



ขยะ

จากมุมมองการคลัง
และสิ่งแวดล้อม:



ลดต้นทุน ที่ต้นทาง



ปณต มโนชัยวิบูลย์
พรรณิกา ดอกไม้งาม



ชยะจากมุมมองการคลังและสิ่งแวดล้อม: ลดต้นทุนที่ต้นทุน

ผู้เขียน: ปณต มโนวิบูลย์
พรรณนิภา ดอกไม้งาม
เลขมาตรฐานสากลประจำหนังสือ: 978-616-93205-2-4
ปีที่พิมพ์: 2562
พิมพ์ที่: ล็อกอินดิไซน์เวิร์ค โทร. 081-165-6598
จำนวนพิมพ์: 500 เล่ม
ราคา: 140 บาท
จัดทำโดย: มูลนิธิสถาบันศึกษานโยบายสาธารณะ
เลขที่ 145/5 หมู่ 1 ตำบลช้างเผือก อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ 50300
โทรศัพท์ : 0 5332 7590-1 โทรสาร : 0 53327590-1 #16
www.ppsi.or.th
เผยแพร่โดย: สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย
ชั้น 14 อาคาร เอสเอ็มทีแอนด์ซี 979/17-21 ถนนพหลโยธิน แขวงสามเสนใน
เขตพญาไท กรุงเทพฯ 10400
โทรศัพท์ : 02 278 8200 โทรสาร : 02 298 0476
www.trf.or.th

ข้อมูลทางบรรณานุกรมของหอสมุดแห่งชาติ

ปณต มโนวิบูลย์.

ชยะจากมุมมองการคลังและสิ่งแวดล้อม: ลดต้นทุนที่ต้นทุน.-- เชียงใหม่ : มูลนิธิสถาบันศึกษานโยบายสาธารณะ, 2562.
60 หน้า.-- (ชุดโครงการประสิทธิภาพและธรรมาภิบาลของนโยบายสาธารณะไทย
การวิจัยเพื่อเสริมสร้างนักนโยบายสาธารณะที่ดี).

1. ชยะ. 2. ชยะ -- การจัดทำ. I. พรรณนิภา ดอกไม้งาม, ผู้แต่งร่วม. II. ชื่อเรื่อง.

363.728

ISBN 978-616-93205-2-4

ชยะจากมุมมองการคลัง และสิ่งแวดล้อม: ลดต้นทุนที่ต้นทาง

ปเนต มโนชัยวิบูลย์
พรรณนิภา ดอกไม้งาม

ภายใต้โครงการการทบทวนต้นทุนการจัดการขยะ
และการประเมินตลอดวัฏจักรชีวิตของระบบการจัดการขยะมูลฝอย:
หลักการและการดัดแปลงมาใช้กับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในประเทศไทย

ชุดโครงการประสิทธิภาพและธรรมาภิบาลของนโยบายสาธารณะไทยการวิจัย
เพื่อเสริมสร้างนักนโยบายสาธารณะที่ดี

สนับสนุนโดย
สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย



คำนิยาม

ปัจจุบันนี้ ประเทศไทยผลิตขยะปีละประมาณ 27 ล้านตัน เกือบเท่าๆ กับการผลิตข้าวเปลือกของประเทศ ขยะเหล่านี้บ้างก็ถูกกำจัดโดยวิธีการเผา การฝังกลบในบ่อขยะ และยังมีขยะที่ทิ้งไว้ในที่สาธารณะและในแหล่งน้ำที่ไม่ได้รับการจัดการ ทั้งๆ ที่การแยกขยะจะสร้างรายได้คืนกลับไม่ต่ำกว่า 3,000 บาทต่อตัน หรือประมาณครึ่งหนึ่งของราคาข้าวเปลือก ก่อให้เกิดปัญหาการเผาไหม้บ่อขยะ การขัดขวางทางเดินน้ำจนทำให้เกิดน้ำท่วมขัง เกิดปัญหาการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ เกิดมลพิษ สร้างปัญหาสุขอนามัยแก่ชุมชนที่อยู่ใกล้แหล่งขยะ อันเป็นผลลบต่อคุณภาพชีวิต และการท่องเที่ยว เกิดทัศนะอุจาด จนรัฐบาลได้ยกปัญหาขยะเป็นวาระแห่งชาติที่ทุกภาคีต้องร่วมกันแก้ไข

การศึกษานี้ ซึ่งอยู่ในชุดโครงการประสิทธิภาพและธรรมาภิบาลของนโยบายสาธารณะไทยการวิจัยเพื่อเสริมสร้างนักรนโยบายสาธารณะที่ดี จึงนับว่าเป็นงานที่สำคัญ มีประโยชน์และทันเวลาต่อการนำไปใช้สนับสนุนการดำเนินนโยบายสาธารณะ งานชิ้นนี้เป็นผลงานวิเคราะห์ปัญหาในระดับครัวเรือน ชุมชน ท้องถิ่น ซึ่งเป็นการวิเคราะห์เจาะลึกถึงสถานการณ์ที่แท้จริงในระดับต้นทาง อีกทั้งยังใช้ทฤษฎี โมเดล และวิธีวิจัยที่ทันต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพความรู้ด้านการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลก เพื่อที่จะได้ข้อเสนอที่เที่ยงตรง ถูกต้อง มีหลักฐานเชิงประจักษ์ มีการวิเคราะห์อย่างเป็นระบบเพื่อสามารถนำไปดำเนินนโยบายได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ดิฉันขอชื่นชมนักวิจัยทั้งสองท่าน ซึ่งไม่บ่อยครั้งนักที่เราจะได้พบนักวิชาการระดับดอกเตอร์ที่ไปร่ำเรียนวิชามาจากประเทศตะวันตก ยินดีที่จะนั่งไปกับรถขยะเพื่อชุดข้อมูลความจริงมาวิเคราะห์และนำมาประมวลผลจนเกิดข้อเสนอแนะที่นำไปใช้ได้ เพื่อตีแผ่ให้แก่วิศวกรรมและผู้อ่านนโยบายได้อย่างน่าสนใจและน่าเชื่อถือ ดิฉันคิดว่าสังคมไทยต้องการนักวิชาการที่ติดดิน ที่สามารถผลิตผลงานที่อวดอ้างได้ในระดับนานาชาติ และหวังว่าผู้อ่านนโยบายทั้งระดับท้องถิ่นและระดับชาติจะได้มีโอกาสนำผลงานนี้ไปใช้

ศาสตราจารย์ ดร.มิ่งสรรพ ขาวสอาด

ประธานมูลนิธิสถาบันศึกษานโยบายสาธารณะ

และหัวหน้าชุดโครงการฯ

คำ นี ย ม

ปัจจุบันนี้ ประเทศไทยประสบปัญหาเกี่ยวกับการจัดการขยะมูลฝอยจากชุมชนที่เกิดขึ้นปีละประมาณ 27 ล้านตัน การจัดการขยะที่ไม่ถูกต้องก่อผลเสียต่อสิ่งแวดล้อมทั้งในระดับท้องถิ่นและในระดับโลก ไม่ว่าจะเป็นปัญหาไฟไหม้บ่อขยะ การปนเปื้อนแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน การเกิดแพขยะพลาสติกในมหาสมุทร และปัญหาโลกร้อน อย่างไรก็ตามก็ต้องรณรงค์การปกครองส่วนท้องถิ่น (อปท.) ซึ่งเป็นหน่วยงานที่มีหน้าที่จัดการขยะมูลฝอยตามกฎหมายก็มีข้อจำกัดในการปรับปรุงระบบเก็บขนและกำจัดขยะ ซึ่งจะต้องใช้งบประมาณในการลงทุนมหาศาล และต้องใช้ศักยภาพอย่างมากในการดำเนินการ

หนังสือ “ขยะจากมุมมองการคลังและสิ่งแวดล้อม: ลดต้นทุนที่ต้นทุน” เล่มนี้ เป็นการกลั่นกรองและเรียบเรียงความรู้จากผลงานวิจัยเรื่อง “การทบทวนต้นทุนการจัดการขยะและการประเมินตลอดวัฏจักรชีวิตของระบบการจัดการขยะมูลฝอย: หลักการและการดัดแปลงมาใช้กับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในประเทศไทย” เพื่อนำเสนอรูปแบบการจัดการขยะมูลฝอยที่สอดคล้องกับหลักการพัฒนาย่างยั่งยืนในระดับสากลและเป้าหมายการพัฒนาตามนโยบายของประเทศไทย ในขณะเดียวกันก็เหมาะสมกับบริบทของท้องถิ่นไทย ตัวอย่างของ อปท. ต้นแบบแสดงให้เห็นถึงความคุ้มค่าของการสนับสนุนงบประมาณและบุคลากรในการส่งเสริมให้ภาคีเครือข่ายเข้ามามีส่วนร่วมในการจัดการขยะที่ต้นทุน ผลการศึกษาแสดงให้เห็นถึงผลตอบแทนที่ชัดเจนทั้งทางด้านการคลังและด้านสิ่งแวดล้อม จากการลดปริมาณขยะมูลฝอยที่ อปท. ต้องเก็บขนและนำไปกำจัด พร้อมทั้งทำให้เกิดความเข้าใจถึงประสิทธิภาพของวิธีการจัดการที่เหมาะสมกับเศรษฐกิจประเภทต่างๆ ในระดับครัวเรือน ระดับกลุ่ม และระดับชุมชนอย่างเป็นขั้นตอน

สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ขอชื่นชมนักวิจัย ได้แก่ ดร.ปเนต มโนมัยวิบูลย์ และ ผศ.ดร.พรพนนิภา ดอกไม้งาม รวมถึง ศ.ดร.มิ่งสรรพ ขาวสะอาด ในฐานะผู้ประสานงาน ที่สร้างสรรค์ผลงานวิจัยที่มีประโยชน์ต่อชุมชนในด้านการจัดการสิ่งแวดล้อม สกว. หวังว่าผลงานหนังสือขยะจากมุมมองการคลังและสิ่งแวดล้อม: ลดต้นทุนที่ต้นทุนนี้จะเป็นประโยชน์ต่อการวางนโยบายทั้งในระดับท้องถิ่นและระดับชาติ ในการขยายผลการจัดการขยะมูลฝอยโดยชุมชนต่อไป

ศาสตราจารย์นายแพทย์สุทธิพันธ์ จิตพิมลมาศ

ผู้อำนวยการสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย



ภาพการจัดการขยะมูลฝอยในจังหวัดเชียงใหม่

คำนำ

หนังสือเรื่องนี้มาจากโครงการวิจัยเรื่อง “การทบทวนต้นทุนการจัดการขยะและการประเมินตลอดวัฏจักรชีวิตของระบบการจัดการขยะมูลฝอย: หลักการและการดัดแปลงมาใช้กับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในประเทศไทย” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของชุดโครงการประสิทธิภาพและธรรมาภิบาลของนโยบายสาธารณะไทยการวิจัยเพื่อเสริมสร้างนักรนโยบายสาธารณะที่ดีภายใต้การสนับสนุนจากสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)

ผู้วิจัยขอขอบคุณ ศาสตราจารย์ ดร.มิ่งสรรพ ขาวสะอาด ดร.สุจิตรา วาสนาดำรงดี คุณภัทราพร ตูลารักษ์ และผู้ทรงคุณวุฒิของ สกว. สำหรับคำแนะนำและข้อชี้แนะ ขอขอบคุณวิทยากรประจำโครงการและนักวิจัยในชุดโครงการสำหรับประสบการณ์อันดีในการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและมุมมองต่อการวิจัยและการปกครองท้องถิ่นไทย และขอขอบคุณเจ้าหน้าที่มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวงและมูลนิธิธรรมาภิบาลนโยบายสาธารณะที่ช่วยอำนวยความสะดวกให้งานวิจัยฉบับนี้เสร็จสิ้นด้วยดี

งานวิจัยนี้จะสำเร็จไปไม่ได้หากขาดความร่วมมือจากผู้บริหารและทีมงานขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นที่เป็นกรณีศึกษาทั้ง 9 แห่ง ได้แก่ เทศบาลตำบลสันทราย อบต.เมืองพาน เทศบาลตำบลโรงช้าง เทศบาลตำบลเชียงเคี่ยน เทศบาลตำบลหงาว อบต.ดอนแก้ว เทศบาลเมืองน่าน อบต.ถ้ำมด และ อบต.ป่าคา และขอขอบคุณเป็นพิเศษสำหรับทีมงาน Chiang Rai Zero Waste และ อบจ.เชียงราย สำหรับประสบการณ์ทำงานวิจัยเชิงปฏิบัติการอันเป็นแรงบันดาลใจของการศึกษาในครั้งนี้

หากรายงานวิจัยฉบับนี้มีข้อบกพร่องหรือผิดพลาดประการใด ผู้วิจัยขออภัยไว้ทั้งหมด

อาจารย์ ดร.ปเนต มโนชัยวิบูลย์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรรณนิภา ดอกไม้งาม

สารบัญ

บทที่ 1 บทนำ	7	บทที่ 5 ลดขยะ ลดผลกระทบ	37
เรื่องเล่าจากเชิงมราย	7	ต่อสิ่งแวดล้อม	
บทที่ 2 ปัญหาการจัดการขยะ	11	5.1 การวิเคราะห์ผลกระทบ	37
2.1 พลวัตของขยะ	11	ต่อสิ่งแวดล้อม	
2.2 ปัญหาของการจัดการขยะ	13	5.2 ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	40
แบบดั้งเดิม		ที่ลดลง	
2.3 โรดแมปการจัดการขยะ	16	5.3 ข้อสังเกตทางด้าน	42
บทที่ 3 แนวคิดการจัดการขยะ	19	สิ่งแวดล้อม	
ที่ยั่งยืน		บทที่ 6 สรุปผล	45
3.1 ลำดับขั้นของการจัดการขยะ	19	และข้อเสนอแนะ	
3.2 การจัดการขยะแบบบูรณาการ	21	6.1 สรุปผลการศึกษา	45
3.3 โมเดลชุมชนปลอดขยะ	24	6.2 ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย	48
บทที่ 4 ลดขยะ ลดต้นทุน	27	6.3 ประเด็นสำหรับการศึกษา	52
ทางการเงิน		ในอนาคต	
4.1 ศักยภาพของการลดขยะ	27	รายการเอกสารอ้างอิง	53
4.2 ต้นทุนการจัดการขยะที่ลดลง	31		
4.3 ข้อสังเกตทางการเงิน	34		

1

บทนำ

เรื่องเล่าจาก เชียงราย

การจัดการขยะมูลฝอยเป็นหน้าที่ตามกฎหมายขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น (อปท.) แต่หาก อปท. ทำหน้าที่เฉพาะแค่ที่กฎหมายกำหนดให้เก็บขนขยะที่เกิดขึ้นในพื้นที่ไปกำจัด ก็จะทำให้การจัดการแบบดั้งเดิมนั้นนอกจากจะก่อให้เกิดภาระทางคลังแล้ว ยังไม่ได้ช่วยแก้ไขปัญหามลพิษที่เกิดขึ้น เพราะการเสียน้ำหนักและค่าจ้างคนงานไปเก็บขยะมาจัดการนั้นเป็นเพียงการเปลี่ยนสภาพของปัญหา (Problem Shifting) จากกลิ่นเหม็น ทัดสนอุจาดและสัตว์รบกวนจากกองขยะที่ตกค้างในชุมชนมาเป็นมลพิษทางอากาศจากการเผาทำลายขยะหรือการปนเปื้อนจากน้ำชะขยะและก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากการฝังกลบขยะ (ดูกล่องข้อมูล 1)

อปท. ในจังหวัดเชียงรายเคยประสบปัญหาการเก็บขนและกำจัดขยะตามหน้าที่ในกฎหมาย โดยทั้งจังหวัดมีสถานที่กำจัดขยะเพียง 3 แห่ง แห่งแรกรองรับขยะจากเทศบาลนครเชียงรายและเทศบาลตำบลห้วยสัก แห่งที่สองให้บริการ อปท. ในคลัสเตอร์อำเภอแม่สาย และแห่งสุดท้ายที่มีขนาดเล็กนั้นทางเทศบาลตำบลห้วยไคร้และโครงการดอยตุงใช้งานร่วมกัน ส่วน อปท. อีกกว่า 130 แห่ง ต้องหาทางออกของตัวเอง หลายแห่งเลือกลงทุนจัดหาเตาเผาขนาดเล็กมาจัดการเอง บางแห่งนำขยะไปเทกองไว้ในที่สาธารณะหรือให้อเอกชนขนส่งออกไปกำจัดนอกพื้นที่ และมีอีกจำนวนมากที่ยังไม่ได้ให้บริการเก็บขนขยะแต่อย่างใด ในปี พ.ศ. 2557 จังหวัดเชียงรายเป็นหนึ่งในจังหวัดที่สอบตกเรื่องการจัดการขยะตามตัวชี้วัดการพัฒนาจังหวัดของสำนักงานพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ



ภาพการลงพื้นที่ตำบลหาว จังหวัดเชียงราย (บน) และตำบลป่ากา จังหวัดน่าน (ล่าง)

กล่องข้อมูล 1: การกำจัดขยะกับภาวะโลกร้อน

ขยะเป็นหนึ่งในตัวขับเคลื่อน (Drivers) ของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกอันเป็นสาเหตุของภาวะโลกร้อน ที่ถูกระบุไว้ในบทที่ 5 ของรายงานการประเมินฉบับที่ 5 ของคณะกรรมการระหว่างรัฐบาลว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC) โดยประมาณ ก๊าซเรือนกระจกที่เกิดจากขยะเพิ่มขึ้นเกือบเท่าตัวระหว่างปี ค.ศ. 1970 ถึง 2010 และในปี ค.ศ. 2010 คิดเป็น ร้อยละ 3 ของปริมาณก๊าซเรือนกระจกทั้งหมดที่ถูกละทิ้งสู่ชั้นบรรยากาศ (Blanco et al., 2014)



การประเมินผลกระทบต่อ การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศจากขยะ ของ IPCC นั้นครอบคลุมการกำจัดขยะ ซึ่งร้อยละ 54 เป็นผลจากการบำบัดน้ำเสีย และร้อยละ 43 เป็นผลจากการฝังกลบ และเทกองขยะมูลฝอยซึ่งเป็นกระบวนการ ที่ปล่อยก๊าซมีเทน (CH_4) อันเป็นก๊าซ เรือนกระจกที่มีผลต่อภาวะโลกร้อน มากกว่าก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) ถึง 28 เท่าในช่วงเวลา 100 ปี (ค่า Global Warming Potential หรือ GWP100 = 28 $\text{kgCO}_2 \text{eq.}$)

ส่วนการเผาทำลายขยะนั้นไม่มีผลต่อ การเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศนัก เนื่องจากก๊าซที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่นั้นเป็น ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และขยะมูลฝอย ที่เป็นสารอินทรีย์ เช่น เศษอาหาร

เศษกระดาษ เศษไม้ นั่นถือว่าเป็นส่วนหนึ่งของการหมุนเวียนภายในวัฏจักรคาร์บอนที่ไม่ทำให้ปริมาณ ก๊าซเรือนกระจกในชั้นบรรยากาศเปลี่ยนแปลง เช่นเดียวกับกรณีของการเผาไหม้เอทานอล ไบโอดีเซล หรือเชื้อเพลิงชีวมวลอื่นๆ

นอกจากนี้หากมีการนำขยะมารีไซเคิลเป็นวัสดุหรือแปรรูปเป็นพลังงาน ระบบการจัดการขยะนั้นก็จะ ได้รับเครดิตจากส่วนต่างของปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่เกิดจากกระบวนการใช้ประโยชน์นั้นเปรียบเทียบกับมลพิษที่จะเกิดขึ้นหากต้องผลิตวัสดุหรือพลังงานขึ้นมาใหม่จากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล ซึ่งเป็นไปตามหลักการประเมินตลอดวัฏจักรชีวิต (Life Cycle Assessment, LCA กล่องข้อมูล 5)

อย่างไรก็ตาม ผลกระทบจากการเก็บรวบรวมและขนส่งขยะมูลฝอยไปกำจัดนั้นถูกคิดเป็นส่วนหนึ่งของภาคการคมนาคมขนส่ง (Transport) ซึ่งมีขนาดรวมถึง 7 พันล้านตันคาร์บอนไดออกไซด์หรือ 5 เท่า ของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการกำจัดขยะทั้งหมด ดังนั้นเพื่อให้เห็นภาพรวมของผลกระทบต่อ สิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นจากการจัดการขยะ การศึกษาครั้งนี้จะพิจารณาผลกระทบทั้งในส่วนของการ เปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและด้านอื่นๆ ของกิจกรรมการจัดการขยะ ตั้งแต่การจัดการที่ต้นทาง การเก็บขน และการกำจัดขยะมูลฝอย

อย่างไรก็ดี มี อปท. จำนวนหนึ่งที่ได้ข้อสรุปว่า การพัฒนาระบบการจัดการขยะตามแนวทางที่ทำมานั้นไม่ยั่งยืน และได้หันมาส่งเสริมให้ชุมชนเข้ามามีส่วนร่วมในการคัดแยกขยะอย่างจริงจัง โดยมีเป้าหมายในการลดปริมาณขยะที่ต้องนำไปกำจัดให้ได้จริง เพื่อลดภาระทางการคลังและผลเสียต่อสิ่งแวดล้อม เช่น เทศบาลตำบลเชียงเคี่ยน เทศบาลตำบลโรงช้าง เทศบาลตำบลสินทราย เทศบาลตำบลหงาว และ อบต.เมืองพาน (ดูกรณีศึกษา 1) พร้อมทั้งได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้กับ อปท. อื่นที่มีแนวทางเดียวกัน เช่น อบต.ดอนแก้ว จังหวัดเชียงใหม่ เทศบาลเมืองน่าน อบต.ถืมตอง และ อบต.ป่าคา จังหวัดน่าน จนกระทั่งทางองค์การบริหารส่วนจังหวัดเชียงราย (อบจ.เชียงราย) ได้เข้ามาช่วยขับเคลื่อนให้การจัดการขยะที่ต้นทางกลายเป็นวัฒนธรรมของจังหวัด จนสถานการณ์ดีขึ้นเป็นลำดับ ในปี พ.ศ. 2559 จังหวัดเชียงรายประสบความสำเร็จมีหมู่บ้านผ่านเข้ารอบการประกวดชุมชนปลอดขยะ (Zero Waste) ของกรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อมมากถึง 17 แห่งจากทั้งหมด 89 แห่งทั่วประเทศ และในปี พ.ศ. 2561 จังหวัดเชียงรายได้รับรางวัลรองชนะเลิศจังหวัดสะอาดในกลุ่มจังหวัดขนาดใหญ่

หนังสือเล่มนี้นำเสนอผลการวิจัยที่มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินประสิทธิภาพของการจัดการขยะที่ต้นทางโดยคำนวณต้นทุนและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมเปรียบเทียบกับการจัดการขยะในรูปแบบดั้งเดิม พร้อมสอดแทรกข้อมูล กรณีศึกษา และความรู้ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการขยะมูลฝอยทั้งในประเทศไทยและในต่างประเทศ โดยมีเนื้อหาแบ่งออกเป็น 6 บทดังนี้

บทที่ 1 นำเสนอที่มาและวัตถุประสงค์ของโครงการวิจัยที่อยู่เบื้องหลังเนื้อหาของหนังสือเล่มนี้

บทที่ 2 นำเสนอปัญหาการจัดการขยะที่แสดงถึงความเสื่อมถอยของรูปแบบการจัดการแบบดั้งเดิมที่เน้นการเก็บขนขยะไปกำจัดอันเนื่องมาจากปริมาณและองค์ประกอบของขยะที่เปลี่ยนแปลงไป และนโยบายของรัฐบาลที่ประกาศให้ขยะเป็นวาระแห่งชาติ

บทที่ 3 นำเสนอแนวคิดว่าด้วยการจัดการขยะอย่างยั่งยืนที่ว่าด้วยลำดับขั้นของวิธีการจัดการขยะ ระบบการจัดการขยะแบบบูรณาการ และโมเดลชุมชนปลอดขยะสำหรับนำไปปฏิบัติการ

บทที่ 4 นำเสนอผลการวิเคราะห์ศักยภาพในการลดปริมาณขยะที่ต้องนำไปกำจัดของโมเดลชุมชนปลอดขยะจากข้อมูลของ อปท. ในภาคเหนือ 9 แห่ง และผลการเปรียบเทียบต้นทุนทางการเงินของการจัดการขยะ 2 รูปแบบซึ่งแสดงให้เห็นถึงความคุ้มค่าของการลงทุนส่งเสริมการจัดการขยะที่ต้นทาง

บทที่ 5 นำเสนอการเปรียบเทียบผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมของฉกาทศนักรจัดการขยะด้วยการประเมินตลอดวัฏจักรชีวิตของระบบการจัดการขยะ เพื่อแสดงให้เห็นถึงประโยชน์ด้านสิ่งแวดล้อมของการปรับปรุงระบบการจัดการขยะอย่างครบวงจร

บทที่ 6 นำเสนอบทสรุปของงานวิจัยและข้อเสนอแนะสำหรับปรับปรุงนโยบายการจัดการขยะและประเด็นสำคัญสำหรับการศึกษาในอนาคต



ภาพการขนถ่ายขยะเพื่อส่งไปกำจัดที่จังหวัดเชียงใหม่

กรณีศึกษา 1

อบต.เมืองพาน

จากวิกฤต

สู่ตำบลต้นแบบ

อบต.เมืองพาน เผชิญกับวิกฤตของการจัดการขยะมูลฝอย เมื่อสถานการณ์ของการของเอกชนที่อำเภอแม่จันที่เคยรับกำจัดขยะจาก อบต. ถูกสั่งปิดเนื่องจากประกอบกิจการผิดประเภท ดังนั้นตั้งแต่ปี พ.ศ. 2556 ทาง อบต. จึงต้องจ้างให้เอกชนขนส่งขยะไปกำจัดที่จังหวัดเชียงใหม่ โดยมีค่าใช้จ่ายถึงเดือนละกว่า 200,000 บาท เนื่องจากมีปริมาณขยะต้องขนส่งเดือนละ 4-5 เที่ยว ในขณะที่ อบต. มีรายได้จากการเก็บค่าธรรมเนียมขยะในอัตราครัวเรือนละ 20 บาทต่อเดือน เพียงปีละ 700,000 บาทเท่านั้น

โครงการ “เมืองพานน่าอยู่ เชิดชูคุณธรรม น้อมนำปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง” เป็นความร่วมมือของ อบต.เมืองพาน กับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา เชียงราย โดยนำงบประมาณที่เคยต้องใช้ส่งขยะไปกำจัดมาสนับสนุนให้หมู่บ้านจัดการขยะที่ต้นทาง เพื่อลดปริมาณขยะที่ต้องนำไปกำจัด ในรูปของการจัดประกวดหมู่บ้านซึ่งได้ดำเนินการอย่างต่อเนื่องมาตั้งแต่เดือนมกราคม 2557 จนถึงปัจจุบัน

ผลการดำเนินการทาง อบต.เมืองพาน ไม่เพียงแต่จะลดค่าใช้จ่ายในการขนส่งขยะไปกำจัดให้เหลือเพียงเดือนละ 78,750 บาท แต่ยังสามารถผลักดันให้หมู่บ้านเข้ารอบการประกวดชุมชนปลอดขยะ (Zero Waste) ระดับประเทศของกรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อมได้เพิ่มขึ้นเป็นเวลา 3 ปีติดต่อกันก่อนที่การประกวดดังกล่าวจะปรับวิธีการคัดเลือก ในปี พ.ศ. 2560 และเคยมีหมู่บ้านผ่านเข้ารอบในปีเดียวกันเป็นประวัติการณ์ถึง 5 หมู่บ้าน ในปี พ.ศ. 2559

หน้าปกหนังสือที่นำเสนอการแก้ไขปัญหาของ อบต.เมืองพาน อำเภอพาน จังหวัดเชียงราย (มจลสร, 2558)



2

ปัญหา การจัดการขยะ

2.1

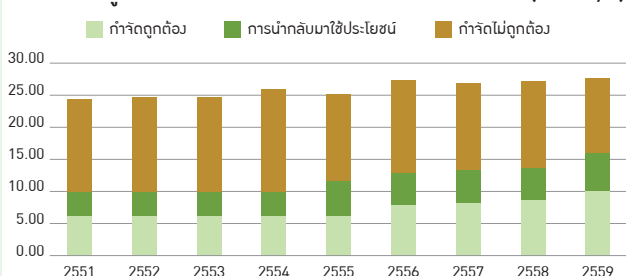
พลวัตของขยะ

ขยะเป็นวัตถุที่เกิดจากการให้ความหมายทางสังคม (Social Construct) หมายถึง “สสารหรือสิ่งของที่เจ้าของทิ้ง ไม่ต้องการและตั้งใจจะทิ้ง หรือถูกกำหนดให้ต้องทิ้ง”¹ ดังนั้น ขยะจึงไม่ได้เป็นสิ่งที่มีความสมบัติทางกายภาพตายตัว หากแต่มีพลวัตเปลี่ยนแปลงไปตามรูปแบบการผลิตและการบริโภคในสังคม

โดยทั่วไปการจัดการขยะสมัยใหม่จะแยกขยะมูลฝอย (Municipal Solid Waste, MSW) ออกจากกากของเสียจากภาคการผลิต เช่น กากอุตสาหกรรม ของเสียจากภาคการเกษตร ของเสียจากการทำเหมืองแร่ เป็นต้น โดยขยะมูลฝอยนั้นครอบคลุมขยะจากครัวเรือน และจากหน่วยงานและองค์กรที่ก่อให้เกิดขยะที่มีลักษณะคล้ายกับของครัวเรือน อย่างไรก็ตาม มีบางประเทศที่รวมขยะจากธุรกิจและสถาบัน (Commercial and Institutional Waste) เป็นส่วนหนึ่งของการจัดการกากอุตสาหกรรม

สำหรับประเทศไทยปริมาณขยะมูลฝอยยังมีแนวโน้มที่จะเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยจากข้อมูลของกรมควบคุมมลพิษ (2560) ในปี พ.ศ. 2559 อัตราการเกิดขยะต่อหัวของคนไทย อยู่ที่ 1.14 กิโลกรัมต่อวัน สูงขึ้นจากปี พ.ศ. 2551 ร้อยละ 11 โดยเป็นขยะที่เกิดขึ้นใน กทม. 4.21 ล้านตัน (ร้อยละ 16) ใน เทศบาลและเมืองพัทยา 11.16 ล้านตัน (ร้อยละ 41) และใน อบต. 11.69 ล้านตัน (ร้อยละ 43)

ปริมาณขยะมูลฝอยของประเทศไทยระหว่างปี พ.ศ. 2551-2559 (ล้านตัน/ปี)



ที่มา: กรมควบคุมมลพิษ (2560)

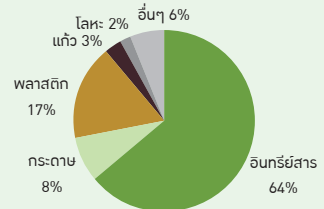
¹ 'waste' means any substance or object which the holder discards or intends or is required to discard (มาตรา 3 กฎระเบียบว่าด้วยขยะ ของสหภาพยุโรป Directive 2008/98/EC)

นอกจากปริมาณที่เพิ่มขึ้นแล้ว องค์ประกอบของขยะมูลฝอยในสังคมไทยยังเปลี่ยนแปลงไป โดยแนวโน้มของการเปลี่ยนแปลงมีลักษณะที่สำคัญอย่างน้อย 2 ประการ ได้แก่

1) ขยะมีแนวโน้มที่จะ “แห้ง” ขึ้น โดยสัดส่วนของอินทรีย์สารที่พบในขยะมูลฝอยเพิ่มขึ้นตามลักษณะการบริโภคที่พึ่งพาบรรจุภัณฑ์ที่ทำจากพลาสติกและวัสดุผสมมากขึ้น และการใช้งานสินค้าหรืออุปกรณ์ขนาดเล็กที่มีอายุสั้นมากขึ้น ทำให้พบซากผลิตภัณฑ์ในขยะมูลฝอยมากขึ้น อย่างไรก็ตาม เมื่อเปรียบเทียบกับประเทศพัฒนาแล้วสัดส่วนของขยะอินทรีย์ที่พบในประเทศไทยยังถือว่าอยู่ในระดับที่ค่อนข้างสูง

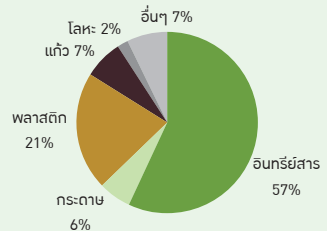
2) ขยะมีแนวโน้มที่จะคล้ายคลึงกันมากขึ้น ในอดีตองค์ประกอบของขยะในเขตเมืองและเขตชนบทมีความแตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัดเจน โดยขยะในชนบทมีสัดส่วนของขยะเปียกที่เป็นอินทรีย์สารมากกว่า (กรมควบคุมมลพิษ, 2547) แต่ในปัจจุบันความแตกต่างดังกล่าวลดลง เนื่องจากความก้าวหน้าของระบบกระจายสินค้าและวิถีชีวิตที่เปลี่ยนแปลงไปในชนบท

องค์ประกอบขยะมูลฝอย
(ประเทศไทย 2546)



ที่มา: กรมควบคุมมลพิษ (2547)

องค์ประกอบขยะมูลฝอย
(เชียงราย 2556)



ที่มา: การสำรวจของป๋วยวิจัย



ภาพแสดงขยะมูลฝอยจากที่พักและแหล่งท่องเที่ยวบริเวณสามเหลี่ยมทองคำ อำเภอเชียงแสน จังหวัดเชียงราย วนศึกษาที่ผ่านมาแสดงให้เห็นว่าอัตราการเกิดขยะต่อนักท่องเที่ยวนั้นค่อนข้างสูงโดยมีค่าเฉลี่ยที่ 1.74 กิโลกรัมต่อคน และอาจสูงมากสำหรับโรงแรมที่มีการให้บริการระดับ 5 ดาวซึ่งมีอัตราการเกิดขยะต่อแขกที่เข้าพักถึง 3.77 กิโลกรัมต่อคน โดยร้อยละ 61 ของขยะมูลฝอยจากการท่องเที่ยวเป็นอินทรีย์สาร (Manomaivibool, 2015)

2.2

ปัญหาของการจัดการขยะแบบดั้งเดิม

พระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ. 2535 กำหนดให้การเก็บขนและกำจัดขยะมูลฝอยเป็นอำนาจหน้าที่ของ อปท. ที่อาจจะให้บริการด้วยตนเองหรือให้อนุญาตเอกชนเข้ามาดำเนินการในพื้นที่ของตน (มาตรา 18-20) การจัดการขยะแบบดั้งเดิมนี้เน้นการนำขยะออกไปจากเมือง (Waste Removal) เพื่อประโยชน์ของการสาธารณสุขในเขตชุมชนซึ่งเป็นแนวปฏิบัติมาตั้งแต่ครั้งที่ประเทศไทยมีการจัดการปกครอง

ส่วนท้องถิ่นแบบสุขาภิบาล² ซึ่งได้พัฒนาเป็นเทศบาลในเวลาต่อมา

อย่างไรก็ตาม อปท. ส่วนมากที่เคยอยู่ในรูปของสภาตำบลและเป็น อบต. ในปัจจุบันประสบปัญหากับการให้บริการตามแนวทางนี้อย่างมาก รายงานสถานการณ์มลพิษของประเทศไทยปี 2547 เป็นฉบับแรกที่กล่าวถึง การนำขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นนอกเขตเทศบาลไปกำจัดอย่างถูกหลักสุขาภิบาล โดยในขณะนั้นมี อบต. เพียง 287 แห่ง จากทั้งหมด 6,636 แห่งที่สามารถจัดการขยะได้ตามที่กฎหมายกำหนด (*กรมควบคุมมลพิษ, 2548*)

แม้แต่ในเขตเทศบาลการจัดการขยะแบบดั้งเดิมก็ประสบปัญหา ฐานคิดของการนำขยะมูลฝอยออกไปกำจัดนอกพื้นที่สะท้อนถึงทัศนคติ “การไม่ยอมรับขยะที่หลังบ้านตัวเอง” (Not-in-my-backyard, NIMBY, Syndrome) และสร้างความขัดแย้งระหว่างชุมชนเมืองกับชุมชนรอบข้าง พื้นที่ที่ถูกกำหนดให้เป็นสถานที่กำจัดขยะทำให้หลายโครงการไม่สามารถก่อสร้างได้ หรือหากก่อสร้างได้ก็ถูกต่อต้านจนไม่สามารถดำเนินการได้ โดยในปี พ.ศ. 2555 มีสถานที่กำจัดขยะ 12 แห่งที่ต้องหยุดเดินระบบ และอีก 7 แห่งที่ไม่เคยเดินระบบเลยตั้งแต่ก่อสร้างเสร็จ (*กรมควบคุมมลพิษ, 2556*) ดังนั้นในปี พ.ศ. 2558 จึงมีขยะที่ไม่ได้รับการจัดการอย่างถูกต้องทั้งที่ตกค้างไม่ได้รับการเก็บขนออกมาจากชุมชนและที่มีการเก็บขนแต่ถูกนำไปกำจัดอย่างไม่ถูกต้องรวมกันสูงถึงร้อยละ 51 ก่อนที่จะลดลงมาเหลือร้อยละ 43 ในปีต่อมาจากการดำเนินการตามโรดแมปของรัฐบาล (*กรมควบคุมมลพิษ, 2560*)



ภาพควันจากไฟไหม้บ่อขยะที่ตำบลแพรกษา อำเภอมือ จังหวัดสมุทรปราการที่ลอยมาไกลถึง กทม. ไฟไหม้ครั้งนี้นับเวลาประมาณ 1 สัปดาห์ระหว่างวันที่ 16-22 มีนาคม 2557 ทำให้คุณภาพอากาศโดยรอบอยู่ในขั้นวิกฤตโดยมีสารซัลเฟอร์ไดออกไซด์และฝุ่นขนาดเล็ก (PM10) เกินค่ามาตรฐานถึง 30 เท่า จนรัฐบาลต้องประกาศให้เป็นพื้นที่ภัยพิบัติฉุกเฉิน

² มาตรา 25 หน้าที่ของสุขาภิบาล (2) รักษาความสะอาดของถนน หรือทางเดิน และสาธารณะสมบัติของแผ่นดิน รวมทั้งการกำจัดขยะมูลฝอยและสิ่งปฏิกูล (พระราชบัญญัติสุขาภิบาล พ.ศ. 2495)

ผลการสำรวจรายได้และค่าใช้จ่ายในการจัดการขยะมูลฝอยของ อบท. ยังแสดงให้เห็นถึงปัญหาการคืนต้นทุน (Cost Recovery) ของการให้บริการเก็บขนและกำจัดขยะโดย อบท. มีรายได้เฉลี่ยจากการจัดเก็บค่าธรรมเนียมเฉลี่ยเพียงเดือนละ 23.33 บาทต่อครัวเรือน ในขณะที่มีค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อเดือนตกอยู่ที่ 167.96 บาทต่อครัวเรือน ทั้งนี้ ตัวเลขดังกล่าวเป็นค่าใช้จ่ายเฉพาะที่เกิดขึ้นจากการให้บริการเก็บขนและกำจัดขยะที่เกิดขึ้นจริงซึ่งเป็นเพียงส่วนหนึ่งของปริมาณขยะที่เกิดขึ้น ซึ่งหากจะต้องจัดการขยะมูลฝอยทั้งหมดทั่วประเทศจะต้องใช้งบประมาณสูงถึง 13,000 ล้านบาทสำหรับขยะใหม่ที่เกิดขึ้นปีละประมาณ 25 ล้านตันและอีก 16,946 ล้านบาทสำหรับขยะเก่าที่ตกค้างอยู่อีก 30 ล้านตัน (กรมส่งเสริมการปกครองท้องถิ่น, 2558) หรือประมาณร้อยละ 1.5 ของงบประมาณแผ่นดินในปี 2558

สุดท้ายการจัดการขยะแบบดั้งเดิมไม่กระตุ้นให้เกิดการนำขยะกลับมาใช้ประโยชน์ การขยายตัวของอุตสาหกรรมรีไซเคิลไทยในช่วง 20 ปีที่ผ่านมาในอัตราเฉลี่ยร้อยละ 24 ต่อปีเป็นผลมาจากความก้าวหน้าของธุรกิจรับซื้อของเก่าที่ปรับตัวเองให้น่าดึงดูดใจมากขึ้น ไม่ว่าจะเป็นแฟรนไชส์ของบริษัททวงษ์พาณิชย์หรือบริษัทปราบขยะรีไซเคิล จนมีปริมาณขยะที่ถูกรีไซเคิลในปี พ.ศ. 2559 ถึง 5.20 ล้านตันคิดเป็นร้อยละ 90 ของปริมาณขยะที่ถูกนำกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ทั้งหมด (กรมควบคุมมลพิษ, 2559)

ปัจจุบันอัตราการรีไซเคิลขยะของไทยยังอยู่ที่ระดับค่อนข้างต่ำคิดเป็นเพียงร้อยละ 21 ของปริมาณขยะที่เกิดขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับประเทศที่มีการปฏิรูปการจัดการขยะแล้วอย่างประเทศเกาหลีใต้ (กรณีศึกษา 2) หรือประเทศสวีเดน (กรณีศึกษา 3) ทั้งที่ ประเทศไทยยังมีธุรกิจรับซื้อของเก่าที่เข้มแข็งและยังมีอุตสาหกรรมการผลิตที่ต้องการวัตถุดิบจำนวนมาก

ปัญหาของการนำขยะกลับมาใช้ใหม่ในประเทศไทยนั้นไม่ได้เกิดจากการขาดอุปสงค์แต่เป็นปัญหาของการจัดการอุปทานที่ไม่ได้มีการระบุให้การคัดแยกขยะเป็นหน้าที่ตามกฎหมายว่าด้วยการสาธารณสุขและไม่มีความหมายว่าด้วยการส่งเสริมการรีไซเคิลขยะที่เกิดขึ้นจากการบริโภค ซึ่งในต่างประเทศมักจะกำหนดให้ท้องถิ่นและผู้ผลิตมีความรับผิดชอบต้องจัดให้มีระบบเก็บคืนซากผลิตภัณฑ์ไปรีไซเคิล



ภาพร้านรับซื้อของเก่าในแฟรนไชส์ของวรมหาพาณิชย์ซึ่งเป็นโฉมหน้าของธุรกิจให้มีความโปร่งใสมากขึ้น โดยมีการประกาศประเภทและราคารับซื้ออย่างชัดเจน มีการใช้ตาชั่งที่โดนมาตรฐาน น่าเชื่อถือ และมีการจัดสถานที่ให้ดูเรียบร้อย เพื่อต้อนรับลูกค้าทั้งที่เป็นกลุ่มธุรกิจเดิม (ชาเล้งและสเก้) และลูกค้าครัวเรือนรายย่อย

กรณีศึกษา 2

เกาหลีใต้จากวิกฤต

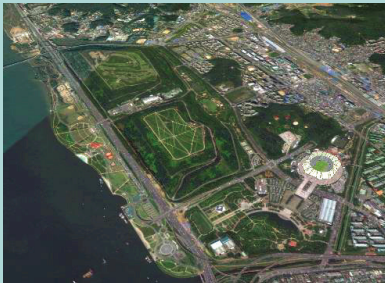
สู่การจัดการขยะที่ยั่งยืน

การจัดการขยะของประเทศเกาหลีใต้ในอดีตมีลักษณะคล้ายประเทศไทยที่ อปท. รับผิดชอบเก็บรวบรวมขยะจากครัวเรือนและแหล่งกำเนิดอื่นๆ เพื่อนำไปกำจัดด้วยการเทกองหรือฝังกลบโดยไม่ได้มีการคัดแยก และมีธุรกิจอันประกอบด้วยคนค้าขยะ รถเร่ และร้านของเก่าที่เรียกว่า “โกมุลซัง” (고물상) เป็นกลไกสำคัญของารรีไซเคิลขยะ

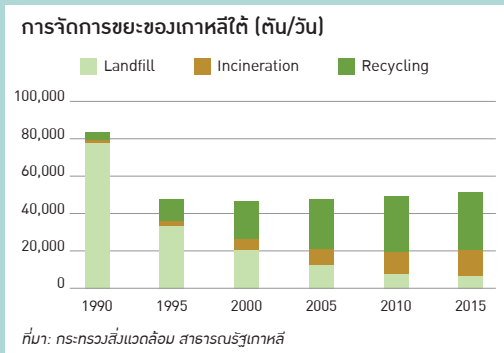
อย่างไรก็ดี เนื่องจากประเทศเกาหลีใต้มีพื้นที่จำกัดเพียง 96,920 ตร.กม. ซึ่งใหญ่กว่าพื้นที่ภาคเหนือของประเทศไทยเพียงเล็กน้อย

ปัญหาของการจัดการขยะแบบดั้งเดิมจึงสุกงอมอย่างรวดเร็ว ตัวอย่างเช่นการปิดตัวของ “บันจิโด” (반지도) ซึ่งตั้งอยู่ริมแม่น้ำฮันบนพื้นที่กว่า 1,700 ในปี ค.ศ. 1993 หลังจากใช้มานานเป็นเวลา 15 ปี และเป็นส่วนหนึ่งของวิกฤตที่นำไปสู่การปฏิรูปการจัดการขยะอย่างเร่งด่วน

กฎหมายว่าด้วยการจัดการขยะได้รับการตราขึ้นในปี พ.ศ. 2529 โดยรวมการจัดการขยะมูลฝอยและกากอุตสาหกรรมภายใต้กฎหมายเดียว จากนั้นในปี พ.ศ. 2535 ได้มีกำหนดให้การคัดแยกขยะที่ต้นทางเป็นหน้าที่ของประชาชนทุกคน และมีการออกกฎหมายให้มีการคิดค่าธรรมเนียมขยะตามปริมาณทั่วประเทศในปี พ.ศ. 2538 (ปุนต, 2558) ส่งผลให้เกิดการลดและคัดแยกขยะ โดยสัดส่วนของขยะที่ถูกนำไปรีไซเคิลเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 15 ในปี พ.ศ. 2537 มาเป็นร้อยละ 60 ในปัจจุบัน



ภาพมุมสูงของบันจิโดหลังจากที่รัฐบาล/กรุงโซลใช้งบประมาณหลายพันล้านบาทปรับปรุงเป็นส่วนสาธารณะและนำก๊าซจากหลุมฝังกลบมาใช้ผลิตพลังงาน (เครดิตภาพ Seoul Institute)



ในปี พ.ศ. 2535 รัฐบาลเกาหลีใต้ยังได้ออกกฎหมายว่าด้วยการรีไซเคิลทรัพยากรเพื่อนำระบบมัดจำ-คืนเงิน (Deposit-refund System, DRS) มาสนับสนุนการรีไซเคิลขยะบรรจุภัณฑ์และซากผลิตภัณฑ์ กฎหมายนี้ถูกปรับปรุงในปี พ.ศ. 2545 เพื่อขยายความรับผิดชอบของผู้ผลิต (Extended Producer Responsibility, EPR) ก่อนที่จะมีการตรากฎหมาย EPR สำหรับการจัดการซากรถยนต์และขยะอิเล็กทรอนิกส์โดยเฉพาะในปี พ.ศ. 2551 (Manomaivibool and Hong, 2014)



จุดทิ้งขยะ-ในสวนสาธารณะ-บนที่ฝังกลบเก่า

2.3

โรดแมป

การจัดการขยะ

คณะกรรมการความสงบแห่งชาติ (คสช.) ได้ให้ความเห็นชอบกับ Roadmap การจัดการขยะมูลฝอยและของเสียอันตราย เมื่อวันที่ 26 สิงหาคม 2557 Roadmap ประกอบด้วย 4 ขั้นตอนหลัก ได้แก่

1) กำจัดขยะมูลฝอยตกค้างสะสมในสถานที่กำจัดขยะมูลฝอยจำนวน 28 ล้านตัน เน้นสำรวจและประเมินขยะมูลฝอยเก่าเพื่อปิดหรือจัดทำแผนฟื้นฟูสถานที่กำจัดขยะมูลฝอย โดยมีเป้าหมายขั้นต้น 6 จังหวัด ได้แก่ พระนครศรีอยุธยา ลพบุรี นครปฐม สระบุรี สมุทรปราการ และปทุมธานี ที่มีปริมาณขยะตกค้างสะสมรวมกันร้อยละ 39 ของทั้งหมด

2) สร้างรูปแบบการจัดการขยะมูลฝอยและของเสียอันตรายที่เหมาะสม เน้นการลดและคัดแยกขยะมูลฝอยใหม่ตั้งแต่ต้นทาง จัดการขยะมูลฝอยแบบรวมศูนย์ (Cluster) และกำจัดโดยเทคโนโลยีแบบผสมผสานเน้นการแปรรูปเป็นพลังงานหรือทำให้เกิดประโยชน์สูงสุดตามขนาดของกลุ่มตั้งแต่ที่มีขยะกำจัดน้อยกว่า 50 ตันต่อวัน (Model S) 50-300 ตันต่อวัน (Model M) และมากกว่า 300 ตันต่อวัน (Model L)

3) วางระเบียบมาตรการการบริหารจัดการขยะมูลฝอยและของเสียอันตราย ออกกฎกระทรวงกำหนดอัตราค่าธรรมเนียมและมาตรฐานการจัดการให้เหมาะสม และให้แต่ละจังหวัดจัดทำแผนแม่บทโดยมีผู้ว่าราชการจังหวัดเป็นผู้นำกำกับดูแล ในขณะเดียวกันก็ผ่อนปรนกฎหมายเพื่อส่งเสริมการลงทุนของภาคเอกชน และออกกฎหมายให้ผู้ผลิตเข้ามารับผิดชอบการจัดการซากผลิตภัณฑ์ เช่น ขยะอิเล็กทรอนิกส์ ในระยะยาว

4) สร้างวินัยของคนในชาติมุ่งสู่การจัดการที่ยั่งยืน เน้นการให้ความรู้ประชาชนผ่านการณรงค์ ประชาสัมพันธ์ให้ความรู้ ปลุกจิตสำนึกในการลดและคัดแยกขยะที่ต้นทาง โดยมีโรงเรียนและสถานศึกษาเป็นตัวอย่าง ควบคู่ไปกับการบังคับใช้กฎหมายแก่ผู้ลักลอบทิ้งลักลอบกำจัดขยะมูลฝอย (*กรมควบคุมมลพิษ, 2557*)

การดำเนินงานตาม Roadmap ในช่วงแรกขับเคลื่อนโดยกรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ที่ได้จัดทำแผนแม่บทการบริหารจัดการขยะมูลฝอยของประเทศ (พ.ศ. 2559-2564) ซึ่งผ่านความเห็นชอบตามมติคณะรัฐมนตรี เมื่อวันที่ 3 พฤษภาคม 2559 (*กรมควบคุมมลพิษ, 2559*) อย่างไรก็ตาม เพื่อประโยชน์ในการถ่ายทอดนโยบายไปสู่หน่วยปฏิบัติงานในระดับท้องถิ่นได้มีการให้กรมส่งเสริมการปกครองท้องถิ่นเข้ามาเป็นเจ้าภาพร่วมในการขับเคลื่อนแผนปฏิบัติการ “ประเทศไทยไร้ขยะ” ตามแนวทาง “ประชารัฐ” ระยะ 1 ปี (พ.ศ. 2559-2560) โดยมีกระทรวงสาธารณสุข กระทรวงอุตสาหกรรม กระทรวงศึกษาธิการ และสำนักนายกรัฐมนตรีเป็นหน่วยงานหลักร่วมดำเนินการ

แผนปฏิบัติการ “ประเทศไทย ไร้มลพิษ” ตามแนวทาง “พระราชรัฐ” ระยะ 1 ปี (พ.ศ. 2559-2560) ได้กำหนดขั้นตอน และตัวชี้วัดตามเป้าประสงค์ระยะสั้นเพื่อขับเคลื่อนให้การดำเนินการสามารถบรรลุเป้าหมายตามแผนแม่บทไว้ดังนี้

1) ปริมาณขยะมูลฝอยที่เข้าสู่ระบบกำจัดปลายทาง ลดลงร้อยละ 5 เมื่อเทียบกับปี พ.ศ. 2559

2) ร้อยละ 100 ของหมู่บ้าน/ชุมชนทั่วประเทศมีการจัดตั้ง “จุดรวม ขยะอันตราย” อย่างน้อยหมู่บ้าน/ชุมชนละ 1 แห่ง

3) ร้อยละ 85 ของปริมาณมูลฝอยติดเชื้อ ได้รับการกำจัดอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ

4) ร้อยละ 70 ของปริมาณกากอุตสาหกรรมที่เป็นอันตรายได้รับการกำจัดอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ

นอกจากนี้ยังมีตัวชี้วัดระดับกลยุทธ์ของแผนปฏิบัติการฯ ที่ระบุให้ร้อยละ 100 ของหมู่บ้าน/ชุมชนมีการดำเนินการคัดแยก ขยะมูลฝอย โดยในจำนวนนี้ให้มีร้อยละ 40 เป็นหมู่บ้าน/ชุมชน ต้นแบบที่มีการคัดแยกขยะมูลฝอยอย่างครบถ้วนถูกต้อง แหล่งกำเนิด ในขณะเดียวกันให้ อปท. ทุกแห่งประชาสัมพันธ์ ให้ความรู้ จัดทาสหะรองรับขยะมูลฝอยชุมชนที่เหมาะสมกับ บริบทของแต่ละพื้นที่ และจัดเวลาและวันในการเก็บ/ขนขยะ แต่ละประเภท พร้อมสนับสนุนกิจกรรมที่ให้ผู้คัดแยกขยะ มูลฝอยร่ายย่อย อาทิ ซาเล้ง ร้านค้าของเก่า เครือข่ายชุมชน เข้ามาบริการในหมู่บ้าน/ชุมชนอย่างน้อย 1 กิจกรรม และสุดท้าย ให้คัดแยกพลาสติกและโฟมก่อนเข้าระบบกำจัด (กรมส่งเสริม การปกครองท้องถิ่นและกรมควบคุมมลพิษ, 2559)

มาตรการเหล่านี้ได้ถูกถ่ายทอดไปยังจังหวัดต่างๆ ผ่าน หนังสือด่วนที่สุด เลขที่ มท. 0891.4/ว4376 เรื่องแนวทางการ ปฏิบัติงานด้านการบริหารจัดการขยะมูลฝอยชุมชน “จังหวัด สะอาด” ลงวันที่ 3 สิงหาคม 2559 และการพัฒนาแบบสำรวจ เพื่อจัดทำฐานข้อมูลด้านการบริหารจัดการขยะมูลฝอยของ อปท. (มฟ.1) และแบบรายงานผลการบริหารจัดการขยะมูลฝอย ประจำเดือนของ อปท. ปีงบประมาณ 2560 (มฟ.2) เพื่อให้ รายงานข้อมูลพื้นฐานการจัดการขยะมูลฝอย ข้อมูลงบประมาณ และข้อมูลปริมาณขยะมูลฝอยเข้าสู่ระบบข้อมูลสารสนเทศ ทางอิเล็กทรอนิกส์ของกรมส่งเสริมการปกครองท้องถิ่น

**เป้าหมาย
2564**

100%

ขยะเก่า
ได้รับการจัดการ
อย่างถูกต้อง

60%

ขยะใหม่
ได้รับการจัดการ
อย่างถูกต้อง

30%

ของเสียอันตราย
ถูกรวบรวม
และส่งไปกำจัด

50%

เทศบาลมีระบบ
คัดแยกขยะมูลฝอย
ที่ต้นทาง

100%

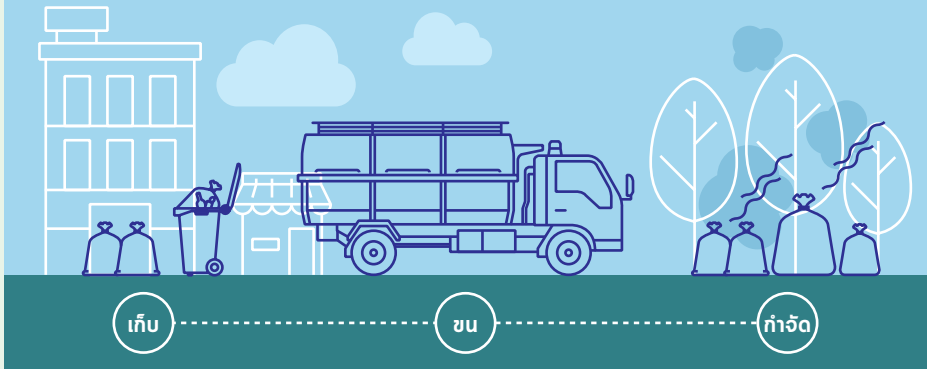
มูลฝอยติดเชื้อ
ได้รับการจัดการ
อย่างถูกต้อง

100%

กากอุตสาหกรรม
อันตราย
เข้าสู่ระบบการจัดการ
ที่ถูกต้อง

ที่มา: แผนแม่บทการบริหารจัดการ
ขยะมูลฝอยของประเทศ
(พ.ศ. 2559-2564)

ค่าธรรมเนียมใหม่ 150 บาท/เดือน + 200 บาท/เดือน



สำหรับการปฏิรูปกรอบกฎหมายนั้นมีการดำเนินการควบคู่กันไปทั้งในส่วนของการยกร่างกฎหมายใหม่ ได้แก่ ร่าง พรบ.การบริหารจัดการขยะแห่งชาติ และร่างการจัดการซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์และซากผลิตภัณฑ์อื่นที่มีกระทรวงกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมเป็นเจ้าภาพ และการแก้ไขกฎหมายเดิม ได้แก่ พรบ. การสาธารณสุข พ.ศ. 2535 และ พรบ.รักษาความสะอาดและความเป็นระเบียบเรียบร้อยของบ้านเมือง พ.ศ. 2535

พรบ.รักษาความสะอาดและความเป็นระเบียบเรียบร้อยของบ้านเมือง (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2560 ที่ได้รับการประกาศลงพระราชกิจจานุเบกษา เมื่อวันที่ 15 มกราคม 2560 นั้นได้กำหนดอัตราค่าธรรมเนียมการจัดการขยะมูลฝอยใหม่จากเดิมที่กฎกระทรวงของ พรบ. การสาธารณสุข พ.ศ. 2535 กำหนดให้ อปท. เก็บค่าธรรมเนียมการเก็บและขนมูลฝอยจากครัวเรือนปกติ³ ได้อัตราไม่เกิน 40 บาทต่อเดือน เพิ่มเป็น 150 บาทต่อเดือน และให้ อปท. สามารถจัดเก็บค่ากำจัดมูลฝอยเพิ่มเติมได้อีกไม่เกิน 200 บาทต่อเดือน

นโยบายและมาตรการเหล่านี้เป็นความพยายามที่จะปฏิรูปการจัดการขยะแบบดั้งเดิมที่ก่อให้เกิดปัญหาทางด้านสิ่งแวดล้อมและด้านการคลังท้องถิ่นให้สามารถเปลี่ยนผ่านไปสู่การจัดการขยะที่ยั่งยืนที่จะได้กล่าวถึงในบทต่อไป

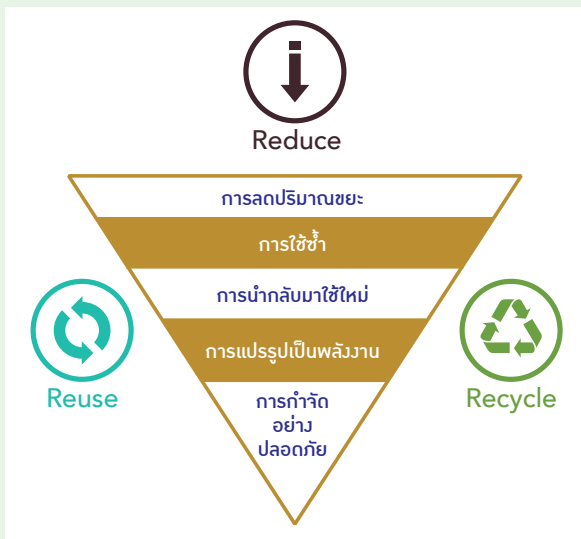
³ ครัวเรือนปกติในที่นี้กำหนดด้วยปริมาณขยะ โดยกฎกระทรวงของ พรบ.การสาธารณสุข พ.ศ. 2535 เดิมกำหนดให้หมายถึงครัวเรือนที่มีปริมาณขยะไม่เกินวันละ 20 ลิตร สอดคล้องกับ พรบ.รักษาความสะอาดและความเป็นระเบียบเรียบร้อยของบ้านเมือง (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2560 ที่กำหนดให้หมายถึงแหล่งกำเนิดที่มีปริมาณขยะเดือนละ 600 ลิตร พร้อมทั้งขยายความว่าในกรณีคิดเป็นน้ำหนักให้เท่ากับเดือนละ 120 กิโลกรัม ตามค่าความหนาแน่นของขยะมูลฝอยทั่วไปที่ 0.20 กิโลกรัมต่อลิตร

3

แนวคิด
การจัดการขยะ
ที่ยั่งยืน3.1
ลำดับชั้นของการ
จัดการขยะ

การจัดการขยะที่ยั่งยืนเป็นผลของการเปลี่ยนพาราไดม์จากเดิมที่มองว่าขยะเป็นปัญหาด้านสาธารณสุขมาเป็นปัญหาด้านทรัพยากร ที่มีโจทย์สำคัญของความขาดแคลน (Scarcity) จึงต้องใช้ทรัพยากรที่มีอยู่จำกัดมาตอบสนองความต้องการของคนในสังคมอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุดและเกิดการสูญเสีย หรือก็คือ “ขยะ” ให้น้อยที่สุด ในขณะที่เดียวกันก็มีมิติด้านจริยธรรมที่สนับสนุนระบบเศรษฐกิจที่มีการหมุนเวียนทรัพยากร (Circular Economy) เพื่อสร้างความเสมอภาคระหว่างคนรุ่นก่อนและคนรุ่นหลัง (Intergenerational Equity)

ลำดับชั้นของการจัดการขยะที่ปรากฏข้างล่างจึงให้ความสำคัญกับการลดปริมาณขยะ (Reduction) ที่เกิดขึ้นเป็นลำดับแรก จากนั้นจึงส่งเสริมให้พยายามหาขยะที่เกิดขึ้นกลับมาใช้ใหม่ในรูปของการใช้ผลิตภัณฑ์ซ้ำ (Reuse) การนำเศษวัสดุกลับมาใช้ใหม่ (Recycle) และการแปรรูปขยะเป็นพลังงานเพื่อนำมาใช้ประโยชน์ (Energy Recovery) ส่วนการกำจัดขยะอย่างปลอดภัยตามหลักสุขาภิบาล (Safe Disposal) อันเป็นเป้าหมายของการจัดการขยะตามพาราไดม์ด้านสาธารณสุขเดิมนั้นถูกจัดให้อยู่ในลำดับสุดท้าย สำหรับเศษขยะในส่วนที่เหลืออยู่หลังจากการจัดการปัญหาตามพาราไดม์ใหม่



กล่องข้อมูล 2: การจัดการขยะกับเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน

เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (Sustainable Development Goals, SDGs) เป็นชุดตัวชี้วัดการพัฒนาที่สหประชาชาติประกาศใช้สำหรับวัดการพัฒนาที่ยั่งยืนต่อจากเป้าหมายการพัฒนาแห่งสหัสวรรษ (Millennium Development Goals, MDGs) หลังการประชุมที่มหานครนิวยอร์กระหว่างวันที่ 25-27 กันยายน 2015 โดยจะผูกพันไปจนถึงปี ค.ศ. 2030

SDGs ประกอบไปด้วยเป้าหมาย (Goals) 17 ประการ และเป้าประสงค์ (Targets) 169 ข้อ โดยในจำนวนนี้มีเป้าประสงค์และตัวชี้วัดที่เกี่ยวข้องกับการจัดการขยะโดยตรงอยู่ในเป้าหมายที่ 11 และเป้าหมายที่ 12

เป้าหมายที่ 11 เมืองและชุมชนที่ยั่งยืน

เป้าประสงค์ข้อที่ 11.6 ลดผลกระทบต่อหัวที่ส่งผลเสียต่อสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากเมือง โดยเฉพาะต่อคุณภาพของอากาศและการจัดการขยะมูลฝอยและขยะประเภทอื่นๆ ก่อนปี ค.ศ. 2030

ตัวชี้วัด 11.6.1 สัดส่วนของขยะมูลฝอยในเขตเมืองที่มีการเก็บขนไปกำจัดอย่างปลอดภัยต่อปริมาณขยะที่เกิดขึ้น



เป้าหมายที่ 12 การบริโภคและการผลิตที่มีความรับผิดชอบ

เป้าประสงค์ข้อที่ 12.3 ลดปริมาณขยะอาหาร ณ จุดขายปลีกและการบริโภคลงครึ่งหนึ่งและลดการสูญเสียอาหารในห่วงโซ่อุปทานตั้งแต่การผลิตและหลังการเก็บเกี่ยวลงก่อนปี ค.ศ. 2030

ตัวชี้วัด 12.3.1 ดัชนีการสูญเสียอาหารของโลก

เป้าประสงค์ข้อที่ 12.4 มีการจัดการสารเคมีและของเสียที่เกิดขึ้นตลอดวัฏจักรชีวิตที่ปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อมและสอดคล้องกับกรอบข้อตกลงระหว่างประเทศ เพื่อลดการปนเปื้อนของสารเคมีในอากาศ น้ำ และดิน และลดผลกระทบที่มีต่อสุขภาพมนุษย์และสิ่งแวดล้อมให้น้อยที่สุดก่อนปี ค.ศ. 2020

ตัวชี้วัด 12.4.1 จำนวนประเทศสมาชิกที่ลงนามและปฏิบัติตามข้อตกลงระหว่างประเทศ

ตัวชี้วัด 12.4.2 อัตราการเกิดขยะอันตรายต่อหัวและสัดส่วนจำแนกตามวิธีการบำบัด

เป้าประสงค์ข้อที่ 12.5 ลดการเกิดขยะด้วยการป้องกัน การลดปริมาณ การนำกลับมาใช้ใหม่ และการใช้ซ้ำก่อนปี ค.ศ. 2030

ตัวชี้วัด 12.5.1 อัตราการใช้กระดาษกับประเทศและน้ำหนักของเศษวัสดุที่ถูกรีไซเคิล

3.2

การจัดการขยะแบบบูรณาการ

การจัดการขยะแบบบูรณาการ (Integrated Waste Management, ISWM) เป็นแนวทางการจัดการขยะสมัยใหม่ ที่สอดคล้องกับลำดับขั้นของการจัดการขยะ โดยนอกจากการให้บริการเก็บขนและกำจัดขยะแล้ว ยังให้ความสำคัญกับการลดขยะ การนำทรัพยากรกลับมาใช้ประโยชน์ และการส่งเสริมให้ประชาชนมีจิตสำนึกเข้ามามีส่วนร่วมในการจัดการขยะ

(White et al., 1995)

ตามแนวทางการจัดการขยะแบบบูรณาการ ระบบการจัดการขยะจะถูกแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่

1) การคัดแยกขยะที่ต้นทาง (ต้นน้ำ) ที่เริ่มจากการลดและคัดแยกประเภทของขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้น ซึ่งโดยทั่วไปแบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม ได้แก่ ขยะอินทรีย์ ขยะรีไซเคิล ขยะอันตราย และขยะทั่วไป

2) การเก็บรวบรวมและขนส่งขยะ (กลางน้ำ) ประกอบด้วยการจัดหาภาชนะรองรับขยะและการเก็บรวบรวมขยะประเภทต่างๆ เพื่อขนส่งไปใช้ประโยชน์หรือกำจัดต่อไป

3) การบำบัดและกำจัดขยะ (ปลายน้ำ) วิธีการจัดการขยะตั้งแต่การนำเศษวัสดุไปใช้ประโยชน์ลงมาจำเป็นต้องมีการบำบัด เนื่องจากมีการแปรรูปขยะ โดยของเสียที่เหลือจากการบำบัดจะต้องมีการนำไปกำจัดอย่างปลอดภัยเป็นลำดับสุดท้าย

แรกเริ่มการพัฒนากระบวนการจัดการขยะตามแนวคิด ISWM ในประเทศอุตสาหกรรมเน้นการพัฒนาเทคโนโลยีและเครื่องจักรกลที่หลากหลายในการแปรรูปขยะที่เก็บขนได้ก่อนนำไปกำจัดขั้นสุดท้าย ดังจะเห็นอิทธิพลของแนวคิดนี้ได้จากการแปลความหมายของตัว "I" ใน ISWM ว่า "ผสมผสาน" เช่นในกรณีของโครงการก่อสร้างระบบกำจัดขยะแบบผสมผสานเป็นต้น

ตัวอย่างของความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีสำหรับจัดการขยะ ได้แก่ สายพานการคัดแยกในโรงงานกู้เศษวัสดุ (Material Recovery Facility, MRF) การบำบัดขยะมูลฝอยแบบเชิงกลและชีวภาพ (Mechanical Biological Treatment, MBT) เพื่อผลิตเชื้อเพลิงอัดแท่ง (Refuse-derived Fuel, RDF) การเผาไหม้แบบไพโรไลซิส (Pyrolysis) ที่ใช้ความร้อนเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบทางเคมีของพลาสติกให้กลายเป็นเชื้อเพลิง เตาเผาที่มีประสิทธิภาพในการนำความร้อนที่เกิดขึ้นมาผลิตเป็นพลังงาน (Waste to Energy, WtE) และบ่อหมักที่เร่งปฏิกิริยการย่อยสลาย (Bioreactor) เพื่อผลิตก๊าซมีเทน (CH_4)

กรณีศึกษา 3

ประเทศสวีเดน

“นำเข้า” ขยะ

มาผลิตเป็น

พลังงาน

สวีเดนเป็นประเทศที่มีระบบการจัดการขยะที่ก้าวหน้ามากที่สุดประเทศหนึ่งในโลก ขยะมูลฝอยที่คนสวีเดนผลิตขึ้นเฉลี่ยคนละ 1.28 กิโลกรัมต่อวันนั้น เกือบทั้งหมดถูกนำไปรีไซเคิล (ร้อยละ 35.6) ผ่านกระบวนการทางชีวภาพ (ร้อยละ 16.4) หรือแปรรูปเป็นพลังงาน (ร้อยละ 47.3) (Avfall Sverige, 2015) ซึ่งได้รับความสนใจอย่างมากจากผู้กำหนดนโยบายและสาธารณชนไทยว่า “สวีเดนขาดแคลนขยะต้อง “นำเข้า” ขยะมาผลิตเป็นพลังงาน” (TPBS, 2559) อย่างไรก็ตามจากกรณีนี้แม้ว่าตั้งอยู่บนข้อเท็จจริง แต่ก็เสี่ยงจะทำให้เกิดความเข้าใจผิด

แม้ว่าเทคโนโลยีเตาเผาขยะของประเทศสวีเดนจะมีความทันสมัยตามเกณฑ์ประสิทธิภาพของการนำพลังงานกลับมาใช้ประโยชน์ (R1 Formula) ของกฎระเบียบของสหภาพยุโรปว่าด้วยขยะ (Directive 2008/98/EC on Waste) แต่ในด้านการมีต้นทุนของการเผากำลายขยะและการควบคุมบำบัดมลพิษที่เกิดขึ้นก็ยิ่งสูงกว่ารายได้จากการขายพลังงาน ดังนั้นการนำเข้าขยะจึงไม่เหมือนการนำเข้าสินค้าประเภทอื่น เนื่องจากขยะมีมูลค่าติดลบและผู้ส่งออกต้องเสียเงินให้กับผู้นำเข้าเตาเผาขยะของสวีเดนจึงไม่ได้ซื้อขยะในฐานะเชื้อเพลิงเพื่อมาผลิตพลังงาน แต่คิดค่ากำจัดขยะจากผู้ส่งออก

แม้แต่ครัวเรือนสวีเดนเองก็ต้องจ่ายค่าธรรมเนียมการจัดการขยะในระดับที่ค่อนข้างสูง โดยในแต่ละปีครัวเรือนที่อาศัยอยู่ในบ้านเดี่ยวเสียค่าขยะเฉลี่ย 2,049 โครน หรือประมาณ 10,245 บาท ส่วนครัวเรือนที่อาศัยอยู่ในอพาร์ทเมนต์เสียค่าขยะเฉลี่ย 1,309 โครน หรือประมาณ 6,545 บาท (Avfall Sverige, 2015) และยังคงปฏิบัติตามกฎระเบียบและเงื่อนไขการคัดแยกประเภทขยะของท้องถิ่นที่ส่วนใหญ่จัดเก็บขยะทั่วไปเพียงสัปดาห์ละครั้ง



ภาพเตาเผาขยะในเมืองมัลเมอ

ดร.โทมัส ลิงควิสต์ (Lindhqvist, 2017) ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการขยะได้อธิบายว่าการติดกับดักทางเทคโนโลยี (Technological Lock-in) เป็นสาเหตุที่ประเทศสวีเดนต้องนำเข้าขยะ เนื่องมาจากผู้กำหนดนโยบายในอดีตประเมินศักยภาพการจัดการขยะที่ต้นทุนต่ำเกินไปทำให้การลงทุนสร้างเตาเผาขยะมากเกินไปจนความจำเป็น ปัจจุบันเมื่อปริมาณขยะในประเทศที่ต้องนำไปกำจัดลดลง เตาเผาขยะจึงต้องเสนอค่ากำจัดที่จูงใจให้ต่างประเทศส่งขยะมากำจัด เนื่องจากเทคโนโลยีขนาดใหญ่ที่ต้องป้อนขยะเข้าระบบอย่างต่อเนื่องให้ได้ปริมาณตามที่ออกแบบไว้จึงสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ประเทศอื่นเมื่อได้รับข้อเสนอค่ากำจัดขยะที่ถูกกว่าการลงทุนสร้างเตาเผาของตัวเองจึงส่งขยะมาที่ประเทศสวีเดน ทั้งที่การขนส่งนั้นอาจจะมีผลเสียต่อสิ่งแวดล้อมมากกว่าประโยชน์ที่ได้รับจากการแปรรูปขยะเป็นพลังงาน



ถังขยะที่ต้องใส่รหัสใน กรุงสตอกโฮล์ม ประเทศสวีเดน (2011)

ต่อมาเมื่อแนวคิด ISWM ได้ถูกนำมาประยุกต์ใช้ในบริบทของประเทศกำลังพัฒนาจึงมีความสำคัญกับตัว “I” ในมิติของการพัฒนาระบบการจัดการขยะที่ครอบคลุม (Inclusive) ภาคส่วนต่างๆ ที่มีส่วนได้ส่วนเสีย รวมทั้งผู้ประกอบการรายย่อยที่อยู่ในภาคเศรษฐกิจนอกระบบ (Informal Sectors) เช่น ร้านรับซื้อของเก่า ซาเล้ง คนคุ้ยขยะ ฯลฯ ตลอดจนการพัฒนาและนำเทคโนโลยีที่เหมาะสม (Appropriate Technology) มาประยุกต์ใช้ในบริบทของประเทศกำลังพัฒนาที่ยังมีค่าแรงอยู่ในระดับต่ำและมีตลาดซื้อขายเศษวัสดุ แต่มีปัญหาเรื่องการควบคุมมลพิษที่เกิดขึ้นจากการกำจัดขยะหรือการถอดรื้อชิ้นส่วนของซากผลิตภัณฑ์อย่างไม่ถูกต้อง (Manomaivibool, 2009) ตัวอย่างเช่น

เครื่องปอกสายไฟที่ช่วยลดปัญหาการเผาสายไฟจากขยะอิเล็กทรอนิกส์และทำให้ผู้ประกอบการรายย่อยมีรายได้เพิ่มขึ้นจากการขายเศษทองแดงที่ไม่มีค่าหากจากการเผาไหม้

การเข้ามามีส่วนร่วมของภาคส่วนต่างๆ ทำให้การจัดการขยะมูลฝอยที่เดิมอยู่ในอำนาจหน้าที่ของ อปท. เปลี่ยนโฉมหน้าไป ภาคเอกชนเข้ามามีบทบาทมากขึ้นในประเทศพัฒนาแล้วทั้งจากการโอนบริการสาธารณะให้เป็นกิจการของเอกชน (Privatization) และการให้ผู้ผลิตเข้ามามีความรับผิดชอบจัดการซากผลิตภัณฑ์ของตน (Extended Producer Responsibility, EPR) ส่วนในประเทศกำลังพัฒนา แนวคิดการจัดการด้วยชุมชน (Community-based Management, CBM) และกระบวนการเสริมพลังให้กับภาคประชาชน (People Empowerment) เป็นกลไกสำคัญของการจัดการขยะที่ยั่งยืน เช่น ตัวอย่างของโมเดลชุมชนปลอดขยะ (Zero Waste, ZW) ที่สนับสนุนโดยกรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อมที่จะกล่าวถึงเป็นลำดับต่อไป



ภาพการถอดรื้อขยะอิเล็กทรอนิกส์ กรุงนิวเดลี ประเทศอินเดีย (2007)

3.3 โมเดลชุมชน ปลอดขยะ

กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อมได้จัดประกวดชุมชนปลอดขยะระดับประเทศซึ่งถ้วยพระราชทานจากพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวอย่างต่อเนื่องเป็นประจำทุกปี โดยในการประกวดแบ่งชุมชนตามจำนวนประชากรออกเป็น 3 ขนาด ได้แก่ ชุมชนขนาดเล็ก (S) ที่มีประชากรไม่เกิน 500 คน ชุมชนขนาดกลาง (M) ที่มีประชากร 501-1,000 คน และชุมชน

ขนาดใหญ่ (L) ที่มีประชากรมากกว่า 1,000 คน

เกณฑ์การประกวดได้พัฒนาขึ้นจากการวิเคราะห์และถอดบทเรียนชุมชนต้นแบบที่ประสบความสำเร็จในการจัดการขยะที่ต้นทาง โดยมีปัจจัยแห่งความสำเร็จและตัวชี้วัดที่สำคัญใน 6 ด้าน ได้แก่

1) การสนับสนุนจากองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ซึ่งแบ่งย่อยออกเป็นการจัดทำแผนงานและนโยบายในการสนับสนุนชุมชนในพื้นที่ การสนับสนุนงบประมาณ การแต่งตั้งบุคลากรเป็นพี่เลี้ยงให้กับชุมชน และการจัดเก็บข้อมูลและจัดทำสถิติปริมาณขยะ

2) การมีส่วนร่วมของชุมชนและภาคส่วนต่างๆ โดยดูจากระดับการเข้าร่วมกิจกรรมของคนในชุมชน ความร่วมมือกับหน่วยงาน สถานศึกษา ศาสนสถาน ภาคเอกชน และภาคประชาสังคม ตลอดจนรูปแบบของความร่วมมือ

3) การดำเนินงานการจัดการขยะมูลฝอยตามหลัก 3Rs ได้แก่ กิจกรรมการลด ใช้ซ้ำ และนำกลับมาใช้ใหม่ กระบวนการส่งเสริมการมีวินัยของคนในชุมชน กิจกรรมการจัดการขยะอินทรีย์ ขยะรีไซเคิล ขยะทั่วไป และขยะอันตราย และระบบเอกสาร การติดตามและประเมินผล

4) ผลสำเร็จและความยั่งยืนของการดำเนินงาน โดยวัดจากความรู้ ความเข้าใจ ความมีวินัยและจิตสำนึกของชุมชน ปริมาณขยะมูลฝอยที่นำมาใช้ประโยชน์ ปริมาณขยะมูลฝอยที่ลดลง ปริมาณขยะมูลฝอยที่เหลือไปกำจัด การเป็นแหล่งเรียนรู้ของการศึกษาดูงาน และความยั่งยืนของการจัดการขยะมูลฝอยในชุมชน

5) ดำเนินงานตามหลักเศรษฐกิจพอเพียง พิจารณาจากการพึ่งพาตัวเอง การสร้างงานและรายได้ การนำรายได้มาจัดเป็นสวัสดิการให้กับคนในชุมชน และการนำผลผลิตจากการแปรรูปขยะมูลฝอยมาใช้ประโยชน์ในชุมชน

6) การจัดการสิ่งแวดล้อมแบบยั่งยืน ไม่เฉพาะแต่การจัดการขยะ แต่รวมถึงการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม การปลูกป่า การปรับปรุงพื้นที่สีเขียว การอนุรักษ์พืชท้องถิ่น การอนุรักษ์ระบบนิเวศ การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ การประหยัดพลังงาน และการลดก๊าซเรือนกระจก (กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม, 2559)

กรณีศึกษา 4

บ้านโป่งศรีนคร

“สุขภาพดี มีสตางค์ ยั่งยืน”

สำหรับกิจกรรมของชุมชนจะมีมิติของการนำเศษวัสดุที่มีอยู่ในหมู่บ้านมาเป็นทุนในการสร้างรายได้ให้กับครัวเรือน เช่น การทำไม้กวาดจากขดบรจุภักดิ์ การทำพรมจากเศษผ้า การใช้วัสดุที่นำมาใช้ซ้ำได้ในการจัดเลี้ยงอาหาร ฯลฯ เมื่อสมาชิกได้รับประโยชน์ที่เป็นรูปธรรมการดำเนินการก็จะมีอย่างต่อเนื่องและยั่งยืน

นอกจากนี้หมู่บ้านยังได้ร่วมมือกับหน่วยงานต่างๆ เช่น สสส. โรงเรียนบ้านโป่ง ที่มีบทบาทสำคัญในการติดตามและประเมินผลการ

คัดแยกขยะของครัวเรือนในบ้านโป่งศรีนคร โดยนักเรียนชั้นประถมศึกษาจะนำธงสัญลักษณ์สามสี เขียว เหลือง แดง ติดไว้หน้าบ้าน เพื่อแสดงถึงระดับการคัดแยกขยะของแต่ละหลังคาเรือน

บ้านโป่งศรีนครชนะเลิศการประกวดชุมชนปลอดขยะ (Zero Waste) ประเภทชุมชนขนาดเล็ก (S) ของกรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม ประจำปี 2558 พร้อมทั้งขยายผลไปยังหมู่บ้านอื่นๆ ในตำบลทั้ง 12 หมู่บ้าน โดยมีเป้าหมายในการปิดบ่อขยะตามนโยบายของรัฐบาล



การนำเศษวัสดุมาทำผลิตภัณฑ์ชุมชน

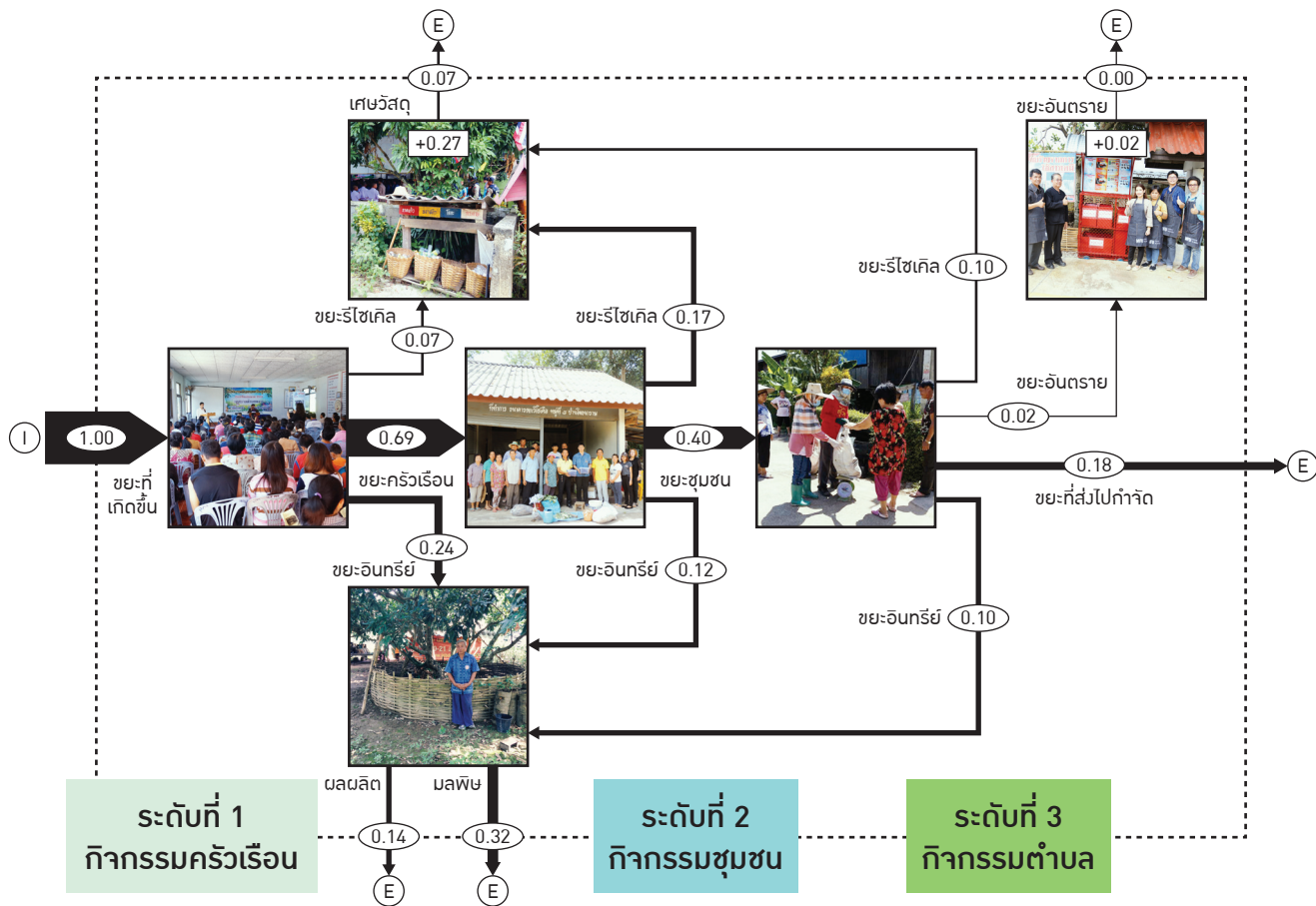
บ้านโป่งศรีนครเป็นชุมชนขนาดเล็ก มีประชาชนอยู่อาศัย 94 ครัวเรือน โดยส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตรกรรม ในปี พ.ศ. 2553 นายมานพ ชัยบัวคำ ได้รับเลือกให้เป็นผู้ใหญ่บ้านก่อนจะขึ้นเป็นกำนันจนถึงปัจจุบัน

“สุขภาพดี มีตัวก ยั่งยืน” คือสโลแกนของการพัฒนาหมู่บ้านของกำนันมานพ ที่เน้นประโยชน์ด้านสุขภาพที่เกิดขึ้นจากการจัดการขยะและดูแลสุขภาพของหมู่บ้าน เริ่มจากในครัวเรือน เช่น การทำเสวียนและกรีนคอนเพื่อรองรับขยะอินทรีย์และตัดทิ้งจุดคัดแยกขยะรีไซเคิลในบ้าน เป็นต้น



ภาพพิธีเปิดศูนย์การเรียนรู้หมู่บ้านปลอดขยะ วันที่ 28 พฤศจิกายน 2559

ศูนย์การเรียนรู้หมู่บ้านปลอดขยะเป็นศูนย์กลางของการเผยแพร่องค์ความรู้และขยายผลการดำเนินการด้านการจัดการขยะที่ต้นทาง ฐานการเรียนรู้หลักของบ้านโป่งศรีนครประกอบด้วย การทำสัญญาประชาคม การจัดการขยะครัวเรือน การจัดการงานศพปลอดขยะ การจัดตั้งกลุ่มอาชีพ โฮมสเตย์รักษ์สิ่งแวดล้อม และรางวัลแห่งความภูมิใจ โดยมีผู้เข้ามศึกษาดูงานแล้วกว่า 600 คน (ข้อมูล ณ เดือนสิงหาคม 2560)



4

ลดขยะ ลดต้นทุน ทางการเงิน

4.1 ศักยภาพของ การลดขยะ

จุดเริ่มต้นของการวิเคราะห์ในครั้งนี้คือการประเมินศักยภาพการลดปริมาณขยะของโมเดลชุมชนปลอดขยะ ด้วยการวิเคราะห์การเคลื่อนย้ายของวัสดุ (Material Flow Analysis, MFA) เนื่องจากที่ผ่านมายังไม่มี การนำเสนอกิจกรรมของชุมชนปลอดขยะอย่างเป็นระบบ การทำ MFA ข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์มาจากการสำรวจปริมาณและองค์ประกอบขยะของหมู่บ้าน/ชุมชนที่อยู่ในอปท. ที่เป็นกรณีศึกษา 9 แห่ง ที่มีระดับการจัดการที่ต่างกัน ทั้งที่เป็นหมู่บ้าน/ชุมชนต้นแบบที่ได้รับรางวัลในระดับประเทศและระดับท้องถิ่นและที่ยังไม่ได้ดำเนินการ โดยมีรายละเอียดดังที่จะกล่าวถึงในหน้าถัดไป

กล่องข้อมูล 3: การวิเคราะห์การเคลื่อนย้ายของวัสดุ

MFA คือ “การประเมินการเคลื่อนย้าย (the flows) และการกักเก็บ (the stocks) ของวัสดุภายในระบบที่ซับซ้อนซึ่งมีการกำหนดขอบเขตของสถานที่และเวลาเพื่อการประเมินอย่างชัดเจน” (Brunner and Rechberger, 2004)

ผลการวิเคราะห์ MFA จะปรากฏในรูปของแผนภูมิที่แสดงการเคลื่อนย้ายของวัสดุที่ถูกแทนที่ด้วยลูกศร โดยความหนาของลูกศรจะแปรผันตามปริมาณของวัสดุผ่านกระบวนการ (Processes) ต่างๆ ที่อยู่ในระบบ โดยจะใช้กล่องเส้นทึบเป็นสัญลักษณ์แทนกระบวนการและกล่องเส้นประบวมแทนขอบเขตของระบบ

สำหรับกระบวนการจะสามารถแบ่งออกเป็น 3 กลุ่มตามหน้าที่ ได้แก่ กระบวนการแปรรูป (Transformation) เช่น การหมักที่เปลี่ยนขยะอินทรีย์ให้กลายเป็นสารบำรุงดิน กระบวนการขนส่ง (Transportation) เช่น การขนส่งขยะไปทิ้งที่ศูนย์กำจัดขยะ และกระบวนการกักเก็บ (Storage) เช่น การรวบรวมเศษวัสดุในการขายของชุมชน เป็นต้น

การทำ MFA ครั้งนี้อาศัยโปรแกรม STAN (subSTance flow ANALysis) รุ่น 2.5.1202 ที่พัฒนาขึ้นโดย Institute for Water Quality, Resource and Waste Management (IWR) แห่ง Technical University of Vienna (TU Wien) ประเทศออสเตรีย

1. เทศบาลตำบลสันทราย จังหวัดเชียงราย พัฒนab้านโพชนารามเป็นหมู่บ้านต้นแบบ (ชุมชน ZW ระดับประเทศปี 2559) จากนั้นปรับรูปแบบการให้บริการทั้ง 5 หมู่บ้าน โดยแยกวันเก็บขยะแต่ละประเภทตั้งแต่เดือนพฤษภาคม 2559 (ดูกรณีศึกษา 6)

2. อบต.เมืองพาน จังหวัดเชียงราย จัดประกวดหมู่บ้านภายในตำบลอย่างต่อเนื่องมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2557 (ดูกรณีศึกษา 1) มีชุมชน ZW ระดับประเทศถึง 5 หมู่บ้านในปี 2559 คือ บ้านปากว้า บ้านป่าส้าน บ้านท่าดีหมี บ้านหนองบัว และบ้านปากว้าทองกวาว

3. เทศบาลตำบลโรงช้าง จังหวัดเชียงราย มีหมู่บ้านโป่งศรีนครชนะเลิศการประกวดชุมชน ZW ประจำปี 2558 (ดูกรณีศึกษา 4) จากนั้นขยายผลการดำเนินงานให้ครอบคลุมทั้ง 12 หมู่บ้าน มีหมู่บ้านได้รับคัดเลือกเป็นชุมชน ZW ประจำปี 2559 จำนวน 4 หมู่บ้าน

4. เทศบาลตำบลเชียงเคี่ยน จังหวัดเชียงราย ขยายผลการดำเนินการจาก 2 หมู่บ้านต้นแบบ คือ หมู่บ้านสันทราย (ชุมชน ZW ดาวรุ่งประจำปี 2555) และหมู่บ้านสันปูเลย (ชุมชน ZW ประจำปี 2559) สู่ 6 หมู่บ้านในปี พ.ศ. 2559 และทั้ง 12 หมู่บ้าน ในปี พ.ศ. 2560



ภาพหน้าปกหนังสือที่ถอดบทเรียนจากธนาคารขยะของหมู่บ้านสันปูเลย ตำบลเชียงเคี่ยนจังหวัดเชียงราย (พิรยaws, 2558)

5. เทศบาลตำบลหางว จังหวัดเชียงราย นำร่องการจัดการขยะที่ต้นทางกับ 6 หมู่บ้านในปี พ.ศ. 2558 และมี 4 หมู่บ้านที่เป็นชุมชน ZW ระดับประเทศประจำปี 2559 รวมทั้งหมู่บ้านดอนแยงที่ได้รับรางวัลชมเชยประเภท M ต่อมาขยายผลครอบคลุมทั้ง 20 หมู่บ้าน

6. อบต.ดอนแก้ว จังหวัดเชียงใหม่ (ดูกรณีศึกษา 8) เริ่มรณรงค์ตั้งปี พ.ศ. 2544 จนครอบคลุมทั้ง 10 ชุมชน โดยให้บริการประชาชน 3,000 คนในตำบล และเป็นศูนย์การเรียนรู้ด้านสุขภาพและสิ่งแวดล้อมระดับประเทศในฐานะแม่ข่ายของ สสส.

7. เทศบาลเมืองน่าน จังหวัดน่าน ให้ชุมชนเข้ามามีส่วนร่วมในการให้บริการจัดการขยะและดูแลความสะอาดตั้งแต่ปี 2545 ก่อนจะขยายการดำเนินการครอบคลุม 16 ชุมชน ในปี พ.ศ. 2556 โดยมีชุมชนมหาโพธิเป็น ชุมชน ZW ระดับประเทศ ประจำปี 2555 และ 2559 (ดูกรณีศึกษา 5)

8. อบต.ถืมตอง จังหวัดน่าน ส่งเสริมให้ชุมชนช่วยลดปริมาณขยะที่ต้องเก็บขนเพื่อนำส่งไปกำจัดร่วมกับเทศบาลเมืองน่าน โดยมีบ้านวังพ้องเป็นหมู่บ้านต้นแบบที่เคยชนะเลิศการประกวดโครงการจัดตั้งธนาคารวัสดุรีไซเคิลประจำปี 2553

9. อบต.ป่าคา จังหวัดน่าน เริ่มดำเนินการส่งเสริมการจัดการขยะที่ต้นทางในปี พ.ศ. 2558 โดยแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเครือข่ายในจังหวัดน่านและจังหวัดเชียงราย (ดูกรณีศึกษา 7) และมีการนำร่องพัฒนาหมู่บ้านหนองบัวให้เป็นชุมชนต้นแบบและมีการจัดประกวดการจัดการขยะร่วมกับทั้ง 7 หมู่บ้านระดับตำบล ในปี พ.ศ. 2559

ผลการวิเคราะห์แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมการจัดการขยะที่ต้นทางกับปริมาณขยะมูลฝอยที่ลดลง ซึ่งเห็นได้ชัดเจนเมื่อจำแนกกิจกรรมออกเป็น 3 ระดับได้แก่

1) กิจกรรมระดับครัวเรือน เป็นต้นทางของการจัดการขยะ โดยทุกกรณีศึกษา มีการฝึกอบรมการคัดแยกขยะให้แก่ครัวเรือน แต่ความรู้จะกลายเป็นพฤติกรรมที่ส่งผลต่อปริมาณขยะเมื่อครัวเรือนมีอุปกรณ์ที่เหมาะสมกับการจัดการขยะอินทรีย์ที่เกิดขึ้น โดยในชุมชนที่ครัวเรือนมีเสวียนหรือกรีนโคนใช้งาน ปริมาณขยะอินทรีย์ลดลงวันละ 0.24 กิโลกรัมต่อคน ส่วนการคัดแยกขยะรีไซเคิลที่ครัวเรือนนั้นช่วยลดปริมาณขยะที่ต้องกำจัดได้วันละ 0.07 กิโลกรัมต่อคน รวมการจัดการขยะที่ต้นทางในระดับครัวเรือนมีศักยภาพลดขยะได้วันละ 0.31 กิโลกรัมต่อคน

2) กิจกรรมระดับชุมชน ที่เกิดจากการรวมกลุ่มแปรรูปเศษวัสดุให้กลายเป็นทุนของชุมชน เช่น ธนาคารวัสดุรีไซเคิล กองทุนขยะ กลุ่มปุ๋ยหมัก ฯลฯ ช่วยเพิ่มศักยภาพการจัดการเศษวัสดุที่แต่ละครัวเรือนมีปริมาณไม่เพียงพอ ชุมชนต้นแบบของกรณีศึกษาที่มีการรวมกลุ่มกันอย่างเหนียวแน่นนั้น แม้แต่ถุงพลาสติกก็สามารถจำหน่ายออกไปได้ ดังนั้นศักยภาพการลดปริมาณขยะรีไซเคิลจึงมีอยู่สูงในระดับชุมชนที่วันละ 0.17 กิโลกรัมต่อคน ส่วนขยะอินทรีย์ที่ลดลงจากการทำกิจกรรมกลุ่มนั้นอยู่ที่วันละ 0.12 กิโลกรัมต่อคน รวมศักยภาพการลดปริมาณขยะที่ต้องนำไปกำจัดในระดับที่ 2 เฉลี่ยวันละ 0.29 กิโลกรัมต่อคน

3) กิจกรรมระดับตำบล เน้นมาตรการส่งเสริมและควบคุมให้ประชาชนลดและคัดแยกขยะ เช่น การคัดเลือกและยกย่องเขตชุมชนนาร่อง การจัดประกวดชุมชนที่มีตัวชี้วัดหนึ่งเกี่ยวกับปริมาณขยะที่ต้องนำไปกำจัด การส่งเสริมให้มีการใช้ถุงผ้าและภาชนะแบบเติมซ้ำ การคิดค่าธรรมเนียมต่อหน่วย การติดตั้งจุดรองรับขยะอันตราย เป็นต้น โดยกิจกรรมเหล่านี้มีศักยภาพในการลดปริมาณขยะลงอีกวันละ 0.22 กิโลกรัมต่อคน

ดังนั้น หาก อบท.สามารถส่งเสริมให้เกิดการจัดการขยะที่ต้นทางได้อย่างเต็มรูปแบบ ในทั้ง 3 ระดับจะสามารถลดปริมาณขยะที่ต้องนำไปกำจัดได้ถึงวันละ 0.82 กิโลกรัมต่อคน ซึ่งหากจากพิจารณาจากข้อมูลของกรมควบคุมมลพิษจะเท่ากับร้อยละ 90 ของอัตราการเกิดขยะในเขตพื้นที่ อบต. (0.91 กิโลกรัมต่อคนต่อวัน) ร้อยละ 80 ของอัตราการเกิดขยะในเขตพื้นที่เทศบาลตำบล (1.05 กิโลกรัมต่อคนต่อวัน) ร้อยละ 71 ของอัตราการเกิดขยะในเขตพื้นที่เทศบาลเมือง (1.15 กิโลกรัมต่อคนต่อวัน) หรือ ร้อยละ 43 ของอัตราการเกิดขยะในเขตพื้นที่เทศบาลนคร (1.89 กิโลกรัมต่อคนต่อวัน)

อย่างไรก็ดี จากการสัมภาษณ์ผู้ปฏิบัติงานพบว่าความสำเร็จของการทำกิจกรรมเหล่านี้ขึ้นกับบริบทของการทำงาน โดยปัจจัยที่สำคัญของ 2 ประการได้แก่ ขนาดของชุมชนและความหนาแน่นของการตั้งถิ่นฐาน เพราะหากเป็นชุมชนขนาดใหญ่ นั้นอาจจะไม่ได้รับความร่วมมืออย่างเต็มที่ในการคัดแยกขยะอินทรีย์ ส่วนชุมชนที่มีพื้นที่อยู่อาศัยจำกัดอาจจะมีข้อจำกัดในการติดตั้งอุปกรณ์จัดการขยะอินทรีย์ที่ครัวเรือน ดังนั้น ใน อบท. ที่มีขนาดหมู่บ้านเฉลี่ยมากกว่า 500 คนและ/หรือเป็นชุมชนในเขตเมืองจะลดศักยภาพการลดปริมาณขยะลงร้อยละ 50 สำหรับขยะรีไซเคิลและขยะอินทรีย์ตามลำดับ

กรณีศึกษา 5

เทศบาลเมืองน่าน

ชุมชนเมืองก็ทำได้

เทศบาลเมืองน่าน
ดูแลการจัดการขยะมูลฝอย
ของ 33 ชุมชนในเขตตำบล
เวียงและตำบลผาสิงห์ มี
ประชากรจำนวน 20,595 คน
อาศัยอยู่ในพื้นที่ 7.6 ตร.กม.
เป็นที่ตั้งของหน่วยงานของรัฐ

ศูนย์กลางทางเศรษฐกิจ การเดินทางและการท่องเที่ยว โดยในปี
พ.ศ. 2559 จังหวัดน่านมีผู้มาเยือนประมาณ 600,000 คน

เทศบาลเมืองน่านจัดเก็บขยะจากถนนสายหลักเป็นประจำ
ทุกวัน ส่วนถนนสายรองและภายในชุมชนจะจัดเก็บวันเว้นวัน ขยะทั่วไปที่จัดเก็บได้จะนำไปกำจัด ณ สถานี
กำจัดขยะของเทศบาลที่ตำบลผาสิงห์ นอกจากนี้ทางเทศบาลยังให้บริการเก็บขยะพิเศษก็ไม่เพื่อนำไปทำปุ๋ยหมัก
และตัดกิ่ง รดรวรับขยะอันตรายในชุมชนต่างๆ เพื่อรอส่งไปกำจัดต่อไป



ภาพอาสาสมัครทำความสะอาดชุมชน



การฝึกอบรมทำปุ๋ยหมักจากขยะอินทรีย์

ในปี พ.ศ. 2545 เทศบาล
เมืองน่านได้มีโครงการนำร่องให้
ชุมชนเป็นผู้จัดเก็บค่าธรรมเนียม
ขยะซึ่งช่วยลดค่าใช้จ่ายของ
เทศบาลในการส่งคนออกไปเก็บ
ค่าธรรมเนียมและเพิ่มสัดส่วน
ครัวเรือนที่เสียค่าธรรมเนียม
จากร้อยละ 60 เป็นร้อยละ 91
(ดารารัตน์และนิศาชล, 2554)
และตั้งแต่ปี พ.ศ. 2549 เป็นต้น
มาทางเทศบาลได้จ้างอาสาสมัคร
จำนวน 173 คน ในอัตราเดือนละ
600 บาทเพื่อทำหน้าที่รักษาความ
สะอาดภายในชุมชน

สำหรับการนำขยะกลับมาใช้ประโยชน์ทาง
เทศบาลได้ส่งเสริมการผลิตปุ๋ยอินทรีย์จากมูล
ไส้เดือน การปลูกผักปลอดสารพิษ การทำน้ำหมัก
ชีวภาพ และการทำปุ๋ยหมักจากเศษอาหารในตลาด
ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2550 ส่วนขยะรีไซเคิลได้เริ่มจัด
กิจกรรมตลาดนัดขยะ ในปี พ.ศ. 2552 โดยนำร่อง
ที่บ้านมหาโพธิ์ ก่อนขยายผลไปยัง 16 ชุมชน และ
ครอบคลุมครบทั้ง 33 ชุมชน ในปี พ.ศ. 2556



พิธีเปิดตลาดนัดขยะรีไซเคิล

4.2

ต้นทุนการจัดการ ขยะที่ลดลง

การจัดการขยะที่ต้นทางต้องอาศัยความร่วมมือจากครัวเรือนและภาคีเครือข่าย ความร่วมมือนี้มี “ต้นทุน” ไม่ใช่ได้มาฟรีๆ (ดูกล่องข้อมูล 4) หากแต่ อปท. สามารถส่งเสริมให้เกิดการคัดแยกเศษวัสดุเพื่อลดปริมาณขยะมูลฝอยที่ต้องเก็บขนไปกำจัดได้อย่างมีประสิทธิภาพตามผลการวิเคราะห์ MFA จะเป็นการลงทุนที่มีความคุ้มค่า

ต้นทุนของการจัดการขยะที่ต้นทางเพื่อลดปริมาณขยะมูลฝอย 1 กิโลกรัมที่ อปท. ต้องเก็บขนไปกำจัดมีค่าเฉลี่ย 0.91 บาท โดยต้นทุนนี้คำนวณมาจากค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในการส่งเสริมกิจกรรมตามโมเดลชุมชนปลอดขยะอย่างเป็นขั้นเป็นตอนที่ได้นำเสนอไปในส่วนที่ผ่านมา อันประกอบไปด้วยค่าใช้จ่ายในการฝึกอบรม ค่าใช้จ่ายในการศึกษาดูงาน ค่าวัสดุ ค่าอุดหนุนอุปกรณ์ ค่าแรงสำหรับการติดตั้ง ค่าตอบแทนอาสาสมัคร ค่าตอบแทนของเจ้าหน้าที่และผู้บริหาร อปท. ซึ่งเป็นต้นทุนสูญหาย (Overhead Cost) ของระบบ

เมื่อพิจารณาจากปริมาณขยะที่เกิดขึ้นและศักยภาพการลดปริมาณขยะที่ต้องนำไปกำจัดของแต่ละกรณีศึกษาแล้ว การจัดการขยะที่ต้นทางอย่างเต็มรูปแบบจะมีค่าใช้จ่ายอยู่ระหว่าง 732,000 ถึง 3,341,200 บาทต่อปี หรือหากคิดเป็นค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อหัวตามข้อมูลในทะเบียนราษฎรจะตกอยู่ที่ละ 260 บาทต่อคน หรือ 696 บาทต่อครัวเรือน ซึ่งเป็นจำนวนที่สูงกว่างบประมาณที่ อปท. จัดสรรให้กับการจัดการขยะที่ต้นทางค่อนข้างมาก ดังนั้นจึงไม่น่าแปลกใจว่ากิจกรรมการส่งเสริมการคัดแยกในแต่ละพื้นที่มักจะไม่ครบถ้วนสมบูรณ์และ/หรือไม่ครอบคลุมพื้นที่ให้บริการทั้งหมด

อย่างไรก็ตาม การเปรียบเทียบต้นทุนระหว่างฉากทัศน์ (Scenarios) ที่มีการจัดการขยะที่ต้นทางอย่างเต็มที่กับการเก็บขนขยะที่เกิดขึ้นทั้งหมดไปกำจัดในแต่ละกรณีศึกษาแสดงให้เห็นถึงโอกาสในการปรับปรุงประสิทธิภาพการจัดการขยะ โดยผลการเปรียบเทียบต้นทุนพบว่าทุกๆ 1 บาทที่ใช้จ่ายไปกับการจัดการขยะที่ต้นทางตามโมเดลชุมชนปลอดขยะช่วยลดค่าใช้จ่ายในการเก็บขนและกำจัดขยะลงได้ถึง 1.63 เท่า เนื่องจากการลงทุนกับจัดการขยะที่ต้นทางจะช่วยให้อปท. ประหยัดงบประมาณที่ต้องใช้ในการลงทุนในระบบเก็บรวบรวมและระบบกำจัดขยะที่ปลายทางลงได้ พร้อมกับลดค่าใช้จ่ายในการดำเนินการเก็บขนและกำจัดขยะตามปริมาณของขยะที่ลดลง

ต้นทุนการเก็บขนภายใต้ฉากทัศน์การจัดการขยะตามโมเดลชุมชนปลอดขยะ (ZW) คิดเป็นเพียงร้อยละ 35 ของต้นทุนการเก็บขนภายใต้ฉากทัศน์การจัดการขยะแบบดั้งเดิม (BAU) ผลการคำนวณแสดงให้เห็นว่าการประหยัดที่เกิดขึ้นถึงร้อยละ 65 นี้มาจากจำนวนเที่ยวและจำนวนรถที่ต้องใช้ในการให้บริการที่ลดลง โดยสำหรับปริมาณขยะที่ลดลง 3 ตันต่อสัปดาห์ อปท. จะสามารถลดการเก็บขนลงได้ 1 เที่ยว ในทางกลับกันหากไม่มีการควบคุมปริมาณขยะที่ต้องนำไปกำจัด อปท. จะต้องจัดซื้อรถเพิ่ม 1 คันต่อขยะที่เกิดขึ้นทุกๆ 15 ตันต่อสัปดาห์

	การจัดการขยะแบบดั้งเดิม (BAU)			การจัดการขยะตามโมเดลชุมชนปลอดขยะ (ZW)			
	ขยะที่เกิดขึ้น (ตัน/ปี)	ต้นทุนเก็บขน (บาท/ปี)	ต้นทุนกำจัด (บาท/ปี)	ขยะที่ลดลง (ตัน/ปี)	ต้นทุนคัดแยก (บาท/ปี)	ต้นทุนเก็บขน (บาท/ปี)	ต้นทุนกำจัด (บาท/ปี)
เทศบาลตำบลสันทราย	926	1,633,840	890,000	745	732,000	779,520	445,000
อบต.เมืองพาน	3,600	4,255,600	9,900,000	3,244	3,304,400	802,042	990,000
เทศบาลตำบลโง้งช้าง	1,773	2,501,760	1,780,000	1,425	1,457,800	801,520	445,000
เทศบาลตำบลเชียงเคี่ยน	1,632	2,483,360	1,780,000	1,312	1,584,800	797,920	445,000
เทศบาลตำบลหวาว	3,573	4,252,000	3,560,000	2,872	2,795,000	848,720	890,000
อบต.ดอนแก้ว	4,861	5,934,240	4,450,000	3,739	1,969,400	1,659,840	1,335,000
เทศบาลเมืองน่าน	8,645	10,214,240	10,373,702	3,909	3,176,200	5,917,440	5,682,984
อบต.ถิ่นตอง	1,135	1,661,840	1,361,948	1,023	1,071,000	770,320	134,698
อบต.ป่าคา	1,682	2,489,760	1,780,000	1,294	890,500	807,120	445,000

ที่มา: การคำนวณของผู้นิวิจัยในกรณีศึกษา อบท. มีการให้บริการเก็บพื้นที่อย่างสม่ำเสมอ

กล่องข้อมูล 4: สมมติฐานของการคำนวณต้นทุน

การวิเคราะห์ต้นทุนการจัดการขยะครั้งนี้อาศัยการประเมินต้นทุนจากจากทัศนซึ่งเป็นเหตุการณ์สมมุติ เนื่องจากค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในการปฏิบัติงานจริงของ อบท.ที่เป็นกรณีศึกษาเน้นยากที่จะนำมาเปรียบเทียบกับโดยตรง ทั้งจากจำนวนหมู่บ้านที่ทำการส่งเสริมการจัดการขยะที่ต้นทาง ขอบเขตการให้บริการเก็บขนขยะไปกำจัด เช่นของ อบต.ดอนแก้ว ที่ครอบคลุมครัวเรือนเพียงประมาณ 1 ใน 3 ของตำบล หรือการกำจัดขยะที่หลายพื้นที่ที่ยังอาศัยการเทกองเป็นหลักทำให้ไม่เป็นที่นิยมที่จะนำมาเปรียบเทียบกับ อบท. ที่ง่ายต่อการกำจัดหรือลงทุนสร้างระบบกำจัดขยะของตัวเอง เพราะต้นทุนส่วนใหญ่เป็นต้นทุนภายนอก (External Costs)

สำหรับจากทัศนของการจัดการขยะตามโมเดลชุมชนปลอดขยะ (ZW Scenario) นั้น จะสมมุติว่า อบท.ที่เป็นกรณีศึกษาดำเนินการส่งเสริมการจัดการขยะที่ต้นทางทุกชุมชนครอบคลุมครัวเรือนทั้งหมด โดยคิดค่าใช้จ่ายในการส่งเสริมอุปกรณ์หมักขยะอินทรีย์ต่อครัวเรือนในอัตรา 200 บาทต่อปี ค่าใช้จ่ายในการฝึกอบรมการคัดแยกขยะชุมชนละ 20,000 บาทต่อปี ค่าใช้จ่ายในการลดต้นทุนกลุ่มผลิตภัณฑ์หมักชุมชนละ 30,000 บาทต่อปี ค่าใช้จ่ายในการพัฒนาการแปรรูปวัสดุเป็นผลิตภัณฑ์ชุมชนละ 25,000 บาทต่อปี ค่าใช้จ่ายในการจัดการขยะอันตรายชุมชนละ 10,000 บาทต่อปี และค่าตอบแทนบุคลากรในการติดตามควบคุมกิจกรรมชุมชนละ 17,200 บาทต่อปี

สำหรับการประเมินค่าใช้จ่ายในการเก็บขนได้อ้างอิงราคากลางของรถขยะแบบอัดท้ายคันละ 2,400,000 บาท โดยกำหนดให้มีอายุการใช้งาน 12 ปี และค่าซ่อมบำรุงปีละ 30,000 บาท โดยในการเก็บขนต้องใช้ทีมรวมอันประกอบด้วยพนักงานขับรถ 1 คน อัตราเงินเดือน 13,760 บาท และพนักงานจ้างประจำรถขยะ 3 คน อัตราเงินเดือนคนละ 10,000 บาท รวมต้นทุนค่าของของการเก็บขนปีละ 755,120 บาทต่อคัน ส่วนต้นทุนแปรผันนั้นจากการศึกษาคำนวณและค่าวัสดุสิ้นเปลืองในการเก็บรวบรวมขยะของ อบท. ที่เป็นกรณีศึกษาพบว่าต่ออยู่ประมาณเที่ยวละ 400 บาท

สุดท้ายต้นทุนการกำจัด สำหรับ อบท. ที่ส่งขยะไปกำจัดที่ศูนย์กำจัดขยะนั้นได้อ้างอิงอัตราค่ากำจัดปัจจุบันที่ 1.2 บาทต่อกรัม และ 55,000 บาทต่อเที่ยวของการขนส่งขยะด้วยรถพ่วงขนาด 20 ตันไปกำจัด ส่วนกรณีศึกษาอื่นสมมุติว่า อบท. ต้องมีเตาเผาขยะให้เพียงพอกับการกำจัดขยะที่เกิดขึ้นในพื้นที่ของตน โดยกำหนดให้ครุภัณฑ์ที่ต้องลงทุนมีราคา 2,250,000 บาทและมีอายุการใช้งาน 10 ปี และเตาเผาสามารถกำจัดขยะได้วันละ 2.4 ตันและใช้งานได้ 4 วันต่อสัปดาห์ โดยมีพนักงานประจำเตาเผา 1 คน อัตราเงินเดือน 10,000 บาท และมีค่าใช้จ่ายอื่นๆ รวมทั้งการตรวจสอบการปล่อยอากาศก็อีกปีละ 100,000 บาท

เช่นเดียวกันการจัดการขยะตามฉาบทศน์แบบ ZW สามารถลดต้นทุนการกำจัดลงได้โดยเฉลี่ยถึงร้อยละ 72 เมื่อเปรียบเทียบกับฉาบทศน์แบบ (BAU) ของกรณีศึกษา โดยในกรณี ที่ อปท. ส่งขยะไปที่ศูนย์กำจัดขยะแบบรวมศูนย์และจ่ายค่าใช้จ่ายตามปริมาณของขยะที่ส่งไปกำจัด การประหยัดที่เกิดขึ้นจะเป็นสัดส่วนกับปริมาณขยะที่ลดลง เนื่องจากต้นทุนทั้งหมดในส่วนนี้เป็นต้นทุนแปรผัน (Variable Fees) ส่วน อปท. ที่เลือกลงทุนติดตั้งระบบกำจัดขนาดเล็กเช่น เตาเผาขยะของตนเอง สัดส่วนของการประหยัดต้นทุนการกำจัดที่เกิดขึ้นจะน้อยกว่า สัดส่วนของปริมาณขยะที่ลดลง เนื่องจาก อปท. ยังต้องแบกรับต้นทุนคงที่ (Fixed Costs) ที่เกิดจากการลงทุนซึ่งไม่แปรผันตามปริมาณขยะที่ลดลง

ตารางเปรียบเทียบจำนวนรถเก็บขนขยะที่ต้องใช้ของ 2 ฉาบทศน์		
	BAU	Zero Waste
เทศบาลตำบลสันทราย	 	
อบต.เมืองพาน	    	
เทศบาลตำบลโราช้าง	  	
เทศบาลตำบลเชียงเคี่ยน	  	
เทศบาลตำบลหวาง	    	
อบต.ดอนแก้ว	       	 
เทศบาลเมืองน่าน	            	      
อบต.เต็มตอง	 	
อบต.ป่าคา	  	

ที่มา: การคำนวณของผู้วิจัยในกรณีศึกษา อปท. มีการให้บริการเก็บพื้นที่อย่างสม่ำเสมอ

4.3

ข้อสังเกต ทางการเงิน

ผลการเปรียบเทียบต้นทุนของการจัดการขยะ 2 รูปแบบ แสดงให้เห็นถึงโอกาสที่เสียไปของการขาดการส่งเสริมการจัดการขยะที่ต้นทางอย่างเต็มที่ แม้ว่าประโยชน์ของการลดและคัดแยกขยะจะเป็นเรื่องที่ไม่ยากแก่การเข้าใจ แต่การที่ อปท. ลงทุนกับกิจกรรมในส่วนนี้น้อยเกินไปนั้นอาจจะเป็นผลมาจากสาเหตุ 2 ประการ ได้แก่

1) การขาดข้อมูล อปท. และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องอาจจะประเมินศักยภาพของการจัดการขยะที่ต้นทางต่ำเกินไป หรือไม่ทราบกระบวนการและขั้นตอนการส่งเสริมการจัดการขยะที่ต้นทางอย่างมีประสิทธิภาพ

ผลการศึกษครั้งนี้เป็นส่วนหนึ่งของการแก้ไขปัญหาหนึ่ง นอกจากนี้หากมีการจัดการองค์ความรู้ที่ศูนย์การเรียนรู้และชุมชนต้นแบบ โดยเน้นกระบวนการและขั้นตอนการพัฒนา มากกว่าการนำเสนอกิจกรรมเด่นซึ่งส่วนมากเกิดจากการมาส่งเสริมของหน่วยงานภายนอก หลังจากที่มีชุมชนนั้นเริ่มมีชื่อเสียงแล้วแบบแยกส่วนก็จะช่วยให้ผู้เข้าศึกษาดูงานเกิดความเข้าใจและสามารถนำความรู้กลับไปประยุกต์ใช้ให้เป็นมรรคเป็นผลมากขึ้น

2) การผลักระต้นทุน ที่ผ่านมา อปท. ส่วนมากยังไม่ต้องแบกรับต้นทุนทั้งหมดของการจัดการขยะ ต้นทุนภายนอกอาจจะปรากฏในรูปของขยะตกค้างในชุมชนที่ไม่ได้รับการจัดการอย่างถูกต้อง การกำจัดขยะที่เก็บขนมาอย่างไม่ถูกต้องตามหลักวิชาการ หรือแม้แต่การปล่อยให้มีการบริการรับจ้างกำจัดขยะในพื้นที่โดยไม่มีการควบคุม

ปัญหานี้สะท้อนถึงความสำคัญของการปรับปรุงระบบการจัดการขยะในส่วนกลางน้ำ และปลายน้ำให้ทันสมัยและได้มาตรฐานสอดคล้องกับรูปแบบการบริโภคของสังคมไทย ที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว ซึ่งหาก อปท. มีข้อมูลที่ถูกต้องเกี่ยวกับการจัดการขยะที่ต้นน้ำ ก็จะช่วยให้การลงทุนปรับปรุงระบบเก็บขนและกำจัดขยะนี้อยู่ในระดับที่สมเหตุสมผล ไม่สิ้นเปลืองมากเกินไปจนความจำเป็น

ผลการวิเคราะห์ต้นทุนทางการเงินครั้งนี้ยังแสดงให้เห็นถึงการประหยัดต่อขนาด (Economy of Scale) ของการจัดการขยะ โดยหากมีการลดปริมาณขยะที่ต้องนำไปกำจัดอย่างเต็มที่แล้วจะต้องมีจำนวนผู้รับบริการมากกว่า 9,000 คนจึงจะทำให้การลงทุนซื้อรถมาให้บริการเก็บขนขยะที่เหลือจากการคัดแยกไปกำจัดเกิดความคุ้มค่า อย่างไรก็ตาม ในกรณีของ อปท. ขนาดเล็ก ก็มีตัวอย่างของการนำทรัพยากรที่มีอยู่ไปใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดหลังจากที่ปริมาณขยะทั่วไปที่ต้องจัดการลดลง เช่น ในกรณีของเทศบาลตำบลสันทราย ที่ปรับปรุงแบบการเก็บขนขยะ โดยจัดเก็บขยะแยกประเภทตามวันและเวลาที่นัดหมายกับครัวเรือนใน 5 หมู่บ้าน

กรณีศึกษา 6

เทศบาลตำบลสันทราย

กับวันที่ขยะล้น

เทศบาลตำบลสันทรายเป็น อปท.ขนาดเล็กดูแลประชากรจำนวน 2,486 คน ใน 5 หมู่บ้านของตำบลสันทราย อำเภอแม่จัน จังหวัด เชียงราย เดิมเทศบาลให้บริการเก็บขยะสัปดาห์ละ 5 ครั้ง ระหว่างวันจันทร์ถึงวันศุกร์ โดยมีเอกชนมารับขยะที่เก็บรวบรวมได้ ไปกำจัดในพื้นที่ของตำบลแม่จัน ต่อมาเมื่อเอกชนรายดังกล่าว ถูกสั่งให้หยุดกิจการในเดือนธันวาคม 2555 เนื่องจากประกอบ

กิจกรรมกำจัดขยะไม่ตรงกับใบอนุญาตการคัดแยกขยะตามที่จัดประกอบกิจการเป็นโรงงานประเภท 105 ทางเทศบาลตำบลสันทรายจึงได้จัดหาเตาเผาขยะขนาด 2 ตันต่อวันมาใช้กำจัดขยะ เตาเผาขยะนี้ถูกติดตั้งไว้ ที่หลัสนักงานเทศบาล เนื่องจากไม่สามารถหาพื้นที่อื่นในชุมชน

การส่งเสริมการจัดการขยะที่ต้นทางของเทศบาลตำบลสันทรายเน้นการคัดแยกขยะอินทรีย์เพื่อให้การ กำจัดขยะด้วยเตาเผาสามารถทำงานได้เต็มประสิทธิภาพ เริ่มแรกเทศบาลจัดหาถุงขยะ 2 สีให้ครัวเรือน เพื่อแยกขยะเปียกออกจากขยะแห้ง แต่พบว่าประชาชนยังทิ้งขยะปะปนกัน ดังนั้นจึงเปลี่ยนมาสนับสนุนให้ครัวเรือน มีอุปกรณ์รองรับขยะอินทรีย์ในบ้าน โดยนำร่องการติดตั้งกรีนโคนและเสวียน ที่หมู่ 8 บ้านโพธารามเป็นแห่งแรก ในปี พ.ศ. 2557 และประสบความสำเร็จ ในการลดปริมาณขยะจนสามารถลด ความถี่ของการเก็บขยะทั่วไปจาก หมู่บ้านนี้เหลือเพียงสัปดาห์ละครั้ง

เทศบาลตำบลสันทรายได้ปรับ รูปแบบการให้บริการเพื่อกระตุ้นให้ เกิดการลดปริมาณขยะที่ต้องนำไป กำจัดจากทุกหมู่บ้าน โดยตั้งแต่เดือน พฤษภาคม 2559 ทางเทศบาลได้แยก เก็บขยะตามประเภท 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เพื่อช่วยส่งเสริมการคัดแยกขยะใน หมู่บ้านอื่นที่ที่มีความเป็นเมืองมากกว่า หมู่ 8 และมีข้อจำกัดในการจัดการขยะ อินทรีย์และขยะรีไซเคิล และเพื่อให้ ประชาชนเห็นว่าขยะที่ตนเองให้ ความ ร่วมมือคัดแยกจะไม่ถูกนำไปรวมกันอีก มาตรการนี้ช่วยลดปริมาณขยะที่ต้อง นำไปเผาให้เหลือเฉลี่ยเพียงวันละ 426 กิโลกรัม หรือคนละ 0.17 กิโลกรัมต่อวัน และยังช่วยให้คนงานของเทศบาลมี รายได้เสริมจากการจัดการขยะรีไซเคิล และขยะอินทรีย์อีกด้วย



ภาพการสนับสนุนกรีนโคน (บน) และป้ายประชาสัมพันธ์ตารางการเก็บขยะ (ล่าง)

การวิเคราะห์ผลทางเศรษฐศาสตร์ในครั้งนี้จำกัดอยู่เฉพาะต้นทุนทางการเงินที่เกิดขึ้นโดยตรงจากกิจกรรมการจัดการขยะ เนื่องจากการต้องการให้การเปรียบเทียบต้นทุนของ 2 ฉากทัศน์มีความชัดเจนมากที่สุด ดังนั้นการวิเคราะห์จึงไม่ได้วัดประโยชน์สืบเนื่องที่เกิดขึ้นจากการปรับวิธีการทำงานของ อปท. ในทางปฏิบัติผู้บริหารและผู้บริหารงานของ อปท. ที่เป็นกรณีศึกษาพบว่า การทำงานร่วมกับชุมชนอย่างใกล้ชิด

ในการส่งเสริมการจัดการขยะที่ต้นทางช่วยสนับสนุนการพัฒนาท้องถิ่น ทำให้ อปท. สามารถทำงานเชิงรุกตอบสนองความต้องการของประชาชน รับผิดชอบต่อปัญหา แก้ไขและป้องกันไม่ให้เกิดปัญหาลุกลามได้อย่างรวดเร็ว ต่างจากการทำงานเชิงรับที่รอให้ประชาชนร้องเรียนปัญหาเข้ามายังสำนักงาน

ต้นทุนอีกส่วนหนึ่งที่ไม่ได้มีการประเมินมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ คือ ต้นทุนด้านสิ่งแวดล้อม เนื่องจากการตีมูลค่าผลด้านสิ่งแวดล้อมเป็นตัวเงินนั้นขัดต่อหลักการด้านสิ่งแวดล้อมที่ตั้งอยู่บนมุมมองว่าผลกระทบ เช่น ภาวะโลกร้อนนั้นเป็นผลที่ไม่สามารถย้อนกลับได้ (Irreversible Impacts) ดังนั้นการตีค่าผลกระทบทุกด้านให้อยู่ในรูปของตัวเงินที่มีหน่วยเดียวกันแล้วนำมารวมผลกันจึงเป็นเพียง “การจับตัวเลขมาชนกัน” (Number Crushing) ที่นอกจากจะไม่ได้สื่อความหมายที่ถูกต้องแล้ว ยังเสี่ยงต่อการลดทอนรายละเอียดที่สำคัญของการประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมไป

การเปรียบเทียบผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมระหว่างฉากทัศน์ของการจัดการขยะตามโมเดลชุมชนปลอดขยะ (ZW) และฉากทัศน์ของการจัดการขยะแบบดั้งเดิม (BAU) ในครั้งนี้จึงอาศัยการประเมินตลอดวัฏจักรชีวิตผลิตภัณฑ์ (Life Cycle Assessment, LCA) ซึ่งเป็นเทคนิคที่ได้รับการยอมรับจากนักสิ่งแวดล้อมและมีการนำมาประยุกต์ใช้โดยตรงกับระบบการจัดการขยะร่วมกับ MFA (Martinez-Sanchez, 2015; European Commission, 2011; Cleary, 2009; Ekvall et al., 2007; Cliff et al., 2000) ดังที่จะได้กล่าวถึงในบทต่อไป



ภาพการตรวจเยี่ยมและประเมินหมู่บ้านของผู้บริหารและเจ้าหน้าที่เทศบาลตำบลหาว อำเภอเกิ

5

ลดขยะ ลดผลกระทบ ต่อสิ่งแวดล้อม

5.1 การวิเคราะห์ ผลกระทบ ต่อสิ่งแวดล้อม

LCA เป็นเทคนิคการวิเคราะห์ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ถูกพัฒนาขึ้นในทศวรรษที่ 1980 และ 1990 เพื่อแก้ปัญหา การกล่าวอ้างว่าสินค้าหรือบริการเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมโดยที่ ละเลยไม่กล่าวถึงคุณสมบัติหรือผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมของ ระบบผลิตภัณฑ์ในบางด้าน (Hidden Trade-offs) ซึ่งวิธีการ ฟอกเขียว (Greenwash) ที่พบบ่อยที่สุด โดยสมาคมพิษวิทยา และเคมีสิ่งแวดล้อม (Society of Environmental Toxicology and Chemistry, SETAC) ได้จัดทำแนวทางปฏิบัติ (Code of Practice) ขึ้นเพื่อให้การทำ LCA มีความเที่ยงตรงและเป็นพื้นฐานของการจัดทำมาตรฐานสากล ISO 14040 ในเวลาต่อมา (กล่องข้อมูล 5)

การประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมของการจัดการขยะในครั้งนี้อาศัยโปรแกรม EASEWASTE ที่ถูกพัฒนาขึ้นโดย Technical University of Denmark (DTU) เพื่อทำ LCA สำหรับระบบการจัดการขยะโดยเฉพาะ โดยโปรแกรมประกอบไปด้วยส่วนประกอบสำคัญ 5 ส่วน ได้แก่

1) การเกิดขยะ (Waste Generation) ซึ่งผู้ประเมินสามารถกำหนดอัตราการเกิดขยะ และองค์ประกอบของขยะที่เกิดขึ้น เพื่อเป็นฐานของการคำนวณผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ในขั้นตอนต่อไป

2) การคัดแยกขยะ (Waste Separation) ซึ่งผู้ประเมินสามารถกำหนดประสิทธิภาพ ของการคัดแยกขยะและนำกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ ทั้งในรูปของการหมักขยะอินทรีย์และการ รีไซเคิล

3) การเก็บรวบรวม (Waste Collection) ซึ่งผู้ประเมินสามารถกำหนดประเภทรถที่ใช้ ในการเก็บขน ระยะทางและรูปแบบที่ใช้ในการเก็บรวบรวมขยะ

4) การขนส่ง (Waste Transport) ซึ่งผู้ประเมินสามารถกำหนดระยะทางที่ต้องขนส่ง ขยะที่เก็บรวบรวมจากแหล่งกำเนิดได้ไปกำจัด

5) การบำบัดและกำจัดขยะ (Waste Treatment and Disposal) ซึ่งผู้ประเมินสามารถ กำหนดประเภทเทคโนโลยีที่ใช้ในการกำจัดขยะ และตั้งค่าประสิทธิภาพของการบำบัดมลพิษ และการนำพลังงานกลับมาใช้ประโยชน์

กล่องข้อมูล 5: การประเมินตลอดวัฏจักรชีวิต

การประเมินวัฏจักรชีวิต (Life Cycle Assessment, LCA) ตามนิยามของมาตรฐานสากล ISO 14040 หมายถึง กระบวนการรวบรวมและตรวจสอบปัจจัยนำเข้าและผลผลิตของระบบผลิตภัณฑ์หรือบริการอย่างเป็นระบบ ทั้งที่เป็นวัตถุและพลังงาน ตลอดจนผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่สืบเนื่องจากการทำหน้าที่ของระบบผลิตภัณฑ์หรือบริการนั้นตลอดวัฏจักรชีวิตตั้งแต่การนำทรัพยากรออกมาใช้ประโยชน์จนถึงการกำจัดของเสียที่เกิดขึ้น

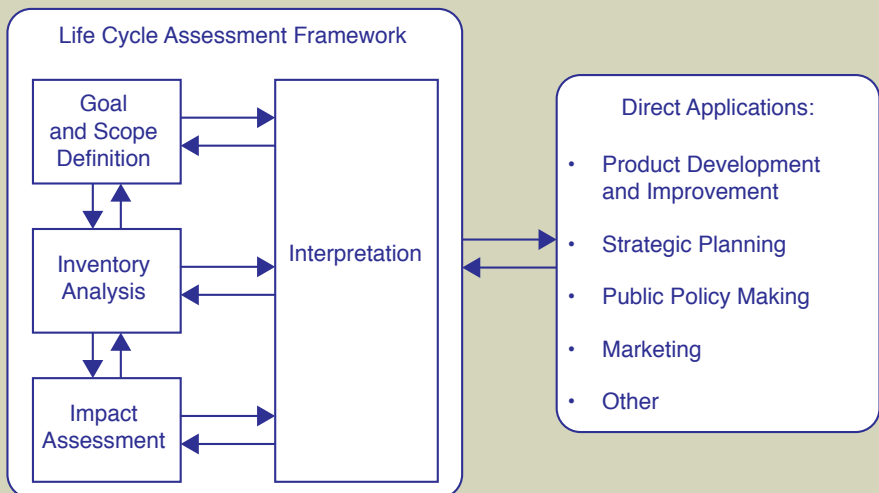
LCA ตามมาตรฐานสากล ISO 14040 ประกอบด้วยขั้นตอนหลัก 4 ขั้นตอน ได้แก่

1) การกำหนดเป้าหมาย ขอบเขตของการประเมิน และการนิยามระบบผลิตภัณฑ์ที่ต้องการประเมิน ในรูปของหน่วยหน้าที่ (Functional Unit) และปริมาณอ้างอิง (Reference Flows) ของสินค้าที่ต้องการเปรียบเทียบ

2) การวิเคราะห์บัญชีรายการปัจจัยนำเข้าและผลผลิตของระบบผลิตภัณฑ์ที่ต้องใช้ในการทำหน้าที่นั้น โดยปัจจัยนำเข้านั้นรวมทั้งวัตถุดิบและพลังงานที่ใช้ในระบบ ส่วนผลผลิตนั้นรวมทั้งสินค้า (Products) ผลพลอยได้ (By-products) และมลพิษที่ถูกปล่อยออกมาจากกระบวนการต่างๆ (Emissions)

3) การประเมินผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม เริ่มตั้งแต่การจัดกลุ่มผลกระทบ (Classification) การเปรียบเทียบผลกระทบของสารแต่ละประเภท (Characterization) การปรับให้เป็นค่าปกติ (Normalization) และการถ่วงน้ำหนัก (Weighting) และ

4) การแปลผลการประเมิน เพื่อนำผลที่ได้ไปใช้ประโยชน์ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ วางแผนการจัดการ ทำการตลาด หรือกำหนดนโยบาย



ที่มา: Baumann and Tillman (2004)

การประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมของการจัดการขยะตามฉากทัศน์ BAU และ ZW อ้างอิงปริมาณขยะที่เกิดขึ้นและเข้าสู่กระบวนการต่างๆ ตามผลการทำ MFA และความต้องการทางเทคนิค เช่น จำนวนรถขยะและจำนวนเที่ยวเก็บขนที่เป็นค่าอ้างอิงของการคำนวณต้นทุนที่กล่าวถึงไปในบทที่ 4

ตารางเปรียบเทียบการกำหนดค่าพารามิเตอร์สำหรับทำ LCA		
	BAU	Zero Waste
การเกิดขยะ	อัตราการเกิดขยะ x จำนวนประชากร x จำนวนวัน	
การคัดแยกขยะ	ไม่มีการคัดแยก กีดจำนวนเที่ยว และระยะทางการเก็บขน สำหรับขยะที่เกิดขึ้นทั้งหมด	มีการคัดแยกเก็บศักยภาพ กีดจำนวนเที่ยว และระยะทางการเก็บขน สำหรับขยะที่ลดลง
การเก็บรวบรวม		ร้อยละ 45-90
การขนส่ง		
การบำบัดและกำจัด	ฝังกลบ/เทกอง/เผา	ฝังกลบ/เทกอง/เผา + รีไซเคิล + หมักระบบเปิด

ที่มา: การคำนวณของผู้วิจัย

ตัวอย่างเช่น ฉากทัศน์แบบ BAU ของเทศบาลตำบลสันทรายจะประกอบไปด้วยการเก็บขนขยะที่เกิดขึ้นทั้งหมด 926 ตัน ในระยะเวลา 1 ปี เป็นจำนวน 309 เที่ยว รวมระยะทางขนส่งไปกำจัดที่เตาเผาซึ่งตั้งอยู่ที่สำนักงานเทศบาล 5,389 กิโลเมตร โดยขยะทั้งหมดจะถูกเผาทำลายซึ่งก่อให้เกิดมลพิษทางอากาศและซีเมนต์ที่ต้องนำไปกำจัดจากกระบวนการเผาไหม้ ส่วนในฉากทัศน์แบบ ZW นั้นจะมีปริมาณขยะที่เทศบาลตำบลสันทรายต้องเก็บขนใน 1 ปี เพียง 181 ตัน เนื่องจากครัวเรือนและชุมชนช่วยคัดแยกขยะอินทรีย์ไปหมัก 417 ตัน และรีไซเคิลแก้ว 100 ตัน โลหะ 170 ตัน พลาสติก 23 ตัน และกระดาษ 15 ตันตามลำดับ ทำให้เหลือจำนวนการเก็บรวบรวมขยะเพียงปีละ 61 เที่ยว รวมระยะทางการขนส่งขยะไปกำจัด 1,064 กิโลเมตร อย่างไรก็ดี นอกจากมลพิษจากการเผาทำลายขยะ 181 ตันแล้ว ในส่วนของการบำบัดและกำจัดขยะจะมีมลพิษที่เกิดขึ้นจากการหมักและแปรรูปวัสดุที่ได้รับการคัดแยกเพิ่มเติม โดยโปรแกรมจะคำนวณค่าผลกระทบสุทธิของกระบวนการเหล่านี้หลังจากหักเครดิตที่เกิดขึ้นจากการนำเศษวัสดุไปแทนที่การผลิตวัสดุขึ้นมาใหม่ ดังนั้นจึงเป็นไปได้ที่ในกรณีที่มีการใช้ประโยชน์จากขยะผลกระทบที่คำนวณตลอดวัฏจักรชีวิตจะมีค่าติดลบ

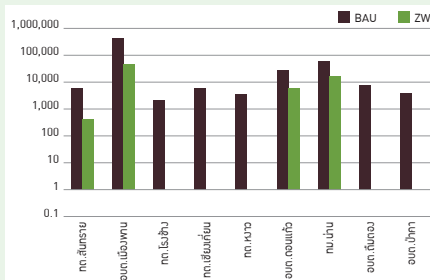
5.2

ผลกระทบ

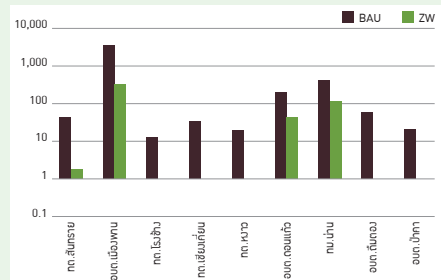
ต่อสิ่งแวดล้อม

ที่ลดลง

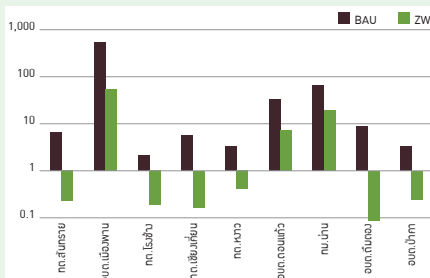
เนื่องจากกรณีศึกษาของ อปท. ทั้ง 9 แห่งนั้นมีขนาดที่แตกต่างกัน ในการเปรียบเทียบประสิทธิภาพเชิงนิเวศของการปรับปรุงระบบการจัดการขยะตามโมเดล ZW ค่าที่ได้จากการคำนวณจะถูกปรับให้เป็นปกติ (Normalized) โดยถ่วงน้ำหนักด้วยปริมาณขยะที่เกิดขึ้นในแต่ละกรณีศึกษา และการแสดงผลจะปรากฏในสเกล Log ฐาน 10 ตามหน่วยของผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมแต่ละด้าน



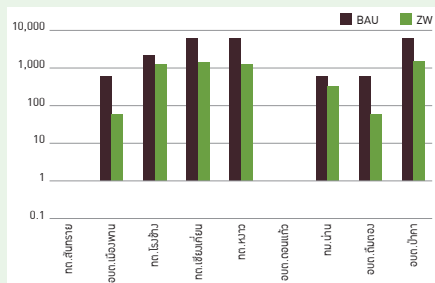
• ภาวะโลกร้อน (Global Warming หน่วย kgCO₂ eq.) ก๊าซเรือนกระจกเกิดจากการเก็บขนขยะด้วยรถขยะ ดังนั้น อปท. ที่เก็บขยะถี่หรือขนขยะไปกำจัดระยะไกลจะมีผลกระทบด้านนี้สูง



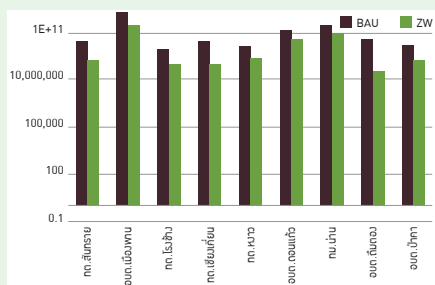
• ภาวะฝนกรด (Acidification หน่วย kgSO₂ eq.) มีลักษณะคล้ายผลกระทบเรื่องโลกร้อน เพราะกรดที่เป็นก๊าซส่วนใหญ่เป็นก๊าซเรือนกระจกที่เกิดจากเผาไหม้ของเครื่องยนต์



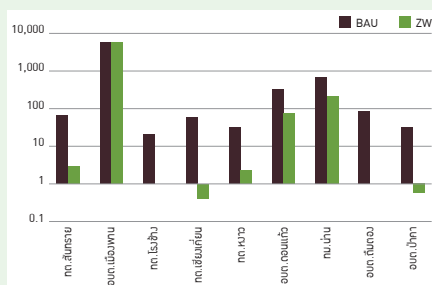
• การเกิดหมอกพิษแบบโฟโตเคมี (Photochemical Ozone Formation หน่วย kgC₂H₄ eq.) มลพิษส่วนใหญ่เกิดจากเผาไหม้ของเครื่องยนต์ที่ไปทำปฏิกิริยาก่อนให้เกิดโอโซนที่เป็นมลพิษทุติยภูมิ ค่าติดลบแสดงเครดิตที่เกิดจากการทดแทนการผลิตวัตถุดิบขึ้นมาใหม่จากการนำขยะมาใช้ประโยชน์ของกรณีศึกษา



- การปนเปื้อนของทรัพยากรน้ำบาดาล (Spoiled Groundwater Resources หน่วย ลบ.ม.) เกิดจากสารพิษและโลหะหนักไหลไปกับน้ำชะขยะ (Leachate) ที่ซึมลงดินจนไปเปื้อนน้ำบาดาล



- ความเป็นพิษต่อมนุษย์ทางอากาศ (Human Toxicity via Air หน่วย ลบ.ม.) รวมผลกระทบจากมลพิษทางอากาศที่มีต่อมนุษย์ทั้งที่เกิดจากการเผาไหม้ของเครื่องยนต์ การเผาขยะ และกระบวนการทางเคมีและชีวภาพที่ทำให้เกิดก๊าซพิษ



- การชะล้างธาตุอาหารลงแหล่งน้ำ (Nutrient Enrichment หน่วย $\text{kgNO}_3 \text{ eq.}$) ซึ่งจะทำให้พืชน้ำ เช่น สาหร่ายหรือวัชพืชอื่นเติบโตปกคลุมพื้นผิวน้ำทำให้คุณภาพน้ำเสียและส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศ

นอกจากผลกระทบ 6 ด้านที่ยกมาเป็นตัวอย่างแล้ว การศึกษาในครั้งนี้ยังประเมินผลกระทบของการจัดการขยะต่อการทำลายชั้นโอโซน (Stratospheric Ozone Depletion) ความเป็นพิษต่อมนุษย์ (Human Toxicity) และความเป็นพิษต่อระบบนิเวศ (Ecosystem Toxicity) ผ่านการสะสมของสารพิษในน้ำและดินด้วย ซึ่งผลการประเมินพบว่าผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในทุกด้านทุกกรณีศึกษาภายใต้ฉากทัศน์ ZW น้อยกว่าผลกระทบที่เกิดขึ้นภายใต้ฉากทัศน์ BAU หมายความว่าผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการคัดแยกและนำทรัพยากรไปใช้ประโยชน์ใหม่น้อยกว่าผลกระทบที่เกิดขึ้นหากทิ้งเศษวัสดุเหล่านั้นไปกำจัดเป็นขยะและผลิตวัสดุขึ้นมาใหม่

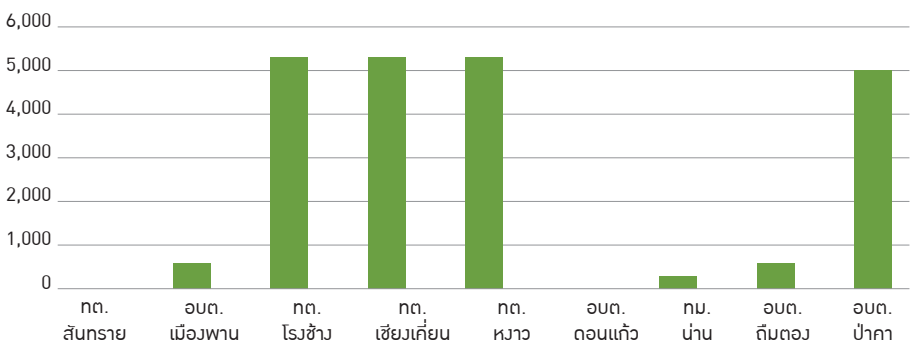
5.3 ข้อสังเกต ทางด้าน สิ่งแวดล้อม

การทำ LCA ในครั้งนี้ช่วยให้เห็นว่าผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากระบบการจัดการขยะนั้นขึ้นกับตัวขยะที่เข้าสู่ระบบ (Input-based Impacts) และกระบวนการจัดการขยะ (Process-based Impacts) ผลประโยชน์ที่เกิดจากการลดปริมาณขยะที่นำไปกำจัดจึงขึ้นกับวิธีที่ อปท. ใช้กำจัดขยะ ตัวอย่างเช่น ในการปล่อยก๊าซเรือนกระจกนั้น หาก อปท. เคยส่งขยะไปกำจัดด้วยวิธีฝังกลบ เช่น เทศบาลเมืองน่าน และ

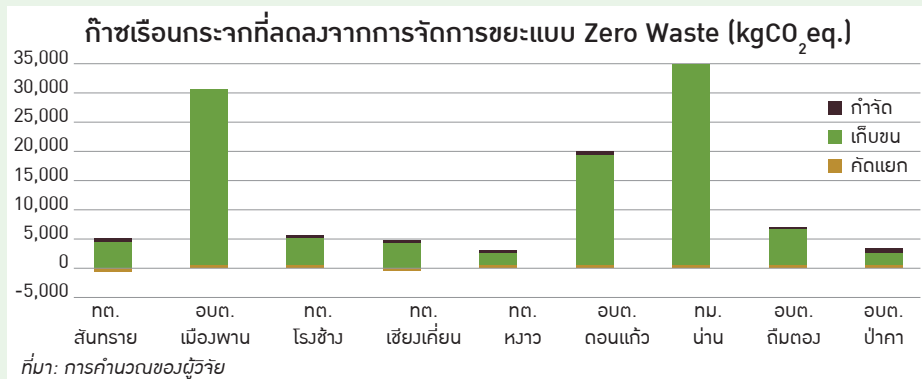
อบต.ถืมตอง การคัดแยกขยะอินทรีย์ไปจัดการด้วยวิธีอื่นที่ก่อให้เกิดก๊าซมีเทนน้อยลงจะช่วยลดผลกระทบต่อ การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ส่วน อปท. ที่กำจัดขยะด้วยวิธีการเผาทำลาย เช่น เทศบาลตำบลสันทราย เทศบาลตำบลหางว และ อบต.ดอนแก้ว หากต้องการจะลดผลกระทบเรื่องโลกร้อนจะต้องคัดแยกเศษพลาสติกที่ถือว่าเป็นการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลที่ไม่ได้เป็นส่วนหนึ่งของการหมุนเวียนคาร์บอนตามธรรมชาติ

ผลกระทบด้านหนึ่งที่สูงขึ้นกับกระบวนการกำจัดขยะและเปลี่ยนแปลงอย่างเห็นได้ชัดหาก อปท. สามารถลดปริมาณขยะที่ต้องนำไปกำจัดได้ คือ การปนเปื้อนของน้ำใต้ดินซึ่งถือว่าเป็นส่วนหนึ่งของความเป็นพิษที่เกิดขึ้นกับระบบนิเวศ โดยผลการคำนวณแสดงให้เห็นว่าการลดขยะที่นำไปกำจัดด้วยวิธีการเทกองที่ไม่มียระบบป้องกันการซึมเปื้อนของน้ำขยะลงได้ 1 ตันจะช่วยลดปริมาณน้ำบาดาลได้ถึง 5,203 ลบ.ม. ดังนั้นสำหรับพื้นที่ที่ยังนำขยะมูลฝอยไปกองทิ้งที่บ่อขยะที่ไม่เป็นไปตามหลักสุขาภิบาล อปท. มีความจำเป็นต้องส่งเสริมให้ชุมชนคัดแยกและลดปริมาณขยะที่ต้องนำไปทิ้งให้มากที่สุด เพื่อรักษาแหล่งน้ำของท้องถิ่น

น้ำบาดาลที่ปนเปื้อนน้อยลงจากการลดการกำจัดขยะ 1 ตัน (ลบ.ม.)

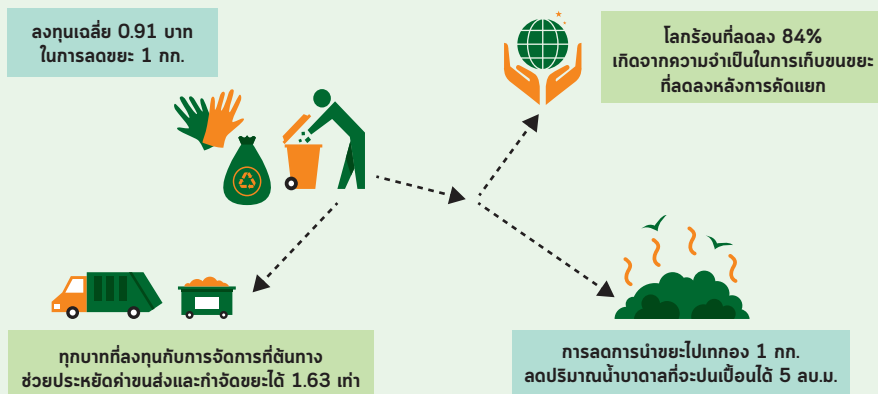


ที่มา: การคำนวณของผู้วิจัย
เครื่องหมาย * แสดงถึง อปท. ที่มีการกำจัดขยะด้วยวิธีการเทกอง



สำหรับผลกระทบต่อ การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศซึ่งวัดด้วยโอกาสการทำให้เกิดโลกร้อน (Global Warming Potential) ที่เทียบกับผลกระทบจากการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 1 กิโลกรัม (kgCO₂ eq.) นั้น ผลการวิเคราะห์แสดงให้เห็นว่าการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ลดลงภายใต้เกณฑ์ของการจัดการขยะแบบ ZW นั้นส่วนใหญ่เป็นผลมาจากการลดความจำเป็นในการเก็บรวบรวมขยะด้วยรถขยะและการขนส่งขยะไปกำจัดโดยการลดการขนส่งขยะ 1 กิโลกรัม ไปกำจัดเป็นระยะทาง 1 กิโลเมตร จะช่วยลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสู่บรรยากาศ 0.55 kgCO₂ eq.

ดังนั้น กรณีศึกษาที่มีจำนวนเกี่ยวข้องกับชนมาก เช่น เทศบาลเมืองน่าน และ อบต.ดอนแก้ว และ อบต. ที่ต้องขนส่งขยะไปกำจัดในระยะทางไกล เช่น อบต.เมืองพาน จึงมีโอกาที่จะปรับปรุงประสิทธิภาพในด้านนี้มากที่สุดจากการลดปริมาณขยะที่ต้องไปกำจัด





ภาพการขับเคลื่อนวาระเชิงรายนี้อย่างต่อเนื่อง สู่การเป็นเมืองท่องเที่ยวอย่างยั่งยืน (ซ้าย) และการลงนาม MoU (ขวา)

กรณีศึกษา 7

เชียงราย

จังหวัดสะอาด

ผู้เขียนได้มีส่วนร่วมในการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) กับเครือข่ายเชียงรายปลอดขยะ (Chiang Rai Zero Waste, CRZW) ซึ่งประกอบด้วยนักวิชาการและผู้ประกอบการของ อปท. โดยมี อบจ. เชียงรายเป็นผู้สนับสนุนหลักในการนำองค์ความรู้ที่ได้รับจากการวิจัย ไปแปลสู่การปฏิบัติ เพื่อตอบสนองนโยบายจังหวัดสะอาดของรัฐบาล การขับเคลื่อนการจัดการขยะอย่างยั่งยืนของเครือข่าย CRZW

สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ระยะ ได้แก่

ระยะที่ 1 ทาง อบจ.เชียงราย ชักชวนครัวเรือนทำเสวียนเพื่อใช้จัดการขยะอินทรีย์ที่ต้นทางภายใต้โครงการ 83 เสวียน 83 พรรษา เกิดไถ่ถอนราชนัน โดยระหว่างเดือนมิถุนายนถึงสิงหาคม 2558 มีผู้สนใจเข้าร่วมจาก 105 หมู่บ้านในจังหวัดเชียงราย

ระยะที่ 2 เป็นการขยายผลในปี พ.ศ. 2559 ภายใต้โครงการ 18 อำเภอ 18 หมู่บ้านต้นแบบการจัดการขยะอย่างยั่งยืน โดย อบจ.เชียงรายทำบันทึกข้อตกลง (MoU) ร่วมกับหมู่บ้าน และ อปท. ที่ดูแลหมู่บ้านต้นแบบในการส่งเสริมการคัดแยกขยะอินทรีย์และขยะรีไซเคิล พร้อมกับการนำผลผลิตมาราดรายจ่ายและเพิ่มรายได้ตามหลักปรัชญาพอเพียงด้วยการปลูกผักสวนครัว

ระยะที่ 3 มุ่งให้เกิดการส่งเสริมการจัดการขยะที่ต้นทางอย่างสมบูรณ์ในระดับตำบล โดยเริ่มจากการนำโมเดลชุมชนปลอดขยะไปปฏิบัติในทุกหมู่บ้านของ 20 ตำบลต้นแบบ จากนั้นจึงขยายผลผ่านการทำบันทึกข้อตกลงกับ อปท. ทั่วทั้งจังหวัด เชียงรายว่า อบจ. จะรับผิดชอบการขนส่งขยะอันตรายออกไปกำจัดให้กับ อปท. ที่ส่งเสริมการคัดแยกขยะอินทรีย์ ขยะรีไซเคิล และขยะอันตราย และให้ความร่วมมือใช้ระบบจัดการขยะอันตรายออนไลน์ที่ อบจ.เชียงราย ว่าจ้างให้มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวงพัฒนาขึ้น

สร้างวัฒนธรรม
สังคมปลอดขยะ

CHIANG RAI ZERO WASTE

ร่วมเป็นเจ้าภาพ
และสนับสนุน
กิจกรรม
เพื่อสร้าง
วัฒนธรรม
สังคมปลอดขยะ



จัดทำโดย มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

ภาพหน้าปกหนังสือที่สรุปประสบการณ์สร้างวัฒนธรรมสังคมปลอดขยะของเชียงราย (ปณต และคณะ, 2560)



สรุปผล และข้อเสนอแนะ

6.1

สรุปผลการศึกษา

การศึกษาครั้งนี้เปรียบเทียบผลของการจัดการขยะแบบดั้งเดิม (Business as usual, BAU) ที่เน้นการเก็บขนขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นไปกำจัดกับการจัดการขยะอย่างยั่งยืนที่เน้นการจัดการขยะที่ต้นทางตามแนวคิดชุมชนปลอดขยะ (Zero Waste, ZW) โดยอาศัยข้อมูลจากกรณีศึกษาของ อปท. 9 แห่ง ในภาคเหนือตอนบนเพื่อเปรียบเทียบให้เห็นถึงความแตกต่างที่เกิดขึ้นของการจัดการ 2 รูปแบบ ในบริบทที่แตกต่างกัน

ผลการวิเคราะห์แสดงให้เห็นถึงความเป็นไปได้ ความจำเป็น และความสำคัญของการส่งเสริมการคัดแยกขยะที่ต้นทางเพื่อลดปริมาณขยะมูลฝอยที่ต้องเก็บขนเพื่อนำไปกำจัดจากองค์ประกอบของขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นเฉลี่ยคนละ 1 กิโลกรัมต่อวัน การวิเคราะห์การเคลื่อนย้ายของวัสดุ (Material Flow Analysis, MFA) ของชุมชนต้นแบบในพื้นที่การศึกษาพบว่า 0.82 กิโลกรัมสามารถจัดการได้ที่ต้นทาง

การวิเคราะห์ข้อมูลจากกรณีศึกษาที่มีการทำงานอย่างต่อเนื่องและสามารถยืนยันผลการลดปริมาณขยะที่ต้องไปกำจัดได้จริงช่วยให้เข้าใจกลไกการทำงานของจัดการที่ต้นทางที่ต้องทำอย่างเป็นขั้นเป็นตอนจึงจะได้ผล ขั้นแรกในระดับครัวเรือนต้องให้ความรู้และอุปกรณ์ที่เหมาะสมสำหรับการจัดการขยะอินทรีย์ที่เกิดขึ้น การจัดการขยะรีไซเคิลจะมีความสำคัญในขั้นที่สองสำหรับการจัดการระดับชุมชนที่ต้องอาศัยการรวมกลุ่มสร้างประโยชน์จากการเปลี่ยนเศษวัสดุให้กลายเป็นทุนของชุมชน สุดท้ายในขั้นที่สามจึงค่อยเพิ่มมาตรการควบคุมโดยมุ่งไปที่ขยะที่กำจัดยากหรือมีอันตรายให้มีปริมาณลดลงหรือคัดแยกไม่ให้ปะปนไปกับขยะทั่วไปที่ต้องนำไปกำจัด

การจัดการขยะที่ต้นทางใน 3 ขั้นตอนนี้จะมีประสิทธิผลแตกต่างกันตามสภาพบริบทของท้องถิ่น ขึ้นกับความเป็นเมืองของลักษณะการสร้างบ้านเรือนที่ส่งผลต่อความสามารถในการจัดการขยะอินทรีย์ที่ต้นทาง และขนาดของชุมชนที่ส่งผลต่อความเข้มแข็งในการรวมกลุ่มทำกิจกรรมและการควบคุมพฤติกรรมของสมาชิก อย่างไรก็ตาม ข้อมูลจากกรณีศึกษาบ่งชี้ว่าแม้ในเขตเทศบาลเมืองที่มีอัตราการเกิดขยะเฉลี่ยวันละ 1.15 กิโลกรัมต่อวัน การลดปริมาณขยะลงร้อยละ 45 ก็เป็นไปได้

ข้อค้นพบสำคัญ

ลงทุนที่ต้นทุนทางเกิดประโยชน์ทั้งระบบ

ลงทุน **0.91** บาท
ต่อชยะที่ลดลง 1 กก.

ทุก 1 บาทที่ลงทุนที่ต้นทุนทาง
ประหยัด **1.63** บาท

โลกร้อนที่ลดลง
84%
เกิดจากการลดการเก็บและขนชยะ

ลดการเทกองชยะ 1 กก.
ลดน้ำปนเปื้อน **5** ลบ.ม.

ไม่ตัดเชื้อโหล แต่ต้องใช้วิธีตัดเย็บมาตรฐาน

รูปแบบกิจกรรมการจัดการชยะต้องปรับเปลี่ยนตามบริบทของพื้นที่
แต่ลดปริมาณชยะไปกำจัดให้ได้ผลต้องทำอย่างเป็นขั้นเป็นตอน

ลดชยะ
31%

ระดับครัวเรือน เน้นชยะอินทรีย์
ให้ความรู้อย่างเพียงพอ ต้องมีอุปกรณ์ที่ใช้งานได้จริง
เหมาะสมกับปริมาณชยะที่เกิดขึ้นและข้อจำกัดของสถานที่

ลดชยะ
29%

ระดับชุมชน เน้นชยะรีไซเคิล
รวมกลุ่มมีปริมาณ สร้างอำนาจการต่อรอง เพิ่มมูลค่าให้กับการ
คัดแยกและนำเศษวัสดุไปใช้ประโยชน์

ลดชยะ
22%

ระดับท้องถิ่น เน้นชยะทั่วไป
สร้างกฎและกลไกควบคุมพฤติกรรมให้เกิดการคัดแยกชยะ
ประเภทอื่นๆ เพื่อลดปริมาณชยะทั่วไป

ผลการวิเคราะห์ต้นทุนทางการเงินแสดงให้เห็นถึงความจำเป็นของการจัดการขยะที่ต้นทาง เนื่องจากทั้งคัมค่าและจะช่วยควบคุมให้อัตราค่าธรรมเนียมให้อยู่ในระดับที่ประชาชนยอมรับได้ การส่งเสริมการจัดการขยะที่ต้นทางอย่างครบถ้วนทุกขั้นตอนมีต้นทุนทางการเงินเฉลี่ย 0.91 บาทต่อกิโลกรัมของขยะที่ลดลง หาก อปท. ที่เป็นกรณีศึกษาดำเนินการเติมพื้นที่จะมีค่าใช้จ่ายต่อปีงบประมาณเฉลี่ยต่อหัวประชากรตามทะเบียนราษฎร 260 บาทต่อคน หรือ 696 บาทต่อครัวเรือน

การลงทุนเพื่อส่งเสริมการลดและคัดแยกขยะนี้ แม้ว่าจะมีค่าใช้จ่ายสูงกว่างบประมาณที่ อปท. ที่เป็นกรณีศึกษาได้เคยจัดสรรให้แก่การจัดการขยะที่ต้นทาง แต่หากทำอย่างสมบูรณ์จริงจึงให้ได้ผลแล้วจะก่อให้เกิดการประหยัดงบประมาณที่ต้องใช้ในการเก็บขนและกำจัดลงถึง 1.63 เท่าของต้นทุนการจัดการขยะที่ต้นทาง โดยจะช่วยลดต้นทุนของการเก็บขนลงร้อยละ 65 และต้นทุนของการกำจัดขยะลงร้อยละ 72 ตามลำดับ

ดังนั้น การจัดการที่ต้นทางจึงช่วยรักษาให้อัตราค่าธรรมเนียมที่ อปท. ต้องจัดเก็บจากครัวเรือนเพื่อให้เกิดการคืนต้นทุน (Cost Recovery) อยู่ในระดับ 31-93 บาทต่อเดือน ซึ่งน่าจะเป็นระดับที่ประชาชนยอมรับได้มากกว่าค่าธรรมเนียมในกรณีที่ไม่มีการจัดการขยะที่ต้นทางที่ควรจะอยู่ที่ 143-308 บาทต่อเดือน

การวิเคราะห์ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากการจัดการขยะ 2 รูปแบบ ด้วยการประเมินตลอดวัฏจักรชีวิต (Life

cycle Assessment, LCA) ยังแสดงให้เห็นถึงความสำคัญของการจัดการขยะที่ต้นทางตามแนวทางของชุมชนปลอดขยะที่ช่วยลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมทุกด้าน เนื่องจากกระบวนการลดและคัดแยกขยะในบริบทของสังคมไทยอาศัยนวัตกรรมทางสังคมเป็นหลัก ไม่ได้ใช้เครื่องจักรกลที่ใช้ไฟฟ้าหรือเชื้อเพลิงมากนัก ดังนั้นผลกระทบในกลุ่มที่ขึ้นกับการใช้พลังงาน เช่น ภาวะโลกร้อน ฝนกรด หมอกควันแบบโฟโตเคมีจึงดีขึ้นจากการลดการใช้เชื้อเพลิงในการจัดการขยะ ตัวอย่างเช่นก๊าซเรือนกระจกที่ลดลงร้อยละ 84 จากการเก็บขนขยะที่ลดลงสำหรับ อปท. ที่ยังอาศัยการเทกองโดยไม่มีระบบควบคุมและบำบัดมลพิษนั้น การลดปริมาณขยะที่ต้องกำจัดยังช่วยลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น โดยทุกๆ 1 กิโลกรัมของการเทกองขยะที่ลดลงจะช่วยลดปริมาณน้ำบาดาลที่เสี่ยงจะถูกปนเปื้อนด้วยสารพิษที่อยู่ในขยะลง 5 ลบ.ม.



ภาพการเทกองขยะของ อบต. ป่าคา อำเภอกำแพงนา จังหวัดน่าน

6.2

ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

ประเทศไทยกำลังอยู่ระหว่างการปฏิรูปการจัดการขยะเพื่อเปลี่ยนผ่านไปสู่การพัฒนาอย่างยั่งยืนที่มีเป้าหมายลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากขยะที่เกิดขึ้นในเมือง (SDG11.6) และลดปริมาณขยะตามหลัก 3Rs (SDG12.5) โดยมี Roadmap และแผนแม่บทการบริหารจัดการขยะมูลฝอยของประเทศ (พ.ศ. 2559-2564) เป็นกรอบในการกำหนด

ทิศทางและจังหวะของการเปลี่ยนแปลงนี้

การขับเคลื่อนวาระแห่งชาติเรื่องการจัดการขยะที่ผ่านมาติดขัดในช่วงแรก เนื่องจากเน้นการใช้มาตรการเชิงบังคับและควบคุม (Command and Control Measures) เข้าแก้ไขปัญหาที่ปลายทางมากเกินไป ทั้งในส่วนของแผนการปิดบ่อขยะเก่าและแผนการพัฒนาโครงการกำจัดขยะแบบรวมศูนย์ขนาดใหญ่ที่ต้องเผชิญกับการต่อต้านจากผู้ที่จะได้รับผลกระทบทำให้เกิดความชะงักงันไม่สามารถเดินหน้าได้ตามที่วางแผนไว้

แผนปฏิบัติการ “ประเทศไทย ไร้ขยะ” ตามแนวทาง “ประชารัฐ” ระยะ 1 ปี (พ.ศ. 2559-2560) เป็นการปรับกลยุทธ์ที่หันมาให้ความสำคัญกับการจัดการขยะที่ต้นทางซึ่งสามารถลงมือทำได้เลยในระดับหมู่บ้านและชุมชนโดยอาศัยกลไกการปกครองส่วนท้องถิ่นและการสนับสนุนทรัพยากรของ อปท. ในด้านการให้ความรู้ บุคลากร และงบประมาณ อันเป็นแนวทางที่สอดคล้องกับผลการวิจัยครั้งนี้ อย่างไรก็ดี ยังมีประเด็นที่ควรปรับปรุงเพื่อให้การดำเนินงานมีผลสัมฤทธิ์มากขึ้น

ประเด็นที่ 1 ตัวแบบการจัดการขยะที่ต้นทางจะมีประสิทธิภาพในการลดปริมาณขยะที่ต้องนำไปกำจัดมากขึ้นถ้ากิจกรรมการจัดการขยะอินทรีย์ในครัวเรือนและการรวมกลุ่มกันจัดการขยะรีไซเคิลในชุมชนมีตัวชี้วัดที่ชัดเจนมากกว่านี้

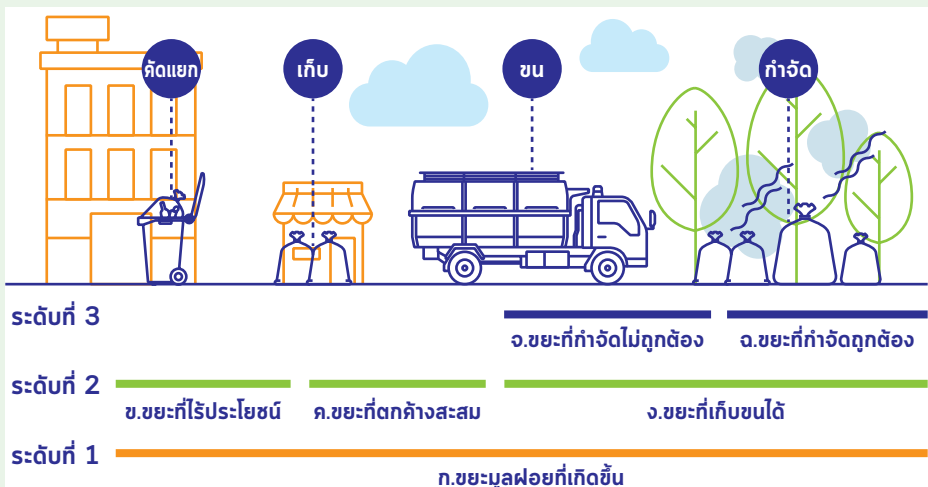
ตัวชี้วัดของหมู่บ้านหรือชุมชนต้นแบบการคัดแยกขยะควรพิจารณาการมีอุปกรณ์จัดการขยะอินทรีย์ในระดับครัวเรือน ส่วนการจัดการขยะรีไซเคิลนั้นนอกจากการส่งเสริมผู้รับซื้อรายย่อยแล้ว ควรเพิ่มมาตรการส่งเสริมให้มีการรวมกลุ่มกันขายหรือนำเศษวัสดุมาใช้ประโยชน์ เนื่องจากปัญหาของการรีไซเคิลไม่ได้อยู่ที่อุปสงค์ของการรับซื้อแต่อยู่ที่อุปทานของการการคัดแยกให้ได้ปริมาณมากเพียงพอ

ประเด็นที่ 2 เป้าหมายการลดปริมาณขยะควรจะมีความท้าทาย เป็นไปได้ และต้องมีฐานเปรียบเทียบที่เหมาะสมและเป็นธรรม การกำหนดเป้าหมายการลดปริมาณขยะร้อยละ 5 โดยเปรียบเทียบกับปริมาณที่เข้าสู่ระบบกำจัดปลายทาง ในปี พ.ศ. 2559 นั้นไม่สอดคล้องกับสภาพความเป็นจริงที่ อปท. มีระดับการจัดการขยะแตกต่างกันมาก

การใช้ปริมาณขยะที่เข้าสู่ระบบกำจัดปลายทางเป็นฐานของการลดปริมาณขยะ ไม่เหมาะสมสำหรับประเทศไทยที่ขยะที่เกิดขึ้นมากกว่าครึ่งหนึ่งยังไม่เข้าสู่ระบบกำจัดที่ถูกต้องตามหลักวิชาการ เป้าหมายดังกล่าวอาจจะกลายเป็นอุปสรรคต่อการพัฒนาการเก็บขนและกำจัดขยะให้ถูกหลักสุขาภิบาล นอกจากนี้สำหรับ อบท. ที่เคยส่งเสริมให้ชุมชนจัดการขยะที่ต้นทางจนเกือบจะเต็มรูปแบบแล้วการลดปริมาณขยะเพิ่มเติมอีกร้อยละ 5 อาจจะเป็นสิ่งที่ยากยิ่ง ในขณะที่เดียวกันเป้าหมายดังกล่าวก็ดำเนินไปที่จะกระตุ้นให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญในพื้นที่ที่ไม่เคยส่งเสริมการจัดการขยะที่ต้นทางอย่างจริงจัง

เป้าหมายการลดปริมาณขยะควรจะเปรียบเทียบกับปริมาณขยะที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในแต่ละพื้นที่ที่คำนวณจากอัตราการเกิดขยะมูลฝอยของกรมควบคุมมลพิษ โดยควรอยู่ในระดับที่สูงกว่าร้อยละ 5 เพราะผลการวิเคราะห์แสดงให้เห็นว่าศักยภาพการลดปริมาณขยะแม้แต่ในเขตเมืองก็สูงกว่าร้อยละ 40 ของขยะที่เกิดขึ้น ทั้งนี้ ในบริบทของประเทศไทยตัวชี้วัดการลดปริมาณขยะต้องพิจารณาควบคู่กับสัดส่วนพื้นที่ให้บริการเก็บขนขยะและสัดส่วนขยะที่เก็บขนได้ซึ่งเข้าสู่ระบบกำจัดที่ถูกหลักวิชาการ เพื่อให้เกิดแรงจูงใจในการพัฒนาการจัดการทั้งระบบ

การมีเป้าหมายที่เหมาะสมจะช่วยให้เกิดการสื่อสารมีประสิทธิภาพและทุกฝ่ายมีความเข้าใจที่ตรงกันว่ากำลังหมายถึงปริมาณขยะส่วนใดในการรายงานและประเมินผล อันจะช่วยลดความสับสนซึ่งเป็นปัญหาหนึ่งของระบบติดตามข้อมูลด้วยแบบ มฟ.1 และ มฟ.2 ของกระทรวงมหาดไทยในปัจจุบัน



ประเด็นที่ 3 การนำเครื่องมือทางนโยบายมาใช้ ต้องมีแนวทางที่สอดคล้องกับเป้าหมายของการจัดการขยะอย่างยั่งยืน การปรับอัตราค่าธรรมเนียมการจัดการขยะแม้ว่าจะช่วยสะท้อนถึงต้นทุนการจัดการที่ปรับตัวสูงขึ้นอย่างมากในช่วง 25 ปีที่ผ่านมา นับตั้งแต่การประกาศใช้ พรบ.การสาธารณสุข พ.ศ. 2535 แต่ก็สร้างความหนักใจให้กับ อบท. ส่วนใหญ่ เนื่องจากยังไม่มีแนวทางปฏิบัติงานที่ชัดเจน อีกทั้งการปรับอัตราค่าธรรมเนียมขึ้นเฉยๆ ยังเสี่ยงที่จะกระตุ้นให้คนทิ้งขยะให้กับ อบท.มากขึ้นเพื่อให้คุ้มกับจำนวนเงินที่จ่ายไป ซึ่งจะสวนทางกับนโยบายการลดปริมาณขยะและส่งเสริมกิจกรรมตามหลัก 3Rs

การนำเครื่องมือทางเศรษฐศาสตร์มาใช้ในการจัดการขยะควรจะเป็นไปตามหลักการผู้ก่อมลพิษเป็นผู้จ่าย (Polluter Pays Principle, PPP) เช่น การคิดค่าธรรมเนียมขยะต่อหน่วย (Unit-based Pricing, UBP) ซึ่งในต่างประเทศมักจะเห็นในรูปของการเก็บเงินตามปริมาตรถุงขยะ หรือใช้เทคโนโลยีในการชั่งน้ำหนักขยะที่แต่ละครัวเรือนทิ้งในถังขยะ เป็นต้น

แม้มาตรการดังกล่าวจะยังไม่เป็นที่แพร่หลายในประเทศไทย เนื่องจากข้อจำกัดทางงบประมาณในการจัดหาอุปกรณ์ชั่งน้ำหนักขยะ และปัญหาการตีความทางกฎหมายเกี่ยวกับการจำหน่ายถุงขยะและการปฏิเสธไม่เก็บขยะที่ทิ้งไม่ตรงกับเงื่อนไขของท้องถิ่น แต่ก็มีกรณีศึกษาใช้หลักการนี้ในบางพื้นที่ เช่น ในกรณีของ อบต.ดอนแก้ว ที่ใช้ระดับความร่วมมือของครัวเรือนในการคัดแยกและจัดการขยะประเภทต่างๆ มาเป็นฐานของการคิดค่าธรรมเนียมรายเดือน เป็นต้น

ดังนั้น หน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรเร่งศึกษาและถอดบทเรียนการประยุกต์ใช้เครื่องมือทางเศรษฐศาสตร์ และถ่ายทอดแนวทางปฏิบัติที่เป็นเลิศ (Best Practices) เหล่านี้ เพื่อส่งเสริมการจัดการขยะอย่างยั่งยืนที่เหมาะสมกับบริบทของประเทศไทย

กรณีศึกษา 8

ค่าขยะของ

อบต.ดอนแก้ว

ครัวเรือนในตำบลดอนแก้ว อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่ สามารถเข้าโครงการและเลือกจ่ายค่าธรรมเนียมขยะรายเดือนตามความสะดวกในการทำธุรกรรมร่วมกับ อบต. ดังนี้

- 50 บาท ชขยะเปียกมีอาสาสมัครประจำหมู่บ้านมาเก็บให้วันเว้นวัน ชขยะแห้งมีอาสาสมัครมาเก็บให้สัปดาห์ละ 1 ครั้ง
- 40 บาท ชขยะเปียกมีอาสาสมัครมาเก็บให้วันเว้นวัน ชขยะแห้งนำมาส่งเองสัปดาห์ละ 1 ครั้ง
- 30 บาท ชขยะเปียกจัดการเอง ชขยะแห้งมีอาสาสมัครมาเก็บให้สัปดาห์ละ 1 ครั้ง
- ไม่มีค่าธรรมเนียม ชขยะเปียกจัดการเอง ชขยะแห้งนำมาส่งเองสัปดาห์ละ 1 ครั้ง



ภาพหน้าปกหนังสือที่รวบรวมตัวอย่างการคิดค่าธรรมเนียมขยะต่อหน่วยทั่วในประเทศไทยและต่างประเทศ (ปณต., 2558)

ประเด็นที่ 4 การกำหนดบทบาทหน้าที่ที่ควรพิจารณาถึงความคุ้มค่าและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม โครงสร้างเดิมที่ให้ อปท. แต่ละแห่ง รับผิดชอบการเก็บขนและกำจัดขยะที่เกิดขึ้นในพื้นที่ของตนนั้นขาดความเหมาะสมต่อขนาด (Scale) ของการจัดการ และเป็นอุปสรรคของการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ให้เกิดประโยชน์สูงสุด

ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าการลงทุนในระบบเก็บขนจะเริ่มคุ้มค่าเมื่อมีผู้รับบริการอย่างน้อย 9,000 คน ส่วนการกำจัดขยะอย่างถูกหลักสุขาภิบาลจำเป็นต้องจัดการแบบรวมศูนย์เพื่อให้เกิดความคุ้มค่า การปรับเปลี่ยนบทบาทของ อปท. เป็นผู้ซื้อบริการเก็บขนและกำจัดจากเอกชนโดยมีการแข่งขันที่เป็นธรรม เป็นทางเลือกหนึ่งของการเพิ่มประสิทธิภาพให้กับการบริหารจัดการ โดยไม่ต้องมีการปรับโครงสร้างการกระจายอำนาจส่วนท้องถิ่นซึ่งเป็นเรื่องที่ซับซ้อนและต้องพิจารณาอย่างรอบคอบถึงมิติอื่นๆ นอกเหนือจากการจัดการขยะ

สำหรับการสร้างเตาเผาขนาดใหญ่เพื่อเปลี่ยนขยะให้เป็นพลังงาน (Waste to Energy, WtE) นั้นสามารถเป็นส่วนหนึ่งของการทำระบบการจัดการขยะของไทยให้ทันสมัย แต่การเลือกเทคโนโลยีควรเริ่มจากการพิจารณาศักยภาพของการจัดการขยะที่ต้นทาง เพื่อไม่ให้เกิดการติดกับดักทางเทคโนโลยี (Technological Lock-in) และควรพิจารณาถึงระยะทางการขนส่งขยะเพื่อให้ได้ปริมาณเพียงพอป้อนเข้าสู่ระบบ เนื่องจากการขนส่งระยะไกลอาจจะก่อให้เกิดมลพิษที่มากกว่าประโยชน์ของการนำขยะมาเป็นพลังงาน เช่นที่พบในการวิเคราะห์ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมครั้งนี้

ประเด็นที่ 5 การจัดการขยะไม่ควรจะเป็นความรับผิดชอบของท้องถิ่นและชุมชนเท่านั้น แต่ควรเพิ่มความรับผิดชอบตามกฎหมายของผู้ผลิตและผู้บริโภคให้มากขึ้นตามแนวคิดความรับผิดชอบต่อที่ขยายออกไปของผู้ผลิต (Extended Producer Responsibility, EPR) เนื่องจากความสามารถในการจัดการขยะที่ต้นทาง และการกำจัดขยะตามหลักสุขาภิบาลนั้นมีข้อจำกัดตามองค์ประกอบของขยะที่เปลี่ยนแปลงไป

ในอนาคตมีแนวโน้มที่ซากผลิตภัณฑ์ที่มีลักษณะเฉพาะตัว มีความซับซ้อน และมีความอันตราย เช่น ขยะอิเล็กทรอนิกส์ จะเพิ่มมากขึ้น ท้องถิ่นและชุมชนมีบทบาทสำคัญในการคัดแยกและเก็บรวบรวมซากผลิตภัณฑ์เหล่านี้ แต่การนำทรัพยากรกลับมาใช้ใหม่ และการกำจัดซากอย่างปลอดภัย ตลอดจนภาระทางการเงินและการจัดการข้อมูลควรให้ผู้ผลิตที่มีความสามารถออกแบบผลิตภัณฑ์และผู้บริโภคที่ได้รับประโยชน์โดยตรงจากผลิตภัณฑ์เหล่านี้เข้าร่วมรับผิดชอบ เช่นเดียวกับการจัดการในประเทศอุตสาหกรรมที่ผ่านการเปลี่ยนแปลงขององค์ประกอบขยะนี้มาแล้ว

6.3 ประเด็นสำหรับ การศึกษา ในอนาคต

เนื่องจากข้อจำกัดของการศึกษาในครั้งนี้ การวิจัยในอนาคตควรจะศึกษาเพิ่มเติมในประเด็นต่อไปนี้

1. ศึกษารูปแบบและขนาดของความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมส่งเสริมการคัดแยกขยะกับปริมาณขยะที่ลดลงอย่างละเอียดโดยเชื่อมโยงกับทฤษฎีว่าด้วยการมีส่วนร่วมของประชาชน ต่อยอดจากแบบจำลองอย่างง่ายที่พัฒนาขึ้นสำหรับการคำนวณต้นทุนและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมของการจัดการ

ขยะที่ต้นทางในครั้ง

2. ทดสอบผลการคำนวณจากแบบจำลองเพื่อยืนยันผลการวิเคราะห์ โดยมีการเก็บข้อมูลก่อนและหลังการดำเนินการเพื่อนำมาประเมินประสิทธิภาพเปรียบเทียบกับค่าที่ได้จากการคำนวณของกรณีศึกษาอื่น ทั้งนี้จำเป็นจะต้องมีการประเมินผลตามทฤษฎี (Theory-based Evaluation, TBE) เพื่อป้องกันการแปลผลที่คลาดเคลื่อนเนื่องจากความล้มเหลวของการนำนโยบายไปปฏิบัติด้วย

3. สำรวจโมเดลการประยุกต์ใช้แนวคิดการจัดการขยะอย่างยั่งยืนที่เหมาะสมกับบริบทของเมืองในประเทศไทย โดยศึกษาตัวอย่างของ อปท. ระดับเทศบาลเมือง เทศบาลนคร กรุงเทพมหานคร และเมืองพัทยาเพิ่มเติม

4. ประเมินผลประโยชน์สืบเนื่องจากการจัดการขยะที่ต้นทางจากมิติของธรรมาภิบาล และแนวคิดด้านรัฐประศาสนศาสตร์แบบใหม่ เช่น การจัดการเครือข่าย การเป็นหุ้นส่วนของการพัฒนาแบบ 4P (Public-Private-People Partnership) เป็นต้น

**Zero Waste 3Rs PPP
Economy of Scale EPR**

รายการเอกสารอ้างอิง

- กรมควบคุมมลพิษ. 2560. รายงานสถานการณ์มลพิษของประเทศไทย ปี 2559. กรุงเทพฯ: กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.
- กรมควบคุมมลพิษ. 2559. รายงานสถานการณ์มลพิษของประเทศไทย ปี 2559. กรุงเทพฯ: กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.
- กรมควบคุมมลพิษ. 2559. แผนแม่บทการบริหารจัดการขยะมูลฝอยของประเทศ (พ.ศ. 2559-2564). กรุงเทพฯ: กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.
- กรมควบคุมมลพิษ. 2557. Roadmap การจัดการขยะมูลฝอยและของเสียอันตราย ฉบับผ่านความเห็นชอบจาก คณะรักษาความสงบแห่งชาติ เมื่อวันที่ 26 สิงหาคม 2557.
- กรมควบคุมมลพิษ. 2556. รายงานสถานการณ์มลพิษของประเทศไทย ปี 2555. กรุงเทพฯ: กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.
- กรมควบคุมมลพิษ. 2548. รายงานสถานการณ์มลพิษของประเทศไทย ปี 2547. กรุงเทพฯ: กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.
- กรมควบคุมมลพิษ. 2547. รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการสำรวจและวิเคราะห์องค์ประกอบขยะมูลฝอยชุมชน ของเทศบาลทั่วประเทศ. กรุงเทพฯ : กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.
- กรมส่งเสริมการปกครองท้องถิ่น. 2558. แนวทางการบริหารจัดการขยะมูลฝอยของประเทศ. เอกสารประกอบการบรรยาย.
- กรมส่งเสริมการปกครองส่วนท้องถิ่น และ กรมควบคุมมลพิษ. 2559. แผนปฏิบัติการ “ประเทศไทย ไร้ขยะ” ตามแนวทาง “ประชารัฐ” ระยะ 1 ปี (พ.ศ. 2559-2560) ภายใต้แผนแม่บทการบริหารจัดการขยะมูลฝอยของประเทศ พ.ศ. 2559-2564.
- ดาร์วิน คำเป็ง และนิศาชล พรหมรินทร์. 2554. รายงานฉบับสมบูรณ์โครงการการมีส่วนร่วมของชุมชนในการ จัดเก็บค่าธรรมเนียมขยะ: เทศบาลเมืองน่าน อำเภอเมือง จังหวัดน่าน. ภายใต้การสนับสนุนของ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ.
- ปเนต มโนมัยวิบูลย์. 2558. คู่มือการคิดค่าธรรมเนียมขยะต่อหน่วยสำหรับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น. เชียงใหม่: ล็อกอินดีไซน์เวิร์ค.
- ปเนต มโนมัยวิบูลย์. 2558. คู่มือการพัฒนากระบวนการจัดการขยะมูลฝอยแบบขั้นบันไดสำหรับองค์กรบริหาร ส่วนตำบล. เชียงใหม่: ล็อกอินดีไซน์เวิร์ค.
- ปเนต มโนมัยวิบูลย์ และคณะ. 2560. Chiang Rai Zero Waste สร้างวัฒนธรรมสังคมปลอดขยะ. เชียงใหม่: ล็อกอิน ดีไซน์เวิร์ค.
- พิทยาพร อุ่นโรจน์. 2558. ธนาคารขยะบ้านสันปูเลย. เชียงใหม่: ล็อกอินดีไซน์เวิร์ค.
- มงคลกร ศรีวิชัย. 2558. คู่มือการจัดการขยะ. เชียงใหม่: ล็อกอินดีไซน์เวิร์ค.
- TPBS. 2559. รายการทันโลก ตอน SymbioCity. ออกอากาศวันที่ 29 ตุลาคม 2559.
- Avfall Sverige. 2015. Swedish Waste Management. Malmö: Avfall Sverige.
- Baumann, H., and Tillman, A.-M. 2004. The Hitch Hiker's Guide to LCA: An orientation in life cycle assessment methodology and application. Lund: Studentlitteratur.

- Blanco G., R. Gerlagh, S. Suh, et al. 2014. *Drivers, Trends and Mitigation*. In: *Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Edenhofer, O., R. Pichs-Madruga, Y. Sokona, et al. (eds.)]. Cambridge: Cambridge University Press.
- Brunner, P.H., and Rechberger, H. 2004. *Practical Handbook of Material Flow Analysis: Advanced Methods in Resource and Waste Management*. Boca Raton: Lewis Publishers.
- Cleary, J. 2009. Life cycle assessments of municipal solid waste management systems: A comparative analysis of selected peer-review literature. *Environment International*, 35: 1256-1266.
- Clift, R., Doig, A., and Finnveden, G. 2000. The Application of Life Cycle Assessment to Integrated Solid Waste Management: Part 1—Methodology. *Process Safety and Environmental Protection*, 78(4), 279-287.
- Ekvall, T., Assefa, G., Björklund, A., Eriksson, O., and Finnveden, G. 2007. What life-cycle assessment does and does not do in assessments of waste management. *Waste Management*, 27: 989-996.
- European Commission. 2011. *Supporting Environmentally Sound Decisions for Waste Management - A technical guide to Life Cycle Thinking (LCT) and Life Cycle Assessment (LCA) for Waste Experts and LCA Practitioners* (M. SIMONE & P. Rana Eds.): Publications Office of the European Union.
- Lindhqvist, T. 2017. Imports of Municipal Solid Waste to Sweden. Email exchanges.
- Mannomaivibool, P. 2015. Wasteful tourism in developing economy? A present situation and sustainable scenarios. *Resources, Conservation and Recycling*, 103: 69-76.
- Manomaivibool, P. 2009. Extended Producer Responsibility in a non-OECD Context: The management of waste electrical and electronic equipment in India. *Resources, Conservation & Recycling*, 53(3): 136-144.
- Manomaivibool, P., and Hong, J.H. 2014. Two decades, three WEEE systems: How far did EPR evolve in Korea's resource circulation policy? *Resources, Conservation and Recycling*, 83: 202-212.
- Martinez-Sanchez, V. Kromann, M.A., and Fruergaard Astrup, T. 2015. Life cycle costing of waste management systems: overview, calculation principles and case studies. *Waste Management*, 36: 343-355.
- White, P., Franke, M., and Hindle, P. 1995. *Integrated Solid Waste Management: A Lifecycle Inventory*. London: Blackie Academic & Professional.

ชุดโครงการประสิทธิภาพและธรรมาภิบาลของนโยบายสาธารณะไทย การวิจัยเพื่อเสริมสร้างนักนโยบายสาธารณะที่ดี

1. ประเมินประสิทธิภาพและธรรมาภิบาลนโยบายสาธารณะของไทยจากมุมมองของประชาชน
2. สร้างนักวิจัยนโยบายสาธารณะที่มีคุณภาพสูงในมหาวิทยาลัย ให้เป็นที่พึ่งทางปัญญาของชุมชนท้องถิ่นและประเทศ สามารถสร้างองค์ความรู้ที่สามารถนำไปแก้ไข ตอบโจทย์นโยบายสาธารณะที่สังคมและท้องถิ่นต้องการ
3. สร้างนักวิจัยด้านเศรษฐศาสตร์ที่สามารถใช้เครื่องมือวัดตัวแปรทางสังคมที่เกี่ยวข้อง
4. เพื่อเพิ่มคุณภาพงานวิจัยโดยออกแบบเครื่องมือวัดที่เที่ยงตรงและเหมาะสมกับโจทย์และสภาพปัญหา
5. นำสถิติขั้นสูงมาใช้กับฐานข้อมูลขนาดใหญ่ เพื่อหาความสัมพันธ์และแนวโน้มที่ชัดเจน สำหรับการสร้างนโยบายสาธารณะที่ถูกต้อง
6. สร้างเวทีแลกเปลี่ยนทางวิชาการและการถ่ายทอดเทคนิคต่างๆ สร้างเครือข่ายกัลยาณมิตรด้านการวิจัยข้ามมหาวิทยาลัย ขยายองค์ความรู้ที่จำเป็นต่อการสร้างนักนโยบายสาธารณะไปยังวงการนักวิชาการในวงกว้าง
7. สร้างช่องทางในการสื่อสารสาธารณะกับสังคมในวงกว้าง

ครั้งที่ 1 วันที่ 3-4 ตุลาคม 2558

- หัวข้อ “การใช้ DEA เพื่อวัดประสิทธิภาพของ อปท.”
โดย ดร.อักรพงศ์ อ้นทอง
- หัวข้อ “การสร้างแบบสอบถามประเภททัศนคติ การใช้ Anchoring Vignettes”
โดย ดร.ชยุตม์ ภิรมย์สมบัติ
- หัวข้อ “รู้จัก อปท. ผ่านดัชนีสุขภาพและ Best Practices”
โดย ศ.ดร.มิ่งสรรพ ขาวสะอาด และ ดร.อักรพงศ์ อ้นทอง
- หัวข้อ “ทบทวนหลักการประเมินโครงการ จาก CBA ไปสู่ SROI”
โดย ผศ.ดร.ปิยะลักษณ์ พุทธวงศ์
- หัวข้อ “CBA/SROI จะวางแผนการเก็บข้อมูลอย่างไร”
โดย ผศ.ดร.วรลักษณ์ หิมะกลัส

ครั้งที่ 2 วันที่ 7-8 พฤศจิกายน 2558

- หัวข้อ “การใช้ประโยชน์จากฐานข้อมูลขนาดใหญ่ของรัฐ”
โดย ศ.ดร.ดิเรก ปัทมสิริวัฒน์

รายชื่อนักวิจัยในโครงการหลัก

1. ศ.ดร.มิ่งสรรพ ขาวสะอาด	ผู้อำนวยการชุดโครงการ
2. ดร.ธัญมัทธ สรุงบุญมี	มหาวิทยาลัยขอนแก่น
3. ดร.ศิวาพร ฟองทอง	มหาวิทยาลัยขอนแก่น
4. ดร.จักรพันธ์ สุขสวัสดิ์	มหาวิทยาลัยขอนแก่น
5. ดร.ปวีณา คำพุกกะ	มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี
6. ดร.ปิยะพงษ์ แสงแก้ว	มหาวิทยาลัยพะเยา
7. อ.อริยา เผ่าเครื่อง	มหาวิทยาลัยพะเยา
8. นายณัฐพล อนันต์ธนาสาร	สถาบันศึกษานโยบายสาธารณะ
9. นายอรรถพันธ์ สารวงศ์	สถาบันศึกษานโยบายสาธารณะ
10. นายศุภศิษฐ์ สุวรรณสิน	สถาบันศึกษานโยบายสาธารณะ
11. นางสาวสุพรรณิกา แก้วน้อย	ผู้ประสานงานชุดโครงการฯ

โครงการย่อยและนักวิจัย

1. โครงการ “การประเมินความเสี่ยงทางการเงินและหลักธรรมาภิบาลด้านการบริหารความเสี่ยงของสหกรณ์ออมทรัพย์ในประเทศไทย” โดย ดร.รุ่งเกียรติ รัตนบานชื่น จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2. โครงการ “วิเคราะห์ประสิทธิผลของนโยบายควบคุมการบริโภคยาสูบ” โดย ผศ.ดร.วรลักษณ์ หิมะกลัศ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

3. โครงการ “ผลกระทบของการท่องเที่ยวต่อประชาชนในท้องถิ่น และศักยภาพการเก็บค่าธรรมเนียม” โดย ดร.อัศรพงศ์ อันทอง มหาวิทยาลัยแม่โจ้

4. โครงการ “การทบทวนต้นทุนการจัดการขยะและการประเมินตลอดวัฏจักรชีวิตของระบบการจัดการขยะมูลฝอย: หลักการและการดัดแปลงมาใช้กับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในประเทศไทย” โดย ดร.ปเนต มโนมัยวิบูลย์ และ ดร.พรรณนิภา ดอกไม้งาม มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

เกี่ยวกับ ผู้เขียน



ดร.ปเนต มโนมัยวิบูลย์ เป็นอาจารย์ประจำสำนักวิชาวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอกด้านวิศวกรรมอุตสาหการและเศรษฐศาสตร์สิ่งแวดล้อมจาก Lund University ประเทศสวีเดน มีความเชี่ยวชาญด้านนโยบายสิ่งแวดล้อม เศรษฐศาสตร์สิ่งแวดล้อม การจัดการทรัพยากรธรรมชาติ การจัดการขยะมูลฝอย และการท่องเที่ยวอย่างยั่งยืน

ติดต่อ: panate.man@mfu.ac.th



ดร.พรรณนิภา ดอกไม้งาม เป็นอาจารย์ประจำสำนักวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอกด้านเทคโนโลยีพลังงาน จากบัณฑิตวิทยาลัยร่วมด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี มีความเชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีพลังงาน การวิเคราะห์ระบบเทคโนโลยี และการประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

ติดต่อ: pannipha.dok@mfu.ac.th



โครงการการทบทวนต้นทุนการจัดการขยะและการประเมิน
ตลอดวัฏจักรชีวิตของระบบการจัดการขยะมูลฝอย:
หลักการและการดัดแปลงมาใช้กับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในประเทศไทย

อาจารย์ ดร.เปนต์ มโนชัยวิบูลย์ สำนักวิชาวิทยาศาสตร์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรรณนิภา ดอกไม้งาม สำนักวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ
กลุ่มวิจัยระบบเศรษฐกิจหมุนเวียนเพื่อประเทศไทยปลอดขยะ (CEWT) มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

ชุดโครงการประสิทธิภาพและธรรมาภิบาลของนโยบายสาธารณะไทย
การวิจัยเพื่อเสริมสร้างนักนโยบายสาธารณะที่ดี

มูลนิธิสถาบันศึกษานโยบายสาธารณะ

เลขที่ 145/5 หมู่ 1 ตำบลช้างเผือก อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ 50300

โทรศัพท์ : 0 5332 7590-1 โทรสาร : 0 53327590-1 #16

www.ppsi.or.th

เผยแพร่โดย

สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย

ชั้น 14 อาคาร เอสเอ็มทีแอร์ 979/17-21 ถนนพหลโยธิน แขวงสามเสนใน

เขตพญาไท กรุงเทพฯ 10400

โทรศัพท์ : 02 278 8200 โทรสาร : 02 298 0476

www.trf.or.th