	10.00	6.36	10.00	6.36	25.00	15.89	15.00	9.53
5	10.00	5.67	10.00	5.67	25.00	14.19	15.00	8.51
รวม	**100.00**	**86.05**	**50.00**	**36.05**	**125.00**	**90.12**	**75.00**	**54.07**

จากตารางดังกล่าว จะได้ตารางต่อไปนี้

ปีที่ (t)	มูลค่าปัจจุบันสุทธิของผลตอบแทนทางด้านการเงินของสังคมจากการมีมาตรฐานฯ $PVP_{การเงิน} = (B_{ตรง} - C_{ตรง}) / (1 + r)^t$		มูลค่าปัจจุบันสุทธิของผลตอบแทนทางด้านเศรษฐศาสตร์ของสังคมจากการมีมาตรฐานฯ $PVP_{เศรษฐศาสตร์} = [(B_{ตรง} + B_{อ้อม}) - (C_{ตรง} + C_{อ้อม})] / (1 + r)^t$	
	$r_{L\ การเงิน} = 12\%$	$r_{H\ การเงิน} = 20\%$	$r_{L\ เศรษฐฯ} = 12\%$	$r_{H\ เศรษฐฯ} = 30\%$
0	- 50.00	- 50.00	- 50.00	- 50.00
1	13.39	12.50	17.86	15.38
2	11.96	10.42	15.94	11.83
3	10.68	8.68	14.24	9.10
4	9.53	7.23	12.71	7.00
5	8.51	6.03	11.35	5.39
รวม	**4.07**	**- 5.14**	**22.10**	**- 1.29**

(2.1) การวิเคราะห์ทางด้านการเงิน

- NPVB ของสังคมจากการมีมาตรฐานฯ ณ อัตราคิดลด 12% เป็นเวลา 5 ปี = $PVB_{ตรง} - PVC_{ตรง}$ = 90.12 – 86.05 = 4.07 ล้านบาท
- B/C ratio ของสังคมจากการมีมาตรฐานฯ ณ อัตราคิดลด 12% เป็นเวลา 5 ปี = $PVB_{ตรง} / PVC_{ตรง}$ = 90.12 / 86.05 = 1.05 ล้านบาท
- IRR ของสังคมจากการมีมาตรฐานฯ ณ อัตราคิดลด 12% เป็นเวลา 5 ปี = $r_{L\ การเงิน} + (r_{H\ การเงิน} - r_{L\ การเงิน}) \times [PVP_{การเงิน\ (r_{L\ การเงิน})} / (PVP_{การเงิน\ (r_{L\ การเงิน})} - PVP_{การเงิน\ (r_{H\ การเงิน})}]$

  = 12 + (20 – 12) x [4.07 / (4.07 – (-5.14))] = 15.54%

(2.2) การวิเคราะห์ทางด้านเศรษฐศาสตร์ ณ ราคาตลาด (Market Price)

- NPVB ของสังคมจากการมีมาตรฐานฯ ณ อัตราคิดลด 12% เป็นเวลา 5 ปี = $(PVB_{ตรง} + PVB_{อ้อม}) - (PVC_{ตรง} + PVC_{อ้อม})$

  = (90.12 + 54.07) – (86.05 + 36.05) = 22.09 ล้านบาท
- B/C ratio ของสังคมจากการมีมาตรฐานฯ ณ อัตราคิดลด 12% เป็นเวลา 5 ปี = $(PVB_{ตรง} + PVB_{อ้อม}) / (PVC_{ตรง} + PVC_{อ้อม})$

  = (90.12 + 54.07) / (86.05 + 36.05) = 1.18
- IRR ของสังคมจากการมีมาตรฐานฯ ณ อัตราคิดลด 12% เป็นเวลา 5 ปี = $r_{L\ เศรษฐฯ} + (r_{H\ เศรษฐฯ} - r_{L\ เศรษฐฯ}) \times [PVP_{เศรษฐฯ\ (r_{L\ เศรษฐฯ})} / (PVP_{เศรษฐฯ\ (r_{L\ เศรษฐฯ})} - PVP_{เศรษฐฯ\ (r_{H\ เศรษฐฯ})}]$

  = 12 + (30 – 12) x [22.10 / (22.10 – (-1.29))] = 29.00%

2.5 การวิเคราะห์ความอ่อนไหว (Sensitivity Analysis)

เนื่องจากการวิเคราะห์ผลกระทบทางเศรษฐศาสตร์จากการกำหนดค่ามาตรฐานฯ เป็นการวิเคราะห์ระหว่างมีและไม่มีมาตรฐานฯ ผลประโยชน์และต้นทุนของการกำหนดค่ามาตรฐานฯ ในด้านต่างๆ จะเกิดขึ้นมากน้อยเพียงใดในแต่ละปีและในอนาคตไม่สามารถคำนวณได้แน่นอน ดังนั้น การวิเคราะห์ผลกระทบจากการกำหนดค่ามาตรฐานฯ จึงต้องใช้เทคนิคและความรู้ด้านต่างๆ ในการพยากรณ์หรือคาดการณ์สิ่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคต ซึ่งสิ่งที่คาดการณ์นั้นตั้งอยู่บนข้อสมมติหลายประการเกี่ยวกับเหตุการณ์ในอนาคต โดยเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นจริงอาจใกล้เคียงกับข้อสมมติหรือแตกต่างไปจากข้อสมมติอย่างมากมายทำให้ผลการวิเคราะห์แตกต่างจากความเป็นจริงด้วยและนำไปสู่การตัดสินใจลงทุนที่ผิดพลาด ดังนั้น ผู้วิเคราะห์จะต้องทำการวิเคราะห์โดยยึดข้อสมมติที่ตนเองเชื่อว่าใกล้เคียงกับสิ่งที่จะเกิดขึ้นจริงในอนาคตมากที่สุดเป็นอันดับแรก ซึ่งเรียกการวิเคราะห์ในกรณีนี้ว่า “base case” หลังจากนั้นจึงทดลองเปลี่ยนสมมติฐานบางอย่างไปตามที่คาดว่าอาจจะเบี่ยงเบนไปจากข้อสมมติเดิมและวิเคราะห์มาตรฐานฯตามข้อสมมติใหม่ จากนั้นจึงนำผลการวิเคราะห์ใหม่มาเปรียบเทียบกับผลการวิเคราะห์เดิม เพื่อพิจารณาว่าผลตอบแทนของมาตรฐานฯ เปลี่ยนแปลงไปมากน้อยเพียงใด การกระทำดังกล่าวเรียกว่า “การวิเคราะห์ความอ่อนไหว (Sensitivity Analysis)”

ตัวอย่างเช่น การวิเคราะห์ผลประโยชน์ของโครงการชลประทาน ซึ่งขึ้นอยู่กับขนาดของพื้นที่รับน้ำ ปริมาณน้ำในอ่างเก็บน้ำและชนิดของพืชที่คาดว่าจะปลูก ในขณะที่พื้นที่รับน้ำขึ้นอยู่กับความลาดชันของพื้นที่ ปริมาณน้ำในอ่างขึ้นอยู่กับปริมาณฝนในแต่ละปี และชนิดของพืชที่เกษตรกรปลูกขึ้นอยู่กับราคาผลผลิตภายในประเทศและตลาดโลก ผู้วิเคราะห์อาจมั่นใจว่าพื้นที่รับน้ำและปริมาณน้ำที่ใช้ในการวิเคราะห์มีความใกล้เคียงกับความเป็นจริงมาก เนื่องจากมีเทคนิคการวัดที่ถูกต้องแม่นยำ แต่อาจมีปัญหาเรื่องชนิดของพืชที่จะปลูกในอนาคต จึงต้องทดลองวิเคราะห์โดยเปลี่ยนแปลงข้อสมมติของพืชที่ปลูกในโครงการ ผลการวิเคราะห์ที่ได้อาจออกมาอีกลักษณะหนึ่ง ถ้าผลที่ได้ทั้ง 2 กรณีไม่แตกต่างกันอย่างมาก หรือไม่ถึงกับเปลี่ยนผลการวิเคราะห์จากยอมรับได้เป็นยอมรับไม่ได้ ผลดังกล่าวย่อมสร้างความมั่นใจแก่ผู้วิเคราะห์ เพราะแม้เหตุการณ์ในอนาคตจะเบี่ยงเบนไปจากที่คาดการณ์ไว้บ้าง โครงการนั้นยังคงมีผลการวิเคราะห์เป็นที่ยอมรับได้ แต่ถ้าผลการวิเคราะห์ในกรณีหลังแตกต่างจากกรณีแรกมากจนมีผลให้โครงการที่ยอมรับได้ในกรณีแรกเปลี่ยนมาเป็นโครงการที่ยอมรับไม่ได้ หรือเปลี่ยนจากโครงการที่ยอมรับไม่ได้มาเป็นโครงการที่ยอมรับได้ การเปลี่ยนแปลงเหล่านี้จะทำให้ผู้วิเคราะห์ให้ความสนใจกับข้อสมมตินั้นๆ ให้มากขึ้นและพยายามหาข้อมูลให้มากขึ้นว่าเหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้นในอนาคตจะโน้มเอียงไปตามข้อสมมติใดมากกว่า

การเปลี่ยนแปลงข้อสมมติในการทำ Sensitivity Analysis ข้างต้น จะต้องเป็นการเปลี่ยนแปลงข้อสมมติทีละข้อเพื่อให้เห็นการเปลี่ยนแปลงของผลการวิเคราะห์อันเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงข้อสมมตินั้นๆ การเปลี่ยนแปลงข้อสมมติพร้อมกันหลายๆ ข้อ ผู้วิเคราะห์ย่อมแยกแยะไม่ได้ว่าผลการวิเคราะห์ที่เปลี่ยนแปลงไปนั้น เป็นผลมาจากการเปลี่ยนแปลงข้อสมมติข้อใด มากน้อยเพียงใด ทั้งนี้ ***การเปลี่ยนแปลงข้อสมมติในการทำ Sensitivity Analysis นั้น ผู้วิเคราะห์ไม่จำเป็นต้องเปลี่ยนแปลงข้อสมมติทุกข้อ ควรทำเฉพาะข้อสมมติที่มีความสำคัญต่อการวิเคราะห์อย่างมาก หรือข้อสมมติที่มีเหตุผลเชื่อถือได้ว่ามีความไม่แน่นอนเกิดขึ้นในอนาคตได้ค่อนข้างสูง การ ทำ Sensitivity Analysis โดยเปลี่ยนข้อสมมติหลายข้อหรือใช้หลายค่าสำหรับข้อสมมติแต่ละข้อจะทำให้การตีความหรือสรุปผลการวิเคราะห์ไม่ชัดเจนเท่าที่ควร***

2.6 ประเด็นสำคัญที่เกี่ยวข้องกับการใช้ BCA ในส่วนของภาคสาธารณะ (Public Sector)

ในการทำ BCA มีประเด็นสำคัญที่ต้องพิจารณา 5 ประเด็น ดังนี้

2.6.1 ความเหมาะสมในการนำ BCA มาใช้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อมีการตีค่ามูลค่าสินค้าที่ไม่อยู่ในระบบตลาด (Non-Marketed Goods)

โครงการสาธารณะได้มีการโต้แย้งกันเรื่องมูลค่าของ BCA โดยอ้างว่า BCA ได้ถูกนำมาใช้อย่างผิดๆ และใช้ในสภาพการณ์ที่ไม่เหมาะสม โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อมีการตีมูลค่าสินค้าที่ไม่อยู่ในระบบตลาด เช่น การพยายามตีค่าสิ่งมีชีวิตที่ตายจากน้ำมันรั่วไหลในทะเล หรือการพยายามตีค่าชีวิตคนที่ตายจากมลพิษทางอากาศ เป็นต้น

ดังนั้น จึงมีการตั้งคำถามเกี่ยวกับความเหมาะสมในการใช้ BCA 2 ประเด็น คือ

1) การใช้ BCA ที่เกี่ยวข้องกับหลักเกณฑ์ความถูกต้อง ซึ่งมีข้อวิจารณ์ว่าไม่มีความเหมาะสมหรือไม่ถูกต้องในการกำหนดมูลค่าให้กับรายการบางอย่าง เช่น ชีวิตคนหรือการอนุรักษ์สิ่งมีชีวิตต่างๆ ซึ่งการวิจารณ์แบบนี้ไม่ได้พิจารณาประเด็นว่า บางครั้งทางเลือกที่เลือกมักเกี่ยวข้องกับการแลกเปลี่ยนกันระหว่างสินค้าที่ไม่อยู่ในระบบตลาด อย่างไรก็ตามข้อวิจารณ์ดังกล่าวอาจไม่เกิดขึ้นเมื่อมีข้อมูลเกี่ยวกับต้นทุนและผลประโยชน์ทางการเงินและไม่ใช่ทางการเงินมาพิจารณาประกอบ โดยไม่มีการกำหนดมูลค่าให้กับสินค้าที่ไม่อยู่ในระบบตลาด

2) ความถูกต้องของเทคนิคการประเมินมูลค่าสินค้าและบริการที่ไม่อยู่ในระบบตลาดที่นำมาใช้ ซึ่งมีวิธีการนำมาใช้หลากหลายอย่างมากและแต่ละวิธีมีข้อบกพร่อง ดังนั้น จึงเป็นการดีที่จะลองวิธีการต่างๆ และนำเสนอข้อมูลที่ได้มากกว่าที่จะพิจารณาวิธีการใดวิธีการหนึ่งเท่านั้น

2.6.2 ความถูกต้องในการประเมินมูลค่าผลประโยชน์และต้นทุน

ในประเด็นนี้ได้ให้ความสำคัญกับความถูกต้องของตัวเลขที่ใช้ใน BCA โดยได้มีการวิจารณ์ว่า

1) ต้นทุนและผลประโยชน์บางอย่างได้ถูกละเลยไป มักเกิดขึ้นเมื่อผลกระทบหรือต้นทุนบางอย่างไม่ถูกรวมอยู่ในการวิเคราะห์ ซึ่งมักเป็นผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม เช่น มลพิษ การสูญเสียที่อยู่อาศัยของสัตว์ป่า ทั้งนี้ การวิเคราะห์โดยใช้ BCA มักจะละเลยปัจจัยดังกล่าว อย่างไรก็ตามควรแสดงรายการดังกล่าวไว้เป็นส่วนหนึ่งเพื่อประกอบการตัดสินใจด้วย

2) ต้นทุนหรือผลประโยชน์บางอย่างมีการประมาณค่าไว้มากหรือน้อยเกินไป ปัญหาดังกล่าวสามารถหลีกเลี่ยงได้โดยพิจารณาผลประโยชน์ทั้งหมดที่แท้จริงจากการกำหนดค่ามาตรฐานฯ และใช้มูลค่าที่ถูกต้องในการคำนวณ

2.6.3 การพิจารณาการกระจายค่าผลประโยชน์และต้นทุน

การทำ BCA ของการกำหนดค่ามาตรฐานฯ ละเลยเรื่องการกระจายของต้นทุนและผลประโยชน์ ในบางกรณีการละเลยดังกล่าวมีความเหมาะสม โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าผลประโยชน์และต้นทุนมีการกระจายค่อนข้างมากน้อยมาก หรือถูกจำกัดกับกลุ่มเดียวกัน อย่างไรก็ตามถ้าต้นทุนและผลประโยชน์มีความสำคัญและเกิดขึ้นกับต่างกลุ่มกันแล้ว จำเป็นต้องพิจารณาประเด็นเรื่องการกระจายดังกล่าวด้วย

2.6.4 ความเหมาะสมในการใช้อัตราคิดลด

การเลือกใช้อัตราคิดลดมีผลต่อการคิดค่าผลประโยชน์และต้นทุน การเลือกอัตราคิดลดมีหลายวิธี และเมื่อเลือกอัตราคิดลดที่จะใช้แล้วจำเป็นต้องมีการวิเคราะห์ความอ่อนไหว โดยใช้อัตราคิดลดเป็นตัวแปรหนึ่งและทดลองคำนวณโดยใช้อัตราคิดลดหลายๆ ค่า เพื่อพิจารณาว่าอัตราคิดลดที่เลือกใช้เหมาะสมหรือไม่ โดยพิจารณาจาก NPVB, B/C ratio และ IRR ที่คำนวณได้ ณ อัตราคิดลดแต่ละค่าที่นำมาทดลองคำนวณ ถ้าทำการวิเคราะห์ความอ่อนไหวของอัตราคิดลดที่เลือกใช้แล้ว ทำให้เกิดการเบี่ยงเบนหรือเปลี่ยนแปลงมาก แสดงว่าอัตราคิดลดที่เลือกใช้อาจจะไม่เหมาะสม นอกจากนี้การเลือกอัตราคิดลดยังมีความสัมพันธ์กับอัตราเงินเฟ้อ แต่สำหรับกรณีโครงการภาครัฐที่ได้รับเงินสนับสนุนหรือเงินงบประมาณ ซึ่งจะไม่มีเรื่องอัตราดอกเบี้ย จึงควรพิจารณาใช้อัตราคิดลดที่เหมาะสมกับโครงการภาครัฐ คือ ระหว่าง 8-15%

2.6.5 การพิจารณาเรื่องความเสี่ยงและความไม่แน่นอน

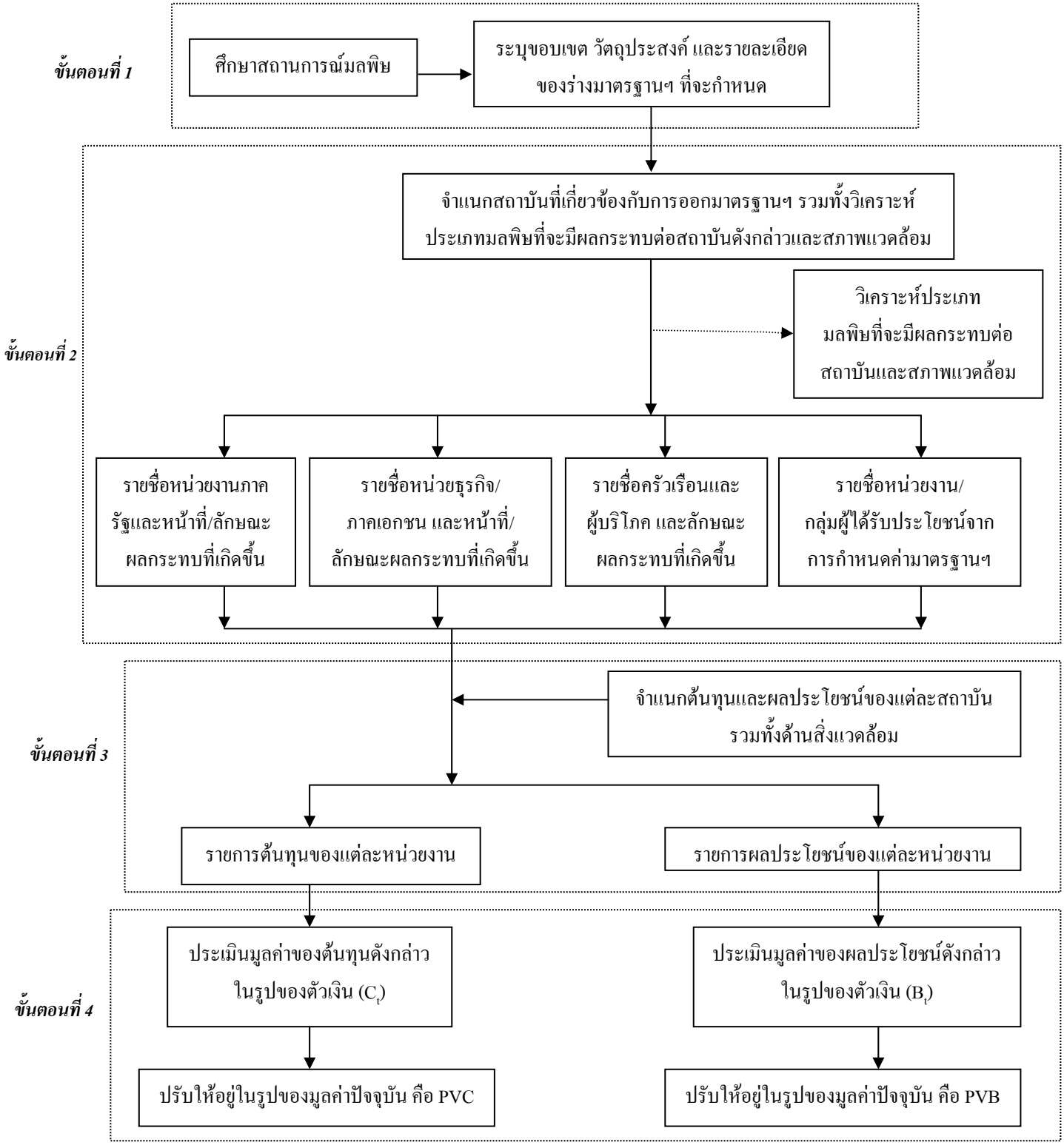
ความไม่แน่นอนอันเนื่องมาจาก 1) ความซับซ้อนของมาตรฐานฯ 2) ช่วงระยะเวลาที่ยาวนานในการประเมินต้นทุนและผลประโยชน์ และ 3) ความยากในการประเมินชนิดของผลกระทบที่แน่นอน มักจะเป็นประเด็นที่ทำให้การวิเคราะห์ค่ามาตรฐานฯ ถูกวิจารณ์ ทั้งนี้ สามารถแก้ไขปัญหาได้โดยการวิเคราะห์ความอ่อนไหวสำหรับตัวแปรที่สำคัญหรือสำหรับทางเลือกต่างๆ

3 ขั้นตอนการวิเคราะห์ผลกระทบทางเศรษฐศาสตร์

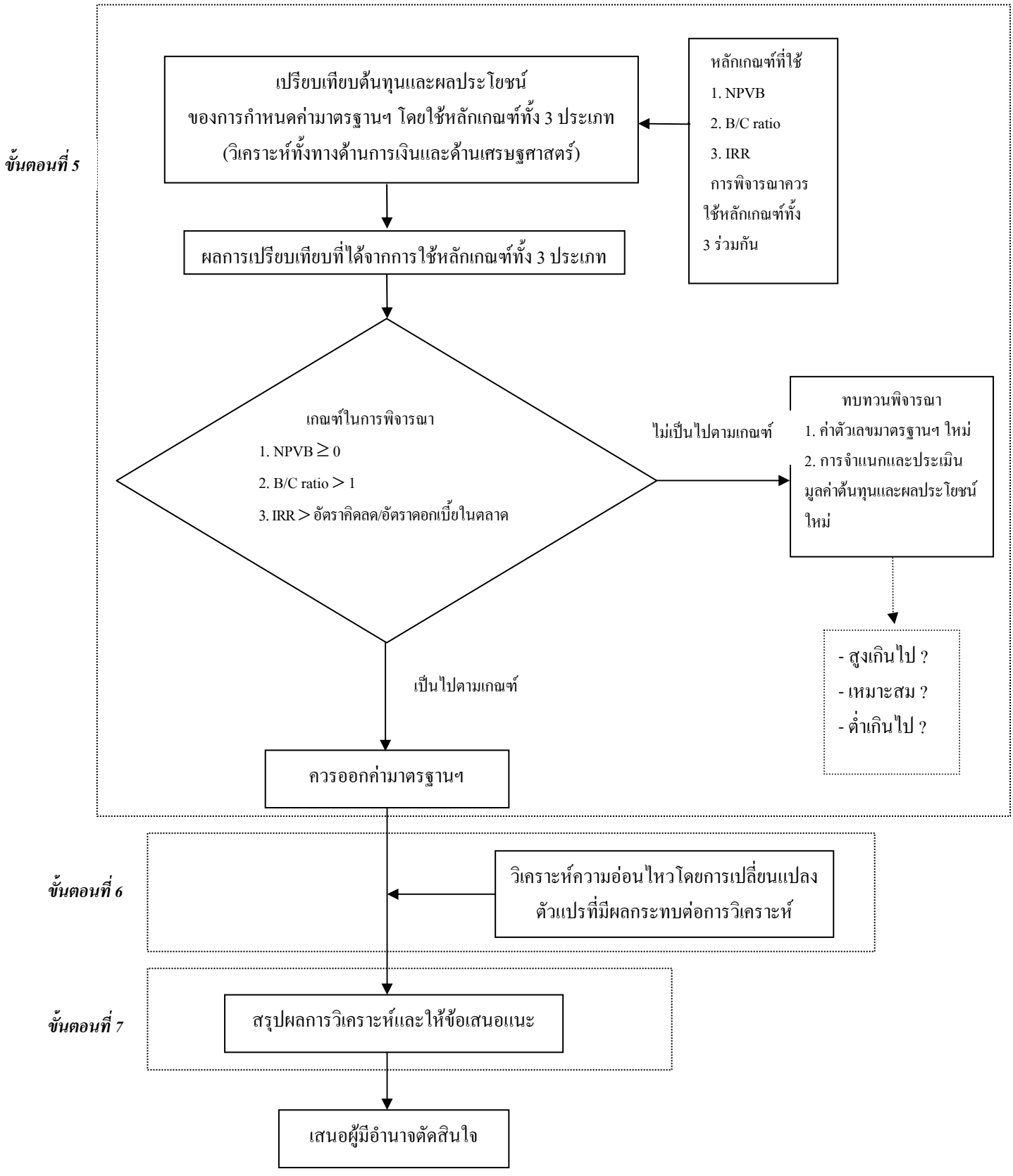
การวิเคราะห์ผลกระทบทางเศรษฐศาสตร์ในที่นี้จะกล่าวถึงเฉพาะขั้นตอนที่ใช้ในการวิเคราะห์ผลกระทบทางเศรษฐศาสตร์ที่เกิดจากการกำหนดค่ามาตรฐานควบคุมมลพิษจากแหล่งกำเนิด และเปรียบเทียบมูลค่าผลตอบแทนทางตัวเงินและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจทั้งหมดกับค่าใช้จ่ายหรือต้นทุนที่เกิดขึ้นจากการกำหนดค่ามาตรฐานฯ ทั้งนี้ การวิเคราะห์ดังกล่าวจะเป็นการประเมินหาผลกระทบทั้งด้านบวกและด้านลบหรือต้นทุนและผลประโยชน์ที่คาดว่าจะเกิดขึ้นกับภาครัฐ เอกชน และประชาชนเมื่อมีการกำหนดค่ามาตรฐาน นอกจากการวิเคราะห์ผลกระทบดังกล่าวแล้ว การกำหนดค่ามาตรฐานจะต้องใช้เกณฑ์ความเสมอภาคและประสิทธิภาพทางการเงินและทางเศรษฐกิจที่เกิดขึ้นต่อผู้ได้รับผลกระทบมาพิจารณาประกอบด้วย

การวิเคราะห์ผลกระทบทางเศรษฐศาสตร์จากการกำหนดค่ามาตรฐานควบคุมมลพิษจากแหล่งกำเนิดจะใช้วิธีการเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ทางด้านเศรษฐศาสตร์ (ผลที่ได้จากการพิจารณาโดยใช้หลักเกณฑ์มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนหรือผลประโยชน์สุทธิ (Net Present Value of Benefit : NPVB) อัตราผลตอบแทนภายใน (Internal Rate of Return : IRR) และอัตราส่วนของผลประโยชน์ต่อต้นทุน (Benefit-Cost Ratio : B/C ratio) ระหว่างกรณีที่มีมาตรฐานและไม่มีมาตรฐาน ซึ่งจะแตกต่างจากการเปรียบเทียบระหว่างกรณีก่อนและหลังการกำหนดหรือออกมาตรฐาน เนื่องจากการเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ฯ ระหว่างกรณีที่มีมาตรฐานและไม่มีมาตรฐานจะเป็นการวิเคราะห์และพิจารณาต้นทุนและผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นของทั้ง 2 กรณี ณ ช่วงเวลา เงื่อนไข สถานการณ์และสภาพแวดล้อมเดียวกัน แต่การเปรียบเทียบระหว่างกรณีก่อนและหลังการกำหนดมาตรฐาน จะเป็นการวิเคราะห์และพิจารณาต้นทุนและผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นทั้ง 2 กรณี ณ ช่วงเวลา เงื่อนไข สถานการณ์และสภาพแวดล้อมที่ต่างกัน ซึ่งการเปรียบเทียบกรณีที่มีมาตรฐานและไม่มีมาตรฐานจะมีความเหมาะสมกับการวิเคราะห์เพื่อกำหนดค่ามาตรฐานควบคุมมลพิษจากแหล่งกำเนิด ส่วนการเปรียบเทียบกรณีก่อนและหลังกำหนดมาตรฐานจะมีความเหมาะสมกับการวิเคราะห์ระหว่างก่อนและหลังการปรับปรุงค่ามาตรฐาน เพื่อพิจารณาว่าค่ามาตรฐานที่มีการปรับปรุงใหม่มีผลการวิเคราะห์ฯ แตกต่างจากผลการวิเคราะห์ของค่ามาตรฐานเดิมมากน้อยเพียงใด และสามารถใช้ในกรณีที่ต้องการวิเคราะห์เพื่อติดตามผลจากการใช้มาตรฐานที่กำหนด

การวิเคราะห์ผลกระทบทางเศรษฐศาสตร์จากการกำหนดค่ามาตรฐานควบคุมมลพิษจากแหล่งกำเนิดจะประกอบด้วย 7 ขั้นตอน ดังแสดงในแผนผังสรุปขั้นตอนการวิเคราะห์ผลกระทบทางเศรษฐศาสตร์จากการกำหนดค่ามาตรฐานควบคุมมลพิษจากแหล่งกำเนิดตามรูปที่ 3-1



<u>รูปที่ 3-1</u> แผนผังสรุปขั้นตอนการวิเคราะห์ผลกระทบทางเศรษฐศาสตร์จากการกำหนดค่ามาตรฐานควบคุมมลพิษจากแหล่งกำเนิด



<u>รูปที่ 3-1</u> แผนผังสรุปขั้นตอนการวิเคราะห์ผลกระทบทางเศรษฐศาสตร์จากการกำหนดค่ามาตรฐานควบคุมมลพิษจากแหล่งกำเนิด (ต่อ)

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาสถานการณ์มลพิษในปัจจุบันและกำหนดขอบเขต วัตถุประสงค์ และรายละเอียดของมาตรฐานควบคุมมลพิษจากแหล่งกำเนิดที่ต้องการกำหนด

การวิเคราะห์ผลกระทบทางเศรษฐศาสตร์จากการกำหนดค่ามาตรฐานควบคุมมลพิษจากแหล่งกำเนิดให้ถูกต้องนั้น ผู้วิเคราะห์จะต้องศึกษาสถานการณ์ของมลพิษในปัจจุบันเพื่อพิจารณากำหนดขอบเขตของการนำมาตรฐานไปใช้ เช่น การจัดทำร่างมาตรฐานอากาศเสียจากโรงงานปูนซีเมนต์ทุกขนาด ขอบเขตของร่างมาตรฐานฯ คือ การกำหนดปริมาณมลพิษทางอากาศที่ยอมให้ระบายออกจากโรงงานปูนซีเมนต์ทุกขนาด นอกจากนี้ยังมีประเด็นที่ผู้วิเคราะห์จะต้องตระหนักถึงอีก คือ วัตถุประสงค์ของการกำหนดมาตรฐาน เพราะเป็นสิ่งที่ต้องใช้ในการแจกแจงว่าสถาบันใดเกี่ยวข้องกับการกำหนดมาตรฐานและการนำมาตรฐานไปใช้ และใช้ในการพิจารณาขั้นตอนต่อไปด้วยว่ามีต้นทุนและผลประโยชน์อะไรบ้างจากการกำหนดค่ามาตรฐานฯ

เมื่อทราบขอบเขตและวัตถุประสงค์ของการกำหนดมาตรฐานแล้ว ผู้วิเคราะห์จะสามารถกำหนดรายละเอียดของมาตรฐานฯ ที่จะวิเคราะห์และเริ่มต้นการวิเคราะห์ได้ โดยพิจารณาระบุสถาบันที่เกี่ยวข้อง ผลกระทบของมลพิษต่อสถาบัน และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม พร้อมทั้งแจกแจงรายการต้นทุนและผลประโยชน์ของค่ามาตรฐานนั้น ๆ ให้ครบถ้วน

ขั้นตอนที่ 2 พิจารณาและจำแนกสถาบันที่เกี่ยวข้องกับการกำหนดมาตรฐานควบคุมมลพิษจากแหล่งกำเนิด รวมทั้งวิเคราะห์ประเภทมลพิษที่จะมีผลกระทบต่อสถาบันและสภาพแวดล้อม

การวิเคราะห์ฯ เริ่มจากการพิจารณาสถาบันที่เกี่ยวข้องกับการกำหนดมาตรฐาน ซึ่งอาจได้รับผลกระทบทางลบหรือประโยชน์จากการกำหนดค่ามาตรฐาน สถาบันในที่นี้อาจเป็นหน่วยครัวเรือน ธุรกิจหรือภาคอุตสาหกรรม หรือรัฐบาล ซึ่งในทางเศรษฐศาสตร์ ทั้ง 3 หน่วย ถือเป็นหน่วยเศรษฐกิจที่ดำเนินกิจกรรมที่มีลักษณะแตกต่างกันออกไป โดยทั่วไปการกำหนดมาตรฐานจะมีสถาบันต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง 4 กลุ่ม ได้แก่

(1) สถาบันที่กำหนดค่ามาตรฐาน

การวิเคราะห์ให้พิจารณาว่ามีสถาบันหรือหน่วยงานใดของภาครัฐที่เป็นผู้กำหนดหรือออกค่ามาตรฐานและกำกับดูแลให้เป็นไปตามค่ามาตรฐานที่กำหนด ทั้งนี้ หน่วยงานดังกล่าวอาจได้รับผลกระทบจากปริมาณงานที่เพิ่มขึ้น นั่นคือ การดำเนินงานและการกำกับดูแลเพื่อให้เป็นไปตามค่ามาตรฐาน ซึ่งจะได้รับผลกระทบด้านการบริหารงานและงบประมาณเพื่อจัดหาวัสดุ อุปกรณ์ แรงงาน และอื่น ๆ รวมถึงค่าใช้จ่ายเพื่อดำเนินการให้เป็นไปตามค่ามาตรฐานที่ประกาศ ทั้งนี้ หน่วยงานรัฐที่เกี่ยวข้องซึ่งได้รับผลกระทบจากการกำหนดค่ามาตรฐานจะมีมากน้อยเพียงใดและเป็นหน่วยงานใดย่อมขึ้นอยู่กับรายละเอียดมาตรฐานและแหล่งกำเนิดมลพิษที่จะต้องนำมาตรฐานนั้น ๆ ไปใช้

(2) สถาบันที่เป็นผู้ก่อมลพิษ

ผู้วิเคราะห์ต้องทราบลักษณะกิจกรรมของสถาบันที่เป็นผู้ก่อมลพิษว่ามีกิจกรรมใดที่ก่อให้เกิดมลพิษ ปริมาณมลพิษที่เกิดขึ้นและที่คาดคะเนว่าจะเกิดขึ้นในกรณีที่มีและไม่มีมาตรฐานและเมื่อประกาศใช้มาตรฐานแล้วสถาบันดังกล่าวจะได้รับผลกระทบในต้นทุนและรายได้ที่เป็นตัวเงินอย่างไร เช่น มีมลพิษลดลงเป็นปริมาณเท่าใด มีมูลค่าในการลงทุนป้องกันมลพิษระดับต่าง ๆ ได้แก่ มูลค่าการลงทุนในสิ่งก่อสร้างและเครื่องมืออุปกรณ์ รวมถึงค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานป้องกันและควบคุมมลพิษเพื่อให้เป็นไปตามค่ามาตรฐานที่กำหนด เช่น การติดตั้งเครื่องกำจัดก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (FGD) และระบบกำจัดฝุ่นละอองที่โรงผลิตกระแสไฟฟ้าแม่เมาะของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตมีผลกระทบทำให้ปริมาณมลพิษชนิดใดลดลงและเป็นปริมาณเท่าใด มีผลกระทบต่อประชาชนลดลงหรือไม่และคิดเป็นมูลค่าเท่าใด รวมถึงความเสียหายที่หลีกเลี่ยงได้คิดเป็นมูลค่าเท่าใด

อย่างไรก็ตามสถาบันที่เป็นผู้ก่อมลพิษจะเป็นสถาบันที่ได้รับผลกระทบจากการกำหนดค่ามาตรฐานด้วย ทั้งนี้ สถาบันที่เป็นผู้ก่อมลพิษส่วนใหญ่ ได้แก่ หน่วยธุรกิจ/ภาคอุตสาหกรรมหรือสถานประกอบการซึ่งจะมีบางหน่วยธุรกิจที่ไม่เป็นผู้ก่อมลพิษ โดยทั่วไปสามารถแบ่งหน่วยธุรกิจดังกล่าวได้เป็น 2 ลักษณะ คือ ผู้ที่ได้รับผลกระทบจากการกำหนดค่ามาตรฐานเนื่องจากเป็นผู้ก่อให้เกิดมลพิษ และผู้ที่ได้ประโยชน์จากการกำหนดค่ามาตรฐานในลักษณะที่ไม่ได้เป็นผู้ก่อมลพิษ ทั้งนี้ ผู้วิเคราะห์สามารถระบุประเภทของหน่วยธุรกิจดังกล่าวได้ในที่นี้ หน่วยธุรกิจที่เกี่ยวข้องกับการกำหนดค่ามาตรฐาน คือ ภาคอุตสาหกรรม โดยจะต้องพิจารณาถึงกระบวนการผลิตและการจัดการด้านการผลิตสินค้าหรือบริการ

กรณีที่การผลิตของอุตสาหกรรมใดก่อให้เกิดมลพิษต่างๆ ที่ต้องถูกควบคุมตามค่ามาตรฐานที่ประกาศ อุตสาหกรรมนั้นจะได้รับผลกระทบด้านการลงทุนและค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานเพื่อลดระดับมลพิษให้เป็นไปตามค่ามาตรฐานที่กำหนด ดังนั้น จึงควรมีการระบุจำนวนผู้ประกอบการที่ได้รับผลกระทบที่เกิดขึ้น เพื่อพิจารณาว่าในภาพรวมทั้งอุตสาหกรรมนั้น มีค่าใช้จ่ายการดำเนินงานตามค่ามาตรฐานคิดเป็นมูลค่าเท่าใดต่อปี และมีผลทำให้ต้นทุนการผลิตเพิ่มขึ้นหรือไม่อย่างไร

(3) สถาบันที่ได้รับประโยชน์โดยตรงจากการกำหนดค่ามาตรฐาน

สถาบันที่ได้รับประโยชน์จากการกำหนดค่ามาตรฐาน ได้แก่ สถาบันของภาครัฐและภาคอุตสาหกรรมที่ไม่ได้เป็นผู้ก่อมลพิษ ทั้งนี้ ภาคอุตสาหกรรมจะได้รับประโยชน์จากการที่คุณภาพสิ่งแวดล้อมดีขึ้น โดยอาจพิจารณาในแง่ของต้นทุนการผลิตที่ลดลงหรือความต้องการสินค้าที่เพิ่มสูงขึ้น ซึ่งข้อมูลดังกล่าวจะได้จากการเปรียบเทียบสถานการณ์ระหว่างมีและไม่มีมาตรฐาน โดยพิจารณาจาก 1) สาเหตุที่ต้นทุนการผลิตลดลง เช่น น้ำคลองสะอาดขึ้น ทำให้ค่าใช้จ่ายในการบำบัดน้ำสำหรับใช้ในกระบวนการผลิตลดลง และ 2) สาเหตุที่ทำให้ความต้องการสินค้าอุตสาหกรรมเพิ่มขึ้น ซึ่งอาจพิจารณาจากความต้องการสินค้าเพื่อทดแทนวัสดุ เทคโนโลยี หรือสารเคมีที่ก่อให้เกิดมลพิษ เช่น การใช้พลังงานแสงอาทิตย์ทดแทนพลังงานไฟฟ้าจากถ่านหินทำให้ความต้องการเซลแสงอาทิตย์เพิ่มขึ้น ดังนั้น การวิเคราะห์ฯ จะต้องระบุอุตสาหกรรมและจำนวนผู้ประกอบการที่ได้รับประโยชน์จากการประกาศใช้มาตรฐานและจะต้องพิจารณาว่าปริมาณผลผลิตและมูลค่าการผลิตเพิ่มขึ้นหรือลดลงเท่าใด โดยให้เปรียบเทียบระหว่างมีและไม่มีมาตรฐาน พร้อมทั้งระบุด้วยว่าต้นทุนการผลิตที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงสืบเนื่องมาจากสาเหตุใดและมีมูลค่าเท่าใด

(4) สถาบันอื่นๆ ที่ได้รับผลกระทบจากการกำหนดค่ามาตรฐาน

สถาบันอื่นๆ ที่ได้รับผลกระทบจากการกำหนดค่ามาตรฐาน นอกจากภาคอุตสาหกรรมแล้ว ได้แก่ ครัวเรือนและผู้บริโภค ซึ่งประกอบด้วยสมาชิกในครัวเรือนที่ได้รับผลประโยชน์จากการกำหนดค่ามาตรฐานเนื่องจากคุณภาพสิ่งแวดล้อมดีขึ้น เช่น การมีสุขภาพดีขึ้นทำให้เสียค่ารักษาพยาบาลลดลงหรือผลประโยชน์เชิงนันทนาการเพิ่มขึ้น ผลกระทบที่เป็นต้นทุนแก่ผู้บริโภคส่วนนี้อาจพิจารณาจากสวัสดิการของผู้บริโภคและสังคมที่เปลี่ยนแปลงไป หรืออาจพิจารณาจากผลกระทบด้านลบ เช่น กรณีที่ผู้บริโภคต้องจ่ายเงินเพื่อซื้อสินค้าและบริการเพิ่มขึ้น เนื่องจากต้นทุนการผลิตสินค้าก่อนมีมาตรฐานไม่ได้รวมต้นทุนที่เกิดกับสิ่งแวดล้อม ซึ่งถือว่าเป็นต้นทุนการผลิตที่แท้จริงที่ผู้ซื้อจะต้องจ่ายเงินเพิ่มขึ้นเมื่อซื้อสินค้าเพื่อชดเชยค่าใช้จ่ายของผู้ผลิตในส่วนที่เป็นต้นทุนของการลดปริมาณมลพิษให้อยู่ในระดับที่ต้องการ

หลังจากจำแนกสถาบันต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการกำหนดค่ามาตรฐาน ผู้วิเคราะห์จะต้องมีการสร้างความเชื่อมโยงระหว่างสถาบันต่างๆ ในสังคมกับกรมควบคุมมลพิษ (ในฐานะหน่วยงานกำหนดค่ามาตรฐานควบคุมมลพิษจากแหล่งกำเนิด) เพื่อให้ผู้ก่อมลพิษดำเนินการลดมลพิษในสิ่งแวดล้อม ทั้งนี้ ความเชื่อมโยงดังกล่าวจะเรียกว่า

“แบบจำลองเมทริกซ์เส้นใยทางสังคม (Social Fabric Matrix : SFM)” การสร้างความเชื่อมโยงสถาบันต่างๆ จะต้องมีการวิเคราะห์ทั้ง 2 กรณี คือ กรณีที่มีและไม่มีมาตรฐาน ดังนั้น จึงจำเป็นต้องมีการจำแนกสถาบันที่เกี่ยวข้องและสร้างความเชื่อมโยงของสถาบันดังกล่าวทั้งกรณีที่มีและไม่มีมาตรฐาน กล่าวคือ จะต้องมีการสร้างความเชื่อมโยงของสถาบัน จำนวน 2 ชุด คือ

(1) SFM กรณีที่ ***ไม่มี***การกำหนดค่ามาตรฐานควบคุมมลพิษจากแหล่งกำเนิด (รูปที่ 3-2)

(2) SFM กรณีที่***มี***การกำหนดค่ามาตรฐานควบคุมมลพิษจากแหล่งกำเนิด (รูปที่ 3-3)

การสร้าง SFM จะต้องมีการระบุสถาบันที่ได้รับผลกระทบ ซึ่งได้จากการศึกษาค้นคว้าและเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อจะได้ทราบลักษณะของผลกระทบที่เกิดขึ้นกับสถาบันต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในลักษณะต่างๆ ทั้งกรณีที่มีและไม่มีการกำหนดค่ามาตรฐานควบคุมมลพิษจากแหล่งกำเนิด ทั้งนี้ การทำ SFM ของทั้ง 2 กรณี จะช่วยให้เข้าใจภาพรวมของผู้ที่เกี่ยวข้องหรือผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการกำหนดค่ามาตรฐานและทำให้สามารถอธิบายผลกระทบที่เกิดขึ้นกับสถาบันและสิ่งแวดล้อมได้อย่างเป็นระบบ ซึ่งจะมีประโยชน์ในการช่วยจำแนกผู้ที่จะได้ประโยชน์และผู้ที่จะเสียประโยชน์จากการกำหนดมาตรฐานฯ เพื่อใช้คำนวณมูลค่าของผลประโยชน์และต้นทุนของการกำหนดมาตรฐานฯ ที่เกิดขึ้นทั้งหมด

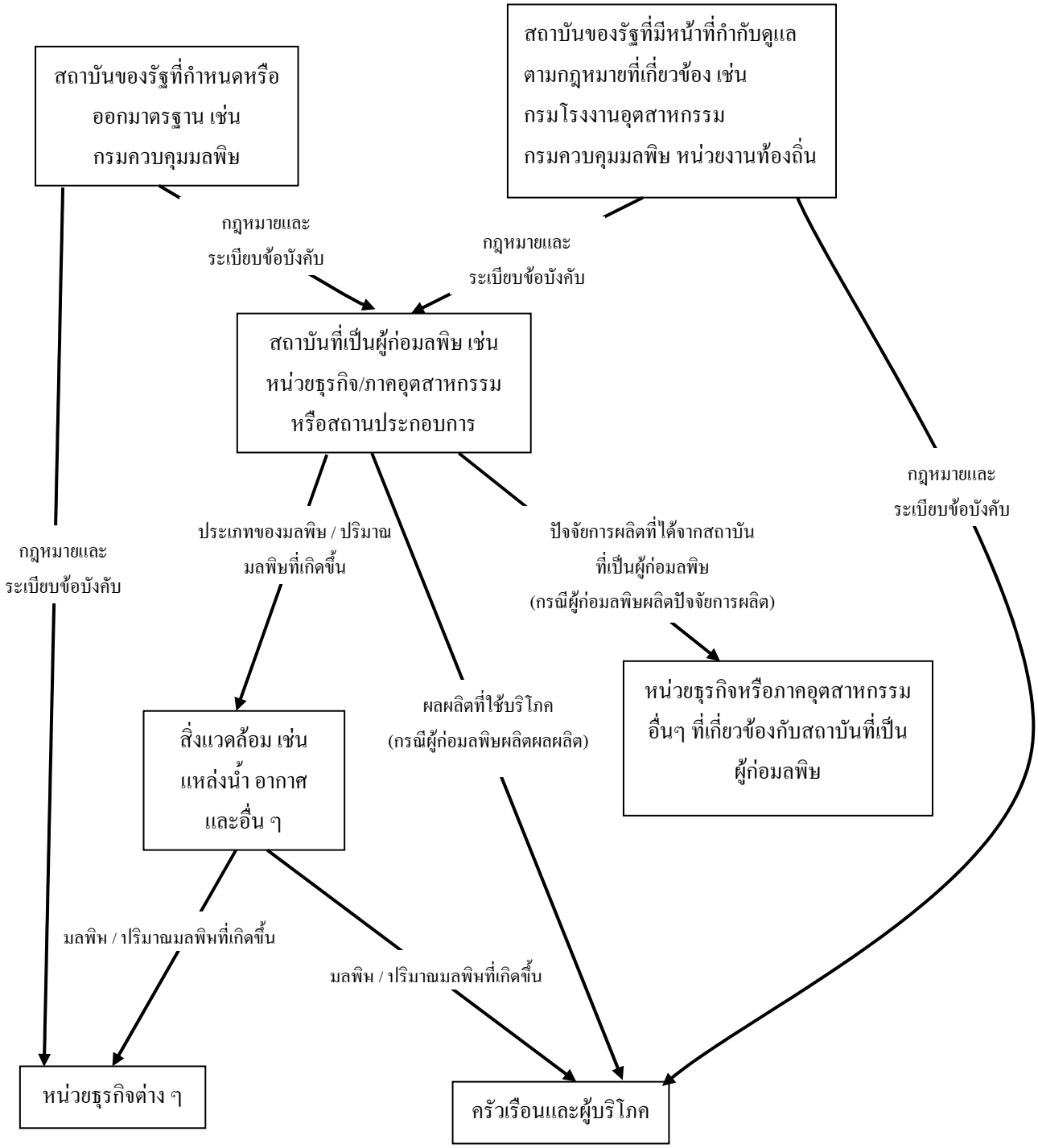
ขั้นตอนที่ 3 พิจารณาและจำแนกต้นทุนและผลประโยชน์ของการกำหนดค่ามาตรฐานควบคุมมลพิษจากแหล่งกำเนิด

หลังจากวิเคราะห์ว่ามีสถาบันใดที่เกี่ยวข้องและมีสถาบันใดที่ได้รับประโยชน์และเสียประโยชน์แล้ว การวิเคราะห์ผลกระทบทางเศรษฐศาสตร์จากการกำหนดค่ามาตรฐานฯ จะต้องระบุผลประโยชน์ที่ได้รับ (Benefit) และต้นทุนที่เกิดขึ้น (Cost) จากการกำหนดค่ามาตรฐานนั้นๆ ตลอดจนผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมให้ครบถ้วนด้วย ซึ่งการจัดทำรายการผลกระทบทั้งหมดที่คาดว่าจะเกิดขึ้น ผู้วิเคราะห์จำเป็นต้องค้นคว้าหารายละเอียดเพิ่มเติมเพราะมีประเด็นทางด้านเทคนิคเฉพาะทางที่เกี่ยวข้องกับค่ามาตรฐานที่จะกำหนด ทั้งนี้ การรวบรวมต้นทุนและผลประโยชน์ที่ได้รับ ผู้วิเคราะห์สามารถนำการจำแนกประเภทของต้นทุนและผลประโยชน์ที่กล่าวในภาคผนวก 1 มาใช้ นอกจากนี้วัตถุประสงค์ของกำหนดมาตรฐานสามารถนำมาใช้ในการวิเคราะห์ว่ามีผลประโยชน์และต้นทุนอะไรบ้าง ทั้งนี้ผู้วิเคราะห์สามารถจำแนกต้นทุนและผลประโยชน์จากการกำหนดค่ามาตรฐานดังกล่าวได้โดยใช้แบบฟอร์มตามตารางที่ 3-1 (การจำแนกต้นทุนและผลประโยชน์) เป็นแนวทางในการจำแนก ซึ่งได้แสดงตัวอย่างการจำแนกต้นทุนและผลประโยชน์ตามตารางที่ 3-2 โดยนำกรณีศึกษาการจัดทำร่างมาตรฐานอากาศเสียจากโรงงานปูนซีเมนต์ทุกขนาดมาเป็นตัวอย่างเพื่อให้ผู้วิเคราะห์เข้าใจในเรื่องดังกล่าวมากขึ้น

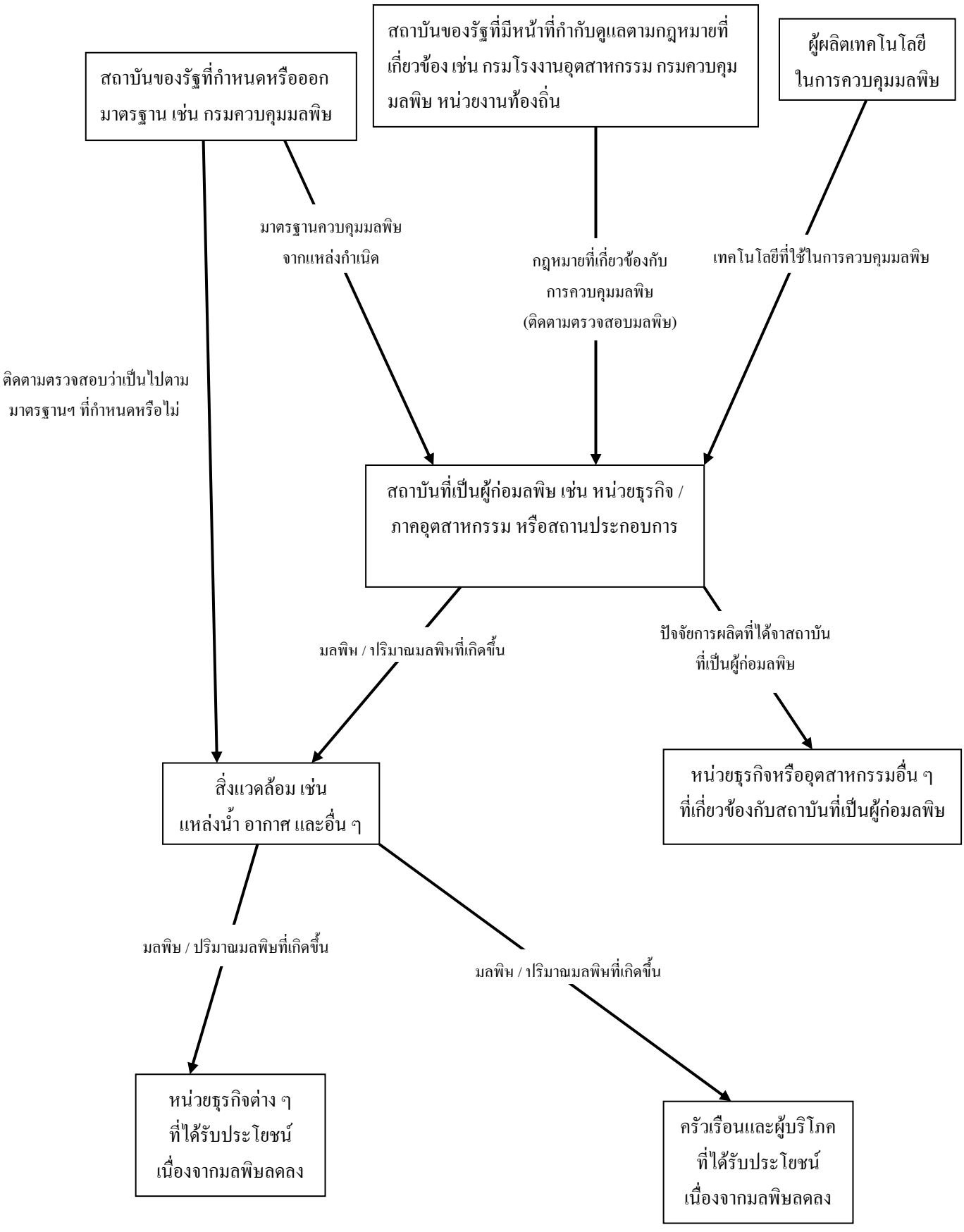
ขั้นตอนที่ 4 ประเมินมูลค่าของต้นทุนและผลประโยชน์ของการกำหนดค่ามาตรฐานควบคุมมลพิษจากแหล่งกำเนิดเป็นตัวเงินและเป็นมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์

หลังจากที่ได้ศึกษาและจำแนกรายการต้นทุนและผลประโยชน์จากการกำหนดค่ามาตรฐานฯ แล้ว ขั้นตอนต่อไป คือ การหามูลค่าของต้นทุนและผลประโยชน์เหล่านั้นออกมาเป็นตัวเงินและมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ โดยจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 มูลค่าของต้นทุนและผลประโยชน์จากการกำหนดค่ามาตรฐานฯในรูปตัวเงิน สามารถใช้ราคาตลาด (Market Price) ประเมินได้ เช่น ผลจากการมีมลพิษในแม่น้ำเพิ่มขึ้น การประเมินมูลค่าปลาที่ลดลงเป็นตัวเงิน



<u>รูปที่ 3-2</u> SFM กรณีที่ไม่มีการกำหนดค่ามาตรฐานควบคุมมลพิษจากแหล่งกำเนิด



<u>รูปที่ 3-3</u> SFM กรณีที่มีการกำหนดค่ามาตรฐานควบคุมมลพิษจากแหล่งกำเนิด

<u>ตารางที่ 3-1</u> การจำแนกต้นทุนและผลประโยชน์จากการกำหนดค่ามาตรฐานควบคุมมลพิษจากแหล่งกำเนิด

หน่วยงาน/สถาบัน/ สิ่งแวดล้อมที่ได้รับผลกระทบ	หน้าที่/ผลที่ได้รับหรือเกิดขึ้น	ระบุประเภทของต้นทุน/ผลประโยชน์		วิธีการประเมินค่า	หมายเหตุ
		ต้นทุน	ผลประโยชน์		
หน่วยงานภาครัฐ					
ภาคธุรกิจ/ภาคอุตสาหกรรม					
ภาคครัวเรือน/ประชาชน					
สิ่งแวดล้อม					

<u>ตารางที่ 3-2</u> ตัวอย่างการจำแนกต้นทุนและผลประโยชน์จากการกำหนดค่ามาตรฐานอากาศเสียจากโรงงานปูนซีเมนต์

หน่วยงาน/สถาบัน/ สิ่งแวดล้อมที่ได้รับผลกระทบ	หน้าที่/ผลที่ได้รับหรือเกิดขึ้น	ระบุประเภทของต้นทุน/ผลประโยชน์		วิธีการประเมินค่า	หมายเหตุ
		ต้นทุน	ผลประโยชน์		
หน่วยงานภาครัฐ					
1. กรมควบคุมมลพิษ	- ดำเนินการศึกษาและกำหนดมาตรฐานอากาศเสียจากโรงงานปูนซีเมนต์	ต้นทุนทางตรง (วัดเป็นตัวเงินได้)		ค่าใช้จ่ายในการรวบรวมวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน ตรวจวัดคุณภาพอากาศและดำเนินการเพื่อจัดทำประกาศการกำหนดมาตรฐานฯ	
2. กรมโรงงานอุตสาหกรรม	- กำกับ ดูแล และให้ใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงานปูนซีเมนต์	ต้นทุนทางตรง (วัดเป็นตัวเงินได้)		ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานกำกับ ดูแล และให้ใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงานปูนซีเมนต์	
3. สำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัด	- ติดตามตรวจวัดและควบคุมการระบายสารมลพิษของโรงงานปูนซีเมนต์ให้เป็นไปตามมาตรฐาน	ต้นทุนทางตรง (วัดเป็นตัวเงินได้)		ค่าใช้จ่ายในการจัดซื้อเครื่องมือตรวจวัด	
ภาคธุรกิจ/ภาคอุตสาหกรรม					
โรงงานปูนซีเมนต์	1. ดำเนินการตามมาตรฐานฯ ที่ประกาศใช้ (เงินลงทุน ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ และเครื่องจักรอุปกรณ์เพื่อดำเนินตามมาตรฐานฯ)	ต้นทุนทางตรง (วัดเป็นตัวเงินได้)		(เงินลงทุน + ค่าใช้จ่าย) x จำนวนโรงงานปูนซีเมนต์ที่เป็นแหล่งกำเนิดมลพิษ	
	2. ผลผลิตทางการเกษตรเพิ่มขึ้นในบริเวณที่เคยได้รับผลกระทบเนื่องจากปัญหามลพิษทางอากาศจากโรงงานปูนซีเมนต์ก่อนการกำหนดมาตรฐานฯ		ผลประโยชน์ทางอ้อม (วัดเป็นตัวเงินได้)	วิธีการประเมินการเปลี่ยนแปลงในผลิตภาพ	

หน่วยงาน/สถาบัน/สิ่งแวดล้อมที่ได้รับผลกระทบ	หน้าที่/ผลที่ได้รับหรือเกิดขึ้น	ระบุประเภทของต้นทุน/ผลประโยชน์		วิธีการประเมินค่า	หมายเหตุ
		ต้นทุน	ผลประโยชน์		
	3. ลดภาระการปรับสภาพพื้นที่เพื่อป้องกันฝุ่นละอองจากภายนอก		ผลประโยชน์ทางอ้อม (ทั้งวัดเป็นตัวเงินได้และไม่ได้)	จำนวนโรงงาน/สถานประกอบการที่ได้รับผลกระทบจากปัญหาฝุ่นละอองจากโรงงานผลิตปูนซีเมนต์	
ภาคครัวเรือน/ประชาชน	1. ลดผลกระทบและปัญหาสุขภาพเสื่อมโทรม		ผลประโยชน์ทางอ้อม (ทั้งวัดเป็นตัวเงินได้และไม่ได้)	จำนวนผู้ป่วยด้วยโรคทางเดินหายใจในบริเวณพื้นที่ใกล้เคียงโรงงานภายในกรณีที่มีมาตรฐานฯ	
	2. ลดภาระในการปรับแต่งสภาพที่อยู่อาศัยของประชาชนเพื่อป้องกันฝุ่นละอองจากภายนอก เช่น ความถี่ของการเปลี่ยนหลังคาสังกะสี ค่าใช้จ่ายในการล้าง/ทำความสะอาดบ้าน		ผลประโยชน์ทางอ้อม (ทั้งวัดเป็นตัวเงินได้และไม่ได้)	จำนวนครัวเรือนที่ได้รับผลกระทบจากปัญหาฝุ่นละอองจากโรงงานปูนซีเมนต์	
สิ่งแวดล้อม	สิ่งแวดล้อมมีคุณภาพดีขึ้นเนื่องจากปัญหามลพิษทางอากาศจากฝุ่นละอองลดลง (ขึ้นอยู่กับลักษณะของการใช้ประโยชน์จากสิ่งแวดล้อมในพื้นที่ที่ทำการศึกษา) เช่น - ผลประโยชน์เชิงนันทนาการในพื้นที่บริเวณใกล้เคียงโรงงานปูนซีเมนต์ที่ประชาชน/นักท่องเที่ยวเพิ่มขึ้น เพราะคุณภาพอากาศในบริเวณนั้นดีขึ้น - ลดความสูญเสียทางทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม		ผลประโยชน์ทั้งทางตรง (วัดเป็นตัวเงินได้) และทางอ้อม (วัดเป็นตัวเงินไม่ได้)	TCM CVM	ขั้นตอนการประเมินค่ามีความยุ่งยากซับซ้อน จำเป็นต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้าน

เนื่องจากมลพิษทางน้ำดังกล่าว ถือว่าเป็นการประเมินผลกระทบที่เกิดขึ้นก่อนการกำหนดค่ามาตรฐานเพื่อพิจารณาผลประโยชน์ที่ได้รับจากการกำหนดมาตรฐาน เมื่อคุณภาพน้ำดีขึ้น

ส่วนที่ 2 มูลค่าของต้นทุนและผลประโยชน์จากการกำหนดค่ามาตรฐานฯ ทางเศรษฐศาสตร์ ซึ่งแบ่งเป็น 2 กรณี คือ 1) การประเมินมูลค่าของต้นทุนและผลประโยชน์ทางตรงที่สามารถประเมินได้ในรูปตัวเงิน โดยสามารถใช้ราคาตลาด (Market Price) ประเมินได้ในลักษณะเดียวกับส่วนที่ 1 และ 2) การประเมินมูลค่าของต้นทุนและผลประโยชน์ทางอ้อม ซึ่งไม่สามารถใช้ราคาตลาดมาประเมินได้โดยตรง จึงจำเป็นต้องใช้วิธีการเฉพาะในการประเมินมูลค่า เช่น การสูญเสียทางด้านนันทนาการจากกิจกรรมการตกปลาที่ลดลง เนื่องจากมลพิษทางน้ำเพิ่มขึ้น ซึ่งได้กล่าวถึงรายละเอียดวิธีการประเมินมูลค่าในภาคผนวก 3

อย่างไรก็ตามเทคนิคและวิธีการประเมินมูลค่าของสินค้าที่ไม่สามารถวัดเป็นตัวเงินได้มีขั้นตอนยุ่งยากและซับซ้อน จำเป็นต้องใช้เครื่องมือทางเศรษฐมิติชั้นสูง รวมทั้งผู้วิเคราะห์ต้องมีพื้นฐานความรู้ทางด้านเศรษฐศาสตร์ สถิติ และคณิตศาสตร์เป็นอย่างดี จึงจะสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างเต็มที่ ดังนั้น การวัดมูลค่าของสินค้าในส่วนนี้ ควรต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ความสามารถและประสบการณ์เฉพาะด้าน เพื่อจะประเมินได้อย่างถูกต้องและแม่นยำ ทั้งนี้ ตารางที่ 3-1 ผู้วิเคราะห์สามารถระบุวิธีการประเมินมูลค่าของรายการต้นทุนและผลประโยชน์เพื่อใช้เป็นแนวทางการประเมินมูลค่าของต้นทุนและผลประโยชน์ออกมาเป็นตัวเงิน ดังแสดงในตารางที่ 3-2 ตัวอย่างการจำแนกต้นทุนและผลประโยชน์ของการกำหนดค่ามาตรฐานอากาศเสียจากโรงงานปูนซีเมนต์

เนื่องจากต้นทุนและผลประโยชน์ที่ประเมินได้จากกำหนดค่ามาตรฐานจะมีมากกว่า 1 รายการ ดังนั้น จึงต้องรวมมูลค่าของทุกรายการต้นทุนที่เกิดขึ้นทั้งหมดในแต่ละปีเป็น “มูลค่ารวมของต้นทุนในแต่ละปี (C_t)” และรวมมูลค่าของทุกรายการผลประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับทั้งหมดในแต่ละปีเป็น “มูลค่ารวมของผลประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการกำหนดค่ามาตรฐานในแต่ละปี (B_t)” จากนั้นให้ทำการปรับค่าของเงินปีต่างๆ เป็นมูลค่าปัจจุบัน (Present Value) เนื่องจากมูลค่าที่แท้จริงของเงินจะแตกต่างกันเมื่อระยะเวลาต่างกัน หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งคือค่าของเงินในอดีตและในอนาคตจะไม่เท่ากับค่าของเงินในปัจจุบัน ดังนั้น จึงจำเป็นต้องทำการปรับค่าตัวเลขของต้นทุนรวมและผลประโยชน์รวมแต่ละปีให้เป็นค่า ณ ปีใดปีหนึ่งเหมือนกัน (มูลค่าปัจจุบัน) ซึ่งวิธีการปรับมูลค่าของต้นทุนหรือผลประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับในอนาคตให้เป็นมูลค่าปัจจุบัน ทำได้โดยการปรับมูลค่าในอนาคตให้ลดลงในอัตราหนึ่งๆ ต่อปี โดยการคูณด้วย Discount Factor ทั้งนี้ ผู้วิเคราะห์สามารถใช้ตารางที่ 3-3 แบบฟอร์มในการคำนวณมูลค่าของต้นทุนและผลประโยชน์ เป็นแนวทางการคำนวณมูลค่าของต้นทุนและผลประโยชน์เป็นตัวเงิน ดังแสดงในตารางที่ 3-4 และ 3-5 ซึ่งเป็นการแสดงตัวอย่างโดยนำข้อมูลจากตารางที่ 3-2 มาคำนวณ

ขั้นตอนที่ 5 เปรียบเทียบต้นทุนและผลประโยชน์ของการกำหนดค่ามาตรฐานควบคุมมลพิษจากแหล่งกำเนิด โดยวิเคราะห์ทั้งด้านการเงินและด้านเศรษฐศาสตร์

ขั้นตอนนี้จะเป็นการนำต้นทุนและผลประโยชน์มาเปรียบเทียบกันเพื่อพิจารณาว่าค่ามาตรฐานนั้นๆ อยู่ในหลักเกณฑ์ที่ยอมรับได้ว่ามีความเหมาะสมทางด้านเศรษฐศาสตร์หรือไม่ ซึ่งจะยอมรับได้ต่อเมื่อมีผลประโยชน์โดยรวมสูงกว่าต้นทุนโดยรวม สำหรับวิธีการเปรียบเทียบต้นทุนและผลประโยชน์สามารถทำได้โดยอาศัยหลักเกณฑ์ได้แก่ หลักเกณฑ์มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนหรือผลประโยชน์สุทธิ (Net Present Value of Benefit : NPVB) อัตราผลตอบแทนภายใน (Internal Rate of Return : IRR) และอัตราส่วนของผลประโยชน์ต่อต้นทุน (Benefit-Cost Ratio : B/C ratio) ซึ่งหลักเกณฑ์ดังกล่าวสามารถเลือกใช้ประเภทใดประเภทหนึ่งหรือสามารถใช้ได้

<u>ตารางที่ 3-3</u> แบบฟอร์มในการคำนวณมูลค่าของต้นทุนและผลประโยชน์

รายการต้นทุน (C_t) / ผลประโยชน์ (B_t) ที่เกิดขึ้น ในรูปตัวเงินและในทางเศรษฐศาสตร์	**ปีที่ดำเนินการ (t)**				
	ปีที่ 0 [1)]	**ปีที่ 1**	**ปีที่ 2**	**ปีที่...**	**ปีที่ n** [2)]
หน่วยงานภาครัฐ					
ภาคธุรกิจ/ภาคอุตสาหกรรม					
ภาคครัวเรือน/ประชาชน					
สิ่งแวดล้อม					
รวมมูลค่าของต้นทุน/ผลประโยชน์ที่เกิดขึ้น (มูลค่าที่เป็นตัวเงิน)					
มูลค่าปัจจุบันของต้นทุน/ผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นในแต่ละปี (PVC/PVB)					
รวมมูลค่าปัจจุบันของต้นทุน/ผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นตั้งแต่ปีที่ 0 – ปีที่ n					

<u>หมายเหตุ</u> 1) 0 แทนปีปัจจุบัน

2) n แทนปีที่สิ้นสุด

<u>ตารางที่ 3-4</u> ตัวอย่างสรุปมูลค่าของต้นทุนจากการกำหนดค่ามาตรฐานอากาศเสียจากโรงงานปูนซีเมนต์ในรูปตัวเงิน (กำหนดให้มาตรฐานฯ มีอายุ 5 ปี และอัตราคิดลด = 12%)

หน่วย : ล้านบาท

รายการต้นทุนที่เกิดขึ้นในรูปตัวเงิน (C_t)	ปีที่ดำเนินการ (t)					
	ปีที่ 0	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5
หน่วยงานภาครัฐ						
1. ค่าใช้จ่ายในการศึกษาและกำหนดมาตรฐานอากาศเสียจากโรงงานปูนซีเมนต์ (ประกอบด้วย การสำรวจและรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อจัดทำมาตรฐานฯ การประชุมหารือหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และอื่นๆ)	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2. ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการกำกับดูแลและให้ใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงานปูนซีเมนต์	0.00	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00
3. ค่าใช้จ่ายติดตามตรวจสอบและควบคุมการระบายสารมลพิษจากปล่องของโรงงานปูนซีเมนต์ให้เป็นไปตามมาตรฐาน	0.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00
ภาคธุรกิจ/ภาคอุตสาหกรรม						
1. ค่าใช้จ่ายในการจัดซื้อและติดตั้งระบบควบคุมฝุ่นละออง	0.00	4,500.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2. ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานเพื่อให้เป็นไปตามมาตรฐานฯ	0.00	800.00	900.00	1,000.00	1,100.00	1,200.00
3. ค่าใช้จ่ายในการจ้างหน่วยงานภายนอกตรวจสอบและจัดทำรายงานผลการตรวจสอบให้หน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้อง	0.00	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00
รวมมูลค่าของต้นทุนที่เกิดขึ้น (มูลค่าที่เป็นตัวเงิน)	1.00	5,304.00	907.00	1,010.00	1,113.00	1,216.00
มูลค่าปัจจุบันของต้นทุนที่เกิดขึ้นในแต่ละปี (PVC)	1.00	4,735.71	723.05	718.90	707.33	689.99
รวมมูลค่าปัจจุบันของต้นทุนที่เกิดขึ้นตั้งแต่ปีที่ 0 – ปีที่ n	**7,575.99**					

<u>ตารางที่ 3-5</u> ตัวอย่างสรุปมูลค่าของผลประโยชน์จากการกำหนดค่ามาตรฐานอากาศเสียจากโรงงานปูนซีเมนต์เป็นตัวเงินและเป็นมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ (กำหนดให้มาตรฐานฯ มีอายุ 5 ปี และอัตราคิดลด = 12%)

หน่วย : ล้านบาท

รายการผลประโยชน์ที่เกิดขึ้น (B_t)	ปีที่ดำเนินการ (t)					
	ปีที่ 0	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5
ภาคธุรกิจ/ภาคอุตสาหกรรม *						
1. ผลผลิตทางการเกษตรที่เพิ่มขึ้นในบริเวณที่เคยได้รับผลกระทบ	0.00	0.00	300.00	375.00	468.75	585.94
2. ค่าใช้จ่ายที่ลดลงจากการปรับสภาพพื้นที่เพื่อป้องกันฝุ่นละอองจากภายนอก	0.00	0.00	200.00	250.00	312.50	390.63
ภาคครัวเรือน/ประชาชน *						
1. ค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลที่ลดลงจากผู้ป่วยด้วยโรคทางเดินหายใจ	0.00	0.00	500.00	625.00	781.25	976.56
2. ค่าใช้จ่ายที่ลดลงจากการปรับสภาพที่อยู่อาศัยเพื่อป้องกันฝุ่นละอองจากภายนอก	0.00	0.00	300.00	375.00	468.75	585.94
สิ่งแวดล้อม						
1. ผลประโยชน์เชิงนันทนาการในพื้นที่บริเวณใกล้เคียงโรงงานปูนซีเมนต์ที่มีประชาชน/นักท่องเที่ยวเพิ่มขึ้นเนื่องจากคุณภาพอากาศที่ดีขึ้น	0.00	0.00	200.00	250.00	312.50	390.63
2. ลดความสูญเสียทางทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม	0.00	0.00	600.00	750.00	937.50	1,171.88
รวมมูลค่าของผลประโยชน์ที่เกิดขึ้น (มูลค่าที่เป็นตัวเงิน)	0.00	0.00	2,100.00	2,625.00	3,281.25	4,101.56
มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นในแต่ละปี (PVB)	0.00	0.00	1,674.11	1,868.42	2,085.29	2,327.34
รวมมูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นตั้งแต่ปีที่ 0 – ปีที่ n	**7,955.16**					

<u>หมายเหตุ</u> * เป็นการประเมินมูลค่าผลประโยชน์ที่อยู่ในรูปตัวเงิน

ทั้ง 3 ประเภทร่วมกัน แต่โดยส่วนใหญ่จะใช้ทั้ง 3 ประเภทร่วมกันเพื่อเปรียบเทียบต้นทุนและผลประโยชน์ โดยทำการวิเคราะห์ตามหลักเกณฑ์ดังต่อไปนี้

(1) มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนหรือผลประโยชน์สุทธิ (NPVB)

การพิจารณาว่าค่ามาตรฐานฯ มีความเหมาะสมทางด้านเศรษฐศาสตร์หรือไม่ ให้พิจารณาจากหลักเกณฑ์ ***เมื่อมูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนหรือผลประโยชน์สุทธิ (NPVB) มีค่ามากกว่าหรือเท่ากับศูนย์ และกรณีที่มีการพิจารณาค่ามาตรฐานฯ หลายค่า ให้เลือกค่ามาตรฐานที่มี NPVB เป็นค่าบวกสูงที่สุด*** ซึ่งจะมีความเหมาะสมทางด้านเศรษฐศาสตร์มากที่สุด

(2) อัตราส่วนของผลประโยชน์ต่อต้นทุน (B/C ratio)

การพิจารณาว่าค่ามาตรฐานฯ มีความเหมาะสมทางด้านเศรษฐศาสตร์ที่สมควรกำหนดหรือประกาศบังคับใช้หรือไม่ ให้พิจารณาจากหลักเกณฑ์ ***เมื่ออัตราส่วนของผลประโยชน์ต่อต้นทุน (B/C ratio) มีค่ามากกว่า 1 ซึ่งค่า B/C ratio มากกว่า 1 แสดงว่าค่ามาตรฐานฯ ที่กำหนดให้ผลคุ้มค่า และหากมีการพิจารณาค่ามาตรฐานฯ หลายค่า ให้เลือกค่ามาตรฐานที่ให้ค่า B/C ratio มากกว่า 1 และมีค่าสูงที่สุด***

(3) อัตราผลตอบแทนภายใน (Internal Rate of Return : IRR)

การพิจารณาว่าค่ามาตรฐานฯ มีความเหมาะสมทางด้านเศรษฐศาสตร์ที่สมควรกำหนดหรือประกาศบังคับใช้หรือไม่ ให้พิจารณาจากหลักเกณฑ์ ***เมื่อค่า IRR สูงกว่าอัตราคิดลดหรืออัตราดอกเบี้ย ซึ่งการที่ค่า IRR สูงกว่าอัตราคิดลดหรืออัตราดอกเบี้ยนั้น แสดงว่าค่ามาตรฐานฯ ที่กำหนดให้ผลคุ้มค่า ดังนั้น ควรกำหนดหรือออกค่ามาตรฐานฯ ดังกล่าว ทั้งนี้ หากมีการพิจารณาค่ามาตรฐานฯ หลายค่าและให้เลือกเพียงค่าเดียว ไม่ควรใช้ IRR ในการพิจารณา*** อย่างไรก็ตามหลักเกณฑ์ IRR จะมีจุดอ่อน คือ อาจมีค่า IRR มากกว่า 1 ค่า ซึ่งจะเป็นปัญหาว่าควรเลือกค่าใดจึงจะเหมาะสม

ในทางปฏิบัติผู้วิเคราะห์ควรคำนวณและพิจารณาผลจากทุกหลักเกณฑ์พร้อมกัน คือ NPVB, B/C ratio และ IRR ซึ่งจะช่วยให้เกิดการตัดสินใจที่รอบคอบกว่าการใช้หลักเกณฑ์ใดหลักเกณฑ์หนึ่งในการตัดสินใจ อย่างไรก็ตามการวิเคราะห์ผลกระทบทางด้านเศรษฐศาสตร์จะต้องมีการวิเคราะห์ทางด้านการเงิน ซึ่งจะแบ่งเป็น 1) การวิเคราะห์ทางด้านการเงินที่มีผลต่อภาคเอกชน เพื่อพิจารณาว่าจะมีผลกระทบต่อผู้ประกอบการมากน้อยเพียงใดเมื่อเปรียบเทียบระหว่างมีและไม่มีมาตรฐานควบคุมมลพิษจากแหล่งกำเนิด นอกจากนี้ยังต้องพิจารณาว่าถ้าผู้ประกอบการดำเนินการตามค่ามาตรฐานแล้ว ผู้ประกอบการจะคุ้มทุนหรือยอมรับได้หรือไม่ และ 2) การวิเคราะห์ทางด้านการเงินที่มีผลต่อสังคมหรือระบบเศรษฐกิจในภาพรวม ซึ่งจะเป็นการวิเคราะห์เพื่อให้ทราบว่าการกำหนดค่ามาตรฐานควบคุมมลพิษจากแหล่งกำเนิดทำให้เกิดการไหลเวียนของกระแสเงินเป็นอย่างไรและคุ้มทุนหรือไม่

กรณีที่ผลการวิเคราะห์ไม่เป็นไปตามเงื่อนไขในหลักเกณฑ์ใดหลักเกณฑ์หนึ่งหรือทั้ง 3 หลักเกณฑ์ดังกล่าว ต้องพิจารณาว่า 1) ค่ามาตรฐานที่กำหนดนั้นมีความเหมาะสมหรือไม่ มีการกำหนดค่ามาตรฐานสูงหรือต่ำเกินไปหรือไม่ และ 2) ต้องทบทวนการจำแนกและประเมินมูลค่าต้นทุนและผลประโยชน์ โดยพิจารณาว่าได้จำแนกต้นทุนและผลประโยชน์ครอบคลุมทุกรายการที่เกิดขึ้นหรือไม่ หรือมีการประเมินมูลค่าของต้นทุนและผลประโยชน์ถูกต้องหรือไม่

ขั้นตอนที่ 6 วิเคราะห์ความอ่อนไหว (Sensitivity Analysis)

การประเมินความเป็นไปได้ของการนำค่ามาตรฐานควบคุมมลพิษจากแหล่งกำเนิดไปใช้เป็นสิ่งที่ต้องการคาดการณ์ว่าอะไรจะเกิดขึ้นบ้าง ซึ่งการคาดการณ์อาจจะถูกต้องหรือผิดพลาดได้ โดยเฉพาะมูลค่าของเงินในอนาคต ดังนั้น ผู้วิเคราะห์ควรทำการศึกษาความอ่อนไหวของการนำค่ามาตรฐานฯ ไปใช้ ซึ่งวิธีนี้จะช่วยลดความผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นจากการวิเคราะห์ฯ เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของสถานการณ์ในอนาคต

ดังนั้น การวิเคราะห์ความอ่อนไหวจะแสดงให้เห็นว่าค่ามาตรฐานฯ ที่ต้องการออกประกาศนั้นมีความเสี่ยงหรือความไม่แน่นอน โดยการเปลี่ยนแปลงค่าตัวแปรตัวใดตัวหนึ่งที่มีความไม่แน่นอนและมีผลต่อการวิเคราะห์ความอ่อนไหว ***ทั้งนี้ การวิเคราะห์ความอ่อนไหวจะเริ่มจากกรณีที่ผู้วิเคราะห์เห็นว่าน่าจะมีความเป็นไปได้มากที่สุดหรือคาดว่าน่าจะเป็นเช่นนั้นมากที่สุด ซึ่งเรียกกันว่า “กรณีที่คาดไว้” หรือ “base case” จากนั้นจึงทำการวิเคราะห์ในกรณีที่คาดว่าจะมีผลดีกว่ากรณีที่คาดไว้ ซึ่งเรียกว่า “optimistic case” รวมทั้งทำการวิเคราะห์ในกรณีที่คาดว่าจะให้ผลต่ำกว่ากรณีที่คาดไว้ ซึ่งเรียกว่า “pessimistic case”***

ตัวแปรที่ผู้วิเคราะห์ควรวิเคราะห์หรือทดสอบความอ่อนไหว ได้แก่ 1) อัตราคิดลด เนื่องจากการเลือกใช้อัตราคิดลดจะมีผลต่อการคิดมูลค่าของต้นทุนและผลประโยชน์ และมีหลายวิธีในการเลือกใช้อัตราคิดลด 2) ระยะเวลา (อายุ) ของการใช้ค่ามาตรฐานฯ โดยจะมีความสัมพันธ์กับแผนพัฒนาฯ เทคโนโลยี และการใช้งานของเครื่องจักร/ระบบที่ติดตั้ง 3) มูลค่าของต้นทุนและผลประโยชน์ของค่ามาตรฐานที่ทำการวิเคราะห์ และ 4) ร้อยละของผู้ก่อให้เกิดมลพิษที่ยินยอมปฏิบัติตามค่ามาตรฐานที่กำหนด

จากนั้นให้ทำการเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ใหม่ของผลประโยชน์หรือผลตอบแทนและต้นทุนของการดำเนินการตามค่ามาตรฐานกับผลการวิเคราะห์เดิมว่ามีความแตกต่างกันมากน้อยเพียงใด หากมีความแตกต่างกันมากแสดงว่ามีความอ่อนไหวสูง แต่ถ้ามีความแตกต่างกันน้อยแสดงว่ามีความอ่อนไหวน้อย อย่างไรก็ตาม ผู้วิเคราะห์สามารถวิเคราะห์หรือทดสอบความอ่อนไหวตัวแปรอื่นๆ ที่ผู้วิเคราะห์เห็นว่าสำคัญหรือมีผลต่อค่ามาตรฐานฯ ที่กำหนด นอกเหนือจากตัวแปรที่กล่าวถึง

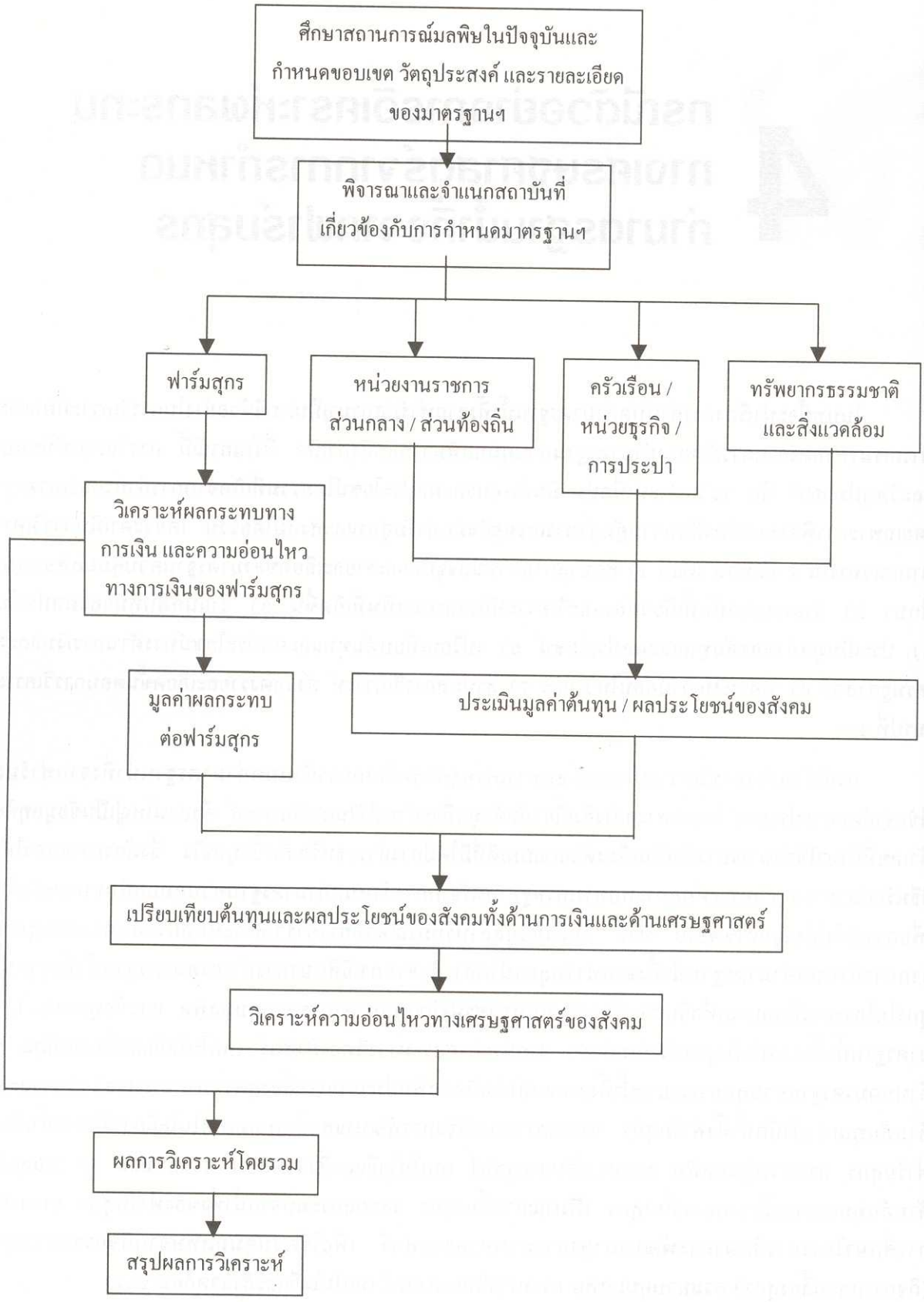
ขั้นตอนที่ 7 สรุปผลการวิเคราะห์

การสรุปผลการวิเคราะห์ ผู้วิเคราะห์ควรสรุปข้อสมมติต่างๆ ที่ใช้วิเคราะห์และผลการวิเคราะห์ภายใต้ข้อสมมตินั้นๆ ให้ชัดเจน รวมทั้งชี้ให้เห็นว่าผลของการวิเคราะห์จะเปลี่ยนแปลงไปมากน้อยเพียงใดถ้าข้อสมมติข้อใดข้อหนึ่งเปลี่ยนแปลงไป นอกจากนี้ต้องระบุให้ชัดเจนด้วยว่าค่ามาตรฐานควบคุมมลพิษจากแหล่งกำเนิดที่ต้องการออกประกาศนั้น ยังมีผลประโยชน์หรือต้นทุนใดอีกบ้างที่ไม่ได้รวมอยู่ในการวิเคราะห์หรือการคำนวณข้างต้น เพราะผู้ที่พิจารณาตัดสินใจต้องใช้ผลของการวิเคราะห์ที่ได้เป็นตัวเลขพิจารณาร่วมกับข้อมูลอื่นที่ไม่สามารถวัดเป็นตัวเลขประกอบกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าต้นทุนและผลประโยชน์ที่ไม่อาจวัดเป็นตัวเลขได้นั้นเป็นผลที่เกิดขึ้นโดยตรงจากการกำหนดค่ามาตรฐานฯ โดยอาจระบุความสำคัญของข้อมูลนั้นในลักษณะของการบรรยาย ซึ่งอาจมีข้อเสนอแนะหรือความเห็นเพิ่มเติมผนวกไปด้วย นอกจากนี้ควรชี้ให้เห็นถึงข้อจำกัดของการวิเคราะห์นั้นๆ เพื่อให้ผู้พิจารณาตัดสินใจได้ทราบถึงข้อจำกัดนั้นๆ ทั้งนี้ การสรุปผลที่ดีจะช่วยให้ผู้พิจารณาตัดสินใจเข้าใจผลการวิเคราะห์ได้อย่างรวดเร็วและถูกต้อง ซึ่งจะนำไปสู่การตัดสินใจที่ถูกต้องในที่สุด

4 กรณีตัวอย่างการวิเคราะห์ผลกระทบทางเศรษฐศาสตร์จากการกำหนดค่ามาตรฐานน้ำทิ้งจากฟาร์มสุกร

ในบทนี้จะนำเรื่องการกำหนดค่ามาตรฐานน้ำทิ้งจากฟาร์มสุกรมาเป็นกรณีตัวอย่างในการวิเคราะห์ผลกระทบทางเศรษฐศาสตร์จากการกำหนดค่ามาตรฐานควบคุมมลพิษจากแหล่งกำเนิด ซึ่งในกรณีนี้ การวิเคราะห์มีขอบเขตและวัตถุประสงค์ คือ จะวิเคราะห์เพื่อประเมินต้นทุนและผลประโยชน์โดยรวมที่เกิดจากการกำหนดค่ามาตรฐานฯ โดยเฉพาะการพิจารณาประเด็นความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจต่อฟาร์มสุกรและสังคมโดยรวม โดยจะดำเนินการวิเคราะห์ตามแนวทางใน 7 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ศึกษาสถานการณ์ปัจจุบันและรายละเอียดของมาตรฐานควบคุมมลพิษของกรณีศึกษา 2) จำแนกสถาบันที่เกี่ยวข้องและวิเคราะห์ประเภทมลพิษที่เกิดขึ้น 3) จำแนกต้นทุนและผลประโยชน์ 4) ประเมินมูลค่าของต้นทุนและผลประโยชน์ 5) เปรียบเทียบต้นทุนและผลประโยชน์ทางด้านการเงินและด้านเศรษฐศาสตร์ 6) วิเคราะห์ความอ่อนไหว และ 7) สรุปผลการวิเคราะห์ ดังแสดงรายละเอียดขั้นตอนการวิเคราะห์ฯ ในรูปที่ 4-1

กรณีตัวอย่างการวิเคราะห์ผลกระทบทางเศรษฐศาสตร์จากการกำหนดค่ามาตรฐานน้ำทิ้งจากฟาร์มสุกรมีข้อจำกัดหลายประการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเกี่ยวกับข้อมูลที่จะนำมาใช้ในการวิเคราะห์ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นข้อมูลทุติยภูมิ ตัวเลขที่นำมาใช้คำนวณบางตัวเป็นเพียงตัวเลขสมมติที่มิได้มีการสำรวจหรือเก็บข้อมูลจริง ซึ่งต้องการแสดงให้เห็นวิธีหรือแนวทางการวิเคราะห์ผลกระทบทางเศรษฐศาสตร์จากการกำหนดค่ามาตรฐานควบคุมมลพิษจากแหล่งกำเนิดเพื่อการนำไปประยุกต์ใช้ต่อไป ทั้งนี้ แหล่งข้อมูลสำหรับกรณีตัวอย่างการวิเคราะห์ผลกระทบทางเศรษฐศาสตร์จากการกำหนดค่ามาตรฐานน้ำทิ้งจากฟาร์มสุกรนี้ได้อ้างอิงจากกรณีศึกษาการกำหนดมาตรฐานน้ำทิ้งจากฟาร์มสุกรในโครงการฝึกอบรมเพื่อวิเคราะห์ผลกระทบทางเศรษฐกิจจากมาตรการควบคุมมลพิษ และข้อมูลจาก 1) ค่ามาตรฐานน้ำทิ้งจากฟาร์มสุกรประเภทต่างๆ จากประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากแหล่งกำเนิดมลพิษประเภทการเลี้ยงสุกร (ภาคผนวก 5) 2) รายละเอียดด้านต้นทุนการบำบัดน้ำทิ้งฟาร์มสุกร จากรายงานการวิจัยการพัฒนาและถ่ายทอดเทคโนโลยีการจัดการน้ำเสียจากฟาร์มสุกร กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม 2542 และ 3) รายละเอียดด้านต้นทุนและรายรับจากการเลี้ยงสุกร ปริมาณการเลี้ยงสุกร และผลกระทบจากน้ำทิ้งของฟาร์มสุกร จากรายงานการศึกษาโครงการศึกษาและพัฒนามาตรการทางเศรษฐศาสตร์ เพื่อใช้ควบคุมมลพิษจากกิจกรรมการเกษตร (กิจกรรมการเลี้ยงสุกร) กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม 2545



<u>รูปที่ 4-1</u> ขั้นตอนการวิเคราะห์ผลกระทบทางเศรษฐศาสตร์จากการกำหนดค่ามาตรฐานน้ำทิ้งจากฟาร์มสุกร

การวิเคราะห์ผลกระทบทางเศรษฐศาสตร์จากกรณีตัวอย่างเรื่องการกำหนดค่ามาตรฐานน้ำทิ้งจากฟาร์มสุกรนั้น สามารถทำการวิเคราะห์ตามขั้นตอนโดยลำดับดังนี้

4.1 ศึกษาสถานการณ์มลพิษในปัจจุบันและกำหนดขอบเขต วัตถุประสงค์ และรายละเอียดของมาตรฐานน้ำทิ้งจากฟาร์มสุกร

สถานการณ์มลพิษในปัจจุบัน : การระบายน้ำทิ้งที่มีการปนเปื้อนเศษอาหาร มูลสุกร สารเคมี ยารักษาโรค และอาหารเสริมประเภทวิตามินต่าง ๆ ลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติโดยตรง ประกอบกับการขยายตัวและการพัฒนาเชิงการค้าของการเลี้ยงสุกร ทำให้ฟาร์มสุกรกลายเป็นแหล่งกำเนิดมลพิษที่สำคัญ และส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและคุณภาพชีวิตของประชาชนโดยรอบ

↓

การกำหนดมาตรฐานน้ำทิ้งจากฟาร์มสุกร

↓

ขอบเขตของการกำหนดมาตรฐาน : บังคับใช้กับฟาร์มสุกรประเภท ก และ ข ซึ่งกำหนดให้เป็นแหล่งกำเนิดมลพิษที่จะต้องถูกควบคุมการปล่อยน้ำเสียลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะหรือออกสู่สิ่งแวดล้อมนอกเขตที่ตั้ง

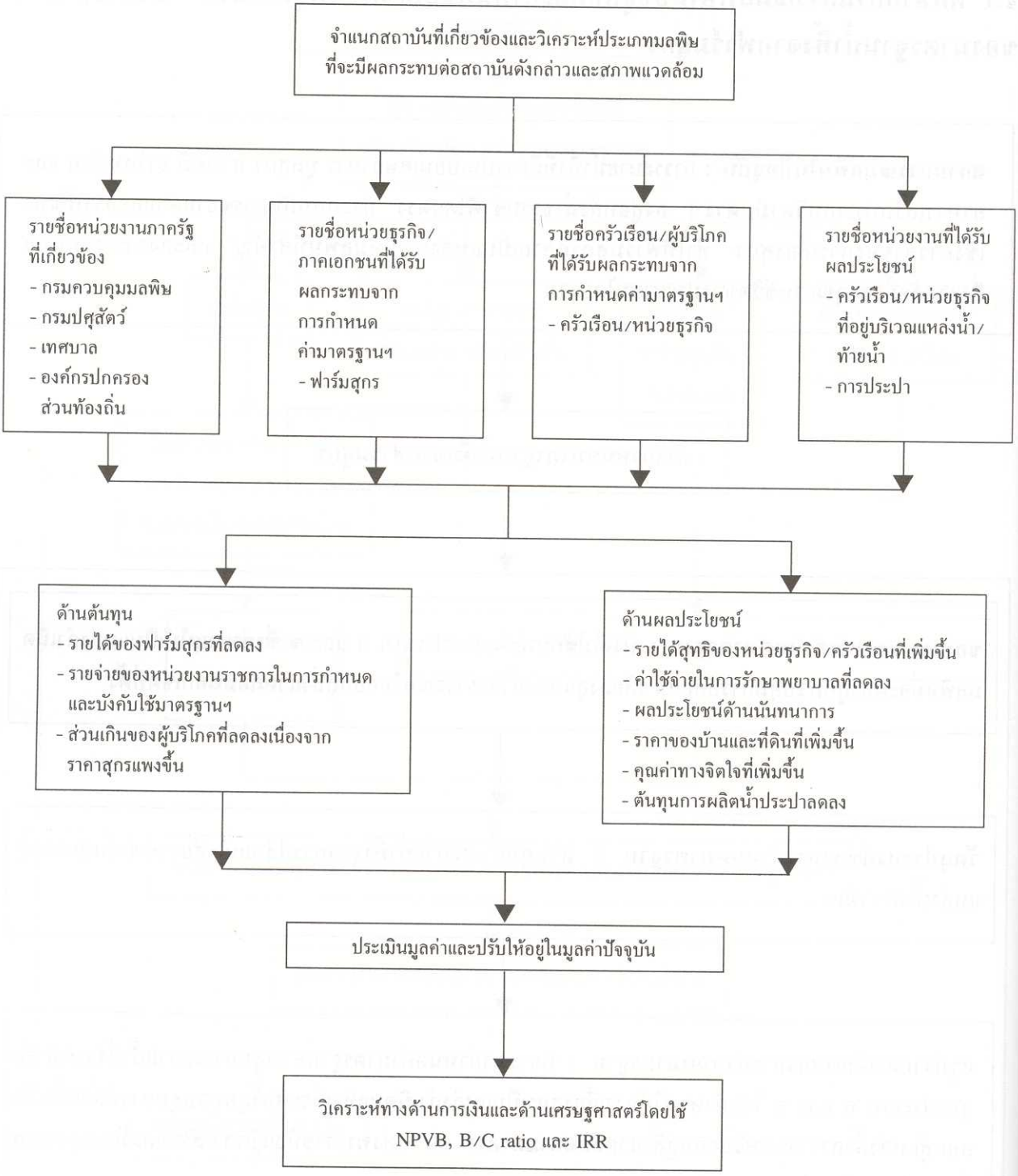
↓

วัตถุประสงค์ของการกำหนดมาตรฐาน : ควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากการปล่อยน้ำเสียจากฟาร์มสุกรลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะ

↓

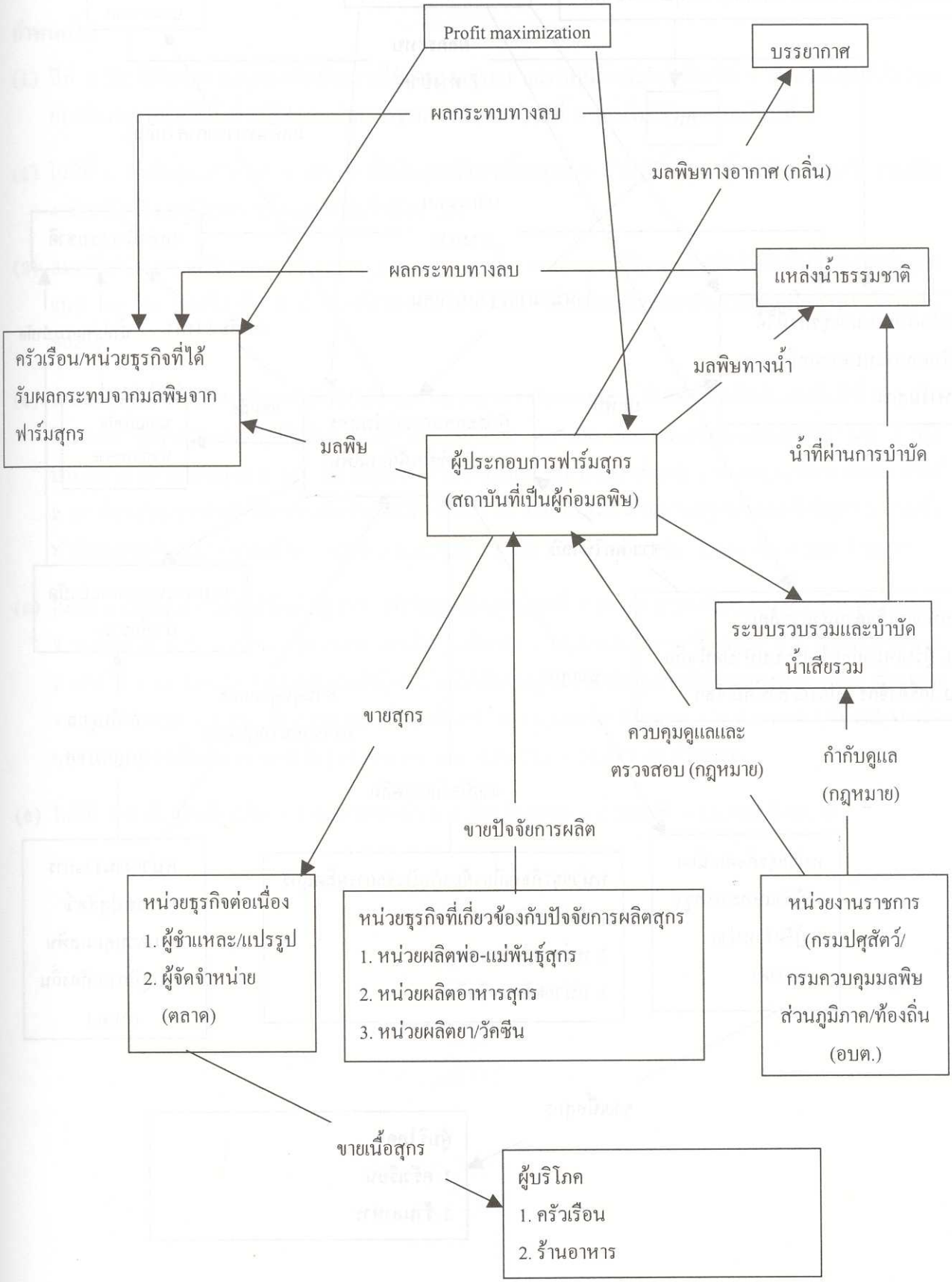
สรุปรายละเอียดของการกำหนดมาตรฐาน : พิจารณากำหนดค่ามาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากฟาร์มสุกรประเภท ก และ ข โดยกำหนดให้การเลี้ยงสุกรเป็นแหล่งกำเนิดมลพิษที่จะต้องถูกควบคุมการปล่อยน้ำเสียออกสู่แหล่งน้ำสาธารณะหรือออกสู่สิ่งแวดล้อมตามมาตรา 69 แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535

4.2 พิจารณาและจำแนกสถาบันที่เกี่ยวข้องกับการกำหนดมาตรฐานน้ำทิ้งจากฟาร์มสุกร รวมทั้งวิเคราะห์ประเภทมลพิษที่จะมีผลกระทบต่อสถาบันดังกล่าวและสภาพแวดล้อม

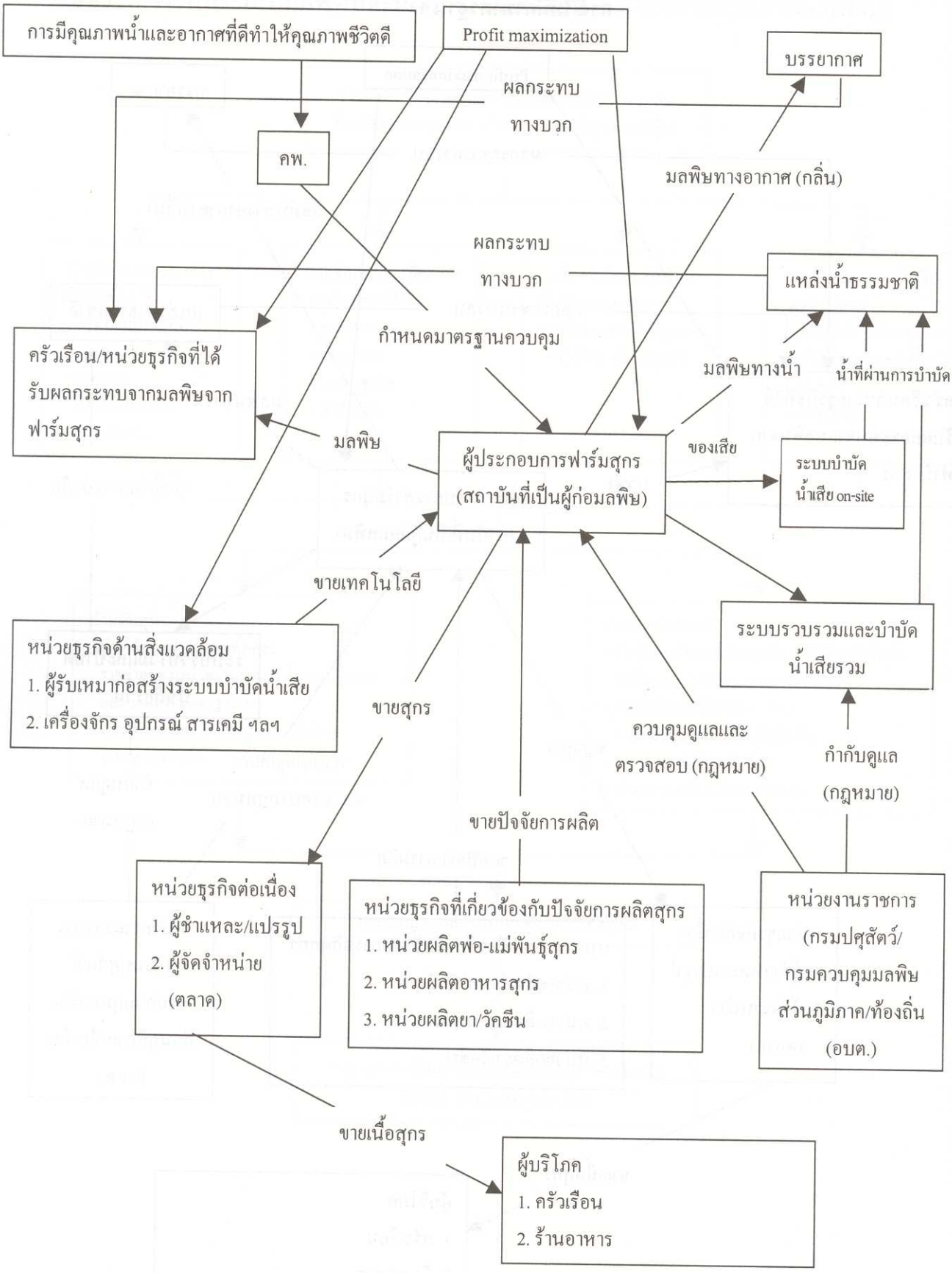


กำหนดสถาบันที่เกี่ยวข้องและจัดทำ SFM

กรณีไม่มีค่ามาตรฐานฯ



กรณีมีค่ามาตรฐานฯ



4.3 วิเคราะห์ผลกระทบทางด้านการเงินของฟาร์มสุกรจากการกำหนดและบังคับใช้ค่ามาตรฐานน้ำทิ้งจากฟาร์มสุกร

กำหนดให้

(1) ปีที่ 0 คือ ปีที่กรมควบคุมมลพิษประกาศใช้ค่ามาตรฐานฯ และเริ่มมีผลบังคับใช้ในปีที่ 1 ซึ่งฟาร์มสุกรได้ลงทุนก่อสร้างระบบบำบัดน้ำทิ้งให้ได้ตามค่ามาตรฐานฯ แล้วเสร็จในปีที่ 0 และเริ่มใช้งานระบบในปีที่ 1

(2) ในปีที่ 0 ฟาร์มสุกรประเภท ก และ ข ทั่วประเทศมีการเลี้ยงสุกร 2 ล้านตัว/รอบ เลี้ยงได้ 2 รอบ/ปี รวมเป็น 4 ล้านตัว/ปี และอัตราการเลี้ยงสุกรเพิ่มขึ้นปีละ 1%

(3) สมมติให้มีระยะเวลาในการปรับปรุงค่ามาตรฐานฯ ต่อครั้ง และอายุการใช้งานของบ่อบำบัดน้ำทิ้งจากฟาร์มสุกรแบบ on-site เท่ากัน คือ 5 ปี และอัตราคิดลดเป็น 12% เนื่องจากเป็นอัตราคิดลดที่นิยมใช้สำหรับโครงการของรัฐ

(4) ระบบบำบัดน้ำทิ้งของฟาร์มสุกรเพื่อให้ได้ตามค่ามาตรฐานฯ ประกอบด้วย ค่าก่อสร้างทั่วประเทศในปีที่ 0 = 160 ล้านบาท ซึ่งคำนวณจากบ่อบำบัดน้ำทิ้งจากฟาร์มสุกรแบบ on-site ที่ออกแบบโดยกรมปศุสัตว์ โดย 1 บ่อบำบัดสามารถรองรับสุกร 2,000 ตัว บำบัดน้ำทิ้งได้ความเข้มข้น BOD ต่ำกว่า 100 มล.ก./ลิตร ดังนั้น ถ้าใช้ 2 บ่อ ก็จะสามารถบำบัดได้ความเข้มข้น BOD ต่ำกว่า 60 มล.ก./ลิตร ตามมาตรฐานฯ และถ้ามีสุกร 2 ล้านตัว ฟาร์มสุกรจะต้องเสียค่าก่อสร้าง = 80,000 บาท/บ่อ x 2 บ่อ x 2 ล้านตัว/รอบ/2,000 ตัว = 160 ล้านบาท

(5) ในปีที่ 0 ถ้าไม่มีการบังคับใช้มาตรฐานฯ ฟาร์มสุกรมีต้นทุนคงที่ = 76.80 บาท/ตัว/รอบ x 2 ล้านตัว/รอบ x 2 รอบ/ปี x 5 ปี = 1,536 ล้านบาท และต้นทุนผันแปร = 3,722.30 บาท/ตัว/รอบ x 2 ล้านตัว/รอบ x 2 รอบ/ปี = 14,889.20 ล้านบาท และถ้ามีการบังคับใช้มาตรฐานฯ ฟาร์มสุกรจะมีต้นทุนคงที่ = 1,536 ล้านบาท + 160 ล้านบาท = 1,696 ล้านบาท และต้นทุนผันแปร = 14,889.20 ล้านบาท + 8 ล้านบาท (ค่า O&M 5% ของราคาบ่อบำบัดน้ำทิ้งจากฟาร์มสุกรแบบ on-site ดังกล่าว) = 14,897.20 ล้านบาท

(6) ในปีที่ 1 ฟาร์มสุกรมีรายรับ = 3,900 บาท/ตัว x 2 ล้านตัว/รอบ x 2 รอบ/ปี = 15,600 ล้านบาท

คำนวณ

กรณีที่ไม่มีมาตรฐานฯ (Without Standard)

ตารางที่ 4-1 มูลค่าปัจจุบันของกำไรฟาร์มสุกร กรณีที่ไม่มีมาตรฐานฯ

หน่วย : ล้านบาท

ปีที่ {i}	ต้นทุนของฟาร์มสุกร {C}	มูลค่าปัจจุบันของต้นทุนของฟาร์มสุกร {PVC = C / $(1+0.12)^i$}	รายรับของฟาร์มสุกร {R}	มูลค่าปัจจุบันของรายรับฟาร์มสุกร {PVR = R / $(1+0.12)^i$}	มูลค่าปัจจุบันของกำไรของฟาร์มสุกร {PVP = (R-C) / $(1+r)^i$}	
					r = 12%	r = 40%
0	1,536.00	1,536.00	-	-	- 1,536.00	- 1,536.00
1	14,889.20	13,293.93	15,600.00	13,928.57	634.64	507.71
2	15,038.09	11,988.27	15,756.00	12,560.59	572.31	366.28
3	15,188.47	10,810.86	15,913.56	11,326.96	516.10	264.24
4	15,340.36	9,749.07	16,072.70	10,214.49	465.41	190.63
5	15,493.76	8,791.58	16,233.42	9,211.28	419.70	137.53
รวม	**77,485.88**	**56,169.71**	**79,575.68**	**57,241.88**	**1,072.18**	**- 69.60**

- Net Present Value of Benefit (NPVB) ของฟาร์มสุกรเมื่อไม่มีมาตรฐานฯ ณ อัตราคิดลด 12% เวลา 5 ปี
  = 1,072.18 ล้านบาท
- B/C ratio ของฟาร์มสุกรเมื่อไม่มีมาตรฐานฯ ณ อัตราคิดลด 12% เวลา 5 ปี
  = 57,241.88 / 56,169.71 = 1.02
- Internal Rate of Return (IRR) ของฟาร์มสุกรเมื่อไม่มีมาตรฐานฯ ณ อัตราคิดลด 12% เวลา 5 ปี
  = 12 + (40 - 12) x [1,072.18 / (1,072.18 - (- 69.60))] = 38.29%

กรณีที่มีมาตรฐานฯ (With Standard)

ตารางที่ 4-2 มูลค่าปัจจุบันของกำไรฟาร์มสุกร กรณีที่มีมาตรฐานฯ

หน่วย : ล้านบาท

ปีที่ {i}	ต้นทุนของฟาร์มสุกร {C}	มูลค่าปัจจุบันของต้นทุนของฟาร์มสุกร {PVC = C / $(1+0.12)^i$}	รายรับของฟาร์มสุกร {R}	มูลค่าปัจจุบันของรายรับฟาร์มสุกร {PVR = R / $(1+0.12)^i$}	มูลค่าปัจจุบันของกำไรของฟาร์มสุกร {PVP_f = (R-C) / $(1+r)^i$}	
					r = 12%	r = 40%
0	1,696.00	-	-	-	- 1,696.00	- 1,696.00
1	14,897.20	13,301.07	15,600.00	13,928.57	627.50	502.00
2	15,046.17	11,994.72	15,756.00	12,560.59	565.87	362.16
3	15,196.63	10,816.66	15,913.56	11,326.96	510.29	261.27
4	15,348.60	9,754.31	16,072.70	10,214.49	460.18	188.49
5	15,502.09	8,796.30	16,233.42	9,211.28	414.98	135.98
รวม	**77,686.69**	**56,359.06**	**79,575.68**	**57,241.88**	**882.82**	**- 246.10**

- Net Present Value of Benefit (NPVB) ของฟาร์มสุกรเมื่อมีมาตรฐานฯ ณ อัตราคิดลด 12% เวลา 5 ปี
  = 882.82 ล้านบาท
- B/C ratio ของฟาร์มสุกรเมื่อมีใช้มาตรฐานฯ ณ อัตราคิดลด 12% เวลา 5 ปี
  = 57,241.88 / 56,359.06 = 1.02
- Internal Rate of Return (IRR) ของฟาร์มสุกรเมื่อมีมาตรฐานฯ ณ อัตราคิดลด 12% เวลา 5 ปี
  = 12 + (40 - 12) x [882.82 / (882.82 - (- 246.10))] = 33.90%

วิเคราะห์ความอ่อนไหว

การวิเคราะห์ความอ่อนไหวจะแสดงให้เห็นว่า ค่ามาตรฐานฯ ที่จะออกประกาศนั้นมีความเสี่ยงหรือความไม่แน่นอนในระดับใด โดยการใช้ตัวแปรตัวใดตัวหนึ่งมาทำการวิเคราะห์ ในที่นี้ตัวแปรที่ใช้คือ ต้นทุนและผลประโยชน์ที่เปลี่ยนแปลงไปจากการกำหนดค่ามาตรฐานฯ โดยการคำนวณค่า NPVB, B/C ratio และ IRR ใหม่ตามสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงไป ดังนี้

- กรณีที่ 1 รายรับของฟาร์มสุกรเท่าเดิม แต่ต้นทุนเพิ่มขึ้น 5%
- กรณีที่ 2 รายรับของฟาร์มสุกรลดลง 5% แต่ต้นทุนเท่าเดิม
- กรณีที่ 3 รายรับของฟาร์มสุกรลดลง 5% แต่ต้นทุนเพิ่มขึ้น 5%

ผลการคำนวณการวิเคราะห์ความอ่อนไหว

ตารางที่ 4-3 ผลการคำนวณการวิเคราะห์ความอ่อนไหวทางการเงินของฟาร์มสุกร

	NPVB	B/C ratio	IRR
กรณีที่ 1	-1,935.13 ล้านบาท	0.97	หาค่าไม่ได้ เพราะไม่มีผลตอบแทน
กรณีที่ 2	-1,979.27 ล้านบาท	0.96	หาค่าไม่ได้ เพราะไม่มีผลตอบแทน
กรณีที่ 3	-4,797.22 ล้านบาท	0.92	หาค่าไม่ได้ เพราะไม่มีผลตอบแทน

สรุปผลการวิเคราะห์

(1) ณ อัตราคิดลด 12% เวลา 5 ปี เมื่อมีค่ามาตรฐานฯ จะทำให้ฟาร์มสุกรมีมูลค่าปัจจุบันของกำไร (NPVB) ลดลงจากเมื่อไม่มีค่ามาตรฐานฯ แต่ยังคงมากกว่า 0

(2) การบังคับใช้ค่ามาตรฐานฯ มีผลกระทบต่อฟาร์มสุกรไม่มาก เนื่องจากเมื่อเปรียบเทียบกรณีมีและไม่มีค่ามาตรฐานฯ แล้ว ฟาร์มสุกรยังคงมี B/C ratio มากกว่า 1 และ IRR ยังคงมากกว่าอัตราคิดลด

(3) จากผลการวิเคราะห์ความอ่อนไหวแสดงว่า การบังคับใช้ค่ามาตรฐานน้ำทิ้งฯ มีความเสี่ยงสูงต่อรายได้ในการประกอบอาชีพฟาร์มสุกร เนื่องจากทุกกรณีของการวิเคราะห์ความอ่อนไหวเมื่อมีค่ามาตรฐานฯ แล้ว ค่า NPVB จะมีค่าต่ำกว่า 0, B/C ratio น้อยกว่า 1 และ IRR ต่ำมาก

4.4 พิจารณาและจำแนกต้นทุนทางการเงินและทางเศรษฐศาสตร์ของสังคมจากการกำหนดและบังคับใช้ค่ามาตรฐานน้ำทิ้งจากฟาร์มสุกร พร้อมทั้งประเมินมูลค่าต้นทุนดังกล่าว

4.4.1 ต้นทุนของสังคมทางตรงที่มีราคาตลาดรองรับจากการกำหนดและบังคับใช้ค่ามาตรฐานฯ ได้แก่

(1) ผลกำไรของฟาร์มสุกรที่ลดลง

ตารางที่ 4-4 ผลต่างของกำไรฟาร์มสุกรในแต่ละปีระหว่างกรณีไม่มีและมีมาตรฐานฯ

หน่วย : ล้านบาท

ปีที่	กำไรของฟาร์มสุกร กรณีไม่มีมาตรฐานฯ (I)	กำไรของฟาร์มสุกร กรณีมีมาตรฐานฯ (II)	ผลต่างของกำไร (I - II)
0	-1,536.00	-1,696.00	160.00
1	710.80	702.80	8.00
2	717.91	709.83	8.08
3	725.09	716.93	8.16
4	732.34	724.10	8.24
5	739.66	731.33	8.33
รวม	**2,089.80**	**1,888.99**	**200.81**

(2) ค่าใช้จ่ายของหน่วยงานราชการ

ค่าใช้จ่ายเริ่มต้นในการกำหนดค่ามาตรฐานฯ เช่น ค่าสำรวจข้อมูล ค่าศึกษา ฯลฯ = 3.02 ล้านบาท และค่าใช้จ่ายประจำปีที่เกิดหลังจากการบังคับใช้ค่ามาตรฐานฯ เช่น ค่าตรวจสอบคุณภาพน้ำทิ้ง ค่าวัสดุอุปกรณ์ ค่าการบังคับใช้กฎหมาย = 6 ล้านบาท/ปี

ตารางที่ 4-5 มูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่ายของหน่วยงานราชการ

หน่วย : ล้านบาท

ปีที่ {i}	ค่าใช้จ่ายเริ่มต้น $\{C_{เริ่ม}\}$	ค่าใช้จ่ายประจำปี $\{C_{ประจำ}\}$	ค่าใช้จ่ายรวม $\{C_{เริ่ม} + C_{ประจำ}\}$	มูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่ายของหน่วยงานราชการ $\{PVC = (C_{เริ่ม} + C_{ประจำ}) / (1+ 0.12)^{i}\}$
0	3.02	-	3.02	3.02
1	-	6.00	6.00	5.36
2	-	6.00	6.00	4.78
3	-	6.00	6.00	4.27
4	-	6.00	6.00	3.81
5	-	6.00	6.00	3.40
รวม	**3.02**	**30.00**	**33.02**	**24.65**

4.4.2 ต้นทุนของสังคมทางอ้อมที่ไม่มีราคาตลาดรองรับจากการกำหนดและบังคับใช้ค่ามาตรฐานฯ คือ ***ส่วนเกินของผู้บริโภคสุกร (Consumer Surplus) ที่ลดลง เนื่องมาจากราคาสุกรที่อาจแพงขึ้น***

การวิเคราะห์ครั้งนี้ได้พิจารณาว่า ราคาสุกรที่แพงขึ้นไม่ถือว่าเป็นผลกระทบต่อผู้บริโภค เพราะเป็นราคาที่แท้จริงซึ่งรวมต้นทุนทางสิ่งแวดล้อมที่ผู้บริโภคควรจะต้องรับผิดชอบอยู่แล้ว เพื่อเป็นค่าเสื่อมของทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ดังนั้น จึงไม่มีการคำนวณต้นทุนของสังคมด้านนี้

4.5 พิจารณาและจำแนกผลประโยชน์ด้านการเงินและด้านเศรษฐศาสตร์ของสังคมจากการกำหนดและบังคับใช้ค่ามาตรฐานน้ำทิ้งจากฟาร์มสุกร พร้อมทั้งประเมินมูลค่าของผลประโยชน์ดังกล่าว

4.5.1 ผลประโยชน์ของสังคมทางตรงที่มีราคาตลาดรองรับจากการกำหนดและบังคับใช้ค่ามาตรฐานฯ

(1) ผลิตผลที่เพิ่มขึ้นของกิจกรรมที่ใช้แหล่งน้ำสาธารณะเป็นปัจจัยการผลิต ประเมินมูลค่าโดยวิธี Change in Productivity Method : CPM เช่น การเลี้ยงปลา ปลูกพืช เป็นต้น ซึ่งมีตัวอย่างการคำนวณดังนี้

กำหนดให้

$Q_{w\ std.}$ คือ ปริมาณผลผลิตจากการประกอบอาชีพที่ใช้แหล่งน้ำสาธารณะเป็นปัจจัยการผลิต เมื่อมีการบังคับใช้ค่ามาตรฐานฯ

$Q_{w/o\ std.}$ คือ ปริมาณผลผลิตจากการประกอบอาชีพที่ใช้แหล่งน้ำสาธารณะเป็นปัจจัยการผลิต เมื่อไม่มีการบังคับใช้ค่ามาตรฐานฯ

P คือ ราคาตลาดของผลผลิตดังกล่าว

ดังนั้น

$$CPM = P \times (Q_{w\ std.} - Q_{w/o\ std.})$$

(2) ค่าใช้จ่ายที่ลดลงจากการรักษาพยาบาลสำหรับโรคที่เกิดจากน้ำทิ้งจากฟาร์มสุกร ประเมินมูลค่าโดยวิธี Cost of Illness Method : CIM ซึ่งมีตัวอย่างการคำนวณ ดังนี้

กำหนดให้

probability of I	คือ	ความน่าจะเป็นของการป่วยเป็นโรคที่เกิดจากน้ำทิ้งจากฟาร์มสุกรที่ไม่เป็นไปตามมาตรฐานของกลุ่มคนที่อาศัยอยู่บริเวณแหล่งน้ำที่ใกล้เคียงกับฟาร์มสุกร
population	คือ	จำนวณของกลุ่มคนที่อาศัยอยู่บริเวณแหล่งน้ำที่ใกล้เคียงกับฟาร์มสุกร (คน)
med.	คือ	ค่ารักษาพยาบาลโรคดังกล่าวโดยเฉลี่ย (บาท/คน)

ดังนั้น

$$CIM = \text{probability of I} \times \text{population} \times \text{med.}$$

4.5.2 ผลประโยชน์ของสังคมทางตรง ทางอ้อม และ Non-Use Value ที่ไม่มีราคาตลาดรองรับจากการกำหนดและบังคับใช้ค่ามาตรฐานฯ ได้แก่

(1) ผลประโยชน์ทางตรงที่ไม่มีราคาตลาดรองรับ คือ ประโยชน์ด้านนันทนาการบริเวณแหล่งน้ำ ประเมินมูลค่าโดยวิธี Travel Cost Method : TCM ซึ่งมีหลักการคำนวณตามภาคผนวก 3

(2) ผลประโยชน์ทางอ้อมที่ไม่มีราคาตลาดรองรับ คือ ราคาของบ้านและที่ดินที่เพิ่มขึ้นบริเวณแหล่งน้ำ ประเมินมูลค่าโดยวิธี Property and Land Value Approach : PLA ซึ่งมีหลักการคำนวณตามภาคผนวก 3

(3) ผลประโยชน์ที่เป็น Non-Use Value คือ คุณค่าทางจิตใจของการมีแหล่งน้ำธรรมชาติที่สะอาด ประเมินมูลค่าโดยวิธี Contingent Valuation Method : CVM ซึ่งมีหลักการคำนวณตามภาคผนวก 3

ทั้งนี้ การประเมินผลประโยชน์ดังกล่าวต้องอาศัยข้อมูล ทรัพยากร เวลา และบุคลากรที่มีทักษะและความชำนาญ จึงไม่สามารถประเมินได้ในครั้งนี้ ดังนั้น ในกรณีนี้ได้ใช้วิธีการสมมติตัวเลขขึ้นทั้งสิ้น

ตารางที่ 4-6 ตัวเลขสมมติผลประโยชน์ทางสังคมจากการกำหนดค่ามาตรฐาน

หน่วย : ล้านบาท

ปีที่	CPM	CIM	TCM	PLA	CVM
0	-	-	-	-	-
1	20	10	6	12	6
2	22	11	7	14	7
3	24	12	8	16	8
4	26	13	9	18	9
5	28	14	10	20	10
รวม	**140**	**60**	**40**	**80**	**40**

4.6 เปรียบเทียบต้นทุนและผลประโยชน์ของสังคมจากการกำหนดและบังคับใช้ค่ามาตรฐานน้ำทิ้งจากฟาร์มสุกร โดยวิเคราะห์ทั้งทางด้านการเงินและทางด้านเศรษฐศาสตร์

(1) การวิเคราะห์ทางด้านการเงิน

ตารางที่ 4-7 มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิด้านการเงินของสังคม

หน่วย : ล้านบาท

ปีที่ {i}	ผลต่างของกำไรฟาร์มเมื่อไม่มีและมีมาตรฐานฯ $\{\Delta P_{ฟาร์ม}\}$	ต้นทุนของหน่วยงานราชการ $\{C_{ราชการ}\}$	มูลค่าปัจจุบันของต้นทุนด้านการเงินทางสังคมเมื่อมีมาตรฐานฯ $\{PVC_F = (\Delta P_{ฟาร์ม} + C_{ราชการ})/(1+0.12)^i\}$	CPM + CIM	มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์ด้านการเงินทางสังคมเมื่อมีมาตรฐานฯ $\{PVB_F = (CPM+CIM)/(1+0.12)^i\}$	มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิด้านการเงินของสังคมเมื่อมีมาตรฐานฯ $\{PVP_F = [(CPM+CIM)-(\Delta P_{ฟาร์ม} + C_{ราชการ})]/(1+0.12)^i\}$
0	160.00	3.02	163.02	-	-	- 163.02
1	8.00	6.00	12.50	30.00	26.79	14.29
2	8.08	6.00	11.22	33.00	26.31	15.08
3	8.16	6.00	10.08	36.00	25.62	15.55
4	8.24	6.00	9.05	39.00	24.79	15.74
5	8.32	6.00	8.13	42.00	23.83	15.71
รวม	**200.80**	**33.02**	**214.00**	**180.00**	**127.33**	**- 86.66**

- Net Present Value of Benefit (NPVB) ด้านการเงินของสังคมเมื่อมีมาตรฐานฯ ณ อัตราคิดลด 12% เวลา 5 ปี = -86.66 ล้านบาท
- B/C ratio ของฟาร์มสุกรเมื่อมีมาตรฐานฯ ณ อัตราคิดลด 12% เวลา 5 ปี
  = PVB_F / PVC_F = 127.33 / 214.00 = 0.60
- Internal Rate of Return (IRR) ของฟาร์มสุกรเมื่อมีมาตรฐานฯ ณ อัตราคิดลด 12% เวลา 5 ปี หาค่าไม่ได้ เพราะไม่มีผลตอบแทน

(2) การวิเคราะห์ทางด้านเศรษฐศาสตร์ ณ ราคาตลาด (Market Price)

ตารางที่ 4-8 มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิด้านเศรษฐศาสตร์ของสังคม

หน่วย : ล้านบาท

ปีที่ {i}	$\Delta P_{ฟาร์ม} + C_{ราชการ}$	มูลค่าปัจจุบันของต้นทุนด้านเศรษฐศาสตร์ทางสังคม เมื่อมีมาตรฐานฯ {$PVC_E = PVC_F = (\Delta P_{ฟาร์ม} + C_{ราชการ}) / (1+0.12)^i$}	CPM+ CIM (I)	TCM + PLA + CVM (II)	มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์ด้านเศรษฐศาสตร์ทางสังคม เมื่อมีมาตรฐานฯ {$PVB_E = ((I) + (II)) / (1+0.12)^i$}	มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิด้านเศรษฐศาสตร์ของสังคม เมื่อมีมาตรฐานฯ {$PVP_E = [((I) + (II)) - (\Delta P_F + C_{ราชการ})] / (1+r)^i$}	
						r = 12%	r = 20%
0	163.02	163.02	-	-	-	-163.02	-163.02
1	14.00	12.50	30.00	24.00	48.21	35.71	33.33
2	14.08	11.22	33.00	28.00	48.63	37.40	32.58
3	14.16	10.08	36.00	32.00	48.40	38.32	31.16
4	14.24	9.05	39.00	36.00	47.66	38.61	29.30
5	14.32	8.13	42.00	40.00	46.53	38.40	27.20
รวม	**233.82**	**214.00**	**180.00**	**160.00**	**239.44**	**25.44**	**-9.45**

- Net Present Value of Benefit (NPVB) ด้านเศรษฐศาสตร์ของสังคมเมื่อมีมาตรฐานฯ ณ อัตราคิดลด 12% เวลา 5 ปี = 25.44 ล้านบาท
- B/C ratio ของฟาร์มสุกรเมื่อมีมาตรฐานฯ ณ อัตราคิดลด 12% เวลา 5 ปี
  = PVB_E / PVC_E = 239.44 / 214.00 = 1.12
- Internal Rate of Return (IRR) ของฟาร์มสุกรเมื่อมีมาตรฐานฯ ณ อัตราคิดลด 12% เวลา 5 ปี
  = 12 + (20 - 12) x [25.44 / (25.44 - (- 9.45))] = 17.83%

4.7 วิเคราะห์ความอ่อนไหว

เนื่องจากผลการวิเคราะห์ Financial Analysis ใน base case ไม่มีความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์จึงไม่จำเป็นต้องวิเคราะห์ความอ่อนไหว ดังนั้น การวิเคราะห์ความอ่อนไหวของ Economic Analysis โดยการคำนวณค่า NPVB, B/C ratio และ IRR ใหม่ ตามสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงไป ดังนี้

- กรณีที่ 1 ผลประโยชน์สุทธิด้านเศรษฐศาสตร์ของสังคมเท่าเดิม แต่ต้นทุนเพิ่มขึ้น 5%
- กรณีที่ 2 ผลประโยชน์สุทธิด้านเศรษฐศาสตร์ของสังคมลดลง 5% แต่ต้นทุนเท่าเดิม
- กรณีที่ 3 ผลประโยชน์สุทธิด้านเศรษฐศาสตร์ของสังคมลดลง 5% แต่ต้นทุนเพิ่มขึ้น 5%

ผลการคำนวณการวิเคราะห์ความอ่อนไหว

ตารางที่ 4-9 ผลการคำนวณการวิเคราะห์ความอ่อนไหวทางเศรษฐศาสตร์ของสังคม

	NPVB	B/C ratio	IRR
กรณีที่ 1	14.74 ล้านบาท	1.07	15%
กรณีที่ 2	13.47 ล้านบาท	1.06	15%
กรณีที่ 3	2.77 ล้านบาท	1.01	13%

4.8 สรุปผลการวิเคราะห์

การวิเคราะห์ผลกระทบทางเศรษฐศาสตร์จากการกำหนดค่ามาตรฐานน้ำทิ้งจากฟาร์มสุกรพบว่า เมื่อวิเคราะห์ทางด้านการเงินของสังคมจากการกำหนดค่ามาตรฐานฯ ปรากฏผลว่าไม่เหมาะสม เพราะเมื่อพิจารณาผลการคำนวณตามหลักเกณฑ์การวิเคราะห์ 3 ประการ จะได้ผลตอบแทนทางสังคมสุทธิเท่ากับ -86.66 ล้านบาท (NPV < 0) อัตราส่วนของผลประโยชน์ต่อต้นทุนเท่ากับ 0.60 (B/C ratio < 1) และอัตราผลตอบแทนภายในน้อยกว่าอัตราคิดลด (IRR < 12%) แต่เมื่อวิเคราะห์ทางด้านเศรษฐศาสตร์ของสังคมตามหลักเกณฑ์ทั้ง 3 ประการ จะได้ผลตอบแทนทางสังคมสุทธิเท่ากับ 25.44 ล้านบาท (NPV > 0) อัตราส่วนของผลประโยชน์ต่อต้นทุนเท่ากับ 1.12 (B/C ratio > 1) และอัตราผลตอบแทนภายในเท่ากับ 17.83% (IRR > 12%) ซึ่งยอมรับได้ แสดงให้เห็นว่าค่ามาตรฐานที่กำหนดขึ้นมีความเหมาะสมทางเศรษฐศาสตร์ แต่ไม่คุ้มค่าทางการเงิน และเมื่อวิเคราะห์ความอ่อนไหวโดยใช้ตัวแปรด้านผลประโยชน์และต้นทุนจากการกำหนดค่ามาตรฐานฯ ใน 3 กรณี แล้วพบว่า การบังคับใช้ค่ามาตรฐานน้ำทิ้งฯ ไม่มีความเสี่ยงทางด้านเศรษฐกิจ เนื่องจากการวิเคราะห์ความอ่อนไหวของทุกกรณีมีผลตอบแทนทางสังคมสุทธิ (NPVB) มากกว่า 0 B/C ratio มากกว่า 1 และ IRR มากกว่าอัตราคิดลด

อนึ่ง ตามที่กล่าวในตอนต้นแล้วว่าการวิเคราะห์ผลกระทบทางเศรษฐศาสตร์สำหรับกรณีตัวอย่างนี้ยังมีข้อจำกัดหลายประการ โดยเฉพาะข้อมูลตัวเลขที่นำมาใช้ในการคำนวณประเมินมูลค่าต้นทุนและผลประโยชน์ ซึ่งส่วนใหญ่อ้างอิงจากข้อมูลทุติยภูมิและบางตัวเป็นค่าสมมติที่มิได้มาจากการสำรวจหรือเก็บข้อมูลจริง จึงอาจทำให้ผลการวิเคราะห์ที่ได้ไม่สมบูรณ์นัก ทั้งนี้ หากจะให้ผลการวิเคราะห์ฯ มีความน่าเชื่อถือและถูกต้องตามความเป็นจริงยิ่งขึ้น ควรจะต้องเก็บรวบรวมข้อมูลที่เป็นต้นทุนและผลประโยชน์ทั้งหมดทั้งกรณีที่วัดมูลค่าเป็นตัวเงินได้โดยตรง

และกรณีที่วัดเป็นตัวเงินไม่ได้ ซึ่งต้องอาศัยวิธีการประเมินมูลค่ามาช่วยวิเคราะห์ เพื่อให้เห็นผลกระทบที่เกิดขึ้นโดยรวมจากการกำหนดค่ามาตรฐานฯ ดังแสดงตัวอย่างไว้ในตารางที่ 4-10 ซึ่งในที่นี้ได้จัดข้อมูลแยกตามต้นทุนและผลประโยชน์ที่ได้จำแนกออกตามประเภทของสถาบันต่างๆ ที่ได้รับผลกระทบ

อย่างไรก็ตามขอให้ตระหนักเสมอว่า ผลการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์เป็นเพียงข้อมูลส่วนหนึ่งที่ใช้ประกอบการตัดสินใจในการกำหนดค่ามาตรฐานฯ มิใช่ตัวบ่งชี้หลักสำหรับการตัดสินใจ เนื่องจากปัญหาสิ่งแวดล้อมเป็นเรื่องซับซ้อนและมีปัจจัยที่ต้องคำนึงถึงหลายประการโดยเฉพาะผลการวิเคราะห์ด้านเทคนิควิชาการ ความปลอดภัยต่อสุขภาพอนามัย และผลกระทบต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อมโดยรวม

ตารางที่ 4-10 รายการข้อมูลที่ใช้สำหรับกรณีตัวอย่างการวิเคราะห์ผลกระทบทางเศรษฐศาสตร์ต่อสังคมจากการกำหนดมาตรฐานน้ำทิ้งจากฟาร์มสุกรจำแนกตามสถาบันที่เกี่ยวข้อง

ข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์ด้านต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์ต่อสังคม	ข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์ด้านผลประโยชน์ทางเศรษฐศาสตร์ต่อสังคม
1. ฟาร์มสุกร 1.1 ต้นทุนคงที่ : - ค่าซื้อหรือเช่าที่ดิน ค่าก่อสร้างหรือค่าเสื่อมโรงเรือน และค่าเสียโอกาสโรงเรือน - ค่าลงทุนระบบบำบัดน้ำเสีย เช่น ค่าใช้ที่ดิน ค่าก่อสร้าง ฯลฯ และอายุการใช้งานของระบบฯ 1.2 ต้นทุนผันแปร : - ค่าพันธุ์สัตว์ ค่าอาหาร ค่าแรงงาน ค่ายาวัคซีน ค่าน้ำ ค่าไฟฟ้า ค่าอุปกรณ์ ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง และค่าสูญเสีย เช่น โรคระบาด อุบัติเหตุ ฯลฯ - ค่าเดินระบบและดูแลรักษาระบบบำบัดน้ำเสีย (ค่า O&M) เช่น ค่าแรงงาน ค่าน้ำ ค่าวัสดุอุปกรณ์ ฯลฯ 1.3 รายได้ต่อเดือนของฟาร์มสุกร	-
2. หน่วยงานราชการ 2.1 ต้นทุนก่อนกำหนดค่ามาตรฐานฯ : - ค่าสำรวจข้อมูลและค่าวิเคราะห์ผลจากการสำรวจ - ค่าจ้างที่ปรึกษา (กรณีที่มีการจ้าง) - ค่าใช้จ่ายในการวางแผนงานและค่าจัดประชุม 2.2 ต้นทุนหลังกำหนดค่ามาตรฐานฯ : - ค่าติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำ - ค่าเดินทาง ค่าวัสดุอุปกรณ์ในการสำรวจค่าวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำ - ค่าจัดทำรายงาน ค่าวัสดุสำนักงานและครุภัณฑ์	2.1 ประมาณการค่าใช้จ่ายในการป้องกันและแก้ไขปัญหามลพิษจากน้ำทิ้งจากฟาร์มสุกรทั่วประเทศที่ลดลง

ข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์ด้านต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์ต่อสังคม	ข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์ด้านผลประโยชน์ทางเศรษฐศาสตร์ต่อสังคม
- ค่าใช้จ่ายในการบังคับใช้ค่ามาตรฐานฯ - ค่าใช้จ่ายในการส่งเสริมศักยภาพและการให้ความรู้ในการนำมาตรฐานฯ ไปปฏิบัติ (ถ้ามี)	
3. ผู้บริโภคเนื้อสุกร 3.1 ราคาตลาดและปริมาณการบริโภคเนื้อสุกรเป็นรายเดือน 3.2 ประมาณการราคาที่เพิ่มขึ้นของเนื้อสุกรส่วนต่าง ๆ	-
4. ภาคประชาชนและหน่วยธุรกิจอื่น	ในกรณีตัวอย่างครั้งนี้ยังไม่ได้มีการสำรวจและเก็บข้อมูลจริงที่จะนำมาใช้ในการประเมินตามวิธีการในข้อ 4.1 - 4.5 [1] • **ประโยชน์ที่ประเมินมูลค่าเป็นตัวเงินได้ใช้วิธีการต่าง ๆ ประเมิน เช่น** **4.1 Change in Productivity Method : CPM** - ราคาตลาดของผลผลิตที่ได้จากการประกอบอาชีพที่ใช้แหล่งน้ำสาธารณะเป็นปัจจัยการผลิต (เช่น เลี้ยงปลา นาข้าว ฯลฯ) - ประมาณการปริมาณผลผลิตที่ลดลงเนื่องจากผลกระทบจากน้ำทิ้งฟาร์มสุกร **4.2 Cost of Illness Method : CIM** - จำนวนประชากรที่ใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำที่ใกล้เคียงกับฟาร์มสุกรทั่วประเทศ - จำนวนประชากรที่อาศัยบริเวณแหล่งน้ำที่ใกล้เคียงกับฟาร์มสุกรในพื้นที่ศึกษา - ประมาณการจำนวนประชากรที่เป็นโรคที่เกิดจากน้ำทิ้งฟาร์มสุกรในพื้นที่ศึกษา - ค่ารักษาพยาบาลโรคที่มีสาเหตุจากน้ำทิ้งฟาร์มสุกร

---

[1] รายละเอียดในเทคนิคการประเมินตามวิธีในข้อ 4.1 - 4.5 ขอให้ศึกษาเพิ่มเติมในตำราต่าง ๆ เช่น

(1) เอกสารประกอบการฝึกอบรม "การประเมินมูลค่าผลกระทบสิ่งแวดล้อมต่อภาคเมืองและภาคอุตสาหกรรมโดยวิธีทางเศรษฐศาสตร์" โครงการ THAITREM-98-02, 2542

(2) หนังสือรายงานฉบับสมบูรณ์ "กรณีศึกษาพัฒนาการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านเศรษฐศาสตร์สิ่งแวดล้อม" สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย, 2543 เป็นต้น

ข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์ด้านต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์ต่อสังคม	ข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์ด้านผลประโยชน์ทางเศรษฐศาสตร์ต่อสังคม
	• ประโยชน์ที่ประเมินมูลค่าเป็นตัวเงินไม่ได้ต้องอาศัยเทคนิคการประเมินค่ามาใช้ เช่น 4.3 **Travel Cost Method : TCM** (สำหรับกรณีที่ใช้ประโยชน์พื้นที่บริเวณนั้นเป็นแหล่งนันทนาการ/แหล่งท่องเที่ยว) - ใช้แบบสอบถามเก็บข้อมูลตามที่กำหนดในวิธี TCM 4.4 **Property and Land Value Approach : PLA** (สำหรับกรณีที่มีการซื้อขายอสังหาริมทรัพย์ในบริเวณนั้น) - ค่าอสังหาริมทรัพย์บริเวณแหล่งน้ำที่มีและไม่มีผลกระทบจากน้ำทิ้งจากฟาร์มสุกร 4.5 **Contingent Valuation Method : CVM** [2)] - ใช้แบบสอบถามเก็บข้อมูลตามวิธี CVM

[2)] CVM คือ วิธีสมมติเหตุการณ์ให้ประเมินค่าสินค้าที่มีลักษณะกรรมสิทธิ์ร่วมที่ทุกคนในสังคมหรือชุมชนมีสิทธิ์ใช้ด้วยกัน เช่น ทะเล แม่น้ำ ลำคลอง อากาศ ป่าไม้ และผลกระทบภายนอกที่ไม่มีตลาดรองรับ เช่น คุณภาพสิ่งแวดล้อมที่เสื่อมโทรม เป็นต้น (เรณู สุขารมณ์, "วิธีการสมมติเหตุการณ์ให้ประเมินค่าสินค้าที่ไม่ผ่านตลาด", มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2541) ในกรณีนี้เป็นการศึกษาสำรวจความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างที่เลือกขึ้นเป็นตัวแทนของประชากร โดยถามจำนวนเงินที่ผู้ตอบคำถามเต็มใจที่จะจ่ายเงิน เพื่อสนับสนุนโครงการจัดการมลพิษจากฟาร์มสุกร

5 สรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุป

การพิจารณากำหนดค่ามาตรฐานควบคุมมลพิษจากแหล่งกำเนิดควรมีการนำผลการวิเคราะห์ทางด้านเศรษฐศาสตร์มาใช้ประกอบการตัดสินใจด้วยว่า ถ้าจะกำหนดค่ามาตรฐานในระดับนั้นๆ แล้ว จะเกิดต้นทุนและผลประโยชน์โดยรวมเท่าใด ซึ่งตามหลักการวิธีการวิเคราะห์ผลกระทบด้านเศรษฐศาสตร์จากการกำหนดค่ามาตรฐานฯ ที่แนะนำให้ใช้ก็คือ การวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ (Benefit-Cost Analysis : BCA) ซึ่งมีขั้นตอนการวิเคราะห์ทั้งหมด 7 ขั้นตอน และมีหลักเกณฑ์หรือเงื่อนไขในการพิจารณาว่าค่ามาตรฐานที่กำหนดนั้นมีความเหมาะสมหรือไม่ 3 ประการ คือ มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนหรือผลประโยชน์สุทธิ (NPVB) อัตราส่วนของผลประโยชน์ต่อต้นทุน (B/C ratio) และอัตราผลตอบแทนภายใน (IRR)

อย่างไรก็ตามการวิเคราะห์ผลกระทบทางเศรษฐศาสตร์จากการกำหนดค่ามาตรฐานควบคุมมลพิษจากแหล่งกำเนิดมีข้อจำกัดหลายประการด้วยกัน ได้แก่

(1) ความถูกต้องและความน่าเชื่อถือของข้อมูลและตัวเลขของต้นทุนและผลประโยชน์ ซึ่งต้นทุนและผลประโยชน์บางอย่างอาจถูกละเลยไปหรือไม่ได้นำมาวิเคราะห์ นอกจากนี้มูลค่าของต้นทุนและผลประโยชน์บางอย่างอาจจะประมาณค่าไว้มากหรือน้อยเกินไป

(2) เทคนิคและวิธีการประเมินมูลค่าของต้นทุนและผลประโยชน์ที่ไม่สามารถวัดเป็นตัวเงินได้มีความยุ่งยากและซับซ้อน ต้องใช้เครื่องมือทางเศรษฐมิติชั้นสูงและผู้วิเคราะห์จำเป็นต้องมีพื้นฐานความรู้ทางด้านเศรษฐศาสตร์ สถิติและคณิตศาสตร์เป็นอย่างดี จึงจะสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างเต็มที่ นอกจากนี้ยังขึ้นอยู่กับความถูกต้องของเทคนิคและวิธีการประเมินมูลค่าที่จะนำมาใช้ ซึ่งการประเมินมูลค่าดังกล่าวสามารถใช้วิธีการประเมินมูลค่าได้หลายวิธี ดังนั้น การเลือกวิธีการประเมินมูลค่าจึงต้องอาศัยความเชี่ยวชาญและประสบการณ์ของผู้วิเคราะห์

(3) ความถูกต้องของอัตราคิดลดที่เลือกใช้และระยะเวลา (อายุ) ของค่ามาตรฐานฯ ที่กำหนดเพื่อใช้คำนวณมูลค่าของต้นทุนและผลประโยชน์

(4) กรณีที่วิเคราะห์ผลกระทบทางด้านเศรษฐศาสตร์จากการกำหนดค่ามาตรฐานฯ แล้วได้ผลว่า NPVB น้อยกว่า 0 หรือ B/C ratio น้อยกว่าหรือเท่ากับ 1 หรือ IRR น้อยกว่าอัตราดอกเบี้ยหรืออัตราคิดลด จำเป็นต้องพิจารณาประเด็นอื่นๆ ประกอบ เนื่องจากการวิเคราะห์ผลกระทบทางด้านเศรษฐศาสตร์ที่ปรากฏมูลค่าเป็นตัวเลขนั้น

เป็นเพียงขั้นตอนหนึ่งของการพิจารณา ทั้งนี้ การกำหนดค่ามาตรฐานจากแหล่งกำเนิดมลพิษ ย่อมต้องคำนึงถึงความปลอดภัยต่อสุขภาพอนามัยของประชาชนและคุณภาพสิ่งแวดล้อมเป็นหลักสำคัญ

5.2 ข้อเสนอแนะ

(1) การควบคุมมลพิษจากแหล่งกำเนิดสามารถนำมาตรการอื่นๆ เช่น มาตรการจูงใจ มาตรการสมัครใจ มาตรการทางสังคม หรือมาตรการอื่นๆ มาใช้ นอกเหนือจากมาตรการสั่งการและควบคุม (ในที่นี้ได้กล่าวถึงเฉพาะการกำหนดมาตรฐานควบคุมมลพิษจากแหล่งกำเนิด) หรืออาจจะนำมาตรการหลายๆ มาตรการมาใช้ร่วมกัน เพื่อให้การควบคุมมลพิษมีประสิทธิผลยิ่งขึ้น ซึ่งสามารถนำเนื้อหาในคู่มือเล่มนี้ไปประยุกต์ใช้กับการวิเคราะห์ผลกระทบทางเศรษฐศาสตร์จากการใช้มาตรการต่างๆ ได้ ทั้งนี้ ได้แสดงตัวอย่างการวิเคราะห์ทางด้านเศรษฐศาสตร์จากการใช้มาตรการอื่นในภาคผนวก 6

(2) การใช้เทคนิคและวิธีการประเมินมูลค่าของต้นทุนและผลประโยชน์ที่ไม่สามารถวัดเป็นตัวเงินได้ ต้องใช้พื้นความรู้ด้านเศรษฐศาสตร์ สถิติ และคณิตศาสตร์ ประกอบกับต้องอาศัยความเชี่ยวชาญหรือประสบการณ์ในการประเมิน

(3) การวิเคราะห์ผลกระทบทางด้านเศรษฐศาสตร์โดยใช้หลักการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ (Benefit-Cost Analysis : BCA) เป็นเพียงวิธีการหนึ่ง แต่ยังมีวิธีการอื่นๆ ที่สามารถนำมาใช้ได้อีก เช่น การวิเคราะห์ต้นทุนต่ำสุด (Cost Minimization Analysis : CMA) ซึ่งเป็นเทคนิคที่เหมาะสมกับการวิเคราะห์หาทางเลือกว่าควรจะเลือกใช้วิธีการใดหรือมาตรการใดจึงจะมีค่าใช้จ่ายต่ำสุดที่จะทำให้บรรลุวัตถุประสงค์เดียวกัน ทั้งนี้ การที่จะเลือกวิธีการวิเคราะห์ผลกระทบทางด้านเศรษฐศาสตร์ให้เหมาะสม ย่อมขึ้นอยู่กับจุดมุ่งหมายของเรื่องที่ประสงค์จะดำเนินการวิเคราะห์

(4) เมื่อมีการทดลองใช้คู่มือฉบับนี้แล้ว อาจจะต้องปรับปรุงหรือพัฒนารูปแบบการวิเคราะห์ฯ ให้มีความกระชับ เหมาะสม และสอดคล้องกับนโยบายหรือสถานการณ์การกำหนดค่ามาตรฐานในปัจจุบัน

(5) ในอนาคตควรจะมีการสร้างหรือพัฒนาคู่มือฉบับใหม่ๆ ให้มีเนื้อหาและขอบเขตให้ขยายครอบคลุมการใช้มาตรการต่างๆ ในการจัดการมลพิษ นอกเหนือจากการวิเคราะห์ผลกระทบทางเศรษฐศาสตร์จากการกำหนดค่ามาตรฐานจากแหล่งกำเนิด รวมทั้งการรวบรวมประเภทของเครื่องมือทางเศรษฐศาสตร์ การเสนอแนะหลักเกณฑ์และแนวทางการเลือกใช้มาตรการทางเศรษฐศาสตร์ในการจัดการมลพิษในแต่ละกรณี

เอกสารอ้างอิง

1. กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม, "รายงานการวิจัยการพัฒนาและถ่ายทอดเทคโนโลยีการจัดการน้ำเสียจากฟาร์มสุกร", 2542.
2. กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม, "รายงานการศึกษาโครงการศึกษาและพัฒนามาตรการทางเศรษฐศาสตร์เพื่อใช้ควบคุมมลพิษจากกิจกรรมการเกษตร (กิจกรรมการเลี้ยงสุกร)", 2545.
3. กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม, "รายงานฉบับสมบูรณ์ : โครงการฝึกอบรมเพื่อวิเคราะห์ผลกระทบทางเศรษฐกิจจากมาตรการควบคุมมลพิษ", 2545.
4. กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม, "รายงานฉบับสมบูรณ์ : โครงการศึกษาแนวโน้มระดับตะกั่วในเลือดของตำรวจจราจรและเด็กนักเรียนในกรุงเทพมหานคร หลังจากมีการเริ่มใช้มาตรการการใช้น้ำมันเบนซินไร้สารตะกั่ว", 2545.
5. จีระเกียรติ อภิบุณโยภาส, "เอกสารประกอบการบรรยายการฝึกอบรมหลักสูตรโครงการพัฒนาและเพิ่มความสามารถของรัฐบาลในการติดตามประเมินผลและสนับสนุนการดำเนินงานของโครงการเงินกู้จากต่างประเทศ", สำนักงานเงินกู้โครงการสำนักบริหารหนี้สาธารณะ, 2546.
6. ดารารัตน์ อานันทนะสุวงศ์, "เอกสารประกอบการเสวนาการปฏิบัติตามและบังคับใช้กฎหมายสิ่งแวดล้อม เรื่อง มาตรการด้านเศรษฐศาสตร์ในการส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม", 2543.
7. เยาวเรศ ทับพันธ์, "การประเมินโครงการตามแนวทางเศรษฐศาสตร์", มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2543.
8. วัฒนา สุวรรณแสง จั่นเจริญ, "การศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ", จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2539
9. วันชัย ริจิรวนิช และชอุ่ม พลอยมีค่า, "เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม", จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2538.
10. สำนักงานโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม, "รายงานฉบับสมบูรณ์ : การศึกษาพัฒนาการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านเศรษฐศาสตร์สิ่งแวดล้อม", 2543.

ภาคผนวก 1

การจำแนกประเภทของผลประโยชน์และต้นทุน

1. ผลประโยชน์ (Benefit)

ผลประโยชน์ที่ได้จากมาตรฐานควบคุมมลพิษจากแหล่งกำเนิด คือ สิ่งที่สนับสนุนให้บรรลุวัตถุประสงค์ โดยทั่วไปวัตถุประสงค์หลักของมาตรฐานฯ คือ การทำให้สวัสดิการของสังคมดีขึ้น ดังนั้น การวิเคราะห์มาตรฐานฯ จึงจำเป็นต้องทราบว่ามาตรฐานฯ ดังกล่าวจะทำให้สวัสดิการของสังคมดีขึ้นอย่างไร ซึ่งผลประโยชน์จะแบ่งเป็น

1.1 ผลประโยชน์ทางตรง (Direct Benefit) และผลประโยชน์ทางอ้อม (Indirect Benefit)

1.1.1 ผลประโยชน์ทางตรง (Direct Benefit)

ผลประโยชน์ทางตรง คือ ผลตอบแทนที่เกิดจากโครงการ/มาตรการ/มาตรฐานโดยตรง และสอดคล้องกับเป้าหมายของโครงการ/มาตรการ/มาตรฐาน เช่น กระแสไฟฟ้าที่ผลิตได้จากการสร้างเขื่อน ผลผลิตที่เพิ่มขึ้นจากการสร้างคลองชลประทาน โดยทั่วไปผลตอบแทนทางตรงของโครงการ/มาตรการ/มาตรฐานมักมีหลายรูปแบบ เช่น การเพิ่มขึ้นของผลผลิตทางกายภาพ การเพิ่มขึ้นของมูลค่าผลผลิต การปรับปรุงคุณภาพของผลผลิต หรือการลดลงของต้นทุนการผลิต ซึ่งสรุปได้ดังนี้

(1) การเพิ่มผลผลิต : การควบคุมระบบน้ำจะช่วยให้ผลผลิตของเกษตรกรเพิ่มขึ้นได้ หรือโครงการขยายท่อส่งน้ำมันจะช่วยเพิ่มปริมาณน้ำมันที่ส่งได้

(2) การเพิ่มคุณภาพผลผลิต : การเพิ่มคุณภาพสินค้าจากการมีมาตรฐานควบคุมมลพิษจากแหล่งกำเนิดจะทำให้ราคาสินค้าสูงขึ้น เช่น การกำหนดมาตรฐานน้ำทิ้งจากฟาร์มสุกรจะมีส่วนช่วยทำให้การผลิตสุกรมีคุณภาพดีขึ้น ซึ่งมีผลต่อราคาสุกรที่สูงขึ้นด้วย

(3) การเปลี่ยนรูปแบบผลิตภัณฑ์ : ผลประโยชน์ที่เกิดจากโครงการ/มาตรการ/มาตรฐานอาจก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงรูปแบบผลิตภัณฑ์ เช่น โครงการคัดแยกขยะ กรณีขยะพลาสติกอาจนำมาแปรรูปเป็นพรมหรือกระถางปลูกต้นไม้ ทำให้มูลค่าของขยะพลาสติกเพิ่มขึ้น

(4) การลดต้นทุนการผลิต : บางครั้งผลประโยชน์ของโครงการ/มาตรการ/มาตรฐาน คือ การประหยัดต้นทุน (Cost Saving) เช่น การออกมาตรการกำหนดภาษีบรรจุภัณฑ์จะทำให้เกิดการประหยัดต้นทุนในการผลิต เพราะผู้ผลิตจะออกแบบผลิตภัณฑ์ที่สามารถนำมาใช้ใหม่ได้ เป็นการลดปริมาณขยะและต้นทุนในการผลิตสินค้า

(5) การลดต้นทุนการขนส่ง: ค่าขนส่งเป็นต้นทุนประเภทหนึ่งของโครงการ/มาตรการ/มาตรฐาน ดังนั้น การลดต้นทุนค่าขนส่งถือว่าเป็นผลประโยชน์ เช่น การวางมาตรการการขนส่งสารเคมี ถ้ามีการกำหนดใช้เส้นทางเลี่ยงเมืองเพื่อป้องกันอันตรายจากสารเคมีจะทำให้เกิดการประหยัดเวลาและน้ำมันจากการขนส่งที่ไม่ต้องเผชิญปัญหาการจราจร การประหยัดดังกล่าวถือว่าเป็นผลประโยชน์ด้วย

(6) การลดความสูญเสียที่เกิดขึ้น : บางครั้งผลประโยชน์ของโครงการ/มาตรการ/มาตรฐาน เกิดจากการลดความสูญเสียที่เกิดขึ้น เช่น การวางมาตรการสร้างระบบการขนส่งวัตถุอันตรายจะช่วยลดอุบัติเหตุที่เกิดจากการขนส่งวัตถุอันตรายที่มีต่อชีวิต ทรัพย์สิน และสิ่งแวดล้อม

(7) การเปลี่ยนเวลาและสถานที่ : โครงการ/มาตรการ/มาตรฐานบางอย่างก่อให้เกิดผลประโยชน์เนื่องจากมีการผลิตหรือเก็บสินค้าและนำออกขายในเวลาต่อมาเมื่อราคาสินค้าดีขึ้น เช่น โครงการก่อสร้างโกดังเก็บสินค้าทางการเกษตร ซึ่งจะเก็บสินค้าในช่วงที่ราคาสินค้าถูกและนำออกขายในช่วงที่ราคาสินค้าสูงขึ้น ส่วนตัวอย่างเรื่องสถานที่ เช่น โครงการจัดส่งผลไม้ไปต่างประเทศ ต้องมีการลงทุนซื้อรถบรรทุกเพื่อขนส่งผลไม้จากแหล่งเพาะปลูกที่ราคาถูกไปตลาดต่างประเทศที่ได้ราคาแพงกว่า ผลประโยชน์ของมาตรการดังกล่าวเกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงทำเลที่ตั้ง (Locational Value)

1.1.2 ผลประโยชน์ทางอ้อมหรือผลประโยชน์ขั้นที่สอง (Indirect Benefit)

ผลประโยชน์ทางอ้อม คือ ผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นทางอ้อมจากการมีโครงการ/มาตรการ/มาตรฐาน หรือเป็นผลที่เกิดจากผลกระทบในขั้นต่อ ๆ ไป ทั้งนี้ ผลประโยชน์ทางอ้อมอาจแบ่งเป็นประเภทต่าง ๆ ดังนี้

(1) ผลประโยชน์ทางอ้อมที่เกิดจากความสัมพันธ์ไปด้านหน้า (Forward-Linked Benefit) และด้านหลัง (Backward-Linked Benefit)

ผลประโยชน์ทางอ้อมประเภทนี้เกิดขึ้นเมื่อมีโครงการ/มาตรการ/มาตรฐาน และส่งผลให้เกิดการเพิ่มมูลค่าของสินค้าบริการอื่น ๆ ตามมาทั้งในแง่ที่ใช้เป็นสินค้าต่อเนื่องในกระบวนการผลิตหรือเป็นการเพิ่มการใช้วัตถุดิบในการผลิต เช่น โครงการชลประทานทำให้เกิดการผลิตข้าวได้มากขึ้น จะก่อให้เกิดผลกำไรหรือรายได้ของผู้ประกอบกิจการอื่น ๆ ที่เกี่ยวเนื่องเพิ่มขึ้น เช่น ผู้ประกอบการขนส่ง โรงงานผลิตขนมที่ใช้ข้าวเป็นวัตถุดิบ ทั้งนี้ ความเกี่ยวเนื่องประเภทนี้เป็นความสัมพันธ์ไปข้างหน้า เนื่องจากการผลิตข้าวที่มากขึ้นจะส่งผลให้มีการใช้ปัจจัยการผลิตที่มากขึ้นด้วย เช่น พันธุ์ข้าว แรงงาน ซึ่งจะก่อให้เกิดรายได้หรือผลกำไรแก่ผู้ที่เกี่ยวข้องด้วย ผลกระทบดังกล่าวถือว่าเป็นผลประโยชน์ทางอ้อมที่เป็นความสัมพันธ์ไปข้างหลัง

(2) ผลประโยชน์ทางอ้อมที่เกิดจากผลกระทบภายนอก (Externalities)

ผลประโยชน์ประเภทนี้เกิดขึ้นเนื่องจากมีโครงการ/มาตรการ/มาตรฐาน และก่อให้เกิดผลกระทบข้างเคียงที่เป็นประโยชน์ เช่น โครงการก่อสร้างท่าเรือทำให้เกิดการตัดถนนผ่านเข้าไปยังบริเวณพื้นที่ก่อสร้าง จะทำให้ประชาชนอพยพเข้ามาตั้งบ้านเรือนและประกอบอาชีพตามเส้นทางที่ตัดผ่าน (หมายเหตุ คำว่าผลกระทบภายนอกมีคำภาษาอังกฤษที่ใช้อยู่หลายคำ ได้แก่ Externality หรือ Spillover Effect หรือ Neighborhood Effect หรือ Side Effect)

(3) ผลประโยชน์ทางอ้อมที่เกิดจากผลกระทบที่ขยายผลเป็นค่าทวี (Multiplier Effect)

ผลประโยชน์ประเภทนี้เกิดขึ้นเมื่อมีโครงการ/มาตรการ/มาตรฐานแล้ว และมีผลกระทบต่อเนื่องเกิดขึ้น เช่น โครงการสร้างเขื่อนจะก่อให้เกิดการจ้างงานที่มากขึ้น และยังช่วยทำให้แรงงานมีอำนาจในการจับจ่ายใช้สอยซื้อสินค้าบริการ จะมีผลเกี่ยวเนื่องกับธุรกิจต่าง ๆ ที่ขายสินค้าบริการด้วย เช่น เครื่องอุปโภคบริโภคต่าง ๆ การขยายผลดังกล่าวก่อให้เกิดขยายผลเป็นค่าทวีของมาตรการขึ้นมา

อนึ่ง การพิจารณาผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นจะต้องรวมผลประโยชน์ทั้งทางตรงและทางอ้อมที่เกิดขึ้นทั้งหมด

1.2 ผลประโยชน์ที่วัดเป็นตัวเงินได้ (Tangible Benefit) และผลประโยชน์ที่วัดเป็นตัวเงินไม่ได้ (Intangible Benefit)

1.2.1 ผลประโยชน์ที่วัดเป็นตัวเงินได้ (Tangible Benefit)

ผลประโยชน์ประเภทนี้เป็นการวัดผลประโยชน์ในรูปตัวเงินที่ไม่ยุ่งยากซับซ้อน และมีความชัดเจนค่อนข้างมาก ซึ่งผลประโยชน์ทั้งทางตรงและทางอ้อมดังที่ได้กล่าวแล้วสามารถวัดเป็นตัวเงินได้

1.2.2 ผลประโยชน์ที่วัดเป็นตัวเงินไม่ได้ (Intangible Benefit)

ผลประโยชน์ประเภทนี้ไม่สามารถวัดออกมาเป็นตัวเงินได้อย่างชัดเจน แต่มีมูลค่าทางเศรษฐ-ศาสตร์ ส่วนใหญ่เป็นเรื่องเกี่ยวกับสุขภาพอนามัย การศึกษา การจ้างงาน ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เช่น การลดอัตราการตาย การมีโภชนาการที่ดี การลดโรคภัยเกี่ยวกับระบบทางเดินอาหารเนื่องจากมีการปรับปรุงคุณภาพน้ำให้ดีขึ้น อย่างไรก็ตามเมื่อมีผลประโยชน์ที่วัดเป็นตัวเงินไม่ได้เกิดขึ้นแสดงว่า มูลค่าแท้จริงของผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นจากการกำหนดมาตรฐานไม่สามารถบอกได้อย่างชัดเจน ซึ่งจะทำให้การประเมินผลประโยชน์ของมาตรฐานมีความยุ่งยากซับซ้อน และยังมีข้อโต้แย้งเกี่ยวกับวิธีการที่นำมาใช้ในการประเมินค่าด้วย เพราะการประเมินค่าที่คลาดเคลื่อนจะมีผลต่อการตัดสินใจกำหนดมาตรฐาน

นอกจากนี้การวัดผลประโยชน์ประเภทนี้ อาจประเมินค่าในรูปของต้นทุนของทางเลือกที่ดีที่สุดที่ก่อให้เกิดผลประโยชน์แบบเดียวกัน เช่น การวัดผลประโยชน์จากการผลิตกระแสไฟฟ้าเพื่อใช้สำหรับบ้านเรือนที่อยู่อาศัยจากโครงการเขื่อนที่มีวัตถุประสงค์หลายอย่าง ซึ่งอาจพิจารณาจากต้นทุนการผลิตกระแสไฟฟ้าโดยใช้พลังงานน้ำมันดีเซลแทนพลังงานน้ำจากโครงการเขื่อน

1.3 ผลประโยชน์ที่เกิดในพื้นที่ (On-site Benefit) และผลประโยชน์ที่เกิดนอกพื้นที่ (Off-site Benefit)

1.3.1 ผลประโยชน์ที่เกิดในพื้นที่ (On-site Benefit)

ผลประโยชน์ประเภทนี้เป็นผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นในขอบเขตของพื้นที่ที่กำหนดเพื่อบังคับใช้มาตรฐาน อาจเป็นผลประโยชน์ทางตรงและทางอ้อม หรือผลประโยชน์ที่วัดเป็นตัวเงินได้หรือไม่ได้ดังที่ได้กล่าวมาแล้ว ดังนั้น การพิจารณาผลประโยชน์ประเภทนี้จึงต้องกำหนดขอบเขตของพื้นที่ที่จะบังคับใช้มาตรฐานให้ชัดเจน

1.3.2 ผลประโยชน์ที่เกิดนอกพื้นที่ (Off-site Benefit)

ผลประโยชน์ประเภทนี้เป็นผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นนอกขอบเขตของพื้นที่ที่บังคับใช้มาตรฐาน อาจเป็นผลประโยชน์ทางตรงและทางอ้อม หรือผลประโยชน์ที่วัดเป็นตัวเงินได้หรือไม่ได้ดังที่ได้กล่าวมาแล้ว

1.4 ผลประโยชน์ทางการเงิน (Financial Benefit) และผลประโยชน์ทางเศรษฐศาสตร์ (Economic Benefit)

1.4.1 ผลประโยชน์ทางการเงิน (Financial Benefit)

ผลประโยชน์ทางการเงิน คือ ผลประโยชน์ทั้งหมดที่วัดเป็นตัวเงินได้ที่เกิดขึ้นจากการนำทรัพยากรหรือปัจจัยการผลิตต่างๆ ที่เกิดขึ้นจากการนำโครงการ/มาตรการ/มาตรฐานไปปฏิบัติและดำเนินการ โดยผลประโยชน์ทางการเงินมักนำไปใช้ในการวิเคราะห์โครงการของภาคเอกชนและรัฐวิสาหกิจเป็นหลัก เพื่อใช้วัดความสามารถในการก่อให้เกิดรายได้แก่โครงการ

1.4.2 ผลประโยชน์ทางเศรษฐศาสตร์ (Economic Benefit)

ผลประโยชน์ทางเศรษฐศาสตร์ คือ ผลตอบแทนที่แท้จริงทั้งหมดทั้งที่วัดเป็นตัวเงินได้และวัดเป็นตัวเงินไม่ได้ที่เกิดกับสังคมในการนำทรัพยากรหรือปัจจัยการผลิตไปใช้ เพื่อดำเนินโครงการ/มาตรการ/มาตรฐานผลประโยชน์ทางเศรษฐศาสตร์จึงเป็นการวัดประสิทธิภาพที่แท้จริงจากการใช้ทรัพยากร เพื่อพิจารณาว่าโครงการ/มาตรการ/มาตรฐานมีประโยชน์ต่อสังคมโดยรวมอย่างไร หรือโครงการ/มาตรการ/มาตรฐานก่อให้เกิดผลดีแก่สังคมอย่างไร เช่น การลดความเสียหายแก่สังคมจากการระงับการเลี้ยงกุ้งกุลาดำในพื้นที่น้ำจืด การลดความเสียหายแก่สังคมจากการแก้ไขปัญหาสารตะกั่วปนเปื้อน ผลประโยชน์ทางเศรษฐศาสตร์จะนำไปใช้วิเคราะห์เพื่อกำหนดมาตรการ/มาตรฐานของภาครัฐและรัฐวิสาหกิจเป็นหลัก

อย่างไรก็ตามมีรายการบางประเภทที่ไม่รวมอยู่ในการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ แต่จะรวมอยู่ในการวิเคราะห์ทางการเงิน ได้แก่

(1) เงินอุดหนุน (Subsidy) ไม่รวมอยู่ในการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ เพราะไม่ได้แสดงผลตอบแทนที่แท้จริงจากการใช้ทรัพยากรในการกำหนดมาตรฐาน แต่เป็นเพียงการไหลเวียนทางกระแสการเงินเท่านั้น

(2) เงินกู้รับ (Loan Receipt) ไม่รวมอยู่ในการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ เพราะเป็นการโอนเปลี่ยนมือระหว่างเจ้าของเงินกับผู้ใช้เงิน ซึ่งไม่ใช่ผลผลิตที่แท้จริงของปัจจัยทุน

2. ต้นทุน (Cost)

ต้นทุนมักพิจารณาทรัพยากรที่ใช้ไปเพื่อผลิตสินค้าบริการที่เป็นเป้าหมายของโครงการ/มาตรการ/มาตรฐานที่กำหนด ส่วนต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์จะหมายถึงค่าใช้จ่ายที่ก่อให้เกิดการใช้ทรัพยากรของสังคม ซึ่งต้นทุนจะแบ่งเป็น

2.1 ต้นทุนทางตรง (Direct Cost) และต้นทุนทางอ้อม (Indirect Cost)

2.1.1 ต้นทุนทางตรง (Direct Cost)

ต้นทุนทางตรง คือ ต้นทุนที่เกิดขึ้นโดยตรงเพื่อให้เกิดโครงการ/มาตรการ/มาตรฐาน หรือเพื่อให้โครงการ/มาตรการ/มาตรฐานดำเนินไปได้ ต้นทุนประเภทนี้เป็นค่าใช้จ่ายหรือทรัพยากรที่ต้องใช้ในแต่ละปีนับตั้งแต่เริ่มต้นจนสิ้นสุดอายุ การคิดต้นทุนประเภทนี้ต้องอาศัยความร่วมมือจากผู้ที่เกี่ยวข้องทุกฝ่ายในการให้ข้อมูล ทั้งนี้ ต้นทุนทางตรงจะประกอบด้วย

(1) ต้นทุนที่ใช้ในการลงทุน (Investment Cost)

ต้นทุนประเภทนี้เกิดขึ้นเพื่อให้โครงการ/มาตรการ/มาตรฐานดำเนินการได้ เช่น ค่าที่ดิน ค่าก่อสร้าง ค่าเครื่องใช้สำนักงาน ค่าเครื่องจักรอุปกรณ์ ค่าก่อสร้างถนน ต้นทุนเหล่านี้จะเป็นค่าใช้จ่ายในระยะเริ่มต้นของโครงการ/มาตรการ/มาตรฐาน ทั้งนี้ โครงการ/มาตรการ/มาตรฐานที่กำหนดจะมีค่าใช้จ่ายหรือต้นทุนประเภทนี้เสมอ

(2) ต้นทุนการดำเนินการ (Operation Cost)

ต้นทุนประเภทนี้เกิดขึ้นระหว่างที่ดำเนินมาตรการ/มาตรฐาน เช่น ค่าวัตถุดิบในการผลิต ค่าจ้างแรงงาน ค่าใช้จ่ายในการเดินทาง ค่าที่ปรึกษา ค่าสาธารณูปโภค ค่าประชาสัมพันธ์ ค่าฝึกอบรมพนักงาน

(3) ต้นทุนการบำรุงรักษา (Maintenance Cost)

ต้นทุนประเภทนี้เป็นค่าใช้จ่ายเพื่อดูแลเครื่องจักร อาคารสิ่งก่อสร้าง หรืออุปกรณ์ต่างๆ ที่มีอายุการใช้งานค่อนข้างนาน และต้องการการดูแลรักษาให้คงสภาพในการใช้งาน

(4) ต้นทุนการวิจัยและพัฒนา (Research and Development Cost)

ต้นทุนประเภทนี้เป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นเพื่อใช้ในการวิจัยเบื้องต้นในการกำหนดมาตรการ/มาตรฐาน ต้นทุนประเภทนี้ถือว่าเป็นต้นทุนจม (Sunk Cost) หมายถึงทรัพยากรที่ใช้ไปในการทำกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่งในอดีต และไม่มีผลต่อการตัดสินใจในการดำเนินหรือไม่ดำเนินมาตรการ/มาตรฐาน โดยทรัพยากรประเภทนี้ไม่สามารถนำกลับมาใช้ได้อีก ถ้าผลการวิจัยไม่เป็นที่น่าพอใจค่าใช้จ่ายประเภทนี้ก็จะสูญเสียไป ในทางเศรษฐศาสตร์ต้นทุนประเภทนี้จะไม่นำมารวมในการวิเคราะห์

2.1.2 ต้นทุนทางอ้อมหรือต้นทุนขั้นที่สอง (Indirect Cost)

ต้นทุนประเภทนี้เกิดขึ้นเนื่องจากนำโครงการ/มาตรการ/มาตรฐานมาใช้ หรือเป็นผลที่เกิดจากผลกระทบในขั้นต่อๆ ไปของโครงการ/มาตรการ/มาตรฐาน มักเป็นค่าใช้จ่ายที่ไม่ตั้งใจให้เกิดขึ้น ทั้งนี้ ในการพิจารณาต้นทุน ควรรวมต้นทุนทางอ้อมเข้ากับต้นทุนทางตรง

ตัวอย่างของต้นทุนประเภทนี้ เช่น โครงการสร้างเขื่อนอาจส่งผลให้เกิดการตกตะกอนของดินเพิ่มมากขึ้น จะทำให้ค่าใช้จ่ายในการขุดลอกลำน้ำมากขึ้นด้วย ดังนั้น ต้นทุนทางอ้อมของโครงการดังกล่าว คือ ค่าใช้จ่ายในการขุดลอกลำน้ำ

2.2 ต้นทุนที่วัดเป็นตัวเงินได้ (Tangible Cost) และต้นทุนที่วัดเป็นตัวเงินไม่ได้ (Intangible Cost)

2.2.1 ต้นทุนที่วัดเป็นตัวเงินได้ (Tangible Cost)

ต้นทุนประเภทนี้เป็นการวัดค่าใช้จ่ายในรูปตัวเงินที่ไม่ซับซ้อนและมีความชัดเจนค่อนข้างมาก ต้นทุนทางตรงและทางอ้อมที่กล่าวมาแล้วสามารถวัดเป็นตัวเงินได้

2.2.2 ต้นทุนที่วัดเป็นตัวเงินไม่ได้ (Intangible Cost)

ต้นทุนประเภทนี้ไม่สามารถวัดออกมาเป็นตัวเงินได้อย่างชัดเจนแต่มีมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ ส่วนใหญ่เป็นเรื่องเกี่ยวกับโรคภัยไข้เจ็บ การไร้การศึกษา ความเสื่อมโทรมของทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม อย่างไรก็ตามเมื่อมีต้นทุนที่วัดเป็นตัวเงินไม่ได้เกิดขึ้นแสดงว่า มูลค่าที่แท้จริงของต้นทุนที่เกิดขึ้นจากโครงการ/มาตรการ/มาตรฐานไม่สามารถบอกได้อย่างชัดเจน ทำให้การประเมินต้นทุนของโครงการ/มาตรการ/มาตรฐานดังกล่าวมีความยุ่งยากและยังมีข้อโต้แย้งเกี่ยวกับวิธีการที่นำมาใช้ในการประเมินค่าด้วย เพราะการประเมินค่าที่คลาดเคลื่อนจะมีผลต่อการตัดสินใจในการออกมาตรการ/มาตรฐาน

นอกจากนี้การวัดต้นทุนประเภทนี้อาจประเมินค่าในรูปของต้นทุนที่วัดเป็นตัวเงินที่จ่ายไปเพื่อหลีกเลี่ยงต้นทุนที่ไม่อาจวัดเป็นตัวเงินได้ เช่น ต้นทุนในการหลีกเลี่ยงการเกิดมลพิษจากสารเคมีที่ใช้ในการเกษตรอาจใช้เป็นตัวแทนในการวัดต้นทุนมลพิษที่ไม่อาจวัดเป็นตัวเงินได้

2.3 ต้นทุนที่เกิดในพื้นที่ (On-site Cost) และต้นทุนที่เกิดนอกพื้นที่ (Off-site Cost)

2.3.1 ต้นทุนที่เกิดในพื้นที่ (On-site Cost)

การพิจารณาต้นทุนประเภทนี้ใช้หลักการเช่นเดียวกับการพิจารณาผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นในพื้นที่ที่บังคับใช้มาตรฐาน โดยต้องกำหนดขอบเขตของพื้นที่ที่บังคับใช้มาตรฐานให้ชัดเจน ดังนั้น ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในขอบเขตพื้นที่ที่บังคับใช้มาตรฐานที่กำหนด เรียกว่า ต้นทุนที่เกิดในพื้นที่ ซึ่งอาจมีทั้งต้นทุนทางตรงและทางอ้อม หรือต้นทุนที่วัดเป็นตัวเงินได้หรือไม่ได้

2.3.2 ต้นทุนที่เกิดนอกพื้นที่ (Off-site Cost)

ต้นทุนประเภทนี้เป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นนอกพื้นที่ที่มีการบังคับใช้มาตรฐานที่กำหนด

2.4 ต้นทุนทางการเงิน (Financial Cost) และต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์ (Economic Cost)

2.4.1 ต้นทุนทางการเงิน (Financial Cost)

ต้นทุนทางการเงิน คือ ค่าใช้จ่ายทั้งหมดที่เกิดขึ้นที่วัดเป็นตัวเงินได้ซึ่งเกี่ยวข้องกับการนำทรัพยากรหรือปัจจัยการผลิตต่าง ๆ มาใช้ในการกำหนดและนำโครงการ/มาตรการ/มาตรฐานมาใช้ในการปฏิบัติ

2.4.2 ต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์ (Economic Cost)

ต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์ คือ ต้นทุนที่แท้จริงทั้งหมดทั้งที่วัดเป็นตัวเงินได้และวัดเป็นตัวเงินไม่ได้ที่เกิดขึ้นกับสังคมจากการนำทรัพยากรหรือปัจจัยการผลิตมาใช้ในการกำหนดและดำเนินโครงการ/มาตรการ/มาตรฐาน โดยต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์จะถูกนำไปใช้ในการวิเคราะห์เพื่อกำหนดมาตรการ/มาตรฐานของภาครัฐและรัฐวิสาหกิจเป็นหลัก

อย่างไรก็ตามรายการบางประเภทที่ไม่รวมอยู่ในการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ แต่จะรวมอยู่ในการวิเคราะห์ทางการเงิน ได้แก่

(1) ค่าเสื่อมราคา (Depreciation) ในทางเศรษฐศาสตร์รายการที่ลงทุนในทรัพย์สินถาวรที่จ่ายครั้งเดียวถือว่าเป็นต้นทุน ดังนั้น การหักค่าเสื่อมเพื่อคิดเป็นต้นทุนจะก่อให้เกิดการนับซ้ำทางเศรษฐศาสตร์ การหักค่าเสื่อมจึงเป็นวิธีการทางบัญชี

(2) ค่าภาษี (Tax Payment) ในทางเศรษฐศาสตร์ไม่จัดว่าเป็นค่าใช้จ่ายที่แท้จริงของการลงทุนแต่เป็นการจ่ายเงินโอนประเภทหนึ่ง

(3) ดอกเบี้ย (Interest Payment) ในทางเศรษฐศาสตร์ไม่ถือว่าเป็นค่าใช้จ่าย เพราะเป็นการพิจารณาค่าเสียโอกาสที่แท้จริงของทุนเมื่อปรับค่าของเวลาโดยใช้อัตราคิดลด

(4) ค่าชำระหนี้ (Debt Service) เป็นการโอนเปลี่ยนมือทางการเงิน ไม่ได้แสดงถึงการใช้ทรัพยากรที่แท้จริง ดังนั้น จึงไม่จัดเป็นค่าใช้จ่ายทางเศรษฐศาสตร์

(5) ต้นทุนจม (Sunk Cost) เป็นค่าใช้จ่ายที่จ่ายไปแล้วในอดีตและไม่มีผลต่อการตัดสินใจในการดำเนินโครงการ/มาตรการ/มาตรฐานจึงไม่นับเป็นค่าใช้จ่ายทางเศรษฐศาสตร์

ภาคผนวก 2

มูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ (Total Economic Value)

มูลค่าทั้งหมดทางเศรษฐศาสตร์ (Total Economic Value) ของสิ่งแวดล้อมแบ่งเป็น 3 ประเภท ได้แก่

1. **มูลค่าจากการใช้ประโยชน์ (Use Value)** คือ การที่มนุษย์ได้ใช้ประโยชน์จากสินค้าและบริการจากสิ่งแวดล้อม แบ่งเป็น 2 ประเภท ได้แก่

1.1 มูลค่าจากการใช้โดยตรง (Direct-Use Value) คือ มนุษย์ได้ใช้ประโยชน์จากสิ่งแวดล้อมโดยตรง เช่น การเข้าชมอุทยานแห่งชาติ การว่ายน้ำทะเลหรือแม่น้ำ การตกปลาจากแหล่งน้ำสาธารณะ

1.2 มูลค่าจากการใช้โดยอ้อม (Indirect-Use Value) คือ มนุษย์ไม่ได้ใช้ประโยชน์ที่เกิดจากการจับต้องหรือใช้สอยโดยตรงทางกายภาพ แต่ประโยชน์นั้นเกิดขึ้นทางอ้อมโดยผ่านกระบวนการต่างๆ เช่น คุณภาพน้ำในแม่น้ำที่สะอาดจะช่วยลดต้นทุนการผลิตน้ำประปาทำให้ราคาน้ำประปาลดลง คุณภาพอากาศที่ดีจะช่วยให้ผลผลิตทางการเกษตรได้ผลดีขึ้น

2. **มูลค่าที่ไม่ใช่เกิดจากการใช้ประโยชน์ (Non-Use Value)** เป็นมูลค่าที่เกิดจากความสุขหรือความพึงพอใจในสิ่งแวดล้อม การประเมินมูลค่าแบบนี้จะมีความซับซ้อน ซึ่งสามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภท ได้แก่

2.1 มูลค่าของการคงอยู่ (Existence Value) เป็นมูลค่าที่เกิดจากความพึงพอใจหรือความปรารถนาที่จะให้สิ่งแวดล้อมนั้นๆ คงอยู่ โดยไม่ต้องมีการใช้ประโยชน์จากสิ่งแวดล้อมทั้งโดยทางตรงหรือทางอ้อม เช่น การอนุรักษ์เต่าทะเลหรือสัตว์สงวนอื่นๆ

2.2 มูลค่าของสิ่งแวดล้อมในการเป็นมรดกให้ลูกหลาน (Bequest Value) เป็นมูลค่าที่เกิดจากความสุขหรือความพึงพอใจที่คนรุ่นนี้ต้องการรักษาสิ่งแวดล้อมที่ดีไว้เป็นมรดกให้ลูกหลาน เพื่อให้สามารถใช้ประโยชน์ได้ในอนาคต

3. **มูลค่าเผื่อจะใช้ในอนาคต (Option Value)** เป็นมูลค่าที่เกิดจากความเต็มใจจะจ่ายในปัจจุบันของบุคคลเพื่อการมีโอกาสได้ใช้สิ่งแวดล้อมนั้นๆ ในอนาคต เช่น โครงการเปลี่ยนสนามเด็กเล่นในหมู่บ้านให้เป็นลานจอดรถก่อให้เกิดมูลค่าที่บุคคลเต็มใจที่จะจ่ายเพื่อรักษาสนามเด็กเล่นไว้ให้ลูกหลานในอนาคต ซึ่งมูลค่าดังกล่าวเรียกว่ามูลค่าเผื่อจะใช้ในอนาคต

ภาคผนวก 3

การประเมินมูลค่าสินค้าและบริการที่วัดเป็นตัวเงินไม่ได้

การประเมินมูลค่าสินค้าและบริการที่วัดเป็นตัวเงินไม่ได้ มีวิธีการดังนี้

1. วิธีการวัดต้นทุนการเดินทาง (Travel Cost Method : TCM)

วิธีนี้ใช้ประเมินมูลค่าสิ่งแวดล้อมโดยพิจารณาจากต้นทุนการเดินทาง หลักการคือ การศึกษาค่าใช้จ่ายในการเดินทางของประชาชนจากสถานที่อยู่อาศัยไปยังสถานที่ท่องเที่ยว (เช่น อุทยานประวัติศาสตร์ สวนสนุก สถานที่ท่องเที่ยวต่างๆ) เพื่อประเมินว่าสถานที่นั้นๆ ได้รับความสำคัญมากน้อยเป็นมูลค่าเท่าใดจากประชาชนที่มาท่องเที่ยวยังสถานที่นั้นๆ พิจารณาได้จากความเต็มใจที่จะจ่ายในรูปของค่าใช้จ่ายในการเดินทาง ดังนั้น การใช้ TCM เพื่อวัดมูลค่าสิ่งแวดล้อม จึงตั้งสมมติฐานว่า ถ้านักท่องเที่ยวยิ่งอยู่ไกลจากแหล่งท่องเที่ยว จำนวนครั้งในการมาใช้บริการจากแหล่งท่องเที่ยวยิ่งน้อยลง หมายความว่าผู้ที่อยู่ใกล้แหล่งนันทนาการน่าจะมีความถี่ในการใช้บริการทางด้านสิ่งแวดล้อมมากกว่าผู้ที่อยู่ไกล และเมื่อคุณภาพสิ่งแวดล้อมบริเวณแหล่งท่องเที่ยวมีการเปลี่ยนแปลง จะทำให้อุปสงค์ (Demand) ในการมาสถานที่ท่องเที่ยวเปลี่ยนแปลงตามไปด้วย ส่งผลต่อสวัสดิการสังคมที่เปลี่ยนแปลงไป ทำให้สามารถวิเคราะห์ผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมที่ต้องการศึกษาตีค่าเป็นตัวเงินได้

โดยทั่วไป TCM มักใช้กับสถานที่ที่มีการใช้ประโยชน์ในเชิงนันทนาการ เช่น การท่องเที่ยว การพักผ่อนหย่อนใจ การตกปลา การล่าสัตว์ การแล่นเรือ การท่องป่า อย่างไรก็ตาม TCM มีข้อจำกัด คือ ใช้ประเมินมูลค่าสิ่งแวดล้อมได้เฉพาะการวัดมูลค่าที่ใช้ประโยชน์ (Use Value) เพราะ TCM มีข้อสมมติเกี่ยวกับคุณสมบัติ Weak Complementary ระหว่างสถานที่ท่องเที่ยวกับค่าใช้จ่ายในการเดินทาง กล่าวคือ สินค้าเชิงนันทนาการและการเดินทางเป็นสิ่งที่ต้องใช้ประกอบกันโดยหากค่าใช้จ่ายในการเดินทางสูงเกินกว่าระดับหนึ่ง (Choice Price) ประชาชนจะไม่เดินทางมาสถานที่ท่องเที่ยวนั้นๆ

2. วิธีการวัดมูลค่าสิ่งแวดล้อมโดยการใช้ Hedonic Pricing Method : HPM

แนวคิดเบื้องต้นของเทคนิค Hedonic Pricing Method คือ การที่บุคคลซื้อสินค้าบริการชนิดใดชนิดหนึ่งแสดงว่าบุคคลนั้นซื้อและให้มูลค่ากับลักษณะพิเศษเฉพาะที่ประกอบเป็นสินค้าบริการดังกล่าว ก่อให้เกิดความพึงพอใจแก่บุคคลนั้น จากแนวคิดนี้ความพึงพอใจที่ผู้บริโภคได้รับเกิดจากความพึงพอใจในส่วนประกอบย่อยๆ ที่ประกอบเป็นสินค้าบริการ ดังนั้น สมการอุปสงค์จึงได้รวมความพอใจของผู้บริโภคที่มีต่อลักษณะแฝงต่างๆ เอาไว้

Grilliches (1961) ได้นำเอา HPM มาวัดมูลค่าของส่วนประกอบต่างๆ ที่ประกอบกันเป็นรถยนต์ ทั้งนี้ เนื่องจากรถยนต์ประกอบด้วยส่วนประกอบย่อยๆ มากมาย เช่น สี ขนาดของรถ จำนวนประตูรถ ดังนั้น ราคารถยนต์ที่ปรากฏอยู่ในตลาดนั้นประกอบด้วยราคาแอบแฝง (Implicit Prices) ของส่วนประกอบย่อยๆ ดังกล่าว เมื่อคุณสมบัติหรือคุณภาพของส่วนประกอบรถยนต์เหล่านี้แตกต่างกัน จึงเป็นสาเหตุทำให้ราคารถยนต์แตกต่างกันไปด้วย

แนวคิดเกี่ยวกับ HPM สามารถนำไปวัดมูลค่าของสินค้าและบริการได้โดยแบ่งเป็น 2 วิธีการใหญ่ๆ คือ

2.1 วิธีการใช้มูลค่าบ้านและที่ดิน (Property and Land Value Approach)

หลักการของวิธีการนี้ คือ ใช้ราคาตัวแทนของสินค้าที่มีราคาในระบบตลาดหาความสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมที่กำลังศึกษา โดยตัวแทนของสินค้าที่มีราคาในระบบตลาดที่นำมาศึกษา คือ บ้านและที่ดิน เพราะบ้านและที่ดินมักสะท้อนลักษณะขององค์ประกอบบางประการที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมหรือสภาพแวดล้อมในบริเวณที่อยู่อาศัย เช่น คุณภาพอากาศ น้ำ ระดับเสียง ปริมาณขยะมูลฝอยหรือของเสียต่างๆ ทัศนียภาพ ทำเลที่ตั้ง ซึ่งจะมีอิทธิพลทำให้บ้านพักที่อยู่อาศัยน่าอยู่หรือไม่ ถูกสุขลักษณะหรือไม่ โดยปัจจัยทางด้านสิ่งแวดล้อมต่างๆ เหล่านี้มีส่วนในการกำหนดราคาบ้านและที่ดินให้มีความแตกต่างกัน เช่น บ้านที่ตั้งอยู่ใกล้แหล่งกำจัดขยะควรจะมีราคาถูกกว่าบ้านที่ตั้งอยู่ไกลจากแหล่งกำจัดขยะ หรือบ้านที่อยู่ใกล้โรงงานอุตสาหกรรมที่ปล่อยควันพิษควรมีราคาถูกกว่าบ้านที่อยู่ในสถานที่อากาศบริสุทธิ์ ดังนั้น เมื่อสิ่งแวดล้อมเปลี่ยนแปลงไปจึงกระทบต่อสวัสดิการสังคมที่เปลี่ยนแปลงไป ทำให้สามารถประเมินผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมที่ต้องการศึกษาเป็นตัวเงินได้ (ในที่นี้เป็นคนละกรณีกับราคาที่ดินที่อยู่ในเขตย่านธุรกิจ ซึ่งมีวัตถุประสงค์เฉพาะของการใช้ประโยชน์ที่แตกต่างจากย่านที่อยู่อาศัย)

2.2 วิธีการใช้ค่าจ้าง (Wage Differential Approach)

เทคนิค HPM สามารถนำมาประยุกต์ใช้กับอัตราค่าจ้างได้โดยมีแนวคิดว่า การตัดสินใจเลือกทำงานของบุคคลขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ เช่น สถานที่ทำงาน ระดับความเสี่ยงในการทำงาน สภาพแวดล้อมที่ทำงาน สภาพชุมชนโดยรอบที่ทำงาน ดังนั้น ผู้ที่ประกอบอาชีพที่มีปัจจัยเหล่านี้ต่างกันจึงควรได้รับค่าจ้างที่ต่างกันด้วย เช่น งานที่มีความเสี่ยงสูงในการเกิดอุบัติเหตุควรจะมีค่าจ้างสูงด้วยเช่นกัน เพื่อจูงใจให้คนมาทำงานนั้น

Wage Differential Approach เป็นการหาความสัมพันธ์ระหว่างค่าจ้างที่เป็นตัวแปรตามและลักษณะต่างๆ ของงาน รวมทั้งปัจจัยทางด้านสิ่งแวดล้อมและชุมชนโดยรอบ (เช่น ลักษณะงาน ความเสี่ยงที่มีผลต่อสุขภาพ ความชำนาญ ชั่วโมงการทำงาน) ที่เป็นตัวแปรอิสระ

เทคนิค HPM จะใช้ได้ดีต่อเมื่อผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นส่งผลต่อมูลค่าบ้านและที่ดินและค่าจ้างตามแนวคิดดังกล่าวข้างต้น แต่จะใช้ในการประมาณมูลค่าที่ไม่ใช่จากการใช้ประโยชน์ (Non-Use Value) ไม่ได้

3. วิธีการสมมติเหตุการณ์ให้ประเมินสินค้าที่ไม่ผ่านตลาด (Contingent Valuation Method : CVM)

เป็นการศึกษาโดยสำรวจความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างที่เลือกมาเป็นตัวแทนของประชากร โดยถามจำนวนเงินที่ผู้ตอบคำถามยินดีที่จะจ่าย เพื่อสนับสนุนการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อม

CVM เป็นวิธีที่มีความคล่องตัวสูงเพราะสามารถนำมาใช้ประเมินการเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อมได้หลายประเภท ทั้ง Use Value, Non-Use Value หรือ Option Value ผลกระทบสิ่งแวดล้อมใดก็ตามที่มีผลต่อมนุษย์ และประชาชนสามารถให้คำตอบได้ว่ามีความรู้สึกอย่างไรต่อผลกระทบที่เกิดขึ้น สามารถใช้วิธี CVM ในการประเมินได้ ดังนั้น วิธี CVM จึงสามารถนำมาดัดแปลงเพื่อนำไปประยุกต์ใช้ได้กับเหตุการณ์ต่างๆ ซึ่งกระทำโดยการปรับลักษณะของคำถามที่ใช้ในการสำรวจทัศนคติของประชาชนให้ตรงกับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น

วิธี CVM ใช้ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจทัศนคติของประชาชน ดังนั้น จึงเป็นวิธีที่ต้องมีการออกแบบสอบถาม ทดสอบแบบสอบถาม ทำการสำรวจความคิดเห็นของประชาชนตามการสุ่มตัวอย่าง และนำผลสำรวจมาวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือทางสถิติ ด้วยเหตุนี้วิธี CVM จึงใช้เวลาในการศึกษามากและมีค่าใช้จ่ายสูงสำหรับการเก็บตัวอย่าง

CVM แบ่งตามลักษณะของคำถามที่สมมติขึ้นได้เป็น 2 ประเภท คือ

3.1 CVM ที่มีลักษณะคำถามเปิด (Open-Ended)

เป็นการถามผู้ถูกสัมภาษณ์ว่ามีความเต็มใจที่จะจ่ายเงินเท่าใด เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้ถูกสัมภาษณ์ได้แสดงความเต็มใจที่จะจ่ายมากที่สุด (Maximum Willingness to Pay) ต่อการเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อมที่ต้องการศึกษา การตั้งคำถามลักษณะนี้ผู้ถูกสัมภาษณ์ค่อนข้างจะตอบยาก ดังนั้น จึงมีโอกาสที่ผู้ถูกสัมภาษณ์จะไม่ตอบค่อนข้างมาก หรืออาจตอบค่าความเต็มใจที่จะจ่ายมากกว่าหรือน้อยกว่าความเป็นจริง

ตัวอย่างเช่น จากการที่คุณภาพป่าบริเวณห้วยขาแข้งเสื่อมโทรมลงอาจมีการตั้งคำถามว่าประชาชนมีความเต็มใจที่จะจ่ายเงินจำนวนเท่าไรเพื่อสมทบเข้ากองทุนเพื่อการป้องกันไฟป่า มูลค่าที่สำรวจได้จะสะท้อนถึงมูลค่าของป่าไม้บริเวณอุทยานแห่งชาติห้วยขาแข้ง นอกจากนี้อาจมีการปรับคำถาม CVM ให้สอดคล้องกับสิ่งที่ต้องการประเมินมูลค่า เช่น ท่านจะยอมจ่ายเงินมากที่สุดในการเข้าชมสวนสัตว์เท่าไร ท่านจะยอมจ่ายเงินเท่าไรเพื่อซื้อกรมธรรม์ประกันชีวิตกรณีที่ท่านต้องเผชิญความเสี่ยงจากการทำงาน หรือท่านจะยอมจ่ายเงินเท่าไรเพื่อใช้ในการปรับปรุงคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำให้สะอาดขึ้น

ต่อมาได้มีการพัฒนาคำถามแบบปิดด้วยการตั้งคำถามและให้ประชาชนเลือกตอบจากบัตรที่ระบุมูลค่าความเต็มใจที่จะจ่ายหลายๆ มูลค่า ทั้งนี้ เพื่อให้ประชาชนได้มีทางเลือกที่หลากหลายมากขึ้น จากนั้นให้ผู้ถูกสัมภาษณ์เลือกบัตรเพียงใบเดียว แต่ถ้าผู้ถูกสัมภาษณ์คิดว่าบัตรที่มีให้เลือกไม่สนองตอบต่อค่าความเต็มใจที่จะจ่ายของเขา ก็สามารถบอกค่าความเต็มใจที่จะจ่ายเองได้ วิธีการแบบนี้ช่วยให้สามารถตอบได้ง่ายขึ้น

3.2 CVM ที่มีลักษณะคำถามปิด (Close-Ended)

การสำรวจความคิดเห็นโดยใช้คำถามเปิดจะทำให้กลุ่มตัวอย่างกำหนดมูลค่าเองตามที่คิดว่าผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมมีความสำคัญเพียงใด แต่มีจุดอ่อนคือ กลุ่มตัวอย่างอาจไม่ให้ความสำคัญกับการตอบคำถามหรือกำหนดมูลค่าที่ไม่ตรงกับความเป็นจริง เพราะไม่ทราบว่าจะคิดมูลค่าผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมอย่างไร

ต่อมาได้มีการพัฒนาวิธีการสำรวจทัศนคติของประชาชน เพื่อให้กลุ่มตัวอย่างให้ระดับความสำคัญของผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมได้อย่างสมเหตุสมผลมากยิ่งขึ้น เช่น การตั้งคำถามแบบปิดโดยถามประชาชนว่าท่านจะยอมบริจาคเงิน 50 บาท เพื่อสมทบกองทุนอนุรักษ์เต่าทะเลหรือไม่ ซึ่งในลักษณะคำถามปิดเช่นนี้ ผู้ตอบคำถามไม่ต้องนึกถึงตัวเลขมูลค่าที่แท้จริงว่าเต่าทะเลมีมูลค่าเท่าไร ผู้ตอบเพียงแต่คิดว่ามูลค่าเต่าทะเลหรือความสำคัญของเต่าทะเลนั้นมีมูลค่าสูงกว่าหรือต่ำกว่า 50 บาท ตามที่ได้มีการถามคำถาม ทำให้คำตอบที่ได้จากการสำรวจทัศนคติด้วยวิธี Close-Ended CVM มีความแม่นยำเพิ่มขึ้น

วิธีการประเมินมูลค่าสิ่งแวดล้อมด้วย Close-Ended CVM ยังมีการพัฒนาขึ้นหลายรูปแบบด้วยกัน ดังรายละเอียดต่อไปนี้

(1) Close-Ended Single Bid CVM มีลักษณะคำถามแบบปิดโดยเสนอราคาเดียว เพื่อให้ผู้ถูกสัมภาษณ์ตอบว่าเต็มใจจะจ่ายหรือไม่จ่าย

(2) Double Bounded Close-Ended CVM มีลักษณะเป็นการตั้งคำถามปิดโดยการเสนอราคา 2 ราคาให้ผู้ถูกสัมภาษณ์ตอบว่าเต็มใจจะจ่ายหรือไม่ตามราคาที่เสนอมาให้ โดยขั้นตอนของการเสนอ 2 ราคา คือ

- ถ้าผู้ถูกสัมภาษณ์ตอบว่าเต็มใจที่จะจ่าย ให้เพิ่มราคาที่เสนอขึ้นเป็น 2 เท่าของราคาที่เสนอครั้งแรกและถามผู้ถูกสัมภาษณ์อีกครั้งว่ายังเต็มใจจะจ่ายอยู่อีกหรือไม่

- ถ้าผู้ถูกสัมภาษณ์ตอบว่ายังไม่เต็มใจที่จะจ่าย ให้ลดราคาที่เสนอลงครึ่งหนึ่งของราคาที่เสนอครั้งแรกและถามผู้ถูกสัมภาษณ์อีกครั้งว่ายังเต็มใจที่จะจ่ายอยู่อีกหรือไม่

(3) Contingent Ranking Approach เป็นวิธีการที่ผู้ศึกษาต้องจัดเตรียมโครงการหรือสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมที่ต้องการประเมินมูลค่าไว้หลายๆ โครงการ เพื่อให้ผู้ถูกสัมภาษณ์จัดลำดับได้ว่าโครงการหรือสถานการณ์ใดมีความคุ้มค่ามากที่สุดและมีความคุ้มค่ารองลงมา เช่น กำหนดให้มีสถานการณ์ 3 สถานการณ์ ดังนี้

(ก) บริจาคเงิน 100 บาทต่อปี เพื่อสมทบกองทุนป้องกันไฟป่าบริเวนอุทยานแห่งชาติห้วยขาแข้ง

(ข) บริจาคเงิน 300 บาทต่อปี เพื่อสมทบกองทุนอนุรักษ์เต่าทะเล

(ค) บริจาคเงิน 200 บาทต่อปี เพื่อสมทบกองทุนพัฒนาอุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์

ข้อมูลการเรียงลำดับโครงการจากโครงการที่คุ้มค่ามากที่สุดไปหาโครงการที่คุ้มค่าน้อยที่สุด ซึ่งทั้ง 3 โครงการตามที่ผู้ตอบแบบสอบถามออกความคิดเห็นจะนำมาใช้ในการคำนวณมูลค่าอุทยานแห่งชาติห้วยขาแข้ง เต่าทะเล และอุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์

การกำหนดจำนวนโครงการหรือสถานการณ์ ผู้วิจัยไม่ควรกำหนดจำนวนโครงการให้มากเกินไป เพราะผู้ตอบจะสับสนและไม่สามารถจัดลำดับได้

(4) Bidding Game Question เป็นวิธีการถามผู้ถูกสัมภาษณ์ว่ามีความเต็มใจที่จะจ่ายเงินจำนวน X บาท หรือไม่ในการปรับปรุงสิ่งแวดล้อม ถ้าผู้ถูกสัมภาษณ์ตอบว่าเต็มใจที่จะจ่าย ให้ถามผู้ถูกสัมภาษณ์ด้วยคำถามแบบเดียวกันแต่เพิ่มราคาให้สูงขึ้น และทำซ้ำจนกระทั่งผู้ถูกสัมภาษณ์ตอบว่าไม่มีความเต็มใจที่จะจ่ายอีกต่อไป โดยราคาที่มากที่สุดที่ผู้ถูกสัมภาษณ์ตอบว่าเต็มใจที่จะจ่ายคือ ความเต็มใจที่จะจ่ายมากที่สุดนั่นเอง และในทางกลับกัน ถ้าผู้ถูกสัมภาษณ์ตอบว่าไม่เต็มใจที่จะจ่ายให้ลดราคาลงเรื่อยๆ จนผู้ถูกสัมภาษณ์ตอบว่าเต็มใจที่จะจ่ายอีกครั้ง

(5) Contingent Activity Questions เป็นวิธีการถามผู้ถูกสัมภาษณ์ว่าจะเปลี่ยนแปลงระดับของกิจกรรมอย่างไร เพื่อตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงทางด้านสิ่งแวดล้อม ถ้ากิจกรรมดังกล่าวสามารถแสดงได้ในรูปของแบบจำลองทางพฤติกรรมอื่นๆ เช่น แบบจำลองอุปสงค์ของต้นทุนในการเดินทาง (Travel Cost Demand Model) หรือแบบจำลองพฤติกรรมในการป้องกัน (Averting Behavior Model) วิธีประเมินมูลค่าทางอ้อมแบบนี้สามารถนำมาใช้เพื่อวัดค่าความเต็มใจที่จะจ่ายได้

คำถามที่ใช้ในการศึกษาแบบ CVM อาจถามในลักษณะความเต็มใจที่จะจ่าย (Willingness to Pay : WTP) หรือความเต็มใจที่จะยอมรับเงินชดเชย (Willingness to Accept Compensation : WTAC) ได้ แต่ลักษณะคำถามทั้ง 2 แบบแสดงให้เห็นถึงกรรมสิทธิ์ในทรัพย์สิน (Property Right) และระดับความพึงพอใจที่อ้างอิง (Reference Level of Utility) ต่างกัน เช่น ถ้าการเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อมก่อให้เกิดผลดี และประชาชนไม่มีกรรมสิทธิ์ในการปรับปรุงคุณภาพสิ่งแวดล้อมนั้น ลักษณะของคำถามควรจะเป็น WTP แต่ลักษณะของคำถาม

แบบ WTAC จะถามคำถามในกรณีเช่นเงินชดเชยการที่รัฐจะไม่ดำเนินโครงการพัฒนาคุณภาพสิ่งแวดล้อม คำถามแบบ WTAC จะเป็นการชี้ให้เห็นว่าบุคคลมีกรรมสิทธิ์ในการปรับปรุงสิ่งแวดล้อมดังกล่าว

อย่างไรก็ตามลักษณะคำถามแบบ WTP และ WTAC จะให้ค่าที่แตกต่างกันถึงแม้จะใช้วัดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่เหมือนกันก็ตาม โดยคำถามแบบ WTAC มักให้ค่าที่สูงมากกว่าคำถามแบบ WTP

การใช้ CVM อาจมีปัญหาดังนี้

- ไม่สามารถแยกแยะระหว่างปริมาณออกจากคุณภาพของสิ่งแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไป

- ปัญหาการโอ้อวดโดยเสแสร้งเสนอค่าความเต็มใจที่จะจ่ายสูงเกินกว่าค่าที่แท้จริง เพื่อให้สังคมเห็นว่าตนเป็นคนดีอนุรักษ์ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

- ค่า WTP ที่ได้อาจไม่ถูกต้อง เนื่องจากความไม่สมบูรณ์ของข้อมูลรายละเอียดเกี่ยวกับสินค้า หรือในทางตรงข้ามผู้ตอบมีข้อมูลมากเกินไปจนเกิดอคติ ซึ่งจะมีผลต่อขนาดของ WTP หรือ WTAC คลาดเคลื่อนจากความเป็นจริง

- ปัญหาการตั้งคำถามในแบบสอบถาม ภาษาที่ใช้ วิธีการเลือกตัวอย่างเพื่อเป็นตัวแทนของประชากร ซึ่งปัญหาที่เกิดขึ้นจะแตกต่างกันออกไป

4. วิธีการประเมินการเปลี่ยนแปลงในผลิตภาพ (Productivity Change Approach)

วิธีการนี้อาศัยความสัมพันธ์ทางด้านเทคนิคระหว่างผลผลิตกับสิ่งแวดล้อมที่ถูกใช้เป็นส่วนหนึ่งของปัจจัยการผลิต ดังนั้น เมื่อสิ่งแวดล้อมเปลี่ยนแปลงไปจะทำให้ผลผลิตและมูลค่าผลผลิตมีการเปลี่ยนแปลงไปด้วย ทำให้สามารถประเมินมูลค่าผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นได้ ตัวอย่างเช่น การประเมินความเสียหายจากมลพิษของการทำเหมืองแร่ทองแดงจากอุบัติเหตุการรั่วไหลเกิดขึ้นและมีการปนเปื้อนลงในแม่น้ำ ซึ่งสร้างความเสียหายให้แก่ผลผลิตที่อยู่บริเวณโดยรอบ ทั้งทางด้านประมง การเกษตร การค้าผลผลิตจากฟาร์มและสัตว์น้ำ เป็นต้น

5. วิธีการถ่ายโอนมูลค่า (Benefit or Cost Transfer Approach)

วิธีการนี้ไม่ใช่การประเมินมูลค่าสิ่งแวดล้อมโดยตรง แต่เป็นการใช้ข้อมูลจากผลการศึกษาของโครงการอื่นๆ มาเทียบเคียงหรือใช้มูลค่าสิ่งแวดล้อมที่มีผู้ศึกษาไว้แล้ว วิธีการนี้ช่วยประหยัดงบประมาณและเวลาในการศึกษาโดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อต้องการตัดสินใจอย่างรวดเร็ว อย่างไรก็ตามการจะนำวิธีการนี้มาใช้นั้นมีข้อพึงระวังอย่างมาก เช่น มูลค่าการถ่ายโอนอาจได้มาจากวิธีการประมาณค่าที่มีข้อโต้แย้ง (เช่น CVM) นอกจากนี้ อาจมีปัญหาเรื่องการนับซ้ำที่อาจเกิดขึ้นเมื่อพิจารณามูลค่าทั้งหมดที่เกิดขึ้นกับผู้ได้รับผลกระทบหลายกลุ่ม เป็นต้น ทั้งนี้ วิธีการถ่ายโอนมูลค่าควรใช้ข้อมูลจากผลการศึกษาของโครงการอื่นๆ อย่างน้อย 7 โครงการที่มีลักษณะของโครงการคล้ายคลึงกันหรือเทียบเคียงกันได้

ภาคผนวก 4

ตารางแสดงค่า Discount Factor

ตารางแสดงค่า Discount Factor

DISCOUNT FACTOR - How much 1 at a future date is worth today.

Year	1%	3%	5%	6%	8%	10%	12%	14%	15%	16%	18%
1	.990	.971	.952	.943	.926	.909	.893	.877	.870	.862	.847
2	.980	.943	.907	.890	.857	.826	.797	.769	.756	.743	.718
3	.971	.915	.864	.840	.794	.751	.712	.675	.658	.641	.609
4	.961	.888	.823	.792	.735	.683	.636	.592	.572	.552	.515
5	.951	.863	.784	.747	.681	.621	.567	.519	.497	.476	.437
6	.942	.837	.746	.705	.630	.564	.507	.456	.432	.410	.370
7	.933	.813	.711	.665	.583	.513	.452	.400	.376	.354	.314
8	.923	.789	.677	.627	.540	.467	.404	.351	.327	.305	.266
9	.914	.766	.645	.592	.500	.424	.361	.308	.284	.263	.225
10	.905	.744	.614	.558	.463	.386	.322	.270	.247	.227	.191
11	.896	.722	.585	.527	.429	.350	.287	.237	.215	.195	.162
12	.887	.701	.557	.497	.397	.319	.257	.208	.187	.168	.137
13	.879	.681	.530	.469	.368	.290	.229	.182	.163	.145	.116
14	.870	.661	.505	.442	.340	.263	.205	.160	.141	.125	.099
15	.861	.642	.481	.417	.315	.239	.183	.140	.123	.108	.084
16	.853	.623	.458	.394	.292	.218	.163	.123	.107	.093	.071
17	.844	.605	.436	.371	.270	.198	.146	.109	.093	.080	.060
18	.836	.587	.416	.350	.250	.180	.130	.095	.081	.069	.051
19	.826	.570	.396	.331	.232	.164	.116	.083	.070	.060	.043
20	.820	.554	.377	.312	.215	.149	.104	.073	.061	.051	.037
21	.811	.538	.359	.294	.199	.135	.093	.064	.053	.044	.031
22	.803	.522	.342	.278	.184	.123	.083	.056	.046	.038	.026
23	.795	.507	.326	.262	.170	.112	.074	.049	.040	.033	.022
24	.788	.492	.310	.247	.158	.102	.066	.043	.035	.028	.019
25	.780	.478	.295	.233	.146	.092	.059	.038	.030	.024	.016
26	.772	.464	.281	.220	.135	.084	.053	.033	.026	.021	.014
27	.764	.450	.268	.207	.125	.076	.047	.029	.023	.018	.011
28	.757	.437	.255	.196	.116	.069	.042	.026	.020	.016	.010
29	.749	.424	.243	.185	.107	.063	.037	.022	.017	.014	.008
30	.742	.412	.231	.174	.099	.057	.033	.020	.015	.012	.007
35	.706	.355	.181	.130	.068	.036	.019	.010	.008	.006	.003
40	.672	.307	.142	.097	.046	.022	.011	.005	.004	.003	.001
45	.639	.264	.111	.073	.031	.014	.006	.003	.002	.001	.001
50	.608	.228	.087	.054	.021	.009	.003	.001	.001	.001	.000

DISCOUNT FACTOR - How much 1 at a future date is worth today.

20%	22%	24%	25%	26%	28%	30%	35%	40%	45%	50%	Year
.833	.820	.806	.800	.794	.781	.769	.741	.714	.690	.667	1
.694	.672	.650	.640	.630	.610	.592	.549	.510	.476	.444	2
.579	.551	.524	.512	.500	.477	.455	.406	.364	.328	.296	3
.482	.451	.423	.410	.397	.373	.350	.301	.260	.226	.198	4
.402	.370	.341	.328	.315	.291	.269	.223	.186	.156	.132	5
.335	.303	.275	.262	.250	.227	.207	.165	.133	.108	.088	6
.279	.249	.222	.210	.198	.178	.159	.122	.095	.074	.059	7
.233	.204	.179	.168	.157	.139	.123	.091	.068	.051	.039	8
.194	.167	.144	.134	.125	.108	.094	.067	.048	.035	.026	9
.162	.137	.116	.107	.099	.085	.073	.050	.035	.024	.017	10
.135	.112	.094	.086	.079	.066	.056	.037	.025	.017	.012	11
.112	.092	.076	.069	.062	.052	.043	.027	.018	.012	.008	12
.093	.075	.061	.055	.050	.040	.033	.020	.013	.008	.005	13
.078	.062	.049	.044	.039	.032	.025	.015	.009	.006	.003	14
.065	.051	.040	.035	.031	.025	.020	.011	.006	.004	.002	15
.054	.042	.032	.028	.025	.019	.015	.008	.005	.003	.002	16
.045	.034	.026	.023	.020	.015	.012	.006	.003	.002	.001	17
.038	.028	.021	.018	.016	.012	.009	.005	.002	.001	.001	18
.031	.023	.017	.014	.012	.009	.007	.003	.002	.001	.000	19
.026	.019	.014	.012	.010	.007	.005	.002	.001	.001	.000	20
.022	.015	.011	.009	.008	.006	.004	.002	.001	.000	.000	21
.018	.013	.009	.007	.006	.004	.003	.001	.001	.000	.000	22
.015	.010	.007	.006	.005	.003	.002	.001	.000	.000	.000	23
.013	.008	.006	.005	.004	.003	.002	.001	.000	.000	.000	24
.010	.007	.005	.004	.003	.002	.001	.001	.000	.000	.000	25
.009	.006	.004	.003	.002	.002	.001	.000	.000	.000	.000	26
.007	.005	.003	.002	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	27
.006	.004	.002	.002	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	28
.005	.003	.002	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	29
.004	.003	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	30
.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	35
.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	40
.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	45
.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	50

ภาคผนวก 5

ประกาศมาตรฐานน้ำทิ้งจากแหล่งกำเนิดมลพิษ ประเภทการเลี้ยงสุกร

ประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม
เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากแหล่งกำเนิดมลพิษ ประเภทการเลี้ยงสุกร

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 55 แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 อันเป็นพระราชบัญญัติที่มีบทบัญญัติบางประการเกี่ยวกับการจำกัดสิทธิและเสรีภาพของบุคคล ซึ่งมาตรา 29 ประกอบกับมาตรา 35 มาตรา 48 มาตรา 50 และมาตรา 51 ของรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย บัญญัติให้กระทำได้โดยอาศัยอำนาจตามบทบัญญัติแห่งกฎหมาย รัฐมนตรีว่าการกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม โดยคำแนะนำของคณะกรรมการควบคุมมลพิษ และโดยความเห็นชอบของคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ กำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากแหล่งกำเนิดมลพิษประเภทการเลี้ยงสุกร ไว้ดังต่อไปนี้

ข้อ 1 ในประกาศนี้

"การเลี้ยงสุกร" หมายความว่า การเลี้ยงสุกรพ่อพันธุ์แม่พันธุ์ สุกรขุนหรือลูกสุกร ชนิดใดชนิดหนึ่งหรือตั้งแต่สองชนิดขึ้นไปตามน้ำหนักหน่วยปศุสัตว์

"น้ำหนักหน่วยปศุสัตว์ 1 หน่วย" หมายความว่า น้ำหนักสุทธิของสุกรพ่อพันธุ์แม่พันธุ์ สุกรขุน หรือลูกสุกร ชนิดใดชนิดหนึ่งหรือตั้งแต่สองชนิดขึ้นไปที่มีน้ำหนักรวมกันเท่ากับ 500 กิโลกรัม โดยให้คิดคำนวณน้ำหนักเฉลี่ยของสุกรพ่อพันธุ์หรือแม่พันธุ์ ตัวละ 170 กิโลกรัม สุกรขุนตัวละ 60 กิโลกรัม และลูกสุกรตัวละ 12 กิโลกรัม

"การเลี้ยงสุกรประเภท ก" หมายความว่า การเลี้ยงสุกรพ่อพันธุ์แม่พันธุ์ สุกรขุน หรือ ลูกสุกร ชนิดใดชนิดหนึ่งหรือตั้งแต่สองชนิดขึ้นไป ที่มีน้ำหนักหน่วยปศุสัตว์เกินกว่า 600 หน่วย

"การเลี้ยงสุกรประเภท ข" หมายความว่า การเลี้ยงสุกรพ่อพันธุ์แม่พันธุ์ สุกรขุน หรือ ลูกสุกร ชนิดใดชนิดหนึ่งหรือตั้งแต่สองชนิดขึ้นไป ที่มีน้ำหนักหน่วยปศุสัตว์ ตั้งแต่ 60 หน่วย แต่ไม่เกิน 600 หน่วย

"การเลี้ยงสุกรประเภท ค" หมายความว่า การเลี้ยงสุกรพ่อพันธุ์ สุกรขุน หรือลูกสุกร ชนิดใดชนิดหนึ่งหรือตั้งแต่สองชนิดขึ้นไป ที่มีน้ำหนักหน่วยปศุสัตว์ ตั้งแต่ 6 หน่วย แต่ไม่ถึง 60 หน่วย

"น้ำทิ้ง" หมายความว่า น้ำเสียที่ผ่านระบบบำบัดน้ำเสียแล้วจนเป็นไปตามมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งตามที่กำหนดไว้ในประกาศนี้

ข้อ 2 ให้แบ่งประเภทการเลี้ยงสุกรตามข้อ 1 ออกเป็น 3 ประเภท คือ

(1) การเลี้ยงสุกรประเภท ก

(2) การเลี้ยงสุกรประเภท ข

(3) การเลี้ยงสุกรประเภท ค

ข้อ 3 มาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากการเลี้ยงสุกรประเภท ก ต้องมีค่าดังต่อไปนี้

(1) ความเป็นกรดและด่าง (pH Value) ระหว่าง 5.5 ถึง 9

(2) บีโอดี (Biochemical Oxygen Demand) ไม่เกิน 60 มิลลิกรัมต่อลิตร

(3) สารแขวนลอย (Suspended Solids) ไม่เกิน 150 มิลลิกรัมต่อลิตร

(4) ซีโอดี (Chemical Oxygen Demand) ไม่เกิน 300 มิลลิกรัมต่อลิตร

(5) ไนโตรเจนในรูปทีเคเอ็น (TKN หรือ Total Kjeldahl Nitrogen) ไม่เกิน 120 มิลลิกรัมต่อลิตร

ข้อ 4 มาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากการเลี้ยงสุกรประเภท ข และประเภท ค ต้องมีค่า ดังต่อไปนี้

(1) ความเป็นกรดและด่าง ระหว่าง 5.5 ถึง 9

(2) บีโอดี ไม่เกิน 100 มิลลิกรัมต่อลิตร

(3) สารแขวนลอย ไม่เกิน 200 มิลลิกรัมต่อลิตร

(4) ซีโอดี ไม่เกิน 400 มิลลิกรัมต่อลิตร

(5) ไนโตรเจนในรูปทีเคเอ็น ไม่เกิน 200 มิลลิกรัมต่อลิตร

ข้อ 5 การเก็บตัวอย่างน้ำทิ้งให้เก็บแบบจ้วง (Grab Sampling) จากจุดที่สถานที่เลี้ยงสุกรระบายน้ำทิ้งออกสู่สิ่งแวดล้อม ในกรณีสถานที่เลี้ยงสุกรมีการระบายน้ำทิ้งหลายจุดให้เก็บทุกจุดที่มีการระบายน้ำทิ้งออกสู่สิ่งแวดล้อม

ข้อ 6 การตรวจสอบค่ามาตรฐานน้ำทิ้งจากการเลี้ยงสุกรให้ใช้วิธีการดังต่อไปนี้

(1) การตรวจสอบค่าความเป็นกรดและด่างให้ใช้เครื่องวัดความเป็นกรดและด่างของน้ำ (pH Meter) แบบ Electrometric Titrator ที่มีความละเอียดไม่ต่ำกว่า 0.1 หน่วย

(2) การตรวจสอบค่าบีโอดีให้ใช้วิธีการอะไซด์ โมดิฟิเคชั่น (Azide Modification) ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 วันติดต่อกันหรือวิธีการ Membrane Electrode

(3) การตรวจสอบค่าสารแขวนลอยให้ใช้วิธีการผ่านกระดาษกรองใยแก้ว (Glass Fiber Filter Disc) และอบให้แห้งที่อุณหภูมิ 103 - 105 องศาเซลเซียส

(4) การตรวจสอบค่าซีโอดีให้ใช้วิธีการย่อยสลายโดยโปตัสเซียมไดโครเมต (Potassium Dichromate Digestion) แบบ Open Reflux หรือ Closed Reflux

(5) การตรวจสอบค่าไนโตรเจนในรูปทีเคเอ็นให้ใช้วิธีการเจลดาห์ล (Kjeldahl) และให้ตรวจวัดแอมโมเนียที่เกิดขึ้นด้วยวิธีการ Colorimetric หรือ Ammonia Selective Electrode

ข้อ 7 การตรวจสอบค่ามาตรฐานน้ำทิ้งจากการเลี้ยงสุกรตามข้อ 6 ต้องเป็นไปตามคู่มือวิเคราะห์น้ำเสียที่สมาคมวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทยกำหนดไว้ หรือตามวิธีการมาตรฐานสำหรับการวิเคราะห์น้ำและน้ำเสีย (Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater) ที่ American Public Health Association, American Water Work Association และ Water Environment Federation ของสหรัฐอเมริการ่วมกันกำหนดไว้ หรือตามวิธีการอื่นที่กรมควบคุมมลพิษประกาศในราชกิจจานุเบกษา

ประกาศ ณ วันที่ 6 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2544
อาทิตย์ อุไรรัตน์
รัฐมนตรีว่าการกระทรวงวิทยาศาสตร์
เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม

(ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่ม 118 ตอนพิเศษ 18ง วันที่ 23 กุมภาพันธ์ 2544)

ประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม
เรื่อง กำหนดให้การเลี้ยงสุกรเป็นแหล่งกำเนิดมลพิษที่จะต้องถูกควบคุมการปล่อยน้ำเสีย ลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะ หรือออกสู่สิ่งแวดล้อม

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 69 แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 อันเป็นพระราชบัญญัติที่มีบทบัญญัติบางประการเกี่ยวกับการจำกัดสิทธิและเสรีภาพของบุคคล ซึ่งมาตรา 29 ประกอบกับมาตรา 35 มาตรา 48 มาตรา 50 และมาตรา 51 ของรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย บัญญัติให้กระทำได้โดยอาศัยอำนาจตามบทบัญญัติแห่งกฎหมาย รัฐมนตรีว่าการกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม โดยคำแนะนำของคณะกรรมการควบคุมมลพิษ กำหนดให้การเลี้ยงสุกรเป็นแหล่งกำเนิดที่จะต้องถูกควบคุมการปล่อยน้ำเสียลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะ หรือออกสู่สิ่งแวดล้อมไว้ ดังต่อไปนี้

ข้อ 1 ในประกาศนี้

"การเลี้ยงสุกร" หมายความว่า การเลี้ยงสุกรพ่อพันธุ์แม่พันธุ์ สุกรขุนหรือลูกสุกร ชนิดใดชนิดหนึ่งหรือตั้งแต่สองชนิดขึ้นไปตามน้ำหนักหน่วยปศุสัตว์

"น้ำหนักหน่วยปศุสัตว์ 1 หน่วย" หมายความว่า น้ำหนักสุทธิของสุกรพ่อพันธุ์แม่พันธุ์ สุกรขุนหรือลูกสุกร ชนิดใดชนิดหนึ่งหรือตั้งแต่สองชนิดขึ้นไปที่มีน้ำหนักรวมกันเท่ากับ 500 กิโลกรัม โดยใช้คิดคำนวณน้ำหนักเฉลี่ยของสุกรพ่อพันธุ์หรือแม่พันธุ์ ตัวละ 170 กิโลกรัม สุกรขุนตัวละ 60 กิโลกรัม และลูกสุกร ตัวละ 12 กิโลกรัม

"การเลี้ยงสุกรประเภท ก" หมายความว่า การเลี้ยงสุกรพ่อพันธุ์แม่พันธุ์ สุกรขุน หรือลูกสุกร ชนิดใดชนิดหนึ่งหรือตั้งแต่สองชนิดขึ้นไป ที่มีน้ำหนักหน่วยปศุสัตว์เกินกว่า 600 หน่วย

"การเลี้ยงสุกรประเภท ข" หมายความว่า การเลี้ยงสุกรพ่อพันธุ์แม่พันธุ์ สุกรขุน หรือลูกสุกร ชนิดใดชนิดหนึ่งหรือตั้งแต่สองชนิดขึ้นไป ที่มีน้ำหนักหน่วยปศุสัตว์ตั้งแต่ 60 หน่วย แต่ไม่เกิน 600 หน่วย

"น้ำทิ้ง" หมายความว่า น้ำเสียที่ผ่านระบบบำบัดน้ำเสียแล้วจนเป็นไปตามมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งตามที่กำหนดไว้ในประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากแหล่งกำเนิดมลพิษประเภทการเลี้ยงสุกร

"แหล่งน้ำสาธารณะ" ให้หมายความรวมถึง ท่อระบายน้ำสาธารณะด้วย

"การบำบัดน้ำเสีย" หมายความว่า กระบวนการทำหรือปรับปรุงน้ำเสียเพื่อให้เป็นไปตามมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งที่กำหนดไว้ในประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากแหล่งกำเนิดมลพิษประเภทการเลี้ยงสุกร แต่ทั้งนี้ ห้ามมิให้ใช้วิธีการทำให้เจือจาง (Dilution)

ข้อ 2 ให้การเลี้ยงสุกรประเภท ก และประเภท ข ตามข้อ 1 เป็นแหล่งกำเนิดมลพิษที่จะต้องถูกควบคุมการปล่อยน้ำเสียลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะหรือออกสู่สิ่งแวดล้อมนอกเขตที่ตั้ง

ข้อ 3 ห้ามมิให้เจ้าของหรือผู้ครอบครองแหล่งกำเนิดมลพิษประเภทการเลี้ยงสุกร ตามข้อ 2 ปล่อยน้ำเสียลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะหรือออกสู่สิ่งแวดล้อมเว้นแต่จะได้ทำการบำบัดน้ำเสียให้เป็นไปตามมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากการเลี้ยงสุกรประเภท ก และประเภท ข ที่กำหนดไว้ในประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากแหล่งกำเนิดมลพิษประเภทการเลี้ยงสุกร

ข้อ 4 ประกาศนี้ให้ใช้บังคับเมื่อพ้นกำหนดหนึ่งปีนับแต่วันถัดจากวันประกาศในราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ 6 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2544
อาทิตย์ อุไรรัตน์
รัฐมนตรีว่าการกระทรวงวิทยาศาสตร์
เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม

(ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่ม 118 ตอนพิเศษ 18ง วันที่ 23 กุมภาพันธ์ 2544)

ภาคผนวก 6

ตัวอย่างการวิเคราะห์ทางด้านเศรษฐศาสตร์จากการใช้มาตรการการใช้น้ำมันเบนซินไร้สารตะกั่ว

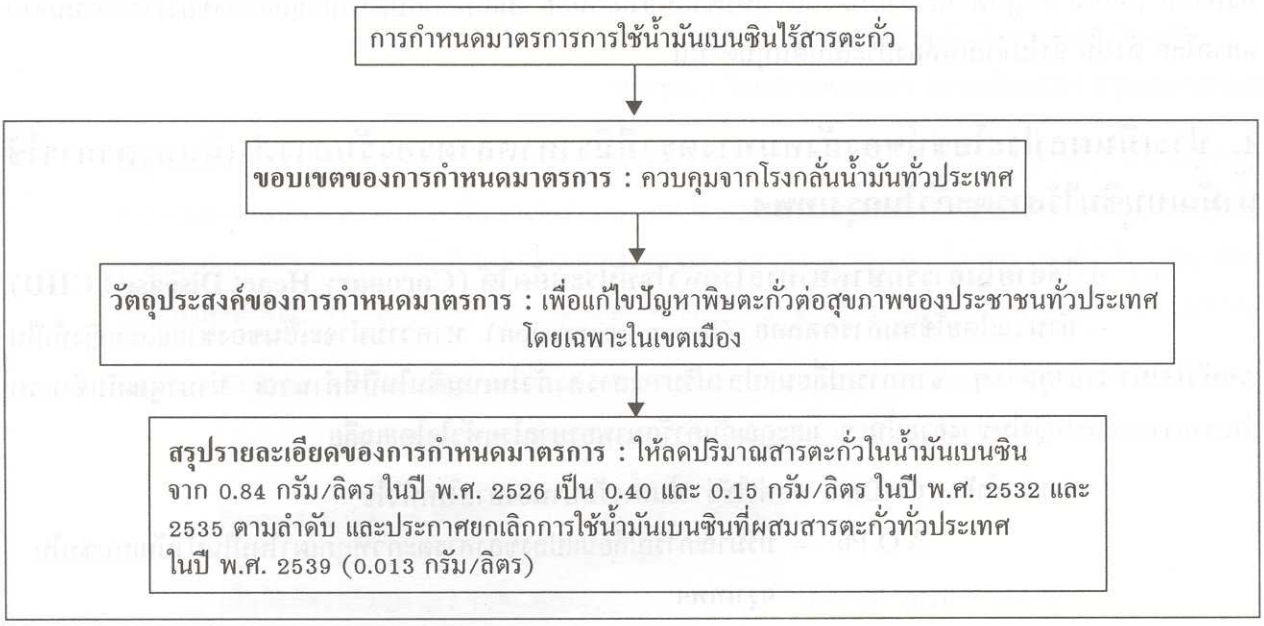
ข้อมูลการวิเคราะห์ในที่นี้นำมาจากแหล่งต่าง ๆ ดังนี้

(1) รายงานโครงการศึกษาแนวโน้มระดับตะกั่วในเลือดของตำรวจจราจรและเด็กนักเรียนในกรุงเทพมหานครหลังจากมีการเริ่มใช้มาตรการการใช้น้ำมันเบนซินไร้สารตะกั่ว กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม 2545

(2) เอกสารการบรรยาย โครงการฝึกอบรมหลักสูตรโครงการพัฒนาและเพิ่มความสามารถของรัฐบาลในการติดตามประเมินผลและสนับสนุนการดำเนินงานของโครงการเงินกู้จากต่างประเทศ โดย รศ.ดร.จีรเกียรติ อภิบุณโยภาส จัดโดย สำนักเงินกู้โครงการ สำนักบริหารหนี้สาธารณะ กระทรวงการคลัง 2546

การดำเนินการวิเคราะห์จะทำตามลำดับขั้นตอนต่าง ๆ ประกอบด้วย

1. ศึกษาสถานการณ์มลพิษในปัจจุบันและกำหนดขอบเขต วัตถุประสงค์ และรายละเอียดของมาตรการ



เป็นการวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจต่อสังคมส่วนรวมจากการดำเนินมาตรการลดปริมาณสารตะกั่วในน้ำมันเบนซินในกรุงเทพฯ โดยวิเคราะห์เปรียบเทียบกับกรณีที่รัฐยังคงใช้สารตะกั่วที่ระดับ 0.84 กรัม/ลิตร คงที่ในทุก ๆ ปี

2. ประเมินต้นทุนของสังคมทางตรงที่มีราคาตลาดรองรับการดำเนินมาตรการใช้น้ำมันเบนซินไร้สารตะกั่วในกรุงเทพฯ

คำนวณมูลค่าต้นทุนของการลดสารตะกั่วในน้ำมัน ซึ่งเป็นค่าของการผลิตน้ำมันไร้สารตะกั่ว (refinery) มีค่าประมาณการเท่ากับ 0.5 บาท/ลิตร ดังนั้น มูลค่าต้นทุนของสังคมทางตรง (Direct Social Cost : DSC) ในแต่ละปีจะเท่ากับปริมาณการบริโภคน้ำมันเบนซินต่อปี คูณกับ 0.5 บาท/ลิตร

Direct Social Cost = Gasoline consumption x refinery cost

$$\text{Present Value of Direct Social Cost} = \sum_{i=1}^{n=18} [\text{Direct Social Cost}_i / (1 + r)^i]$$

เมื่อใช้อัตราคิดลด (r) 10% ระยะเวลา (i) 18 ปี (ตั้งแต่ พ.ศ. 2526 - 2543)

= 6,018.00 ล้านบาท

3. ประเมินต้นทุนของสังคมทางอ้อมที่ไม่มีราคาตลาดรองรับการดำเนินมาตรการใช้น้ำมันเบนซินไร้สารตะกั่วในกรุงเทพฯ

คำนวณมูลค่าของส่วนเกินผู้บริโภค (Consumer Surplus) ที่ลดลงอันเนื่องมาจากราคาน้ำมันเบนซินที่แพงขึ้น แต่ในทางปฏิบัติราคาน้ำมันดังกล่าวเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อย เมื่อเทียบกับการเปลี่ยนแปลงของราคาน้ำมันจากตลาดโลก ดังนั้น จึงไม่จำเป็นต้องประเมินต้นทุนด้านนี้

4. ประเมินผลประโยชน์ของสังคมทางตรงที่มีราคาตลาดรองรับการดำเนินมาตรการใช้น้ำมันเบนซินไร้สารตะกั่วในกรุงเทพฯ

4.1 ค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลโรคหัวใจที่ประหยัดได้ (Coronary Heart Disease : CHD)

- คำนวณโดยใช้สมการถดถอย (linear regression) หาความน่าจะเป็นของชายและหญิงที่เป็นโรคหัวใจในช่วงอายุต่าง ๆ จากการเปลี่ยนแปลงปริมาณสารตะกั่วในเบนซินในปีที่คำนวณ นำมาคูณกับจำนวนประชากรชายและหญิงในช่วงอายุนั้น ๆ และคูณกับค่ารักษาพยาบาลโรคหัวใจโดยเฉลี่ย

กำหนดให้ : CHDme = ค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลโรคหัวใจ

Δ Q Pb = ปริมาณการเปลี่ยนแปลงของสารตะกั่วที่ถูกเผาไหม้ในน้ำมันเบนซินในกรุงเทพฯ

probability of CHD = ค่าความน่าจะเป็นของการป่วยเป็นโรคหัวใจในกลุ่มประชากรในแต่ละเพศและช่วงอายุคำนวณจากสมการถดถอย

population = จำนวนกลุ่มประชากรในแต่ละเพศและอายุ

population ชาย อายุ 40-54 ปี : probability of CHD = $(2.201 \times 10^{-6}) + (1.184 \times 10^{-10}) \times \Delta Q$ Pb

population ชาย อายุ 55-64 ปี : probability of CHD = $(6.905 \times 10^{-7}) + (4.539 \times 10^{-11}) \times \Delta Q$ Pb

population ชาย อายุ 65-79 ปี : probability of CHD = $(1.263 \times 10^{-6}) + (6.433 \times 10^{-11}) \times \Delta Q$ Pb

population หญิง อายุ 45-79 ปี : probability of CHD = $(5.351 \times 10^{-7}) + (3.551 \times 10^{-11}) \times \Delta Q$ Pb

ดังนั้น CHDme = Average medical cost x probability of CHD x population

$$\text{Present Value of CHDme} = \sum_{i=1}^{n=18} [\text{CHDme}_i / (1 + r)^i]$$

เมื่อใช้อัตราคิดลด (r) 10% ระยะเวลา (i) 18 ปี (ตั้งแต่ พ.ศ. 2526 - 2543)

= 444.38 ล้านบาท

4.2 ค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลโรคลมปัจจุบันที่ประหยัดได้ (Stroke)

- คำนวณโดยใช้สมการถดถอย (linear regression) หาความน่าจะเป็นของชายและหญิงที่เป็นโรคลมปัจจุบันในช่วงอายุต่างๆ จากการเปลี่ยนแปลงปริมาณสารตะกั่วในเบนซินในปีที่คำนวณนำมาคูณกับจำนวนประชากรชายและหญิงในช่วงอายุนั้นๆ และคูณกับค่ารักษาพยาบาลโรคลมปัจจุบันโดยเฉลี่ย

กำหนดให้ : STKme = ค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลโรคลมปัจจุบัน

= ค่ารักษาโรคสมองฝ่อ (BI) + ค่ารักษาโรคเส้นโลหิตในสมองแตก (CI)

probability of CI = ค่าความน่าจะเป็นของการป่วยเป็นโรคเส้นโลหิตในสมองแตกในกลุ่มประชากรในแต่ละเพศและช่วงอายุคำนวณจากสมการถดถอย

probability of BI = ค่าความน่าจะเป็นของการป่วยเป็นโรคสมองฝ่อในกลุ่มประชากร ในแต่ละเพศและช่วงอายุคำนวณจากสมการถดถอย

population ชาย อายุ 45-79 ปี : probability of CI = $(1.095 \times 10^{-6}) + (7.073 \times 10^{-11}) \times \Delta Q$ Pb

population หญิง อายุ 45-79 ปี : probability of CI = $(5.351 \times 10^{-7}) + (3.551 \times 10^{-11}) \times \Delta Q$ Pb

population ชาย อายุ 45-79 ปี : probability of BI = $(6.141 \times 10^{-7}) + (4.031 \times 10^{-11}) \times \Delta Q$ Pb

population หญิง อายุ 45-79 ปี : probability of BI = $(3.340 \times 10^{-7}) + (2.271 \times 10^{-11}) \times \Delta Q$ Pb

ดังนั้น STKme = (Average medical cost x probability of CI x population) +
(Average medical cost x probability of BI x population)

$$\text{Present Value of STKme} = \sum_{i=1}^{n=18} [\text{STKme}_i / (1 + r)^i]$$

เมื่อใช้อัตราคิดลด (r) 10% ระยะเวลา (i) 18 ปี (ตั้งแต่ พ.ศ. 2526 - 2543)

= 847.79 ล้านบาท

4.3 ค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลโรคความดันโลหิตสูงที่ประหยัดได้ (Hypertension)

- คำนวณโดยใช้สมการถดถอย (linear regression) หาความน่าจะเป็นของชายที่เป็นโรคความดันโลหิตสูงในช่วงอายุ 20 - 79 ปี จากการเปลี่ยนแปลงปริมาณสารตะกั่วในเบนซินในปีที่คำนวณนำมาคูณกับจำนวนประชากรชายในช่วงอายุดังกล่าว และคูณกับค่ารักษาพยาบาลโรคความดันโลหิตสูงโดยเฉลี่ย

กำหนดให้ : HYPme = ค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลโรคความดันโลหิตสูง

probability of HYP = ค่าความน่าจะเป็นของการป่วยเป็นโรคความดันโลหิตสูงในกลุ่มประชากรในแต่ละเพศและช่วงอายุคำนวณได้จากสมการถดถอย

population ชาย อายุ 20-79 ปี : probability of HYP = $(4.040 \times 10^{-3}) + (2.946 \times 10^{-7}) \times \Delta Q\ Pb$

ดังนั้น HYPme = Average medical cost x probability of HYP x population

$$\text{Present Value of HYPme} = \sum_{i=1}^{n=18} [HYPme_i / (1 + r)^i]$$

เมื่อใช้อัตราคิดลด (r) 10% ระยะเวลา (i) 18 ปี (ตั้งแต่ พ.ศ. 2526 - 2543)

= 5,726.01 ล้านบาท

5. ประเมินผลประโยชน์ของสังคมทางอ้อมที่ไม่มีราคาตลาดรองรับการดำเนินมาตรการใช้น้ำมันเบนซินไร้สารตะกั่วในกรุงเทพฯ

5.1 ผลประโยชน์จากการหลีกเลี่ยงการสูญเสียรายได้จากการลด IQ ในกลุ่มเด็ก

- คำนวณโดยอ้างอิงจากผลการศึกษาของ Schwartz และ Salkever คือ ระดับตะกั่วในเลือดเพิ่มขึ้น 1 μg/dl จะทำให้ IQ ของเด็กช่วงอายุ 1-4 ปี ลดลง 0.25 score และ IQ ลดลง 1 score จะทำให้รายได้เฉลี่ยลดลง 2.39% ดังนั้น IQ ที่ลดลงทั้งหมดจึงเท่ากับระดับของสารตะกั่วในเลือด คูณกับ อัตราการลดลงของ IQ แล้วนำผลที่ได้ไปคูณกับรายได้เฉลี่ยที่ลดลงจากการเปลี่ยนแปลง IQ ของคนกรุงเทพฯ ที่มีอายุทำงานประมาณ 42 ปี

กำหนดให้ : Change in blood lead = ระดับของสารตะกั่วในเลือดซึ่งแปรผันตามความเข้มข้นของระดับสารตะกั่วในบรรยากาศ

ระดับตะกั่วในเลือดเพิ่มขึ้น 1 μg/dl ทำให้ IQ ของเด็กช่วงอายุ 1-4 ปีลดลง

= 0.25 score

ช่วงอายุของเด็ก 0-4 ขวบ = 4

ดังนั้น IQ score loss = (Change in blood lead) x 0.25/4 และ

กำหนดให้ : รายได้เฉลี่ยต่อเดือนของคนกรุงเทพฯ ปี พ.ศ. 2543 = 4,975 บาท

ช่วงอายุในวัยทำงาน = 42 ปี

IQ score ลดลง 1 score ทำให้รายได้ลดลงเฉลี่ย = 2.39%

ดังนั้น IQ score loss value (IQ) = (IQ score loss) x 4,975 บาท x 12 เดือน x 42 ปี x (2.39/100)

$$\text{Present Value of IQ} = \sum_{i=1}^{n=18} [IQ_i / (1 + r)^i]$$

เมื่อใช้อัตราคิดลด (r) 10% ระยะเวลา (i) 18 ปี (ตั้งแต่ พ.ศ. 2526 - 2543)

= 181,117.83 ล้านบาท

5.2 ผลประโยชน์จากรายได้ที่ไม่ต้องสูญเสียไปจากการตายก่อนวัยอันควร (Premature mortality)

- คำนวณโดยใช้สมการถดถอย (linear regression) หาความน่าจะเป็นของชายและหญิงที่เสียชีวิตก่อนวัยอันควรในช่วงอายุต่างๆ จากการเปลี่ยนแปลงปริมาณสารตะกั่วในเบนซินในปีที่คำนวณนำมาคูณกับจำนวนประชากรชายและหญิงในช่วงอายุนั้นๆ และคูณกับอัตราค่าจ้างเฉลี่ยตลอดอายุการทำงาน

กำหนดให้ : PM = รายได้ที่สูญเสียไปจากการตายก่อนวัยอันควร

probability of PM = ค่าความน่าจะเป็นของการตายก่อนวัยอันควรในกลุ่มประชากรในแต่ละเพศและช่วงอายุคำนวณได้จากสมการถดถอย

population ชาย อายุ 40-54 ปี : probability of PM = $(2.98 \times 10^{-6}) + (1.566 \times 10^{-10}) \times \Delta Q\ Pb$

population ชาย อายุ 55-64 ปี : probability of PM = $(1.205 \times 10^{-6}) + (1.011 \times 10^{-10}) \times \Delta Q\ Pb$

population ชาย อายุ 65-79 ปี : probability of PM = $(9.446 \times 10^{-7}) + (4.720 \times 10^{-11}) \times \Delta Q\ Pb$

population หญิง อายุ 45-79 ปี : probability of PM = $(1.188 \times 10^{-6}) + (7.687 \times 10^{-11}) \times \Delta Q\ Pb$

ดังนั้น PM = (average wage rate per year) x (life time of working) x probability of PM x Population

$$\text{Present Value of PM} = \sum_{i=1}^{n=18} [PM_i / (1 + r)^i]$$

เมื่อใช้อัตราคิดลด (r) 10% ระยะเวลา (i) 18 ปี (ตั้งแต่ พ.ศ. 2526 - 2543)

= 772.02 ล้านบาท

5.3 ผลประโยชน์จากรายได้ที่ไม่ต้องสูญเสียไปจากการรักษาพยาบาลโรคหัวใจ

- คำนวณโดยใช้สมการถดถอย (Linear regression) หาความน่าจะเป็นของชายและหญิงที่เป็นโรคหัวใจในช่วงอายุต่างๆ จากการเปลี่ยนแปลงปริมาณสารตะกั่วในเบนซินในปีที่คำนวณนำมาคูณกับจำนวนประชากรชายและหญิงในช่วงอายุนั้นๆ และคูณกับรายได้ที่สูญเสียไปจากการรักษาพยาบาลโรคหัวใจโดยเฉลี่ย

CHDel = รายได้ที่สูญเสียไปจากการรักษาพยาบาลโรคหัวใจ

= Earning loss per case x probability of CHD x population

$$\text{Present Value of CHDel} = \sum_{i=1}^{n=18} [CHDel_i / (1 + r)^i]$$

เมื่อใช้อัตราคิดลด (r) 10% ระยะเวลา (i) 18 ปี (ตั้งแต่ พ.ศ. 2526 - 2543)

= 76.31 ล้านบาท

5.4 ผลประโยชน์จากรายได้ที่ไม่ต้องสูญเสียไปจากการรักษาพยาบาลโรคลมปัจจุบัน

- คำนวณโดยใช้สมการถดถอย (linear regression) หาความน่าจะเป็นของชายและหญิงที่เป็นโรคลมปัจจุบันในช่วงอายุต่างๆ จากการเปลี่ยนแปลงปริมาณสารตะกั่วในเบนซินในปีที่คำนวณนำมาคูณกับจำนวนประชากรชายและหญิงในช่วงอายุนั้นๆ และคูณกับรายได้ที่สูญเสียไปจากการรักษาพยาบาลโรคลมปัจจุบันโดยเฉลี่ย

STKel = รายได้ที่สูญเสียไปจากการรักษาพยาบาลโรคลมปัจจุบัน

= (Earning loss per case x probability of CI x population) +
(Earning loss per case x probability of BI x population)

$$\text{Present Value of STKel} = \sum_{i=1}^{n=18} [\text{STKel}_i / (1 + r)^i]$$

เมื่อใช้อัตราคิดลด (r) 10% ระยะเวลา (i) 18 ปี (ตั้งแต่ พ.ศ. 2526 - 2543)

= 168.77 ล้านบาท

5.5 ผลประโยชน์จากรายได้ที่ไม่ต้องสูญเสียไปจากการรักษาพยาบาลโรคความดันโลหิตสูง

- คำนวณโดยใช้สมการถดถอย (linear regression) หาความน่าจะเป็นของชายที่เป็นโรคความดันโลหิตสูงในช่วงอายุ 20 - 79 ปี จากการเปลี่ยนแปลงปริมาณสารตะกั่วในเบนซินในปีที่คำนวณนำมาคูณกับจำนวนประชากรชายในช่วงอายุดังกล่าว และคูณกับรายได้ที่สูญเสียไปจากการรักษาพยาบาลโรคความดันโลหิตสูงโดยเฉลี่ย

HYPel = รายได้ที่สูญเสียไปจากการรักษาพยาบาลโรคความดันโลหิตสูง

= Earning loss per case x probability of HYP x population

$$\text{Present Value of HYPel} = \sum_{i=1}^{n=18} [\text{HYPel}_i / (1 + r)^i]$$

เมื่อใช้อัตราคิดลด (r) 10% ระยะเวลา (i) 18 ปี (ตั้งแต่ พ.ศ. 2526 - 2543)

= 95.98 ล้านบาท

6. วิเคราะห์ความคุ้มค่าของสังคมจากมาตรการใช้น้ำมันเบนซินไร้สารตะกั่วในกรุงเทพฯ

6.1 การวิเคราะห์ทางด้านการเงิน

- **Net Present Value of Benefit (NPVB)**

= [PV(CHDme) + PV(STKme) + PV(HYPme)] - PV(DSC)

= (444.38 + 847.79 + 5,726.01) - 6,018.00

= **1,000.18 ล้านบาท หรือ 55.57 ล้านบาท/ปี**

- **B/C ratio**

= [PV(CHDme) + PV(STKme) + PV(HYPme)] / PV(DSC)

= (444.38 + 847.79 + 5,726.01) / 6,018.00

= **1.17**

6.2 การวิเคราะห์ทางด้านเศรษฐศาสตร์ ณ ราคาตลาด

- **Net Present Value of Benefit (NPVB)**

  = [PV(CHDme) + PV(STKme) + PV(HYPme) + PV(IQ) + PV(PM) + PV(CHDel) + PV(STKel) + PV(HYPel)] - PV(DSC)

  = (444.38 + 847.79 + 5,726.01 + 181,117.83 + 772.02 + 76.31 + 168.77 + 95.98) - 6,018.00

  = **183,231.09 ล้านบาท หรือ 10,179.51 ล้านบาท/ปี**

- **B/C ratio**

  = [PV(CHDme) + PV(STKme) + PV(HYPme) + PV(IQ) + PV(PM) + PV(CHDel) + PV (STKel) + PV(HYPel)] / PV(DSC)

  = (444.38 + 847.79 + 5,726.01 + 181,117.83 + 772.02 + 76.31 + 168.77 + 95.98) / 6,018.00

  = **31.45**

คู่มือแนวทางการวิเคราะห์ผลกระทบทางเศรษฐศาสตร์จากการกำหนดค่ามาตรฐานควบคุมมลพิษแหล่งกำเนิด

จัดทำโดย

กลุ่มเศรษฐศาสตร์สิ่งแวดล้อมและวิเทศสัมพันธ์ กองแผนงานและประเมินผล กรมควบคุมมลพิษ

ที่ปรึกษา

ผศ. ดร. ศุภชาติ สุขารมณ์

คณะทำงานพิจารณาใช้มาตรการทางเศรษฐศาสตร์ในการจัดการมลพิษ

1. นายสุพัฒน์	หวังวงศ์วัฒนา	ประธานคณะทำงาน
2. นายวัฒนา	สุขเกษม	รองประธานคณะทำงาน
3. นายปัญญา	วรเพชรายุทธ	คณะทำงาน
4. นางสาวมานวิภา	กุศล	คณะทำงาน
5. นางสาวพรศรี	สุทธนารักษ์	คณะทำงาน
6. นางสาววิภารัชน์	ประเสริฐสุข	คณะทำงาน
7. นางธิดา	วิเชียรเพชร	คณะทำงาน
8. นางสาววิชชุดา	สีมาขจร	คณะทำงาน
9. นางอุทุมพร	วิเชียรฉาย	คณะทำงานและเลขานุการ
10. นางสาวชมพูนุท	โลหิตานนท์	คณะทำงานและผู้ช่วยเลขานุการ
11. นางสาวภัทรา	ยงนรเศรษฐกุล	คณะทำงานและผู้ช่วยเลขานุการ
12. นายนิรัติศัย	น้ำทิพย์	คณะทำงานและผู้ช่วยเลขานุการ

กองแผนงานและประเมินผล กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
เป็นเจ้าของกรรมสิทธิ์และมีลิขสิทธิ์ในเอกสารฉบับนี้