



(ร่าง) รายงานฉบับสมบูรณ์

โครงการศึกษาที่มาของขยะทะเล และมาตรการการจัดการปัญหาขยะทะเล

เสนอต่อ
หอการค้าไทย

โดย
มูลนิธิสถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย

คณะผู้วิจัย

ดร.กรรณิการ์ ธรรมพานิชวงศ์	หัวหน้าโครงการ
ดร.วิชสิณี วิบุลผลประเสริฐ	ผู้เชี่ยวชาญด้านเศรษฐศาสตร์
รศ. ดร. อติษฐ์ อิศรางกูร ณ อยุธยา	ผู้เชี่ยวชาญด้านเศรษฐศาสตร์สิ่งแวดล้อม
ดร.สุจิตรา วาสนาดำรงดี	ที่ปรึกษาโครงการ
นายประมณฑ์ กาญจนพิมลกุล	นักวิจัย
นางสาวณัฐพร บุตรโพธิ์	นักวิจัย
นางอุกัจฉรินทร์ ปิ่นแก้ว	เลขานุการโครงการ
นางวิสารกร รามางกูร	ผู้ประสานงานและจัดประชุม

สารบัญ

	หน้า
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ที่มาและความสำคัญของการศึกษา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา.....	3
1.3 กรอบแนวคิดและวิธีการศึกษา	4
1.4 ประเภทของขยะทะเล.....	7
1.5 สถานการณ์ขยะทะเลในประเทศไทย	8
1.6 ปัจจัยในการพัฒนาของขยะทะเล.....	11
1.7 ผลกระทบของขยะทะเล.....	13
บทที่ 2 ทบทวนวรรณกรรม	17
2.1 การทบทวนแนวทางในการติดตามปัญหาขยะทะเลและวิธีการศึกษา แหล่งที่มาของขยะทะเล	17
2.1.1 กรอบแนวทางในการติดตามปัญหาขยะทะเล	17
2.1.2 วิธีการศึกษาแหล่งที่มาของขยะทะเล.....	24
2.2 การทบทวนมาตรการในการจัดการปัญหาขยะทะเล.....	40
2.2.1 ประเภทของมาตรการและเครื่องมือด้านนโยบายในการจัดการขยะ	40
2.2.2 มาตรการการจัดการปัญหาขยะทะเลของประเทศไทย.....	45
2.2.3 มาตรการการจัดการปัญหาขยะทะเลของต่างประเทศ	57

บทที่ 3 การวิเคราะห์แหล่งที่มาของขยะทะเลในบริบท ของประเทศไทย	71
3.1 แหล่งที่มาของขยะทะเลในบริบทของประเทศไทย	71
3.1.1 การทบทวนงานศึกษาในประเทศและในต่างประเทศ	71
3.1.2 การสัมภาษณ์เชิงลึกผู้เชี่ยวชาญและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง	74
3.1.3 การสัมภาษณ์ผู้มีส่วนได้เสียในพื้นที่ชายฝั่งทะเล	76
3.1.4 การจัดประชุมผู้เชี่ยวชาญด้านขยะทะเล.....	82
3.2 การจัดลำดับความสำคัญแหล่งที่มาของขยะทะเลในบริบทของประเทศไทย.....	83
3.2.1 การจัดประชุมผู้เชี่ยวชาญด้านขยะทะเล.....	83
3.2.2 การวิเคราะห์ข้อมูลขยะทะเลของกรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง.....	88
บทที่ 4 มาตรการจัดการปัญหาขยะทะเล	103
4.1 การวิเคราะห์ประเด็นปัญหา.....	103
4.2 มาตรการในการจัดการปัญหาขยะทะเล	107
4.2.1 มาตรการแนวตัดขวาง (Cross-cutting Measures).....	107
4.2.2 มาตรการเฉพาะสำหรับแต่ละแหล่งที่มาของขยะ (Source-specific Measures)	118
บทที่ 5 สรุปผลการศึกษา.....	103
5.1 สรุปผลการศึกษา	137
5.2 ข้อจำกัดในการศึกษา.....	139
เอกสารอ้างอิง	141
ภาคผนวก ก สรุปผลการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง.....	147
ภาคผนวก ข สรุปผลการสัมภาษณ์ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในพื้นที่ชายฝั่งทะเล จังหวัดชลบุรี.....	167
ภาคผนวก ค สรุปการประชุมเพื่อระดมความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญครั้งที่ 1	181
ภาคผนวก ง สรุปการประชุมเพื่อระดมความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญครั้งที่ 2.....	185
ภาคผนวก จ รายชื่อผู้เข้าร่วมประชุมเพื่อระดมความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญครั้งที่ 2.....	189

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1.1	ประมาณการปริมาณขยะพลาสติกที่ทิ้งลงสู่ทะเลของ 20 ประเทศทั่วโลก ณ ปี 2553..... 2
ตารางที่ 1.2	ระยะเวลาการย่อยสลายของขยะประเภทต่างๆ ที่พบในทะเลและบริเวณชายฝั่ง..... 8
ตารางที่ 1.3	ปริมาณขยะทะเลในประเทศไทยในปีงบประมาณ 2561 9
ตารางที่ 2.1	การเปรียบเทียบระหว่างแนวทางการสำรวจชายหาดของ NOAA และ UNEP 19
ตารางที่ 2.2	รายละเอียดการสำรวจตามแนวทางของ EU IPA-Adriatic DeFishGear 23
ตารางที่ 2.3	ตัวอย่างลักษณะของขยะภายใต้แหล่งที่มาต่างๆ..... 25
ตารางที่ 2.4	การระบุแหล่งที่มาของขยะทะเลตาม Indicator Items 27
ตารางที่ 2.5	ตัวอย่าง Elimination List..... 30
ตารางที่ 2.6	การระบุความน่าจะเป็นของแหล่งที่มาของขยะแต่ละประเภท..... 31
ตารางที่ 2.7	แนวทางในการให้คะแนนความน่าจะเป็นและการจัดสรรสัดส่วน..... 31
ตารางที่ 2.8	ผลการวิเคราะห์แหล่งที่มาของขยะทะเลบริเวณชายหาด Bristol Channel 32
ตารางที่ 2.9	ชายหาดที่ใช้ในการศึกษาของ Tudor et al. (2002) 34
ตารางที่ 2.10	การลงรหัส PCA Code สำหรับขยะแต่ละชนิดที่ได้จากการสำรวจ 35
ตารางที่ 2.11	เครื่องมือด้านนโยบายสำหรับการจัดการปัญหาขยะ..... 41
ตารางที่ 2.12	มาตรการจัดการขยะพลาสติก ตามร่างแผนยุทธศาสตร์ 3R 47
ตารางที่ 2.13	กำหนดการเลิกใช้ผลิตภัณฑ์พลาสติก ตามร่าง Roadmap การจัดการขยะพลาสติก..... 49
ตารางที่ 2.14	สรุปมาตรการจัดการปัญหาขยะทะเลของประเทศไทย..... 56
ตารางที่ 2.15	สรุปแนวทางการจัดการขยะพลาสติกในประเทศไทยและต่างประเทศ 58
ตารางที่ 2.16	สรุปมาตรการจัดการขยะพลาสติกของประเทศในกลุ่มสหภาพยุโรป 62

(ร่าง) รายงานฉบับสมบูรณ์ (Draft Final Report)

โครงการศึกษาที่มาของขยะทะเล และมาตรการการจัดการปัญหาขยะทะเล

	หน้า
ตารางที่ 2.17 สรุปโครงการป้องกันขยะทะเลที่ประสบความสำเร็จในประเทศเกาหลีใต้และสหรัฐอเมริกา.....	67
ตารางที่ 2.18 สรุปมาตรการในการจัดการปัญหาขยะทะเลของต่างประเทศ.....	70
ตารางที่ 3.1 สรุปแหล่งที่มาของขยะทะเลจากการทบทวนงานศึกษาในอดีต.....	72
ตารางที่ 3.2 ตัวอย่างการทำเมทริกซ์สำหรับการศึกษาด้วยวิธี Matrix Scoring Technique.....	89
ตารางที่ 3.3 ขยะทะเลและความน่าจะเป็นของแต่ละแหล่งที่มา.....	90
ตารางที่ 3.4 ระบบการให้คะแนนความน่าจะเป็นภายใต้ Scoring System A.....	93
ตารางที่ 3.5 การให้คะแนนความน่าจะเป็นตาม Scoring System A.....	94
ตารางที่ 4.1 ประเด็นปัญหาและองค์ประกอบของขยะสำหรับแต่ละแหล่งที่มาของขยะทะเล.....	103
ตารางที่ 4.2 ความเชื่อมโยงระหว่างประเด็นปัญหาและเส้นทางของขยะ.....	105
ตารางที่ 4.3 รายละเอียดมาตรการเก็บค่าธรรมเนียมถุงพลาสติกและบทบาทของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย.....	110
ตารางที่ 4.4 รูปแบบการดำเนินงานของธนาคารขยะ.....	116
ตารางที่ 4.5 มาตรการเฉพาะสำหรับจัดการปัญหาขยะที่มาจากชุมชนบริเวณริมน้ำและริมชายฝั่ง... ..	120
ตารางที่ 4.6 มาตรการเฉพาะสำหรับจัดการปัญหาขยะจากการท่องเที่ยวริมชายหาด.....	124
ตารางที่ 4.7 มาตรการเฉพาะสำหรับจัดการปัญหาขยะจากการท่องเที่ยวกลางแจ้ง.....	125
ตารางที่ 4.8 สรุปมาตรการจัดการอุปกรณ์ประมง.....	128
ตารางที่ 4.9 มาตรการเฉพาะสำหรับจัดการปัญหาขยะจากเรือประมง.....	129
ตารางที่ 4.10 มาตรการเฉพาะสำหรับจัดการปัญหาขยะจากเรือขนส่งสินค้า.....	130
ตารางที่ 4.11 มาตรการเฉพาะสำหรับจัดการปัญหาขยะจากการท่องเที่ยวบนเกาะ.....	134

สารบัญรูป

	หน้า
รูปที่ 1.1 เส้นทางขยะทะเล (Ocean debris pathway).....	5
รูปที่ 1.2 กรอบแนวคิดและวิธีการศึกษา.....	6
รูปที่ 2.1 กรอบการดำเนินงานในการติดตามแหล่งที่มาของขยะทะเลในต่างประเทศ	17
รูปที่ 2.2 วิธีการในการสำรวจขยะทะเลและขนาดของขยะทะเลที่ใช้ในการสำรวจ	19
รูปที่ 2.3 ตัวอย่างการสำรวจขยะบนผิวน้ำทะเล	20
รูปที่ 2.4 แนวทางการสำรวจขยะทะเลโดยใช้วิธีการแสกนหาขยะจากบนเรือสำรวจ	22
รูปที่ 2.5 ประเทศผู้ผลิตสินค้าซึ่งกลายเป็นขยะบนหาด Texel ในประเทศเนเธอร์แลนด์	28
รูปที่ 2.6 ผลการวิเคราะห์ PCA	37
รูปที่ 2.7 แบบฟอร์มที่ใช้ในการบันทึกข้อมูลขยะที่สำรวจได้จากกิจกรรม ICC	38
รูปที่ 2.8 รูปแบบการเดินสำรวจชายหาดเพื่อเก็บข้อมูลภายใต้แนวทางของ NMDMP	39
รูปที่ 2.9 ลำดับการจัดการขยะที่มีประสิทธิภาพ.....	40
รูปที่ 2.10 ข้อเสนอแนะเชิงนโยบายฉบับย่อโดยบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	53
รูปที่ 2.11 ข้อเสนอมาตรการเก็บค่าธรรมเนียมถุงพลาสติกในประเทศไทย	54
รูปที่ 2.12 ข้อเสนอแนวทางการสื่อสารเพื่อการลดการใช้ถุงพลาสติกของประเทศไทย.....	55
รูปที่ 2.13 มาตรการจัดการขยะที่ทำการวิเคราะห์โดย Ocean Conservancy (2017).....	63
รูปที่ 3.1 วิธีการในการเข้าใช้งานแอปพลิเคชัน Menti	84
รูปที่ 3.2 สัดส่วนขยะทะเลที่มาจากกิจกรรมบนบกและกิจกรรมในทะเลจากความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ	84
รูปที่ 3.3 สัดส่วนความสำคัญของแหล่งกำเนิดขยะบนบกแต่ละประเภท.....	86
รูปที่ 3.4 สัดส่วนความสำคัญของแหล่งกำเนิดขยะในทะเลแต่ละประเภท.....	86

(ร่าง) รายงานฉบับสมบูรณ์ (Draft Final Report)

โครงการศึกษาที่มาของขยะทะเล และมาตรการการจัดการปัญหาขยะทะเล

	หน้า
รูปที่ 3.5 สัดส่วนความสำคัญของแหล่งกำเนิดขยะแต่ละประเภท ทั้งแหล่งในทะเลและบนบก.....	87
รูปที่ 3.6 ฐานข้อมูลขยะทะเลของกรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง.....	88
รูปที่ 3.7 ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้วิธี Matrix Scoring Technique.....	89
รูปที่ 4.1 เส้นทางของขยะ.....	105
รูปที่ 4.2 ภาพรวมมาตรการแนวตัดขวางที่ใช้จัดการขยะทะเลประเภทพลาสติก ขวดเครื่องดื่ม และโฟม.....	108
รูปที่ 4.3 เส้นทางของค่าธรรมเนียมและบรรจุกู้คืนภายใต้โครงการ CA Redemption Refund Value (CRV).....	114
รูปที่ 4.4 เส้นทางของขยะในโมเดลทางธุรกิจของ Waste Concern.....	120
รูปที่ 4.5 รถขยะในเมืองไทเป ประเทศไต้หวัน.....	122
รูปที่ 4.6 วงจรชีวิตหรือเส้นทางของอุปกรณ์ประมง.....	128
รูปที่ 4.7 ตัวอย่างอุปกรณ์รองรับของเสียจากเรือขนส่งสินค้าบริเวณท่าเรือ.....	132
รูปที่ 4.8 ตัวอย่างอุปกรณ์รองรับขยะรีไซเคิลบริเวณท่าเรือ.....	132
รูปที่ 4.9 ตัวอย่างข้อมูลเกี่ยวกับอุปกรณ์รองรับของเสียบริเวณท่าเรือภูซาน ประเทศเกาหลีใต้.....	133

1.1 ที่มาและความสำคัญของการศึกษา

ขยะทะเลปัญหาที่หลายประเทศทั่วโลก รวมถึงประเทศไทยให้ความสนใจ จากการศึกษาค้นคว้าของ Jambeck et al. (2015) พบว่าประเทศไทยถูกจัดอยู่ในลำดับที่ 6 ของประเทศที่ทิ้งขยะพลาสติกลงสู่ทะเลมากที่สุดในโลก โดยประเทศที่มีการทิ้งขยะพลาสติกลงสู่ทะเลสูงที่สุด 5 อันดับแรก ได้แก่ ประเทศจีน อินโดนีเซีย ฟิลิปปินส์ เวียดนาม และศรีลังกา ตามลำดับ (ตารางที่ 1.1) ประเทศไทยมีการปล่อยขยะประมาณ 1 ล้านตัน ลงสู่ทะเล (กรมควบคุมมลพิษ 2560) องค์การมหาสมุทรและบรรยากาศแห่งชาติของสหรัฐอเมริกา (National Oceanic and Atmospheric Administration: NOAA) ได้ให้นิยามของขยะทะเลว่าเป็นของเสียที่เกิดจากมนุษย์ ทั้งลงสู่ทะเลทั้งทางตรงและทางอ้อมโดยตั้งใจและไม่ตั้งใจ มีขนาดเล็กไปจนถึงขนาดใหญ่ มีคลื่น ลม กระแสน้ำ และน้ำขึ้น-น้ำลง เป็นปัจจัยพัดพาขยะลงสู่ทะเล

ขยะทะเลประกอบ ด้วยสิ่งของที่ถูกสร้างขึ้นหรือถูกใช้โดยมนุษย์ และเจตนาทิ้งลงสู่ทะเล แม่น้ำ หรือบนชายหาด และกระจายโดยตรงลงสู่ทะเลผ่านแม่น้ำ แหล่งน้ำโสโครก กระแสน้ำที่เชี่ยวกราก หรือกระแสนลม รวมทั้งวัตถุที่สูญหายในทะเลในขณะที่สภาพอากาศเลวร้าย (เครื่องมือประมง ลินค้ำในเรือ ขนส่ง) หรือการเจตนาทิ้งโดยมนุษย์บนชายหาดและชายฝั่ง ขยะทะเลอาจพบใกล้แหล่งที่เกิดแต่เกือบทั้งหมดสามารถถูกพัดพาไปได้ ในระยะทางไกล ๆ ด้วยกระแสน้ำในมหาสมุทรและกระแสนลม ดังนั้น ขยะทะเลจึงถูกพบในทุกพื้นที่ของทะเลทั่วโลก ไม่เพียงแต่บริเวณชายฝั่งเท่านั้น แต่ยังสามารถพบได้ในสถานที่ห่างไกลจากแหล่งกำเนิดอย่างชัดเจน เช่น บนเกาะ กลางมหาสมุทร และบริเวณขั้วโลก โดยสามารถพบขยะในบริเวณผิวน้ำ กลางมวลน้ำ และจมลงสู่พื้นท้องทะเลที่ระดับความลึกแตกต่างกัน¹

¹ ที่มา ศูนย์วิจัยและพัฒนาทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งอันดามัน (2561)

ตารางที่ 1.1 ประมาณการปริมาณขยะพลาสติกที่ทิ้งลงสู่ทะเลของ 20 ประเทศทั่วโลก ณ ปี 2553

ลำดับที่	ประเทศ	ปริมาณขยะพลาสติกในทะเล (หน่วย: ล้านเมตริกตันต่อปี)
1	จีน	1.32-3.53
2	อินโดนีเซีย	0.48-1.29
3	ฟิลิปปินส์	0.28-0.75
4	เวียดนาม	0.28-0.73
5	ศรีลังกา	0.24-0.64
6	ไทย	0.15-0.41
7	อียิปต์	0.15-0.39
8	มาเลเซีย	0.14-0.37
9	ไนจีเรีย	0.13-0.34
10	บังคลาเทศ	0.12-0.31
11	แอฟริกาใต้	0.09-0.25
12	อินเดีย	0.09-0.24
13	แอลจีเรีย	0.08-0.21
14	ตุรกี	0.07-0.19
15	ปากีสถาน	0.07-0.19
16	บราซิล	0.07-0.19
17	เมียนมาร์	0.07-0.18
18	โมร็อกโก	0.05-0.12
19	เกาหลีเหนือ	0.05-0.12
20	สหรัฐอเมริกา	0.04-0.11

ที่มา Jambeck et al. (2015)

ขยะทะเลเหล่านี้ส่งผลกระทบต่อเป็นวงกว้าง ทั้งต่อสัตว์ทะเล ระบบนิเวศทั้งในทะเลและชายฝั่ง เศรษฐกิจและสังคม สำหรับผลกระทบต่อสัตว์ทะเล สัตว์ทะเลหลายชนิดอาจกลืนกินขยะโดยเข้าใจผิดคิดว่าเป็นอาหาร โดยขยะดังกล่าวส่งผลกระทบต่อระบบทางเดินอาหารของสัตว์ทะเล รวมถึงยึดพันตามอวัยวะภายนอกของสัตว์ทะเล ซึ่งทำให้สัตว์ทะเลเสี่ยงต่อการบาดเจ็บ ป่วย พิการ และอาจตายได้ในที่สุด สำหรับผลกระทบต่อระบบนิเวศและสิ่งแวดล้อม ขยะทะเลสร้างความเสียหายต่อสภาวะแวดล้อมบริเวณ

พื้นดินใต้ทะเล (Benthic environment) การสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพ และหน้าที่ของระบบนิเวศ (Moore, 2008; Derraik, 2002; Ten Brink et al., 2009; Potts and Hastings, 2011)

สำหรับผลกระทบทางเศรษฐกิจ ขยะทะเลอาจทำลายทัศนียภาพของสถานที่ท่องเที่ยวทางทะเล และชายฝั่งที่ได้รับความนิยมจากนักท่องเที่ยวทั้งชาวไทยและชาวต่างประเทศ โดยส่งผลให้จำนวนนักท่องเที่ยวลดลงและกระทบต่อรายได้ของประเทศจากการท่องเที่ยว ขยะทะเลยังสร้างความเสียหายต่อการเดินเรือและรายได้ที่มาจากประมง

ในส่วนของผลกระทบทางสังคม ขยะทะเลส่งผลกระทบต่อทั้งทางตรงและทางอ้อมต่อมนุษย์ ผลกระทบทางตรงจากขยะทะเลส่วนใหญ่เกี่ยวข้องกับผลกระทบทางด้านสุขภาพ เช่น การได้รับบาดเจ็บจากขยะบริเวณชายหาด การได้รับบาดเจ็บจากขยะที่รัดพันตัว (Entanglement) เป็นต้น ผลกระทบทางอ้อมจากขยะทะเล ได้แก่ ผลกระทบต่อคุณภาพชีวิตของประชาชนสืบเนื่องจากการสูญเสียคุณค่าทางสุนทรียภาพ (Aesthetic value) มูลค่าที่ไม่ได้เกิดจากการใช้ประโยชน์ (Non-use value) การสูญเสียโอกาสทางนันทนาการ (Recreational opportunities) เป็นต้น (Potts and Hastings, 2011)

ด้วยเหตุนี้ ปัญหาขยะทะเลจึงได้รับการยกระดับเป็นวาระแห่งชาติและได้รับความสนใจจากหลายภาคส่วน ซึ่งเห็นได้จากการรณรงค์และกิจกรรมเก็บขยะบริเวณชายหาด กิจกรรมดำน้ำเก็บขยะใต้ท้องทะเล โดยมีประชาชนและและผู้เข้าร่วมเป็นจำนวนมาก นอกจากนี้ หน่วยงานภาครัฐก็ได้ให้ความสำคัญกับการป้องกันและจัดการปัญหาขยะทะเลโดยมีการดำเนินมาตรการต่าง ๆ ในการแก้ไขปัญหา อย่างไรก็ตาม ภาควิชาการ ภาครัฐ และ ภาคเอกชนยังมีการหารือและถกกันในประเด็นแหล่งที่มาของขยะทะเลในบริบทของประเทศไทย เนื่องจากยังไม่มีการศึกษาใดที่สามารถยืนยันข้อมูลแหล่งที่มาของขยะทะเลได้อย่างชัดเจนและเป็นที่ยอมรับของทุกฝ่าย ดังนั้น การทำความเข้าใจเกี่ยวกับแหล่งที่มาของขยะทะเลเป็นสิ่งจำเป็น เพื่อที่ว่าภาครัฐและภาคส่วนอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องจะสามารถกำหนดมาตรการแก้ไขปัญหาขยะทะเลได้อย่างตรงจุดและมีประสิทธิผลมากขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

โครงการนี้มุ่งเน้นที่จะศึกษา 2 ประเด็น ดังนี้

1. ศึกษาที่มาของขยะทะเล โดยวิเคราะห์ว่าขยะทะเลมีที่มาจากแหล่งใดบ้าง พร้อมทั้งจัดลำดับความสำคัญของแหล่งที่มาของขยะทะเลประเภทต่าง ๆ
2. จัดทำข้อเสนอแนะมาตรการที่ใช้ในการจัดการปัญหาขยะทะเลซึ่งมีที่มาจากแหล่งต่าง ๆ

1.3 กรอบแนวคิดและวิธีการศึกษา

หากพิจารณาแหล่งที่มาของขยะทะเล การศึกษาของ McKinsey & Company (2015) ชี้ให้เห็นว่าขยะทะเลมาจาก 2 แหล่งหลักๆ คือ ขยะที่เกิดขึ้นบนบก (Land-based sources) และขยะที่เกิดขึ้นในทะเล (Sea-based sources) โดยองค์ประกอบภายใต้แหล่งที่มาทั้ง 2 ประเภท มีรายละเอียดดังนี้ (สุวัจน์ ธีธรรส 2557)

ขยะที่เกิดขึ้นบนบก (Land-based sources) ประกอบด้วย

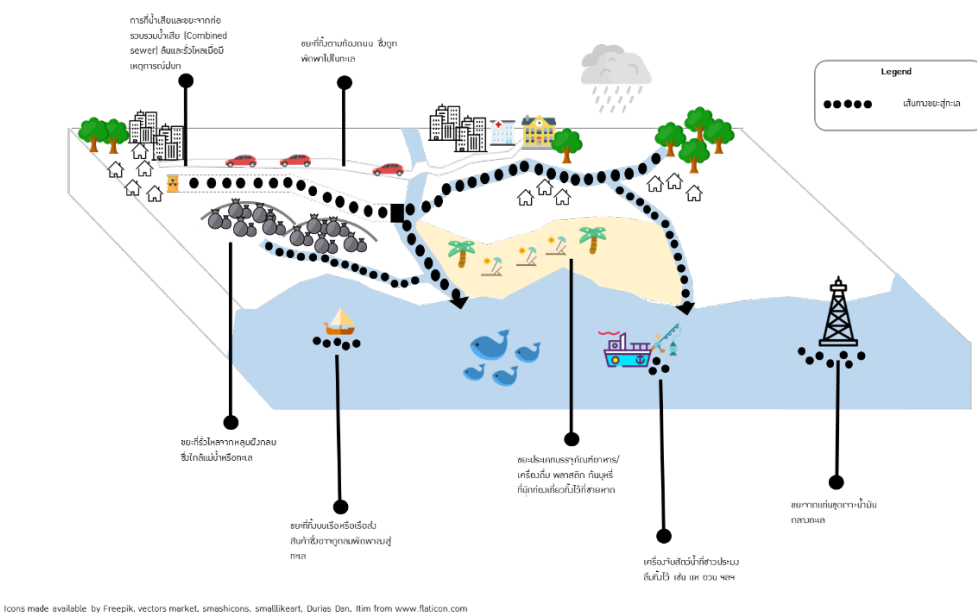
1. ขยะจากชุมชนที่อาศัยบริเวณชายฝั่ง ซึ่งเป็นขยะจากอาคารบ้านเรือนหรือจากแหล่งอื่นที่มีการรวบรวมไว้ในสถานที่ซึ่งขยะบริเวณชายฝั่ง โดยมีระบบการทิ้งขยะที่ถูกกฎหมายแต่มีการจัดการไม่ดี ดังนั้น ขยะเหล่านี้จึงสามารถเคลื่อนย้ายโดยการพัดพาของกระแสน้ำหรือฝนตกทำให้เกิดการชะล้างด้วยกระแสน้ำลงสู่ทะเลได้
2. ขยะที่ถูกทิ้งบริเวณใกล้ริมฝั่งแม่น้ำสามารถถูกพัดพาโดยแม่น้ำ (Riverine transport) โดยเฉพาะในช่วงน้ำขึ้น ช่วงที่เกิดเหตุการณ์ฝนตกหนัก ช่วงที่มีกระแสน้ำแรงหรือเกิดพายุ
3. การปล่อยน้ำทิ้งจากชุมชนโดยปราศจากการบำบัด (Discharge of untreated municipal sewage) ตามเมืองหรือชุมชนที่อยู่บริเวณชายฝั่งทะเล
4. กากของเสียและน้ำทิ้งที่ปราศจากการบำบัดจากโรงงานอุตสาหกรรมผลิตเม็ดพลาสติก (Plastic pellet) ซึ่งเป็นวัตถุดิบในโรงงานผลิตพลาสติก ขยะประเภทไมโครพลาสติก² อาจถูกทิ้งลงสู่ทะเลแบบจงใจ โดยอุบัติเหตุ หรือมาจากการปล่อยน้ำทิ้งที่ปราศจากการบำบัดจากโรงงานอุตสาหกรรม ขยะอื่นๆ ที่เกิดจากโรงงานอุตสาหกรรมและมีการทิ้งในบริเวณกำจัดขยะแล้วมีการปนเปื้อนลงสู่ทะเล ได้แก่ เศษวัสดุจากกระบวนการผลิต วัสดุที่ใช้ในการบรรจุหีบห่อ และผลิตภัณฑ์ที่ไม่ได้มาตรฐาน เป็นต้น
5. ขยะจากการท่องเที่ยวและการพักผ่อนหย่อนใจบริเวณชายทะเล ได้แก่ ถุงพลาสติก กระจัง เครื่องดื่ม ขงเลน ก้อนบูทรี เป็นต้น โดยขยะที่ทิ้งโดยนักท่องเที่ยวบริเวณชายหาดอาจถูกกระแสน้ำหรือกระแสน้ำพัดพาลงสู่ทะเล

² นิยามของไมโครพลาสติกคือ ชิ้นส่วนพลาสติกที่มีขนาดเล็กกว่า 5 มิลลิเมตร โดยไมโครพลาสติกแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ Primary microplastics ซึ่งเป็นพลาสติกที่ถูกผลิตให้มีขนาดเล็กตั้งแต่ต้น เช่น เม็ดพลาสติก ที่เป็นวัสดุตั้งต้นของการผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติก เม็ดพลาสติกที่อยู่ในผลิตภัณฑ์ทำความสะอาด (Micro-beads) เป็นต้น ไมโครพลาสติกประเภทที่สองคือ Secondary microplastics ซึ่งเป็น พลาสติกที่มาจากแตกหักของผลิตภัณฑ์พลาสติกชนิดต่างๆ ด้วยกระบวนการทางเคมีชีวภาพ และกายภาพ ซึ่งกระบวนการดังกล่าวจะทำให้สารแต่งเติมในพลาสติกหลุดออกจากพลาสติก ทำให้โครงสร้างของพลาสติกเกิดการแตกตัวจนมีขนาดเล็ก กลายเป็นสารแขวนลอยปะปนอยู่ในแม่น้ำและทะเล และอาจถูกสัตว์เล็กและใหญ่กินเป็นอาหาร (ที่มา: สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม <http://www.oie.go.th/sites/default/files/attachments/article/microplastics.pdf>)

ขยะที่เกิดขึ้นในทะเล (Sea-based sources) ประกอบด้วย

1. ขยะจากเรือขนส่งสินค้า เรือโดยสาร และเรือสำราญ เช่น ขยะจากห้องครัวที่อยู่บนเรือ วัสดุที่ใช้ในการขนส่งสินค้า ขยะจากห้องเครื่องยนต์ วัสดุที่ใช้ห่อหุ้มสินค้า เช่น เชือก พลาสติก และกล่อง เป็นต้น นอกจากนี้ ยังมีขยะประเภทบรรจุภัณฑ์ที่ใช้บรรจุน้ำมัน ผงซักฟอก ฯลฯ โดยสาเหตุสำคัญที่นำไปสู่การทิ้งขยะเหล่านี้ลงสู่ทะเลคือเรือมีพื้นที่ในการจัดเก็บขยะที่ไม่เพียงพอ
2. ขยะจากเรือประมง เช่น อวนจับสัตว์น้ำ เชือก ถังมือยาง อุปกรณ์ดักจับสัตว์น้ำ ภาชนะบรรจุ น้ำมัน และผงซักฟอก เป็นต้น
3. ขยะจากเรือเพื่อการทหารและการวิจัย โดยขยะส่วนใหญ่บนเรือประเภทนี้มีความคล้ายคลึงกับขยะที่เกิดจากเรือประเภทอื่นๆ แต่ในบางครั้ง มีการทิ้งวัสดุที่เกี่ยวข้องกับอาวุธยุทธโปกรณ์ต่าง ๆ ลงสู่ทะเลด้วยเช่นกัน
4. ขยะจากแท่นขุดเจาะก๊าซธรรมชาติและน้ำมัน โดยลักษณะขยะที่มาจากแหล่งประเภทนี้ ได้แก่ ท่อขุดเจาะ วัสดุที่ใช้ดูแลรักษาท่อ ถังมือ กล่องเก็บอุปกรณ์ ภาชนะบรรจุน้ำมันและผงซักฟอก เป็นต้น
5. ขยะจากฟาร์มเลี้ยงปลาในทะเล เช่น อวนที่ประกอบเป็นกระชัง วัสดุที่ใช้ในการสร้างฟาร์ม และถุงอาหารสัตว์น้ำ เป็นต้น

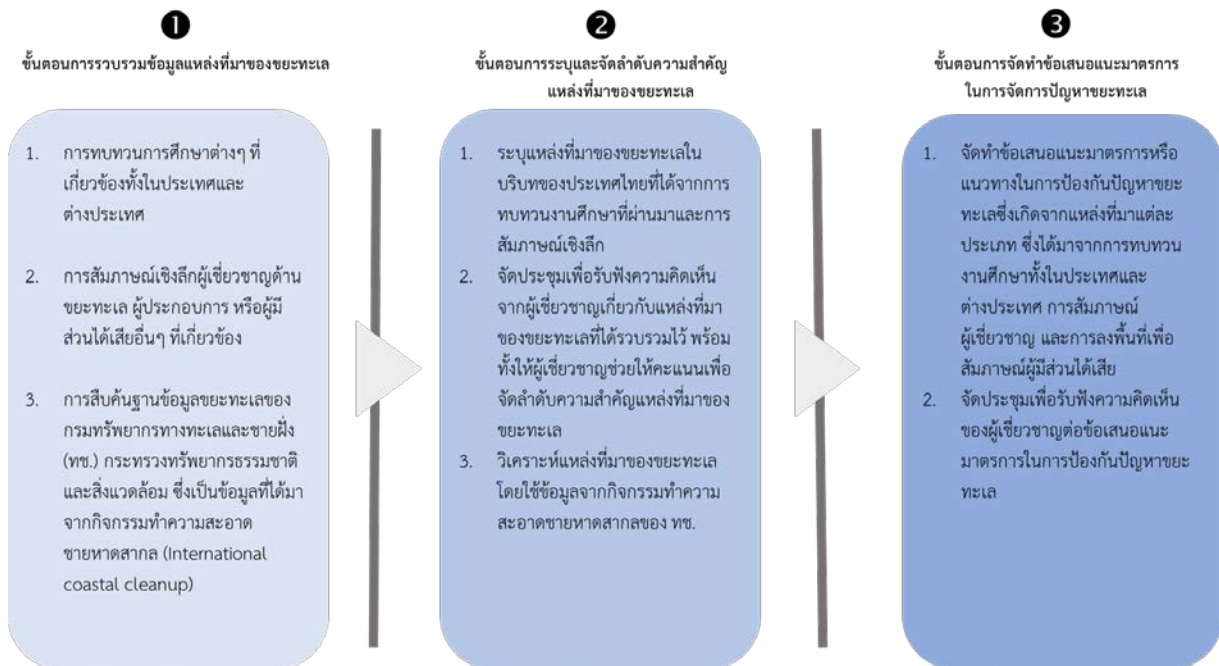
งานศึกษาของ UNEP and GRID-Arendal (2016) ได้วิเคราะห์เส้นทางของขยะทะเล (Ocean debris pathway) ซึ่งแสดงให้เห็นว่าขยะทะเลมีแหล่งที่มาจากทั้งบนบกและในทะเลตามที่ได้นำเสนอไว้ข้างต้น (รูปที่ 1.1)



รูปที่ 1.1 เส้นทางขยะทะเล (Ocean debris pathway)

ที่มา สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย โดยดัดแปลงจาก UNEP and GRID-Arendal (2016)

รูปที่ 1.2 สรุปรอบแนวคิด (Conceptual framework) ที่ใช้ในการศึกษา รวมถึงวิธีที่ใช้ในการศึกษา (Methodology) เพื่อให้ได้ผลลัพธ์สำหรับแต่ละขั้นตอน ในขั้นตอนที่ 1 เน้นการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับแหล่งที่มาของขยะทะเลที่สอดคล้องกับบริบทของประเทศไทย โดยวิธีการศึกษาที่ใช้ภายในขั้นตอนนี้ ประกอบด้วย การทบทวนงานศึกษาที่เกี่ยวข้องกับแหล่งที่มาของขยะทะเลทั้งในประเทศและในต่างประเทศ การสัมภาษณ์เชิงลึกผู้เชี่ยวชาญด้านขยะทะเล ผู้ประกอบการ (เช่น ผู้ประกอบการเรือขนส่งสินค้า เป็นต้น) รวมถึงผู้มีส่วนได้เสียอื่นๆ (เช่น นักท่องเที่ยว ร้านค้า ชุมชนที่อยู่บริเวณชายฝั่ง เป็นต้น) ประกอบกับการนำข้อมูลจากฐานข้อมูลขยะทะเลของกรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง (ทช.) กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ซึ่งเป็นข้อมูลที่ได้จากการทำความสะอาดชายหาดภายใต้กิจกรรมทำความสะอาดชายหาดสากล (International coastal cleanup: ICC) มาวิเคราะห์ หลังจากนั้น เพื่อให้หน่วยงานภาครัฐและภาคส่วนต่างๆ ที่เกี่ยวข้องสามารถกำหนดมาตรการที่สามารถป้องกันขยะทะเลจากแหล่งกำเนิดที่สำคัญๆ ได้ตรงจุดมากยิ่งขึ้น ขั้นตอนที่ 2 จึงเน้นให้ความสำคัญกับการระบุแหล่งที่มาของขยะทะเลที่สอดคล้องกับบริบทของประเทศไทย พร้อมทั้งจัดลำดับความสำคัญของแหล่งที่มาแต่ละประเภทโดยอาศัยการจัดประชุมผู้เชี่ยวชาญ (Expert meeting) เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญให้คะแนนความสำคัญแหล่งที่มาแต่ละแห่งตามประสบการณ์ตรงหรือจากงานวิจัยที่เคยมีส่วนร่วม พร้อมทั้งวิเคราะห์ความสำคัญของแหล่งที่มาของขยะทะเลโดยใช้ข้อมูลขยะทะเลของ ทช. ขั้นตอนที่ 3 เป็นการจัดทำข้อเสนอแนะมาตรการที่ใช้ในการจัดการปัญหาขยะทะเลที่มาจากแหล่งที่มาแต่ละประเภท



รูปที่ 1.2 กรอบแนวคิดและวิธีการศึกษา
ที่มา สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย

1.4 ประเภทของขยะทะเล

ขยะทะเลมีหลายประเภท ศูนย์วิจัยและพัฒนาทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งอันดามัน (2561) ได้มีการจำแนกขยะทะเลออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ๆ คือ ขยะพลาสติกและขยะที่ไม่ใช่พลาสติก โดยองค์ประกอบของขยะทะเลแต่ละกลุ่มมีดังนี้

1. ขยะพลาสติก เป็นวัสดุพอลิเมอร์ (Polymer) ที่เป็นสารประกอบอินทรีย์ที่มีลักษณะเป็นห่วงโซ่ยาว โดยขยะพลาสติกที่พบในทะเล ได้แก่ ถุงพลาสติก หลอดเครื่องดื่ม ฝาพลาสติก ขวดพลาสติก เป็นต้น
2. ขยะที่ไม่ใช่พลาสติก เป็นวัสดุที่ไม่มีพอลิเมอร์เป็นส่วนประกอบ ได้แก่ แก้ว กระจาด ไม้ โลหะ เป็นต้น

นอกจากนี้ ยังสามารถจำแนกขยะทะเลตามขนาดและลักษณะของขยะได้อีกด้วย หากจำแนกขยะทะเลตามขนาดของขยะ การศึกษาของ Ribic et al. (1992) แบ่งขยะออกเป็น 4 ประเภท ดังนี้ (1) ขยะที่มีขนาดใหญ่กว่า 1 เมตรขึ้นไป เช่น เศษอวน ไม้ไผ่ ฯลฯ (2) ขยะทะเลขนาดใหญ่ หมายถึง ขยะที่มีขนาดใหญ่กว่า 10 เซนติเมตร แต่มีขนาดเล็กกว่าหรือเท่ากับ 1 เมตร เช่น ขวดน้ำยาทำความสะอาด ฯลฯ (3) ขยะทะเลขนาดกลาง หมายถึง ขยะที่มีขนาดใหญ่กว่าหรือเท่ากับ 2.5 เซนติเมตร แต่มีขนาดเล็กกว่าหรือเท่ากับ 10 เซนติเมตร เช่น แก้ว โฟม ฯลฯ (4) ขยะทะเลขนาดเล็ก คือ ขยะที่มีขนาดเล็กกว่า 2.5 เซนติเมตร และไม่สามารถมองเห็นด้วยตาเปล่าในน้ำ เช่น เม็ดพลาสติก ไมโครพลาสติก ฯลฯ สำหรับไมโครพลาสติก เป็นชิ้นส่วนพลาสติกที่มีขนาดเล็กกว่า 5 มิลลิเมตร

สำหรับการจำแนกขยะทะเลตามลักษณะของขยะ สามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ (1) ขยะเปียกหรือขยะสด ซึ่งเป็นขยะที่มีความชื้นปนอยู่มากกว่าร้อยละ 50 ได้แก่ เศษอาหาร เศษเนื้อ เศษผัก ฯลฯ โดยขยะเหล่านี้มาจากบนเรือในทะเลและชุมชนบ้านเรือนที่อยู่ตามชายฝั่งทะเล รวมถึงซากพืชและสัตว์ที่ไม่น่าเปื่อย (2) ขยะแห้ง ซึ่งหมายถึงสิ่งเหลือใช้ที่มีความชื้นอยู่น้อย จึงไม่ก่อให้เกิดกลิ่นเหม็น เช่น เศษอวนเก่า เศษผ้า กระจาด เศษโลหะ เศษแก้ว พลาสติก เป็นต้น (สุวัจน์ ธีธรรมา 2557)

ขยะทะเลแต่ละประเภทใช้ระยะเวลาในการย่อยสลายต่างกัน (ตารางที่ 1.2) ขยะในทะเล โดยเฉพาะกลุ่มของขยะที่ผลิตจากวัสดุที่คงทนต่อการสลายตัว (Persistent materials) เช่น พลาสติก แก้ว และโลหะ สามารถลอยอยู่บนผิวน้ำและมีการเคลื่อนย้ายเป็นระยะทางที่ไกล บางครั้งสามารถพบขยะเหล่านี้ในพื้นที่ห่างไกลและเป็นบริเวณที่ไม่ใช่เส้นทางเดินเรือ เนื่องจากถูกพัดพาโดยกระแสน้ำ (สุวัจน์ ธีธรรมา 2557)

ตารางที่ 1.2 ระยะเวลาการย่อยสลายของขยะประเภทต่างๆ ที่พบในทะเลและบริเวณชายฝั่ง

ประเภทขยะ	ระยะเวลาที่ใช้ในการย่อยสลาย
ผ้าฝ้าย	1-5 เดือน
เชือก	3-14 ปี
ไม้	13 ปี
กระป๋องอลูมิเนียม	200-300 ปี
ขวดพลาสติก	450 ปี
โฟม	500 ปี
ขวดแก้ว	ไม่สามารถย่อยสลายได้

ที่มา กรมควบคุมมลพิษ สืบค้นจาก http://www.pcd.go.th/info_serv/water_marine.html

1.5 สถานการณ์ขยะทะเลในประเทศไทย

จากข้อมูลของกรมควบคุมมลพิษ ประเทศไทยผลิตขยะมูลฝอย 27.06 ล้านตันในปี 2559 หรือคิดเป็น 1.14 กิโลกรัมต่อคนต่อวัน ซึ่ง 9.59 ล้านตันถูกกำจัดอย่างถูกต้อง 5.76 ล้านตันได้ถูกนำกลับมาใช้ประโยชน์ และ 1 ล้านตันถูกทิ้งลงทะเล (กรมควบคุมมลพิษ 2560) จากข้อมูลของศูนย์วิจัยและพัฒนาทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งอันดามัน (2561) พบว่า 23 จังหวัดชายฝั่งทะเลมีปริมาณขยะมากถึง 10 ล้านตันต่อปี ในจำนวนนี้ ขยะประมาณ 5 ล้านตันต่อปี ไม่ได้ได้รับการจัดการอย่างถูกต้อง และมีโอกาสถูกพัดพาโดยกระแสน้ำหรือน้ำฝนลงสู่ทะเล

จากฐานข้อมูลขยะทะเล³ของกรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง (ทช.) พบว่าในปี 2561 (ข้อมูลระหว่างวันที่ 1 ตุลาคม 2560 ถึงวันที่ 30 กันยายน 2561) พบว่าขยะทะเลที่พบมากที่สุดในประเทศไทย ได้แก่ ถุงพลาสติก (ร้อยละ 11.71) ก้อนโฟมบรรจุอาหาร (ร้อยละ 9.93) ห่อหรือถุงอาหารประเภทลูกอม มันฝรั่งอบกรอบและอื่นๆ (ร้อยละ 8.83) ถุงก๊อปปี้ (ร้อยละ 8.55) ขวดเครื่องดื่มที่เป็นแก้ว (ร้อยละ 7.47) ขวดเครื่องดื่มพลาสติก (ร้อยละ 7.20) หลอดหรือที่คนเครื่องดื่ม (ร้อยละ 5.10) ฝาจากขวด (พลาสติก) (ร้อยละ 5.05) เศษโฟม (ร้อยละ 4.34) บุหรี่หรือก้นกรองบุหรี่ (ร้อยละ 3.44) เป็นต้น ตารางที่ 1.3 แสดงปริมาณขยะทะเลในประเทศไทยในปีงบประมาณ 2561

³ สืบค้น ณ วันที่ 22 เมษายน 2562 จาก <http://tcc.dmcg.go.th/thaicoastalcleanup/report>

ตารางที่ 1.3 ปริมาณขยะทะเลในประเทศไทยในปีงบประมาณ 2561

อันดับ	ชนิดของขยะทะเล	จำนวน (ชิ้น)	ร้อยละ
1	ถุงพลาสติกอื่นๆ	41,005	11.71
2	กล่องอาหาร	34,780	9.93
3	ห่อ/ถุงอาหาร (ท็อปปิ้ง มันฝรั่งอบกรอบ อื่นๆ)	30,909	8.83
4	ถุงก๊อปแก๊ป	29,935	8.55
5	ขวดเครื่องดื่ม (แก้ว)	26,151	7.47
6	ขวดเครื่องดื่ม (พลาสติก)	25,216	7.20
7	หลอด/ที่คนเครื่องดื่ม	17,861	5.10
8	ฝาจุกขวด (พลาสติก)	17,690	5.05
9	เศษโฟม	15,191	4.34
10	บุหรี กั้นกรองบุหรี	12,056	3.44
11	เศษพลาสติก	10,820	3.09
12	ถ้วย/จาน (โฟม)	7,980	2.28
13	กระป๋องเครื่องดื่ม	6,629	1.89
14	ฝาจุกขวด (โลหะ)	5,678	1.62
15	กล่องอาหาร (พลาสติก)	5,395	1.54
16	เศษแก้ว	5,079	1.45
17	ขวดพลาสติกอื่นๆ (ขวดน้ำมัน ขวดน้ำยาฟอกขาว ฯลฯ)	4,738	1.35
18	ขวดน้ำดื่ม (พลาสติก)	4,521	1.29
19	ถ้วย/จาน (พลาสติก)	4,287	1.22
20	พลาสติกอื่นๆ โฟมกั้นกระแทก	4,221	1.21
21	เชือก (1 เมตร = 1 ชิ้น)	4,113	1.17
22	ถุงกระดาษ	3,759	1.07
23	ฝากระป๋อง (พลาสติก)	3,547	1.01
24	เสื้อผ้า รองเท้า เครื่องประดับ แว่นตา สร้อยคอ	3,132	0.89
25	แห อวน เศษ	3,075	0.88

(ร่าง) รายงานฉบับสมบูรณ์ (Draft Final Report)

โครงการศึกษาที่มาของขยะทะเล และมาตรการการจัดการปัญหาขยะทะเล

อันดับ	ชนิดของขยะทะเล	จำนวน (ชิ้น)	ร้อยละ
26	กระดาษ หนังสือพิมพ์ โปสเตอร์	3,059	0.87
27	ช้อน ส้อม มีด	2,336	0.67
28	ไฟแช็ค	1,917	0.55
29	เอ็นตกปลา (1 เมตร = 1 ชิ้น)	1,815	0.52
30	ไม้	1,720	0.49
31	ท่อบูทรี ครอบยางเส้น	1,573	0.45
32	ถ้วย/จาน (กระดาษ)	1,469	0.42
33	ทุ่นลอย	1,287	0.37
34	ก้างปลา ไม้เสียบ	1,166	0.33
35	ของใช้ประจำวัน หลอดยาสีฟัน แปรงสีฟัน	762	0.22
36	อื่นๆ	715	0.20
37	หนังยาง	663	0.19
38	กระสอบ	416	0.12
39	ของเล่น ปืน ไดโนเสาร์ ตุ๊กตา	394	0.11
40	ไม้หนีบผ้า ไม้แขวนเสื้อ	363	0.10
41	ลูกโป่ง	352	0.10
42	ยางรถยนต์	259	0.07
43	ผ้าอ้อม	259	0.07
44	หลอดไฟ	250	0.07
45	ครอบป้องกันสปีด	238	0.07
46	ขอนไม้	182	0.05
47	วัสดุก่อสร้าง	171	0.05
48	อื่นๆ	112	0.03
49	เครื่องใช้ไฟฟ้า (ตุ๋น, เครื่องซักผ้า)	100	0.03
50	ถุงมือผ้า	96	0.03
51	ผลมะพร้าว	82	0.02

อันดับ	ชนิดของขยะทะเล	จำนวน (ชิ้น)	ร้อยละ
52	ห่วงรัด	66	0.02
53	ทางมะพร้าว	59	0.02
54	เศษผ้า	56	0.02
55	เข็มฉีดยา	53	0.02
56	ถ่านไฟฉาย	43	0.01
57	เหยื่อตกปลา	42	0.01
58	ถุงยางอนามัย	42	0.01
59	ลิ่งไม้	39	0.01
60	ตะกั่ว กระสุน ปลอกกระสุน	39	0.01
61	ผ้าอนามัยแบบสอด อุปกรณ์	30	0.01
62	ใบตอง ใบกระท่อม (สำหรับห่อขนม)	20	0.01
63	กระสอบ	15	0.004
64	โลหะ	13	0.004
65	แผ่นพลาสติก ผ้าใบคลุมของในเรือ	11	0.003
66	ปากกา	7	0.002
67	ลอบ ปู/กุ้ง/ปลา	6	0.002
68	ก้นซิการ์	6	0.002
69	แท่งเรืองแสง	5	0.001
70	สายพาน	3	0.001
71	ตัวอย่าง	2	0.001
ผลรวมปริมาณขยะทั้งหมด		350,081	100

ที่มา: ฐานข้อมูลขยะทะเล กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง

1.6 ปัจจัยในการพัฒนาของขยะทะเล

การศึกษาของศูนย์วิจัยและพัฒนาทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งทะเลอันดามัน (2561) พบว่ามีหลายปัจจัยที่ส่งผลต่อการพัฒนาของขยะทะเล ได้แก่ กระแสน้ำ สภาพอากาศ น้ำขึ้น-น้ำลง คลื่น ลม มรสุม และการเกิดแผ่นดินไหว โดยแต่ละปัจจัยมีรายละเอียดดังนี้

- กระแสน้ำ:** สำหรับพื้นที่กลุ่มจังหวัดภาคใต้ฝั่งอันดามัน กระแสน้ำในทะเลอันดามันได้รับอิทธิพลจากลมมรสุม ซึ่งก่อให้เกิดการไหลเวียนของน้ำในทิศทางต่างๆ ซึ่งอาจแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ คือ กระแสน้ำที่มีทิศทางที่ไม่แน่นอนและกระแสน้ำที่มีทิศทางที่แน่นอน สำหรับกระแสน้ำที่มีทิศทางที่ไม่แน่นอน ส่วนใหญ่พบบริเวณชายฝั่งทะเลด้านใต้จังหวัดระนองและจังหวัดภูเก็ตฝั่งตะวันตก และกระแสน้ำที่มีทิศทางที่แน่นอน พบได้บริเวณชายฝั่งทะเลด้านเหนือของจังหวัดระนอง ด้านใต้ และด้านตะวันออกของจังหวัดภูเก็ต (กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง 2561) สำหรับฝั่งอ่าวไทย ส่วนใหญ่กระแสน้ำจะไหลเลียบบนชายฝั่งจากใต้ขึ้นเหนือ และมีอิทธิพลต่อพื้นที่ชายฝั่ง ซึ่งในพื้นที่ปากแม่น้ำจะมีอิทธิพลของกระแสน้ำขึ้นน้ำลงมาผสมอีกแรง ซึ่งถ้าน้ำขึ้นน้ำลงเป็นชนิดน้ำเดียวจะมีความแรงกว่าน้ำคู่ ทั้งนี้ขึ้นกับช่วงมรสุมในแต่ละฤดูและความเฉพาะของพื้นที่เป็นสำคัญ
- สภาพอากาศ:** สภาพอากาศส่งผลทำให้ชนิดและแหล่งที่มาของขยะทะเลมีความแตกต่างกันไปในแต่ละช่วงของปี การที่มีลมพายุเข้ามาหลายลูกในแต่ละช่วงเวลาของฤดูกาลส่งผลให้เกิดฝนตกหนัก มีคลื่นสูง และทำให้ระดับน้ำในแม่น้ำเพิ่มสูงขึ้น กระแสน้ำจะพัดพาขยะทะเลขึ้นมาเกยที่ชายหาดมากขึ้น (Shimizu et al. 2008)
- น้ำขึ้น-น้ำลง:** ปรากฏการณ์ น้ำขึ้น-น้ำลง ส่งผลกระทบต่อการที่ขยะทะเลมาเกยที่บริเวณชายหาด โดยปรากฏการณ์ดังกล่าวเกิดขึ้นจากความแตกต่างของแรงโน้มถ่วงของดวงอาทิตย์และดวงจันทร์ที่กระทำต่อมวลน้ำบนผิวโลก สำหรับพื้นที่บริเวณชายฝั่งทะเลในกลุ่มจังหวัดภาคใต้ พบว่าปรากฏการณ์น้ำขึ้น-น้ำลงมีลักษณะเป็นน้ำคู่หรือน้ำขึ้นลงวันละ 2 ครั้ง (Semidiurnal tide) โดย ณ สถานีตรวจวัดของกรมอุทกศาสตร์ กองทัพเรือ จังหวัดภูเก็ต ระดับน้ำขึ้นสูงสุดและน้ำลงต่ำสุดเท่ากับ 3.60 และ 0.38 เมตร ตามลำดับ โดยระดับน้ำทะเลสูงสุดและระดับน้ำทะเลต่ำสุดจะเกิดขึ้นในวันเพ็ญขึ้น 15 ค่ำ หรือวันเดือนมืด แรม 15 ค่ำ ตามลำดับ ในช่วงเวลาที่ดวงจันทร์ โลก และดวงอาทิตย์ โคจรมาอยู่ในแนวเดียวกัน ส่งผลให้แรงโน้มถ่วงจากดวงจันทร์และดวงอาทิตย์มีแรงเสริมกันมากที่สุด มวลน้ำทะเลที่ปกคลุมผิวโลกก็จะถูกดึงดูดให้โป่งออกมากกว่าเดิม ซึ่งจะทำให้คลื่นลมและกระแสน้ำพัดพาขยะขึ้นมาเกยบนชายหาดในระดับที่สูงกว่าปกติ (ศูนย์วิจัยและพัฒนาทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งทะเลอันดามัน 2561)
- คลื่น:** คลื่นและลมที่มีความเร็วสูงอาจก่อให้เกิดคลื่นสูงและพัดพาขยะที่ลอยลอยอยู่ในทะเลในระดับต่างๆ หรือที่จมอยู่บริเวณพื้นท้องทะเลให้มาเกยบนชายหาด สำหรับฝั่งทะเลอ่าวไทย คลื่นเกิดตามช่วงมรสุม โดยมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือจะทำให้เกิดคลื่นขนาดใหญ่กว่าปกติในบริเวณอ่าวไทยด้านตะวันตก ส่วนลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้จะทำให้เกิดคลื่นขนาดใหญ่กว่าปกติในบริเวณอ่าวไทยด้านตะวันออก สำหรับอ่าวไทยตอนบนลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ที่พัด

ผ่านจะมีกำลังอ่อนและเกิดช่วงสั้นๆ จึงทำให้คลื่นในบริเวณนี้มีขนาดไม่ใหญ่มากนัก โดยปกติคลื่นในอ่าวไทยจะมีขนาดเล็กความสูงประมาณ 1-2 เมตร ส่วนคลื่นที่มีผลกระทบต่อชายฝั่งจะต้องพิจารณาถึงคาบของคลื่น (wave period) ด้วย เช่น คลื่นขนาดเล็กที่มีคาบของคลื่นยาวจะก่อให้เกิดผลกระทบมากกว่าคลื่นขนาดใหญ่แต่คาบคลื่นสั้น สำหรับฝั่งทะเลอันดามันคลื่นจะเกิดจากลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ มีขนาดใหญ่และเคลื่อนที่เข้าหาฝั่ง โดยทิศทางของคลื่นจะเปลี่ยนแปลงไปตามลักษณะภูมิประเทศและความลึกของท้องทะเล⁴

5. **ลมมรสุม:** ลมมรสุมพัดพาขยะทะเลขึ้นฝั่ง สำหรับพื้นที่ชายฝั่งทะเลของประเทศไทยมีลมมรสุมหลัก 2 ประเภท ได้แก่ มรสุมตะวันออกเฉียงเหนือและมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ โดยที่ฝั่งทะเลอ่าวไทย ได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือในช่วงกลางเดือนตุลาคมถึงเดือนกุมภาพันธ์ ซึ่งจะทำให้เกิดคลื่นลมแรงและฝนตกในอ่าวไทยด้านตะวันตก ช่วงเดือนพฤษภาคมถึงเดือนตุลาคม ซึ่งจะพัดพาความชุ่มชื้นจากอ่าวไทยเข้าฝั่งทำให้ฝนตก คลื่นลมแรงบริเวณชายฝั่งอ่าวไทยตอนบนและฝั่งตะวันออก และช่วงลมมรสุมเปลี่ยนทิศในช่วงเดือนมีนาคมและเมษายนคลื่นลมในอ่าวไทยจะค่อนข้างสงบ ฝั่งทะเลอันดามัน ได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ในช่วงกลางเดือนพฤษภาคมถึงกลางเดือนตุลาคม เป็นลมที่มีความชื้นสูงและทำให้เกิดฝนตกชุก ลมจะมีกำลังแรงมากในช่วงเดือนสิงหาคมและกันยายน ส่วนลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือจะพัดผ่านในช่วงกลางเดือนตุลาคมถึงกุมภาพันธ์ จะไม่มีฝนตกและเป็นช่วงท่องเที่ยว
6. **การเกิดแผ่นดินไหว:** หลังจากที่เกิดแผ่นดินไหว บางพื้นที่ที่อยู่ใกล้ชายฝั่งมักจะเกิดสึนามิตามมา ซึ่งการเกิดสึนามิส่งผลทำให้มีขยะทะเลมาเกยบนชายหาดในปริมาณที่มาก

1.7 ผลกระทบของขยะทะเล

ขยะทะเลส่งผลกระทบต่อสัตว์ทะเล เศรษฐกิจ และสุขภาพของมนุษย์ โดยรายละเอียดของผลกระทบแต่ละประเภทมีดังนี้ (สุวัจน์ ธีธรรมา 2557)

1. ผลกระทบของขยะทะเลต่อสัตว์ทะเลและสิ่งมีชีวิตในทะเล

ขยะทะเลสามารถส่งผลกระทบทั้งทางตรงและทางอ้อมต่อสิ่งมีชีวิตในทะเล สำหรับผลกระทบทางตรงนั้น ขยะทะเลอาจจะไปยึดพันหรือผูกมัดติด (Entanglement) กับร่างกายหรืออวัยวะของสัตว์ทะเล โดยในแต่ละปี มีสัตว์ทะเลจำนวนมากไม่น้อยที่ว่ายน้ำเข้าไปติดกับเศษขยะ เช่น เศษอวน ทำให้ไม่สามารถว่ายน้ำได้และจมน้ำตายในที่สุด อย่างไรก็ตาม ขยะที่ยึดพันกับสัตว์ทะเลบางชนิดอาจไม่ส่งผลทำให้

⁴ ที่มา กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง สืบค้น ณ วันที่ 22 เมษายน 2562 จาก https://km.dmcg.go.th/th/c_51/d_1130

สัตว์ตาย แต่ส่งผลต่อการเจริญเติบโตของสัตว์ บางครั้งขยะอาจติดตรึงอยู่กับร่างกายของสัตว์ทะเลจนมีการสร้างเนื้อเยื่อขึ้นมาปกคลุม นอกจากนี้ ขยะทะเลยังส่งผลกระทบต่อการทำงานของระบบย่อยอาหาร (Ingestion) ของสัตว์ทะเล เมื่อสัตว์ทะเลกินขยะบางชนิดเข้าไปเนื่องจากเข้าใจผิดว่าเป็นอาหาร ส่งผลให้ขาดสารอาหาร อีกทั้งทำให้ระบบการย่อยอาหารของสัตว์ทะเลผิดปกติ รวมถึงอาจติดค้างในหลอดอาหารทำให้ระบบการหายใจของสัตว์ทะเลขัดข้องและตายในที่สุด โดยสัตว์ที่เสี่ยงต่อการเกิดอันตรายจากขยะในทะเล ได้แก่ สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมในทะเล (เช่น ปลาวาฬ แมวน้ำ สิงโตทะเล และปลาโลมา) เต่าทะเล นกทะเล ปลา และกุ้งทะเล และปะการัง เป็นต้น

2. ผลกระทบของขยะทะเลต่อเศรษฐกิจ

ขยะทะเลส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจในหลายด้าน เช่น กระทบต่อจำนวนและรายได้จากการท่องเที่ยว สร้างความเสียหายต่อเรือประมงและเครื่องมือประมง เพิ่มต้นทุนและค่าใช้จ่ายในการทำมาหากินของชาวประมง รวมถึงเพิ่มความเสี่ยงจากการเดินเรือ เป็นต้น สำหรับผลกระทบต่อทางด้านท่องเที่ยว ขยะทะเลอาจทำลายทัศนียภาพของสถานที่ท่องเที่ยวทางทะเลและชายฝั่ง ซึ่งอาจส่งผลให้จำนวนนักท่องเที่ยวลดลงและกระทบต่อรายได้ของประเทศจากการท่องเที่ยว ขยะทะเลยังสร้างความเสียหายทั้งต่อเรือประมงและเครื่องมือประมง ทำให้ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมเรือหรือเครื่องมือประมงที่ได้รับความเสียหาย เช่น เศษอวนเก่าอาจจะติดพันใบจักร สมอเรือ เพลาชับเรือ หรือเศษพลาสติกและถุงพลาสติกอาจเข้าไปอุดตันทางน้ำเข้าของระบบหล่อเย็นของเครื่องจักรบนเรือ เป็นต้น ประเทศญี่ปุ่นเสียค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมเรือประมงที่ได้รับความเสียหายจากขยะทะเลประมาณ 50 ล้านดอลลาร์สหรัฐต่อปี นอกจากนี้ การที่มีขยะทะเลจำนวนมากถูกพัดพามาเกยบริเวณชายหาด ส่งผลให้ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการกำจัดขยะเหล่านี้ ในกรณีของประเทศสหราชอาณาจักร ค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บขยะใน 56 เมืองชายฝั่งทะเลสูงถึง 2.9 ล้านปอนด์ต่อปี สำหรับผลกระทบต่อความปลอดภัยในการเดินเรือ ขยะทะเล เช่น อวนเก่า เชือก ฯลฯ อาจจะไปติดพันกับใบพัดของเรือ ทำให้เครื่องยนต์เรือได้รับความเสียหายหรือทำให้เกิดการรั่วของห้องเรือ ขยะที่เข้าไปติดพันกับอุปกรณ์บังคับทิศทางเรือทำให้เรือไม่สามารถบังคับทิศทางได้ ซึ่งอาจก่อให้เกิดอุบัติเหตุตามมาได้

3. ผลกระทบของขยะทะเลต่อสุขภาพของมนุษย์

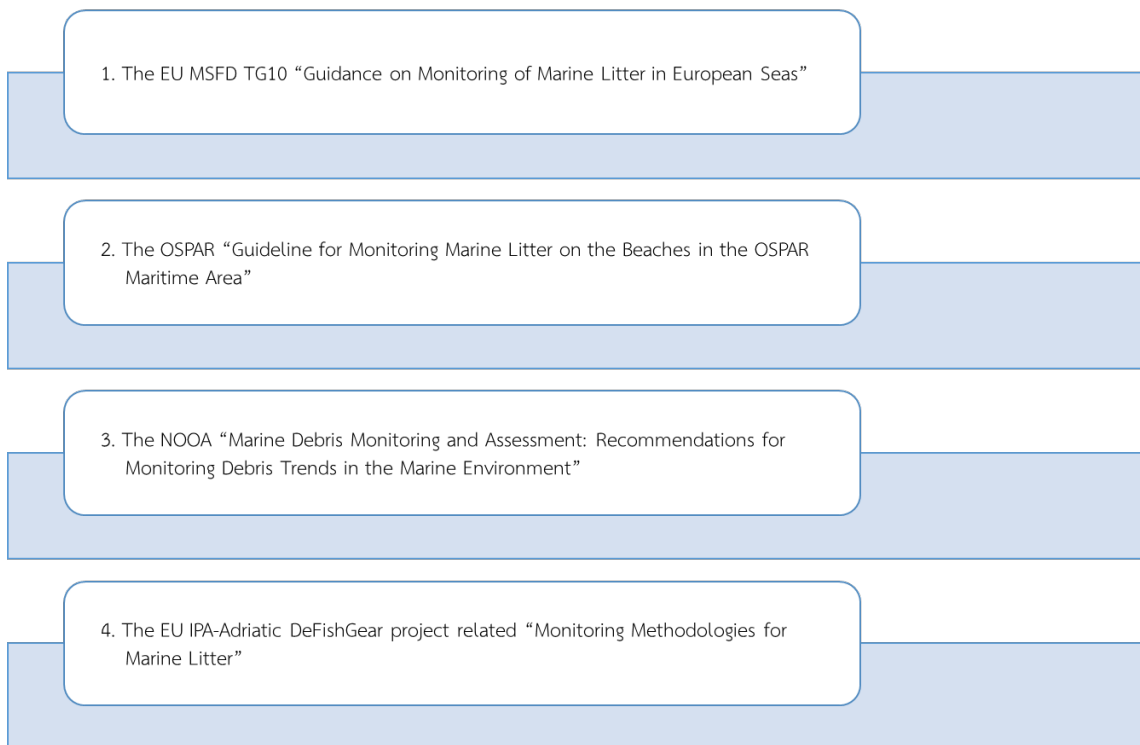
ขยะทะเลอาจส่งผลกระทบต่อทั้งทางตรงและทางอ้อมต่อมนุษย์ ผลกระทบทางตรงจากขยะทะเลส่วนใหญ่เกี่ยวข้องกับผลกระทบต่อสุขภาพ ได้แก่ การได้รับบาดเจ็บจากขยะบริเวณชายหาด เนื่องจากขยะทะเลหรือขยะชายหาดบางประเภทมีลักษณะที่แหลมคม เช่น เศษแก้ว เศษโลหะ เป็นต้น ซึ่งอาจเป็นอันตรายต่อผู้ที่เดินเล่นบริเวณชายหาดได้ นอกจากนี้ มนุษย์อาจจะได้รับบาดเจ็บจากขยะทะเลที่รัดพันตัว (Entanglement) อีกด้วย เช่น นักประดาน้ำอาจเสียชีวิตจากการที่เข้าไปติดกับเศษอวนหรือ

เชือกที่ทิ้งไว้ในทะเล สำหรับผลกระทบทางอ้อมจากขยะทะเล ได้แก่ ผลกระทบต่อคุณภาพชีวิตของประชาชนสืบเนื่องจากการสูญเสียคุณค่าทางสุนทรียภาพ (Aesthetic value) มูลค่าที่ไม่ได้เกิดจากการใช้ประโยชน์ (Non-use value) การสูญเสียโอกาสทางนันทนาการ (Recreational opportunities) เป็นต้น (Potts and Hastings, 2011)

2.1 การทบทวนแนวทางในการติดตามปัญหาขยะทะเลและวิธีการศึกษาแหล่งที่มาของขยะทะเล

2.1.1 กรอบแนวทางในการติดตามปัญหาขยะทะเล

การติดตามปัญหาขยะทะเล (Marine litter monitoring) ในต่างประเทศมีกรอบการดำเนินงาน (Guidance) ดังที่แสดงไว้ในรูปที่ 2.1



รูปที่ 2.1 กรอบการดำเนินงานในการติดตามแหล่งที่มาของขยะทะเลในต่างประเทศ

ที่มา Thomais Vlachogianni

สำหรับการดำเนินงานของสหภาพยุโรปด้านการติดตามปัญหาขยะทะเล ได้มีการออกคำสั่ง Marine Strategy Framework Directive (MSFD) ซึ่งกำหนดให้ประเทศสมาชิกของสหภาพยุโรปกำหนดกลยุทธ์เพื่อนำไปสู่การรักษาสถานะแวดล้อมทางทะเลที่ดี (Good Environmental Status: GES) ซึ่งหัวใจสำคัญอยู่ที่การติดตามและประเมินสถานะน้ำทะเลของแต่ละประเทศสมาชิกอย่างสม่ำเสมอ ในปี

พ.ศ. 2553 ได้มีการจัดตั้งคณะทำงานย่อยทางด้านเทคนิค (Technical Subgroup) เพื่อติดตามปัญหาขยะทะเล โดยคณะทำงานย่อยดังกล่าวได้มีการจัดทำแนวทางในการติดตามปัญหาขยะในทะเลของประเทศในสหภาพยุโรป หรือที่เรียกว่า “Guidance on Monitoring of Marine Litter in European Seas” (กรอบแนวทางที่ 1 ในรูปที่ 2.1) โดยเอกสารดังกล่าวมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ข้อมูลและคำแนะนำกับประเทศสมาชิกในการติดตามปัญหาขยะทะเลในประเทศของตน รวมถึงอธิบายแนวทางในการเก็บข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลขยะทะเลรูปแบบต่าง ๆ ทั้งขยะชายหาด (Beach litter) ขยะที่ลอยในทะเล (Floating litter) ขยะที่พื้นมหาสมุทร (Seafloor litter) ขยะที่อยู่ในสิ่งมีชีวิต (Litter in biota) รวมถึงขยะทะเลขนาดเล็ก (Micro litter)

สำหรับกรอบแนวทางที่ 2 “Guideline for Monitoring Marine Litter on the Beaches in the OSPAR Maritime Area” โดยเอกสารดังกล่าวจัดทำขึ้นสำหรับประเทศต่าง ๆ ซึ่งอยู่ในพื้นที่ของ OSPAR Maritime Area ได้แก่ ทะเลอาร์กติก ทะเลเหนือตอนบน ทะเลเหนือตอนใต้ ทะเลเคลติก อ่าวบิสเคย์ และคาบสมุทรไอบีเรีย เพื่อเป็นแนวทางในการเก็บข้อมูลขยะที่อยู่บริเวณชายฝั่งที่มีคุณภาพและความน่าเชื่อถือ การเก็บข้อมูลดังกล่าวทำให้ทราบเกี่ยวกับปริมาณขยะที่อยู่บริเวณชายหาด แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของปริมาณขยะ รวมถึงแหล่งที่มาของขยะทะเล ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการกำหนดมาตรการที่ใช้ในการป้องกันและลดปัญหาขยะทะเลได้อย่างเหมาะสม ขั้นตอนการดำเนินงานภายใต้กรอบแนวทางที่ 2 นี้ ประกอบด้วย การคัดเลือกพื้นที่ชายฝั่งที่ใช้เป็นตัวแทนในการศึกษา (Reference beaches) การกำหนดกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิเคราะห์¹ (Sampling units) การสำรวจบริเวณชายฝั่งที่ใช้เป็นตัวแทนในการศึกษา² และการบันทึกข้อมูลขยะที่เก็บได้ลงในแบบฟอร์ม พร้อมลงรหัสของ OSPAR และ UNEP

กรอบแนวทางที่ 3 “Marine Debris Monitoring and Assessment: Recommendations for Monitoring Debris Trends in the Marine Environment” ถูกพัฒนาขึ้นโดยโครงการขยะทะเล (Marine Debris Program: MDP) ซึ่งอยู่ภายใต้สำนักงานสมุทรศาสตร์และชั้นบรรยากาศแห่งสหรัฐอเมริกา (National Oceanic and Atmospheric Administration: NOAA) กรอบแนวทางดังกล่าวได้รวบรวมวิธีการทางสถิติที่ใช้ในการประเมินลักษณะและปริมาณของขยะทะเลที่อยู่ในพื้นที่ศึกษา โดยเฉพาะบริเวณพื้นที่ชายฝั่งทะเล (Shoreline survey) บริเวณผิวน้ำทะเล (Surface water survey) การสำรวจบริเวณพื้นท้องทะเล (Benthic survey) รวมถึงจากการสำรวจทะเลด้วยสายตา (Visual survey) (รูปที่ 2.2)

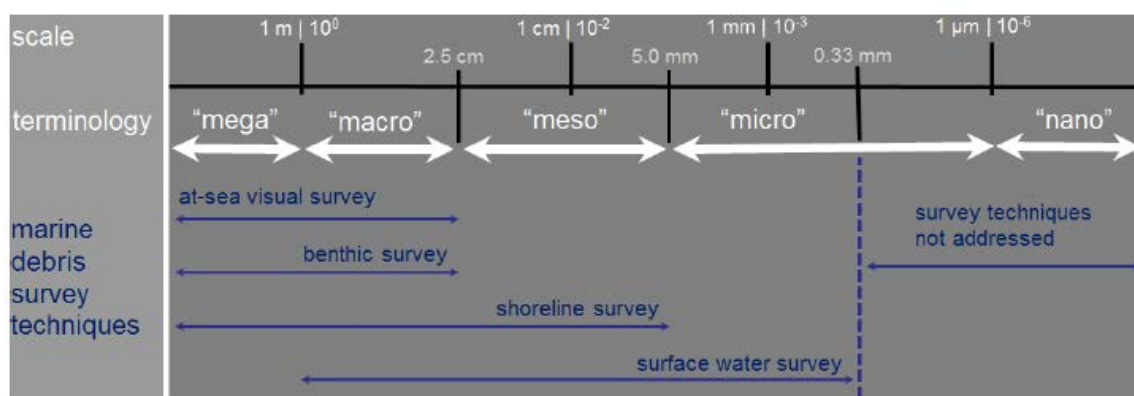
¹ แนวทางนี้มีการกำหนดหน่วยในการวิเคราะห์ 2 ประเภท ได้แก่ ขยะทั้งหมดที่อยู่ในรัศมี 100 เมตร และขยะที่มีขนาดใหญ่กว่า 50 เซนติเมตรขึ้นไปที่อยู่ในรัศมี 1 กิโลเมตร

² สำหรับการสำรวจชายหาดที่เป็นตัวแทนการศึกษา ดำเนินการสำรวจจำนวน 4 ครั้งต่อปี ได้แก่ ช่วงกลางเดือนธันวาคม ถึงกลางเดือนมกราคม ช่วงเดือนเมษายน ช่วงกลางเดือนมิถุนายนถึงกลางเดือนกรกฎาคม และช่วงกลางเดือนกันยายน ถึงกลางเดือนตุลาคม

บทที่ 2

ทบทวนวรรณกรรม

สำหรับการสำรวจขยะบริเวณพื้นที่ชายฝั่ง (Shoreline survey) บางการศึกษารายงานจำนวนหรือน้ำหนักของขยะที่เก็บได้ต่อความยาวของชายหาด เช่น Bowman et al. (1998) และ Barnes and Milner (2005) แต่มีงานศึกษาบางชิ้นที่รายงานจำนวนหรือน้ำหนักของขยะที่เก็บได้ต่อพื้นที่ของชายหาด เช่น Acha et al. (2003) การสำรวจชายหาดสามารถดำเนินการได้ใน 2 ลักษณะ คือ การสำรวจแบบครอบคลุม (Comprehensive assessment) และการสำรวจแบบเร่งด่วน (Rapid assessment) โดยสามารถดำเนินการตาม 2 แนวทาง ได้แก่ แนวทางของ NOAA และแนวทางของ UNEP (ตารางที่ 2.1)



รูปที่ 2.2 วิธีการในการสำรวจขยะทะเลและขนาดของขยะทะเลที่ใช้ในการสำรวจ

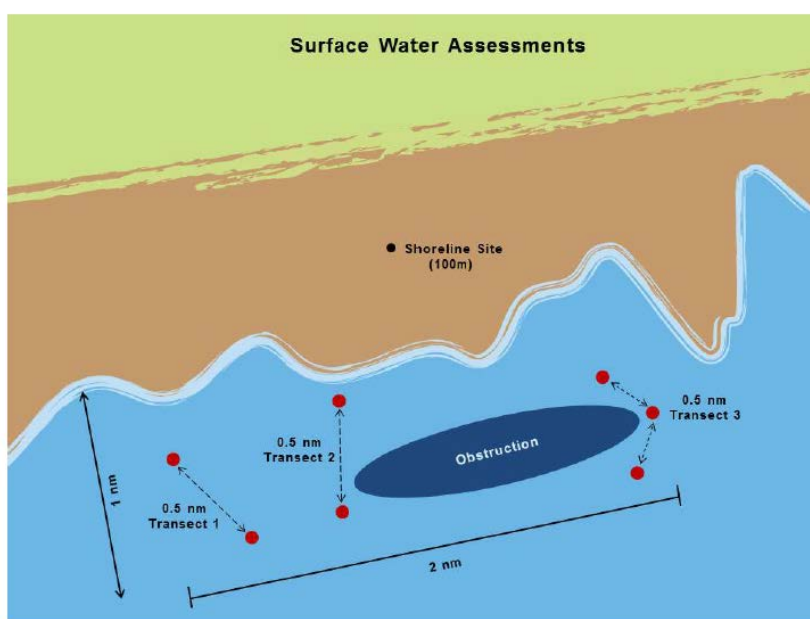
ที่มา Lippiatt et al. (2013)

ตารางที่ 2.1 การเปรียบเทียบระหว่างแนวทางการสำรวจชายหาดของ NOAA และ UNEP

	แนวทางของ NOAA	แนวทางของ UNEP
มีการนำขยะชายหาดออกจากพื้นที่สำรวจหรือไม่	ไม่ใช่/ใช่	ใช่
ลักษณะการรายงานผลเกี่ยวกับขยะทะเล	จำนวน	จำนวนและน้ำหนัก
ความยาวของชายหาด	100 เมตร	100-1,000 เมตร
มีการรวมลักษณะเฉพาะของพื้นที่สำรวจ	ใช่	ใช่
ขนาดขั้นต่ำของขยะที่สำรวจ	2.5 เซนติเมตร	2.5 เซนติเมตร
ความถี่ในการสำรวจ	ทุกๆ 28 วัน (+/- 3 วัน)	อย่างน้อยทุกๆ 3 เดือน
Protocol สำหรับขยะขนาดเล็ก	Sieve Protocol	Transect ขนาด 10 เมตร
มีการบันทึกขยะขนาดใหญ่แบบแยกส่วนหรือไม่	ใช่	ใช่
มีการใช้อุปกรณ์พิเศษในการสำรวจหรือไม่	ไม่มี	เครื่องชั่งน้ำหนัก

ที่มา Lippiatt et al. (2013)

สำหรับการสำรวจบริเวณผิวน้ำทะเล (Surface water survey) วิธีการที่ใช้ในการเก็บตัวอย่างขยะที่ลอยอยู่บริเวณผิวน้ำทะเลในยุคแรก ๆ คือ วิธี Pelagic plankton sampling ต่อมา ได้มีการพัฒนาวิธีการใหม่ ๆ เช่น วิธี Oblique plankton tows (Carpenter et al., 1972) วิธี Neuston nets (Yamashita and Tanimura, 2007) และวิธี Continuous plankton recorder (Thompson et al., 2004) โดยเริ่มต้นจากการเลือกพื้นที่ศึกษา (Site selection) รวมถึงการกำหนดขนาดตัวอย่างที่ทำการสำรวจ โดยขนาดตัวอย่างที่ทำการสำรวจจะต้องมากพอที่จะครอบคลุมลักษณะขยะทะเลที่หลากหลาย ดังนั้น ควรมีการเลือกอย่างน้อย 10 Transect ในการสำรวจ (รูปที่ 2.3)



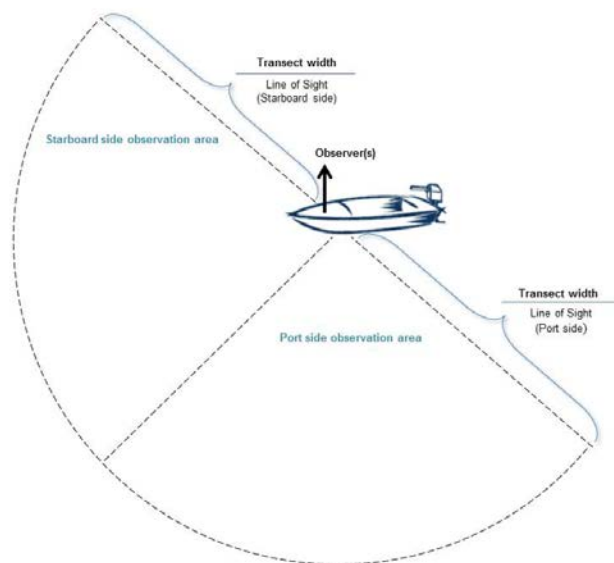
รูปที่ 2.3 ตัวอย่างการสำรวจขยะบนผิวน้ำทะเล

ที่มา Lippiatt et al. (2013)

การสำรวจบริเวณพื้นท้องทะเล (Benthic survey) ขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย เช่น ศักยภาพของเรือที่ใช้ในการสำรวจ อุปกรณ์ที่ใช้ในการสำรวจ ขนาดและประเภทของขยะที่เป็นเป้าหมายของการสำรวจ สถานที่ที่ใช้สำรวจ ตลอดจนทักษะและความสามารถทางด้านเทคนิคของนักสำรวจและสภาวะแวดล้อม เช่น คลื่น ความใสของน้ำทะเล ฯลฯ การสำรวจขยะทะเลด้วยวิธีนี้มีต้นทุนที่สูงมากเมื่อเปรียบเทียบกับ การสำรวจด้วยวิธีอื่น ๆ อย่างไรก็ตาม เนื่องจากขยะจำนวนมากอาจสะสมอยู่บริเวณพื้นทะเล ดังนั้น วิธีการสำรวจนี้ช่วยให้นักวิจัยสามารถเข้าถึงข้อมูลขยะทะเลดังกล่าวได้ การศึกษาของ MSFD Technical Subgroup on Marine Litter (2013) ได้แนะนำวิธีการสำรวจบริเวณพื้นท้องทะเล 3 วิธี โดยแต่ละวิธีมีความแตกต่างกันตามระดับความลึกของน้ำทะเลที่ทำการสำรวจ ประกอบด้วย ระดับตื้น (ความลึกน้อยกว่า 20 เมตร) ระดับ Continental Shelves (ความลึกน้อยกว่า 800 เมตร) และระดับพื้นทะเล (Deep

sea floor environment) สำหรับการสำรวจในระดับตื้น อาศัยการดำน้ำสำรวจ (Dive survey) ตามแนวเส้นตรงหรือตาม Transects เพื่อเพิ่มความครอบคลุมของตัวอย่างที่สามารถเก็บได้จากการสำรวจ วิธีการที่ UNEP แนะนำคือการกำหนดให้มีนักประดาน้ำจำนวน 2 คน ทำการสำรวจที่ปลายทั้ง 2 ข้างของ Transect (Cheshire et al. 2009) สำหรับการสำรวจพื้นทะเลในระดับที่ลึกขึ้น (Continental shelves) นั้น นิยมใช้อวนลากในการสำรวจ เช่น งานศึกษาของ Keller et al. (2010) เป็นต้น อย่างไรก็ตาม ข้อจำกัดสำคัญของการสำรวจโดยใช้วิธีนี้ คือไม่สามารถสำรวจขยะทะเลได้อย่างครบถ้วน อีกทั้ง อาจมีขยะบางส่วนที่เล็ดลอดออกจากอวนช่วงที่นำวนกลับขึ้นเรืออีกด้วย สำหรับการสำรวจขยะทะเลที่พื้นที่ทะเลลึกซึ่งไม่สามารถใช้อวนลากในการสำรวจได้ จำเป็นจะต้องใช้อุปกรณ์ยานขับเคลื่อนใต้น้ำ (Remotely operated vehicles: ROV) ซึ่งมีการติดตั้งเซ็นเซอร์และเครื่องมือเก็บตัวอย่าง หรือใช้ Manned submersibles ในการสำรวจ

สำหรับการสำรวจทะเลด้วยสายตา (Visual survey) จากบนเรือ นั้น เป็นวิธีที่ง่าย มีต้นทุนต่ำ และมักจะให้ข้อมูลเกี่ยวกับประเภทของขยะทะเลที่พบได้บ่อย อย่างไรก็ตาม วิธีการสำรวจนี้ขึ้นอยู่กับปัจจัยด้านสภาพภูมิอากาศ เช่น คลื่นลมในทะเล อีกทั้งขึ้นอยู่กับขนาดของเรือที่ใช้ในการสำรวจ ดุลยพินิจของนักสำรวจ รวมถึงความเร็วในการเดินเรือ งานศึกษาของ Cheshire et al. (2009) ได้ชี้แจงวิธีการที่ใช้ในการสำรวจขยะทะเลด้วยวิธีการนี้ (รูปที่ 2.4) รูปดังกล่าวแสดงลักษณะการแสกนพื้นผิวทะเลด้วยสายตาจากบนเรือสำรวจเพื่อหาขยะทะเล โดยขยะทะเลเป้าหมายมีขนาดตั้งแต่ 2.5 เซนติเมตรขึ้นไป หากสภาพแวดล้อมไม่เอื้ออำนวย ซึ่งส่งผลให้นักสำรวจไม่สามารถมองเห็นขยะที่มีขนาดดังกล่าวได้ ก็ไม่ควรทำการสำรวจโดยใช้วิธีนี้ โดยรูปแบบการรายงานผลข้อมูลที่ได้จากการสำรวจคือจำนวนขยะทะเลที่พบต่อตารางกิโลเมตร



รูปที่ 2.4 แนวทางการสำรวจขยะทะเลโดยใช้วิธีการแสกนหาขยะจากบนเรือสำรวจ

ที่มา Lippiatt et al. (2013)

สำหรับกรอบแนวทางสุดท้ายในการติดตามขยะทะเล คือแนวทางซึ่งพัฒนาขึ้นภายใต้โครงการ EU IPA-Adriatic DeFishGear โดยมีการรวบรวมวิธีการและเครื่องมือที่ใช้ในการติดตามขยะทะเลไว้ในเอกสาร “Monitoring Methodologies for Marine Litter” โดยคู่มือดังกล่าวครอบคลุมการสำรวจขยะทะเล 5 วิธี ได้แก่ การสำรวจบริเวณชายหาด การสำรวจบริเวณผิวน้ำทะเล การสำรวจพื้นทะเลโดยใช้อวนลาก การสำรวจพื้นทะเลโดยใช้การดำน้ำ และการสำรวจขยะในตัวของสัตว์ทะเล (Biota) ตารางที่ 2.2 สรุปรายละเอียดการสำรวจด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น การเลือกพื้นที่สำรวจ การเลือกกลุ่มตัวอย่าง ความถี่ในการสำรวจ เป็นต้น

ตารางที่ 2.2 รายละเอียดการสำรวจตามแนวทางของ EU IPA-Adriatic DeFishGear

วิธีการสำรวจ	การคัดเลือกพื้นที่สำรวจ	การเลือกตัวอย่าง	ความถี่ในการสำรวจ
การสำรวจบริเวณชายหาด ³	ควรเลือกพื้นที่สำรวจแบบสุ่ม แต่ชายหาดที่ใช้ในการสำรวจควรที่จะอยู่ใกล้ท่าเรือ ปากแม่น้ำ แหล่งท่องเที่ยว และชุมชนริมชายฝั่ง โดยชายหาดจะต้องมีความยาวอย่างน้อย 100 เมตร มีความชันปานกลาง และสามารถเข้าถึงทะเลได้ง่าย	ตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาเลือกจากพื้นที่บางส่วนของชายหาดโดย Sampling unit จะต้องมีความยาวอย่างน้อย 100 เมตร โดยจะต้องใช้จุดเดิมในการสำรวจกรณีที่มีการสำรวจซ้ำ	4 ครั้งต่อปี โดยแบ่งเป็น 4 ช่วง ดังนี้ ช่วงกลางเดือนกันยายน-กลางเดือนตุลาคม ช่วงกลางเดือนธันวาคม-กลางเดือนมกราคม ช่วงเดือนเมษายน และช่วงกลางเดือนมิถุนายน-กลางเดือนกรกฎาคม
การสำรวจบริเวณผิวน้ำทะเล ⁴	พื้นที่ศึกษาควรครอบคลุมพื้นที่ที่หลากหลาย เช่น พื้นที่โล่ง พื้นที่ใกล้ท่าเรือ พื้นที่ที่มีการเดินเรือพาณิชย์ พื้นที่ใกล้แหล่งท่องเที่ยว เป็นต้น	จะต้องมีการกำหนดความกว้างและความยาวของ Transect ที่ใช้ในการสำรวจ และจะต้องติดตามที่พื้นที่เดิมกรณีที่ต้องมีการสำรวจซ้ำ	อย่างน้อย 2 ครั้งต่อปี แบ่งเป็น 1 ครั้งในช่วงกลางเดือนกันยายนถึงกลางเดือนตุลาคม และ 1 ครั้งในช่วงเดือนเมษายน
การสำรวจพื้นทะเลโดยใช้อวนลาก ⁵	พื้นที่ที่ใช้ในการสำรวจควรที่จะมีลักษณะท้องทะเลใกล้เคียงกัน (เช่น ทราบ ตะกอน ฯลฯ) เป็นบริเวณที่คาดว่าจะมีขยะสะสมอยู่มาก ไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตในทะเล	การศึกษานี้แนะนำให้แบ่งการเลือกตัวอย่างออกเป็น Strata ได้แก่ : 10-50 เมตร 50-100 เมตร และ 100-200 เมตร (จำกัดเฉพาะ continental shelf)	2 ครั้งต่อปี ได้แก่ ช่วงเดือนกันยายน-ตุลาคม และเดือนเมษายน

³ ที่มา http://mio-ecsde.org/wp-content/uploads/2014/12/Beach-litter_monitoring-methodology_updated_final-1.pdf

⁴ ที่มา https://www.defishgearnet/images/download/monitoring_surveys_/Floating_litter_monitoring_methodology_complete.pdf

⁵ ที่มา http://mio-ecsde.org/wp-content/uploads/2014/12/Seafloor-litter_monitoring-methodology_continentalselves_final.pdf

(ร่าง) รายงานฉบับสมบูรณ์ (Draft Final Report)

โครงการศึกษาที่มาของขยะทะเล และมาตรการการจัดการปัญหาขยะทะเล

วิธีการสำรวจ	การคัดเลือกพื้นที่สำรวจ	การเลือกตัวอย่าง	ความถี่ในการสำรวจ
การสำรวจพื้นทะเลโดยใช้การดำน้ำ ⁶	การเลือกพื้นที่ศึกษาควรเลือกพื้นที่ซึ่งไม่มีขยะอันตรายและควรหลีกเลี่ยงพื้นที่ในเส้นทางเดินเรือพาณิชย์ซึ่งจะก่อให้เกิดอันตรายต่อนักประดาน้ำ นอกจากนี้ จะต้องไม่ทำการสำรวจในพื้นที่อนุรักษ์ (Protected areas)	เก็บตัวอย่างในลักษณะของ Transect โดยความกว้างและความยาวของ Transect ควรอยู่ในช่วง 4-8 เมตร และ 50-200 เมตร ตามลำดับ	2 ครั้งต่อปี ได้แก่ ช่วงเดือนกันยายน-ตุลาคม และเดือนเมษายน
การสำรวจในตัวของสัตว์ทะเล (Biota) ⁷	วิธีการสำรวจนี้เก็บตัวอย่างโดยใช้ปลาจาก 3 แหล่ง ได้แก่ ตลาดปลา การเก็บตัวอย่างโดยชาวประมง และการเก็บตัวอย่างโดยทีมนักวิจัยของโครงการ DeFishGear โดยตัวอย่างปลาที่เก็บได้จะต้องถูกแช่แข็งทันทีแล้วส่งไปที่ห้องปฏิบัติการ	ปลาที่นิยมใช้ในการศึกษามี 3 สายพันธุ์ ได้แก่ Demersal (เช่น Soleasolea และ Mullus surmuletus), Mesopelagic (เช่น Pagell erythrinus) และ Pelagic (เช่น Sardinia pilchardus) และจะต้องเก็บตัวอย่างอย่างน้อย 30 ตัวต่อสายพันธุ์	n.a.

ที่มา EU IPA-Adriatic DeFishGear

2.1.2 วิธีการศึกษาแหล่งที่มาของขยะทะเล

การศึกษาแหล่งที่มาของขยะทะเลสามารถใช้วิธีการศึกษา (Methodology) ที่หลากหลาย โดยครอบคลุมตั้งแต่การนับจำนวนขยะที่แหล่งที่เชื่อว่าเป็นจุดกำเนิดของขยะ (Simple counts) ไปจนถึงวิธีการวิเคราะห์ทางสถิติ การศึกษาของ Veiga et al. (2016) ได้รวบรวมวิธีการศึกษาแหล่งที่มาของขยะ

⁶ ที่มา http://mio-ecsde.org/wp-content/uploads/2014/12/Seafloor-litter_monitoring-methodology_scuba_snorkelling_final.pdf

⁷ ที่มา http://mio-ecsde.org/wp-content/uploads/2014/12/Biota_Macro-and-micro-litter_final.pdf

ทะเลไว้บางส่วน โดยตัวอย่างวิธีการศึกษาหลักๆ ได้แก่ การระบุแหล่งที่มาโดยสังเกตจากประเภทและลักษณะของขยะทะเลที่เก็บได้ การระบุแหล่งที่มาโดยสังเกตจากบาร์โค้ด (Bar codes) หรือข้อมูลบนบรรจุภัณฑ์ (Container information) การระบุแหล่งที่มาของขยะทะเลโดยใช้หลักการของความน่าจะเป็น (Likelihoods) การระบุแหล่งที่มาของขยะทะเลโดยใช้แบบจำลอง Litter transport dynamics นอกจากนี้วิธีการศึกษาเหล่านี้ จากการทบทวนวรรณกรรม พบว่ายังมีวิธีการศึกษาอื่นอีก เช่น การใช้แบบจำลองทางสถิติ Multivariate statistical model เป็นต้น โดยวิธีการศึกษาแต่ละวิธีมีรายละเอียดดังนี้

2.1.2.1 วิธีการสังเกตจากประเภทและลักษณะของขยะทะเล

วิธีการศึกษานี้ตั้งอยู่บนข้อสมมติฐานที่ว่าขยะทะเลบางประเภทเกิดจากกิจกรรมหรือการใช้งานในบางภาคเศรษฐกิจ เช่น ภาคประมง ภาคสาธารณสุข การขนส่งสินค้าทางเรือ เป็นต้น หรือมีเส้นทาง การปล่อยลงสู่ทะเล (Pathway) ที่ชัดเจน ชมรมอนุรักษ์ทางทะเล (Marine Conservation Society: MCS) ในประเทศสหราชอาณาจักรได้มีการประยุกต์ใช้วิธีการศึกษานี้ โดยทางชมรม MCS ได้พัฒนาแบบฟอร์มที่ใช้ในการสำรวจขยะ โดยแบบฟอร์มดังกล่าวได้มีการเชื่อมโยงขยะกับแหล่งที่มาต่างๆ โดยแหล่งที่มาซึ่งทาง MCS (2013) ได้รวบรวมไว้ ประกอบด้วย การทิ้งขยะสาธารณะ (Public litter) การตกปลาและการทำประมง (Fishing) น้ำเสียจากบ้านเรือนหรือโรงงานอุตสาหกรรม (Sewage) การขนส่งทางเรือ (Shipping) การทิ้งขยะแบบผิดกฎหมาย (Fly tipping) ภาคสาธารณสุข รวมถึงกรณีที่ไม่สามารถระบุแหล่งที่มาของขยะได้ (ตารางที่ 2.3)

ตารางที่ 2.3 ตัวอย่างลักษณะของขยะภายใต้แหล่งที่มาต่างๆ

แหล่งที่มา	ตัวอย่างขยะ
การทิ้งขยะสาธารณะ (Public litter)	ถุงพลาสติก (รวมถุงพลาสติกหิ้วจากซูเปอร์มาร์เก็ต ร้านสะดวกซื้อ) กล่องใส่ไข่ไก่ ขวดเครื่องดื่มพลาสติก กล่องใส่อาหารพลาสติก ขวดพลาสติกบรรจุสบู่/แชมพู ฝาขวดพลาสติก ฝาแก้วพลาสติก ไฟแช็ค หวี แวนตาแกนแดด ซองบุหรี พลาสติกห่อแซนวิช ซ้อน/มีด/ส้อมพลาสติก หลอดพลาสติก ปากกา รองเท้าพลาสติก ของเล่น พลุ กระดาษ ลูกโป่ง ฝาขวดโลหะ ครอบเครื่องดื่ม กระดาษฟอยล์ ถ่านไฟฉาย อูจาระสัตว์เลี้ยง (ทั้งใส่ถุงและไม่ใส่ถุง) ถุงกระดาษ กล่องน้ำผลไม้ ก้นบุหรี แก้วกระดาษ หนังสือพิมพ์ นิตยสาร จุกขวดไวน์ ก้านลูกอม ขวดแก้ว เศษแก้ว เป็นต้น
การตกปลา/ทำประมง (Fishing)	ตาข่ายจับปลาและชิ้นส่วนตาข่าย กล่องบรรจุปลา สายเอ็นสำหรับตกปลา รองเท้าบูทยาง ถุงมือยางแบบหนา ยางรถยนต์แบบมีรู ตะขอ/เหยื่อตกปลา ทุ่นประมง ลอบตกปู/กุ้งมังกรซึ่งผลิตจากโลหะหรือไม้ กล่องบรรจุปลาที่ทำจากโพลิสไตรีน เป็นต้น

(ร่าง) รายงานฉบับสมบูรณ์ (Draft Final Report)

โครงการศึกษาที่มาของขยะทะเล และมาตรการการจัดการปัญหาขยะทะเล

แหล่งที่มา	ตัวอย่างขยะ
น้ำเสีย (Sewage)	ถุงยางอนามัย ก้านสำลีเช็ดหู ผ้าอ้อมเด็ก ผ้าอนามัยแบบสอด แขนผ้าอนามัยแบบสอด กระดาษเปียก แผ่นอนามัย น้ำหอมปรับอากาศในห้องน้ำ เป็นต้น
การขนส่งทางเรือ (Shipping)	ขวดน้ำพลาสติกที่มีภาษาต่างประเทศ ขวดน้ำมันพลาสติก เชือกซึ่งมีเส้นผ่าศูนย์กลางมากกว่า 1 เซนติเมตร กระจ่างอาหาร หลอดไฟบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในภาคอุตสาหกรรม ลัง แผ่นพลาสติก กระเป๋าทาย (Mesh bags) กระจ่างบรรจุ Aerosol ถังน้ำมัน สายรัดพลาสติก เป็นต้น
การลักลอบทิ้งขยะแบบผิดกฎหมาย (Fly tipping)	กรวยจราจร ยางรถยนต์แบบไม่มีรู ล้อรถยนต์ ชิ้นส่วนรถยนต์ แบตเตอรี่รถยนต์ เศษโลหะ เศษอุปกรณ์ต่าง ๆ กระจ่างสี เครื่องเซรามิก เป็นต้น
สาธารณสุข (Medical)	ยาพ่น พลาสติกฉีดยา หลอดฉีดยา (Syringes) และอุปกรณ์ทางการแพทย์อื่น ๆ
ไม่สามารถระบุแหล่งที่มาได้ (Non-sourced)	เศษพลาสติกขนาดเล็กกว่า 2.5 เซนติเมตร เศษพลาสติกขนาดใหญ่กว่า 2.5 เซนติเมตร โฟม โฟมเบอร์กลาส ฉนวนกันความร้อน เศษผ้า สายไฟ แปรงทาสี เศษไม้ ถู่มืออย่างบบาง กระสอบ เป็นต้น

ที่มา Veiga et al. (2016)

งานศึกษาของ OSPAR และ Gago et al. (2014) ใช้ Indicator Items ในการจำแนกแหล่งที่มาของขยะ โดยแบ่งแหล่งที่มาของขยะทะเลออกเป็น 5 ประเภท ได้แก่ ขยะจากการทำประมงและเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ขยะจากครีวบนเรือขนส่งสินค้าและกิจกรรมกลางทะเลอื่น ๆ น้ำเสียจากบ้านเรือน ขยะอื่นๆ จากเรือขนส่งสินค้าและกิจกรรมกลางทะเล และขยะจากการท่องเที่ยวและกิจกรรมสันทนาการ (ตารางที่ 2.4)

ตารางที่ 2.4 การระบุแหล่งที่มาของขยะทะเลตาม Indicator Items

แหล่งที่มาของขยะทะเล	ตัวชี้วัด (Indicator Items)
ขยะจากการทำประมงและเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ	กล่องบรรจุปลา ถังน้ำมันสำรอง (Jerry can) Fishing weight ถูมือยาง ฟันประมง เชือก/ตาข่ายขนาดเล็กกว่า 50 เซนติเมตรและใหญ่กว่า 50 เซนติเมตร ลอบตกปู/กุ้งมังกร/ปลาหมึกยักษ์ ตาข่ายจับหอยนางรม แผ่นพลาสติกจากฟาร์มเลี้ยงหอยแมลงภู่ เป็นต้น
ขยะจากครีวบนเรือขนส่งสินค้าและกิจกรรมกลางทะเลอื่น ๆ	กระป๋องโลหะสำหรับบรรจุอาหาร ถูมือพลาสติก ลังพลาสติก กระป๋องสเปรย์ กระป๋องน้ำยาทำความสะอาด กล่องนมหรือกล่องน้ำผลไม้ เป็นต้น
น้ำเสียจากบ้านเรือน	ถุงยางอนามัย ก้านสำลีเช็ดหู ผ้าอนามัย/แผ่นอนามัย ผ้าอนามัยแบบสอด แขนผ้าอนามัยแบบสอด เป็นต้น
ขยะอื่น ๆ จากเรือขนส่งสินค้าและกิจกรรมกลางทะเล (ขยะจากการปฏิบัติงานหรือ Operational waste)	สายรัดพลาสติก บรรจุภัณฑ์ในภาคอุตสาหกรรม หมวกนิรภัย เศษไม้ ถังน้ำมัน (ทั้งเก่าและใหม่) หลอดไฟ ที่บรรจุ Injection Gun เป็นต้น
ขยะจากการท่องเที่ยวและกิจกรรมสันทนาการ	กล่องใส่ไข่ไก่ ถูพลาสติกแบบหิ้ว ขวดพลาสติกและขวดบรรจุเครื่องดื่ม ขวดโลหะ กระป๋องเครื่องดื่ม บรรจุภัณฑ์พลาสติกสำหรับบรรจุอาหาร ขวดแก้ว ถูขนมกรุบกรอบ ถู/กระดาษห่อลูกอม เป็นต้น

ที่มา Veiga et al. (2016)

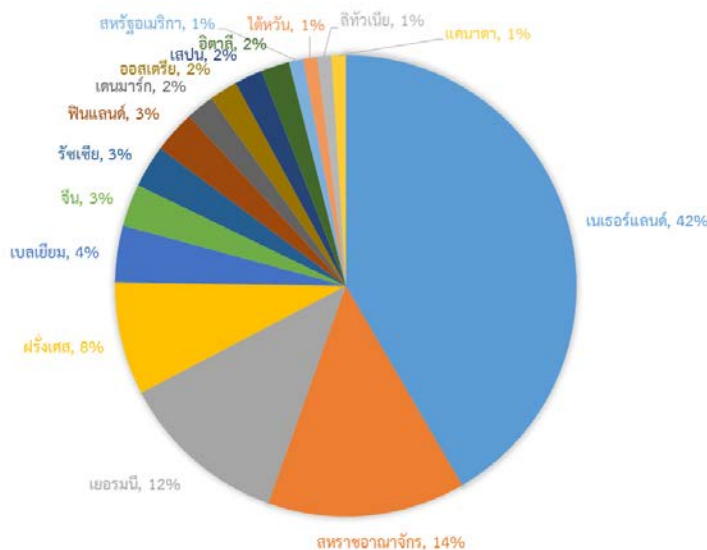
งานศึกษาของ Earll et al. (2000) มีการใช้ Indicator Item สำหรับระบุแหล่งที่มาของขยะเช่นกัน จากการศึกษาพบว่า Indicator Items สำหรับการขนส่งสินค้าทางเรือ ได้แก่ ฟันประมง ตาข่าย เศษขยะอาหาร ของเสียจากการขับถ่าย น้ำมันหล่อลื่น วัสดุที่กั้นน้ำ น้ำมันและน้ำมันดิน อุปกรณ์สำหรับทำการวิจัยทางสมุทรศาสตร์ อุปกรณ์ที่ช่วยในการลอยน้ำ (Buoyancy aids) บรรจุภัณฑ์ (Packaging) เป็นต้น

ถึงแม้ว่าวิธีการศึกษานี้จะไม่ยุ่งยากและตรงไปตรงมา แต่ก็มีข้อจำกัดหลายประการ เช่น การตั้งสมมติฐานว่าขยะแต่ละชนิดมีที่มาจากแหล่งเดียวเท่านั้น ซึ่งในทางปฏิบัติ ขยะอาจจะมีที่มาจากหลายแหล่งได้ เช่น ขวดน้ำดื่ม ฝาขวดน้ำดื่ม ถูพลาสติก ฯลฯ ซึ่งสามารถมาจากหลายแหล่ง นอกจากนี้ วิธีการศึกษาดังกล่าวให้ข้อมูลน้อยมากเกี่ยวกับเส้นทางของขยะ (Pathway) ก่อนที่จะถูกปล่อยลงสู่ทะเล

อย่างไรก็ดี หากใช้วิธีการศึกษานี้ด้วยความระมัดระวัง วิธีการศึกษานี้จะช่วยให้ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับ Contribution จากแหล่งที่มาของขยะทะเลแต่ละแหล่งได้

2.1.2.2 วิธีการสังเกตจากบาร์โค้ดและข้อมูลบนบรรจุภัณฑ์

โดยทั่วไป บาร์โค้ดและฉลากสินค้าสามารถให้ข้อมูลบางอย่างได้ เช่น ประเทศที่ผลิตสินค้า บริษัทที่ผลิตสินค้า ประเภทของสินค้า อายุของขยะ (Age of litter items) เป็นต้น อย่างไรก็ตาม สำหรับวิธีการศึกษานี้ จะสามารถนำขยะหรือบรรจุภัณฑ์ที่มีฉลากและบาร์โค้ดอยู่ครบถ้วนสมบูรณ์ในการวิเคราะห์เท่านั้น ไม่สามารถใช้ประโยชน์จากขยะที่ฉลากสูญหาย ข้อความหรือบาร์โค้ดบนฉลากเลือนจนไม่สามารถอ่านได้ หรือขยะที่ไม่มีฉลากหรือบาร์โค้ด เช่น ก้นบุหรี่ ก้านสำลีเช็ดหู เป็นต้น เนื่องด้วยปัจจุบันมีการค้าระหว่างประเทศอย่างแพร่หลาย ดังนั้น จึงมีความเป็นไปได้ที่สินค้าจะถูกผลิตในประเทศหนึ่ง แต่ถูกนำไปใช้/บริโภคและทิ้งเป็นขยะในอีกประเทศหนึ่งได้ รูปที่ 2.5 แสดงตัวอย่างประเทศผู้ผลิตสินค้าสำหรับขยะที่ถูกทิ้งบนชายหาด Texel ในประเทศเนเธอร์แลนด์ ดังนั้น จึงควรใช้ความระมัดระวังในการวิเคราะห์ข้อมูลโดยเฉพาะกรณีที่ฉลากสินค้าใช้ภาษาต่างประเทศ



รูปที่ 2.5 ประเทศผู้ผลิตสินค้าซึ่งกลายเป็นขยะบนชายหาด Texel ในประเทศเนเธอร์แลนด์

ที่มา Veiga et al. (2016)

2.1.2.3 วิธีการระบุแหล่งที่มาตามแนวคิดของความน่าจะเป็น

Tudor and Williams (2004) ได้พัฒนาวิธีการ Matrix Scoring Technique ซึ่งเป็นการระบุที่มาของขยะทะเลตามความน่าจะเป็น (Likelihood) และได้มีการประยุกต์ใช้วิธีนี้ในการวิเคราะห์แหล่งที่มาของขยะทะเลที่พบบนชายหาดใน Bristol Channel ประเทศสหราชอาณาจักร วิธีการ Matrix Scoring Technique นี้เกิดขึ้นจากการบูรณาการ 2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์แหล่งที่มาของขยะทะเล

ได้แก่ (1) การจัดสรรสัดส่วนแหล่งที่มาของขยะทะเล (Percentage allocation technique) จากงานศึกษาของ Earll et al. (1999) และ (2) วิธีการ Cross Tabulation Probability Scoring จากการศึกษาของ Whiting (1998)

งานศึกษาของ Earll et al. (1999) มีการจำแนกแหล่งที่มาของขยะทะเลไว้ 7 ประเภท ประกอบด้วย การท่องเที่ยวริมชายหาด น้ำเสีย การลักลอบทิ้งขยะข้างถนนหรือในแม่น้ำ (Fly tipping) Runoff จากบนบก การขนส่งทางเรือ สิ่งปลูกสร้างที่อยู่นอกชายฝั่ง (Offshore installation) และการประมง สำหรับวิธีการทำ Cross Tabulation Probability Scoring ของ Whiting (1998) นั้น เน้นการจัดสรรสัดส่วนว่าขยะแต่ละชนิดมีความน่าจะเป็นว่าจะมาจากแหล่งใดบ้าง โดยเริ่มจากการจัดกลุ่มขยะชายหาดเป็นประเภทใหญ่ ๆ เช่น อุปกรณ์ตกปลา ของใช้ในครัวเรือน เป็นต้น หลังจากนั้น เป็นการทำ Cross Tabulation ระหว่างประเภทของขยะและแหล่งที่มาของขยะทะเลทั้ง 7 แหล่ง พร้อมทั้งให้คะแนนตามความน่าจะเป็น โดยการให้คะแนนขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย เช่น ฤดูกาลที่ปรากฏบนขยะ ระยะทางจากแหล่งกำเนิด กระแสลมและคลื่นในทะเล เป็นต้น Whiting (1998) ได้นำวิธีการนี้ไปประยุกต์ใช้เพื่อศึกษาแหล่งที่มาของขยะทะเลบริเวณตอนเหนือของประเทศออสเตรเลีย ระบบการให้คะแนนความน่าจะเป็นใช้สเกลดังต่อไปนี้

3 หมายถึง มีความเป็นไปได้สูงมาก (Highly probable)

2 หมายถึง มีความเป็นไปได้ (Probable)

1 หมายถึง อาจจะเป็นไปได้ (Possible)

0 หมายถึง ไม่น่าจะเป็นไปได้ (Unlikely)

วิธีการทำ Matrix Scoring Technique เป็นการวิเคราะห์แหล่งที่มาของขยะชายหาดโดยนำเอาแนวคิดของวิธี Percentage Allocation มารวมกับแนวคิด Cross Tabulation Probability Scoring โดยขั้นตอนการระบุที่มาของขยะ (Attribution process) มีพื้นฐานมาจากเทคนิคการทำ Elimination ของ Earll et al. (1999) ในขณะที่การให้คะแนนแต่ละแหล่งที่มาของขยะมาจากแนวคิดของ Whiting (1998) ขั้นตอนการศึกษาแหล่งที่มาของขยะชายหาดด้วยวิธี Matrix Scoring Technique มีดังนี้

(1) การรวบรวมรายการขยะชายหาดที่ได้จากการสำรวจ

(2) จัดทำ Elimination List (ดังที่แสดงไว้ในตารางที่ 2.5)

(3) หลังจากนั้น เป็นการระบุระดับความน่าจะเป็นของแต่ละแหล่งที่มาสำหรับขยะแต่ละชนิด โดยมีสเกลดังนี้ เป็นไปได้น้อยมาก (UU) เป็นไปได้น้อย (U) อาจจะเป็นไปได้ (P) เป็นไปได้ (L) มีความเป็นไปได้สูง (LL) (ตัวอย่างในตารางที่ 2.6) จากนั้น ใช้ตารางที่

(ร่าง) รายงานฉบับสมบูรณ์ (Draft Final Report)

โครงการศึกษาที่มาของขยะทะเล และมาตรการการจัดการปัญหาขยะทะเล

2.7 ในการให้คะแนนความน่าจะเป็น (Probability Score) และการจัดสรรสัดส่วน (Percentage allocation)

(4) ตารางที่ 2.8 แสดงตัวอย่างผลการวิเคราะห์แหล่งที่มาของขยะชายหาดด้วยวิธี Matrix Scoring Technique

ตารางที่ 2.5 ตัวอย่าง Elimination List

ขยะชายหาด	มีที่มาจากทะเล	มีที่มาจากแม่น้ำ	มีที่มาจากผู้ใช้ประโยชน์ชายหาด
ยางรถยนต์	ใช่ (ถ้ามีเชือกติดมาด้วย)	ใช่ (ถ้าไม่มีเชือกติดมาด้วย)	ไม่เกี่ยวข้อง
ถังน้ำมัน	ใช่ (ถ้ามีข้อความระบุว่าสำหรับใช้บนเรือหรือว่าเป็นน้ำมันสำหรับกับเรือโดยเฉพาะ)	ใช่ (ถ้ามีข้อความระบุว่าสำหรับใช้กับรถยนต์)	ไม่เกี่ยวข้อง
ไฟแช็ค	ใช่ (ถ้ามีการทิ้งบนเรือ)	ใช่ (ถ้าตกลงไปในแม่น้ำหรือจากชักโครก)	ใช่
กล่องนม/ขวดนม	ใช่ (ถ้าเป็นนม UHT)	ใช่ (ก็ต่อเมื่อถูกลมพัดพาลงสู่แม่น้ำกรณีที่ตั้งตามถนนหรือบริเวณแม่น้ำ)	เป็นไปได้น้อย
หลอดไฟ	ใช่ (ถ้ายังอยู่ในสภาพดี)	น่าจะเป็นไปได้น้อย	ไม่ใช่
เศษไม้	ใช่	มีความเป็นไปได้บ้าง	ไม่เกี่ยวข้อง

ที่มา Tudor and Williams (2004)

บทที่ 2
ทบทวนวรรณกรรม

ตารางที่ 2.6 การระบุความน่าจะเป็นของแหล่งที่มาของขยะแต่ละประเภท

	การ ท่องเที่ยว	น้ำเสีย	การ ลักลอบทิ้ง	Runoff	การขนส่ง ทางเรือ	สิ่งที่ติดตั้ง ในทะเล	ประมงเชิง พาณิชย์
ห่อลูกอม	LL	UU	UU	U	UU	UU	UU
กล่องใส่อาหาร	L	UU	UU	U	U	UU	UU
ขวดพลาสติก (<500 ml)	LL	UU	UU	U	U	UU	UU
กล่องใส่อาหาร Takeaway	LL	UU	UU	U	UU	UU	UU
ก้านลูกอม	LL	UU	UU	U	UU	UU	UU
หลอด	LL	UU	UU	U	UU	UU	UU
เอ็นटकปลา	UU	UU	UU	UU	UU	UU	LL
เศษพลาสติก	P	UU	UU	U	P	UU	P
เศษ Polystyrene	P	UU	UU	U	P	UU	P
ก้นบุหรี่	LL	UU	UU	U	UU	UU	UU
กล่องบุหรี่	LL	UU	UU	UU	UU	UU	UU
ของเล่นเด็ก	LL	UU	UU	UU	UU	UU	UU

ที่มา Tudor and Williams (2004)

ตารางที่ 2.7 แนวทางในการให้คะแนนความน่าจะเป็นและการจัดสรรสัดส่วน

ระดับความน่าจะเป็น	คะแนนความน่าจะเป็น	Percentage Allocation
เป็นไปได้น้อยมาก (UU)	0.001%	0%
เป็นไปได้น้อย (U)	0.001-10%	0-10%
อาจเป็นไปได้ (P)	50-50%	10-90%
เป็นไปได้ (L)	>90%	>90%
เป็นไปได้สูง (LL)	100%	100%

ที่มา Tudor and Williams (2004)

(ร่าง) รายงานฉบับสมบูรณ์ (Draft Final Report)

โครงการศึกษาที่มาของขยะทะเล และมาตรการการจัดการปัญหาขยะทะเล

ตารางที่ 2.8 ผลการวิเคราะห์แหล่งที่มาของขยะทะเลบริเวณชายหาด Bristol Channel

	% Contribution ต่อปริมาณขยะชายหาดทั้งหมด	การท่อยั่ว	น้ำเสีย	การลักลอบทิ้ง	Runoff	การขนส่งทางเรือ	สิ่งที่ติดตั้งในทะเล	ขยะอื่นๆ	ประมง
ท่อลูกอม	14.3	4 (11.4)	0	0	1 (2.9)	0	0	0	5
กล่องใส่อาหาร	2.4	3 (1.4)	0	0	1 (0.5)	1 (0.5)	0	0	5
ขวดพลาสติก (<500 ml)	2.4	4 (1.6)	0	0	1 (0.4)	1 (0.4)	0	0	6
กล่องใส่อาหาร Takeaway	7.1	4 (5.7)	0	0	1 (1.4)	0	0	0	5
ก้านลูกอม	7.1	4 (5.7)	0	0	1 (1.4)	0	0	0	5
หลอด	4.8	4 (3.8)	0	0	1 (1.0)	0	0	0	5
เอ็นทกปลา	7.1	0	0	0	0	0	0	4 (7.1)	4
เศษพลาสติก	9.6	2 (2.7)	0	0	1 (1.4)	2 (2.7)	0	2 (2.7)	7
เศษ Polystyrene	2.4	2 (0.7)	0	0	1 (0.3)	2 (0.7)	0	2 (0.7)	7
ก้านบุหรี่	38.0	4 (30.5)	0	0	1 (7.6)	0	0	0	5
กล่องบุหรี่	2.4	4 (2.4)	0	0	0	0	0	0	4
ซองแผ่นดี	2.4	4 (2.4)	0	0	0	0	0	0	4
Percentage totals	100%	68.30%	0	0	16.9%	4.3%	0	10.5%	

ที่มา: Tudor and Williams (2004)

ข้อดีของการวิเคราะห์แหล่งที่มาของขยะทะเลโดยใช้วิธี Matrix Scoring Technique คือช่วยให้เห็นภาพที่ชัดเจนขึ้นเกี่ยวกับแหล่งที่มาของขยะทะเลและความสำคัญของแต่ละแหล่ง วิธีการนี้ผ่อนปรนสมมติฐานที่ว่าขยะแต่ละชนิดสามารถมาจากแหล่งเดียวเท่านั้น ซึ่งน่าจะสะท้อนแนวคิดที่ว่าขยะแต่ละประเภทสามารถกำเนิดจากแหล่งที่มาที่หลากหลาย นอกจากนี้ วิธี Matrix Scoring Technique ยังเปิดโอกาสให้กลุ่มผู้มีส่วนได้เสียกลุ่มต่างๆ แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการให้คะแนนความน่าจะเป็น (Likelihood assignment) อีกด้วย

2.1.2.4 วิธีการระบุแหล่งที่มาโดยใช้แบบจำลองทางด้าน Litter transport dynamics

แบบจำลองรูปแบบการไหลเวียนของน้ำทะเล (Water circulation pattern) ช่วยให้นักวิจัยเข้าใจและสามารถคาดการณ์พลวัตการเคลื่อนย้ายของขยะทะเลได้ เช่น แบบจำลอง Transport model ที่ใช้ในงานศึกษาของ Lebreton et al. (2012) นอกจากนี้ แบบจำลองเหล่านี้ยังช่วยให้เข้าใจเกี่ยวกับจุด Hotspot กระบวนการต่างๆ ซึ่งได้รับผลกระทบจาก River plumes เมืองขนาดใหญ่ Discharge จากบริเวณชายฝั่ง รวมถึงการเคลื่อนย้ายขยะทะเลระหว่างประเทศ (Transboundary transport of litter)

2.1.2.5 วิธีการระบุแหล่งที่มาโดยใช้แบบจำลองทางสถิติ

สำหรับการศึกษาแหล่งที่มาของขยะทะเลโดยใช้วิธีการทางสถิตินั้น ใช้การวิเคราะห์แบบพหุตัวแปรหรือตัวแปรหลายตัว (Multivariate analysis) โดยเทคนิคภายใต้การวิเคราะห์แบบ Multivariate analysis นั้น มี 2 แนวทาง ได้แก่ การวิเคราะห์ Principal Component Analysis (PCA) และการวิเคราะห์ Factor Analysis (Tudor et al. 2002; Williams et al. 2003)

การศึกษาของ Tudor et al. (2002) ใช้วิธี PCA ในการวิเคราะห์แหล่งที่มาของขยะที่สำรวจบริเวณชายหาด 33 แห่ง ตามชายฝั่งทะเลของประเทศเวลส์ ชายฝั่งทางตอนใต้ของ Severn Estuary ชายฝั่งทางตอนใต้ของ Bristol Channel ถนนชนบทในแถบมณฑล Gloucestershire ในประเทศสหราชอาณาจักร ชายหาดของประเทศในแถบเมดิเตอร์เรเนียน (4 แห่ง ในประเทศตุรกี 1 แห่งในประเทศสเปน 1 แห่งในประเทศมอลตา และ 1 แห่งในประเทศญี่ปุ่น) รวมถึงชายหาดไมอามี ในประเทศสหรัฐอเมริกา (ตารางที่ 2.9) โดยมีการกำหนดรหัส PCA Code สำหรับชายหาดแต่ละแห่งที่ใช้ในการศึกษานี้

(ร่าง) รายงานฉบับสมบูรณ์ (Draft Final Report)

โครงการศึกษาที่มาของขยะทะเล และมาตรการการจัดการปัญหาขยะทะเล

ตารางที่ 2.9 ขายหาดที่ใช้ในการศึกษาของ Tudor et al. (2002)

PCA code	Location	PCA code	Location
1	Sand Bay 20/7/00	32	Combe Martin 22/3/00
2	Sand Bay 22/3/00	33	Freshwater West 12/9/99
3	Aberdyfi 23/8/00	34	Angle 12/9/99
4	Towyn 23/8/00	35	Blue Anchor 6/8/00
5	Barmouth 23/8/00	36	Ilfracombe 8/8/00
6	Harlech 24/8/00	37	Merthyr Mawr 26/1/98
7	Pwllheli 24/8/00	38	Tresilian 20/12/98
8	Broadhaven 6/11/00	39	Tresilian 21/2/99
9	Tenby North 6/11/00	40	Tresilian 8/3/99
10	Tenby South 6/11/00	41	Tresilian 4/1/99
11	Nolton 6/11/00	42	Tresilian 17/1/99
12	Mwnt 6/11/00	43	Tresilian 3/2/99
13	Poppit Sands 6/11/00	44	Merthyr Mawr 1/4/98
14	Wisemans Bridge 6/11/00	45	River Ogmore 1/4/98
15	Pendine Sands 6/11/00	46	Gloucestershire roadside
16	Croyde 10/9/00	47	Kemer survey site 1
17	Putsborough 10/9/00	48	Kemer survey site 2
18	Putsborough 22/3/00	49	Kemer survey site 3
19	Woolocombe 10/9/00	50	Cirali survey site 1
20	Woolocombe 22/3/00	51	Cirali survey site 2
21	Lynmouth 20/9/00	52	Cirali survey site 3
22	Lynmouth 21/3/00	53	Side survey site 1
23	Blue Anchor 20/9/00	54	Side survey site 2
24	Blue Anchor 21/3/00	55	Konyaalti survey site 1
25	Dunster Beach 21/3/00	56	Konyaalti survey site 2
26	Minehead 21/3/00	57	Konyaalti survey site 3
27	Westward Ho! 21/3/00	58	Konyaalti survey site 4
28	Brean 21/3/00	59	Mellieha, Malta
29	Weston 21/3/00	60	Sitges, Spain
30	Berrow 21/3/00	61	Miami, USA
31	Hariland Quay 22/3/00	62	Hammamet, Tunisia

ที่มา Tudor et al. (2002)

บทที่ 2

ทบทวนวรรณกรรม

ในการสำรวจขยะชายหาด การศึกษานี้ใช้วิธีการนับจำนวนขยะตามแนวทางของ EA/NALG (2000) ซึ่งเป็นการนับจำนวนขยะที่อยู่ใน Transect ขนาด 100 เมตร หลังจากนั้น Tudor et al. จึงทำการลงรหัส PCA code เพื่อเตรียมข้อมูลสำหรับทำการวิเคราะห์ด้วยวิธี PCA (ตารางที่ 2.10) มีการตั้งข้อสังเกตว่าในการศึกษานี้ คณะผู้วิจัยลงรหัสขยะแต่ละชนิดโดยไม่ได้มีการจัดกลุ่มก่อน เนื่องจากต้องการหลีกเลี่ยงสมมติฐานที่ว่าขยะที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันน่าจะมาจากแหล่งที่มาเดียวกัน

ตารางที่ 2.10 การลงรหัส PCA Code สำหรับขยะแต่ละชนิดที่ได้จากการสำรวจ

PCA code	Litter items	PCA code	Litter items
1	Soft drink bottle container	24	Cloth, shoe
2	Aluminum can - beer or soft drink	25	Party popper
3	Milk container	26	Pen
4	Toiletry container, e.g. toothpaste, toothbrush, shampoo, deodorant	27	Syringe
5	Food containers- e.g. margarine, mayonnaise	28	Balloon
6	Take away food container/plastic cups/ wooden forks-plastic spoon	29	Children's toys
7	Detergent container	30	Tangles of netting
8	Cotton Bud Stick	31	4 pack holder
9	Sewage Related Debris	32	Polyurethane
10	Netting/line	33	DIY/Maintcnancc containers
11	Other fishing items(e.g. lobster pot, fish box, etc)	34	(e.g. diesel injector cleaner, bucket) Toilet freshener
12	Shipping general (e.g. tire with rope, fender, buoy)	35	Flower pot
13	Unidentifiable fragments	36	Wood
14	Sweet wrappers, drinking straw, lollipop sticks, soft drink cartons	37	Balloon
15	Packing strap	38	Piping/ducting
16	Polystyrene	39	251 oil drum
17	Cigarette lighter	40	5/10 1 oil containers
18	Cigarette stubs	41	Bait bag

(ร่าง) รายงานฉบับสมบูรณ์ (Draft Final Report)

โครงการศึกษาที่มาของขยะทะเล และมาตรการการจัดการปัญหาขยะทะเล

PCA code	Litter items	PCA code	Litter items
19	Beverage bottle top, tamper proof ring	42	Plastic sheet
20	Plastic bag	43	Glass bottle
21	Secondary use container	44	Paper
22	Land based items: e.g. Hub cap, traffic cone, car products, shopping trolley, road works	45	Light bulb
23	Shotgun cartridge		

ที่มา Tudor et al. (2002)

PCA เป็นหนึ่งในเทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูลหลายตัวแปรโดยไม่มีการแบ่งกลุ่มตัวแปรว่าตัวแปรใดเป็นตัวแปรตามและ/หรือตัวแปรอิสระ แต่สนใจเพียงต้องการหาความสัมพันธ์ของตัวแปรต่าง ๆ เหล่านั้น โดยจะสร้างตัวแปรใหม่ซึ่งประกอบขึ้นด้วยความแปรผันหรือความแปรปรวนของตัวแปรเดิมจึงนิยมใช้การวิเคราะห์ด้วยเทคนิคนี้เพื่อลดขนาดเมตริกซ์ของตัวแปรให้เล็กลงหรือใช้หาความสัมพันธ์ของข้อมูล⁸ รูปที่ 2.6 แสดงตัวอย่างของ Loading Plot ซึ่งแสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ (Component) ที่ 1 และ 2 ซึ่งได้หลังจากที่ทำการวิเคราะห์ด้วยวิธี PCA จากรูปที่ 2.6 พบว่าที่มาของขยะชายหาดบริเวณ Bristol Channel สามารถแบ่งออกเป็น 3 แหล่งใหญ่ๆ คือ การขนส่งสินค้าทางเรือ (Sh) การทำประมง (F) และจากนักท่องเที่ยวบริเวณชายหาด (B)

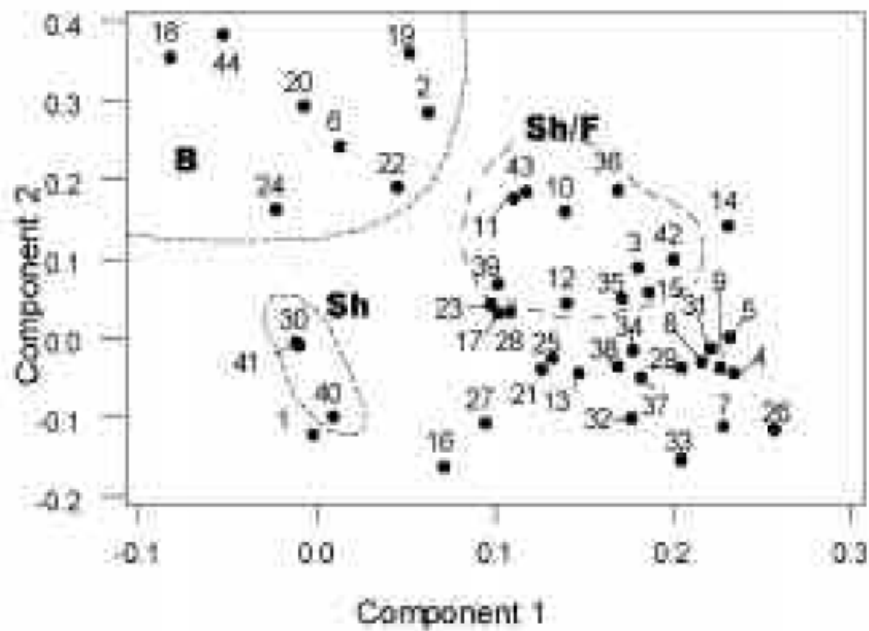
เพื่อให้ได้ข้อมูลขยะชายหาดมาใช้ในการวิเคราะห์ด้วยวิธีต่าง ๆ ดังที่กล่าวไว้ข้างต้น วิธีการสำรวจชายหาดที่นิยมใช้ในงานศึกษาหลายชิ้น ได้แก่ กิจกรรมทำความสะอาดชายหาดสากล (International Coastal Cleanup: ICC) ซึ่งเป็นกิจกรรมที่เกิดจากการริเริ่มของ Ocean Conservancy ซึ่งเป็นองค์การพัฒนาเอกชน (NGO) ของสหรัฐฯ และองค์การระหว่างประเทศอีกหลายองค์กร ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2529 โดยมีประเทศที่เข้าร่วมจำนวน 127 ประเทศ กิจกรรมทำความสะอาดชายหาดสากลเชิญชวนให้อาสาสมัครร่วมกันเก็บขยะตามชายหาด แหล่งน้ำ และระบุแหล่งที่มาของขยะ หลักการในการเก็บขยะชายหาดของ ICC คือ การให้อาสาสมัครกระจายไปบนชายหาดและในทะเลเพื่อเก็บขยะที่สังเกตเห็น โดยการเก็บตัวอย่างขยะเป็นแบบสุ่มภายในระยะเวลา 1 วัน อาสาสมัครที่เข้าร่วมกิจกรรมของ ICC จะต้องบันทึกข้อมูลขยะที่เก็บได้ลงในแบบฟอร์มของ ICC (รูปที่ 2.7) โดยอาสาสมัครจะต้องบันทึกจำนวนขยะแต่ละประเภทที่เก็บได้ จำนวนถุงขยะที่ใช้บรรจุขยะที่เก็บได้ น้ำหนักของขยะที่เก็บได้ ระยะทางของชายหาดที่ได้รับการทำความสะอาด รวมถึงรายละเอียดเกี่ยวกับชายหาดที่ทำการสำรวจ เช่น ชื่อสถานที่ทำกิจกรรมทำความสะอาด

⁸ ที่มา <https://www.gotoknow.org/posts/566063>

บทที่ 2

ทบทวนวรรณกรรม

ชายหาด หน่วยงานที่จัดกิจกรรม จังหวัดที่จัดกิจกรรม จำนวนอาสาสมัครที่เข้าร่วมกิจกรรม รวมถึงลักษณะของพื้นที่เก็บขยะทะเล (ไต้ น้ำ ผิวน้ำ หรือชายฝั่งทะเล) ข้อจำกัดของวิธีที่ ICC ใช้ในการเก็บขยะทะเลนั้นคือเป็นตัวอย่างขยะทะเลจากกิจกรรมเพียง 1 วัน ซึ่งไม่สามารถนำไปวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ หรือนำไปวิเคราะห์แนวโน้มได้ อย่างไรก็ตามข้อมูลของ ICC นั้นมีประโยชน์ในการแสดงสัดส่วนของขยะทะเลแต่ละชนิดอย่างคร่าว ๆ



รูปที่ 2.6 ผลการวิเคราะห์ PCA

ที่มา Tudor et al. (2002)

(ร่าง) รายงานฉบับสมบูรณ์ (Draft Final Report)

โครงการศึกษาที่มาของขยะทะเล และมาตรการการจัดการปัญหาขยะทะเล

EXAMPLE: Plastic Bags: = 8

Please DO NOT use words or check marks. Only numbers are useful data.

MOST LIKELY TO FIND ITEMS:

Cigarette Butts:	=	Beverage Bottles (Plastic):	=
Food Wrappers (candy, chips, etc.):	=	Beverage Bottles (Glass):	=
Take Out/Away Containers (Plastic):	=	Beverage Cans:	=
Take Out/Away Containers (Foam):	=	Grocery Bags (Plastic):	=
Bottle Caps (Plastic)	=	Other Plastic Bags:	=
Bottle Caps (Metal)	=	Paper Bags:	=
Lids (Plastic) :	=	Cups & Plates (Paper):	=
Straws/Stirrers:	=	Cups & Plates (Plastic):	=
Forks, Knives, Spoons:	=	Cups & Plates (Foam):	=

FISHING GEAR:

Fishing Buoys, Pots & Traps:	=
Fishing Net & Pieces:	=
Fishing Line (1 yard/meter = 1 piece):	=
Rope (1 yard/meter = 1 piece):	=

OTHER TRASH:

Appliances (refrigerators, washers, etc.):	=
Balloons:	=
Cigar Tips:	=
Cigarette Lighters:	=
Construction Materials:	=
Fireworks:	=
Tires:	=

PACKAGING MATERIALS:

6-Pack Holders	=
Other Plastic/Foam Packaging:	=
Other Plastic Bottles (oil, bleach, etc.):	=
Strapping Bands:	=
Tobacco Packaging/Wrap:	=

PERSONAL HYGIENE:

Condoms:	=
Diapers:	=
Syringes:	=
Tampons/Tampon Applicators:	=

TINY TRASH LESS THAN 2.5CM:

Foam Pieces	=
Glass Pieces	=
Plastic Pieces	=

2.5cm (actual size)

DEAD/INJURED ANIMAL

STATUS	ENTANGLED	TYPE OF ENTANGLEMENT ITEM
Dead or Injured	Yes or No	

ITEMS OF LOCAL CONCERN:

1.	2.	3.
----	----	----

CLEANUP SUMMARY (circle units)

Number of Trash Bags Filled: Weight of Trash Collected: lbs/kgs Distance Cleaned: miles/km

รูปที่ 2.7 แบบฟอร์มที่ใช้ในการบันทึกข้อมูลขยะที่สำรวจได้จากกิจกรรม ICC

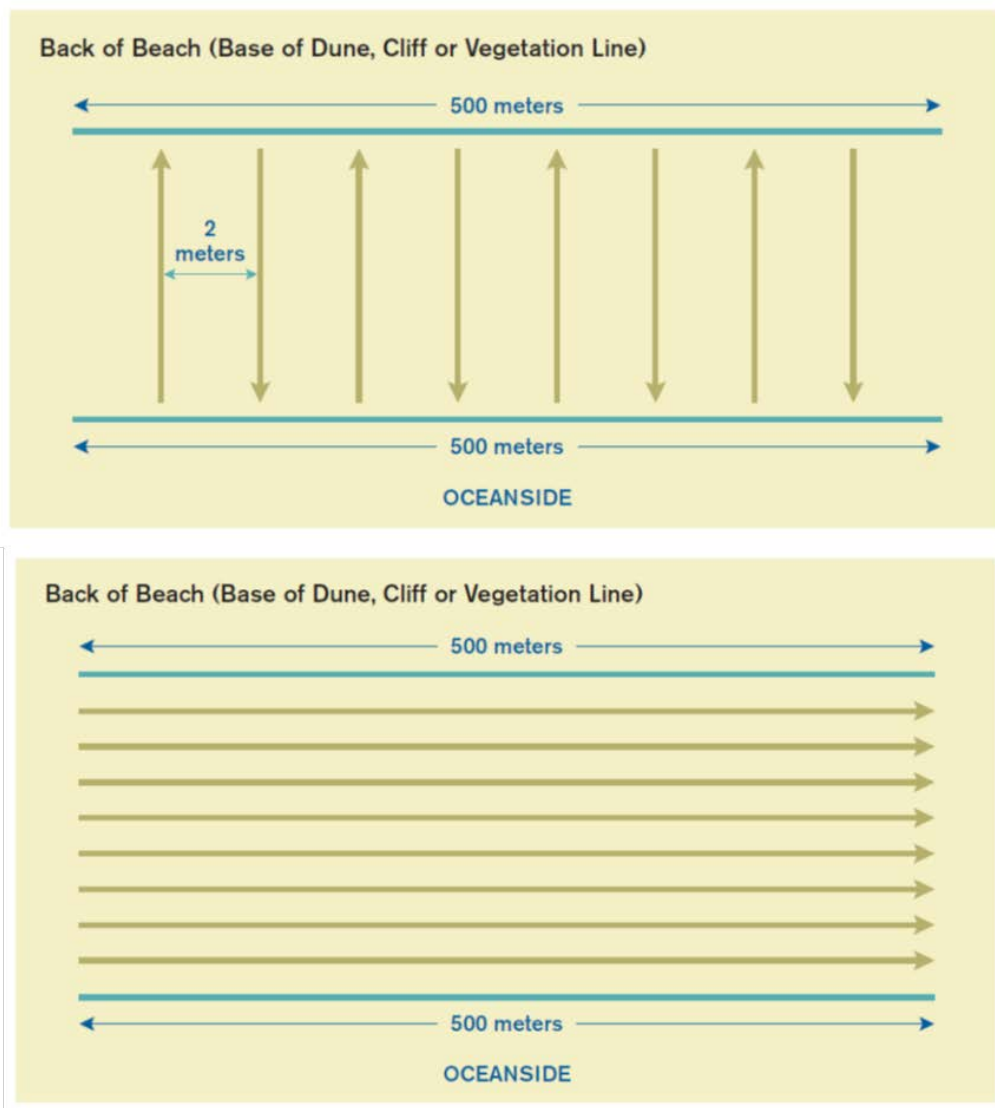
ที่มา ICC

วิธีการเก็บข้อมูลขยะชายหาดเพื่อใช้สำหรับการศึกษาแหล่งที่มาของขยะทะเลที่ได้รับความนิยมอีกวิธีหนึ่ง คือ วิธีการสำรวจภายใต้โครงการ National Marine Debris Monitoring Program (NMDMP) ขององค์กร Environmental Protection Agency ประเทศสหรัฐอเมริกา NMDMP ได้จำแนกประเภทของขยะออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่ ขยะจากกิจกรรมในทะเล (Sea-based activities) ขยะจากกิจกรรมบนบก (Land-based activities) และ ขยะทั่วไป โดยอาสาสมัครที่เข้าร่วมการสำรวจขยะชายหาดจะต้องบันทึกประเภทและจำนวนของขยะทะเลลงบนแบบฟอร์มเก็บข้อมูล สำหรับการสำรวจขยะชายหาดโดยใช้วิธีนี้ อาสาสมัครที่เข้าร่วมการสำรวจทุกคนจะต้องผ่านการอบรม มีการเก็บข้อมูลทุก ๆ 28 วัน และชายหาดที่เลือกเป็นพื้นที่ศึกษาจะต้องเป็นไปตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ ได้แก่ ชายหาดต้องมีความยาวอย่าง

บทที่ 2

ทบทวนวรรณกรรม

น้อย 500 เมตร มีความชัน 15 – 45 องศา มีส่วนประกอบของทรายหรือกรวดก้อนเล็ก มีความเชื่อมต่อกับทะเลโดยตรงและไม่ถูกกีดขวางโดยที่กันคลื่นหรือสิ่งปลูกสร้างอื่นๆ อาสาสมัครสามารถเข้าถึงชายหาดดังกล่าวได้ตลอดเวลา และจะต้องไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่มีความถูกต้องและแม่นยำมากขึ้น จำเป็นจะต้องเก็บขยะทุกชนิดในพื้นที่ศึกษาก่อนที่จะเริ่มทำการศึกษา ทั้งนี้เพื่อจัดการกับปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อปริมาณขยะสะสมในอดีต วิธีการสำรวจของ NMDMP ได้มีการกำหนดวิธีการเดินสำรวจของอาสาสมัคร (รูปที่ 2.8) เพื่อให้มั่นใจได้ว่าพื้นที่การศึกษาทั้งหมดจะถูกสำรวจ นอกจากนี้ ยังมีกระบวนการควบคุมคุณภาพของข้อมูลเพื่อให้สามารถนำข้อมูลไปใช้เปรียบเทียบกับข้อมูลที่เก็บได้จากพื้นที่อื่นหรือในกรณีที่เป็นจะต้องดำเนินการสำรวจซ้ำในพื้นที่เดิมในอนาคต



รูปที่ 2.8 รูปแบบการเดินสำรวจชายหาดเพื่อเก็บข้อมูลภายใต้แนวทางของ NMDMP

ที่มา NMDMP

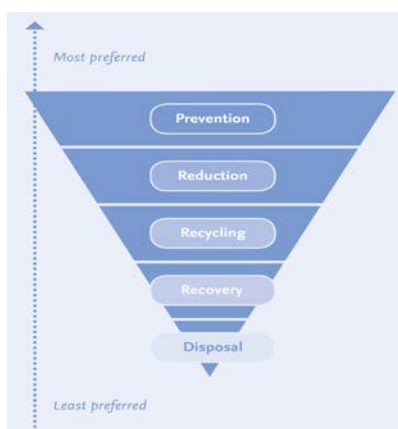
2.2 การทบทวนมาตรการในการจัดการปัญหาขยะทะเล

2.2.1 ประเภทของมาตรการและเครื่องมือด้านนโยบายในการจัดการขยะ

จากการทบทวนวรรณกรรมในประเทศไทยและต่างประเทศ คณะผู้วิจัยพบว่าสามารถจัดแบ่ง มาตรการในการจัดการปัญหาขยะทะเลได้เป็น 2 กลุ่มใหญ่ตามเส้นทางของขยะทะเล ได้แก่ 1) มาตรการจัดการขยะทะเลที่ต้นทาง และ 2) มาตรการจัดการขยะทะเลที่ปลายทาง

1) มาตรการจัดการขยะทะเลที่ต้นทาง หมายถึง มาตรการที่เน้นการลดการสร้างขยะ (Prevention and reduction) การนำขยะกลับมาใช้ใหม่ (Reuse and recycle) การจัดการขยะอย่างถูกหลักอนามัย (Recovery and disposal) เพื่อมิให้ขยะรั่วไหลลงสู่ทะเลและระบบนิเวศบนบก ซึ่งมาตรการเหล่านี้ถือเป็นมาตรการแก้ปัญหาขยะทะเลที่ยั่งยืนที่สุด โดยจะครอบคลุมเครื่องมือและนโยบายที่หลากหลาย และเกี่ยวข้องกับมาตรการกำจัดขยะมูลฝอยโดยทั่วไปเป็นหลัก

เอกสารแนวปฏิบัติในการบริหารจัดการขยะระดับประเทศ (UNEP, 2013) ได้นำเสนอลำดับการจัดการขยะ (Waste management hierarchy) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและลดต้นทุนในการบริหารจัดการขยะให้ได้มากที่สุด (รูปที่ 2.9) โดยกิจกรรมที่ควรเริ่มทำเป็นอันดับแรก คือการพยายามป้องกันการสร้างขยะ ตามด้วยการนำขยะที่เกิดขึ้นแล้วกลับมาใช้ใหม่หรือนำไปรีไซเคิล (Prevention, Reduction, Recycling) เพื่อลดปริมาณขยะที่ต้องนำไปกำจัดให้เหลือน้อยที่สุด และในส่วนสุดท้าย ขยะที่ยังเหลืออยู่จะถูกคัดแยกรอบสุดท้ายเพื่อนำส่วนที่ใช้งานได้ไปผลิตพลังงาน (Recovery) และขยะส่วนที่เหลือจะถูกนำไปกำจัดโดยการเผา หรือการฝังในหลุมฝังกลบที่มีการออกแบบเพื่อป้องกันการรั่วไหลสู่สิ่งแวดล้อมต่อไป (Disposal)



รูปที่ 2.9 ลำดับการจัดการขยะที่มีประสิทธิภาพ

ที่มา: UNEP (2013)

บทที่ 2

ทบทวนวรรณกรรม

2) มาตรการจัดการขยะทะเลที่ปลายทาง หมายถึง การทำความสะอาดเพื่อเก็บขยะชายหาด และขยะในทะเล หลังจากที่มีการรั่วไหลลงสู่สภาวะแวดล้อมแล้ว

โดยมาตรการจัดการขยะทะเลทั้งที่ต้นทางและปลายทาง อาจประกอบด้วยเครื่องมือนโยบายที่หลากหลาย ซึ่ง เอกสารแนวปฏิบัติในการบริหารจัดการขยะระดับประเทศ (UNEP, 2013) ได้จัดกลุ่มเครื่องมือทางนโยบายในการบริหารจัดการปัญหาขยะได้เป็น 5 กลุ่มใหญ่ ตามตารางที่ 2.11

ตารางที่ 2.11 เครื่องมือด้านนโยบายสำหรับการจัดการปัญหาขยะ

เครื่องมือ	ตัวอย่าง
กฎหมาย กฎระเบียบ การกำกับดูแล (Legislations and regulations)	<ul style="list-style-type: none">● กฎหมาย กฎระเบียบ● มาตรฐาน และแนวปฏิบัติ● การติดตามและบังคับใช้● การกำหนดความรับผิดชอบ
การตกลงกันโดยสมัครใจ (Voluntary agreements)	<ul style="list-style-type: none">● มักใช้ในกลุ่มผู้ผลิต เพื่อนำเสนอทางออกสำหรับปัญหาใดปัญหาหนึ่ง (เช่น extended producer responsibility)● เป็นรูปแบบหนึ่งของการกำกับดูแลตนเอง (self-regulated)
เครื่องมือทางเศรษฐศาสตร์ (Economic instruments)	<ul style="list-style-type: none">● ภาษี หรือค่าธรรมเนียม● เงินอุดหนุน● การจัดซื้อจัดจ้างสินค้าหรือบริการที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม
การให้ความรู้และสร้างความตระหนัก (Education)	<ul style="list-style-type: none">● เคมเปญให้ความรู้ และสร้างความตระหนัก● Eco-labelling● ศูนย์บริการความรู้และให้คำปรึกษา
การติดตามและเก็บข้อมูล (Information and monitoring)	<ul style="list-style-type: none">● ระบบเก็บข้อมูลและเปิดเผยข้อมูล● การรายงานผลและประเมินผลสัมฤทธิ์
การพัฒนาเทคโนโลยี (Technology choice)	<ul style="list-style-type: none">● การวิจัยเพื่อปรับปรุงเทคโนโลยี● การแลกเปลี่ยนความรู้● การเลือกเทคโนโลยีที่เหมาะสม

ที่มา: UNEP (2013)

อย่างไรก็ดี แต่ละประเทศอาจมีการใช้เครื่องมือแต่ละประเภทมากน้อยแตกต่างกันไปตามบริบทของปัญหาขยะ และบริบททางเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม โดยรายละเอียดและแนวทางการใช้เครื่องมือแต่ละประเภทมีดังนี้

1. **กฎหมาย ระเบียบ และการกำกับดูแล (Legislations and Regulation)** เครื่องมือนี้ถือเป็นส่วนสำคัญที่ทำให้เห็นนโยบายการจัดการขยะมีผลบังคับใช้ได้จริง โดยกฎหมายมักต้องกำหนดเกณฑ์มาตรฐานต่าง ๆ ระเบียบการให้ใบอนุญาตการผลิตหรือการปล่อยสารพิษอันตราย รวมถึงให้รายละเอียดอื่น ๆ ที่ทำให้สามารถนำแผนนโยบายหรือยุทธศาสตร์ไปสู่การปฏิบัติได้ เช่น

- การกำหนดให้ผู้ผลิตสินค้าต้องรับผิดชอบนำสินค้าที่หมดอายุการใช้งานแล้วกลับไปกำจัดอย่างถูกวิธี (Mandatory extended producer responsibility programs)
- การกำหนดรายละเอียดการจัดหาอุปกรณ์และโครงสร้างพื้นฐานสำหรับการจัดการขยะ เช่น จำนวนถังขยะ ชนิด/ขนาด/สีของถังขยะ ความถี่ในการจัดเก็บขยะ เป็นต้น
- ระบุหน้าที่ความรับผิดชอบทางกฎหมาย สำหรับปัญหาที่มักไม่มีผู้รับผิดชอบ เช่น บ่อขยะที่ถูกทิ้งร้าง
- กำหนดเวลาเริ่ม หรือหยุด ของเครื่องมือที่เกี่ยวข้อง เช่น อนุญาตให้มีการกำหนดค่าปรับการให้อำนาจเจ้าหน้าที่

เครื่องมือด้านกฎหมายและการกำกับดูแลนี้ เหมาะที่จะใช้แก้ปัญหาที่ต้องดำเนินการต่อเนื่องในระยะยาว และมีวิธีการแก้ไขที่คล้ายคลึงกันในทุกพื้นที่ (Uniformity) และองค์ประกอบสำคัญที่ต้องมีควบคู่กับกฎระเบียบ คือการบังคับใช้ที่เข้มงวด ซึ่งแต่ละประเทศควรจะจัดสรรทรัพยากรในการจัดตั้งหน่วยงานอิสระ ที่มีอำนาจบังคับใช้กฎระเบียบข้อบังคับด้านสิ่งแวดล้อม เพื่อให้กระบวนการจัดการขยะเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและถูกต้องตามหลักสุขอนามัย

2. **มาตรการแบบสมัครใจ (Voluntary Agreements)** ส่วนใหญ่จะเป็นการรวมตัวกันของกลุ่มผู้ประกอบการ เพื่อเสนอทางออกหรือความรับผิดชอบให้แก่ปัญหาใดปัญหาหนึ่ง ซึ่งวิธีนี้จะเหมาะสมสำหรับกรณีที่สามารถระบุต้นตอของปัญหาได้ชัดเจนว่ามาจากอุตสาหกรรมใด

มาตรการประเภทสมัครใจนี้ แท้จริงแล้วเป็นรูปแบบหนึ่งของการกำกับดูแลตนเอง (Self-regulation) ซึ่งเป็นที่นิยมในหลายประเทศเนื่องจากไม่ต้องอาศัยกลไกทางการเมืองและการเจรจาต่อรองมากนัก แต่ก็มีข้อด้อยหลักคือมักจะไม่สามารถบรรลุผลสัมฤทธิ์ในการลดขยะได้มากเท่าที่ควร เนื่องจากผู้ประกอบการทำด้วยความสมัครใจ

3. **เครื่องมือทางเศรษฐศาสตร์ (Economic Instruments)** ส่วนใหญ่จะอยู่ในรูปของการใช้มาตรการทางราคา (เช่น การเก็บภาษี หรือค่าธรรมเนียม) โดยจุดประสงค์หลักของเครื่องมือนี้คือการผลักภาระต้นทุนการจัดการขยะของสังคมไปยังผู้สร้างขยะนั้นโดยตรง (“Polluter pay principle”)

จุดแข็งของมาตรการทางเศรษฐศาสตร์คือการสร้างแรงจูงใจให้ผู้บริโภคลดการสร้างขยะ และเพิ่มอัตราการคัดแยกขยะ นอกจากนี้ ในบางมาตรการที่มีการเก็บค่าธรรมเนียม ยังช่วยเพิ่มรายได้ของรัฐที่จะนำไปใช้ในการจัดการขยะ โดยไม่ต้องพึ่งพางบประมาณกลางมากเท่าเดิม

เครื่องมือทางเศรษฐศาสตร์ที่สำคัญอีกแบบหนึ่งคือการให้เงินอุดหนุนธุรกิจหรือกิจกรรมที่ช่วยลดขยะ หากกิจกรรมเหล่านั้นมีอุปสรรคในการแข่งขันสูง เช่น ธุรกิจรีไซเคิล นอกจากนี้ ยังมีมาตรการจัดซื้อจัดจ้างสินค้าและบริการที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมโดยภาครัฐอีกด้วย

หัวใจสำคัญที่สุดของเครื่องมือทางเศรษฐศาสตร์ ไม่ว่าจะเป็นการเก็บค่าธรรมเนียมจากผู้สร้างขยะ หรือการให้เงินอุดหนุนแก่ธุรกิจที่ช่วยลดขยะ คือการกำหนดราคาที่เหมาะสม และมีการปรับใช้ให้เหมาะสมกับบริบทของปัญหาในแต่ละประเทศด้วย เช่น

- การเก็บค่าธรรมเนียมค่าจัดการขยะที่เหมาะสม ถือเป็นจุดเริ่มต้นที่ดี และควรทำควบคู่ไปกับการปรับปรุงคุณภาพการให้บริการ ซึ่งจะช่วยลดแรงต้านจากประชาชนที่รู้สึกได้ถึงสภาพแวดล้อมที่ดีขึ้น
- การเก็บค่าธรรมเนียมจากสินค้า ณ จุดขาย มีข้อดีคือ เป็นการสร้างรายได้สำหรับกระบวนการจัดการขยะที่จะเกิดขึ้นในภายหลัง จึงเหมาะสมสำหรับขยะที่สร้างปัญหาในวงกว้างและต้องการการจัดการเฉพาะอย่าง เช่น ขยะอิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น
- การคิดค่าธรรมเนียมสินค้าและบริการซึ่งเคยแจกจ่ายให้ฟรี เช่น ถุงพลาสติก สามารถจูงใจให้ผู้บริโภคเปลี่ยนพฤติกรรมได้
- การให้เงินอุดหนุนกิจการกำจัดขยะที่เผชิญอุปสรรคในการแข่งขัน ต้องอาศัยการวางแผนและบริหารจัดการที่ดี เพื่อมิให้ต้องพึ่งพาเงินอุดหนุนตลอดไป

ถึงแม้ว่ามาตรการทางเศรษฐศาสตร์จะมีจุดแข็งหลายข้อ แต่ก็มีข้อควรระวังในการปรับใช้เช่นกัน เช่น

- ขยะที่สร้างขึ้นในสถานที่สาธารณะ มักติดตามแหล่งที่มาได้ยาก จึงบังคับใช้มาตรการให้ผู้ก่อขยะเป็นผู้จ่ายต้นทุนในการบริหารจัดการได้ยาก
- การบังคับใช้มาตรการที่เน้นไปที่ภาคส่วนใดภาคส่วนหนึ่งเป็นพิเศษ (เช่น ภาคท่องเที่ยว) และละเลยภาคส่วนอื่น ๆ ที่สร้างขยะ อาจส่งผลทำให้นโยบายโดยรวมไม่สอดคล้องกันนำไปสู่การรั่วไหลของขยะได้
- การคิดค่าธรรมเนียมการกำจัดขยะครัวเรือน หากค่าธรรมเนียมเป็นแบบเหมาจ่ายต่อบ้าน (ไม่ขึ้นกับปริมาณขยะที่ผลิต) ก็จะไม่ช่วยให้เกิดแรงจูงใจในการลดการสร้างขยะ

- ขยะที่เกี่ยวข้องกับสินค้าและบริการบางประเภทที่มีความยืดหยุ่นต่อราคาต่ำ (Low price elasticity) การจูงใจให้ลดการบริโภคจะทำได้ยาก จึงต้องอาศัยการเก็บค่าธรรมเนียมในอัตราที่สูงมาก
- หากค่าธรรมเนียมการเก็บขยะสูงเกินไป บางครัวเรือน/สถานประกอบการอาจเลือกที่จะลักลอบทิ้งเพื่อที่จะไม่ต้องจ่ายค่าธรรมเนียมได้ ซึ่งปัญหานี้เป็นธรรมชาติของบริการจัดการขยะที่แตกต่างจากบริการสาธารณูปโภคอื่น ๆ ทำให้การเก็บรายได้สำหรับบริหารจัดการขยะทำได้ยากกว่า
- การให้เงินอุดหนุนแก่ธุรกิจกำจัดขยะ หากไม่ออกแบบให้เหมาะสม อาจกลายเป็นภาระการอุดหนุนในระยะยาวได้

ท้ายที่สุดปัจจัยที่ต้องพิจารณาเพิ่มเติมในการบังคับใช้มาตรการทางเศรษฐศาสตร์ ได้แก่

- การปกป้องครัวเรือนรายได้ต่ำ ที่ไม่สามารถจ่ายค่าธรรมเนียมการจัดการขยะที่สูงขึ้นได้ โดยครัวเรือนกลุ่มดังกล่าวอาจได้รับการยกเว้นค่าธรรมเนียมหรือได้รับการอุดหนุน (ชั่วคราว) จากภาครัฐ
- การป้องกันการลักลอบทิ้งขยะ ภาครัฐควรมีมาตรการในการออกแบบมาตรการเพื่อลดแรงจูงใจในการลักลอบทิ้งขยะ

4. การให้ความรู้และสร้างความตระหนักให้กับผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย (Education) มีความจำเป็นอย่างมากในช่วงเปลี่ยนผ่าน เช่น เมื่อมีการปรับเพิ่มค่าธรรมเนียมการจัดการขยะ หรือการงดแจกถุงพลาสติกเป็นครั้งแรก ภาครัฐควรสื่อสารและประชาสัมพันธ์อย่างทั่วถึงเพื่อให้ประชาชนมีความเข้าใจในความจำเป็นของมาตรการดังกล่าว และลดแรงต้านจากภาคประชาชน

ในฝั่งของภาคธุรกิจหรือผู้ผลิต ภาครัฐควรปลูกฝังและสนับสนุนให้มีการปรับเปลี่ยนการออกแบบผลิตภัณฑ์และกระบวนการผลิตให้เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม โดยมีแรงจูงใจจากหลายทาง ไม่ว่าจะเป็นต้นทุนที่ประหยัดได้ ความได้เปรียบทางการตลาด (จากการที่มีภาพลักษณ์และชื่อเสียงที่ดี) ลดความเสี่ยงในการถูกกำกับดูแล

ในฝั่งของผู้บริโภค ควรได้รับการปลูกฝังเพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในด้านต่าง ๆ เช่น

- ลดการซื้อผลิตภัณฑ์ที่สร้างขยะมาก (เช่น ผลิตภัณฑ์ที่ใช้บรรจุภัณฑ์เยอะ)
- ลดการสร้างขยะ (Reduce) ใช้ซ้ำ (Reuse) รวมถึงรีไซเคิล (Recycle)
- นำเศษอาหารเหลือทิ้งมาผลิตปุ๋ยเองในบ้าน

- แยกขยะ
- ทิ้งขยะอันตรายในจุดที่มีการจัดเตรียมไว้ให้

การสร้างความตระหนักนี้ ควรพุ่งเป้าไปยังกลุ่มที่น่าจะได้ผลสัมฤทธิ์สูงก่อน เช่น การปลูกจิตสำนึกการจัดการขยะที่ถูกต้องให้แก่เด็ก ตั้งแต่ที่บ้านและสถานศึกษา ซึ่งจะนำไปสู่การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมจัดการขยะที่ดีขึ้นตลอดระยะเวลาหลายปีในอนาคต หรือในบางกรณีอาจให้ความสำคัญกับภาคธุรกิจบางประเภทเป็นพิเศษ เช่น อุตสาหกรรมท่องเที่ยว ซึ่งการอบรมและปลูกจิตสำนึกแก่บริษัททัวร์ และนักท่องเที่ยวให้ช่วยกันรักษาสภาพแวดล้อม ก็จะทำให้ผลสัมฤทธิ์ที่สูงขึ้นเช่นกัน

5. **การเก็บข้อมูล การรายงานผล และการประเมินผลสำเร็จ (Information and Monitoring)** เป็นที่ทราบกันดีว่ากระบวนการเก็บข้อมูลด้านการจัดการขยะนั้นเป็นส่วนที่ท้าทายมากที่สุดส่วนหนึ่งของวงจรการบริหารจัดการขยะ อย่างไรก็ตาม การเก็บข้อมูล การรายงานผล และการประเมินผลสำเร็จ เป็นอีกเครื่องมือหนึ่งที่มีความสำคัญอย่างมาก เพราะหากไม่มีการเก็บข้อมูลที่เชื่อถือได้และแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างหน่วยงานแล้ว ก็จะไม่สามารถแก้ปัญหาอย่างตรงจุดหรือติดตามความก้าวหน้าและประเมินผลสำเร็จของมาตรการใด ๆ ได้เลย
6. **การพัฒนาและเลือกเทคโนโลยีการจัดการขยะ (Technology Choice)** ให้เหมาะสมกับบริบทของประเทศก็มีความสำคัญเช่นกัน ซึ่งภาครัฐควรส่งเสริมการวิจัยและพัฒนาเพื่อปรับปรุงเทคโนโลยีที่มีอยู่แล้วให้ดียิ่งขึ้น และสนับสนุนการถ่ายทอดเทคโนโลยีระหว่างภาคส่วนต่าง ๆ

ในการออกแบบมาตรการเพื่อบริหารจัดการขยะ ภาครัฐควรคาดการณ์ผลกระทบของมาตรการอย่างรอบด้าน บ่อยครั้งที่มาตรการอันหนึ่งอันใด จะมีประสิทธิภาพในการแก้ปัญหาใดปัญหาหนึ่ง แต่กลับก่อให้เกิดปัญหาในภาคส่วนอื่นโดยมิได้ตั้งใจ (Unintended consequence) เช่น การห้ามทิ้งขยะอิเล็กทรอนิกส์ในบ่อขยะโดยมิได้จัดสถานที่ทิ้งทดแทนไว้ให้ อาจนำไปสู่การลักลอบทิ้งขยะเหล่านี้ในบริเวณอื่นๆ หรือการกำหนดให้ผู้ผลิตบรรจุภัณฑ์พลาสติกต้องจัดเก็บบรรจุภัณฑ์ที่ใช่แล้วไปรีไซเคิล อาจเป็นการทำลายธุรกิจรีไซเคิลอื่น ๆ และอาชีพของคนคัดแยกขยะ เป็นต้น

ในส่วนถัดไป คณะผู้วิจัยได้ทำการสรุปตัวอย่างมาตรการการจัดการขยะทะเลที่ต้นทางและปลายทาง รวมถึงเครื่องมือทางนโยบายที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศไทยและในต่างประเทศ

2.2.2 มาตรการการจัดการปัญหาขยะทะเลของประเทศไทย

2.2.2.1 นโยบายระดับชาติ

1. **แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 พ.ศ. 2560 – 2564** ภายใต้ยุทธศาสตร์การเติบโตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมเพื่อพัฒนาอย่างยั่งยืน ให้ความสำคัญกับการกำจัดขยะมูลฝอยตกค้าง การจัดทำแผนบริหารจัดการขยะมูลฝอยที่ครบวงจรในระดับท้องถิ่นและระดับจังหวัด เพื่อ

เพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการขยะ ลดปริมาณการผลิตขยะ และส่งเสริมการคัดแยกขยะเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ (ศูนย์วิจัยและพัฒนาทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งทะเลอันดามัน 2561)

2. แผนแม่บทการบริหารจัดการขยะมูลฝอยของประเทศ พ.ศ. 2559 – 2564 (กรมควบคุมมลพิษ 2560ก) ประกอบด้วย 3 มาตรการหลัก ได้แก่

- 1) การลดการเกิดขยะมูลฝอยและของเสียอันตรายที่แหล่งกำเนิด สนับสนุนให้ประชาชนลดการสร้างขยะ เพิ่มการคัดแยกและนำขยะกลับมาใช้ใหม่ตั้งแต่ระดับบ้านเรือน สถานศึกษา สถานประกอบการ และสถานบริการต่างๆ สนับสนุนการใช้ผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม รวมไปถึงการใช้กระบวนการผลิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เช่น การลดของเสียในกระบวนการผลิตการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่สามารถนำมาใช้ใหม่ได้
- 2) มาตรการเพิ่มศักยภาพการจัดการขยะมูลฝอยและของเสียอันตราย ผ่านการพัฒนา ปรับปรุงกฎหมายและกฎระเบียบ รวมถึงเข้มงวดในการบังคับใช้กฎหมาย เพื่อให้องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นและจังหวัด สามารถบริหารจัดการขยะมูลฝอยและของเสียอันตรายในพื้นที่ของตนได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ ตั้งแต่กระบวนการเก็บรวบรวม ขนส่ง และกำจัด โดยสนับสนุนให้ภาคเอกชนร่วมลงทุนหรือดำเนินงานด้วย
- 3) มาตรการส่งเสริมการบริหารจัดการขยะมูลฝอยและของเสียอันตราย โดยเน้นการสร้างจิตสำนึกและการมีส่วนร่วมของประชาชนตั้งแต่ระดับเยาวชน ในการลดการเกิดขยะ การคัดแยกขยะ การนำกลับมาใช้ซ้ำ รวมไปถึงการกำจัดขั้นสุดท้าย โดยมาตรการที่ใช้มีตั้งแต่การพัฒนาองค์ความรู้ การเชื่อมโยงระบบฐานข้อมูล การสร้างแรงจูงใจโดยใช้กลไกทางเศรษฐศาสตร์และสังคม

3. (ร่าง) ยุทธศาสตร์การดำเนินงานด้านการลด คัดแยก และการนำขยะมูลฝอยกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ (Reduce Reuse Recycle: 3R) (กรมควบคุมมลพิษ 2560ข) ประกอบด้วยยุทธศาสตร์หลัก 4 ยุทธศาสตร์ เพื่อเป็นกรอบในการวางแผนหรือกิจกรรมต่าง ๆ ได้แก่

- 1) การใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ (Resource-efficiency) โดยการควบคุมป้องกันการเกิดของเสียในกระบวนการผลิต การควบคุมสินค้า วัตถุดิบ หรือผลิตภัณฑ์นำเข้า การสร้างกลไกการคัดแยกเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ การส่งเสริมการใช้ประโยชน์ของเสียในกระบวนการผลิต และการส่งเสริมการใช้วัสดุรีไซเคิลในกระบวนการผลิต
- 2) การบริโภคอย่างยั่งยืน (Sustainable consumption) โดยการเสริมสร้างจิตสำนึกในการลดขยะมูลฝอย เสริมสร้างสังคมรีไซเคิล ส่งเสริมการบริโภคสินค้าที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และประยุกต์หลักการขยายความรับผิดชอบของผู้ประกอบการ (Extended producer responsibility)

- 3) การเพิ่มประสิทธิภาพการลดและใช้ประโยชน์ขยะมูลฝอย เน้นการสร้างจิตสำนึกในการคัดแยก การส่งเสริมการคัดแยก การนำขยะที่คัดแยกแล้วมาใช้ประโยชน์ การส่งเสริมธุรกิจรีไซเคิล และการพัฒนาระบบการใช้ประโยชน์ขยะมูลฝอยแบบองค์รวม
 - 4) การบำบัดและกำจัดอย่างถูกหลักวิชาการ โดยการพัฒนากระบวนการบำบัดและกำจัดขยะมูลฝอย การกำกับดูแลระบบ การติดตามตรวจสอบและฟื้นฟูระบบบำบัดและกำจัดขยะ
4. (ร่าง) แผนการจัดการขยะพลาสติกอย่างบูรณาการ พ.ศ. 2560 – 2564 (กรมควบคุมมลพิษ 2560ค) จัดทำโดยกรมควบคุมมลพิษ เป็นแผนปฏิบัติการในระยะสั้นในการจัดการขยะพลาสติกภายในระยะเวลา 5 ปี เน้นการนำหลัก 3R มาประยุกต์ใช้ผ่านการร่วมมือกับภาครัฐ ประชาชน และภาคเอกชน เพื่อแก้ไขปัญหาขยะพลาสติกให้สอดคล้องกับแผนแม่บทการบริหารจัดการขยะมูลฝอยของประเทศ (พ.ศ. 2559 – 2564) และ (ร่าง) แผนยุทธศาสตร์ 3R ที่กล่าวมาข้างต้น ซึ่งร่างแผนดังกล่าว ประกอบด้วยมาตรการการจัดการ 8 มาตรการ ดังที่ได้สรุปในตารางที่ 2.12

ตารางที่ 2.12 มาตรการจัดการขยะพลาสติก ตามร่างแผนยุทธศาสตร์ 3R

มาตรการ	รายละเอียด
มาตรการพัฒนาเทคโนโลยีเครื่องมือทางการเงินการคลัง	<ul style="list-style-type: none"> ● ระบบเก็บค่าธรรมเนียมการจัดการสิ่งแวดล้อมสำหรับผู้ประกอบการอุตสาหกรรมพลาสติกและโฟม ● พัฒนากฎหมายเฉพาะเพื่อการจัดการขยะมูลฝอยรวมทั้งขยะพลาสติก ● สนับสนุนเงินลงทุนเพื่อผลิตพลาสติกที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม
มาตรการส่งเสริมและสนับสนุนการออกแบบเชิงนิเวศเศรษฐกิจ (Eco-Design)	<ul style="list-style-type: none"> ● เสริมสร้างความรู้ด้านการออกแบบเชิงนิเวศเศรษฐกิจ ● จัดประกวดการออกแบบเชิงนิเวศเศรษฐกิจ ● ปรับปรุงกระบวนการผลิตและออกแบบบรรจุภัณฑ์เพื่อลดปริมาณขยะพลาสติก
มาตรการจัดทำฐานข้อมูล การวิจัยเกี่ยวกับพลาสติก	<ul style="list-style-type: none"> ● จัดทำฐานข้อมูล Material flow of plastic container and packaging ของประเทศไทย ● วิเคราะห์และประเมินปริมาณขยะพลาสติก ● เปรียบเทียบผลกระทบของผลิตภัณฑ์ทดแทนกับพลาสติกทั่วไป
มาตรการลดการแจกจ่ายถุงพลาสติก	<ul style="list-style-type: none"> ● จัดทำแนวทางและมาตรการให้บริการถุงพลาสติกในศูนย์การค้า ห้างสรรพสินค้า ซูเปอร์มาร์เก็ต และร้านสะดวกซื้อ ● จัดทำโครงการ “เมืองสะอาด หาดไร้ถุงพลาสติก”

(ร่าง) รายงานฉบับสมบูรณ์ (Draft Final Report)

โครงการศึกษาที่มาของขยะทะเล และมาตรการการจัดการปัญหาขยะทะเล

มาตรการ	รายละเอียด
มาตรการรณรงค์ ประชาสัมพันธ์	<ul style="list-style-type: none">● จัดแคมเปญ “รวมพลังสร้างวินัย ลดใช้ถุงพลาสติก”● สนับสนุนองค์ความรู้ รณรงค์ ประชาสัมพันธ์เรื่องพลาสติก โฟม และวัสดุทดแทนพลาสติก● พัฒนาต้นแบบการลดการใช้ถุงพลาสติกและโฟมของหน่วยงานของกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
มาตรการส่งเสริมการจัดซื้อจัดจ้าง วัสดุทดแทนพลาสติก	<ul style="list-style-type: none">● ส่งเสริมผลิตภัณฑ์ทดแทนพลาสติกที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ให้เข้ามาอยู่ในรายการสินค้าบริการที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม● กำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากวัสดุทดแทนพลาสติก
มาตรการส่งเสริมการคัดแยกขยะ เพื่อนำกลับมาใช้ประโยชน์	<ul style="list-style-type: none">● สนับสนุนให้ อปท. กำหนดระเบียบและข้อบังคับในการคัดแยกขยะ● กำหนดกฎระเบียบ และข้อปฏิบัติสำหรับผู้ประกอบการ ธุรกิจท่องเที่ยวและการขนส่งทางทะเล เพื่อป้องกันการทิ้งขยะ
มาตรการส่งเสริมธุรกิจรีไซเคิล พลาสติก	<ul style="list-style-type: none">● สร้างเสริมศักยภาพการดำเนินงานแก่ผู้ประกอบการอาชีพรับซื้อของเก่า● ส่งเสริมการนำขยะพลาสติกมาทำเป็นเชื้อเพลิง (Refuse Derived Fuel: RDF)

ที่มา: กรมควบคุมมลพิษ (2560ค)

5. (ร่าง) Roadmap การจัดการขยะพลาสติก พ.ศ. 2561 – 2573 จัดทำโดยคณะกรรมการบริหารจัดการขยะพลาสติก ซึ่งอยู่ภายใต้คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ และมีกรมควบคุมมลพิษเป็นฝ่ายเลขานุการ ล่าสุด ร่าง Roadmap นี้ได้ผ่านการเห็นชอบจากที่ประชุมคณะรัฐมนตรี เมื่อวันที่ 17 เมษายน พ.ศ. 2562 โดยร่าง Roadmap ได้กำหนดเป้าหมายหลัก 2 เป้าหมาย คือ 1) การลดและเลิกใช้ผลิตภัณฑ์พลาสติกประเภทใช้ครั้งเดียวทิ้ง (Single-use plastic) ที่พบมากในขยะทะเลของไทย รวม 7 ชนิด ตามที่สรุปในตารางที่ 2.13

ตารางที่ 2.13 กำหนดการเลิกใช้ผลิตภัณฑ์พลาสติก ตามร่าง Roadmap การจัดการขยะพลาสติก

ปี	ผลิตภัณฑ์ที่จะถูกเลิกใช้
2562	<ul style="list-style-type: none"> ● พลาสติกหุ้มฝาขวดน้ำดื่ม (cap seal) ● ผลิตภัณฑ์พลาสติกที่มีส่วนผสมของสารออกโซ่ (Oxo) ● ไมโครบีต (Microbead) จากพลาสติก
2565	<ul style="list-style-type: none"> ● ถุงพลาสติกหูหิ้ว ที่มีความหนาไม่เกิน 36 ไมครอน ● กล่องโฟมบรรจุอาหาร ● แก้วน้ำพลาสติกแบบใช้ครั้งเดียว ● หลอดพลาสติก

ที่มา: กรมประชาสัมพันธ์ (2561)

โดยเป้าหมายรวมเพื่อลดการใช้ผลิตภัณฑ์พลาสติกประเภทใช้ครั้งเดียวทิ้งลงร้อยละ 70 ในปี พ.ศ. 2580 และใช้วัสดุทดแทนที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมากขึ้น และ 2) เป้าหมายการนำขยะพลาสติกเป้าหมายกลับมาใช้ประโยชน์ได้ร้อยละ 100 ภายในปี 2570 (กรมประชาสัมพันธ์ 2561)

2.2.2.2 มาตรการระดับย่อย

แม้ว่าจะมีแผนแม่บทและแผนยุทธศาสตร์ระดับชาติแล้ว แต่ยังไม่มีความมาตรการใดที่มีผลบังคับใช้อย่างเป็นรูปธรรมในระดับประเทศ มีเพียงโครงการรณรงค์ มาตรการภาคสมัครใจ หรือมาตรการแก้ปัญหาเฉพาะกิจในบางพื้นที่หรือบางโอกาสเท่านั้น ตัวอย่างเช่น

1. โครงการทำความดีด้วยหัวใจ ลดภัยสิ่งแวดล้อม (กรม. เห็นชอบวันที่ 17 กรกฎาคม 2561) มีเป้าหมายเพื่อบูรณาการความร่วมมือของภาครัฐ เอกชน และประชาชนทั่วไปในการจัดการปัญหาขยะพลาสติก โดยประกอบด้วย 5 กิจกรรม ได้แก่
 - 1) การลดและคัดแยกขยะมูลฝอยในหน่วยงานภาครัฐ
 - 2) รณรงค์ การลดรับ ลดให้ ลดใช้ถุงพลาสติก ในตลาดสด 7,000 แห่งทั่วประเทศ รวมถึงห้างสรรพสินค้า ร้านสะดวกซื้อ เพื่อนำไปสู่การปรับพฤติกรรมในการใช้บรรจุภัณฑ์
 - 3) การลดใช้ถุงพลาสติกหูหิ้ว โฟมบรรจุอาหาร และขวดน้ำที่มีแคปซูลเข้ามาในพื้นที่อุทยานแห่งชาติ รวมถึงการลดใช้แก้วพลาสติกแบบใช้ครั้งเดียว

- 4) การลดใช้ถุงพลาสติกหูหิ้วและโฟมบรรจุอาหารในพื้นที่สวนสัตว์ 8 แห่ง โดยเริ่มงดใช้โฟมบรรจุอาหารตั้งแต่วันที่ 1 ตุลาคม 2561
- 5) การจัดการขยะבקลู่ขยะทะเล ในพื้นที่ 24 จังหวัดชายทะเล เพื่อทำการจัดเก็บขยะที่ตกค้างในระบบนิเวศ จัดโครงการชายหาดปลอดบุหรี่และขยะ การจัดการขยะทะเลโดยใช้ทุ่นกักขยะ (Boom) และการกำจัดขยะในพื้นที่ที่มีปัญหาเฉพาะ (วิจัย สิวาณาษา 2561)
2. โครงการ Chula Zero Waste โดยจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เป็นการร่วมมือกันระหว่างสถาบันวิจัยสภาวะแวดล้อม สำนักบริหารระบบกายภาพ ร้านสหกรณ์จุฬาฯ และบริษัทซีพีออล งดแจกถุงฟรีและเก็บค่าถุงพลาสติกในร้านสะดวกซื้อภายในมหาวิทยาลัย จึงสามารถลดการใช้ถุงพลาสติกจากร้านสะดวกซื้อได้ถึงร้อยละ 90 (ศูนย์วิจัยและพัฒนาทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งทะเลอันดามัน 2561)
3. กิจกรรมทำความสะอาดชายหาดสากล (International Coastal Cleanup) จัดโดยกรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งครั้งแรกในปี พ.ศ. 2551 โดยมีเป้าหมายเพื่อเก็บข้อมูล สร้างเครือข่าย และจัดกิจกรรมรณรงค์ให้ความรู้เกี่ยวกับขยะทะเล (ศูนย์วิจัยและพัฒนาทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งทะเลอันดามัน 2561)
4. โครงการความร่วมมือการเลิกใช้พลาสติกหุ้มฝาขวดน้ำดื่ม เป็นการดำเนินการร่วมกันระหว่างภาครัฐ ตัวแทนสมาคมผู้ค้าปลีก สภาอุตสาหกรรม และบริษัทผู้ผลิตและจำหน่ายน้ำดื่ม เพื่อหารือแนวทางและขับเคลื่อนการเลิกใช้พลาสติกหุ้มฝาขวดน้ำดื่ม รวมถึงประชาสัมพันธ์ให้ข้อมูลแก่ประชาชนและผู้ประกอบการ เพื่อผลักดันให้ผู้ผลิตน้ำดื่มรายใหญ่เลิกใช้พลาสติกหุ้มฝาขวดภายในปี 2561 และจะขยายผลไปยังผู้ผลิตน้ำดื่มรายย่อยอื่น ๆ ภายในปี 2562 (กรมควบคุมมลพิษ 2560ง)
5. กิจกรรมป้องกันและแก้ไขปัญหามลพิษของจังหวัดภูเก็ต ประกอบด้วยกิจกรรมเก็บขยะใต้ทะเล โครงการดำน้ำเก็บขยะ การจัดประชุมระดับอาเซียนเรื่องการลดปริมาณขยะทะเลในกลุ่มประเทศอาเซียน จัดอบรมการจัดการขยะมูลฝอยจากแหล่งกำเนิด (ศูนย์วิจัยและพัฒนาทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งทะเลอันดามัน 2561)
6. กิจกรรมเมืองสะอาด คนในชาติมีสุข ดำเนินการโดยกรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม ร่วมกับสถานประกอบการ ธุรกิจ ห้างสรรพสินค้า ซูเปอร์มาร์เก็ต ร้านสะดวกซื้อ จัดรณรงค์สร้างความตระหนักรู้และแคมเปญเพื่อจูงใจให้ผู้บริโภคลดการใช้ถุงพลาสติก เช่น การให้คะแนนสะสมหรือคูปองส่วนลดเพิ่มเติม สำหรับลูกค้าที่ไม่รับถุงพลาสติก โดยมีการจัดกิจกรรมทุกๆ วันพุธ ในช่วงปี พ.ศ. 2558 - 2559 (กรมควบคุมมลพิษ 2560ค)

2.2.2.3 มาตรการที่มีการนำเสนอจากงานศึกษาในอดีต

1. งานเสวนาวิชาการ “วิกฤตขยะบ่อขยะในทะเลจะแก้ได้อย่างไร?” (สุจิตรา วาสนาดำรงดี 2560) จัดโดยสถาบันวิจัยสภาวะแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (3 มีนาคม 2560) สามารถสรุปข้อเสนอแนะจากนักวิชาการและภาคเอกชนได้ดังนี้

- ควรมีการจัดเก็บค่าถุงพลาสติก รวมถึงการส่งเสริมธุรกิจ Upcycling นำขยะทะเลมาเพิ่มมูลค่า
- ควรส่งเสริมเทคโนโลยีแปลงขยะพลาสติกที่มีมูลค่าการรีไซเคิลต่ำให้เป็นพลังงาน (Waste to Energy: WTE) โดยพัฒนากระบวนการเก็บรวบรวมขยะเหล่านี้ที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งปัจจัยที่ช่วยให้เทคโนโลยี WTE ประสบความสำเร็จในต่างประเทศ คือ การคัดแยกขยะ แรงจูงใจทางการเงิน ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี ความเข้มงวดด้านการบังคับใช้กฎหมาย จิตสำนึกและความตระหนักรู้ของประชาชน
- ควรดำเนินโครงการเพื่อปรับเปลี่ยนพฤติกรรมของผู้บริโภคให้คำนึงถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมมากขึ้น รวมถึงการสร้างระบบให้เอื้อต่อการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม เช่น จัดหาตู้กดน้ำดื่มสำหรับผู้ที่นำขวดน้ำมาเอง
- อปท. ควรปรับปรุงแบบการทำงาน เน้นการร่วมมือกับสถานศึกษา ปรับปรุงหลักสูตรและกิจกรรมภาคปฏิบัติเกี่ยวกับการจัดการขยะ เพื่อเปลี่ยนพฤติกรรมและสร้างค่านิยมให้กับเยาวชนในการลดและคัดแยกขยะ นอกจากนี้ สำหรับการปลูกฝังสร้างค่านิยมในกลุ่มผู้ใหญ่ ควรเน้นกิจกรรมการลดและแยกขยะในองค์กร เริ่มจากหน่วยงานราชการ โรงพยาบาล สถานประกอบการ
- ควรมีมาตรการเก็บเงินค่าถุงพลาสติก หรือภาษีบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ครั้งเดียวทิ้ง

2. รายงานโดยศูนย์วิจัยและพัฒนาทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งทะเลอันดามัน (2561) ได้เสนอมาตรการป้องกันและแก้ไขปัญหาขยะทะเลของประเทศไทยในอนาคต ดังนี้

มาตรการระยะสั้น: การควบคุมและกฏระเบียบ

- กำหนดระเบียบการจัดการขยะในบริเวณพื้นที่ท่องเที่ยวที่เป็นเกาะ จัดเก็บค่าจัดการขยะจากนักท่องเที่ยว ห้ามนำบรรจุภัณฑ์ที่ย่อยสลายยากเข้าพื้นที่
- ควบคุมขยะในพื้นที่ท่องเที่ยว โดยจัดอบรมมัคคุเทศก์ให้มีความเข้มงวดเกี่ยวกับการทิ้งขยะ
- ควบคุมการทำกิจกรรมบริเวณชายฝั่ง การทำประมง การท่องเที่ยวและการเดินเรือ ไม่ให้มีการทิ้งขยะลงทะเล

(ร่าง) รายงานฉบับสมบูรณ์ (Draft Final Report)

โครงการศึกษาที่มาของขยะทะเล และมาตรการการจัดการปัญหาขยะทะเล

- จำกัดจำนวนโรงแรมและที่พักตากอากาศในบางพื้นที่ โดยประเมินศักยภาพในการจัดการขยะเพื่อมิให้เกิดปัญหาขยะล้น
- มาตรการห้ามใช้โฟมและขวดพลาสติก เริ่มจากหน่วยงานราชการทุกแห่ง
- ออกกฎหมายห้ามใช้ถุงพลาสติกและวัสดุที่ไม่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้
- ผู้ประกอบการและเจ้าของพื้นที่เช่าตลาด กำหนดให้ร้านค้าในพื้นที่เลิกใช้โฟมบรรจุอาหาร และเปลี่ยนมาใช้วัสดุธรรมชาติ
- ผลักดันให้หน่วยงานภาครัฐ จัดซื้อจัดจ้างสินค้าและบริการที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

มาตรการระยะสั้น: กิจกรรมเก็บขยะ

- ทำความสะอาดชายหาดหรือเก็บขยะทะเลเดือนละ 1 ครั้ง โดยมีการร่วมกันระหว่างผู้ประกอบการ ประชาชน และนักท่องเที่ยว
- จัดกิจกรรมดำน้ำจิตอาสา เพื่อเก็บขยะใต้ทะเลทุกเดือน โดยร่วมกับผู้ประกอบการโรงแรมเพื่อให้มีส่วนลดสำหรับผู้ร่วมกิจกรรม
- จัดกิจกรรมเก็บขยะรอบบ้าน วัด และสถานที่ท่องเที่ยวในโอกาสวันสำคัญ

มาตรการระยะสั้น: การให้ความรู้และสร้างจิตสำนึก

- สถานศึกษาจัดกิจกรรมให้นักเรียน นักศึกษา นำเสนอแผนการลดและคัดแยกขยะ
- จัดอบรมการจัดการขยะมูลฝอยตามหลัก 3R
- ใช้สื่อสังคมออนไลน์ (Social media) และสื่อแบบ Animation ในการรณรงค์และสร้างความตระหนักรู้ถึงผลกระทบของขยะทะเล และแนวทางการแก้ไขปัญหา

มาตรการระยะยาว: การศึกษาวิจัย

- ศึกษาแหล่งที่มาและปริมาณของขยะทะเล ทิศทางการเคลื่อนที่ของขยะทะเลตามฤดูกาล และผลกระทบต่อระบบนิเวศ
- ศึกษาผลกระทบของขยะไมโครพลาสติกต่อระบบนิเวศและห่วงโซ่อาหาร
- ส่งเสริมงานวิจัยและนวัตกรรมที่เป็นรูปธรรมในการแก้ไขปัญหาขยะทะเลตกค้าง เช่น หุ่นลอยเก็บขยะทะเล ถึงเก็บขยะทะเล
- ส่งเสริมการวิจัยและพัฒนาวัสดุทดแทนพลาสติก ที่ย่อยสลายง่าย

มาตรการระยะยาว: การติดตามและเก็บข้อมูล

- ติดตั้งระบบตรวจจับการทิ้งขยะ (เช่น กล้องวงจรปิด) บริเวณห้ามทิ้งหรือบนท้องถนน

บทที่ 2
ทบทวนวรรณกรรม

มาตรการระยะยาว: การควบคุมและกฎระเบียบ

- ออกกฎหมายให้บริษัทผู้ผลิตน้ำดื่มเล็กใช้พลาสติกหุ้มฝาขวด
- ออกกฎหมายห้ามผลิต นำเข้า และจำหน่าย ผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนผสมของไมโครพลาสติคที่ทำจากพลาสติก

มาตรการระยะยาว: เครื่องมือทางเศรษฐศาสตร์

- เก็บค่าธรรมเนียมถุงพลาสติก และภาษีการผลิตและนำเข้าถุงพลาสติก

มาตรการระยะยาว: การให้ความรู้และสร้างจิตสำนึก

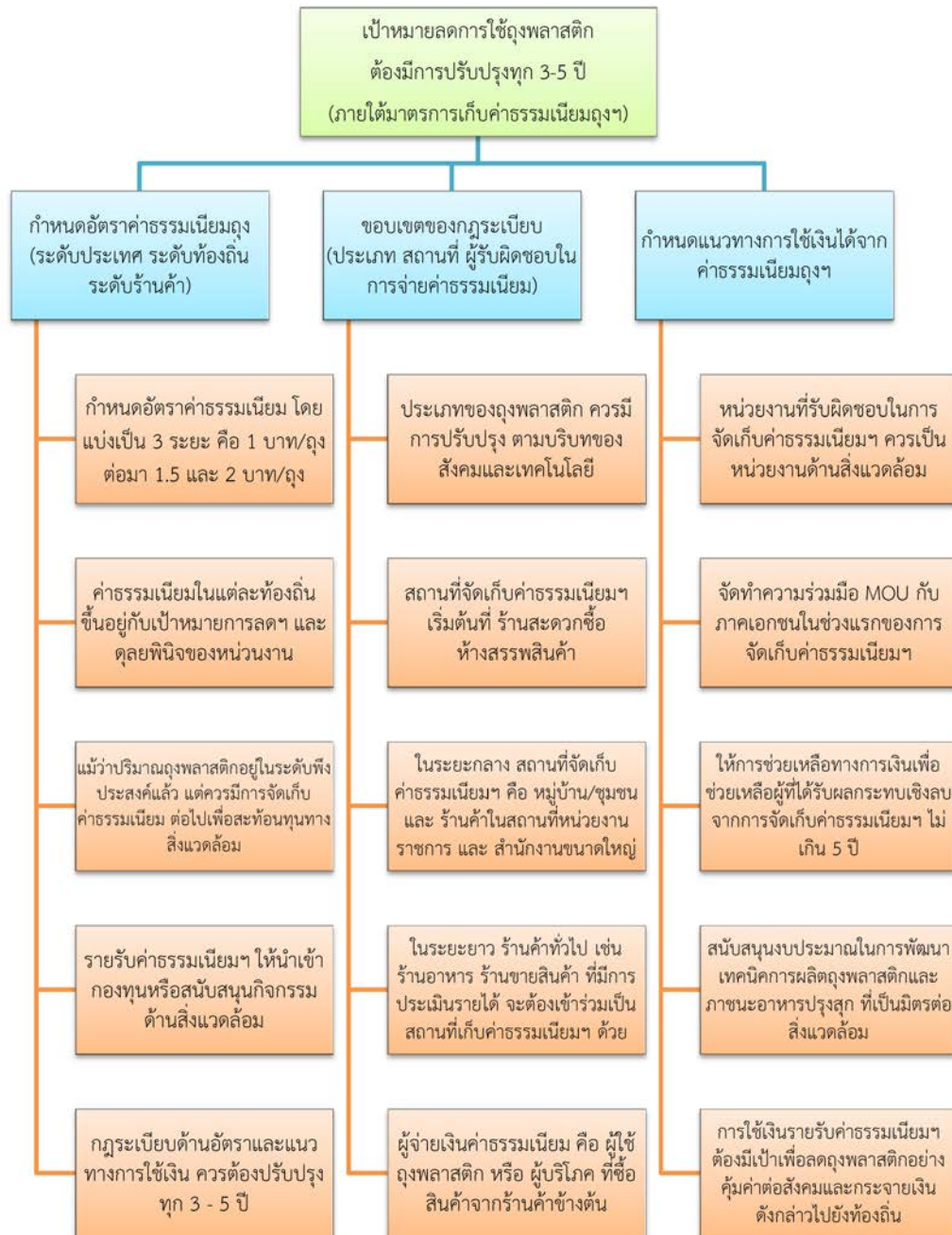
- ขอความร่วมมือจากผู้บริโภค ผู้ประกอบการ ประชาชน ในการลดการสร้างขยะ
- ปลุกจิตสำนึกให้ประชาชนเปลี่ยนพฤติกรรมบริโภคเพื่อลดการใช้พลาสติกโดยไม่จำเป็น
- บังคับใช้กฎหมายเพื่อลงโทษผู้ที่ทิ้งขยะอย่างจริงจัง

3. โครงการการจัดทำข้อเสนอแนะเชิงนโยบายฉบับย่อในประเด็นเร่งด่วนเกี่ยวกับผลประโยชน์แห่งชาติทางทะเลของประเทศไทย โดยบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2561) ได้เสนอมาตรการระยะสั้น กลาง และยาว โดยสรุปไว้ในรูปที่ 2.10

ข้อเสนอแนะนโยบาย			
ระยะเวลา: + สำเร็จในเร็ววัน ++ ใกล้เคียง 1 ปีจะสำเร็จ +++ ใกล้เคียงกับความสำเร็จ			
มาตรการ	ผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง	รัฐบาล	ประชาชน
การป้องกัน			
1. ลดปริมาณขยะพลาสติกที่ส่งออกไปกำจัด		++ มาตรการให้ผู้ผลิต ลด เลิก ผลิตขวดพลาสติกที่ไม่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ หรือย่อยสลายยาก	+ ผู้ซื้อผู้ขายมีความตระหนักในการลด เลิก การใช้พลาสติกที่ไม่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ หรือย่อยสลายยาก
2. ภาษีพลาสติกกลับมาเป็นขวด		++ สร้างแรงจูงใจให้กับผู้ผลิต ที่นำวัสดุกลับมาใช้ใหม่ เช่น การลดภาษีการสนับสนุนการส่งออก เป็นต้น +++ จัดตั้งศูนย์คัดแยกขยะ หรือธนาคารขยะ: เพื่อสร้างมาตรฐานและควมเข้าใจในการคัดแยกขยะ	+ เก็บ รวบรวม คัดแยกขยะ: + การใช้ถัง หรือสนับสนุนผู้ผลิตที่นำจากการแปรูปสิ่งของเหลือใช้
3. เพิ่มผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม		++ สร้างแรงจูงใจให้ผู้ผลิต การจัดซื้อจัดจ้างที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม	+ สนับสนุนการใช้วัสดุที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม
4. เพิ่มศักยภาพในการจัดเก็บ		+ การเพิ่มบริการจัดเก็บขยะให้เข้าถึงทุกชุมชนกับแบบ และขยายบริการโดยจัดเก็บตามประเภทขยะ: + จัดเก็บขยะให้ตรงต่อเวลา และสม่ำเสมอ	+ ภาษีที่มิใช่การคัดแยกแล้วนำไปกำจัด: ถูกเวลา + รับผิดชอบในส่วนของการใช้จ่ายกับการจัดเก็บ
5. เพิ่มศักยภาพในการกำจัด		++ สร้างสถานที่กำจัดขยะให้ถูกตามสุขลักษณะและครอบคลุมทั่วประเทศ	+++ ผู้ผลิตมีความรับผิดชอบต่อการกำจัดผลิตภัณฑ์ที่หมดอายุการใช้งาน (Polluter Pay Principle)
6. กำหนดพื้นที่การทิ้งขยะ เช่น กำหนดเขตปลอดขยะ เป็นต้น		+++ ออกมาตรการ และมีการบังคับใช้กฎหมายอย่างมีประสิทธิภาพ	++ การทะเลาะ-ปฏิบัติตามกฎ
การเก็บ			
1. เก็บขยะชายหาด		+ สนับสนุนการเก็บข้อมูลที่เป็นมาตรฐานเดียวกันและต่อเนื่อง จัดทำรายงานสถานการณ์	+ สนับสนุนงบประมาณ
การศึกษา			
+ ประชาสัมพันธ์สถานการณ์ขยะแบบ และทะเล เพื่อสร้างจิตสำนึก ++ จัดตั้งหรือขยายมหาวิทยาลัย ทั่วประเทศ +++ วิเคราะห์องค์ประกอบของวัสดุ (Material flow) ++ ศึกษาแหล่งที่มา ผลกระทบ และการใช้ปัญหาของ microplastic และ microbead + ศึกษาการเก็บข้อมูลขยะเพื่อเป็นไปตามหลักสากล เช่น ICC เป็นต้น พร้อมทั้งสามารถนำข้อมูลมาใช้ในการบริหารจัดการได้ ++ ศึกษาข้อตกลง และข้อปฏิบัติของอนุสัญญาระหว่างประเทศ		+ รับการฝึกอบรม	+ สนับสนุนงบประมาณ ในการทำวิจัยหรือสร้างองค์ปฏิบัติการ

รูปที่ 2.10 ข้อเสนอแนะเชิงนโยบายฉบับย่อโดยบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ที่มา: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2561)

4. โครงการศึกษามาตรการที่เกี่ยวข้องกับการจัดการถุงพลาสติก (กุลทิพย์ ศาสตราวุจิและคณะ 2560) ได้นำเสนอมาตรการทางกฎหมาย (การเก็บค่าธรรมเนียมถุงพลาสติก) และมาตรการทางสังคม (การประชาสัมพันธ์) เพื่อบรรลุปเป้าหมายในการลดการใช้ถุงพลาสติกประเภทหิ้ว โดยสามารถสรุปมาตรการได้ตามรูปที่ 2.11 และ รูปที่ 2.12



รูปที่ 2.11 ข้อเสนอมาตรการเก็บค่าธรรมเนียมถุงพลาสติกในประเทศไทย

ที่มา: กุลทิพย์ ศาสตราวุจิ และคณะ (2560)



รูปที่ 2.12 ข้อเสนอแนะทางการสื่อสารเพื่อการลดการใช้ถุงพลาสติกของประเทศไทย

ที่มา: กุลทิพย์ ศาสตรระรุจิ และคณะ (2560)

2.2.2.4 สรุปมาตรการจัดการปัญหาขยะทะเลของประเทศไทย

จากการทบทวนมาตรการจัดการปัญหาขยะทะเลของประเทศไทย คณะผู้วิจัยพบว่ามีการใช้มาตรการจัดการขยะทะเลทั้งที่ต้นทางและปลายทาง โดยส่วนใหญ่แล้วจะอยู่ในรูปของการกำหนดนโยบายระดับชาติและการดำเนินมาตรการแบบสมัครใจ (ตารางที่ 2.14)

อย่างไรก็ตาม มาตรการเหล่านี้ยังไม่ก่อให้เกิดผลลัพธ์การจัดการขยะทะเลที่ประสบความสำเร็จมากเท่าที่ควร เนื่องจากแผนระดับชาติและยุทธศาสตร์ ที่แม้จะมีการวางแนวทางในการใช้เครื่องมือด้านนโยบายประเภทต่าง ๆ อย่างครอบคลุม แต่ ณ ปัจจุบันก็ยังไม่สามารถดำเนินการหรือบังคับใช้อย่างเป็นรูปธรรม ในขณะที่มาตรการที่มีการดำเนินการเป็นรูปธรรมทั้งหมดคือมาตรการแบบสมัครใจ ที่มีการดำเนินการอย่างแยกส่วนและไม่ต่อเนื่อง

ตารางที่ 2.14 สรุปมาตรการจัดการปัญหาขยะทะเลของประเทศไทย

กลุ่มนโยบาย	ตัวอย่างนโยบาย/มาตรการ	จุดประสงค์
การจัดการที่ต้นทาง: แผนระดับชาติ	<ul style="list-style-type: none"> - แผนแม่บทการบริหารจัดการทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง 2560 – 2579 - แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 พ.ศ. 2560 – 2564 - แผนแม่บทการจัดการขยะมูลฝอยของประเทศ พ.ศ. 2559 – 2564 - (ร่าง) ยุทธศาสตร์การดำเนินงานด้านการลดคัดแยก และนำขยะมูลฝอยกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ (Reduce Reuse Recycle: 3R) - (ร่าง) แผนการจัดการขยะพลาสติกอย่างบูรณาการ พ.ศ. 2560 – 2564 - (ร่าง) Roadmap การจัดการขยะพลาสติก พ.ศ. 2561 – 2573 	<ul style="list-style-type: none"> - จัดการขยะมูลฝอย และขยะพลาสติกอย่างมีประสิทธิภาพครบวงจรและครอบคลุม - ส่งเสริมการพัฒนาวัสดุทดแทนพลาสติก - กำหนดระยะเวลาในการเลิกใช้ผลิตภัณฑ์พลาสติกแบบใช้ครั้งเดียวบางประเภท
การจัดการที่ต้นทาง: มาตรการเฉพาะ	<ul style="list-style-type: none"> - โครงการทำดีด้วยหัวใจ ลดภัยสิ่งแวดล้อม - โครงการเมืองสะอาด คนในชาติมีสุข - โครงการ Chula Zero Waste - โครงการความร่วมมือการเลิกใช้พลาสติกหุ้มฝาขวดน้ำดื่ม - แคมเปญงดแจกถุงพลาสติก ของห้างร้านต่าง ๆ - โครงการลดใช้ถุงพลาสติกและโฟม ในหน่วยงานภาครัฐ 	รณรงค์ ประชาสัมพันธ์ เพื่อส่งเสริมการคัดแยกขยะ การลดการใช้ถุงพลาสติกและโฟม
การจัดการที่ต้นทาง: ข้อเสนอจาก การศึกษาในอดีต	<p><i>เครื่องมือด้านนโยบายและกฎระเบียบ:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - ควบคุมการทิ้งขยะในพื้นที่ต่าง ๆ อย่างเคร่งครัด - เพิ่มบริการจัดเก็บขยะที่ถูกต้องตามหลักอนามัยให้ครอบคลุมและเพียงพอในทุกพื้นที่ <p><i>เครื่องมือทางเศรษฐศาสตร์:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - เก็บค่าธรรมเนียมถุงพลาสติก หรือห้ามใช้ผลิตภัณฑ์พลาสติกบางประเภท - สร้างแรงจูงใจให้ผู้บริโภคเปลี่ยนพฤติกรรม พร้อมสร้างระบบอำนวยความสะดวกให้การเปลี่ยนพฤติกรรมง่ายขึ้น 	<ul style="list-style-type: none"> - ปลุกจิตสำนึก จูงใจให้ผู้บริโภคเปลี่ยนพฤติกรรม - จัดระบบบริหารจัดการขยะให้เพียงพอ ครอบคลุม และมีประสิทธิภาพ

บทที่ 2

ทบทวนวรรณกรรม

กลุ่มนโยบาย	ตัวอย่างนโยบาย/มาตรการ	จุดประสงค์
	การให้ความรู้และสร้างความตระหนัก: - ท้องถิ่นและสถานศึกษาในพื้นที่ ปรับปรุงหลักสูตร เพื่อให้มีการปลูกฝังจิตสำนึกการลดการสร้างขยะ และคัดแยกขยะ การพัฒนาเทคโนโลยี: - ส่งเสริมการพัฒนาเทคโนโลยีที่นำขยะกลับมาใช้ประโยชน์ได้ - ส่งเสริมการพัฒนาวัสดุทดแทนพลาสติก และจัดซื้อจัดจ้างเทคโนโลยีที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	
การจัดการที่ปลายทาง	- โครงการทำดีด้วยหัวใจ ลดภัยสิ่งแวดล้อม - กิจกรรมทำความสะอาดขยะชายหาดสากล - กิจกรรมป้องกันและแก้ไขปัญหาขยะทะเลของจังหวัดภูเก็ต	จัดเก็บขยะที่ชายหาดและในทะเล

ที่มา: สรุปรวบรวมโดยคณะผู้วิจัย

2.2.3 มาตรการการจัดการปัญหาขยะทะเลของต่างประเทศ

มาตรการจัดการขยะทะเลในต่างประเทศ ส่วนใหญ่จะอยู่ในรูปของมาตรการจัดการขยะพลาสติก ซึ่งถือเป็นส่วนใหญ่ของขยะที่พบในทะเล และใช้เวลานานมากในการย่อยสลายจึงสร้างความเสียหายให้แก่สภาวะแวดล้อมมากกว่าขยะประเภทอื่น

2.2.3.1 มาตรการจัดการขยะทะเลที่ต้นทาง: ลดการสร้างขยะพลาสติก

1. โครงการศึกษามาตรการที่เกี่ยวข้องในการจัดการถุงพลาสติก (กุลทิพย์ ศาสตรระรุจิ และคณะ 2560) ได้ทำการทบทวนมาตรการจัดการขยะถุงพลาสติกในประเทศไทยและต่างประเทศ โดยจัดแบ่งมาตรการเป็นสองประเภท ได้แก่ มาตรการภาคบังคับ และมาตรการภาคสมัครใจ (ตารางที่ 2.15) โดยพบว่า มาตรการที่ประสบความสำเร็จในการลดการใช้ถุงพลาสติกและขยะถุงพลาสติกส่วนใหญ่จะเป็นมาตรการภาคบังคับ โดยเฉพาะการเก็บภาษีถุงพลาสติกหรือค่าธรรมเนียมถุงพลาสติกจากผู้บริโภค

ตารางที่ 2.15 สรุปแนวทางการจัดการขยะพลาสติกในประเทศไทยและต่างประเทศ

มาตรการ	รายละเอียด	ตัวอย่างประเทศที่มีการดำเนินมาตรการ
1.มาตรการภาคบังคับ		
1.1 การเก็บภาษี ถุงพลาสติก	- คิดค่าถุงพลาสติกจากผู้บริโภคผ่านการซื้อสินค้าจากร้านค้า ห้างสรรพสินค้า ร้านสะดวกซื้อ (ซึ่งดำเนินการควบคู่ไปกับการห้ามร้านค้าใช้หรือแจกจ่ายถุงพลาสติกให้แก่ลูกค้า)	ไอร์แลนด์ เดนมาร์ก สหราชอาณาจักร (บางเมือง) แคนาดา กัมพูชา แอฟริกาใต้ ไต้หวัน สหรัฐอเมริกา (บางเมือง) มาเลเซีย (เริ่มในปี พ.ศ. 2562)
	- การลดภาษีถุงไบโอพลาสติก	ข้อเสนอในประเทศไทย
	- เก็บภาษีจากผู้ประกอบการอุตสาหกรรมการผลิตพลาสติกและโฟม	เดนมาร์ก มาเลเซีย (เริ่มในปี พ.ศ. 2565)
1.2 การประกาศ ห้ามใช้ ถุงพลาสติก อย่างเด็ดขาด	- รัฐบาลประกาศการห้ามผลิตและใช้ถุงพลาสติกในประเทศ (ยกเว้น ตลาดสด)	บังคลาเทศ อินเดีย (บางรัฐ/เมือง) บางมลรัฐ/เมืองในสหรัฐอเมริกา จีน ภูฏาน แกมเบีย ออสเตรเลีย (บางรัฐ) เมียนมาร์ (ย่างกุ้ง) เคนยา ฝรั่งเศส ฟิลิปินส์ (มะนิลา) จอร์แดน อิสราเอล อียิปต์
1.3 ข้อตกลงใน การผลิต ถุงพลาสติก	- กำหนดมาตรการห้ามผลิตถุงพลาสติกจากโพลีเอทิลีนที่มีความหนาแน่นสูง	ไต้หวัน แอฟริกาใต้ บังคลาเทศ อินเดีย (บางเมือง) จีน ออสเตรเลีย (บางรัฐ/เมือง) ฝรั่งเศส
	- กำหนดมาตรการผลิตถุงพลาสติกให้มีความหนาพอที่จะนำกลับมาใช้ซ้ำ	
	- การส่งเสริมผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากวัสดุทดแทนพลาสติกและพลาสติกชีวภาพ (ไบโอพลาสติก)	ข้อเสนอในประเทศไทย
1.4 แนวทางของ ภาครัฐในการ ส่งเสริมและ ผลักดัน กฎหมาย	- ผลักดันการจัดทำแผนการบริหารจัดการขยะมูลฝอยในระดับจังหวัดและระดับท้องถิ่น ส่งเสริมการรวมกลุ่มขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น และการร่วมลงทุนของภาคเอกชน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการขยะ - มาตรการส่งเสริมและสนับสนุนการออกแบบเชิงนิเวศเศรษฐกิจ (Eco-Design) - มาตรการรณรงค์ ประชาสัมพันธ์ และเสริมสร้างเครือข่ายร่วมใช้พลาสติกอย่างรู้คุณค่า	นโยบายระดับชาติของประเทศไทย

บทที่ 2

ทบทวนวรรณกรรม

มาตรการ	รายละเอียด	ตัวอย่างประเทศที่มีการดำเนินมาตรการ
	- มาตรการส่งเสริมให้มีการจัดซื้อจัดจ้างวัสดุและผลิตภัณฑ์ทดแทนพลาสติกที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม	
2.มาตรการภาคสมัครใจ		
	- ภาคประชาชนที่มีจิตสำนึกและการตระหนักถึงปัญหาที่ได้รับผลกระทบจากขยะพลาสติก - ภาคเอกชนตระหนักและให้ความสำคัญต่อปัญหาที่เกิดจากขยะพลาสติก	สหรัฐอเมริกา ทรัมป์ เอ็มเรตส์ อังกฤษ มาเลเซีย ไทย

ที่มา: กุลทิพย์ ศาสตรระจิว และคณะ (2560) และทบทวนเพิ่มเติมโดยคณะผู้วิจัย

2. กรณีศึกษามาตรการจัดการขยะพลาสติกในสหรัฐอเมริกา (Surfrider Foundation et al., 2013) รายงานฉบับนี้ทำการสรุปทบทวนจากการใช้มาตรการในการจัดการขยะพลาสติกในระดับเมืองและระดับมลรัฐจำนวน 4 มาตรการ ได้แก่

1) การห้ามใช้ หรือคิดค่าธรรมเนียม ถุงพลาสติกหูหิ้วที่ใช้ครั้งเดียว (Single-use plastic bags)

หลายเมืองในประเทศสหรัฐอเมริกา มีการประกาศเก็บค่าธรรมเนียมถุงพลาสติกแบบใช้ครั้งเดียวหรือบางแห่งได้ประกาศเลิกใช้ไปเลย ซึ่งมาตรการดังกล่าวประสบความสำเร็จอย่างมากในการลดขยะพลาสติกและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ตัวอย่างเช่น กรุงวอชิงตัน ดีซี (เก็บค่าธรรมเนียมถุงพลาสติก) กรุงซานฟรานซิสโก (ยกเลิกการใช้ถุงพลาสติกแบบใช้ครั้งเดียว) มลรัฐฮาวาย (ยกเลิกการใช้ถุงพลาสติกแบบย่อยสลายไม่ได้)

ในขณะเดียวกัน หลายมลรัฐกำลังพิจารณาร่างกฎหมายระดับมลรัฐเพื่อเก็บค่าธรรมเนียมถุงพลาสติกหรือประกาศเลิกใช้ถุงพลาสติก แต่ยังไม่มียุติการใดประกาศออกมาเป็นกฎหมายที่มีผลใช้บังคับ เหตุผลสำคัญประการหนึ่งคือการต่อต้านอย่างหนักจากอุตสาหกรรมผู้ผลิตถุงพลาสติก ซึ่งลงทุนไปกับการจ้าง lobbyist เพื่อแก้ไขร่างกฎหมายดังกล่าวจนทำให้กระบวนการผ่านร่างกฎหมายยกเลิกการใช้ถุงพลาสติกเป็นไปอย่างยากลำบาก

บทเรียนทางด้านนโยบาย: การผ่านกฎหมายการห้ามใช้หรือการเก็บค่าธรรมเนียมถุงพลาสติกระดับมลรัฐ เกิดขึ้นได้ค่อนข้างยากเพราะถูกต่อต้านจากอุตสาหกรรมที่เสียประโยชน์ แต่หากสามารถบังคับใช้ได้ (ตัวอย่างเช่นการบังคับใช้ในระดับเมือง) มาตรการดังกล่าวจะมีประสิทธิภาพในการลดขยะพลาสติกเป็นอย่างมาก

2) โครงการรีไซเคิลถุงพลาสติกระดับมลรัฐ

ความท้าทายสำคัญของการรีไซเคิลถุงพลาสติก คือ 1) การแยกขยะถุงพลาสติกออกจากขยะประเภทอื่น ๆ ต้องใช้แรงงานและต้นทุนสูง ดังนั้นเมื่อเทียบกับมูลค่าของพลาสติกที่คัดแยกได้เพื่อนำส่งโรงงานรีไซเคิลแล้วจึงทำให้การคัดแยกไม่คุ้มค่า 2) สินค้าพลาสติกที่ผลิตได้จากถุงพลาสติกรีไซเคิลมีมูลค่าต่ำ ทำให้กระบวนการรีไซเคิลไม่คุ้มค่า

ประสบการณ์ในสหรัฐอเมริกา พบว่าอุตสาหกรรมที่ต่อต้านมาตรการเก็บค่าธรรมเนียมหรือการห้ามใช้ถุงพลาสติก มักจะสนับสนุนโครงการรีไซเคิลถุงพลาสติก พร้อมเหตุผลที่ว่าถุงพลาสติกเหล่านี้จำนวนมากสามารถนำมาใช้ซ้ำโดยครัวเรือนโดยเฉพาะการใช้ใส่ขยะ อย่างไรก็ตาม การกล่าวอ้างดังกล่าวได้ละเลยข้อเท็จจริงว่ายังมีถุงพลาสติกอีกจำนวนมากที่รั่วไหลลงสู่แม่น้ำลำคลอง และทะเล โดยที่มิได้ถูกนำกลับมาใช้ซ้ำ

บทเรียนทางด้านนโยบาย: การรีไซเคิลถุงพลาสติกมักจะได้รับ การสนับสนุนจากอุตสาหกรรมผู้ผลิต อย่างไรก็ตาม มาตรการรีไซเคิลดังกล่าวมีต้นทุนสูงเทียบกับมูลค่าที่ได้ จึงไม่มีความคุ้มค่าในทางเศรษฐศาสตร์

3) การเก็บค้ำมัดจำบรรจุภัณฑ์และจ่ายเงินคืน (Deposit-refund system)

มาตรการนี้เน้นสร้างแรงจูงใจให้มีการจัดการขยะอย่างถูกวิธี โดยรวมกลไกการเก็บค้ำมัดจำ (Deposit) ทุกครั้งที่มีการซื้อวัสดุที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และกลไกการจ่ายเงินคืน (Refund) ทุกครั้งที่มีการนำวัสดุดังกล่าวกลับมารีไซเคิลหรือกำจัดอย่างถูกวิธี

ตัวอย่างบรรจุภัณฑ์ที่ใช้มาตรการนี้อย่างแพร่หลายคือขวดน้ำดื่มพลาสติก โดยในบางกรณี ผู้ผลิตบรรจุภัณฑ์จะเก็บค้ำมัดจำขวดไว้ก่อน เมื่อผู้บริโภคนำบรรจุภัณฑ์ที่ใช้แล้วมาคืนก็จะได้รับเงินคืน ซึ่งแม้ว่าผู้ผลิตบรรจุภัณฑ์จะมีต้นทุนในการเก็บและกำจัดบรรจุภัณฑ์ที่ใช้แล้ว แต่ก็จะได้เงินชดเชยบางส่วนจากดอกเบี้ยของเงินมัดจำ และเงินมัดจำส่วนที่ผู้บริโภคมิได้มาขอคืน

ในอีกกรณีหนึ่ง คือมลรัฐแคลิฟอร์เนีย รัฐบาลจะเป็นผู้เก็บค่าเงินมัดจำจากผู้ผลิตบรรจุภัณฑ์ ในอัตราระหว่าง 5-10 เซนต์ต่อขวด จากนั้นรัฐบาลจะนำเงินดังกล่าวเข้ากองทุนสำหรับรีไซเคิลของมลรัฐ ซึ่งกองทุนจะจ่ายเงินคืน (Refund) ให้กับผู้ใดก็ตามที่นำขวดที่มีสัญลักษณ์ “CA Redemption Value” มาคืนในจุดรับคืน ข้อดีของโครงการที่มีความยืดหยุ่นแบบมลรัฐแคลิฟอร์เนีย คือทั้งผู้ผลิตขวด ผู้บริโภค หรือประชาชนทั่วไป ล้วนมีแรงจูงใจที่จะเก็บขวดที่ใช้งานแล้วมารีไซเคิลเพื่อให้ได้รับเงินคืน ในขณะที่ผู้ผลิตขวดไม่ต้องถูกบังคับให้เป็นผู้จัดเก็บและรีไซเคิลบรรจุภัณฑ์เหมือนในกรณีแรก

บทเรียนทางด้านนโยบาย: โครงการเก็บค้ำมัดจำและจ่ายเงินคืน (Deposit-refund scheme) ประสบความสำเร็จอย่างสูงในการลดขยะพลาสติกที่รั่วไหลสู่สิ่งแวดล้อมและเพิ่มอัตราการรีไซเคิลขวด

พลาสติก นอกจากนี้ยังมีประสิทธิภาพ (Cost-effective) มากกว่าโครงการรีไซเคิลแบบปกติ เพราะใช้ต้นทุนที่ต่ำกว่าและมีอัตราการได้รับบรรจุภัณฑ์คืนที่สูงกว่า

4) การกำหนดให้ผู้ผลิตต้องจัดเก็บบรรจุภัณฑ์ที่หมดอายุการใช้งานแล้ว (Extended producer responsibility, EPR)

มีจุดประสงค์เพื่อถ่ายโอนภาระต้นทุนการจัดการขยะพลาสติกจากรัฐบาลท้องถิ่นไปยังผู้ผลิตบรรจุภัณฑ์พลาสติกแทน โดยกำหนดให้ผู้ผลิตบรรจุภัณฑ์พลาสติกต้องเป็นผู้จัดเก็บสินค้าที่หมดอายุการใช้งานแล้วเพื่อไปรีไซเคิลหรือกำจัดอย่างถูกวิธีต่อไป

จุดแข็งของมาตรการประเภทนี้ คือจูงใจให้ผู้ผลิตต้องพยายามหาวิธีลดต้นทุนในการจัดเก็บการรีไซเคิลและการกำจัดขยะพลาสติกให้มากที่สุด เพื่อลดต้นทุนรวมของธุรกิจ

แม้ว่าในสหรัฐอเมริกาจะยังไม่มีมลรัฐใดผ่านกฎหมาย EPR ออกมา แต่มีอย่างน้อยอีก 33 ประเทศที่มีการบังคับใช้มาตรการ EPR ที่ประสบความสำเร็จแล้ว เช่นประเทศเยอรมนี (สำหรับบรรจุภัณฑ์พลาสติก) บางจังหวัดในแคนาดา (สำหรับบรรจุภัณฑ์พลาสติก แก้ว โลหะ และสิ่งพิมพ์)

บทเรียนทางด้านนโยบาย: มาตรการ EPR หากสามารถบังคับใช้ได้จริง จะถือเป็นมาตรการที่มีประสิทธิภาพในการลดขยะพลาสติกที่รั่วไหลสู่สิ่งแวดล้อม และช่วยลดต้นทุนในการรีไซเคิลและจัดการขยะได้มากเมื่อเทียบกับกรณีที่ให้รัฐบาลท้องถิ่นเป็นผู้บริหารจัดการขยะ

3. กรณีศึกษา นโยบายจัดการขยะทะเลของประเทศในกลุ่มสหภาพยุโรป (IUCN, 2017)

ในระดับสหภาพยุโรปโดยรวม ได้มีการกำหนดเป้าหมายการลดขยะทะเล 10 ชนิดที่พบมากที่สุด รวมถึงอุปกรณ์ประมง ลงให้ได้ร้อยละ 30 ภายในปี ค.ศ. 2020 และมีการออก EU Directive 94/62/EC เพื่อกำหนดมาตรการการจัดการขยะพลาสติกให้สอดคล้องเป็นมาตรฐานเดียวกัน ทั้งนี้ รวมถึงการตั้งเป้าหมายลดการใช้ถุงพลาสติกหิ้วแบบบางด้วย

มาตรการจัดการขยะทะเลที่ต้นทางในหลายประเทศของสหภาพยุโรปมุ่งเน้นไปที่การลดการใช้ถุงพลาสติกผ่านมาตรการทั้งแบบสมัครใจและแบบบังคับ ดังที่สรุปในตารางที่ 2.16

ตารางที่ 2.16 สรุปมาตรการจัดการขยะพลาสติกของประเทศในกลุ่มสหภาพยุโรป

ประเภทมาตรการ	ตัวอย่างประเทศที่มีการดำเนินมาตรการ
ลดการใช้ถุงพลาสติกแบบสมัครใจ: ความร่วมมือระหว่างภาครัฐและเอกชน	ออสเตรีย ฟินแลนด์ ลักเซมเบิร์ก
เก็บค่าธรรมเนียมถุงพลาสติก	บังคับใช้แล้ว: เบลเยียม เดนมาร์ก ฮังการี ไอร์แลนด์ มอลตา โปรตุเกส สหราชอาณาจักร
ยกเลิกการใช้และห้ามแจกจ่ายบรรจุภัณฑ์พลาสติก และถุงพลาสติกบางประเภท	บังคับใช้แล้ว: ฝรั่งเศส (บรรจุภัณฑ์พลาสติก ถุงพลาสติกแบบใช้ครั้งเดียว และถุงพลาสติกแบบ Oxo- fragmentable) สาธารณรัฐเช็ก อิตาลี เนเธอร์แลนด์
ยกเลิกการใช้ Microbeads และผลิตภัณฑ์พลาสติก ในเครื่องสำอาง	กฎหมายอยู่ระหว่างการพิจารณา หรือเป็นมาตรการ แบบสมัครใจ: อิตาลี, ฝรั่งเศส, เนเธอร์แลนด์, เดนมาร์ก, ออสเตรีย, เยอรมนี, สวีเดน, ลักเซมเบิร์ก, สหราชอาณาจักร
ลดการใช้ผลิตภัณฑ์พลาสติกชนิดอื่น ๆ ผ่านการ ยกเลิกการขาย หรือเก็บค่านัดจำ (Deposit system)	อยู่ในขั้นตอนวางแผน: ฝรั่งเศส (แก้ว/จานพลาสติก แบบใช้ครั้งเดียว ไม้พันทันที่มีก้านพลาสติก) เดนมาร์ก (เก็บค่านัดจำสำหรับขวดน้ำพลาสติก) บังคับใช้แล้ว: การเก็บค่านัดจำสำหรับขวดน้ำพลาสติก ในประเทศสเปน เนเธอร์แลนด์ สวีเดน ลิทัวเนีย
การกำหนดให้ผู้ผลิตต้องรับผิดชอบในการจัดการ ขยะที่เกิดจากบรรจุภัณฑ์และขยะที่อาจเป็นพิษต่อ สิ่งแวดล้อม (Producer responsibility program)	บังคับใช้แล้ว: ไอร์แลนด์ สเปน เนเธอร์แลนด์ สวีเดน สหราชอาณาจักร

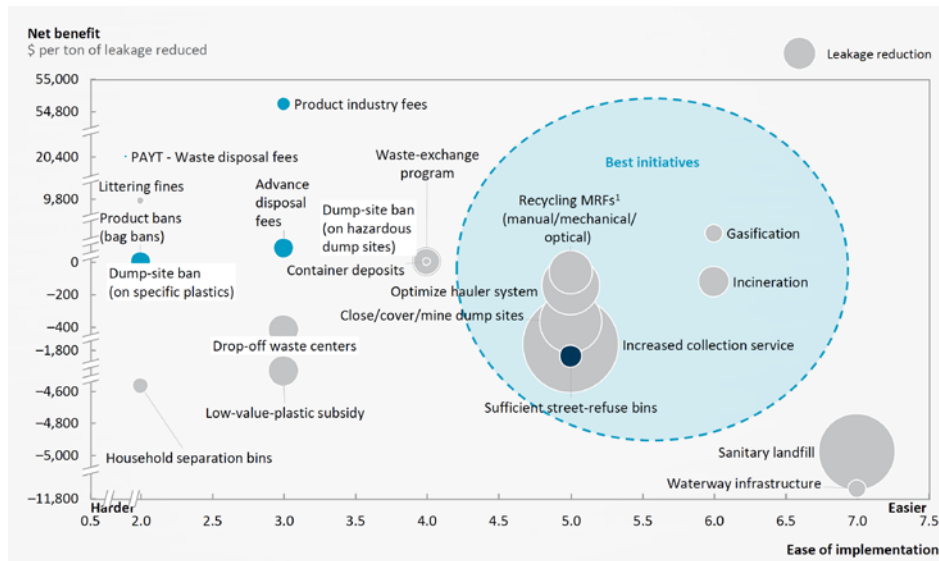
ที่มา: IUCN (2017)

2.2.3.2 มาตรการจัดการขยะทะเลที่ต้นทาง: การจัดการขยะที่เกิดขึ้นแล้วมิให้รั่วไหลสู่ทะเล

1. รายงาน *Stemming the Tide: Land-based strategies for a plastic-free ocean* โดย Ocean Conservancy, et al. (2017) ได้วิเคราะห์ทางเลือกการจัดการขยะที่เกิดขึ้นแล้ว เพื่อลดการรั่วไหลสู่ทะเลใน 5 ประเทศ ได้แก่ จีน อินโดนีเซีย ฟิลิปปินส์ เวียดนาม และไทย โดยการศึกษาวิเคราะห์มาตรการจัดการขยะ 21 วิธี โดยแบ่งตามความง่ายในการบังคับใช้ (Ease of implementation) และประโยชน์สุทธิที่ได้จากการลดการรั่วไหล (USD per ton of leakage reduced) ตามรูปที่ 2.13

บทที่ 2

ทบทวนวรรณกรรม



รูปที่ 2.13 มาตรการจัดการขยะที่ทำการวิเคราะห์โดย Ocean Conservancy (2017)

ที่มา: Ocean Conservancy, et al. (2017)

ผลการศึกษานี้ได้ระบุวิธีการป้องกันการรั่วไหลของขยะพลาสติกที่มีศักยภาพสูงที่สุดสำหรับกลุ่มประเทศที่ทำการวิเคราะห์ สามารถแบ่งมาตรการได้เป็น 3 ส่วนตามเส้นทางของขยะ ได้แก่

ส่วนแรก ขยายบริการเก็บขยะให้ครอบคลุม เพิ่มอัตราการเก็บและรวบรวมขยะไปไว้ในจุดรวบรวม ที่ถูกต้องตามหลักอนามัย รวมถึงการปิดและควบคุมกองขยะแบบเปิดที่รั่วไหลสูง

ส่วนที่สอง ปรับปรุงระบบเก็บขนขยะเพื่อนำไปกำจัด ให้เกิดความรั่วไหลน้อยที่สุด ซึ่งการศึกษานี้ระบุจุดรั่วไหลหลัก 2 จุดในกระบวนการเก็บขนขยะ ได้แก่

- 1) การขนขยะไปทิ้งนอกจุดที่กำหนด เช่น ในแหล่งน้ำ หรือข้างถนน ซึ่งการกระทำดังกล่าวช่วยลดต้นทุนการเก็บขนขยะได้ และการรั่วไหลนี้มักเกิดจากความไม่โปร่งใสในการจัดซื้อจัดจ้าง ผู้ให้บริการขนส่งขยะ การไม่บังคับใช้กฎหมายอย่างเคร่งครัด รวมถึงระบบการบริหารจัดการที่ไม่มีประสิทธิภาพ ซึ่งการรั่วไหลนี้ สามารถแก้ได้โดยการปรับใช้ระบบจัดซื้อจัดจ้างที่โปร่งใส เพื่อกระตุ้นให้เกิดการแข่งขันด้านคุณภาพระหว่างผู้ให้บริการ การใช้ระบบบริหารจัดการที่มีประสิทธิภาพขึ้น เช่น การติด GPS ที่รถขนขยะ และการบังคับใช้กฎหมายและบทปรับอย่างเคร่งครัด
- 2) การรั่วไหลจากกองขยะแบบเปิดโล่ง (Open dump sites) โดยกองขยะแบบดังกล่าวในประเทศที่ศึกษา มักจะอยู่ใกล้แหล่งน้ำ ทำให้ถูกน้ำฝนชะล้างและรั่วไหลลงสู่แหล่งน้ำได้ง่าย นอกจากนี้ กองขยะแบบเปิดโล่งยังเป็นแหล่งสร้างรายได้ให้กับชาวบ้านบางกลุ่มที่นำขยะไปคัดแยกเพื่อขาย และทิ้งขยะที่มีมูลค่าต่ำกลับคืนหรือลงสู่แหล่งน้ำใกล้เคียง ประสบการณ์จาก

หลายประเทศบ่งชี้ว่ามาตรการห้ามนำขยะมากองแบบเปิดโล่ง (Bans on open dump sites) ส่วนใหญ่มักไม่ประสบความสำเร็จ ในขณะที่มีมาตรการลดการรั่วไหลอื่น ๆ ที่ต้นทุนต่ำ ทำได้รวดเร็วกว่า เช่น การสร้างกำแพงกันรอบ ๆ กองขยะเพื่อป้องกันการรั่วไหล เป็นต้น

ส่วนที่สาม กำจัดขยะโดย (1) เทคโนโลยีผลิตก๊าซสังเคราะห์ (Gasification) (2) การเผาที่มีการนำพลังงานกลับมาใช้ใหม่ (Incineration with energy recovery) และ (3) การรีไซเคิลและสร้างมูลค่าสำหรับนำกลับมาใช้ใหม่

การศึกษาชิ้นนี้ได้ประเมินว่าวิธีการกำจัดขยะพลาสติกโดยการนำมาผลิตก๊าซสังเคราะห์เพื่อนำไปผลิตไฟฟ้าต่อ (Gasification) หรือการนำมาเผาแล้วนำความร้อนที่เกิดขึ้นไปผลิตไฟฟ้า (Incineration with energy recovery) เป็นวิธีการกำจัดขยะพลาสติกที่มีศักยภาพสูงในประเทศที่ศึกษา เนื่องจากเทคโนโลยีทั้งสองเป็นเทคโนโลยีที่ได้รับการพัฒนามาระดับหนึ่งแล้วและสามารถใช้ขยะหลากหลายชนิดในปริมาณมากโดยที่ไม่ต้องทำการคัดแยกอย่างละเอียดมากนัก จึงสามารถขยายผล (Scale up) ได้ง่าย โดยการกำจัดขยะพลาสติกด้วยวิธีดังกล่าว จะมีความคุ้มค่ากว่าในประเทศที่มีอัตราค่าไฟฟ้าแพง หรือมีอัตราซื้อไฟฟ้าราคาพิเศษ (Feed-in-tariff) สำหรับไฟฟ้าที่ผลิตโดยกรรมวิธีดังกล่าว

อย่างไรก็ดี ประเด็นสำคัญที่ยังเป็นที่ถกเถียงกันในการกำจัดขยะโดยสองวิธีนี้ คือการควบคุมกระบวนการเผาให้ได้มาตรฐานความปลอดภัย เพื่อมิให้ปลดปล่อยก๊าซพิษ ฝุ่นละอองหรือโลหะหนักออกสู่สิ่งแวดล้อม โดยประสบการณ์ในหลายพื้นที่ที่มีการกำจัดขยะด้วยวิธีการดังกล่าวมักได้รับการต่อต้านอย่างหนักจากประชาชน

สำหรับวิธีการคัดแยกขยะเพื่อนำไปรีไซเคิล การศึกษาได้ให้ข้อเสนอแนะว่าในบริเวณที่มีความหนาแน่นของขยะต่ำ การคัดแยกด้วยมือ (Manual sorting) อาจคุ้มค่ากว่าการลงทุนในเครื่องจักรคัดแยกขยะ โดยขยะพลาสติกที่ได้จากการคัดแยก สามารถแบ่งได้เป็น 2 กลุ่ม คือขยะพลาสติกที่มีมูลค่าสูงควรนำกลับไปรีไซเคิลเป็นวัตถุดิบการผลิตใหม่ได้ และขยะพลาสติกที่มีมูลค่าต่ำ ซึ่งเหมาะแก่การนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิง (RDF) ในโรงงานอุตสาหกรรม

คณะผู้วิจัยประเมินว่า หากมีการกำหนดใช้วิธีการลดการรั่วไหลทั้ง 3 ส่วนดังที่ได้เสนอมาแล้ว จะช่วยให้ปริมาณขยะพลาสติกที่รั่วไหลสู่ทะเลในประเทศที่ศึกษาเพิ่มถึงจุดสูงสุดในปี ค.ศ. 2030 (Peak leakage) แล้วจะค่อย ๆ ลดลงในอนาคต

2. กรณีศึกษานโยบายจัดการขยะทะเลของประเทศในกลุ่มสหภาพยุโรป (IUCN, 2017)

สำหรับมาตรการที่เกี่ยวข้องกับการป้องกันและจัดการขยะที่เกิดจากกิจกรรมบนบก พบว่าประเทศเกือบทั้งหมดในสหภาพยุโรปมีแผนระดับชาติในการจัดการขยะมูลฝอย ซึ่งรวมถึงขยะพลาสติกไว้ด้วย นอกจากนี้ หลายประเทศยังมีการใช้มาตรการเฉพาะที่เกี่ยวข้องกับการจัดการขยะมูลฝอยและการ

ควบคุมบ่อขยะ (Land fill) เช่น บัลแกเรีย สาธารณรัฐเช็ก และเนเธอร์แลนด์ ที่ออกกฎระเบียบการควบคุมและฟื้นฟูบริเวณที่เป็นบ่อขยะ รวมถึงกำหนดโทษและบทปรับในกรณีที่บ่อขยะดำเนินการไม่ได้ มาตรฐานตามระเบียบ

สำหรับมาตรการที่เกี่ยวข้องกับการป้องกันและจัดการขยะที่เกิดจากกิจกรรมในทะเล เช่น เรือท่องเที่ยวและเรือประมง พบว่าเกือบทุกประเทศมีมาตรการทางกฎหมาย และกฎระเบียบเพื่อป้องกันการทิ้งขยะจากเรือและกิจกรรมทางทะเล หลายประเทศ มีระบบให้เรือต่าง ๆ ที่มาเทียบท่าต้องจ่ายค่าธรรมเนียมการจัดการขยะไปพร้อมกับค่าธรรมเนียมในการใช้ท่าเรือ โดยเรียกว่าระบบ “100% indirect fee” หรือ “No special fee” ซึ่งการเก็บค่าธรรมเนียมการจัดการขยะไปพร้อมกับค่าธรรมเนียมการใช้ท่าเรือ นั้น จะช่วยลดแรงจูงใจในการทิ้งขยะลงทะเลได้ เพราะเรือได้จ่ายค่าธรรมเนียมให้กับท่าเรือไปแล้ว ตัวอย่างของประเทศที่ใช้ระบบดังกล่าวได้แก่ เบลเยียม ไชปรัส เดนมาร์ก และลิทัวเนีย นอกจากนี้ ยังมีมาตรการอื่น ๆ ที่เกี่ยวกับกิจกรรมประมงโดยเฉพาะ เช่น เดนมาร์ก กำหนดให้ต้องรายงานการสูญหายของอุปกรณ์ประมง และโปแลนด์ วางแผนป้องกันขยะจากเหวอน ด้วยการทำเครื่องหมายไว้ที่อุปกรณ์ประมง

2.2.3.3 มาตรการจัดการขยะทะเลที่ปลายทาง

1. กรณีศึกษา นโยบายจัดการขยะทะเลของประเทศในกลุ่มสหภาพยุโรป (IUCN, 2017)

โครงการ หรือมาตรการในการเก็บขยะที่ลอยอยู่ในทะเลของประเทศในสหภาพยุโรป สามารถสรุปได้ดังนี้

- **โครงการประมงช่วยเก็บขยะ** มีการจัดหาอุปกรณ์ขนาดใหญ่ให้แก่ชาวประมง สำหรับใส่ขยะในทะเลที่ติดมากับอุปกรณ์ประมงต่าง ๆ จากนั้นจึงให้เอาขยะที่จัดเก็บได้มาทิ้งไว้ที่จุดกำจัดที่ท่าเรือต่าง ๆ เช่น ประเทศเบลเยียม ไชปรัส เยอรมนี ไอร์แลนด์ มอลตา เนเธอร์แลนด์ โปแลนด์ และสหราชอาณาจักร
- **โครงการวิจัยและติดตามสถานการณ์ขยะทะเล** ในหลายประเทศ เช่น กรีซ ลัตเวีย ลิทัวเนีย มอลตา เนเธอร์แลนด์ โปแลนด์ โปรตุเกส และสโลวีเนีย
- **โครงการทำความสะอาดชายหาดและทะเล** ประกอบด้วย การรณรงค์ สร้างความตระหนักรู้ รวมถึงโครงการที่ให้อาสาสมัครร่วมกันเก็บขยะที่ชายหาด ท่าเรือ และในทะเล ในประเทศ เบลเยียม เดนมาร์ก เอสโตเนีย ไอร์แลนด์ มอลตา เนเธอร์แลนด์ โปแลนด์ และสวีเดน

2. NOAA Marine Debris Prevention Projects and Activities in the Republic of Korea and United States: A compilation of project summary reports (NOAA, 2010)

(ร่าง) รายงานฉบับสมบูรณ์ (Draft Final Report)

โครงการศึกษาที่มาของขยะทะเล และมาตรการการจัดการปัญหาขยะทะเล

รวบรวมและสังเคราะห์บทเรียนจากโครงการ Marine Debris Prevention Project ที่ประสบความสำเร็จสูงในประเทศเกาหลีใต้และประเทศสหรัฐอเมริกาในช่วงก่อนปี ค.ศ. 2009 ซึ่งสรุปได้ตามตารางที่ 2.17

ตารางที่ 2.17 สรุปโครงการป้องกันขยะทะเลที่ประสบความสำเร็จในประเทศเกาหลีใต้และสหรัฐอเมริกา

โครงการ	ประเทศ	ลักษณะโครงการ	เป้าหมายประเภทขยะ	จุดแข็ง	จุดอ่อน	ความท้าทาย
รับซื้ออุปกรณ์ประมง (Fishing gear buyback)	เกาหลีใต้ (บางเมือง)	ให้แรงจูงใจจากงบประมาณในการนำขยะทะเล (ที่จมอยู่ที่พื้นทะเล) มาขายคืน โดยรับซื้อในราคาที่สูงมากนัก	เชือก แห อวนจับปลา	ต้นทุนต่ำ - กำจัดขยะอย่างถูกวิธี - สร้างความตระหนักรู้ - สร้างรายได้แก่ชาวประมง	- ไม่สนใจให้ผู้ผลิตขยะเป็นผู้รับผิดชอบ - ชาวประมงบางส่วนเข้ามาเอาขยะส่วนตัวมาขายคืน	- งบประมาณ
ทำความสะอาดชายหาด (Coastal cleanup)	เกาหลีใต้ (บางบริเวณชายฝั่ง)	จ่ายค่าแรงให้แก่คนที่มาเก็บขยะตามชายฝั่ง	ทุกประเภท	- ป้องกันการรั่วไหลสู่ทะเล - ต้นทุนต่ำกว่าการเก็บขยะจากในทะเล - สร้างรายได้ - สร้างความตระหนัก	- ไม่สนใจให้ผู้ผลิตขยะเป็นผู้รับผิดชอบ - ยกที่จะปฏิบัติในบริเวณเกาะห่างไกล	- งบประมาณ - การจัดหาอุปกรณ์รองรับขยะที่เหมาะสม
โครงการจัดการขยะทะเลที่ปากแม่น้ำ (Marine litter treatment)	เกาหลีใต้ (Nakdong river)	ท้องถิ่นและรัฐบาลกลางร่วมสนับสนุนค่าใช้จ่ายในการจัดการขยะทะเลที่บริเวณปากแม่น้ำ	ขยะที่ไหลมาจากเมือง	- เพิ่มความรับผิดชอบสำหรับบริเวณที่เกี่ยวข้อง - คิดสัดส่วนการแบกรับต้นทุนโดยอ้างอิงจากงานวิจัย - เป็นต้นแบบมาตรการที่ให้ผู้สร้างขยะร่วมจ่ายค่าเก็บกวาด (polluter-pay principle) - ลดการรั่วไหลของขยะเมื่อลงสู่ทะเล	- ข้อตกลงเรื่องการแบ่งงบประมาณทำได้ยาก - การเก็บข้อมูลที่มีคุณภาพทำได้ยาก	

ตารางที่ 2.17 สรุปโครงการป้องกันขยะทะเลที่ประสบความสำเร็จในประเทศเกาหลีใต้และสหรัฐอเมริกา (ต่อ)

โครงการ	ประเทศ	ลักษณะโครงการ	เป้าหมายประเภทขยะ	จุดแข็ง	จุดอ่อน	ความท้าทาย
ทุ่นดักจับขยะ (Floating receptacles for marine litter)	เกาหลีใต้ (บางเมือง)	การติดตั้งทุ่นดักจับขยะในบริเวณท่าเรือ เพื่อดักเก็บขยะประเภทแห อวน	ซากแห/อวน ขยะจากเรือ ถุงพลาสติก	<ul style="list-style-type: none"> - จัดการขยะที่เก็บได้ง่าย เพราะอยู่ใกล้ฝั่ง - ต้นทุนต่ำ - จูงใจให้ชาวประมงเก็บและนำขยะมาทิ้งที่จุดกำจัดมากขึ้น 	<ul style="list-style-type: none"> - ชาวประมงบางคนเอาขยะส่วนตัวมาทิ้งด้วย 	การขยายผลไปทั่วประเทศ
การรีไซเคิลเอ็นตกปลา (Monofilament recycling)	สหรัฐอเมริกา (เกือบทุกพื้นที่ชายฝั่ง)	การจัดหาถังรีไซเคิล สำหรับทิ้งเอ็นหรือเชือกตกปลาที่ใช้ไปแล้ว	เอ็น/เชือกตกปลา	<ul style="list-style-type: none"> - สามารถเข้าถึงบริการกำจัดขยะที่ถูกต้องได้ง่าย - ป้องกันการรั่วไหลสู่ทะเล - ขยายผลได้ง่าย - มีระบบติดตามสถานะแบบออนไลน์ 	<ul style="list-style-type: none"> - กระบวนการตั้งแต่นำวัสดุไปถึงไปจัดการ การรีไซเคิล การรายงานผล ต้องอาศัยการประสานงานในใกล้ชิด - มีการทิ้งขยะประเภทอื่นลงไปถึงผลกระทบของเอ็นตกปลา อาจไม่มากเท่าต้นทุนที่ใช้กำจัด 	การจัดระบบการจัดการขยะรีไซเคิลให้เพียงพอต่อความต้องการ
การผลิตไฟฟ้าจากอุปกรณ์ประมง (Nets to energy)	สหรัฐอเมริกา (มลรัฐฮาวาย)	การรวมทุนระหว่างรัฐและเอกชน ในการนำเชือก แห อวนสำหรับประมงมาผลิตไฟฟ้า	เชือก แห อวน สำหรับประมงมาผลิตไฟฟ้า	<ul style="list-style-type: none"> - เทคโนโลยีมีการพัฒนาแล้ว - สร้างความตระหนักและเสริมสร้างความสัมพันธ์ระหว่างผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย - ได้ผลพลอยได้ (ไฟฟ้า) ที่มีประโยชน์ 	<ul style="list-style-type: none"> - ไม่ได้ช่วยลดปริมาณขยะที่สร้างขึ้น - จำกัดประเภทของขยะที่ใช้ผลิตไฟฟ้า เป็นแค่ เชือก แห อวนสำหรับประมง 	การติดต่อสื่อสารและประสานงานกันระหว่างผู้ร่วมทุน

ตารางที่ 2.17 สรุปโครงการป้องกันขยะทะเลที่ประสบความสำเร็จในประเทศเกาหลีใต้และสหรัฐอเมริกา (ต่อ)

โครงการ	ประเทศ	ลักษณะโครงการ	เป้าหมายประเภทขยะ	จุดแข็ง	จุดอ่อน	ความท้าทาย
จุดรวบรวมขยะจากอุปกรณ์ประมง (Pier 38 reception)	สหรัฐอเมริกา (มลรัฐฮาวาย)	จัดจุดรวบรวมขยะที่ตั้งอยู่บริเวณท่าเรือ โดยรวมขยะประเภท เชือก แห อวน เพื่อนำไปผลิตไฟฟ้าในโครงการ Nets to energy	เชือก แห อวน สำหรับประมงมาผลิตไฟฟ้า	<ul style="list-style-type: none"> - ช่วยลดขยะจากทะเล - ชาวประมงสามารถเข้าถึงบริการกำจัดขยะที่ถูกต้องได้ง่าย - ชุมชนโดยรอบทำเรื่องมีส่วนร่วม 	<ul style="list-style-type: none"> - การเป็นเรือนของขยะประเภทอื่น - การบริหารจัดการจุดรวบรวมขยะ 	การติดต่อสื่อสาร และประสานงานกันระหว่างผู้ร่วมทุน
เปลี่ยนอุปกรณ์ประมงสู่พลังงานทดแทน (Fishing for energy)	สหรัฐอเมริกา (มลรัฐภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และตะวันตก)	บริการรับขยะจากกิจกรรมประมง (เชือก แห อวน) เพื่อมาผลิตไฟฟ้า	เชือก แห อวน ทุ่น ที่หมดอายุการใช้งาน	<ul style="list-style-type: none"> - ชาวประมงในพื้นที่มีส่วนร่วม - ชาวประมงสามารถเข้าถึงบริการกำจัดขยะที่ถูกต้องได้ง่าย - ได้ผลพลอยได้ (ไฟฟ้า) ที่มีประโยชน์ 	<ul style="list-style-type: none"> - การขนถ่ายไปยังจุดผลิตไฟฟ้ามีต้นทุนสูง - จำกัดทางเลือกในการรีไซเคิลแบบอื่น ๆ 	การขนส่ง การประสานงาน
แผนการจัดการขยะทะเล (Hawaii Marine Debris)	สหรัฐอเมริกา (มลรัฐฮาวาย)	การจัดทำแผนบูรณาการจัดการขยะทะเลอย่างมีส่วนร่วมและมีประสิทธิภาพ	ทุกประเภท	<ul style="list-style-type: none"> - การประสานงาน และความสัมพันธ์ระหว่างผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่ดีขึ้น 	<ul style="list-style-type: none"> - ใช้งบประมาณ - แม้จะเป็นช่วงการวางแผนเท่านั้น 	การประสานงานที่ดี
โครงการให้ความรู้เกี่ยวกับขยะทะเล (Outreach and Education Marine Debris 101)	สหรัฐอเมริกา (ทั่วประเทศ)	แคมเปญออนไลน์ เพื่อให้ความรู้เกี่ยวกับขยะทะเล และรณรงค์ให้คนช่วยกันป้องกันกันการรั่วไหล	ทุกประเภท	<ul style="list-style-type: none"> - ต้นทุนต่ำ - ช่วยสร้างความตระหนัก - นำไปสู่การเปลี่ยนแปลงกิจกรรม (บางส่วน) - ลดการสร้างขยะ หรือการรั่วไหลลงทะเล 	<ul style="list-style-type: none"> - การจัดทำเนื้อหาใช้เวลานาน 	<ul style="list-style-type: none"> - ความหลากหลายของผู้ชม ทำให้การสื่อสารต้องเป็นไปอย่างเฉพาะเจาะจง - การเปลี่ยนพฤติกรรมจริงทำได้ยาก

ที่มา: NOAA (2010)

2.2.3.4 สรุปมาตรการและบทเรียนในการจัดการปัญหาขยะทะเลของต่างประเทศ

โดยสรุป มาตรการจัดการปัญหาขยะทะเลที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในต่างประเทศ มักจะเน้นไปที่การจัดการขยะพลาสติก เกือบทุกประเทศที่คณะผู้วิจัยทำการศึกษามีการจัดทำแผนหรือออกนโยบายระดับชาติในการจัดการขยะมูลฝอยอย่างบูรณาการ (รวมถึงขยะพลาสติก) หลายประเทศมีการบังคับใช้มาตรการต่าง ๆ ที่เป็นรูปธรรม โดยเฉพาะเครื่องมือทางเศรษฐศาสตร์ซึ่งจูงใจให้ผู้ผลิตและผู้บริโภคเปลี่ยนพฤติกรรมจนนำไปสู่การลดปริมาณขยะพลาสติกและเพิ่มอัตราการรีไซเคิลที่ประสบความสำเร็จ

ตารางที่ 2.18 สรุปมาตรการในการจัดการปัญหาขยะทะเลของต่างประเทศ

กลุ่มมาตรการ	มาตรการ
มาตรการจัดการขยะทะเล ที่ต้นทาง: ลดการสร้างขยะ พลาสติก	<p><i>เครื่องมือด้านนโยบายและกฎระเบียบ:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - นโยบายระดับชาติในการจัดการขยะมูลฝอยจากแหล่งบนบกและในทะเล <p><i>เครื่องมือทางเศรษฐศาสตร์ (ประสบความสำเร็จในการลดขยะพลาสติกและเพิ่มการรีไซเคิล):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - เก็บภาษีหรือค่าธรรมเนียมถุงพลาสติก - ประกาศห้ามใช้ถุงพลาสติก - เก็บค้ำมัดจำบรรจุภัณฑ์ (Deposit-refund system) - กำหนดให้ผู้ผลิตต้องจัดเก็บบรรจุภัณฑ์ที่หมดอายุการใช้งานแล้ว (Extended producer responsibility) <p><i>มาตรการภาคสมัครใจ (มักไม่ประสบความสำเร็จในการลดการใช้ถุงพลาสติก):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - รีไซเคิลถุงพลาสติก
มาตรการจัดการขยะทะเล ที่ต้นทาง: การจัดการขยะ ที่เกิดขึ้นแล้ว	<ul style="list-style-type: none"> - กฎระเบียบการจัดการขยะจากเรือ - กฎระเบียบและมาตรการการจัดการขยะมูลฝอยและบ่อขยะ (Landfill)
มาตรการจัดการขยะทะเล ที่ปลายทาง	<ul style="list-style-type: none"> - การเก็บขยะในทะเลที่ติดมากับอุปกรณ์ประมง - กิจกรรมเก็บขยะชายหาดและในทะเล - โครงการวิจัยและติดตามสถานการณ์ขยะทะเล

ที่มา: สรุปโดยคณะผู้วิจัย

การวิเคราะห์แหล่งที่มาของขยะทะเลในบริบท ของประเทศไทย

3.1 แหล่งที่มาของขยะทะเลในบริบทของประเทศไทย

สำหรับการระบุแหล่งที่มาของขยะทะเลในบริบทของประเทศไทยนั้น คณะผู้วิจัยใช้ข้อมูลจาก 4 แหล่ง ได้แก่ (1) การทบทวนงานศึกษาทั้งในประเทศและในต่างประเทศซึ่งได้รวบรวมไว้ในบทที่ 2 (2) การสัมภาษณ์เชิงลึกผู้เชี่ยวชาญและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง (3) การลงพื้นที่เพื่อสัมภาษณ์ผู้มีส่วนได้เสียกลุ่มต่างๆ ในพื้นที่ชายฝั่งทะเล (เช่น นักท่องเที่ยว ร้านค้า ผู้ประกอบการให้เช่าเตียงผ้าใบ คนในชุมชนที่อาศัยบริเวณชายฝั่ง ชาวประมง เป็นต้น) และ (4) การจัดประชุมผู้เชี่ยวชาญ (Expert opinion workshop) ซึ่งจัดขึ้นในวันที่ 26 มีนาคม 2562 ที่โรงแรมเดอะ เบอร์เคลีย์ โฮเต็ล ประตูน้ำ โดยรายละเอียดข้อมูลที่ได้จากแต่ละวิธีการศึกษามีดังนี้

3.1.1 การทบทวนงานศึกษาในประเทศและในต่างประเทศ

จากการทบทวนงานศึกษาในอดีต ซึ่งครอบคลุมทั้งงานศึกษาในประเทศและงานศึกษาในต่างประเทศ พบว่าสามารถจำแนกแหล่งที่มาของขยะทะเลออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ ๆ ได้แก่ แหล่งที่มาจากกิจกรรมบนบก (Land-based sources) และแหล่งที่มาจากกิจกรรมในทะเล (Sea-based sources) โดยรายละเอียดของแหล่งที่มาที่สำคัญซึ่งอยู่ภายใต้แต่ละกลุ่มแสดงไว้ในตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 สรุปแหล่งที่มาของขยะทะเลจากการทบทวนงานศึกษาในอดีต

ประเภทของแหล่งที่มา	รายละเอียดแหล่งที่มาของขยะทะเล	งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
แหล่งที่มาจากกิจกรรมบนบก (Land-based sources)	การทิ้งขยะของชุมชนหรือร้านค้าบริเวณชายฝั่ง	- World Bank (2018) - ศูนย์วิจัยและพัฒนาทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งทะเลอันดามัน (2561) - สุวัจน์ ธีญุรส (2557)
	การปล่อยน้ำทิ้งโดยปราศจากการบำบัด (Sewage related debris)	- Ocean Conservancy (2007) - Tudor et al. (2002) - GESAMP (2015) - Veiga et al. (2016) - UNEP (2009) - Ocean Conservancy and McKinsey Center for Business and Environment (2017) - Thushari et al. (2017)
	การพัดพาขยะที่ทิ้งในพื้นที่หลุมฝังกลบที่ไม่ได้มาตรฐานหรือจัดการไม่ถูกต้องโดย ฝน แม่น้ำ ฯลฯ โดยเฉพาะหลุมฝังกลบที่อยู่บริเวณใกล้แม่น้ำหรือชายฝั่งทะเล (Riverine transport from landfill)	- Jambeck et al. (2015) - Ocean Conservancy (2007) - UNEP (2009) - Ocean Conservancy and McKinsey Center for Business and Environment ((2017 - ศูนย์วิจัยและพัฒนาทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งทะเลอันดามัน (2561) - สุวัจน์ ธีญุรส (2557)
	การท่องเที่ยวริมชายหาด (Beach users)	- Ocean Conservancy (2007) - Tudor et al. (2002) - Veiga et al. (2016) - UNEP (2009) - Ocean Conservancy and McKinsey Center for Business and Environment ((2017 - Thiel et al. (2003) - Hoellein et al. (2015) - Wilson and Verlis (2017)

บทที่ 3

การวิเคราะห์แหล่งที่มาของขยะทะเลในบริบทของประเทศไทย

ประเภทของแหล่งที่มา	รายละเอียดแหล่งที่มาของขยะทะเล	งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
		<ul style="list-style-type: none"> - ศูนย์วิจัยและพัฒนาทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งทะเลอันดามัน (2561) - สุวัจน์ ธีญุรส (2557)
	การลักลอบทิ้งขยะตามถนนหรือในแม่น้ำ ลำคลอง (Fly tipping)	<ul style="list-style-type: none"> - Ocean Conservancy (2007) - Tudor et al. (2002) - Veiga et al. (2016)
แหล่งที่มาจากกิจกรรมในทะเล (Sea-based sources)	เรือพาณิชย์ เรือขนส่งสินค้า	<ul style="list-style-type: none"> - Tudor and Williams (2004) - Veiga et al. (2016) - GESAMP (2015) - Thushari et al. (2017) - ศูนย์วิจัยและพัฒนาทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งทะเลอันดามัน (2561) - สุวัจน์ ธีญุรส (2557)
	เรือประมงเชิงพาณิชย์และประมงพื้นบ้าน	<ul style="list-style-type: none"> - GESAMP (2015) - Ocean Conservancy (2007) - Tudor and Williams (2004) - Veiga et al. (2016) - Thushari et al. (2017) - ศูนย์วิจัยและพัฒนาทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งทะเลอันดามัน (2561) - สุวัจน์ ธีญุรส (2557)
	เรื่อน้ำเทียว เรือตกปลาขนาดเล็ก (Recreational boaters)	<ul style="list-style-type: none"> - Ocean Conservancy (2007) - Tudor and Williams (2004) - Thushari et al. (2017)
	แท่นขุดเจาะน้ำมันหรือก๊าซธรรมชาติกลางทะเล	<ul style="list-style-type: none"> - Ocean Conservancy (2007) - GESAMP (2015) - ศูนย์วิจัยและพัฒนาทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งทะเลอันดามัน (2561) - สุวัจน์ ธีญุรส (2557)
	กิจกรรมท่องเที่ยวในทะเล เช่น ท่องเที่ยวบนเกาะ ดำน้ำ เป็นต้น	<ul style="list-style-type: none"> - Attri (2018) - Wilson and Verlis (2017)

ที่มา รวบรวมโดยคณะผู้วิจัย

3.1.2 การสัมภาษณ์เชิงลึกผู้เชี่ยวชาญและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

คณะผู้วิจัยได้ดำเนินการสัมภาษณ์เชิงลึกผู้เชี่ยวชาญด้านขยะทะเล หน่วยงานภาครัฐ รวมถึงตัวแทนผู้ประกอบการที่เกี่ยวข้อง โดยประเด็นหลักในการสัมภาษณ์ คือ แหล่งที่มาของขยะทะเล รวมถึงมาตรการในการจัดการปัญหาขยะทะเล เป็นต้น สำหรับแหล่งที่มาของขยะทะเล ผู้เชี่ยวชาญจำแนกแหล่งที่มาของขยะทะเลออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ แหล่งที่มาบนบกและแหล่งที่มาในทะเล โดยรายละเอียดการสัมภาษณ์รวบรวมไว้ในภาคผนวก ก แต่สามารถสรุปสาระสำคัญจากการสัมภาษณ์ได้ดังนี้

แหล่งที่มาบนบก (Land-based sources)

แหล่งที่มาของขยะทะเลที่มาจากกิจกรรมบนบก ได้แก่ การท่องเที่ยวบริเวณชายหาด ชุมชนที่อาศัยอยู่บริเวณชายฝั่งทะเล ชุมชนที่อาศัยอยู่ในบริเวณใกล้ทางน้ำ เช่น แม่น้ำ ลำคลอง ฯลฯ การรั่วไหลของขยะจากบ่อขยะหรือหลุมฝังกลบที่ไม่ถูกต้อง การทิ้งขยะบนถนน ในแม่น้ำหรือในทะเลโดยตรง รวมถึงน้ำเสียจากบ้านเรือนของประชาชนหรือโรงงานอุตสาหกรรมที่ไม่ได้ผ่านการบำบัด เป็นต้น

- **การท่องเที่ยวชายหาด (Beach users):** จากการศึกษาของผู้เชี่ยวชาญซึ่งมีโอกาสลงพื้นที่บริเวณชายหาดสันทนาการและชายหาดบางแสน จังหวัดชลบุรี พบว่านักท่องเที่ยวบางรายไม่รู้วิธีการจัดการขยะที่ถูกต้องและไม่ได้ทิ้งขยะลงในถังขยะที่ทางเทศบาลจัดเตรียมไว้ จึงมีขยะโดยเฉพาะขยะอาหารและบรรจุภัณฑ์ทิ้งไว้บริเวณชายหาดเป็นจำนวนมาก ขยะส่วนใหญ่ที่พบบริเวณชายหาดบางแสน ได้แก่ ขวดพลาสติก กล่องโฟม ขวดแก้ว ก้นบุหรี่ ฯลฯ
- **ชุมชนที่อาศัยอยู่บริเวณชายฝั่ง (Coastal communities):** จากการศึกษาของผู้เชี่ยวชาญพบว่าปัจจุบันยังมีชุมชนที่อยู่บริเวณชายฝั่งทะเลบางส่วนที่ยังไม่สามารถเข้าถึงระบบจัดการขยะขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น เช่น บริการรถขนขยะ จุดทิ้งขยะ เป็นต้น ดังนั้น จึงมีความจำเป็นต้องทิ้งขยะลงสู่ทะเล
- **ชุมชนที่อาศัยอยู่ใกล้ทางน้ำ:** สำหรับชุมชนซึ่งอยู่ในพื้นที่ที่ห่างไกลจากทะเลแต่อยู่ใกล้ทางน้ำ เช่น แม่น้ำ คลอง ฯลฯ หากมีการทิ้งขยะลงสู่แม่น้ำหรือคลองต่างๆ ขยะเหล่านั้นอาจถูกพัดพาโดยกระแสน้ำ ฝน หรือกระแสน้ำลงสู่ทะเลได้ เป็นที่น่าสังเกตว่าต้นตอที่สำคัญของปัญหาดังกล่าวคือการจัดการขยะที่ไม่มีประสิทธิภาพ การที่ไม่สามารถเข้าถึงบริการการขนขยะหรือจัดการขยะขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น รวมถึงพฤติกรรมของคนในชุมชนซึ่งลักลอบทิ้งขยะตามถนนหนทางหรือทิ้งลงสู่ทางน้ำ
- **การรั่วไหลของขยะจากบ่อขยะหรือหลุมฝังกลบที่ไม่ถูกต้อง:** ขยะที่ถูกทิ้งแบบเทกองกลางแจ้ง (Open dumping) ทิ้งในบ่อขยะหรือหลุมฝังกลบที่มีการจัดการที่ไม่ถูกต้อง

โดยเฉพาะบ่อขยะหรือหลุมฝังกลบที่อยู่ใกล้แม่น้ำ เมื่อเกิดเหตุการณ์ฝนตกหนักหรือกระแสน้ำแรง ขยะเหล่านี้อาจถูกชะล้างลงสู่แม่น้ำและไหลลงสู่ทะเลได้

- **การทิ้งขยะบนถนน ในแม่น้ำหรือในทะเล:** เมื่อเกิดเหตุการณ์ฝนตกหนัก ฝนอาจชะเอาขยะตามท้องถนนลงสู่ระบายน้ำ นอกจากนี้ ยังมีขยะทะเลบางส่วนที่มาจากกาที่ผู้ประกอบการหรือผู้อยู่อาศัยริมแม่น้ำลำคลองหรือริมทะเลทิ้งลงสู่แม่น้ำหรือทะเลโดยตรง
- **ขยะจากระบบระบายน้ำหรือน้ำทิ้งที่ไม่ได้รับการบำบัด:** ขยะทะเลส่วนหนึ่งมาจากท่อน้ำทิ้งของชุมชนที่ปล่อยสู่แหล่งน้ำธรรมชาติโดยไม่ผ่านการบำบัดหรือไหลล้นออกมาในช่วงที่ฝนตกหนัก โดยในต่างประเทศ พบว่าขยะมาจากน้ำทิ้ง (Sewage related debris) ได้แก่ สำลีเช็ดหู ไมโครบีดส์ (Microbeads) ซึ่งเป็นส่วนประกอบของน้ำยาทำความสะอาดหรือผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดร่างกาย เป็นต้น

แหล่งที่มาในทะเล (Sea-based sources)

สำหรับแหล่งที่มาในทะเลที่ได้จากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญและผู้ประกอบการ ได้แก่ เรือพาณิชย์ เรือประมงพื้นบ้าน กิจกรรมการท่องเที่ยวในทะเล (เช่น ดำน้ำ เทียวเกาะ เป็นต้น) แท่นขุดเจาะก๊าซธรรมชาติและน้ำมันกลางทะเล เรือขนส่งสินค้าขนาดใหญ่ เป็นต้น

- **เรือพาณิชย์หรือเรือประมงพื้นบ้าน:** ขยะทะเลที่มาจากเรือประมงพาณิชย์หรือเรือประมงพื้นบ้านส่วนใหญ่คืออุปกรณ์ทำประมงที่ถูกทิ้งหรือสูญหายกลางทะเล เช่น เ็นตกปลา ตาข่าย แห อวน ทุ่นพลาสติก รวมถึงเครื่องมือจับปลาอื่นๆ นอกจากนี้ เนื่องจากพื้นที่บนเรือประมงพื้นบ้านส่วนใหญ่มีค่อนข้างจำกัด และไม่มีการจัดเตรียมพื้นที่สำหรับเก็บหรือคัดแยกขยะบนเรือ จึงมีความเสี่ยงที่ชาวประมงจะไม่นำขยะกลับขึ้นฝั่งและทิ้งลงทะเล
- **กิจกรรมการท่องเที่ยวในทะเล:** ในส่วนของกิจกรรมการท่องเที่ยวในทะเลนั้น มีผู้ประกอบการธุรกิจนำเที่ยว (Tour operators) มัคคุเทศก์ และนักท่องเที่ยวบางกลุ่มมีพฤติกรรมทิ้งขยะลงสู่ทะเล ทิ้งขยะไม่ถูกที่ หรือลิ้มของที่นำติดตัวมาด้วยไว้บนเกาะ ทำตกหล่น หรือนำกลับบ้านไม่หมด นอกจากนี้ มัคคุเทศก์บางรายไม่มีการอธิบายให้ความรู้แก่ลูกค้าเกี่ยวกับการจัดการขยะที่เกิดขึ้น เช่น ขยะอาหาร ขวดเครื่องดื่ม เป็นต้น อีกทั้งไม่มีการว่ากล่าวตักเตือนนักท่องเที่ยวซึ่งมีพฤติกรรมที่ไม่เหมาะสม
- **แท่นขุดเจาะก๊าซธรรมชาติและน้ำมันกลางทะเล:** แท่นขุดเจาะน้ำมันและก๊าซธรรมชาติมีกฎระเบียบควบคุมเกี่ยวกับการทิ้งของเสียหรือขยะลงทะเล โดยแท่นขุดเจาะเหล่านี้มีการแยกของเสีย การกักเก็บ การแยกขยะออกเป็นส่วนๆ อย่างมีมาตรฐาน ซึ่งช่วยป้องกันการปล่อยของเสียลงในทะเล กฎหมายที่เกี่ยวข้องได้แก่ มาตรา 78 พระราชบัญญัติส่งเสริมและ

รักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2535 ซึ่งกำหนดให้มีการควบคุมมลพิษที่เกิดจากหรือมีที่มาจาก การสำรวจและขุดเจาะน้ำมัน ก๊าซธรรมชาติและสารไฮโดรคาร์บอนทุกชนิดทั้งบนบก และในทะเล อนุสัญญา UNCLOS 1982 ซึ่งเน้นการป้องกันผลกระทบจากกิจกรรมด้านการ ขุดเจาะน้ำมันและก๊าซธรรมชาติต่อสิ่งแวดล้อมทางทะเล (Marine environment) รวมถึง อนุสัญญา London 1972 ซึ่งห้ามไม่ให้มีการทิ้งขยะหรือของเสียที่เกิดจากแท่นขุดเจาะฯ ลง ในทะเล

- **เรือขนส่งสินค้าขนาดใหญ่:** สำหรับเรือขนส่งสินค้าขนาดใหญ่ ผู้ประกอบการหลายรายมี การดำเนินการตามข้อกำหนดในอนุสัญญาระหว่างประเทศว่าด้วยการป้องกันมลภาวะจาก เรือ ค .ศ.1973 และพิธีสาร ค .ศ.1978 หรือ อนุสัญญา MARPOL 73/77 โดยอนุสัญญา ดังกล่าวได้กำหนดหลักเกณฑ์และกฎระเบียบเกี่ยวกับการห้ามปล่อยมลพิษต่างๆ ลงสู่ทะเล อาทิ น้ำมัน ของเสียอันตราย ตลอดจนขยะประเภทต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนเรือ เช่น สิ่งปฏิกูล ของมนุษย์ น้ำล้างจาน ประเทศที่เข้าร่วมเป็นภาคีของอนุสัญญา MARPOL จะต้องปฏิบัติตามกฎระเบียบทุกข้อและมีการลงโทษผู้ที่ฝ่าฝืนโดยการปรับเงิน เจ้าหน้าที่ของประเทศที่เป็นภาคีนั้นมียอำนาจในการขึ้นตรวจสอบเรือที่เข้ามาในน่านน้ำของประเทศตนเองได้ มากไป กว่านั้นเรือของประเทศที่ไม่ได้เข้าร่วมเป็นภาคีแต่อยู่ในน่านน้ำของประเทศที่เข้าร่วมเป็น ภาคีก็สามารถถูกตรวจสอบและถูกปรับเงินได้เช่นกัน ดังนั้น เรือขนส่งสินค้าส่วนใหญ่มักจะ ปฏิบัติตามกฎระเบียบของอนุสัญญา MARPOL โดยปริยาย ถึงแม้ว่าประเทศไทยจะไม่ได้เข้า ร่วมเป็นภาคีของอนุสัญญา MARPOL ก็ตาม โดยอนุสัญญา MARPOL ได้จำแนกขยะ ออกเป็น 10 ประเภทและได้ให้คำจำกัดความที่ชัดเจน และกำหนดให้มีห้องเก็บขยะและ เต้าเผาขยะบนเรือซึ่งจำเป็นต้องได้รับการรับรองจากองค์กร International Maritime Organization เรือส่วนใหญ่จะติดตั้งเครื่องอัดและเครื่องบดขยะเพื่อลดพื้นที่ของขยะหากใน กรณีที่ปริมาณขยะมีมากกว่าศักยภาพของห้องเก็บขยะ นอกจากนี้ อนุสัญญา MARPOL ได้ กำหนดให้เรือทุกลำต้องมีการจดบันทึกปริมาณขยะบนเรือใน Log Book และจะต้องนำขยะ กลับมากำจัดที่ฝั่ง โดยเครื่องมือดังกล่าวเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการตรวจสอบขยะที่ถูกลักลอบ ทิ้งลงทะเลได้ เพราะเจ้าหน้าที่จะทำการเปรียบเทียบปริมาณขยะซึ่งคาดการณ์จากระยะการ เดินเรือ ขนาดของเรือ เครื่องยนต์ และจำนวนเจ้าหน้าที่บนเรือกับปริมาณขยะจริงที่นำ กลับมากำจัดที่ฝั่ง

3.1.3 การสัมภาษณ์ผู้มีส่วนได้เสียในพื้นที่ชายฝั่งทะเล

นอกจากนี้ คณะผู้วิจัยได้มีการลงพื้นที่จังหวัดชลบุรีเพื่อสัมภาษณ์ผู้มีส่วนได้เสียกลุ่มต่างๆ เกี่ยวกับปัญหาขยะทะเลและที่มาของขยะทะเลในพื้นที่ ได้แก่ ช่างประมง หาดพิทยาเหนือ หาดจอม

เทียน และอ่างศิลา โดยผลการสัมภาษณ์สามารถสรุปได้ดังนี้ (รายละเอียดการสัมภาษณ์ผู้มีส่วนได้เสียกลุ่มต่าง ๆ อยู่ในภาคผนวก ข)

พื้นที่ช่องแสมสาร อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี

สำหรับพื้นที่บริเวณช่องแสมสาร อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรีนั้น คณะผู้วิจัยได้สัมภาษณ์ผู้มีส่วนได้เสียใน 2 พื้นที่หลัก ได้แก่ พื้นที่บริเวณหาดค่ายพระมหาเจษฎาราชเจ้าและพื้นที่ตลาดช่องแสมสาร สำหรับพื้นที่หาดในค่ายพระมหาเจษฎาราชเจ้า ได้มีการสัมภาษณ์ทหารจำนวน 3 นาย พบว่าในช่วงเช้าของทุกวันจะมีขยะบริเวณชายหาด ซึ่งขยะส่วนใหญ่ที่พบเป็นขยะประเภทพลาสติก ขวดพลาสติก เศษเชือก ฯลฯ โดยมีข้อสังเกตว่าขยะเหล่านี้น่าจะมาจากการทิ้งขยะของชุมชนที่อยู่บริเวณชายฝั่ง โดยทหารที่อยู่ภายในค่ายจะช่วยกันเก็บขยะบริเวณริมชายหาด จากนั้นจะมีรถขยะของทางค่ายทหารมารับขยะไปทิ้งที่บ่อขยะบริเวณสนามบินอู่ตะเภา เนื่องจากการจัดการขยะภายในค่ายทหารแห่งนี้แยกกันกับองค์การบริหารส่วนตำบล (อบต.) อย่างชัดเจน นอกจากนี้ คณะผู้วิจัยยังสัมภาษณ์ชาวประมงที่ประกอบอาชีพอวนปูซึ่งอยู่บริเวณชายหาดค่ายพระมหาเจษฎาราชเจ้า ซึ่งมีการให้ข้อมูลว่าตลาดแสมสารมีการต่อท่อน้ำทิ้งลงสู่ทะเล อีกทั้งพ่อค้าและแม่ค้าก็ปล่อยน้ำเสียทิ้งตามท่อระบายน้ำลงสู่ทะเล ส่งผลทำให้สัตว์ทะเลบางชนิดตาย เนื่องจากการทำอวนปู ชาวประมงจะต้องนั่งเรือออกไปวางอวนห่างจากฝั่งประมาณ 10 กิโลเมตร จึงทำให้สามารถสังเกตเห็นขยะทะเลจำนวนมาก โดยขยะส่วนใหญ่เป็นเปลือกหอยและขวดน้ำพลาสติก ชาวประมงมักจะทำการคัดแยกขยะ โดยทิ้งเปลือกหอยลงสู่ทะเลทะเลแล้วแยกขยะประเภทขวดพลาสติกเป็นถุงๆ นำกลับขึ้นสู่ฝั่งแล้วนำไปทิ้งในบริเวณที่ทิ้งขยะ

สำหรับพื้นที่บริเวณตลาดช่องแสมสาร ทางคณะผู้วิจัยได้ดำเนินการสัมภาษณ์คนในชุมชน ร้านค้า ผู้ดูแลบ่อขยะ ชาวประมง และบ้านเรือนที่อาศัยอยู่บริเวณริมชายหาดช่องแสมสาร โดยรายละเอียดข้อมูลที่ได้จากผู้มีส่วนได้เสียแต่ละกลุ่มมีดังนี้

- **คนในชุมชนริมชายหาด:** จากการสัมภาษณ์คนในชุมชนริมชายหาดช่องแสมสารพบว่าชายหาดมีขยะจำพวกขวดพลาสติกจำนวนมาก คนในชุมชนสันนิษฐานว่าขยะเหล่านี้มาจาก 2 แหล่ง คือมาจากทะเล (ถูกคลื่นซัดขึ้นสู่ฝั่ง) และบางส่วนเป็นขยะที่ปลิวมาจากถนน เนื่องจากทางองค์การบริหารส่วนตำบลแสมสารมีการให้บริการเก็บขยะไม่บ่อยครั้ง จึงส่งผลให้มีขยะตกค้างในพื้นที่เป็นจำนวนมาก
- **ร้านค้าและผู้ประกอบการ:** สำหรับการสัมภาษณ์ร้านค้าซึ่งจำหน่ายอาหารทะเลแห้ง ตรงข้ามตลาดช่องแสมสาร พบว่าร้านค้าบางแห่งในบริเวณดังกล่าวมีการคัดแยกขยะก่อนทิ้ง โดยแยกขวดน้ำพลาสติก ขวดแก้วที่สามารถขายได้นำไปขายให้กับร้านรับซื้อของเก่า สำหรับขยะประเภทอื่นๆ ทางร้านค้าจะนำไปใส่ถุงดำแล้วนำไปวางไว้บริเวณหน้าร้าน ทุกวันตอนเช้าจะมีรถขยะของทาง อบต. มาเก็บ แล้วนำไปทิ้งที่บ่อขยะหลังภูเขาภูตะวัน สำหรับร้านจำหน่ายผลไม้ จากการสัมภาษณ์

พบว่าแต่ละวันทางร้านมีขยะประเภทเปลือกผลไม้จำนวนมาก โดยทางร้านได้นำเศษและเปลือกผลไม้เหล่านี้กลับไปทำปุ๋ยหมักที่บ้าน นอกจากนี้ เจ้าของร้านได้ให้ข้อคิดเห็นเกี่ยวกับกิจกรรมซึ่งเป็นแหล่งที่มาของขยะทะเลในพื้นที่ตำบลแสมสาร ได้แก่ การที่คนในชุมชนแสมสารทิ้งขยะไม่ถูกที่ ทำให้ขยะบางส่วนเล็ดลอดลงสู่ทะเล คลื่นลมทะเลซึ่งพัดพาขยะจากจังหวัดระยองและจังหวัดใกล้เคียงมาบนหาดแสมสาร (โดยเฉพาะในช่วงฤดูมรสุมของทุกปี) นอกจากนี้ คณะผู้วิจัยได้สัมภาษณ์ผู้ประกอบการร้านอาหาร 4 แห่ง บริเวณตลาดช่องแสมสาร ประกอบด้วย ร้านขายอาหารตามสั่ง ร้านก๋วยเตี๋ยว ร้านข้าวมันไก่ และร้านอาหารทะเล (1) สำหรับร้านอาหารตามสั่ง โดยปกติทางร้านจะนิยมใช้ถุงดำในการรวบรวมขยะในแต่ละวัน โดยไม่มีการแยกขยะเปียก ขยะแห้ง และขยะอันตราย แล้วนำถุงขยะไปกองรวมไว้บริเวณหน้าร้านเพื่อให้รถขยะของทาง อบต. แสมสารมาเก็บ สำหรับความคิดเห็นของทางร้านเกี่ยวกับแหล่งที่มาของขยะทะเลในพื้นที่แสมสาร ทางร้านเห็นว่าขยะทะเลเหล่านี้เกิดจากกิจกรรมของชุมชนที่อยู่ริมชายทะเล รวมถึงร้านค้าและร้านอาหารที่อยู่บริเวณริมทะเล ซึ่งมีการทิ้งเศษอาหารและน้ำเสียจากอาหารลงในท่อระบายน้ำของชุมชน เศษอาหารเหล่านี้อาจหลุดลอดลงไปในทะเลได้เช่นกัน เนื่องจากท่อน้ำทิ้งของพื้นที่แสมสารเชื่อมต่อลงสู่ทะเลโดยตรง โดยไม่ผ่านระบบบำบัดน้ำเสีย (2) ร้านก๋วยเตี๋ยวในตลาดช่องแสมสารนิยมทิ้งขยะลงในถุงพลาสติกหิ้วซึ่งได้มาจากการซื้อสินค้าเข้าร้าน โดยไม่มีการคัดแยกขยะแต่อย่างใด และมีการนำถุงขยะไปกองรวมที่จุดทิ้งขยะที่ทาง อบต. แสมสารจัดเตรียมไว้ ทางร้านมีความเห็นว่าขยะทะเลซึ่งพบในพื้นที่แสมสารน่าจะมาจากคนในชุมชนริมทะเลแสมสารขาดความรับผิดชอบและทิ้งขยะลงสู่ทะเล (3) สำหรับร้านข้าวมันไก่ ทางร้านได้แยกเศษอาหารชนิดกากและชนิดน้ำออกจากกัน จากนั้นจึงส่งเศษอาหารประเภทกากให้ชาวบ้านที่เลี้ยงไก่ในพื้นที่เนื่องจากสามารถนำไปเป็นอาหารไก่ที่เลี้ยงได้ อย่างไรก็ตาม ทางร้านยังไม่มีวิธีการจัดการที่ดีพอกับน้ำเสียที่แยกมาจากอาหาร โดยปัจจุบัน ทางร้านทิ้งน้ำเสียลงในท่อน้ำทิ้งของชุมชน ซึ่งน้ำเสียเหล่านี้ไหลลงสู่ทะเลโดยตรง เพราะไม่มีระบบบำบัดน้ำเสีย สำหรับขยะทั่วไป ทางร้านทิ้งลงในถุงพลาสติกที่ใช้แล้วหรือทิ้งลงในถุงดำ แล้วนำไปทิ้งในบ่อขยะของชุมชน ในส่วนของกิจกรรมที่ทำให้เกิดขยะทะเลในชุมชนแสมสารนั้น ทางร้านมีความคิดเห็นว่าเป็นที่เกิดจากคนในชุมชนแสมสารและเรือประมง (4) สำหรับร้านอาหารทะเล ทางร้านมีการจัดการขยะโดยนำเศษอาหารที่ลูกค้าทานเหลือรวบรวมไว้ในถุงดำ โดยไม่มีการแยกขยะออกเป็นประเภทต่างๆ อย่างไรก็ตาม ทางร้านจัดให้มีถังขยะขนาดเล็กประจำโต๊ะอาหารแต่ละโต๊ะเพื่อป้องกันไม่ให้ลูกค้าทิ้งขยะลงบนชายหาด เนื่องจากทางร้านไม่สามารถเข้าถึงบริการเก็บขยะของทาง อบต. แสมสารได้ จึงจำเป็นต้องใช้วิธีการขนขยะไปที่บ่อขยะของชุมชน สำหรับความเห็นเกี่ยวกับแหล่งที่มาของขยะทะเลในชุมชน ทางร้านมองว่าทุกคนในชุมชนแสมสารต้องรับผิดชอบร่วมกัน เพราะทิ้งขยะไม่ถูกที่ ละเลยการดูแลความสะอาด รวมถึงขาดความร่วมมือและความสามัคคีภายในชุมชน

- **ผู้ดูแลบ่อขยะ:** คณะผู้วิจัยได้สัมภาษณ์ผู้ดูแลบ่อขยะ ซึ่งให้ข้อมูลว่าขยะที่ถูกรวบรวมมาทิ้งที่บ่อขยะนั้นมาจากชุมชนในแสมสารทั้งหมด โดยทาง อบต. แสมสารจะมาเก็บขยะตามจุดรวบรวมขยะทุกเช้า วันละ 2 เที่ยว แล้วนำมาทิ้งที่บ่อขยะ แต่ก็ยังมีชาวบ้านหลายราย เช่น ร้านค้า และผู้ประกอบการเรือประมง ที่นำขยะมาทิ้งที่บ่อขยะเองเพราะปริมาณขยะเต็มบริเวณหน้าร้าน เนื่องจากการให้บริการเก็บขยะของทาง อบต. ไม่ดีพอ อย่างไรก็ตาม ผู้ดูแลบ่อขยะมีความเห็นว่ามีโอกาสน้อยมากที่ขยะจากบ่อขยะดังกล่าวจะรั่วไหลลงสู่ทะเล เนื่องจากบ่อขยะตั้งอยู่ติดกับบริเวณป่า
- **แรงงานประมง:** สำหรับกลุ่มแรงงานรับจ้างชาวต่างด้าวซึ่งทำงานอยู่บนเรือประมง ได้ให้ข้อมูลว่าปกติในการออกทะเลแต่ละครั้ง จะต้องอยู่บนเรือประมาณ 15 วัน ขยะบนเรือประมงแต่ละประเภทได้รับการจัดการที่แตกต่างกัน (1) ขยะทั่วไปจะถูกทิ้งลงทะเลโดยตรงเพื่อความสะดวก (2) ขยะประเภทขวดพลาสติกจะถูกเก็บสะสมไว้เพื่อที่จะนำไปขายให้กับบริษัทรีไซเคิลเมื่อกลับเข้าฝั่ง (3) อุปกรณ์ประมงบางส่วนอาจสูญหายในทะเล แต่สำหรับอุปกรณ์ประมงที่ชำรุด จะนำไปซ่อมแล้วนำไปใช้งานต่อ (4) ของเสียจากการขับถ่ายถูกทิ้งลงทะเลโดยตรงเพราะบนเรือไม่มีห้องน้ำ

หาดพัทยาเหนือ เมืองพัทยา จังหวัดชลบุรี

สำหรับพื้นที่หาดพัทยาเหนือ คณะผู้วิจัยสัมภาษณ์เจ้าของธุรกิจให้เช่าเตียงผ้าใบ ผลการสัมภาษณ์สามารถสรุปได้ดังนี้

- **เจ้าของธุรกิจให้เช่าเตียงผ้าใบ:** ผู้ประกอบการให้เช่าเตียงผ้าใบรายแรกมีความเห็นว่าระบบการจัดการบริเวณชายหาดพัทยาเหนือมีประสิทธิภาพมากขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับที่ผ่านมา เช่น มีการตั้งถังขยะตลอดแนวชายหาด อย่างไรก็ตาม เนื่องด้วยหาดพัทยาเหนือยังไม่มีระบบการแยกขยะอย่างชัดเจน ผู้ประกอบการรายนี้จึงไม่ได้แยกขยะตั้งแต่ต้นทาง เพราะสะดวกและง่าย กอปรกับมีความเชื่อว่าถึงแม้จะแยกขยะ ทางเมืองพัทยาก็นำไปเทรวมกันบนรถขนขยะอยู่ดี การมีถังขยะอยู่หน้าร้านทำให้ทางร้านสามารถนำเศษอาหารหรือขยะของลูกค้าที่เข้ามาใช้บริการเช่าเตียงผ้าใบไปทิ้งได้ทันที โดยไม่ต้องรวบรวมให้ขยะเต็มก่อน สำหรับการให้บริการขนขยะ มีรถขยะของเมืองพัทยาเข้ามาขนขยะทุกวัน โดยเฉลี่ยประมาณ 3 ครั้งต่อวัน ซึ่งการทำเช่นนี้ทางผู้ประกอบการมองว่าเป็นผลดีอย่างยิ่ง เพราะทำให้ขยะไม่ล้นชายหาดหรือปลิวตามแรงลมตกลงไปในทะเล สำหรับมุมมองของผู้ให้สัมภาษณ์เกี่ยวกับแหล่งที่มาของขยะทะเลในพื้นที่หาดพัทยาเหนือ พบว่าชายหาดเหนือมักประสบปัญหาในช่วงหน้ามรสุม ซึ่งเป็นช่วงที่กระแสน้ำและคลื่นลมทะเลแรง ทำให้พัดเอาขยะที่มาจากแม่น้ำบางปะกงเข้ามา ผู้ประกอบการให้เช่าเตียงผ้าใบที่สองมีความเห็นไปในทางเดียวกันกับรายแรก โดยมองว่าการจัดการขยะบริเวณชายหาดพัทยาเหนือเป็นไปอย่างมี

ประสิทธิภาพ เนื่องจากมีการอำนวยความสะดวกให้นักท่องเที่ยวและผู้ประกอบการบริเวณชายหาดสามารถเข้าถึงถังขยะได้ง่าย นอกจากนี้ ช่วงกลางคืนมีการติดไฟบริเวณไหล่ทางซึ่งช่วยลดปัญหาที่นักท่องเที่ยวทิ้งขยะไม่เป็นที่ได้เป็นอย่างดี ผู้ประกอบการรายนี้มองว่าปัญหาของขยะทะเลเกิดจากเรือสำราญที่ให้บริการนักท่องเที่ยว และการลักลอบทิ้งขยะในทะเลจากเกาะล้าน เนื่องจากปริมาณขยะบนเกาะล้านสูงกว่าปริมาณที่บ่อขยะบนเกาะล้านจะสามารถรองรับได้ อีกทั้งเกาะล้านไม่มีแนวทางในการลดขยะที่จะเกิดขึ้นใหม่และไม่มีความสามารถในการหาวิธีการกำจัดขยะเก่าที่กองสะสมไว้ จึงทำให้เกิดการลักลอบทิ้งขยะลงในทะเล ในช่วงหน้ามรสุม จะพบแพขยะทะเลที่ถูกพัดตามกระแสน้ำลงมาจากทาง ท่าเรือแหลมฉบัง คลองนาเกลือ คลองบางละมุง และแม่น้ำบางปะกง

หาดจอมเทียน อำเภอบางละมุง จังหวัดชลบุรี

ในกรณีของหาดจอมเทียน คณะผู้วิจัยได้สัมภาษณ์ตัวแทนผู้มีส่วนได้เสียจำนวน 4 กลุ่ม ได้แก่ นักท่องเที่ยว พ่อค้าหาบเร่ ชาวประมง และร้านค้า โดยผลที่ได้จากการสัมภาษณ์มีดังนี้

- **นักท่องเที่ยว:** คณะผู้วิจัยได้สัมภาษณ์นักท่องเที่ยวทั้งชาวไทยและชาวต่างชาติซึ่งมาจากประเทศนอร์เวย์และประเทศสหราชอาณาจักร สำหรับความเห็นของนักท่องเที่ยวชาวไทยเกี่ยวกับแหล่งที่มาของขยะทะเลนั้น มองว่าขยะทะเลเกิดจากการที่มีจำนวนถังขยะไม่เพียงพอถึงขยะซึ่งอยู่ตามแนวชายหาดมีไม่เพียงพอ ทำให้นักท่องเที่ยวทิ้งขยะลงบนชายหาดแทนที่จะเดินไปทิ้งที่ถังขยะ นอกจากนี้ นักท่องเที่ยวบนเรือท่องเที่ยวมีการทิ้งขยะลงในทะเลเพราะไม่ได้รับคำแนะนำหรือตักเตือนจากมัคคุเทศก์ สำหรับนักท่องเที่ยวชาวนอร์เวย์ มองว่าถึงแม้คนไทยจะยังไม่มีการคัดแยกขยะ แต่เริ่มมีความตระหนักเกี่ยวกับปัญหาขยะทะเล เนื่องจากได้รับข่าวสารมากขึ้นกว่าในอดีต ทำให้ขยะตามชายหาดมีปริมาณที่น้อยลง ในทางตรงกันข้ามสำหรับที่ดินที่รกร้างซึ่งอยู่ตรงข้ามชายหาด พบว่ามีการลักลอบทิ้งขยะจำนวนมาก มาตรการที่ควรใช้ในการแก้ไขปัญหา ได้แก่ การเพิ่มจำนวนถังขยะ การรณรงค์การจัดการขยะอย่างถูกต้องผ่านสื่อต่างๆ รวมถึงสื่อสังคมออนไลน์ สำหรับนักท่องเที่ยวจากประเทศสหราชอาณาจักร มีการตั้งข้อสังเกตว่าขยะจำนวนมากถูกทิ้งในบริเวณที่ไม่มีนักท่องเที่ยวแต่อยู่ใกล้ทะเล เช่น ที่ดินรกร้างที่ฝั่งตรงข้ามถนนจากชายหาด นอกจากนี้ ยังมีความเห็นว่าประชากรที่อาศัยอยู่ริมทะเลที่มีจำนวนเพิ่มมากขึ้น อาจเป็นแหล่งกำเนิดขยะทะเลที่สำคัญ
- **พ่อค้าหาบเร่:** ผู้ให้สัมภาษณ์มีความเห็นว่าขยะทะเลมากับน้ำ เมื่อเกิดเหตุการณ์ฝนตกหนักและพายุ ขยะจำนวนมากจะถูกพัดขึ้นมากองบริเวณชายหาด โดยขยะทะเลส่วนใหญ่มีที่มาจากคลองและลอยมาจากแม่น้ำบางปะกง นักท่องเที่ยวก็มีการทิ้งขยะบริเวณชายหาด ในขณะที่

ที่ พ่อค้าแม่ค้าริมชายหาดที่ให้บริการเช่าเตียงผ้าใบจะมีการเก็บกวาดบริเวณที่กางเตียงผ้าใบให้สะอาดอยู่เสมอ เพราะถ้าบริเวณดังกล่าวสกปรก นักท่องเที่ยวก็จะไม่อยากใช้บริการ

- **ชาวประมง:** ผู้ให้สัมภาษณ์ได้ให้ข้อมูลว่ากลุ่มชาวประมงพื้นบ้าน บริเวณหาดจอมเทียน จะนำเรือเล็กออกไปวางอวนในตอนเช้าแล้วไปเก็บอวนในวันถัดไป ในการออกไปวางอวนแต่ละครั้ง ชาวประมงสามารถเก็บขยะทะเลมาได้ 2-3 ตะกร้าต่อครั้ง ขยะส่วนใหญ่เป็นซากเพรียง (สัตว์ทะเลชนิดหนึ่ง) พลาสติก และขวดแก้ว ชาวประมงจะทำการคัดแยกแล้วนำซากเพรียงไปทิ้งที่กลางทะเล สำหรับขยะบริเวณริมชายหาด ในช่วงที่มีพายุหรือฝนตกหนัก ลมจะพัดพาขยะทะเลขึ้นมาบนชายหาด ทำให้ชายหาดสกปรกมาก นอกจากนี้ เรือท่องเที่ยวก็มีส่วนในการก่อให้เกิดขยะทะเลเช่นกัน โดยผู้ดูแลเรือที่ไม่สนใจสิ่งแวดล้อมลักลอบทิ้งขยะทั่วไปที่ไม่มีมูลค่าหรือมีมูลค่าต่ำลงสู่ทะเลโดยตรง แต่จะเก็บขวดพลาสติกมาขายเพื่อเพิ่มรายได้ให้กับตนเอง ในส่วนของนักท่องเที่ยว ผู้ให้สัมภาษณ์มีความเห็นว่านักท่องเที่ยวชาวไทยบางส่วนยังทิ้งขยะไม่ถูกที่ ในขณะที่นักท่องเที่ยวชาวยุโรปมักจะนิยมสอบถามว่าสามารถทิ้งขยะได้ที่ไหน ถึงแม้ถึงขยะจะตั้งอยู่ไกลมาก นักท่องเที่ยวชาวยุโรปก็จะเดินไปทิ้งในถังขยะที่มีการจัดเตรียมไว้ให้นักท่องเที่ยวชาวจีนที่มาเที่ยวเป็นกรู๊ปทัวร์บางกลุ่มมีการทิ้งเปลือกผลไม้ที่ชายหาด
- **ร้านค้า:** คณะผู้วิจัยได้สัมภาษณ์ผู้ประกอบการให้เช่าเตียงผ้าใบจำนวน 2 ราย โดยผู้ประกอบการรายแรกจัดการขยะโดยใช้วิธีการแยกเศษอาหารของลูกค้าใส่ถุงดำที่เตรียมไว้ และแยกเศษถ้วย/ชามพลาสติกในถุงขยะอีกใบ สำหรับขยะที่สามารถนำไปขายได้ เช่น ขวดน้ำ จะทำการแยก เก็บรวบรวมไว้ให้มีจำนวนมากก่อนจะนำไปขายให้กับร้านรับซื้อของเก่า สำหรับแหล่งที่มาของขยะบริเวณชายหาดจอมเทียนนั้น ผู้ประกอบการรายนี้มองว่าระยะห่างของจุดทิ้งขยะแต่ละจุดอยู่ห่างกันพอสมควร ทำให้นักท่องเที่ยวเข้าถึงถังขยะได้ยาก จึงทิ้งขยะไม่ถูกที่ ขยะเหล่านี้อาจถูกลมพัดพาลงสู่ทะเล นอกจากนี้ ผู้ให้สัมภาษณ์มีความเห็นว่าขยะทะเลในพื้นที่หาดจอมเทียน อาจถูกคลื่นลมทะเลในช่วงหน้ามรสุมพัดพา ทำให้ขยะจากแม่น้ำบางปะกงขึ้นมาเกยตื้นที่ชายหาดจอมเทียนเป็นประจำทุกปี นักท่องเที่ยวที่นิยมไปนั่งเล่นบริเวณชายหาดจอมเทียนในช่วงกลางคืนมักนิยมนำอาหารที่ซื้อใส่ถุงพลาสติกมารับประทานบนชายหาดด้วยเช่นกัน แล้วทิ้งขยะไม่เป็นที่ สำหรับผู้ประกอบการให้เช่าเตียงผ้าใบรายที่สองมองว่าขยะทะเลมีแหล่งที่มาจากเรือประมง นักท่องเที่ยวที่เช่าเหมาลำเรือท่องเที่ยว รวมถึงชาวประมงพื้นบ้าน นอกจากนี้ ปัญหาอาจเกิดจากระบบการจัดการขยะของหาดจอมเทียน การที่จำนวนถังขยะมีไม่เพียงพอกับปริมาณขยะในแต่ละวัน ถึงขยะแต่ละจุดมีระยะห่างกัน ป้ายบอกชนิดของขยะไม่ตรงกับถังขยะที่มีอยู่ รวมถึงคนในพื้นที่ไม่ให้ความสำคัญกับการคัดแยกขยะ

เขาสามมุข จังหวัดชลบุรี

สำหรับพื้นที่เขาสามมุข จังหวัดชลบุรี คณะผู้วิจัยได้สัมภาษณ์ชาวประมงซึ่งจับหอยนางรมบริเวณริมชายฝั่งทะเล ซึ่งออกเรือตั้งแต่เวลา 8.00 น. และกลับเข้าฝั่งเวลา 13.00 น. โดยอุปกรณ์หลักที่ใช้ในการจับหอยนางรม คือ แผงหอยนางรมที่ทำจากเชือก ชาวประมงไม่มีการตรวจนับอุปกรณ์ก่อนออกเรือและหลังกลับเข้าฝั่ง ดังนั้น จึงมีความเป็นไปได้ที่อุปกรณ์การประมงจะสูญหายในทะเล โดยที่ชาวประมงอาจจะทราบหรือไม่ทราบก็ได้ ในกรณีที่ชาวประมงทราบว่าอุปกรณ์หล่นลงไปในทะเล ชาวประมงก็ไม่สามารถลงไปเก็บอุปกรณ์เหล่านั้นขึ้นมาได้ เนื่องจากขาดอุปกรณ์สำหรับดำน้ำ หรืออาจจะไม่ต้องการลงไปเก็บอุปกรณ์เพราะมองว่าอุปกรณ์ดังกล่าวอาจมีมูลค่าน้อย

นอกจากนี้ ลูกเรือประมงมักจะห่ออาหารกลางวันไปรับประทานบนเรือ โดยนำอาหารใส่ปิ่นโตหรือใส่กล่องข้าว แต่หลังจากรับประทานอาหารเสร็จแล้ว หากมีเศษอาหารเหลือ ก็จะเทเศษอาหารลงทะเล เพราะมีความเชื่อว่าเศษอาหารเหล่านั้นสามารถเป็นอาหารให้แก่สัตว์ทะเลได้ ชาวประมงทำเช่นนี้ยังให้ข้อมูลว่ากลางทะเลมีขยะอยู่จำนวนมากพอสมควร และขยะส่วนใหญ่ ได้แก่ เศษไม้ไผ่จากการทำแผงหอย เศษพลาสติกกล่องโฟมต่างๆ ที่ลอยอยู่กลางทะเล

3.1.4 การจัดประชุมผู้เชี่ยวชาญด้านขยะทะเล

จากการจัดประชุมผู้เชี่ยวชาญ (Expert opinion workshop) ด้านขยะทะเล ซึ่งจัดขึ้น ในวันที่ 26 มีนาคม 2562 ที่โรงแรมเดอะ เบอร์เคลีย์ โฮเต็ล ประตูน้ำ โดยมีตัวแทนจากภาคส่วนต่างๆ เข้าร่วมการประชุม ได้แก่ นักวิชาการ ตัวแทนหน่วยงานภาครัฐ ตัวแทนภาคเอกชน รวมถึงตัวแทนภาคประชาสังคม โดยแหล่งที่มาของขยะทะเลในบริบทของประเทศไทยตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมีดังนี้ (รายละเอียดอยู่ในภาคผนวก ค)

แหล่งที่มาบนบก (Land-based sources) ประกอบด้วย

- หลุมฝังกลบ (Landfill) ที่จัดการไม่ถูกต้อง
- การท่องเที่ยวชายหาด (Beach tourism)
- ชุมชนและร้านค้าบริเวณชายฝั่ง
- ชุมชน ร้านค้า หรือโรงงานอุตสาหกรรมที่อยู่ริมคลอง แม่น้ำ
- การเพาะเลี้ยงชายฝั่ง (Aquaculture)
- ภัยธรรมชาติ

แหล่งที่มาในทะเล (Sea-based sources) ประกอบด้วย

- การท่องเที่ยวในทะเล

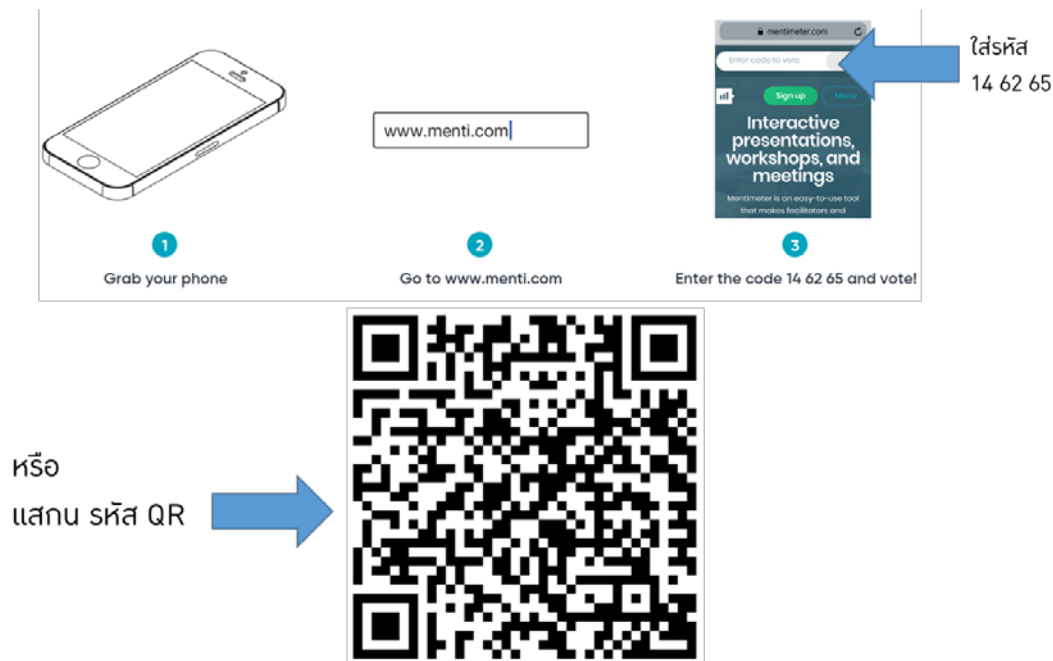
- เรือประมง
- เรือขนส่งสินค้า
- ขยะจากประเทศเพื่อนบ้าน (Transboundary)
- ชุมชนและร้านค้าบนเกาะ
- ท่าเรือ (Harbor) และท่าเทียบเรือ (Port)
- ปะการังเทียม

3.2 การจัดลำดับความสำคัญแหล่งที่มาของขยะทะเลในบริบทของประเทศไทย

จากข้อมูลเกี่ยวกับแหล่งที่มาของขยะทะเลในบริบทของประเทศไทยที่น่าเสนอไว้ข้างต้น แหล่งที่มาของขยะทะเลมีจำนวนมาก อย่างไรก็ตาม แต่ละแหล่งที่มามีส่วนสนับสนุนให้เกิดปัญหา (Contribution) ที่แตกต่างกัน เพื่อให้สามารถกำหนดมาตรการในการจัดการปัญหาขยะทะเลได้ตรงจุด และสามารถสร้าง Impact ในการป้องกันขยะทะเลได้มาก การจัดลำดับความสำคัญของแหล่งที่มาของขยะทะเลเป็นสิ่งที่จำเป็น ซึ่งการศึกษานี้ใช้วิธีการจัดลำดับความสำคัญแหล่งที่มาของขยะทะเล 2 วิธี คือ การให้คะแนนโดยผู้เชี่ยวชาญที่เข้าร่วมการประชุมผู้เชี่ยวชาญในวันที่ 26 มีนาคม 2562 และการใช้ฐานข้อมูลขยะทะเลจากกิจกรรมทำความสะอาดชายหาดสากล (ICC) ของทางกรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม โดยผลการศึกษาที่ได้จากแต่ละวิธีมีดังนี้

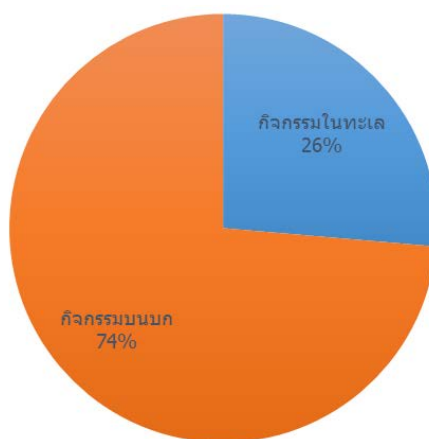
3.2.1 การจัดประชุมผู้เชี่ยวชาญด้านขยะทะเล

ในการประชุมผู้เชี่ยวชาญด้านขยะทะเล หลังจากที่คณะผู้วิจัยสรุปแหล่งที่มาของขยะทะเลหลังจากที่รับฟังความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญแล้ว คณะผู้วิจัยสรุปแหล่งที่มาทั้งหมดแล้วบันทึกลงในแอปพลิเคชัน Menti ซึ่งเป็นแอปพลิเคชันสำหรับให้ผู้เข้าร่วมประชุมร่วมแสดงความคิดเห็นแบบโต้ตอบ (Interactive) ผ่านทางโทรศัพท์มือถือ (รูปที่ 3.1)



รูปที่ 3.1 วิธีการในการเข้าใช้งานแอปพลิเคชัน Menti

ในขั้นตอนแรก ผู้เข้าร่วมประชุมจะต้องให้ความเห็นเกี่ยวกับสัดส่วนของ Contribution ของขยะทะเลจากแหล่งที่มาบนบกและแหล่งที่มาในทะเล โดยให้คะแนนระหว่าง 0% ถึง 100% และผลรวมของสัดส่วนสำหรับกิจกรรมบนบกและกิจกรรมในทะเลต้องไม่เกิน 100% รูปที่ 3.2 แสดงผลการแสดงความคิดเห็นของผู้เข้าร่วมประชุมในขั้นตอนที่ 1 ในรูปแบบของค่าเฉลี่ยของสัดส่วนขยะที่มาจากกิจกรรมบนบกและกิจกรรมในทะเล



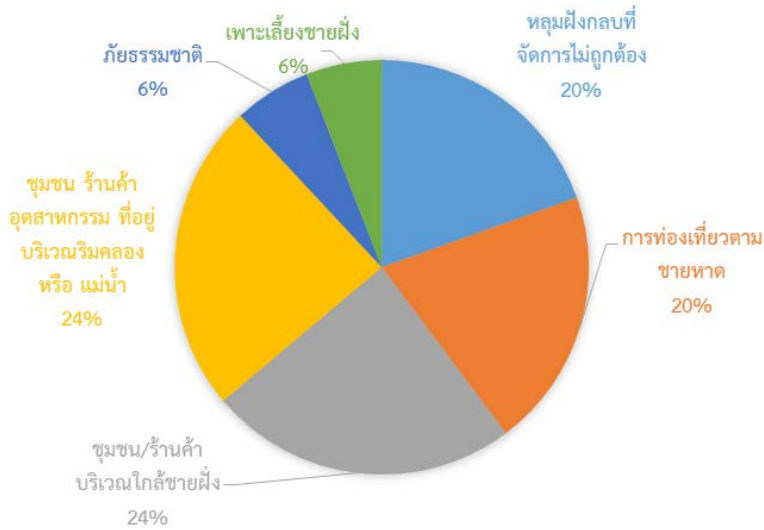
รูปที่ 3.2 สัดส่วนขยะทะเลที่มาจากกิจกรรมบนบกและกิจกรรมในทะเลจากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

ที่มา การประชุมความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญครั้งที่ 1 จัดโดยสถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย

จากรูปที่ 3.2 ผู้เข้าร่วมประชุมมีความคิดเห็นว่าขยะทะเลน่าจะมาจากกิจกรรมบนบกประมาณร้อยละ 74 และเกิดจากกิจกรรมในทะเลประมาณร้อยละ 26 โดยเหตุผลสนับสนุนการให้คะแนนดังกล่าวมีดังนี้

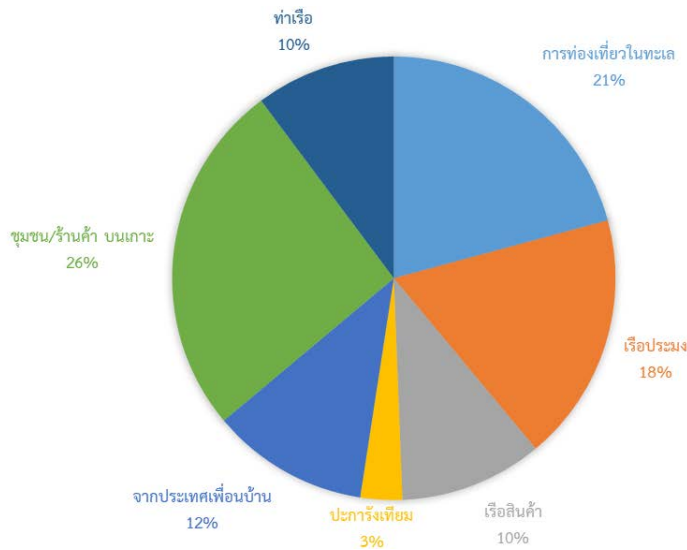
- “กิจกรรมบนบกมีการใช้ประโยชน์ผลิตภัณฑ์จากพลาสติกมากกว่ากิจกรรมในทะเล”
- “เมื่อฝนตก น้ำฝนจะชะล้างขยะบนบกลงแม่น้ำแล้วไหลลงสู่ทะเล”
- “ขยะส่วนมากมีแหล่งกำเนิดจากแผ่นดิน ในขณะที่กิจกรรมทางทะเลมีปริมาณขยายน้อยกว่ามาก”
- “ข้อมูลจากงานศึกษาต่างประเทศและข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมกาทิ้งขยะ ระบบการจัดการขยะในประเทศ แต่ไม่มีงานศึกษาเชิงประจักษ์”
- “จำนวนคนและกิจกรรมที่เกี่ยวข้องบนบกส่งผลให้ขยะที่เกิดขึ้นมีโอกาสรั่วไหลลงสู่ทะเลสูงกว่ากิจกรรมในทะเลมาก”
- “อ่านบทความซึ่งระบุว่าชุมชนริมชายฝั่งเป็นแหล่งผลิตขยะทะเลมากที่สุด นอกจากนี้ พิจารณาจากสัดส่วนประชากรที่ทำกิจกรรมบนฝั่งและทางทะเล”
- “กิจกรรมที่เกิดในทะเลมีปริมาณการเกิดขยะต่อหัว (Waste generation per capita) น้อยกว่ากิจกรรมบนบกมาก”
- “จากประสบการณ์ การเรียนและการทำงานบนเรือในทะเล ไม่ค่อยมีการทิ้งขยะจากเรือลงสู่ทะเล”
- “คาดการณ์จากจำนวนประชากรบนและริมชายฝั่ง และปริมาณขยะจากแหล่งกำเนิดแต่ละแห่ง”

ในขั้นตอนที่สอง คณะผู้วิจัยให้ผู้เข้าร่วมประชุมให้คะแนนแหล่งกำเนิดขยะแต่ละแห่งซึ่งอยู่ภายใต้หมวดกิจกรรมบนบกและกิจกรรมในทะเล โดยสำหรับแหล่งกำเนิดขยะแต่ละแห่ง ผู้เข้าร่วมประชุมสามารถให้คะแนนตั้งแต่ 0% ถึง 100% และผลรวมของคะแนนจากแหล่งกำเนิดขยะทั้งหมดภายใต้แต่ละหมวดจะต้องไม่เกิน 100% รูปที่ 3.3 แสดงคะแนนเฉลี่ยของแหล่งกำเนิดขยะบนบกแต่ละประเภท และรูปที่ 3.4 แสดงคะแนนเฉลี่ยของแหล่งกำเนิดขยะในทะเลแต่ละประเภท



รูปที่ 3.3 สัดส่วนความสำคัญของแหล่งกำเนิดขยะบนบกแต่ละประเภท

ที่มา การประชุมความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญครั้งที่ 1 จัดโดยสถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย



รูปที่ 3.4 สัดส่วนความสำคัญของแหล่งกำเนิดขยะในทะเลแต่ละประเภท

ที่มา การประชุมความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญครั้งที่ 1 จัดโดยสถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย

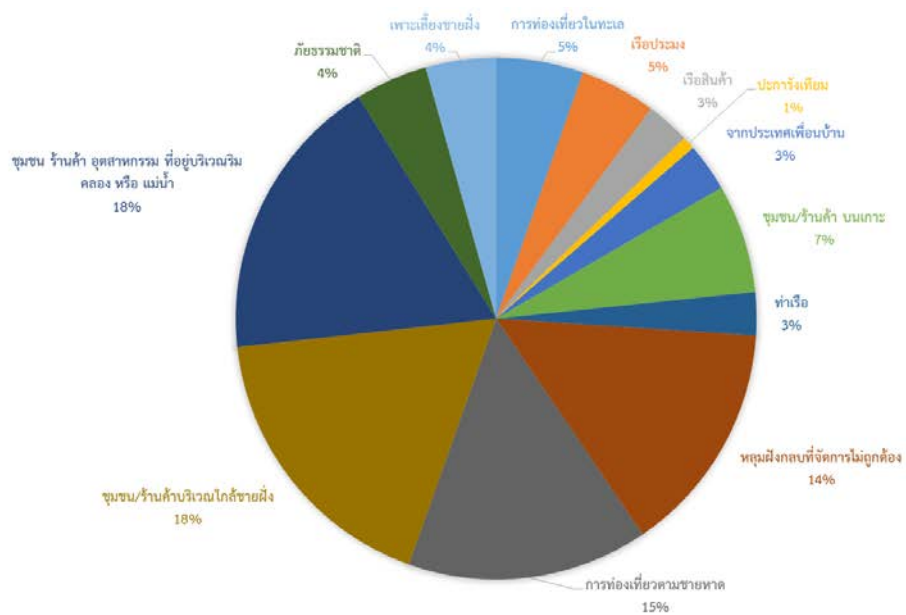
จากรูปที่ 3.3 พบว่าแหล่งขยะบนบกที่ผู้เชี่ยวชาญให้ความสำคัญมากที่สุดคือชุมชน ร้านค้า และโรงงานอุตสาหกรรมที่ตั้งอยู่ริมคลองหรือแม่น้ำ (24%) และชุมชน ร้านค้าที่อยู่บริเวณใกล้ชายฝั่ง (24%) รองลงมาคือการท่องเที่ยวตามชายหาด (20%) หลุมฝังกลบที่จัดการไม่ถูกต้อง (20%) การแพะเลี้ยงชายฝั่ง (6%) และจากภัยธรรมชาติ เช่น น้ำท่วม (6%) ดังนั้น หากจะต้องมีการจัดทำมาตรการเพื่อป้องกันหรือจัดการกับปัญหาขยะทะเล มาตรการที่พัฒนาขึ้นควรให้ความสำคัญกับกลุ่มชุมชน ร้านค้า และโรงงานอุตสาหกรรมที่ตั้งอยู่ริมคลองหรือแม่น้ำ รวมถึงชุมชน ร้านค้าที่อยู่บริเวณใกล้ชายฝั่งเป็นอันดับแรก

บทที่ 3

การวิเคราะห์แหล่งที่มาของขยะทะเลในบริบทของประเทศไทย

สำหรับแหล่งที่มาของขยะที่มาจากกิจกรรมในทะเล รูปที่ 3.4 แสดงให้เห็นว่าผู้เชี่ยวชาญให้ความสำคัญกับชุมชนและร้านค้าที่อยู่บนเกาะเป็นอันดับแรก (26%) ตามมาด้วย การท่องเที่ยวในทะเล (21%) เรือประมง (18%) ขยะจากประเทศเพื่อนบ้าน (12%) เรือขนส่งสินค้า (10%) ท่าเรือ (10%) และปะการังเทียม (3%) ดังนั้น มาตรการในการจัดการกับปัญหาขยะที่มีแหล่งกำเนิดในทะเลควรเน้นให้ความสำคัญกับการจัดการขยะที่เกิดจากชุมชนและร้านค้าที่ตั้งอยู่บนเกาะ ขยะที่เกิดจากการท่องเที่ยวในทะเลและขยะจากเรือประมงเป็นอันดับแรกๆ

ขั้นตอนสุดท้ายเป็นการประมวลผลคะแนนความสำคัญของแหล่งที่มาของขยะทะเลแต่ละแหล่ง โดยนำคะแนนความสำคัญที่แสดงไว้ในรูปที่ 3.3 และ รูปที่ 3.4 มาถ่วงน้ำหนักกับคะแนนที่แสดงไว้ในรูปที่ 3.2 ผลที่ได้จากการประมวลผลแสดงไว้ในรูปที่ 3.5 จากรูปที่ 3.5 พบว่ามีแหล่งขยะ 4 ประเภทที่ได้รับคะแนนความสำคัญจากผู้เชี่ยวชาญค่อนข้างสูง ได้แก่ ชุมชนและร้านค้าที่อยู่บริเวณชายฝั่ง (18%) ชุมชนร้านค้าและโรงงานที่อยู่ริมคลองหรือแม่น้ำ (18%) การท่องเที่ยวตามชายหาด (15%) และหลุมฝังกลบที่จัดการไม่ถูกต้อง (14%) เป็นที่น่าสังเกตว่าแหล่งกำเนิดขยะทั้ง 4 แห่ง มีที่มาจากบนบก สำหรับแหล่งที่มาในทะเล ผู้เชี่ยวชาญให้ความสำคัญกับชุมชนและร้านค้าที่อยู่บนเกาะ การท่องเที่ยวในทะเล เรือประมง ขยะจากประเทศเพื่อนบ้าน และเรือขนส่งสินค้า ตามลำดับ

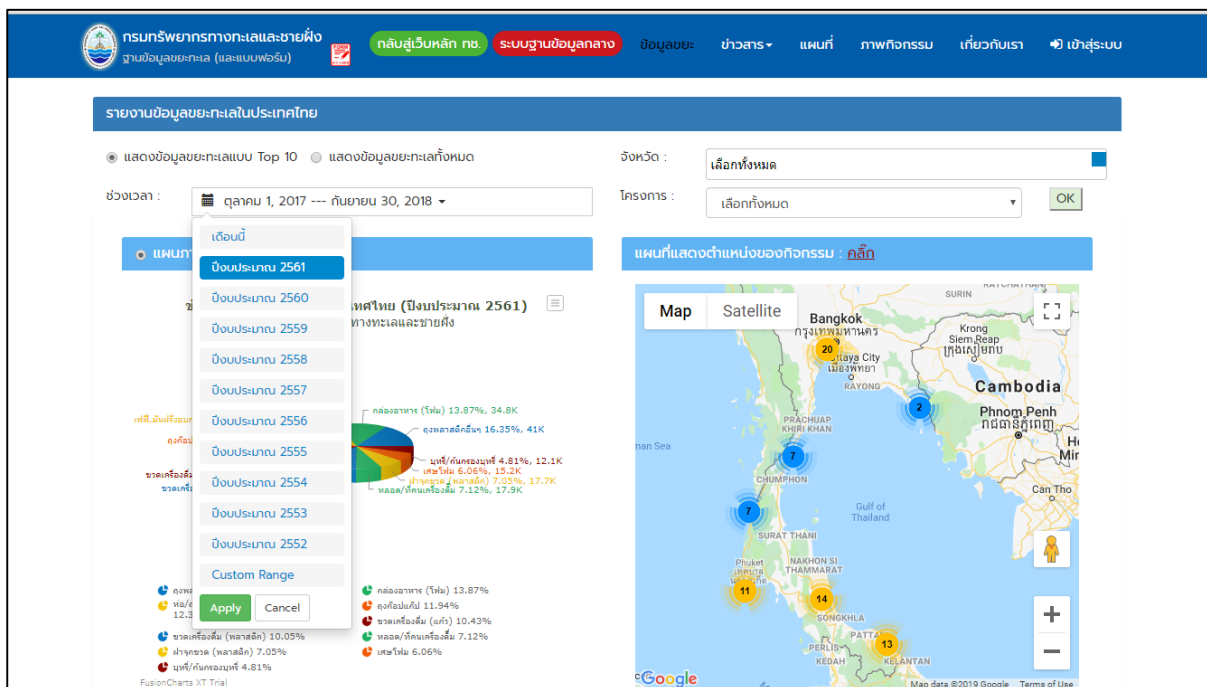


รูปที่ 3.5 สัดส่วนความสำคัญของแหล่งกำเนิดขยะแต่ละประเภท ทั้งแหล่งในทะเลและบนบก ที่มา การประชุมความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญครั้งที่ 1 จัดโดยสถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย

3.2.2 การวิเคราะห์ข้อมูลขยะทะเลของกรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง

การศึกษาในส่วนนี้ใช้ข้อมูลขยะทะเลจากฐานข้อมูลของกรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง (ทช.) กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ซึ่งเป็นข้อมูลที่ได้จากการเก็บขยะบริเวณชายหาดในพื้นที่ 24 จังหวัดชายทะเลของประเทศไทยภายใต้กิจกรรมทำความสะอาดชายหาดสากล (International coastal cleanup: ICC) โดยหลายภาคส่วนมีส่วนร่วมในกิจกรรมดังกล่าว ได้แก่ หน่วยงานภายใน ทช. หน่วยงานอื่นๆ ของรัฐ องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ภาคเอกชน องค์กรพัฒนาเอกชน ภาคประชาสังคม และเครือข่ายอาสาสมัคร โดยในแต่ละปีไม่ได้กำหนดจำนวนครั้งในการจัดกิจกรรมที่แน่นอน ผู้เข้าร่วมกิจกรรมจะต้องสำรวจขยะบริเวณชายหาดพร้อมทั้งบันทึกข้อมูลในสมุดแบบบันทึกข้อมูลขยะทะเล ซึ่งแบ่งประเภทขยะทะเลตามมาตรฐานสากลของ ICC หลังจากนั้น ทช. จะนำแบบรายงานขยะทะเลไปบันทึกลงในรูปของข้อมูลดิจิทัล และนำไปประมวลผลเพื่อนำเสนอและเผยแพร่บนเว็บไซต์ (รูปที่ 3.6)

วิธีที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลขยะทะเลของ ทช. เพื่อให้ทราบถึงแหล่งที่มาของขยะทะเลในบริบทของประเทศไทยคือ วิธี Matrix Scoring Technique ซึ่งพัฒนาขึ้นโดย Tudor and Williams (2004) (คำอธิบายเกี่ยวกับวิธี Matrix Scoring Technique อยู่ในบทที่ 2) ร่วมกับการใช้วิธี Indicator Items ของ OSPAR และ Veiga et al. (2016) ในการกำหนดค่าความน่าจะเป็น (Likelihood) รูปที่ 3.7 อธิบายขั้นตอนการวิเคราะห์

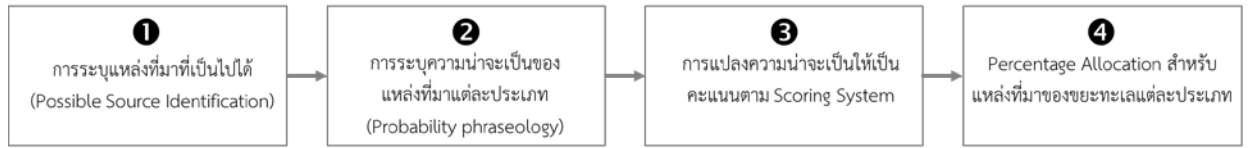


รูปที่ 3.6 ฐานข้อมูลขยะทะเลของกรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง

ที่มา <http://tcc.dmcr.go.th/thaicoastalcleanup/report>

บทที่ 3

การวิเคราะห์แหล่งที่มาของขยะทะเลในบริบทของประเทศไทย



รูปที่ 3.7 ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้วิธี Matrix Scoring Technique

ที่มา Tudor and Williams (2004)

สำหรับขั้นตอนที่ 1 (กล่อง ❶ ในรูปที่ 3.7) จากการทบทวนวรรณกรรม การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ การลงพื้นที่เพื่อสัมภาษณ์ผู้มีส่วนได้เสียและการจัดประชุมผู้เชี่ยวชาญ สามารถระบุแหล่งที่มาของขยะทะเลที่เป็นไปได้ ประกอบด้วย การท่องเที่ยวชายหาด (Beach tourism) น้ำทิ้งที่ปราศจากการบำบัด (Sewage) การลักลอบทิ้งขยะตามถนนหรือแม่น้ำ (Fly tipping) บ่อฝังกลบ (Run-off from landfill) การขนส่งทางเรือ (Shipping) แท่นขุดเจาะน้ำมันและก๊าซธรรมชาติในทะเล (Offshore installations) การทำประมง (Fishing) และชุมชน/ร้านค้าที่อยู่บริเวณริมชายฝั่งหรือแม่น้ำ (Coastal communities and shops) หลังจากนั้น คณะผู้วิจัยนำข้อมูลขยะทะเลของ ทช. สำหรับปีงบประมาณ 2561 (ระหว่างเดือนตุลาคม 2560 ถึงเดือนกันยายน 2561) และแหล่งที่มาของขยะทะเลที่มีความเป็นไปได้มาจัดทำเป็นเมทริกซ์ (Matrix) ดังตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 ตัวอย่างการทำเมทริกซ์สำหรับการศึกษาด้วยวิธี Matrix Scoring Technique

	การท่องเที่ยวชายหาด	น้ำทิ้งที่ปราศจากการบำบัด	การลักลอบทิ้งขยะ	ขยะจากบ่อฝังกลบ	การขนส่งทางเรือ	แท่นขุดเจาะน้ำมันและก๊าซธรรมชาติ	การทำประมง	ชุมชน/ร้านค้าที่อยู่บริเวณชายฝั่ง/ริมแม่น้ำ
ถุงพลาสติกอื่นๆ								
กล่องอาหาร (โฟม)								
ห่อ/ถุงอาหาร (ท็อฟฟี่ มันทิ้ง อบกรอบ)								
ถุงก๊อปแก๊ป								
ขวดเครื่องดื่ม (แก้ว)								
ขวดเครื่องดื่ม (พลาสติก)								

ที่มา คณะผู้วิจัย โดยดัดแปลงจาก Tudor and Williams (2004)

ในขั้นตอนที่ 2 (กล่อง ❷ ในรูปที่ 3.8) คณะผู้วิจัยระบุความน่าจะเป็นของแหล่งที่มาของขยะแต่ละประเภท โดยใช้ Probability Phraseology ดังนี้ (Tudor and Williams, 2004)

(ร่าง) รายงานฉบับสมบูรณ์ (Draft Final Report)
 โครงการศึกษาที่มาของขยะทะเล และมาตรการการจัดการปัญหาขยะทะเล

- Not considered (CS)
- Very unlikely (UU)
- Unlikely (U)
- Possible (P)
- Likely (L)
- Very likely (LL)

ตารางที่ 3.3 แสดงผลการระบุระดับความน่าจะเป็นของแหล่งที่มาของขยะแต่ละประเภท สำหรับขยะทะเลแต่ละชนิดที่รวบรวมได้จากกิจกรรมทำความสะอาดสากลและอยู่ในฐานข้อมูลขยะทะเลของ ทช. ในปีงบประมาณ 2561 ซึ่งครอบคลุมพื้นที่ 24 จังหวัดชายฝั่งทะเล

ตารางที่ 3.3 ขยะทะเลและความน่าจะเป็นของแต่ละแหล่งที่มา

	การ ท่องเที่ยว ชายหาด	น้ำทิ้ง ที่ปราศจาก การบำบัด	การ ลักลอบ ทิ้งขยะ	ขยะจาก บ่อฝังกลบ	การขนส่ง ทางเรือ	แท่นขุดเจาะ น้ำมันและ ก๊าซธรรมชาติ	การทำ ประมง	ชุมชน/ร้านค้า ที่อยู่บริเวณ ชายฝั่ง/ริมแม่น้ำ
ถุงพลาสติกอื่นๆ	LL	UU	U	P	UU	UU	UU	L
กล่องอาหาร (โฟม)	LL	UU	UU	U	UU	UU	UU	LL
ห่อ/ถุงอาหาร (ท็อฟฟี่ มันฝรั่งอบ กรอบ)	LL	UU	UU	U	UU	UU	UU	L
ถุงก๊อปแก๊ป	LL	UU	UU	P	UU	UU	UU	LL
ขวดเครื่องดื่ม (แก้ว)	LL	UU	UU	P	U	P	P	L
ขวดเครื่องดื่ม (พลาสติก)	LL	UU	UU	P	U	P	P	LL
หลอด/ที่คนเครื่องดื่ม	LL	UU	UU	U	UU	UU	UU	U
ฝาจุกขวด (พลาสติก)	LL	UU	UU	U	U	UU	UU	LL
เศษโฟม	UU	UU	UU	UU	LL	UU	UU	UU
บุหรี กั้นกรองบุหรี	LL	UU	UU	U	UU	UU	UU	L
เศษพลาสติก	P	UU	UU	U	P	UU	P	UU
ถ้วย/จาน (โฟม)	LL	UU	UU	P	UU	UU	UU	P
กระป๋องเครื่องดื่ม	LL	UU	UU	P	U	P	U	L
ฝาจุกขวด (โลหะ)	P	UU	UU	UU	UU	UU	UU	LL
กล่องอาหาร (พลาสติก)	LL	UU	UU	P	UU	U	UU	L

บทที่ 3

การวิเคราะห์แหล่งที่มาของขยะทะเลในบริบทของประเทศไทย

	การ ท่องเที่ยว ชายหาด	น้ำทิ้ง ที่ปราศจาก การบำบัด	การ ลักลอบ ทิ้งขยะ	ขยะจาก บ่อฝังกลบ	การขนส่ง ทางเรือ	แท่นขุดเจาะ น้ำมันและ ก๊าซธรรมชาติ	การทำ ประมง	ชุมชน/ร้านค้า ที่อยู่บริเวณ ชายฝั่ง/ริมแม่น้ำ
เศษแก้ว	L	UU	L	P	UU	UU	UU	L
ขวดพลาสติกอื่นๆ (ขวดน้ำมัน ขวด น้ำยาฟอกขาว ฯลฯ)	UU	UU	UU	P	UU	UU	UU	LL
ขวดน้ำดื่ม (พลาสติก)	LL	UU	UU	P	U	UU	UU	LL
ถ้วย/จาน (พลาสติก)	LL	UU	UU	U	U	UU	UU	P
พลาสติกอื่นๆ โฟม กันกระแทก	UU	UU	UU	UU	LL	UU	UU	UU
เชือก (1 เมตร = 1 ชิ้น)	UU	UU	UU	UU	P	P	L	UU
ถุงกระดาษ	L	UU	UU	UU	UU	UU	UU	P
ฝากระป๋อง (พลาสติก)	LL	UU	UU	P	U	UU	UU	LL
เสื้อผ้า รองเท้า เครื่องประดับ แว่นตา สร้อยคอ	LL	UU	UU	UU	UU	UU	UU	P
แห อวน เศษ	UU	UU	UU	UU	UU	UU	LL	UU
กระดาษ หนังสือพิมพ์ ใบปลิว	LL	UU	P	UU	UU	UU	UU	L
ช้อน ส้อม มีด	LL	UU	UU	UU	UU	UU	UU	L
ไฟแช็ค	LL	UU	UU	UU	UU	UU	UU	U
เอ็นตกปลา (1 เมตร = 1 ชิ้น)	UU	UU	UU	UU	UU	UU	LL	UU
ไม้	UU	UU	UU	P	P	P	P	UU
ท่อบูทรี กระป๋อง ยาเส้น	LL	UU	UU	UU	UU	UU	UU	P
ถ้วย/จาน (กระดาษ)	LL	UU	UU	U	U	UU	UU	UU
ทุ่นลอย	UU	UU	UU	UU	L	L	LL	UU
ก้างปลา ไม้เสียบ	LL	UU	UU	UU	UU	UU	UU	LL
ของใช้ประจำวัน หลอดยาสีฟัน แปรงสีฟัน	UU	UU	UU	P	UU	UU	UU	LL
อื่น ๆ	UU	UU	UU	P	UU	UU	UU	P

(ร่าง) รายงานฉบับสมบูรณ์ (Draft Final Report)
 โครงการศึกษาที่มาของขยะทะเล และมาตรการการจัดการปัญหาขยะทะเล

	การ ท่องเที่ยว ชายหาด	น้ำทิ้ง ที่ปราศจาก การบำบัด	การ ลักลอบ ทิ้งขยะ	ขยะจาก บ่อฝังกลบ	การขนส่ง ทางเรือ	แท่นขุดเจาะ น้ำมันและ ก๊าซธรรมชาติ	การทำ ประมง	ชุมชน/ร้านค้า ที่อยู่บริเวณ ชายฝั่ง/ริมแม่น้ำ
หนังยาง	UU	UU	UU	U	LL	L	P	P
กระสอบ	UU	UU	UU	UU	P	UU	LL	UU
ของเล่น ปืน ไดโนเสาร์ ตุ๊กตา	LL	UU	UU	UU	UU	UU	UU	P
ไม้หนีบผ้า ไม้แขวนเสื้อ	UU	UU	UU	UU	UU	UU	UU	LL
ลูกโป่ง	L	UU	UU	P	UU	UU	UU	UU
ยางรถยนต์	UU	UU	UU	UU	U	U	LL	UU
ผ้าอ้อม	UU	UU	UU	L	UU	UU	UU	LL
หลอดไฟ	NC	UU	UU	UU	L	P	U	P
กระป๋องสีสเปรย์	P	UU	UU	P	L	L	P	UU
ขอนไม้	UU	UU	UU	UU	L	L	U	UU
วัสดุก่อสร้าง	UU	UU	UU	UU	P	P	UU	UU
อื่น ๆ	UU	UU	UU	P	UU	UU	UU	UU
เครื่องใช้ไฟฟ้า (ตู้เย็น, เครื่องซักผ้า)	UU	UU	UU	UU	UU	UU	UU	L
ถุงมือผ้า	UU	UU	UU	UU	L	LL	LL	UU
ผลไม้พริ้ว	LL	UU	UU	UU	UU	UU	UU	U
ห่วงรัด	UU	UU	UU	U	L	L	P	L
ทางมะพร้าว	UU	UU	UU	UU	UU	UU	UU	LL
เศษผ้า	L	UU	UU	U	U	P	P	P
เข็มฉีดยา	UU	P	UU	L	UU	UU	UU	P
ถ่านไฟฉาย	P	UU	UU	P	UU	UU	L	L
เหยื่อตกปลา	UU	UU	UU	UU	UU	UU	LL	UU
ถุงยางอนามัย	UU	LL	UU	P	U	P	UU	L
ลังไม้	NC	UU	UU	P	LL	P	P	UU
ตะกั่ว กระสุน ปลอกกระสุน	UU	UU	UU	UU	L	P	P	UU
ผ้าอนามัยแบบสอด อุปกรณ์	UU	LL	UU	P	UU	UU	UU	L
ใบตอง ใบกระพ้อ (สำหรับห่อขนม)	P	UU	UU	P	UU	UU	UU	LL
กระสอบ	UU	UU	UU	UU	P	U	LL	UU
โลหะ	UU	UU	UU	UU	L	L	P	UU

บทที่ 3

การวิเคราะห์แหล่งที่มาของขยะทะเลในบริบทของประเทศไทย

	การ ท่องเที่ยว ชายหาด	น้ำทิ้ง ที่ปราศจาก การบำบัด	การ ลักลอบ ทิ้งขยะ	ขยะจาก บ่อฝังกลบ	การขนส่ง ทางเรือ	แท่นขุดเจาะ น้ำมันและ ก๊าซธรรมชาติ	การทำ ประมง	ชุมชน/ร้านค้า ที่อยู่บริเวณ ชายฝั่ง/ริมแม่น้ำ
แผ่นพลาสติก ผ้าใบคลุมของในเรือ	UU	UU	UU	U	LL	P	P	UU
ปากกา	LL	UU	UU	UU	UU	UU	UU	P
ลอบ ปู่/กึ่ง/ปลา	UU	UU	UU	UU	UU	UU	LL	UU
กันซีการ์	LL	UU	UU	U	UU	UU	UU	UU
แท่งเรืองแสง	UU	UU	UU	UU	U	U	LL	UU
สายพาน	UU	UU	UU	UU	LL	L	LL	UU
ตัวอย่าง	UU	UU	UU	UU	U	LL	P	P

ที่มา วิเคราะห์โดยคณะผู้วิจัย

สำหรับขั้นตอนที่ 3 (กล่อง 3 ในรูปที่ 3.7) คณะผู้วิจัยแปลงระดับความน่าจะเป็นให้เป็นคะแนนโดยใช้ระบบการให้คะแนน (Scoring system) ของ Tudor and Williams (2004) โดยเลือก Scoring System A ซึ่งมีระบบการให้คะแนนดังที่แสดงไว้ในตารางที่ 3.4 ผลที่ได้จากการให้คะแนนแสดงไว้ในตารางที่ 3.5

ตารางที่ 3.4 ระบบการให้คะแนนความน่าจะเป็นภายใต้ Scoring System A

Probability phraseology	คะแนนที่ให้
Not considered (NC)	0
Very unlikely (UU)	0
Unlikely (U)	1
Possible (P)	2
Likely (L)	3
Very likely (LL)	4

ที่มา Tudor and Williams (2004)

(ร่าง) รายงานฉบับสมบูรณ์ (Draft Final Report)
 โครงการศึกษาที่มาของขยะทะเล และมาตรการการจัดการปัญหาขยะทะเล

ตารางที่ 3.5 การให้คะแนนความน่าจะเป็นตาม Scoring System A

	การ ท่องเที่ยว ชายหาด	น้ำทิ้ง ที่ปราศจาก การบำบัด	การ ลักลอบ ทิ้งขยะ	ขยะ จาก บ่อฝัง กลบ	การขนส่ง ทางเรือ	แท่นขุด เจาะน้ำมัน และก๊าซ ธรรมชาติ	การทำ ประมง	ชุมชน/ร้านค้า ที่อยู่บริเวณ ชายฝั่ง/ริม แม่น้ำ	คะแนน รวม
ถุงพลาสติกอื่นๆ	4	0	1	2	0	0	0	3	10
กล่องอาหาร (โฟม)	4	0	0	1	0	0	0	4	9
ห่อ/ถุงอาหาร (หีฟฟี่ มันฝรั่งกรอบ)	4	0	0	1	0	0	0	3	8
ถุงก๊อปแก๊ป	4	0	0	2	0	0	0	4	10
ขวดเครื่องดื่ม (แก้ว)	4	0	0	2	1	2	2	3	14
ขวดเครื่องดื่ม (พลาสติก)	4	0	0	2	1	2	2	4	15
หลอด/ที่คนเครื่องดื่ม	4	0	0	1	0	0	0	1	6
ฝาจุกขวด (พลาสติก)	4	0	0	1	1	0	0	4	10
เศษโฟม	0	0	0	0	4	0	0	0	4
บุหรี กั้นกรองบุหรี	4	0	0	1	0	0	0	3	8
เศษพลาสติก	2	0	0	1	2	0	2	0	7
ถ้วย/จาน (โฟม)	4	0	0	2	0	0	0	2	8
กระป๋องเครื่องดื่ม	4	0	0	2	1	2	1	3	13
ฝาจุกขวด (โลหะ)	2	0	0	0	0	0	0	4	6
กล่องอาหาร (พลาสติก)	4	0	0	2	0	1	0	3	10
เศษแก้ว	3	0	3	2	0	0	0	3	11
ขวดพลาสติกอื่นๆ (ขวดน้ำมัน ขวด น้ำยาฟอกขาว ฯลฯ)	0	0	0	2	0	0	0	4	6
ขวดน้ำดื่ม (พลาสติก)	4	0	0	2	1	0	0	4	11
ถ้วย/จาน (พลาสติก)	4	0	0	1	1	0	0	2	8
พลาสติกอื่นๆ โฟมกันกระแทก	0	0	0	0	4	0	0	0	4
เชือก (1 เมตร = 1 ชิ้น)	0	0	0	0	2	2	3	0	7
ถุงกระดาษ	3	0	0	0	0	0	0	2	5
ฝากระป๋อง (พลาสติก)	4	0	0	2	1	0	0	4	11

บทที่ 3

การวิเคราะห์แหล่งที่มาของขยะทะเลในบริบทของประเทศไทย

	การ ท่องเที่ยว ชายหาด	น้ำทิ้ง ที่ปราศจาก การบำบัด	การ ลักลอบ ทิ้งขยะ	ขยะ จาก บ่อฝัง กลบ	การขนส่ง ทางเรือ	แท่นขุด เจาะน้ำมัน และก๊าซ ธรรมชาติ	การทำ ประมง	ชุมชน/ร้านค้า ที่อยู่บริเวณ ชายฝั่ง/ริม แม่น้ำ	คะแนน รวม
เสื้อผ้า รองเท้า เครื่องประดับ แว่นตา สร้อยคอ	4	0	0	0	0	0	0	2	6
แห อวน เศษ	0	0	0	0	0	0	4	0	4
กระดาษ หนังสือพิมพ์ โปสเตอร์	4	0	2	0	0	0	0	3	9
ช้อน ส้อม มีด	4	0	0	0	0	0	0	3	7
โฟมแข็ง	4	0	0	0	0	0	0	1	5
เอ็นตกปลา (1 เมตร = 1 ชิ้น)	0	0	0	0	0	0	4	0	4
ไม้	0	0	0	2	2	2	2	0	8
ท่อบูหรี่ ครอบยางเส้น	4	0	0	0	0	0	0	2	6
ถ้วย/จาน (กระดาษ)	4	0	0	1	1	0	0	0	6
ทุ่นลอย	0	0	0	0	3	3	4	0	10
ก้างปลา ไม้เสียบ	4	0	0	0	0	0	0	4	8
ของใช้ประจำวัน หลอด ยาสีฟัน แปรงสีฟัน	0	0	0	2	0	0	0	4	6
อื่นๆ	0	0	0	2	0	0	0	2	4
หนังยาง	0	0	0	1	4	3	2	2	12
กระสอบ	0	0	0	0	2	0	4	0	6
ของเล่น ปืน ไดโนเสาร์ ตุ๊กตา	4	0	0	0	0	0	0	2	6
ไม้หนีบผ้า ไม้แขวนเสื้อ	0	0	0	0	0	0	0	4	4
ลูกโป่ง	3	0	0	2	0	0	0	0	5
ยางรถยนต์	0	0	0	0	1	1	4	0	6
ผ้าอ้อม	0	0	0	3	0	0	0	4	7
หลอดไฟ	0	0	0	0	3	2	1	2	8
กระป๋องสีสเปรย์	2	0	0	2	3	3	2	0	12
ขอนไม้	0	0	0	0	3	3	1	0	7
วัสดุก่อสร้าง	0	0	0	0	2	2	0	0	4
อื่นๆ	0	0	0	2	0	0	0	0	2
เครื่องใช้ไฟฟ้า (ตู้เย็น, เครื่องซักผ้า)	0	0	0	0	0	0	0	3	3
ถุงมือผ้า	0	0	0	0	3	4	4	0	11

(ร่าง) รายงานฉบับสมบูรณ์ (Draft Final Report)
 โครงการศึกษาที่มาของขยะทะเล และมาตรการการจัดการปัญหาขยะทะเล

	การ ท่องเที่ยว ชายหาด	น้ำทิ้ง ที่ปราศจาก การบำบัด	การ ลักลอบ ทิ้งขยะ	ขยะ จาก บ่อฝัง กลบ	การขนส่ง ทางเรือ	แท่นขุด เจาะน้ำมัน และก๊าซ ธรรมชาติ	การทำ ประมง	ชุมชน/ร้านค้า ที่อยู่บริเวณ ชายฝั่ง/ริม แม่น้ำ	คะแนน รวม
ผลไม้พริ้ว	4	0	0	0	0	0	0	1	5
ห่วงรัด	0	0	0	1	3	3	2	3	12
ทางมะพร้าว	0	0	0	0	0	0	0	4	4
เศษผ้า	3	0	0	1	1	2	2	2	11
เข็มฉีดยา	0	2	0	3	0	0	0	2	7
ถ่านไฟฉาย	2	0	0	2	0	0	3	3	10
เหยื่อตกปลา	0	0	0	0	0	0	4	0	4
ถุงยางอนามัย	0	4	0	2	1	2	0	3	12
ลังไม้	0	0	0	2	4	2	2	0	10
ตะกั่ว กระสุน ปลอกกระสุน	0	0	0	0	3	2	2	0	7
ผ้าอนามัยแบบสอด อุปกรณ์	0	4	0	2	0	0	0	3	9
ใบตอง ใบกระท้อ (สำหรับห่อขนม)	2	0	0	2	0	0	0	4	8
กระสอบ	0	0	0	0	2	1	4	0	7
โลหะ	0	0	0	0	3	3	2	0	8
แผ่นพลาสติก ผ้าใบ คลุมของในเรือ	0	0	0	1	4	2	2	0	9
ปากกา	4	0	0	0	0	0	0	2	6
ลอบ ปู่/กู่/ปลา	0	0	0	0	0	0	4	0	4
กันซิการ์	4	0	0	1	0	0	0	0	5
แท่งเรืองแสง	0	0	0	0	1	1	4	0	6
สายพาน	0	0	0	0	4	3	4	0	11
ท่อยาง	0	0	0	0	1	4	2	2	9

ที่มา วิเคราะห์โดยคณะผู้วิจัย

ในขั้นตอนที่ 4 (กล่อง ④ ในรูปที่ 3.7) คณะผู้วิจัยคำนวณ Percentage Allocation ของแต่ละแหล่งที่มาของขยะทะเลและสำหรับขยะทุกประเภท ตามแนวทางของ Earll et al. (1999) และ Tudor and Williams (2004) โดยใช้ข้อมูลสัดส่วนของขยะแต่ละชนิดต่อปริมาณขยะทั้งหมดที่รวบรวมได้ (Percentage Contribution to total amount of litter on beach) ซึ่งแสดงไว้ในตารางที่ 1.3 ผลการวิเคราะห์แสดงไว้ในตารางที่ 3.6

บทที่ 3

การวิเคราะห์แหล่งที่มาของขยะทะเลในบริบทของประเทศไทย

ตารางที่ 3.6 ผลการวิเคราะห์ Percentage Allocation สำหรับแหล่งที่มาของขยะแต่ละประเภท

	% Contribution ต่อปริมาณขยะที่สำรวจทั้งหมด	การทิ้งขยะชายหาด	น้ำทิ้งที่ปราศจากการบำบัด	การลักลอบทิ้งขยะ	ขยะจากบ่อฝังกลบ	การขนส่งทางเรือ	แท่นขุดเจาะน้ำมันและก๊าซธรรมชาติ	การทำประมง	ชุมชน/ร้านค้าที่อยู่บริเวณชายฝั่ง/ริมแม่น้ำ
ถุงพลาสติกอื่นๆ	11.7130%	4.6852%	0.0000%	1.1713%	2.3426%	0.0000%	0.0000%	0.0000%	3.5139%
กล่องอาหาร (โฟม)	9.9348%	4.4155%	0.0000%	0.0000%	1.1039%	0.0000%	0.0000%	0.0000%	4.4155%
ท่อ/ถุงอาหาร (ท็อปปิ้ง มันทิ้ง อบกรอบ)	8.8291%	4.4145%	0.0000%	0.0000%	1.1036%	0.0000%	0.0000%	0.0000%	3.3109%
ถุงก๊อปแก๊ป	8.5509%	3.4204%	0.0000%	0.0000%	1.7102%	0.0000%	0.0000%	0.0000%	3.4204%
ขวดเครื่องดื่ม (แก้ว)	7.4700%	2.1343%	0.0000%	0.0000%	1.0671%	0.5336%	1.0671%	1.0671%	1.6007%
ขวดเครื่องดื่ม (พลาสติก)	7.2029%	1.9208%	0.0000%	0.0000%	0.9604%	0.4802%	0.9604%	0.9604%	1.9208%
หลอด/ที่คนเครื่องดื่ม	5.1020%	3.4013%	0.0000%	0.0000%	0.8503%	0.0000%	0.0000%	0.0000%	0.8503%
ฝาขวด (พลาสติก)	5.0531%	2.0212%	0.0000%	0.0000%	0.5053%	0.5053%	0.0000%	0.0000%	2.0212%
เศษโฟม	4.3393%	0.0000%	0.0000%	0.0000%	0.0000%	4.3393%	0.0000%	0.0000%	0.0000%
บุหรี กั้นกรองบุหรี	3.4438%	1.7219%	0.0000%	0.0000%	0.4305%	0.0000%	0.0000%	0.0000%	1.2914%
เศษพลาสติก	3.0907%	0.8831%	0.0000%	0.0000%	0.4415%	0.8831%	0.0000%	0.8831%	0.0000%
ถ้วย/จาน (โฟม)	2.2795%	1.1397%	0.0000%	0.0000%	0.5699%	0.0000%	0.0000%	0.0000%	0.5699%
กระป๋องเครื่องดื่ม	1.8936%	0.5826%	0.0000%	0.0000%	0.2913%	0.1457%	0.2913%	0.1457%	0.4370%
ฝาขวด (โลหะ)	1.6219%	0.5406%	0.0000%	0.0000%	0.0000%	0.0000%	0.0000%	0.0000%	1.0813%
กล่องอาหาร (พลาสติก)	1.5411%	0.6164%	0.0000%	0.0000%	0.3082%	0.0000%	0.1541%	0.0000%	0.4623%
เศษแก้ว	1.4508%	0.3957%	0.0000%	0.3957%	0.2638%	0.0000%	0.0000%	0.0000%	0.3957%
ขวดพลาสติกอื่นๆ (ขวดน้ำมัน ขวดน้ำยาฟอกขาว ฯลฯ)	1.3534%	0.0000%	0.0000%	0.0000%	0.4511%	0.0000%	0.0000%	0.0000%	0.9023%

(ร่าง) รายงานฉบับสมบูรณ์ (Draft Final Report)
 โครงการศึกษาที่มาของขยะทะเล และมาตรการการจัดการปัญหาขยะทะเล

	% Contribution ต่อปริมาณขยะ ที่สำรวจ ทั้งหมด	การ ท่องเที่ยว ชายหาด	น้ำทิ้งที่ ปราศจาก การบำบัด	การ ลักลอบ ทิ้งขยะ	ขยะจาก บ่อฝัง กลบ	การขนส่ง ทางเรือ	แท่นขุด เจาะ น้ำมัน และก๊าซ ธรรมชาติ	การทำ ประมง	ชุมชน/ ร้านค้าที่ อยู่บริเวณ ชายฝั่ง/ ริมแม่น้ำ
ขวดน้ำดื่ม (พลาสติก)	1.2914%	0.4696%	0.0000%	0.0000%	0.2348%	0.1174%	0.0000%	0.0000%	0.4696%
ถ้วย/จาน (พลาสติก)	1.2246%	0.6123%	0.0000%	0.0000%	0.1531%	0.1531%	0.0000%	0.0000%	0.3061%
พลาสติกอื่นๆ โฟมกันกระแทก	1.2057%	0.0000%	0.0000%	0.0000%	0.0000%	1.2057%	0.0000%	0.0000%	0.0000%
เชือก (1 เมตร = 1 ชิ้น)	1.1749%	0.0000%	0.0000%	0.0000%	0.0000%	0.3357%	0.3357%	0.5035%	0.0000%
ถุงกระดาษ	1.0738%	0.6443%	0.0000%	0.0000%	0.0000%	0.0000%	0.0000%	0.0000%	0.4295%
ฝากระป๋อง (พลาสติก)	1.0132%	0.3684%	0.0000%	0.0000%	0.1842%	0.0921%	0.0000%	0.0000%	0.3684%
เสื้อผ้า รองเท้า เครื่องประดับ แว่นตา สร้อยคอ	0.8947%	0.5964%	0.0000%	0.0000%	0.0000%	0.0000%	0.0000%	0.0000%	0.2982%
แห อวน เศษ	0.8784%	0.0000%	0.0000%	0.0000%	0.0000%	0.0000%	0.0000%	0.8784%	0.0000%
กระดาษ หนังสือพิมพ์ ใบปลิว	0.8738%	0.3884%	0.0000%	0.1942%	0.0000%	0.0000%	0.0000%	0.0000%	0.2913%
ช้อน ส้อม มีด	0.6673%	0.3813%	0.0000%	0.0000%	0.0000%	0.0000%	0.0000%	0.0000%	0.2860%
ไฟแช็ค	0.5476%	0.4381%	0.0000%	0.0000%	0.0000%	0.0000%	0.0000%	0.0000%	0.1095%
เอ็นตกปลา (1 เมตร = 1 ชิ้น)	0.5185%	0.0000%	0.0000%	0.0000%	0.0000%	0.0000%	0.0000%	0.5185%	0.0000%
ไม้	0.4913%	0.0000%	0.0000%	0.0000%	0.1228%	0.1228%	0.1228%	0.1228%	0.0000%
ท่อบูทรี กระป๋องยาเส้น	0.4493%	0.2995%	0.0000%	0.0000%	0.0000%	0.0000%	0.0000%	0.0000%	0.1498%
ถ้วย/จาน (กระดาษ)	0.4196%	0.2797%	0.0000%	0.0000%	0.0699%	0.0699%	0.0000%	0.0000%	0.0000%
ทุ่นลอย	0.3676%	0.0000%	0.0000%	0.0000%	0.0000%	0.1103%	0.1103%	0.1471%	0.0000%
ก้างปลา ไม้เสียบ	0.3331%	0.1665%	0.0000%	0.0000%	0.0000%	0.0000%	0.0000%	0.0000%	0.1665%
ของใช้ประจำวัน หลอดยาสีฟัน แปรงสีฟัน	0.2177%	0.0000%	0.0000%	0.0000%	0.0726%	0.0000%	0.0000%	0.0000%	0.1451%
อื่นๆ	0.2042%	0.0000%	0.0000%	0.0000%	0.1021%	0.0000%	0.0000%	0.0000%	0.1021%

บทที่ 3

การวิเคราะห์แหล่งที่มาของขยะทะเลในบริบทของประเทศไทย

	% Contribution ต่อปริมาณขยะที่สำรวจทั้งหมด	การทอเทียบชายหาด	น้ำทิ้งที่ปราศจากการบำบัด	การลักลอบทิ้งขยะ	ขยะจากบ่อฝังกลบ	การขนส่งทางเรือ	แท่นขุดเจาะน้ำมันและก๊าซธรรมชาติ	การทำประมง	ชุมชน/ร้านค้าที่อยู่บริเวณชายฝั่ง/ริมแม่น้ำ
หนังยาง	0.1894%	0.0000%	0.0000%	0.0000%	0.0158%	0.0631%	0.0473%	0.0316%	0.0316%
กระสอบ	0.1188%	0.0000%	0.0000%	0.0000%	0.0000%	0.0396%	0.0000%	0.0792%	0.0000%
ของเล่น ปืน ไดโนเสาร์ ตุ๊กตา	0.1125%	0.0750%	0.0000%	0.0000%	0.0000%	0.0000%	0.0000%	0.0000%	0.0375%
ไม้หนีบผ้า ไม้แขวนเสื้อ	0.1037%	0.0000%	0.0000%	0.0000%	0.0000%	0.0000%	0.0000%	0.0000%	0.1037%
ลูกโป่ง	0.1005%	0.0603%	0.0000%	0.0000%	0.0402%	0.0000%	0.0000%	0.0000%	0.0000%
ยางรถยนต์	0.0740%	0.0000%	0.0000%	0.0000%	0.0000%	0.0123%	0.0123%	0.0493%	0.0000%
ผ้าอ้อม	0.0740%	0.0000%	0.0000%	0.0000%	0.0317%	0.0000%	0.0000%	0.0000%	0.0423%
หลอดไฟ	0.0714%	0.0000%	0.0000%	0.0000%	0.0000%	0.0268%	0.0179%	0.0089%	0.0179%
กระป๋องสีสเปรย์	0.0680%	0.0113%	0.0000%	0.0000%	0.0113%	0.0170%	0.0170%	0.0113%	0.0000%
ขนไม้	0.0520%	0.0000%	0.0000%	0.0000%	0.0000%	0.0223%	0.0223%	0.0074%	0.0000%
วัสดุก่อสร้าง	0.0488%	0.0000%	0.0000%	0.0000%	0.0000%	0.0244%	0.0244%	0.0000%	0.0000%
อื่นๆ	0.0320%	0.0000%	0.0000%	0.0000%	0.0320%	0.0000%	0.0000%	0.0000%	0.0000%
เครื่องใช้ไฟฟ้า (ตู้เย็น, เครื่องซักผ้า)	0.0286%	0.0000%	0.0000%	0.0000%	0.0000%	0.0000%	0.0000%	0.0000%	0.0286%
ถุงมือผ้า	0.0274%	0.0000%	0.0000%	0.0000%	0.0000%	0.0075%	0.0100%	0.0100%	0.0000%
ผลมะพร้าว	0.0234%	0.0187%	0.0000%	0.0000%	0.0000%	0.0000%	0.0000%	0.0000%	0.0047%
ห่วงรัด	0.0189%	0.0000%	0.0000%	0.0000%	0.0016%	0.0047%	0.0047%	0.0031%	0.0047%
ทางมะพร้าว	0.0169%	0.0000%	0.0000%	0.0000%	0.0000%	0.0000%	0.0000%	0.0000%	0.0169%
เศษผ้า	0.0160%	0.0044%	0.0000%	0.0000%	0.0015%	0.0015%	0.0029%	0.0029%	0.0029%
เข็มฉีดยา	0.0151%	0.0000%	0.0043%	0.0000%	0.0065%	0.0000%	0.0000%	0.0000%	0.0043%
ถ่านไฟฉาย	0.0123%	0.0025%	0.0000%	0.0000%	0.0025%	0.0000%	0.0000%	0.0037%	0.0037%
เหยื่อตกปลา	0.0120%	0.0000%	0.0000%	0.0000%	0.0000%	0.0000%	0.0000%	0.0120%	0.0000%
ถุงยางอนามัย	0.0120%	0.0000%	0.0040%	0.0000%	0.0020%	0.0010%	0.0020%	0.0000%	0.0030%
สิ่งไม้	0.0111%	0.0000%	0.0000%	0.0000%	0.0022%	0.0045%	0.0022%	0.0022%	0.0000%
ตะกั่ว กระสุน ปลอกกระสุน	0.0111%	0.0000%	0.0000%	0.0000%	0.0000%	0.0048%	0.0032%	0.0032%	0.0000%
ผ้าอนามัยแบบสอด อุปกรณ์	0.0086%	0.0000%	0.0038%	0.0000%	0.0019%	0.0000%	0.0000%	0.0000%	0.0029%
ใบตอง ใบกระท้อ (สำหรับห่อขนม)	0.0057%	0.0014%	0.0000%	0.0000%	0.0014%	0.0000%	0.0000%	0.0000%	0.0029%

(ร่าง) รายงานฉบับสมบูรณ์ (Draft Final Report)
 โครงการศึกษาที่มาของขยะทะเล และมาตรการการจัดการปัญหาขยะทะเล

	% Contribution ต่อปริมาณขยะ ที่สำรวจ ทั้งหมด	การ ท่องเที่ยว ชายหาด	น้ำทิ้งที่ ปราศจาก การบำบัด	การ ลักลอบ ทิ้งขยะ	ขยะจาก บ่อฝัง กลบ	การขนส่ง ทางเรือ	แท่นขุด เจาะ น้ำมัน และก๊าซ ธรรมชาติ	การทำ ประมง	ชุมชน/ ร้านค้าที่ อยู่บริเวณ ชายฝั่ง/ ริมแม่น้ำ
กระสอบ	0.0043%	0.0000%	0.0000%	0.0000%	0.0000%	0.0012%	0.0006%	0.0024%	0.0000%
โลหะ	0.0037%	0.0000%	0.0000%	0.0000%	0.0000%	0.0014%	0.0014%	0.0009%	0.0000%
แผ่นพลาสติก ผ้าใบคลุมของใน เรือ	0.0031%	0.0000%	0.0000%	0.0000%	0.0003%	0.0014%	0.0007%	0.0007%	0.0000%
ปากกา	0.0020%	0.0013%	0.0000%	0.0000%	0.0000%	0.0000%	0.0000%	0.0000%	0.0007%
ลอบ ปู่/กุ้ง/ปลา	0.0017%	0.0000%	0.0000%	0.0000%	0.0000%	0.0000%	0.0000%	0.0017%	0.0000%
กันจิกการ์	0.0017%	0.0014%	0.0000%	0.0000%	0.0003%	0.0000%	0.0000%	0.0000%	0.0000%
แท่งเรืองแสง	0.0014%	0.0000%	0.0000%	0.0000%	0.0000%	0.0002%	0.0002%	0.0010%	0.0000%
สายพาน	0.0009%	0.0000%	0.0000%	0.0000%	0.0000%	0.0003%	0.0002%	0.0003%	0.0000%
ตัวอย่าง	0.0006%	0.0000%	0.0000%	0.0000%	0.0000%	0.0001%	0.0003%	0.0001%	0.0001%
รวม	100%	37.11%	0.01%	1.76%	13.49%	9.33%	3.21%	5.46%	29.62%

ที่มา วิเคราะห์โดยคณะผู้วิจัย

จากผลการวิเคราะห์ซึ่งแสดงไว้ในตารางที่ 3.6 พบว่ากิจกรรมบนบกยังเป็นแหล่งที่มาของขยะที่สำคัญ โดยแหล่งที่มาบนบกที่มี % Contribution ต่อขยะทะเลสูง ได้แก่ การท่องเที่ยวบริเวณชายหาด (37.11%) ชุมชนและร้านค้าที่อยู่บริเวณชายฝั่งหรือริมแม่น้ำ (29.62%) และการรั่วไหลของขยะจากบ่อฝังกลบ (13.49%) ซึ่งเป็นไปในทิศทางที่สอดคล้องกับผลที่ได้จากการแสดงความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญใน Expert opinion workshop ซึ่งได้เสนอไว้ในบทที่ 3.2.1 (รูปที่ 3.5) สำหรับกิจกรรมในทะเล แหล่งที่มาที่สำคัญ ได้แก่ การขนส่งสินค้าทางเรือ (9.33%) การทำประมง (5.46%) และแท่นขุดเจาะน้ำมันและก๊าซในทะเล (3.21%)

หากประมวลผลการวิเคราะห์ความสำคัญแหล่งที่มาของขยะทะเลที่ได้จาก 2 วิธีการศึกษา แหล่งที่มาของขยะทะเลที่ควรให้ความสำคัญในลำดับต้นๆ ประกอบด้วย การท่องเที่ยวบริเวณชายหาด ชุมชนและร้านค้าที่อยู่บริเวณริมชายฝั่งหรือริมแม่น้ำลำคลอง หลุมฝังกลบขยะที่จัดการไม่ถูกต้อง แหล่งกำเนิดขยะที่มีความสำคัญในลำดับที่ลดหลั่นลงไป ได้แก่ ชุมชน/ร้านค้าบนเกาะ เรือขนส่งสินค้า เรือประมง การท่องเที่ยวในทะเล รวมถึงการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง ถึงแม้ว่าแหล่งกำเนิดขยะเหล่านี้มีระดับความสำคัญไม่สูงมาก แต่ไม่ได้หมายความว่าเราจะไม่ให้ความสำคัญกับการพัฒนามาตรการเพื่อจัดการขยะทะเลที่มาจากแหล่งกำเนิดเหล่านี้

อย่างไรก็ดี วิธีการศึกษาทั้งสองวิธีมีข้อจำกัด (Limitation) สำหรับการจัดลำดับความสำคัญของแหล่งที่มาโดยใช้ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ข้อจำกัดที่สำคัญคือผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่านมีประสบการณ์เกี่ยวกับขยะทะเลที่แตกต่างกัน ผู้เชี่ยวชาญบางท่านอาจจะเชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์ทางทะเล จึงสามารถให้ความคิดเห็นเกี่ยวกับกิจกรรมในทะเลได้แม่นยำกว่ากิจกรรมบนบก ในขณะที่ผู้เชี่ยวชาญบางท่านมาจากธุรกิจเรือส่งสินค้าขนาดใหญ่ ซึ่งส่งผลให้มีข้อมูลเชิงลึกเกี่ยวกับแหล่งที่มาประเภทการขนส่งสินค้าทางเรือ ดังนั้น หากต้องการนำผลการศึกษาไปใช้ ควรใช้ด้วยความระมัดระวัง การศึกษานี้ไม่ได้เน้นไปที่ความแม่นยำของ % Contribution ที่ได้จากการประมวลผลความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ แต่ค่า Average Percentage Contribution ที่คำนวณได้ช่วยให้คณะผู้วิจัยทราบทิศทาง (Direction) ว่าลำดับความสำคัญของแหล่งที่มาของขยะทะเลเป็นอย่างไร เพื่อนำไปสู่การศึกษาในระยะต่อไปซึ่งเน้นการพัฒนาวิธีการจัดการขยะทะเลที่ตรงจุดต่อไป สำหรับการศึกษานี้ใช้วิธี Matrix Scoring Technique ข้อจำกัดสำคัญคือความคลาดเคลื่อน (Bias) ที่อาจเกิดขึ้นในการกำหนดระดับความน่าจะเป็นตาม Probability Phraseology นักวิจัยแต่ละท่านอาจมีความเห็นเกี่ยวกับค่าความน่าจะเป็นของแหล่งที่มาที่แตกต่างกัน ดังนั้น หากต้องการนำผลการวิเคราะห์ไปใช้ประโยชน์ จะต้องระมัดระวังไม่ยึดติด (Anchoring) กับตัวเลขค่า Percentage Allocation ที่คำนวณได้ หากแต่ควรใช้ผลดังกล่าวเพื่อให้ทราบว่าควรกำหนดมาตรการเพื่อจัดการกับปัญหาขยะทะเลที่มาจากแหล่งใดก่อน เพื่อให้สามารถสร้าง Impact ต่อสถานการณ์ขยะทะเลในประเทศไทยได้มาก

มาตรการจัดการปัญหาขยะทะเล

4.1 การวิเคราะห์ประเด็นปัญหา

จากการศึกษาเกี่ยวกับแหล่งที่มาของขยะทะเล สามารถจำแนกแหล่งที่มาที่สำคัญๆ ดังนี้ (1) ร้านค้าหรือชุมชนที่อยู่ริมแม่น้ำหรือริมชายฝั่ง (2) การท่องเที่ยวริมชายหาด (3) ขยะจากหลุมฝังกลบขยะหรือบ่อขยะที่จัดการไม่ถูกต้อง (4) เรือประมง (5) เรือขนส่งสินค้า (6) การท่องเที่ยว ชุมชนและร้านค้าที่อยู่บนเกาะ โดยแหล่งที่มาของขยะแต่ละประเภท มีประเด็นปัญหาที่แตกต่างกัน ตารางที่ 4.1 รวบรวมประเด็นปัญหา (Pain Points) และข้อกังวลที่สำคัญ รวมถึงประเภทของขยะที่เป็นองค์ประกอบหลักของแต่ละแหล่ง (ตารางที่ 3.6) ซึ่งใช้เป็นฐานในการพัฒนาข้อเสนอแนะมาตรการในการจัดการปัญหาขยะทะเลภายใต้การศึกษานี้

ตารางที่ 4.1 ประเด็นปัญหาและองค์ประกอบของขยะสำหรับแต่ละแหล่งที่มาของขยะทะเล

แหล่งที่มาของขยะทะเล	ประเด็นปัญหา	องค์ประกอบขยะที่สำคัญ
ร้านค้าหรือชุมชนที่อยู่บริเวณริมน้ำหรือริมชายฝั่ง	<ul style="list-style-type: none"> - ชุมชนหรือร้านค้าบางส่วนไม่สามารถเข้าถึงบริการเก็บขยะของเทศบาลหรือองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น - รถเก็บขยะของเทศบาลหรือ อปท. ให้บริการไม่บ่อยพอ ทำให้มีร้านค้าบางแห่งลักลอบทิ้งขยะลงสู่ทะเล - ชุมชนหรือร้านค้าบางส่วนไม่มีการคัดแยกขยะเนื่องจากมีความเชื่อว่าขยะที่ได้รับการคัดแยกแล้วจะถูกนำไปเทกองรวมกันอยู่ดี - ขาดระบบบำบัดน้ำเสียที่บ้านเรือนหรือร้านค้าที่อยู่บริเวณริมน้ำหรือริมชายฝั่ง - ระบบบำบัดน้ำเสียขาดการบำรุงรักษา ส่งผลให้ระบบไม่สามารถกรองเศษขยะได้อย่างมีประสิทธิภาพ 	<ul style="list-style-type: none"> - ถุงพลาสติก - ขวดน้ำ/ขวดเครื่องดื่ม - กระจบ่องเครื่องดื่ม - กล่องบรรจุอาหาร เช่น กล่องพลาสติก กล่องโฟม ฯลฯ - ของใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น ก้านสำลีเช็ดหู ถุงยางอนามัย ฯลฯ - เศษอาหาร
การท่องเที่ยวริมชายหาด	<ul style="list-style-type: none"> - ระยะห่างของจุดทิ้งขยะแต่ละจุดค่อนข้างไกล - จำนวนและความถี่ของถังขยะบริเวณริมชายหาดมีไม่มากพอ - ป้ายบอกชนิดของถังขยะไม่ตรงกับถังขยะที่มีอยู่ 	<ul style="list-style-type: none"> - ถุงพลาสติก - กล่องบรรจุอาหาร เช่น กล่องพลาสติก กล่องโฟม ฯลฯ - ขวดน้ำ/ขวดเครื่องดื่ม - ฝาขวด - แก้วพลาสติก หลอด - กระจบ่องเครื่องดื่ม

(ร่าง) รายงานฉบับสมบูรณ์ (Draft Final Report)

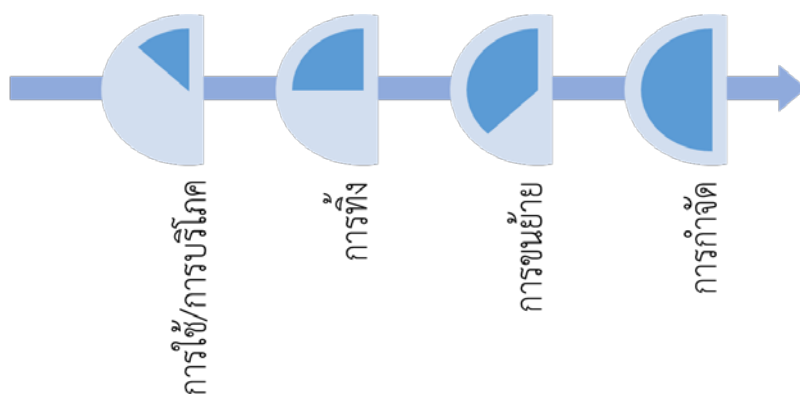
โครงการศึกษาที่มาของขยะทะเล และมาตรการการจัดการปัญหาขยะทะเล

แหล่งที่มาของขยะทะเล	ประเด็นปัญหา	องค์ประกอบขยะที่สำคัญ
		- ก้นบูทรี
หลุมหรือบ่อฝังกลบที่จัดการไม่ถูกต้อง การทิ้งขยะแบบเทกอง	- อพท. บางแห่งยังไม่มีระบบจัดการขยะที่ถูกต้องตามหลักสุขาภิบาล จึงมีขยะบางส่วนถูกนำไปทิ้งแบบเทกอง (Open Dumping) - ไม่มีระบบจัดการน้ำชะขยะและไม่มีระบบจัดการน้ำฝนที่ไหลออกจากพื้นที่บ่อขยะ	- ถุงพลาสติก - ขวดน้ำ/ขวดเครื่องดื่ม - ครอบเครื่องดื่ม - กล่องบรรจุอาหาร เช่น กล่องพลาสติก กล่องโฟม ฯลฯ
เรือประมง	- ขยะที่มีมูลค่าต่ำรวมถึงสิ่งปฏิกูลถูกทิ้งเรือประมงทิ้งลงสู่ทะเลโดยตรง โดยจะเก็บเฉพาะขยะประเภทขวดพลาสติกที่สามารถขายได้ราคาดีไว้ไปขายให้ร้านที่รับซื้อบนฝั่ง - เรือประมงส่วนใหญ่มีข้อจำกัดทางด้านพื้นที่ จึงไม่มีการจัดสรรพื้นที่สำหรับคัดแยกขยะ - อุปกรณ์ประมงหล่น/สูญหายในทะเล - ไม่ได้มีข้อตกลง/ข้อบังคับ/ปฏิญญาอะไรที่ควบคุมเกี่ยวกับการทิ้งขยะเช่นเดียวกับเรือพาณิชย์ - แรงงานต่างด้าว เช่น ชาวกัมพูชา ชาวเวียดนาม ไม่เข้าใจภาษาไทย อีกทั้ง ขาดความรู้สึกรังเกียจในในพื้นที่เพราะไม่ใช่ประเทศของตนเอง	- อุปกรณ์ประมง (แห อวน เอ็น ตกลา ฟันลอย) - ขวดผลิตภัณฑ์ทำความสะอาด - ถุงมือ
เรือขนส่งสินค้า	- ทำเรือไม่มีมีการอำนวยความสะดวกเรื่องการจัดการขยะและที่ทิ้งขยะ (Reception Facility) - ทำเรือบางแห่งมีการเก็บค่าธรรมเนียมตามปริมาณขยะ (Direct Fee)	- กล่องหรือลังกระดาษ - ลังไม้ - แผ่นพลาสติกสำหรับห่อสินค้า - ผ้าใบ
การท่องเที่ยวบนเกาะ (ชุมชนและร้านค้าบนเกาะ)	- เกาะขาดแคลนน้ำจืด ผู้ประกอบการจึงใช้ภาชนะพลาสติกและขวดน้ำดื่มพลาสติกเป็นส่วนใหญ่ จึงทำให้มีขยะประเภทพลาสติกเป็นจำนวนมากบนเกาะ - ต้นทุนการขนย้ายขยะไปรีไซเคิลบนบกสูง - เกาะบางแห่งไม่มีระบบการกำจัดขยะบนเกาะ เช่น หลุมฝังกลบ ฯลฯ	- ขวดพลาสติก - กล่องบรรจุอาหาร เช่น กล่องพลาสติก กล่องโฟม ฯลฯ - เศษอาหาร - แก้วพลาสติก หลอด

ที่มา จากการสัมภาษณ์เชิงลึกผู้มีส่วนได้เสียในพื้นที่โดยสถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย

หากนำประเด็นปัญหาที่ระบุไว้ในตารางที่ 4.1 มาจัดหมวดหมู่ตามเส้นทางของขยะ พบว่าสามารถแบ่งออกเป็น 4 ส่วนใหญ่ๆ ได้แก่ (1) การใช้หรือการบริโภค (Use) (2) การทิ้ง (Disposal) (3) การเก็บขนเพื่อนำไปกำจัด (Collection) และ (4) การกำจัดขยะ (Waste Treatment) (รูปที่ 4.1) ตารางที่ 4.2 แสดงให้เห็นว่าสำหรับแหล่งที่มาของขยะแต่ละแห่งมีประเด็นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับส่วนใดในเส้นทางของขยะบ้าง

บทที่ 4
มาตรการจัดการปัญหาขยะทะเล



รูปที่ 4.1 เส้นทางของขยะ

ตารางที่ 4.2 ความเชื่อมโยงระหว่างประเด็นปัญหาและเส้นทางของขยะ

แหล่งที่มาของขยะ	ประเด็นปัญหา	เส้นทางของขยะ			
		การใช้/ การบริโภค	การทิ้ง	การขนย้าย	การกำจัด
ร้านค้าหรือชุมชนที่อยู่บริเวณริมน้ำหรือริมชายฝั่ง	- ชุมชนหรือร้านค้า บางส่วนไม่มีการคัดแยกขยะ เนื่องจากมีความเชื่อว่าขยะที่ได้รับ การคัดแยกแล้วจะถูกนำไปเทกองรวมกันอยู่ดี		★		
	- ชุมชนหรือร้านค้า บางส่วนไม่สามารถเข้าถึงบริการเก็บขยะของเทศบาลหรือองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น - รถเก็บขยะของเทศบาลหรือ อปท. ให้บริการไม่บ่อยพอ ทำให้มีร้านค้าบางแห่งลักลอบทิ้งขยะลงสู่ทะเล			★	
	- ขาดระบบบำบัดน้ำเสียที่มีประสิทธิภาพ				★
การท่องเที่ยวริมชายหาด	- ระยะเวลาของจุดทิ้งขยะแต่ละจุดค่อนข้างไกล		★		

(ร่าง) รายงานฉบับสมบูรณ์ (Draft Final Report)

โครงการศึกษาที่มาของขยะทะเล และมาตรการการจัดการปัญหาขยะทะเล

แหล่งที่มาของขยะ	ประเด็นปัญหา	เส้นทางของขยะ			
		การใช้/ การบริโภค	การทิ้ง	การขนย้าย	การกำจัด
	<ul style="list-style-type: none"> - จำนวนและความถี่ของถังขยะบริเวณริมชายหาดมีไม่มากพอ - ป้ายบอกชนิดของถังขยะไม่ตรงกับถังขยะที่มีอยู่ 				
หลุมหรือบ่อฝังกลบที่จัดการไม่ถูกต้อง การทิ้งขยะแบบเทกอง	<ul style="list-style-type: none"> - อปท. บางแห่งยังไม่มีระบบจัดการขยะที่ถูกต้องตามหลักสุขาภิบาล จึงมีขยะบางส่วนถูกนำไปทิ้งแบบเทกอง (Open Dumping) - ไม่มีระบบจัดการน้ำชะขยะและไม่มีระบบจัดการน้ำฝนที่ไหลออกจากพื้นที่บ่อขยะ 				★
เรือประมง	<ul style="list-style-type: none"> - เรือประมงส่วนใหญ่มีข้อจำกัดทางด้านพื้นที่ จึงไม่มีการจัดสรรพื้นที่สำหรับคัดแยกขยะ - ไม่ได้มีข้อตกลง/ข้อบังคับ/ปฏิญญาอะไรที่ควบคุมเกี่ยวกับการทิ้งขยะเช่นเดียวกับการทิ้งขยะเช่นเดียวกับเรือพาณิชย์ - แรงงานต่างด้าว เช่น ชาวกัมพูชา ชาวเวียดนาม ไม่เข้าใจภาษาไทย อีกทั้งขาดความรู้สึกรังเกียจในพื้นที่เพราะไม่ใช่ประเทศของตนเอง 		★		
เรือขนส่งสินค้า	<ul style="list-style-type: none"> - ท่าเรือไม่มีการอำนวยความสะดวกเรื่องการจัดการขยะและที่ทิ้งขยะ (Reception Facility) 		★		★

บทที่ 4

มาตรการจัดการปัญหาขยะทะเล

แหล่งที่มาของขยะ	ประเด็นปัญหา	เส้นทางของขยะ			
		การใช้/ การบริโภค	การทิ้ง	การขนย้าย	การจัดการ
	- ทำเรือบางแห่งมีการเก็บค่าธรรมเนียมตามปริมาณขยะ (Direct Fee)				
การท่องเที่ยวบนเกาะ (ชุมชนและร้านค้าบนเกาะ)	- ขาดแคลนน้ำจืด จึงมีการใช้ภาชนะพลาสติกและขวดน้ำดื่มพลาสติกเป็นส่วนใหญ่ - ต้นทุนการขนย้ายขยะไปรีไซเคิลบนบกสูง - ไม่มีระบบการจัดการขยะบนเกาะ เช่น หลุมฝังกลบ ฯลฯ	★	★	★	★

ที่มา สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย

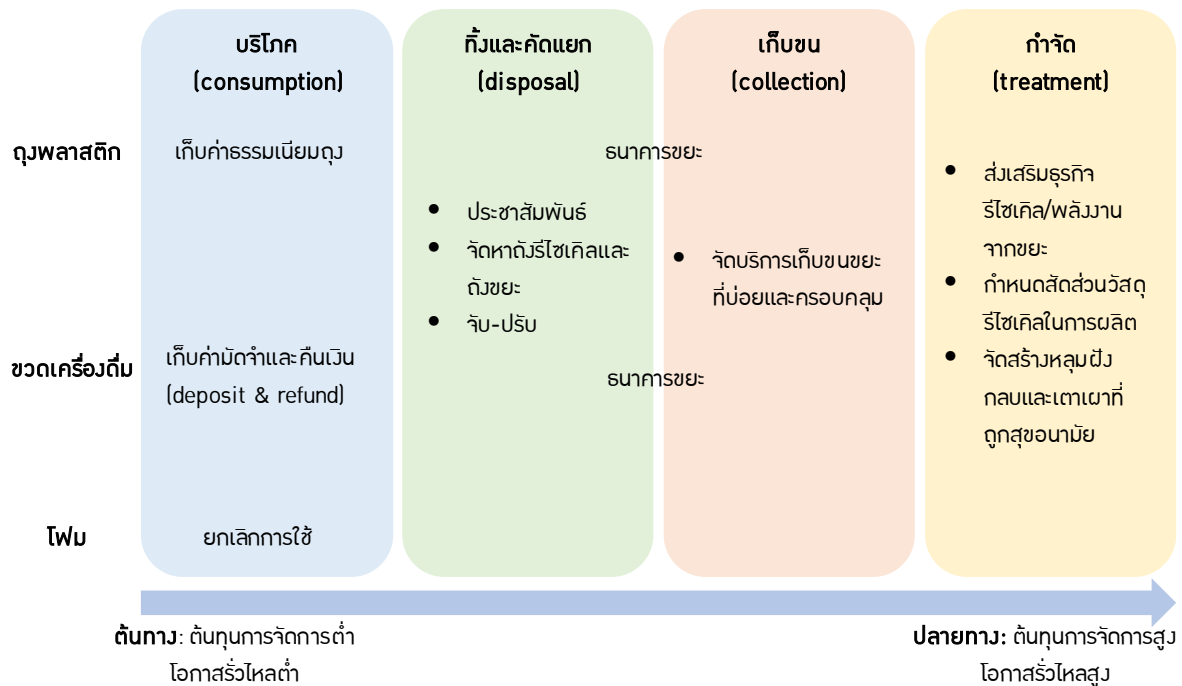
4.2 มาตรการในการจัดการปัญหาขยะทะเล

หากพิจารณาองค์ประกอบสำคัญของขยะทะเลที่มาจากแต่ละแหล่งที่มา พบว่าสามารถจำแนกได้เป็น 2 ส่วน คือขยะที่เกิดขึ้นในแหล่งที่มาทุกประเภทและขยะที่เกิดขึ้นเฉพาะในแหล่งที่มาบางประเภท ดังนั้น ในการพัฒนาข้อเสนอแนะมาตรการในการจัดการปัญหาขยะทะเล จึงจำแนกมาตรการออกเป็น 2 ประเภทหลักๆ ได้แก่ มาตรการแนวตัดขวาง (Cross-cutting Measures) และมาตรการเฉพาะสำหรับแต่ละแหล่งที่มาของขยะทะเล (Source-specific Measures) โดยรายละเอียดของมาตรการทั้งสองประเภทมีดังนี้

4.2.1 มาตรการแนวตัดขวาง (Cross-cutting Measures)

ในส่วนนี้ คณะผู้วิจัยจะลงรายละเอียดของมาตรการแนวตัดขวาง โดยเรียงลำดับตามเส้นทางของขยะทะเล ตั้งแต่มาตรการที่เกี่ยวข้องกับการลดการสร้างขยะจากการบริโภค มาตรการจูงใจให้ผู้บริโภคคัดแยกขยะและทิ้งในสถานที่ที่กำหนด ไปจนถึงมาตรการเก็บขนและกำจัดอย่างถูกสุขอนามัยเพื่อลดการรั่วไหลสู่สิ่งแวดล้อม โดยคณะผู้วิจัยจะเน้นไปที่ขยะประเภทถุงพลาสติกและขวดเครื่องดื่ม (แก้วหรือพลาสติก) เป็นหลัก เนื่องจากขยะทั้งสองประเภทนี้ถูกพบเป็นสัดส่วนที่สูงในขยะทะเลในประเทศไทย สำหรับขยะประเภทบรรจุภัณฑ์โฟม คณะผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะว่าภาครัฐควรกำหนดให้เลิกใช้อย่างสิ้นเชิง เนื่องจากไม่สามารถนำมาใช้ซ้ำหรือรีไซเคิลได้ (หรือมีต้นทุนในการรีไซเคิลสูง) โดยสามารถสรุปข้อเสนอแนะมาตรการแนวตัดขวางในส่วนนี้ได้ตามรูปที่ 4.2

อนึ่ง การบังคับใช้มาตรการใดมาตรการหนึ่งนั้น รัฐบาลไม่จำเป็นต้องบังคับใช้พร้อมกันทั้งประเทศ แต่อาจเลือกดำเนินการในพื้นที่นาร่องที่มีศักยภาพหรือพื้นที่ที่มีปัญหาหนักเป็นพิเศษก่อน โดยต้องมีการเก็บข้อมูลพื้นฐานตั้งแต่ก่อนเริ่มดำเนินการ และมีการเก็บข้อมูลต่อเนื่องเป็นระยะเพื่อประเมินประสิทธิผลของนโยบาย ก่อนที่จะมีการขยายให้ครอบคลุมในพื้นที่อื่น ๆ ต่อไป



รูปที่ 4.2 ภาพรวมมาตรการแนวตัดขวางที่ใช้จัดการขยะทะเลประเภทถุงพลาสติก ขวดเครื่องดื่ม และโฟมที่มา สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย

4.2.1.1 มาตรการลดการใช้ถุงพลาสติก: เก็บค่าธรรมเนียมถุงพลาสติก

การเก็บค่าธรรมเนียมถุงพลาสติก มักประกอบด้วยกรณีที่รัฐบาลประกาศห้ามร้านค้าแจกถุงพลาสติกฟรีให้แก่ผู้บริโภค และหากผู้บริโภคต้องการถุงพลาสติกจะต้องจ่ายค่าธรรมเนียมค่าถุงให้แก่ร้านค้า ซึ่งค่าธรรมเนียมที่เก็บได้อาจกำหนดให้นำส่งรัฐหรือให้ร้านค้าเก็บไว้ใช้ในกิจกรรมส่งเสริมสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ ก็ได้

การเก็บค่าธรรมเนียมถุงพลาสติกสามารถกระตุ้นให้ผู้บริโภคเปลี่ยนพฤติกรรมและหันมาใช้ถุงประเภทที่ใช้งานได้มากยิ่งขึ้น (เช่น ถุงผ้า ถุงพลาสติกแบบหนา) จึงควรกำหนดเป็นมาตรการที่ใช้ต่อเนื่องระยะยาวเพื่อลดการใช้ถุงพลาสติกโดยรวม ประเด็นหนึ่งที่น่าสนใจก็คือ เมื่อเปรียบเทียบกับมาตรการประกาศห้ามใช้ถุงพลาสติกโดยสิ้นเชิง (ban) แล้วมาตรการเก็บค่าธรรมเนียมถุงพลาสติก มีข้อได้เปรียบหลายประการ ได้แก่

บทที่ 4

มาตรการจัดการปัญหาขยะทะเล

1. สามารถเก็บรายได้เข้ารัฐหรือสถานประกอบการเพื่อนำไปใช้แก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมต่อไปได้ 2. มีความยืดหยุ่นมากกว่า เพราะผู้บริโภคที่มีความต้องการใช้ถุงพลาสติกมาก ยังมีทางเลือกที่จะจ่ายค่าธรรมเนียมเพื่อให้ได้ใช้ถุงพลาสติกอยู่ (แต่ความต้องการใช้โดยรวมจะน้อยกว่าในกรณีที่ไม่เก็บค่าธรรมเนียม) โดยรายละเอียดแนวทางการเก็บค่าธรรมเนียมถุงพลาสติกสำหรับประเทศไทย สามารถสรุปได้ตามตารางที่ 4.3

(ร่าง) รายงานฉบับสมบูรณ์ (Draft Final Report)
 โครงการศึกษาที่มาของขยะทะเล และมาตรการการจัดการปัญหาขยะทะเล

ตารางที่ 4.3 รายละเอียดมาตรการเก็บค่าธรรมเนียมถุงพลาสติก และบทบาทของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย

ขั้นตอน	ผู้มีส่วนได้เสีย	บทบาท/รายละเอียด
1. กำหนดเป้าหมายการลดการใช้ถุงพลาสติก	รัฐบาลกลาง รัฐบาลท้องถิ่นและผู้ประกอบการ	<ul style="list-style-type: none"> - เป้าหมายอาจเป็นเป้าหมายระดับประเทศ, ระดับท้องถิ่น, ระดับร้านค้าหรือห้างสรรพสินค้า - เป้าหมายอาจอยู่ในรูปของน้ำหนักถุงพลาสติกรวม หรือจำนวนถุงพลาสติก หรือสัดส่วนถุงพลาสติกที่ลดลงจากปีก่อน - เป้าหมายควรมีการปรับปรุงทุก 3-5 ปี ตามบริบทของเทคโนโลยีและวัฒนธรรม
2. กำหนดขอบเขตถุงพลาสติกที่เก็บค่าธรรมเนียม	รัฐบาล	<ul style="list-style-type: none"> - ควรเก็บค่าธรรมเนียมถุงพลาสติกให้ทั่วทุกขนาดที่อัตราเดียวกัน เพื่อป้องกันการรั่วไหลไปใช้ถุงที่ไม่ต้องจัดเก็บค่าธรรมเนียม - ควรปรับปรุงขอบเขตของถุงพลาสติกที่จัดเก็บทุก 3-5 ปี เพื่อให้ครอบคลุมพฤติกรรมการใช้ถุงพลาสติกที่เปลี่ยนไปของสังคม - ถุงพลาสติกประเภทอื่น เช่น ถุงร้อน หรือภาชนะพลาสติก ควรมีการเก็บค่าธรรมเนียมเช่นเดียวกัน แต่อัตราค่าธรรมเนียมจะต้องมีการศึกษาวิจัยเพิ่มเติม เพื่อให้สอดคล้องกับทางเลือกของผู้ขายและผู้ซื้อสินค้า ว่าสามารถหาภาชนะอื่นมาทดแทนได้ยากง่ายเพียงใด - เพื่อป้องกันการเพิ่มขึ้นของการซื้อ “ถุงขยะ” พลาสติกมาใช้ทดแทนถุงพลาสติกที่เคยได้รับแจกฟรี (leakage) รัฐควรดำเนินมาตรการลดการสร้างขยะโดยรวมควบคู่ไปด้วย เช่น การเก็บค่าธรรมเนียมถุงขยะหรือค่าธรรมเนียมการจัดเก็บขยะให้สะท้อนต้นทุนที่แท้จริง
3. กำหนดค่าธรรมเนียม	รัฐบาล	<ul style="list-style-type: none"> - อัตราค่าธรรมเนียมที่เหมาะสมในปัจจุบันควรอยู่ระหว่าง 1.5-2 บาทต่อถุง โดยหน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้อง อาจกำหนดอัตราค่าธรรมเนียมขั้นต่ำ (Minimum rate) และอัตราขั้นสูง (Maximum rate) เพื่อใช้เป็นอัตราอ้างอิงที่รับประกันได้ว่าจะนำไปสู่การเปลี่ยนพฤติกรรม แต่ในขณะเดียวกันก็ไม่ก่อให้เกิดภาระต่อผู้บริโภคมากเกินไป - ในระยะแรก อาจกำหนดค่าธรรมเนียมในระดับที่ต่ำก่อน เพื่อให้ผู้บริโภค ร้านค้าและผู้ผลิตถุงพลาสติกได้ปรับตัว ในระยะต่อมากหากพบว่าปริมาณการใช้ถุงพลาสติกยังไม่ลดลงจึงควรปรับอัตราค่าธรรมเนียมให้สูงขึ้น - อัตราค่าธรรมเนียมที่จัดเก็บ ควรมีการปรับปรุงทุก 3-5 ปี โดยการศึกษาความเต็มใจจะจ่าย (Willingness to pay) ของประชาชนกลุ่มตัวแทน แล้วกำหนดอัตราค่าธรรมเนียมที่สูงกว่าค่าความเต็มใจที่จะจ่ายนั้น <p>ในกรณีของประเทศไทย การศึกษาโดยกรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อมในปี พ.ศ. 2560 พบว่าความเต็มใจจะจ่ายอยู่ที่ 1 บาทต่อถุง จึงเสนอให้กำหนดอัตราค่าธรรมเนียมระหว่าง 1.5-2 บาทต่อถุง</p> <ul style="list-style-type: none"> - การจัดเก็บค่าธรรมเนียมถุงพลาสติก ควรดำเนินการต่อเนื่องในระยะยาว แม้ว่าปริมาณการใช้ถุงพลาสติกจะอยู่ในระดับที่ไม่สามารถลดได้แล้วก็ตาม เพื่อให้ผู้บริโภคได้ตระหนักถึงต้นทุนด้านสิ่งแวดล้อม

บทที่ 4
มาตรการจัดการปัญหาขยะทะเล

ขั้นตอน	ผู้มีส่วนได้เสีย	บทบาท/รายละเอียด
4. กำหนดสถานที่เก็บ ค่าธรรมเนียม	รัฐบาล ร้านสะดวกซื้อ ร้านค้าปลีก ห้างสรรพสินค้า	<ul style="list-style-type: none"> -ระยะแรก เริ่มจากโครงการนำร่องในพื้นที่ที่มีศักยภาพก่อน โดยครอบคลุมร้านสะดวกซื้อและห้างสรรพสินค้าที่สามารถตรวจสอบจำนวนการใช้ถุงพลาสติกได้และมีการส่งเงินภาษีมูลค่าเพิ่ม (VAT) ให้รัฐ -รายได้จากค่าธรรมเนียมถุงพลาสติกจะต้องนำส่งให้แก่รัฐบาล -การดำเนินงานในโครงการนำร่อง จะต้องมีการเก็บข้อมูล ติดตามประเมินผลสำหรับการขยายผลในวงกว้าง -ระยะต่อมา ขยายผลการดำเนินงานไปยังท้องที่มีปัญหาขยะถุงพลาสติก โดยใช้บทเรียนและแนวทางการดำเนินงานที่เรียนรู้จากโครงการนำร่อง -ระยะยาว ควรขยายผลการดำเนินงานไปยังร้านค้าหลากหลายประเภทตามสถานที่ต่าง ๆ มากขึ้น เช่น ร้านอาหาร ร้านสินค้าทั่วไป ร้านค้าในสถาบันการศึกษา สถานพยาบาล โดยต้องเป็นร้านค้าที่สามารถตรวจสอบจำนวนการใช้ถุงพลาสติกได้และมีการส่งเงินภาษีมูลค่าเพิ่ม (VAT) ให้รัฐ
5. ผู้รับผิดชอบในการจ่าย ค่าธรรมเนียม	ผู้บริโภคที่ซื้อสินค้าจากร้านค้า	-การเก็บค่าธรรมเนียมจะกระตุ้นให้ผู้บริโภคปรับพฤติกรรม
6. หน่วยงานที่รับผิดชอบใน การจัดเก็บค่าธรรมเนียม	หน่วยงานของกระทรวง ทรัพยากรธรรมชาติและ สิ่งแวดล้อม	
7. การให้แรงจูงใจแก่ ผู้ประกอบการ	ผู้ผลิตถุงพลาสติก ผู้ประกอบการธุรกิจ reuse & recycle	<ul style="list-style-type: none"> -ในระยะสั้น (ไม่เกิน 5 ปี) รัฐอาจให้ความช่วยเหลือแก่ผู้ผลิตถุงพลาสติก เพื่อบรรเทาผลกระทบจากรายได้จำหน่ายถุงที่ลดลง เช่น การลดหย่อนภาษีรายได้นิติบุคคล -ในระยะกลาง (3-7 ปี) รัฐควรส่งเสริมผู้ประกอบการในการผลิตถุงพลาสติกที่คงทน สามารถนำกลับมาใช้ซ้ำได้หรือสามารถย่อยสลายในธรรมชาติได้ เช่น การออกตรารับรองมาตรฐานถุงพลาสติกที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม การลดหย่อนภาษีรายได้นิติบุคคล -ในระยะยาว (5-10 ปี) รัฐควรส่งเสริมการวิจัยและพัฒนาพลาสติกชีวภาพที่ปลอดภัยเพื่อลดการใช้ถุงพลาสติกใส่อาหารหรือกล่องอาหารพลาสติก เช่น การออกตรารับรองมาตรฐานพลาสติกชีวภาพ ปลอดภัย ภาษีรายได้นิติบุคคล

(ร่าง) รายงานฉบับสมบูรณ์ (Draft Final Report)
 โครงการศึกษาที่มาของขยะทะเล และมาตรการการจัดการปัญหาขยะทะเล

ขั้นตอน	ผู้มีส่วนได้เสีย	บทบาท/รายละเอียด
8. การนำรายรับค่าธรรมเนียมไปใช้ประโยชน์	หน่วยงานของกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น สถานศึกษา องค์กรเพื่อสิ่งแวดล้อม	-หน่วยงานดังกล่าวสามารถเสนอโครงการเพื่อขอรับทุนสนับสนุนจากรายรับค่าธรรมเนียมได้ -กิจกรรมที่สนับสนุน ควรมีเป้าหมายเพื่อจัดการขยะถุงพลาสติก การพัฒนาเทคโนโลยีคัดแยกขยะ การรณรงค์การลดใช้ถุงพลาสติก การพัฒนาเทคโนโลยีถุงพลาสติกและผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม -หากมาตรการเก็บค่าธรรมเนียมใช้ได้ผล รายรับค่าธรรมเนียมถุงพลาสติกนี้ควรมีแนวโน้มลดลงเรื่อย ๆ ในระยะยาว อันเนื่องมาจากการปรับพฤติกรรมลดการใช้ถุงพลาสติก เว้นแต่จะมีการเพิ่ม “ฐาน” การเก็บค่าธรรมเนียมให้ครอบคลุมมากขึ้น
9. การบริหารและกำกับดูแลรายรับค่าธรรมเนียม	คณะกรรมการจากภาครัฐและภาคประชาสังคม	-คณะกรรมการกำกับดูแลรายรับค่าธรรมเนียม ควรส่งเสริมการมีส่วนร่วมของภาคประชาสังคม เช่น ตัวแทนนักวิชาการ ผู้บริโภค ชุมชนที่เกี่ยวข้องกับการจัดการขยะมูลฝอย -สัดส่วนของคณะกรรมการที่มาจากภาคประชาสังคม ไม่ควรต่ำกว่าร้อยละ 50 ของจำนวนคณะกรรมการ -เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อท้องที่ที่ประชาชนมีการจ่ายค่าธรรมเนียม ควรจัดส่งเงินรายรับค่าธรรมเนียมอย่างน้อยร้อยละ 50 ของจำนวนเงินที่ได้รับกลับคืนสู่ท้องที่ที่นำส่งนั้น เพื่อใช้ในการจัดการขยะมูลฝอยหรือขยะพลาสติกในท้องที่

ที่มา ดัดแปลงจากรายงานของกรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม (กุลทิพย์ ศาสตรระรุจิและคณะ, 2560 อ้างอิงในบทที่ 2)

กรณีศึกษา: มาตรการเก็บค่าธรรมเนียมถุงพลาสติกในประเทศมาเลเซีย

Malaysia's roadmap towards zero single-use plastic 2018 – 2030 ได้วางแผนให้รัฐต่าง ๆ เก็บค่าธรรมเนียมถุงพลาสติกแบบใช้ครั้งเดียว เริ่มต้นในปี ค.ศ. 2019 และจะต้องมีการเก็บค่าธรรมเนียมทั้งประเทศภายในปี ค.ศ. 2020 โดยมีค่าธรรมเนียมขั้นต่ำคือ RM0.2 และรายรับค่าธรรมเนียมจะต้องถูกใช้จ่ายอย่างโปร่งใส โดยมุ่งเน้นที่กิจกรรมการจัดการขยะพลาสติก การวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม มาตรการนี้คาดหวังให้ผู้บริโภคเปลี่ยนพฤติกรรม โดยการนำถุงที่ใช้แล้วกลับมาใช้ซ้ำ หรือเปลี่ยนไปใช้ถุงพลาสติกที่ย่อยสลายได้ นอกจากนี้ยังได้กำหนดให้รัฐบาลท้องถิ่นต้องใช้ถุงขยะที่ย่อยสลายได้ในการเก็บขยะจากสวน (garden waste)

นอกจากการดำเนินมาตรการเก็บค่าธรรมเนียมแล้ว Roadmap ของประเทศมาเลเซียยังกำหนดให้รัฐต้องเก็บข้อมูลเพื่อประเมินผลและทำการแก้ไขกฎระเบียบที่เกี่ยวข้องกับถุงพลาสติกแบบใช้ครั้งเดียวเป็นประจำอีกด้วย

ปัญหาและอุปสรรคในการบังคับใช้มาตรการค่าธรรมเนียมถุงพลาสติกในประเทศไทย

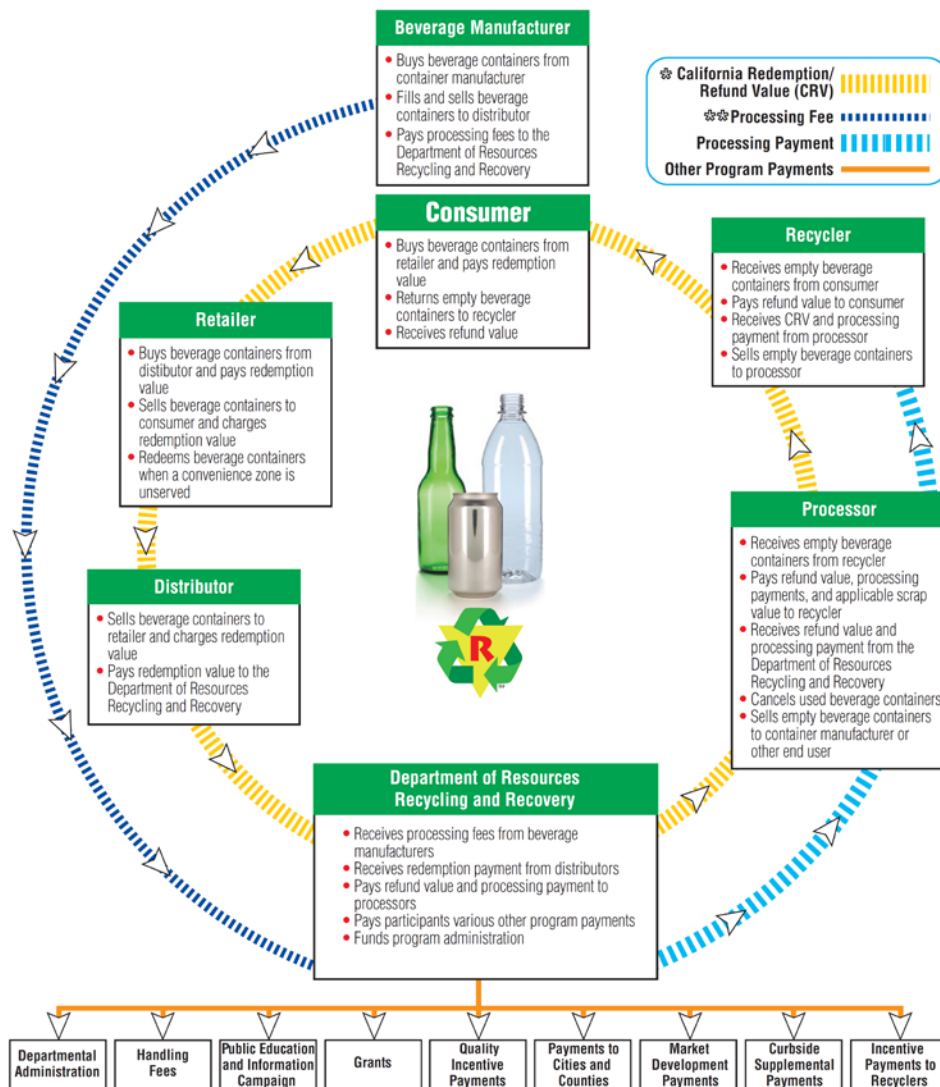
- การต่อต้านจากกลุ่มผู้ผลิตถุงพลาสติก และผู้ประกอบการอุตสาหกรรมปิโตรเคมีซึ่งเป็นผู้ได้รับผลกระทบโดยตรงจากการลดการใช้ถุงพลาสติก
- การต่อต้านจากร้านค้าและผู้ประกอบการรายย่อย ซึ่งอาจต้องจัดหาถุงพลาสติกแบบหนาและมีราคาสูงกว่ามาใช้ แม้จะเก็บค่าธรรมเนียมถุงพลาสติกได้ แต่ก็อาจสูญเสียลูกค้าบางส่วนไปเนื่องจากความไม่สะดวกสบาย
- การต่อต้านจากประชาชนทั่วไป เพราะต้องเผชิญต้นทุนการใช้ถุงพลาสติกที่สูงขึ้น ก่อให้เกิดความไม่สะดวกสบาย

4.2.1.2 มาตรการลดการใช้และเพิ่มแรงจูงใจในการคัดแยกขวดเครื่องดื่ม: การเก็บค้ำมัดจำขวดเครื่องดื่ม (Deposit & Refund System)

มาตรการนี้รวมกลไกการเก็บค้ำมัดจำ (deposit) ทุกครั้งที่มีการซื้อวัสดุที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และกลไกการจ่ายเงินคืน (refund) ทุกครั้งที่มีการนำวัสดุดังกล่าวกลับมารีไซเคิลหรือกำจัดอย่างถูกวิธี ซึ่งจะเน้นสร้างแรงจูงใจให้มีผู้บริโภคลดการใช้ขวดเครื่องดื่มลง และจูงใจให้คัดแยกบรรจุภัณฑ์ที่ใช้งานแล้วเพื่อกลับมาแลกเงินคืน ตัวอย่างบรรจุภัณฑ์ที่ใช้มาตรการนี้อย่างแพร่หลายคือขวดน้ำดื่มพลาสติก โดยในบางกรณีผู้ผลิตบรรจุภัณฑ์จะเก็บค้ำมัดจำขวดไว้ก่อน เมื่อผู้บริโภคนำบรรจุภัณฑ์ใช้แล้วมาคืนก็จะได้รับเงินคืน ซึ่งแม้ว่าผู้ผลิตบรรจุภัณฑ์จะมีต้นทุนในการเก็บและกำจัดบรรจุภัณฑ์ใช้แล้ว แต่ก็จะได้เงินชดเชยบางส่วนจากดอกเบี้ยของเงินมัดจำ และเงินมัดจำส่วนที่ผู้บริโภคมิได้มาขอคืน

กรณีศึกษา: มลรัฐแคลิฟอร์เนีย ประเทศสหรัฐอเมริกา

รัฐบาลจะเป็นผู้เก็บค่าเงินมัดจำจากผู้จำหน่ายเครื่องดื่ม ในอัตราระหว่าง 5-10 เซนต์ต่อขวด จากนั้นรัฐบาลจะนำเงินดังกล่าวเข้ากองทุนสำหรับรีไซเคิลของมลรัฐ ซึ่งกองทุนจะจ่ายเงินคืน (refund) ให้กับผู้ใดก็ตามที่นำขวดที่มีสัญลักษณ์ “CA Redemption Value” มาคืนในจุดรับคืน ข้อดีของโครงการที่มีความยืดหยุ่นแบบมลรัฐแคลิฟอร์เนีย คือทั้งผู้ผลิตขวด ผู้บริโภค หรือ ประชาชนทั่วไป ล้วนมีแรงจูงใจที่จะเก็บขวดที่ใช้งานแล้วมารีไซเคิลเพื่อให้ได้รับเงินคืน ในขณะที่ผู้ผลิตขวดไม่ต้องถูกบังคับให้เป็นผู้จัดเก็บและรีไซเคิลบรรจุภัณฑ์เหมือนในกรณีแรก รูปที่ 4.3 แสดงเส้นทางของค่าธรรมเนียมและบรรจุภัณฑ์ภายใต้โครงการ CA Redemption Refund Value



รูปที่ 4.3 เส้นทางของค่าธรรมเนียมและบรรจุภัณฑ์ภายใต้โครงการ CA Redemption Refund Value (CRV)

ที่มา <https://www2.calrecycle.ca.gov/Publications/Details/1572>

บทเรียนด้านนโยบายที่สำคัญจากการดำเนินมาตรการของมลรัฐแคลิฟอร์เนีย คือโครงการเก็บค่ามัดจำและจ่ายเงินคืน (Deposit-refund scheme) ประสบความสำเร็จอย่างสูงในการลดขยะพลาสติกที่รั่วไหลสู่สิ่งแวดล้อมและเพิ่มอัตราการรีไซเคิลขวดพลาสติก นอกจากนี้ยังมีประสิทธิภาพ (Cost-effective) มากกว่าโครงการรีไซเคิลแบบปกติ เพราะใช้ต้นทุนที่ต่ำกว่าและมีอัตราการได้รับบรรจุภัณฑ์คืนที่สูงกว่า

ปัญหาและอุปสรรคในการบังคับใช้มาตรการเก็บค่ามัดจำและคืนเงินขวดเครื่องดื่มในประเทศไทย

- การต่อต้านจากกลุ่มผู้ผลิตขวดบรรจุภัณฑ์ ผู้ผลิตและจำหน่ายเครื่องดื่ม เพราะจะมีต้นทุนสูงขึ้นในการจัดการขวดเครื่องดื่มที่ใช้งานแล้ว และมียอดจำหน่ายเครื่องดื่มลดลงจากการที่ผู้บริโภคปรับพฤติกรรม
- การต่อต้านจากผู้บริโภค จากต้นทุนเครื่องดื่มบางประเภทที่อาจสูงขึ้น
- การกำหนดขอบเขตและประเภทบรรจุภัณฑ์ภายใต้มาตรการดังกล่าว อาจนำไปสู่ประเด็นด้านการได้เปรียบเสียเปรียบของผู้ผลิตและจำหน่ายเครื่องดื่มบางกลุ่มที่ได้รับผลกระทบมากกว่ากลุ่มอื่น

4.2.1.3 มาตรการจูงใจผู้บริโภคให้ทิ้งขยะถูกที่และคัดแยกขยะ

สำหรับขยะส่วนที่ไม่สามารถลดได้จากมาตรการข้างต้น ควรได้รับการจัดการอย่างเหมาะสมเพื่อลดการรั่วไหลสู่สิ่งแวดล้อม เริ่มจากการจูงใจในการทิ้งขยะให้ถูกที่ โดยรัฐบาลและท้องถิ่นควรจัดหาถังขยะและถังรีไซเคิลให้เพียงพอ พร้อมทั้งกำหนดบทปรับและบังคับใช้บทปรับอย่างเคร่งครัดสำหรับผู้ที่ทิ้งขยะในบริเวณที่ไม่ถูกต้อง โดยหากเป็นขยะที่สามารถนำมาใช้ใหม่หรือสร้างมูลค่าเพิ่มเติมได้ ควรมีการจูงใจให้ผู้บริโภคคัดแยกขยะให้มากที่สุดเพื่อลดการปนเปื้อน และลดปริมาณขยะที่ต้องนำไปกำจัดในขั้นสุดท้าย

มาตรการจูงใจในการคัดแยกขยะ: ธนาคารขยะในชุมชน

สำหรับขยะพลาสติก ขวดเครื่องดื่มประเภทพลาสติกและแก้ว รวมไปถึงเศษกระดาษ เศษโลหะ ที่รีไซเคิลได้นั้น ภาครัฐสามารถส่งเสริมมาตรการเพิ่มแรงจูงใจและอำนวยความสะดวกให้ผู้บริโภคคัดแยกและทำความสะอาดขยะเหล่านี้เพื่อขายให้แก่โรงงานรีไซเคิล ซึ่งจะป้อนขยะรีไซเคิลเหล่านี้ให้เป็นวัตถุดิบในการผลิตสินค้าหรือผลิตพลังงาน

รูปแบบของมาตรการจูงใจที่ใช้ได้ผลในหลายท้องที่ของประเทศไทย คือการส่งเสริมให้คนในชุมชนจัดตั้งธนาคารขยะในชุมชนและ/หรือสถานศึกษา ที่มีจุดรับฝากขยะรีไซเคิลในชุมชน พร้อมทั้งการประชาสัมพันธ์ให้ความรู้แก่ประชาชนในการคัดแยกขยะเพื่อนำมาฝากธนาคาร จากนั้นธนาคารขยะจะนำขยะไปขายต่อให้แก่โรงงานรีไซเคิลต่อไป

ธนาคารขยะจะสามารถช่วยลดอุปสรรคในการคัดแยกขยะของครัวเรือนได้จากหลายปัจจัย ตั้งแต่การสร้างแรงจูงใจในรูปแบบของเงินหรือแต้มแลกของจากการนำขยะรีไซเคิลมาฝากธนาคาร การจัดหาพื้นที่รวบรวมขยะรีไซเคิลส่วนกลางซึ่งช่วยลดภาระของแต่ละครัวเรือนในการเก็บรวบรวมขยะให้ได้ปริมาณมาก การมีจุดรับฝากกระจายอยู่ในทุกชุมชนซึ่งจะช่วยลดต้นทุนการเดินทางในการนำขยะรีไซเคิลมาส่งที่จุดรวบรวม เป็นต้น

ตารางที่ 4.4 รูปแบบการดำเนินงานของธนาคารขยะ

ขั้นตอน	ผู้มีส่วนได้เสีย	บทบาท/รายละเอียด
1. จัดตั้งธนาคารขยะ	คนในชุมชน เทศบาลหรือสถานศึกษา	-บุคลากรของธนาคารขยะชุมชน อย่างน้อยควรประกอบด้วย ผู้จัดการธนาคาร เจ้าหน้าที่คัดแยกขยะ เจ้าหน้าที่จัดบันทึก เจ้าหน้าที่คิดเงิน เจ้าหน้าที่บัญชี -สถานที่ควรมีพื้นที่เพียงพอสำหรับการรวบรวมขยะรีไซเคิลที่คัดแยกแล้วได้ มีหลังคาป้องกันแดดและฝน -เอกสารที่ต้องเตรียม ได้แก่ สมุดสมาชิก สมุดคู่ฝาก บันทึกรับฝาก-ถอน บัญชีสรุปการฝาก-ถอนเงิน ใบเสนอราคารับฝากขยะ -งบประมาณอุดหนุนมาจากเทศบาล กองทุนค่าธรรมเนียม อุปกรณ์พลาสติก กองทุนทางสิ่งแวดล้อม และ/หรือการหักค่าใช้จ่ายในการดำเนินการของธนาคารขยะ
2. รับสมัครสมาชิก	คนในชุมชน และธนาคารขยะ	สมัครเป็นสมาชิกเพื่อเปิดบัญชีกับธนาคาร
3. ประชาสัมพันธ์	ธนาคารขยะ	ให้ความรู้แก่คนในชุมชนในประเด็นต่อไปนี้ -ราคาอ้างอิงของขยะรีไซเคิลประเภทต่าง ๆ -วิธีการคัดแยกขยะ -สถานที่ วัน/เวลาทำการของธนาคารขยะ
4. รับฝากขยะ	คนในชุมชน และธนาคารขยะ	-คัดแยกขยะ เพื่อนำมาให้เจ้าหน้าที่ธนาคารขยะตรวจสอบ ชั่งน้ำหนัก และลงบันทึกมูลค่าของขยะที่รับฝากในสมุดคู่ฝาก -มูลค่าของขยะ อาจอยู่ในรูปของตัวเงินหรือแต้ม
5. ขายขยะ	ธนาคารขยะ และร้านรับซื้อของเก่าหรือร้านรับซื้อขยะรีไซเคิล	-เจ้าหน้าที่ธนาคารขยะ นำขยะรีไซเคิลไปขายให้แก่ร้านที่รับซื้อ ภายใต้อัตราราคาที่ตกลงกัน
6. แลกของใช้หรือเงินที่ได้รับจากการขายขยะ	คนในชุมชน และธนาคารขยะ	-สมาชิกสะสมแต้ม หรือยอดเงินในบัญชีให้สูงกว่ายอดขั้นต่ำที่กำหนด เพื่อสามารถถอนเป็นเงินสด หรือแลกแต้มเป็นของใช้ตามที่ธนาคารขยะกำหนดไว้ได้

ที่มา สรุปรจากคู่มือธนาคารขยะ กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม, คู่มือธนาคารขยะ เทศบาลตำบลร่องคำ, เอกสารประกอบการนำเสนอ โครงการธนาคารขยะ บริษัท PTTGC, คู่มือธนาคารขยะ องค์การบริหารส่วนตำบลหนองหญ้าปล้อง

กรณีศึกษา: ประเทศอินโดนีเซีย

ดังที่ได้กล่าวไปข้างต้น ประเทศไทยมีการดำเนินงานธนาคารขยะอยู่แล้วในหลายชุมชน ประเทศเพื่อนบ้านที่ใกล้เคียงกับประเทศไทยและมีการดำเนินงานธนาคารขยะ ได้แก่ ประเทศอินโดนีเซียภายใต้ชื่อ Waste Bank program¹ โดยรูปแบบของธนาคารขยะ จะถูกจัดตั้งในสถานที่ของชุมชน เช่น ที่โรงเรียน โดยมีการร่วมมือของ

¹ ที่มา: <https://blogs.worldbank.org/eastasiapacific/waste-not-want-not-waste-banks-indonesia>

คนในชุมชน ซึ่งเป็นทั้งสมาชิกของธนาคารและผู้ดำเนินงานธนาคาร โดยสมาชิกในชุมชนสามารถนำขยะที่ผ่านการคัดแยกแล้วมาฝากที่ธนาคารเพื่อรับเงินสะสมในบัญชี เป็นการสร้างแรงจูงใจในการคัดแยกขยะ

เมื่อนำขยะมาฝาก ทางธนาคารจะลงบัญชีของผู้ฝากขยะ และติดต่อร้านรับซื้อของเก่าหรือโรงงานรีไซเคิลให้มารับซื้อขยะ เป็นการลดต้นทุนในการรีไซเคิลเพราะจะเพิ่มการประหยัดต่อขนาด และลดต้นทุนค่าขนย้ายขยะ เงินที่ธนาคารได้จากการขายขยะจะสามารถนำมาพัฒนาชุมชนต่อไปได้ เป็นการสร้างรายได้ในชุมชนอีก หรืออาจจะมีการก่อตั้งร้านค้าสหกรณ์ที่เปิดโอกาสให้ชุมชนสามารถนำเงินสะสมในบัญชีมาแลกเปลี่ยนสินค้าต่าง ๆ ได้ ประเด็นที่พึงระวังคือธนาคารขยะอาจจูงใจให้คนในชุมชนไม่พยายามลดปริมาณขยะ เนื่องจากสามารถสร้างรายได้เพิ่มขึ้นจากขยะปริมาณที่มากขึ้น ดังนั้น การกำหนดราคาซื้อขยะหรือการปันผลให้แก่สมาชิกจะต้องอยู่ในระดับที่เหมาะสม คือไม่ต่ำเกินไปจนไม่จูงใจให้สมาชิกแยกขยะ และไม่สูงเกินไปจนคนในชุมชนไม่พยายามลดปริมาณขยะ

ปัญหาและอุปสรรคในการส่งเสริมและดำเนินมาตรการธนาคารขยะในประเทศไทย:

- คนในชุมชนอาจไม่สนใจในการมีส่วนร่วมและเป็นเจ้าของธนาคารขยะ โดยเฉพาะชุมชนในสังคมเมือง ซึ่งมีต้นทุนค่าเสียโอกาสสูง การจูงใจให้เริ่มคัดแยกขยะโดยกลไกนี้อาจทำได้ยาก
- ท้องถิ่นขาดงบประมาณในการอุดหนุนและส่งเสริมธนาคารขยะชุมชน

4.1.4 การเก็บขนและกำจัดขยะที่ถูกหลักอนามัย: พัฒนาโครงสร้างพื้นฐานในการจัดการขยะ และส่งเสริมธุรกิจรีไซเคิลหรือการผลิตพลังงานจากขยะมูลฝอย

ขั้นตอนสุดท้ายของเส้นทางของขยะ คือการนำขยะไปกำจัดอย่างถูกหลักอนามัย ไม่ว่าจะเป็นการนำไปรีไซเคิลเป็นวัตถุดิบในการผลิต การนำไปผลิตพลังงาน การกำจัดด้วยเตาเผาหรือการฝังกลบ ซึ่งล้วนแล้วแต่จะก่อให้เกิดต้นทุนทางสังคม และเพิ่มโอกาสของการรั่วไหลสู่สิ่งแวดล้อม หากมีการดำเนินมาตรการจัดการขยะที่ต้นทางได้อย่างมีประสิทธิภาพแล้ว ขยะที่เหลือรอดสำหรับการเก็บขนเพื่อนำไปกำจัดเหล่านี้ควรจะเหลือไม่มากนัก ดังนั้น ผู้กำหนดนโยบายจึงควรมุ่งเน้นการจัดการขยะที่ต้นทางให้มีประสิทธิภาพที่สุดก่อน

มาตรการส่งเสริมการเก็บขนที่ถูกหลักอนามัย

โดยทั่วไปแล้วบริการเก็บขนขยะที่รีไซเคิลไม่ได้ (ไม่มีมูลค่าเพิ่ม) มักเป็นบริการที่รัฐบาลท้องถิ่นเป็นผู้จัดหา โดยสามารถทำได้สองรูปแบบคือ

- รัฐบาลท้องถิ่น จัดซื้อรถเก็บขยะและจ้างบุคลากรให้บริการเก็บขนขยะด้วยตนเอง
- รัฐบาลท้องถิ่น จัดจ้างบริษัทเอกชนเป็นผู้ดำเนินการ โดยจะต้องกระบวนการจัดซื้อจัดจ้างจะต้องโปร่งใส มีการแข่งขันระหว่างผู้ประกอบการ และมีการติดตามประเมินผลคุณภาพการให้บริการจากรัฐบาลอย่างเข้มงวดเพื่อป้องกันการลักลอบทิ้งขยะเพื่อลดต้นทุน ซึ่งหากมีปัจจัยข้างต้นครบถ้วน ก็จะช่วยทำให้รัฐบาลท้องถิ่นและชุมชนได้รับบริการเก็บขนขยะที่มีคุณภาพ ถูกสุขอนามัย ในต้นทุนที่ไม่สูงเกินไป

การส่งเสริมธุรกิจปลายทางของขยะ

- จัดสรรงบประมาณในการส่งเสริมธุรกิจรีไซเคิล เช่น การให้เงินอุดหนุน หรือสิทธิประโยชน์ทางภาษี ตัวอย่าง มาตรการรับซื้อไฟฟ้าจากพลังงานขยะ
- ควรทบทวนและประเมินประโยชน์และต้นทุนของธุรกิจรีไซเคิลต่าง ๆ อยู่เสมอ เพื่อปรับระดับของการอุดหนุนให้เหมาะสม เพื่อจูงใจให้ผู้ประกอบการเพิ่มประสิทธิภาพและลดต้นทุน
- การกำหนดอัตราส่วนของพลาสติกหรือแก้วที่ผ่านการรีไซเคิลในการผลิตเม็ดพลาสติก/บรรจุภัณฑ์แก้ว

การกำหนดอัตราส่วนขั้นต่ำของพลาสติกหรือแก้วที่ผ่านการรีไซเคิลที่ต้องใช้เป็นวัตถุดิบในผลิตภัณฑ์พลาสติกหรือขวดแก้วควรเป็นมาตรการระยะสั้น เพื่อจัดการกับขยะพลาสติกและขยะรีไซเคิลอื่น ๆ ที่เกิดขึ้นแล้วเท่านั้น โดยมาตรการดังกล่าวจะช่วยเพิ่มความต้องการ (demand) ของวัตถุดิบสำหรับรีไซเคิล ซึ่งจะช่วยให้มูลค่าขยะรีไซเคิล และจูงใจให้ผู้บริโภคและผู้ประกอบการหันมาการคัดแยกและรีไซเคิลมากขึ้น ท้ายที่สุดการรีไซเคิลที่เพิ่มจะทำให้ปริมาณขยะที่ต้องนำไปกำจัด รวมถึงการรั่วไหลสู่สิ่งแวดล้อมลดลง

บทบาทของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย

- รัฐบาล – ออกข้อกำหนดอัตราส่วนขั้นต่ำของพลาสติกหรือแก้วที่ผ่านการรีไซเคิลที่ต้องใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตบรรจุภัณฑ์พลาสติกหรือแก้ว
- ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมพลาสติก – หันมาใช้วัสดุทดแทน และ/หรือ จัดหาพลาสติกหรือแก้วที่ผ่านการรีไซเคิล มาเป็นวัตถุดิบในการผลิตบรรจุภัณฑ์

กรณีศึกษา: มลรัฐแคลิฟอร์เนีย

มลรัฐแคลิฟอร์เนีย มีการออกกฎหมาย Rigid Plastic Packaging Container (RPPC) ในปี ค.ศ. 1991 ที่กำหนดให้ผู้ผลิตบรรจุภัณฑ์พลาสติกแบบแข็ง (rigid plastic packaging container) ต้องใช้วัตถุดิบที่ผ่านการรีไซเคิลอย่างน้อยร้อยละ 25 ของวัตถุดิบทั้งหมด²

4.2.2 มาตรการเฉพาะสำหรับแต่ละแหล่งที่มาของขยะ (Source-specific Measures)

ในส่วนนี้ คณะผู้วิจัยจัดทำข้อเสนอแนะมาตรการเฉพาะสำหรับแหล่งที่มาของขยะทั้ง 6 ประเภท ได้แก่ ขยะจากชุมชนหรือร้านค้าที่ตั้งอยู่บริเวณริมน้ำหรือริมชายฝั่ง ขยะจากการท่องเที่ยวริมชายหาด ขยะจากหลุมฝังกลบที่จัดการไม่ถูกต้อง ขยะจากเรือประมง ขยะจากเรือขนส่งสินค้า และขยะจากการท่องเที่ยวบนเกาะ โดยมาตรการในการจัดการมีรายละเอียดดังนี้

² ที่มา: <https://www.calrecycle.ca.gov/reducewaste/packaging/lawsregs>

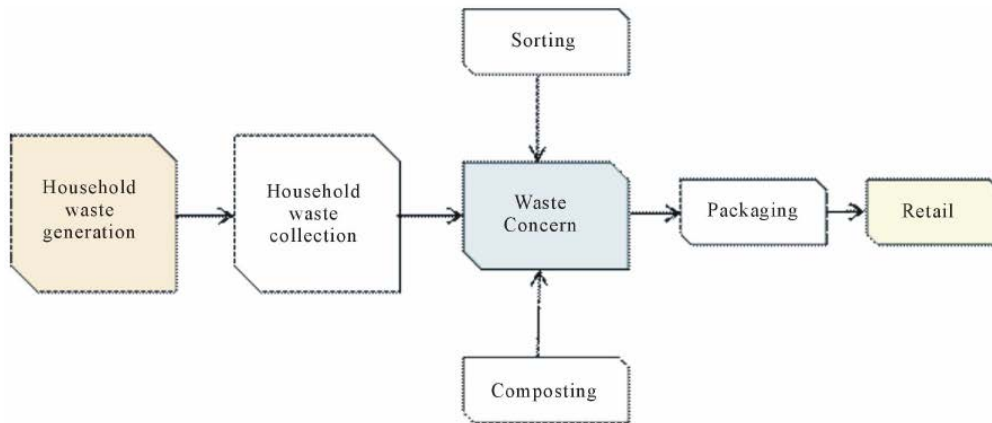
4.2.2.1 ชุมชนหรือร้านค้าที่อยู่บริเวณริมน้ำหรือริมชายฝั่ง

สำหรับชุมชนหรือร้านค้าที่อยู่บริเวณริมน้ำหรือบริเวณริมชายฝั่ง ประเด็นปัญหาที่สำคัญมี 3 เรื่อง คือ การทิ้งขยะโดยไม่มีการคัดแยก การไม่สามารถเข้าถึงบริการรถเก็บขยะหรือการให้บริการรถเก็บขยะมีความถี่ไม่มากพอ และการขาดระบบบำบัดน้ำเสีย (Sewage System) ที่มีประสิทธิภาพ มาตรการสำคัญที่จะช่วยส่งเสริมการแยกขยะที่ต้นทางสำหรับชุมชนและร้านค้ามีดังนี้ (ตารางที่ 4.5)

- การดึงคนในชุมชนเข้ามามีส่วนร่วมในการจัดการขยะ (Community-based Waste Management) โดยเน้นการสื่อสารผ่านทางสื่อในท้องถิ่น เช่น วิทยุชุมชน ระบบเสียงตามสาย ฯลฯ รวมถึงระบบติดตามและรายงานผลระหว่างคนในชุมชน นอกจากนี้ การมีธนาคารขยะในชุมชนจะช่วยให้คนในชุมชนมีแรงจูงใจในการคัดแยกขยะเพื่อนำขยะที่มีมูลค่ามาฝากที่ธนาคารขยะ หัวใจสำคัญอยู่ที่การสร้างรายได้ให้กับคนในชุมชนจากขยะที่คัดแยกได้
- สำหรับขยะประเภทเศษอาหารที่คัดแยกได้ ควรมีการส่งเสริมให้นำเทคโนโลยีการทำปุ๋ยหมักจากขยะอินทรีย์ (Compost) ซึ่งนอกจากจะช่วยสร้างรายได้ให้คนในชุมชนแล้ว ยังช่วยลดปัญหาขยะรั่วไหลผ่านระบบท่อระบายน้ำลงสู่ทะเล
- นอกจากนี้ ควรมีการขยายระบบรวบรวมน้ำเสีย และการต่อเชื่อมท่อน้ำเสียในพื้นที่ชุมชนและสถานประกอบการริมทะเล เข้าระบบบำบัดน้ำเสียของ อปท. รวมทั้งเพิ่มศักยภาพของระบบบำบัดน้ำเสียเพื่อให้ น้ำเสียจากชุมชนและร้านค้าผ่านการบำบัดก่อนปล่อยลงสู่ทะเล
- การเพิ่มความถี่ในการให้บริการรถจัดเก็บขยะ โดยในหนึ่งสัปดาห์ ทาง อปท. หรือเทศบาลอาจจัดให้มีรถจัดเก็บขยะสำหรับขยะแต่ละประเภท ได้แก่ ขยะเปียก (Organic waste) ขยะรีไซเคิล และขยะอันตราย เป็นต้น โดยให้บริการเก็บขยะเปียกบ่อยครั้งโดยเฉพาะในโซนร้านค้าหรือร้านอาหาร เพื่ออำนวยความสะดวกและสร้างแรงจูงใจให้กับผู้ประกอบการในการคัดแยกขยะ อย่างไรก็ตาม รัฐบาลท้องถิ่นจำเป็นต้องทำความเข้าใจกับคนในชุมชนว่าการเพิ่มความถี่ในการให้บริการเก็บขยะจะทำให้ต้นทุนของรัฐบาลท้องถิ่นสูงขึ้น ดังนั้น จึงมีความจำเป็นต้องเก็บค่าธรรมเนียมในการเก็บขยะเพิ่มขึ้น

กรณีศึกษา: ประเทศบังคลาเทศ

Waste Concern (WC) เป็นวิสาหกิจเพื่อสังคม (Social Enterprise) ในเมืองธากา ประเทศบังคลาเทศ ซึ่งก่อตั้งขึ้นในปี 2538 ภายใต้สโลแกน “ขยะเป็นทรัพยากร” โดยสิ่งที่ Waste Concern ให้ความสนใจคือการนำขยะอินทรีย์จากบ้านเรือนมารีไซเคิลและนำมาทำปุ๋ยหมักซึ่งอุดมไปด้วยธาตุอาหารที่พืชต้องการ (Bio-rich fertilizer) โดยขยะอินทรีย์เหล่านี้จะถูกเก็บและขนย้ายไปยังโรงปุ๋ยหมัก (Composting plant) ทั้ง 5 แห่ง ของ Waste Concern ซึ่งสามารถรองรับขยะอินทรีย์ได้ 20 ตันต่อวัน รูปที่ 4.4 แสดงเส้นทางของขยะในโมเดลทางธุรกิจของ Waste Concern



รูปที่ 4.4 เส้นทางของขยะในโมเดลทางธุรกิจของ Waste Concern

ที่มา Zaman (2012)

ตารางที่ 4.5 มาตรการเฉพาะสำหรับจัดการปัญหาขยะที่มาจากชุมชนบริเวณริมน้ำและริมชายฝั่ง

Pain Points	มาตรการ	ผู้มีส่วนได้เสีย	เส้นทางขยะ			
			การใช้/ การ บริโภค	การทิ้ง	การขน ย้าย	การ กำจัด
การทิ้งขยะโดยไม่มีการ คัดแยก	การประชาสัมพันธ์และ สร้างความตระหนักให้คัด แยกขยะ	- อปท. - หน่วยงาน ภาครัฐ (เช่น กรมควบคุม มลพิษ กรม ส่งเสริมคุณภาพ สิ่งแวดล้อม)		X		
	การสร้างจิตสำนึกในการ ลดการทิ้งขยะหรือ ส่งเสริมการคัดแยกขยะ ควรมุ่งเป้าไปที่เด็กใน โรงเรียน นอกจากเด็ก และเยาวชนแล้ว จะต้อง ให้ความรู้กับประชาชน ทั่วไป (Public Awareness) ด้วย โดย จะต้องทำความเข้าใจกับ สิ่งที่กลุ่มเป้าหมายให้ คุณค่า (Value)	- เด็กและ เยาวชน - โรงเรียน - ผู้ปกครอง - ประชาชนทั่วไป - หน่วยงาน ภาครัฐ			X	

บทที่ 4

มาตรการจัดการปัญหาขยะทะเล

Pain Points	มาตรการ	ผู้มีส่วนได้เสีย	เส้นทางขยะ			
			การใช้/ การ บริโภค	การทิ้ง	การขน ย้าย	การ กำจัด
	ส่งเสริมการนำเทคโนโลยี ในการนำขยะอินทรีย์มา ทำปุ๋ยหมัก (Compost)	- ภาคเอกชน เช่น Social Enterprise		X		X
	ดึงคนในชุมชนเข้ามามี ส่วนร่วมในการจัดการ ขยะ เช่น จัดทำธนาคาร ขยะ เป็นต้น	- ชุมชน/ร้านค้า		X		
บางชุมชนไม่สามารถ เข้าถึงบริการเก็บขยะของ รัฐบาลท้องถิ่นหรือการ ให้บริการรถเก็บขยะไม่ดี มากพอ	เพิ่มประเภทและความถี่ ในการให้บริการรถเก็บ ขยะ อย่างไรก็ดี จะต้อง สร้างความเข้าใจกับคนใน ชุมชนและร้านค้าว่าการ เพิ่มความถี่ในการ ให้บริการรถเก็บขยะ อปท. จำเป็นจะต้องเก็บ ค่าธรรมเนียมการเก็บ ขยะเพิ่ม	- อปท.			X	
ไม่มีระบบบำบัดน้ำเสีย หรือระบบขาดการ บำรุงรักษา	การขยายระบบรวบรวม น้ำเสีย และการต่อเชื่อม ท่อน้ำเสียในพื้นที่ชุมชน และสถานประกอบการ ริมทะเล เข้าระบบบำบัด น้ำเสียของ อปท. รวมทั้ง เพิ่มศักยภาพของระบบ บำบัดน้ำเสีย	- อปท.				X

ที่มา สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย

กรณีศึกษา: เมืองไทเป ประเทศไต้หวัน

สำหรับการบริการเก็บขยะในเมืองไทเป ประเทศไต้หวัน รถขยะจะมีเสียงเพลง A Maiden's Prayer หรือเพลง Fur Elise เพื่อเรียกและเชิญชวนให้ประชาชนออกมาเข้าแถวทิ้งขยะ (รูปที่ 4.5) ทั้งสองเพลงเป็นเพลงที่ชาวไทเปคุ้นหูดีเนื่องจากเป็นสัญลักษณ์ของ 'รถเก็บขยะ' โดยช่วงเวลาที่รถขยะจะผ่านหน้าบ้านก็ขึ้นอยู่กับกำหนดเส้นทางของทางเทศบาล เช่น บริเวณที่เป็นที่พักอาศัยรถขยะก็จะมาในช่วงตอนเช้าก่อนจะออกไปทำงาน และช่วงตอนเย็นที่ผู้คนเริ่มทยอยกลับบ้าน ส่วนย่านการค้าหรือย่านท่องเที่ยว รถขยะจะมาในช่วงกลางวันและตอนค่ำหรือแม้กระทั่งในมหาวิทยาลัย รถขยะก็จะมาเก็บช่วงเช้าก่อนเข้าเรียน ประชาชนที่ต้องการทิ้งขยะต้องสังเกตสีรถขยะให้ดี รถขยะสีขาว เป็นรถรับขยะรีไซเคิล ส่วนรถขยะสีเหลือง เป็นรถรับขยะที่ไม่สามารถรีไซเคิลได้

เมืองไทเปมีการแบ่งขยะออกเป็น 3 ส่วนด้วยกัน คือขยะที่ไม่สามารถนำไปรีไซเคิลได้ เช่น ติชชู่ ถูน้ำจิ้ม ถูพลาสติก และบริเวณท้ายรถขยะ เขาก็จะมีถังติดมาอีก 2 ใบ ใบหนึ่งใช้ใส่เศษอาหารเพื่อนำไปเป็นอาหารสัตว์ให้กับทางปศุสัตว์ ส่วนอีกใบใช้ใส่ของสด เพื่อนำไปทำปุ๋ยหมัก หรือน้ำหมักชีวภาพ ซึ่งภาครัฐสามารถนำไปใช้ในสวนสาธารณะ หรือนำกลับมาขายในราคาถูกได้อีกต่างหาก ในส่วนของขยะรีไซเคิล ผู้ทิ้งก็ต้องแยกและทำความสะอาดขยะก่อนนำไปทิ้ง เช่น กระจ่าง พลาสติก แก้วกระดาษ สมุดสำหรับวาดเขียน หรือกระดาษมันจากกล่องอาหาร โดยรถขยะแบบไม่รีไซเคิลจะผ่านหน้าบ้าน 6 วันต่อสัปดาห์ วันละสองรอบ เช้าเย็น และในจำนวนสองวันนี้ ก็จะมีวันที่รถขยะรีไซเคิลขับพ่วงตามท้ายมาด้วย



รูปที่ 4.5 รถขยะในเมืองไทเป ประเทศไต้หวัน

ที่มา <https://mgronline.com/greeninnovation/detail/9610000032488>

4.2.2.2 การท่องเที่ยวริมชายหาด

สำหรับขยะที่มาจากการท่องเที่ยวริมชายหาด (Beach Tourism) นั้น ขยะประเภทก้นบุหรี่ (Cigarette butt) เป็นขยะที่พบได้บ่อย รองจากขยะประเภทขวดเครื่องดื่ม กระป๋องเครื่องดื่ม หลอด กล่อง โฟม และกล่องบรรจุอาหารประเภทอื่นๆ ในการจัดการกับขยะประเภทก้นบุหรี่ มีการใช้มาตรการที่ค่อนข้างหลากหลายในต่างประเทศ ทั้งมาตรการห้ามไม่ให้สูบบุหรี่บนชายหาด มาตรการเก็บค่าธรรมเนียม (Fee) หรือภาษี (Tax) จากบุหรี่ รวมถึงการกำหนดจุดหรือสถานที่สูบบุหรี่บริเวณริมชายหาด โดยแต่ละมาตรการมีรายละเอียดดังนี้ (ตารางที่ 4.6)

- (1) **มาตรการห้ามสูบบุหรี่บริเวณริมชายหาด:** ปัจจุบันบางประเทศได้มีการสั่งห้ามไม่ให้มีการสูบบุหรี่บริเวณริมชายหาด เช่น ประเทศเปโตริโก บางรัฐในประเทศสหรัฐอเมริกา (เช่น รัฐแคลิฟอร์เนีย ฟลอริดา ฮาวาย ไอโอวา นิวเจอร์ซี เป็นต้น) 24 หาดในประเทศไทย (เช่น หาดป่าตอง หาดเขาหลัก หาดชลทัศน์ หาดหัวหิน เป็นต้น) รัฐควีนส์แลนด์ในประเทศออสเตรเลีย เป็นต้น โดยผู้ที่ฝ่าฝืนอาจถูกลงโทษโดยการเสียค่าปรับและ/หรือถูกจำคุก
- (2) **มาตรการเก็บค่าธรรมเนียมหรือภาษีจากบุหรี่:** อีกมาตรการหนึ่งที่จะช่วยสร้างแรงจูงใจให้ลดการสูบบุหรี่คือการเก็บค่าธรรมเนียมหรือภาษีจากบุหรี่ ซึ่งทำให้ราคาขายของบุหรี่สูงขึ้น โดยรายได้จากภาษีหรือค่าธรรมเนียมที่เก็บได้สามารถนำไปใช้สำหรับสนับสนุนการวิจัยและพัฒนาแนวทางในการจัดการขยะจากก้นบุหรี่หรือสนับสนุนกิจกรรมในการจัดการขยะจากก้นบุหรี่
- (3) **การกำหนดจุดหรือสถานที่สูบบุหรี่บริเวณริมชายหาด:** เพื่อให้การทำความสะดวกจากก้นบุหรี่ง่ายขึ้นและมีต้นทุนที่ถูกลง ควรที่จะต้องมีกำหนดจุดสูบบุหรี่บริเวณริมชายหาด โดยที่จุดสูบบุหรี่จะต้องมีสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับให้นักท่องเที่ยวที่สูบบุหรี่ที่สูบหมดแล้ว เมื่อมีการบังคับใช้มาตรการนี้ จำเป็นจะต้องมีการติดตามและตรวจสอบ เช่น ตำรวจชายหาด (Beach Police) ซึ่งทำหน้าที่ตรวจสอบและป้องกันการลักลอบสูบบุหรี่ในพื้นที่อื่นของชายหาดที่อยู่นอกจุดที่กำหนดไว้สำหรับสูบบุหรี่ ในกรณีของรัฐนิวเจอร์ซี ประเทศสหรัฐอเมริกา กฎหมายอนุญาตให้กำหนดพื้นที่ประมาณร้อยละ 15 ของพื้นที่ชายหาดเป็นจุดสำหรับสูบบุหรี่

ตารางที่ 4.6 มาตรการเฉพาะสำหรับจัดการปัญหาขยะจากการท่องเที่ยวริมชายหาด

Pain Points	มาตรการ	ผู้มีส่วนได้เสีย	เส้นทางขยะ			
			การใช้/ การ บริโภค	การทิ้ง	การขน ย้าย	การ กำจัด
จำนวนและความถี่ของถังขยะและที่ทิ้งกันบูหรือบริเวณริมชายหาดมีไม่มากพอ	มาตรการห้ามสูบบุหรี่บริเวณริมชายหาด	- ภาครัฐ - อปท. - นักท่องเที่ยว - คนในพื้นที่	X			
	การกำหนดจุดหรือสถานที่สำหรับสูบบุหรี่บริเวณริมชายหาด	- ภาครัฐ - อปท. - นักท่องเที่ยว - คนในพื้นที่	X	X		
	การเก็บภาษีบุหรี่เพิ่มขึ้นเพื่อสร้างแรงจูงใจให้ลดสูบบุหรี่	- ภาครัฐ - ผู้สูบบุหรี่ - ผู้ผลิตบุหรี่	X			
	กิจกรรมทำความสะอาดชายหาด	- ภาครัฐ - ภาคเอกชน - อาสาสมัคร - ชุมชน/ร้านค้า				X

ที่มา สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย

กรณีศึกษา: มลรัฐแคลิฟอร์เนีย

หลายเมืองในมลรัฐแคลิฟอร์เนีย³ ประเทศสหรัฐอเมริกา มีการออกมาตรการห้ามสูบบุหรี่บริเวณชายหาดสาธารณะ เช่น ในเมืองซานดิเอโก มีการออกมาตรการห้ามสูบบุหรี่บริเวณริมชายหาดทั้งหมดในปี 2549 ตั้งแต่ชายหาด La Jolla จนถึงชายหาด Sunset Cliffs สำหรับเมืองโซลานาบีช ได้มีการสั่งห้ามไม่ให้สูบบุหรี่บริเวณริมชายหาดในปี 2546 โดยภายหลังจากที่มาตรการดังกล่าวออกมา มีชายหาดอีกหลายแห่งที่สั่งห้ามไม่ให้มีการสูบบุหรี่บริเวณริมชายหาดเช่นกัน อาทิ หาด Huntington Beach หาด Carpinteria Laguna Beach หาด Long Beach เป็นต้น

4.2.2.3 หลุมหรือบ่อฝังกลบที่จัดการไม่ถูกต้อง การทิ้งขยะแบบเทกอง

มาตรการสำคัญเพื่อช่วยป้องกันปัญหาการชะล้างขยะจากบ่อหรือหลุมฝังกลบที่ไม่ได้มาตรฐาน รวมถึงขยะที่มีการเทกองกลางแจ้ง คือการควบคุมไม่ให้มีการเทกองกลางแจ้ง รวมถึงใช้มาตรการรวมกลุ่มพื้นที่จัดการขยะของ อปท. เพื่อให้มีพื้นที่ซึ่งสามารถเข้าถึงการจัดเก็บและจัดการขยะที่ถูกต้องของ อปท. เพิ่มขึ้น

³ ที่มา <https://www.mercurynews.com/2019/05/24/no-smoking-at-any-of-californias-parks-and-beaches-never-say-never/>

บทที่ 4

มาตรการจัดการปัญหาขยะทะเล

โดยมาตรการที่ควรนำมาใช้ ได้แก่ การสำรวจสถานที่กำจัดขยะในพื้นที่ที่ไม่ได้รับอนุญาตอย่างถูกต้อง ใช้มาตรการทางกฎหมายเพื่อจัดการกับสถานที่กำจัดขยะที่ไม่ถูกต้อง รวมถึงส่งเสริมให้มีการรายงานผลการดำเนินงานสถานที่กำจัดขยะในฐานข้อมูลการจัดการขยะของประเทศ (ตารางที่ 4.7)

ตารางที่ 4.7 มาตรการเฉพาะสำหรับจัดการปัญหาขยะจากกองกลางแจ้ง

Pain Points	มาตรการ	ผู้มีส่วนได้เสีย	เส้นทางขยะ			
			การใช้/ การ บริโภค	การทิ้ง	การขน ย้าย	การ กำจัด
อปท. บางแห่งยังไม่มีระบบจัดการขยะที่ถูกต้องตามหลักสุขาภิบาล จึงมีขยะบางส่วนถูกนำไปทิ้งแบบเทกอง	การสำรวจสถานที่กำจัดขยะในพื้นที่ที่ไม่ได้รับอนุญาตอย่างถูกต้อง	- หน่วยงาน ภาครัฐ - อปท.				X
	ใช้มาตรการทางกฎหมายเพื่อจัดการกับสถานที่กำจัดขยะที่ไม่ถูกต้อง	- ภาครัฐ				X
	ส่งเสริมให้มีการรายงานผลการดำเนินงานสถานที่กำจัดขยะในฐานข้อมูลการจัดการขยะของประเทศ	- หน่วยงาน ภาครัฐ - อปท.				X
ไม่มีระบบจัดการน้ำขยะและไม่มีระบบจัดการน้ำฝนที่ไหลออกจากพื้นที่บ่อขยะ	ลงทุนในระบบจัดการน้ำขยะเพื่อป้องกันน้ำที่เกิดจากการย่อยสลายในบ่อฝังกลบ รวมถึงระบบจัดการน้ำฝนที่ไหลออกจากพื้นที่บ่อขยะ	- อปท.				X

ที่มา สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย

การศึกษาของ UNEP (2005) มีการเสนอแนวทางในการจัดการกับปัญหาเทกองกลางแจ้ง (Open Dumping) โดยมาตรการที่สำคัญมีดังนี้

- **การปิดสถานที่เทกองกลางแจ้ง:** หากต้องการใช้แนวทางนี้ การวางแผนการปิด (Closure plan) เป็นสิ่งที่มีความสำคัญอย่างยิ่ง โดยแผนการปิดสถานที่เทกองกลางแจ้ง ประกอบด้วย (1) การเกลี่ยขยะซึ่งอยู่ด้านบนของกองขยะ (Stabilization of critical slopes) เพื่อให้ไม่เสี่ยงต่อการพังทลายลงมา (2) การนำดินไปคลุมบนกองขยะ (Final Cover) เพื่อป้องกันกลิ่นที่ไม่พึงประสงค์ ป้องกันแมลงและหนูไม่ให้เข้าไปในกองขยะ ป้องกันการรั่วไหลของแก๊ส (3) การมีระบบระบายน้ำ (Drainage system) ที่ดีซึ่งป้องกันปัญหา Run-on และ Run-off (4) การติดตั้งท่อระบายน้ำขยะ (Leachate pipe) และการติดตั้งระบบจัดการแก๊ส ฯลฯ

- การอัพเกรดสถานที่เทกองกลางแจ้งให้เป็นหลุมฝังกลบที่ถูกสุขาภิบาล (Sanitary Landfill) หรือ การเทกองแบบมีการควบคุม (Controlled dump): ในกรณีที่เปลี่ยนการเทกองกลางแจ้งให้เป็น การเทกองแบบมีการควบคุมนั้น ไม่จำเป็นต้องมีการบู้พื้นกองขยะ ซึ่งต่างกับกรณีที่ต้องการเปลี่ยนให้ เป็นหลุมฝังกลบที่ถูกสุขาภิบาลซึ่งจำเป็นต้องมีการวางระบบต่างๆ เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการปลดปล่อย มลสารต่างๆ ออกสู่พื้นที่ภายนอก แล้วใช้เครื่องจักรกลเคลี่ยและบดอัดขยะให้ยุบตัวลง หลังจากนั้นใช้ ดินบดทับและอัดให้แน่นอีกครั้งเพื่อป้องกันปัญหาด้านกลิ่น แมลง สัตว์พาหะ และป้องกันน้ำฝนชะ ล้างขยะมูลฝอย

กรณีศึกษา: ประเทศศรีลังกา

ในอดีต ประเทศศรีลังกาเผชิญปัญหาการทิ้งขยะแบบเทกองกลางแจ้งอย่างกว้างขวาง แนวทางที่ ประเทศศรีลังกาใช้ในการจัดการกับปัญหาดังกล่าวคือการออกมาตรการเก็บภาษีจากหลุมฝังกลบ 4 (Landfill tax) รวมถึงการส่งเสริมการมีส่วนร่วมของชุมชนในการคัดแยกขยะที่ต้นทางและนำขยะอินทรีย์มา ทำปุ๋ยหมัก ภาษี Landfill tax เป็นมาตรการทางเศรษฐศาสตร์ที่สร้างแรงจูงใจให้ประชาชนลดการทิ้งขยะ และ รายได้จากภาษี Landfill tax มีการนำไปใช้เพื่อสนับสนุนทางการเงินสำหรับทางเลือกอื่นๆ ที่ใช้ทดแทนการทิ้ง ขยะแบบเทกองกลางแจ้ง การเก็บภาษี Landfill tax ช่วยทำให้ผู้ทิ้งขยะคำนึงถึงผลกระทบของขยะต่อ สิ่งแวดล้อม แนวทางดังกล่าวสอดคล้องกับมาตรการที่ใช้ในประเทศสหราชอาณาจักร ซึ่งเก็บภาษี Landfill tax จากผู้ประกอบการที่ดูแลหลุมฝังกลบ

4.2.2.4 เรือประมง

หากพิจารณาองค์ประกอบของขยะที่มาจากเรือประมง พบว่าอุปกรณ์ประมง (Fishing Gear) โดยเฉพาะ แห ทุ่นลอย อวน ลอบ เป็นขยะที่พบค่อนข้างบ่อย อุปกรณ์ประมงมีลักษณะวงจรหรือเส้นทางขยะ ดังที่แสดงไว้ในรูปที่ 4.6 โดยเริ่มจากการใช้ (Use) อุปกรณ์เหล่านี้ เมื่ออุปกรณ์เหล่านี้สิ้นสุดการใช้งาน (End of Life) อุปกรณ์ประมงเหล่านี้อาจจะถูกนำไปทิ้งลงสู่ทะเลโดยเจตนา สูญหายในทะเลโดยไม่เจตนา ถูกนำ กลับมาใช้ซ้ำ และถูกนำมารีไซเคิลเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ ดังนั้น ข้อเสนอแนะมาตรการในการจัดการปัญหาขยะ ประเภทอุปกรณ์ประมงจึงแบ่งออกเป็น 3 ส่วนสำคัญ คือ มาตรการสำหรับป้องกันการทิ้งอุปกรณ์ประมงลงสู่ ทะเล มาตรการในการป้องกันการสูญหายของอุปกรณ์ประมง (Lost Gear) และมาตรการส่งเสริมการนำ อุปกรณ์ประมงมาใช้ซ้ำ (Reuse) หรือนำกลับมาใช้ใหม่ (Recycle) (ตารางที่ 4.8 และตารางที่ 4.9) โดย รายละเอียดของแต่ละมาตรการมีดังนี้

- (1) มาตรการสำหรับป้องกันการทิ้งอุปกรณ์ประมงลงสู่ทะเล: สำหรับมาตรการในการป้องกันการทิ้ง อุปกรณ์ประมงลงสู่ทะเลโดยตรง พบว่าสามารถนำเครื่องมือทางเศรษฐศาสตร์มาใช้เพื่อสร้างแรงจูงใจ ไม่ให้มีการลักลอบทิ้งขยะบนเรือประมงลงสู่ทะเล โดยมาตรการที่สำคัญ ได้แก่ การเก็บค่าธรรมเนียม

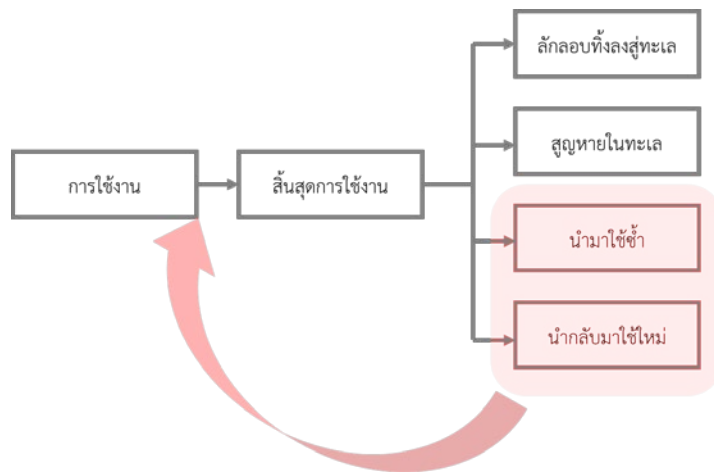
⁴ ที่มา <https://www.thesolutionsjournal.com/article/overcoming-open-waste-dumping-practices-sri-lanka/>

ในการจัดการขยะของท่าเรือ (Port Waste Fee) และการเก็บค่าปรับในการทิ้งขยะลงสู่ทะเล (Penalty Scheme) สำหรับการเก็บค่าธรรมเนียมในการจัดการขยะที่ท่าเรือ มีฐานแนวคิดมาจากหลักการ “ผู้ก่อมลพิษเป็นผู้จ่าย” ดังนั้น เรือที่ต้องการทิ้งขยะที่ท่าเรือจะต้องเป็นฝ่ายที่แบกรับต้นทุนในการจัดการขยะที่เกิดขึ้น โดยค่าธรรมเนียมที่เก็บแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ ค่าธรรมเนียมแบบตรง (Direct Fee) และค่าธรรมเนียมแบบอ้อม (Indirect Fee) โดยค่าธรรมเนียมแบบตรงจะเพิ่มขึ้นตามปริมาณขยะและประเภทของขยะที่ทิ้งโดยเรือ ในขณะที่ค่าธรรมเนียมแบบอ้อมเป็นการคิดค่าธรรมเนียมคงที่โดยไม่ขึ้นกับปริมาณขยะและประเภทขยะที่เรื่อนำมาทิ้งที่ท่าเรือ ด้วยเหตุนี้ ค่าธรรมเนียมแบบตรงน่าจะสร้างแรงจูงใจให้เรือประมงทิ้งขยะลงสู่ทะเลโดยตรงเพื่อลดปริมาณขยะที่ต้องนำไปทิ้งที่ท่าเรือ ในทางตรงกันข้าม ค่าธรรมเนียมแบบอ้อมน่าจะสร้างแรงจูงใจให้เรือประมงเก็บสะสมขยะเพื่อนำมาทิ้งที่ท่าเรือ อย่างไรก็ตาม หากต้องการนำมาตรการการเก็บค่าธรรมเนียมมาใช้ ทางท่าเรือจำเป็นต้องจัดเตรียมสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับทิ้งอุปกรณ์ประมง (Reception Facilities) เช่น ถังที่เหมาะสมสำหรับทิ้งแห อวน เป็นต้น สำหรับมาตรการที่สองซึ่งเป็นการคิดค่าปรับจากเรือประมงที่ทิ้งอุปกรณ์ทำประมงลงสู่ทะเล จะเป็นการปรับเงินเรือประมงที่ไม่มีการนำขยะมาทิ้งที่ท่าเรือเลย ยกเว้น เรือประมงซึ่งมีหลักฐานพิสูจน์ได้ว่าการนำขยะไปทิ้งที่บริเวณท่าเรืออื่น อย่างไรก็ตาม มาตรการการคิดค่าปรับเป็นมาตรการที่ไม่ได้ส่งเสริมเรือประมงหลีกเลี่ยงการสร้างขยะ ใช้ซ้ำ หรือนำอุปกรณ์ประมงกลับมาใช้ใหม่

(2) **มาตรการในการป้องกันการสูญหายของอุปกรณ์ประมง:** เพื่อป้องกันไม่ให้อุปกรณ์ประมงเกิดการสูญหายในทะเล สามารถพิจารณานำมาตรการดังต่อไปนี้มาใช้ ได้แก่ การทำเครื่องหมายหรือสัญลักษณ์บนอุปกรณ์ประมง (Gear Marking) การใช้เทคโนโลยีในการนำทาง (Navigational Technology) รวมถึงการวางแผนเชิงพื้นที่ (Spatial Zoning) สำหรับมาตรการที่หนึ่ง สามารถทำสัญลักษณ์บนอุปกรณ์ประมงใน 2 ลักษณะ ได้แก่ การทำสัญลักษณ์ซึ่งบ่งบอกถึงความเป็นเจ้าของอุปกรณ์ประมง (Identification Marking) และการทำสัญลักษณ์เพื่อช่วยให้สามารถสังเกตเห็นอุปกรณ์ประมงที่สูญหายในทะเลได้ชัดเจนมากขึ้น ในการนำมาตรการนี้มาใช้ในทางปฏิบัติ จำเป็นจะต้องมีการจัดทำฐานข้อมูลการครอบครองอุปกรณ์ประมง (Gear Ownership Database) สำหรับมาตรการที่สอง เป็นการใช้เทคโนโลยี GPS และเทคโนโลยีแผนที่ทางทะเลมาใช้ในการติดตามอุปกรณ์ประมงที่สูญหายในทะเล โดยติดตั้งอุปกรณ์ Transponders ที่เรือประมง สำหรับมาตรการการวางแผนเชิงพื้นที่ จะช่วยให้ข้อมูลกับชาวประมงเกี่ยวกับพื้นที่ซึ่งมีการทำประมงอย่างเข้มข้นซึ่งทำให้อุปกรณ์ประมงเสี่ยงต่อการสูญหายในทะเล

(3) **มาตรการส่งเสริมการนำอุปกรณ์ประมงมาใช้ซ้ำหรือนำกลับมาใช้ใหม่:** สำหรับมาตรการที่ช่วยสร้างแรงจูงใจให้มีการนำอุปกรณ์ประมงมาใช้ซ้ำ (Reuse) หรือนำกลับมาใช้ใหม่ (Recycle) นั้น แบ่งออกเป็น 3 มาตรการหลัก ได้แก่ หลักการการขยายความรับผิดชอบของผู้ผลิต (Extended Producer Responsibility: EPR) ระบบมัดจำ-คืนเงิน (Deposit Refund Scheme: DRS) รวมถึงมาตรการรับซื้ออุปกรณ์ประมงที่ใช้แล้ว (Gear Buy Back Scheme: GBBS) สำหรับมาตรการ EPR ผู้ผลิตอุปกรณ์ประมงจะต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการจัดการอุปกรณ์ประมงที่ใช้แล้วตลอดกระบวนการ ตั้งแต่การ

รับคืนอุปกรณ์ประมงที่ใช้แล้ว การเก็บรวบรวม การขนส่ง การนำกลับมาใช้ใหม่ รวมถึงกระบวนการบำบัด และกำจัด สำหรับมาตรการ DRS ผู้ซื้ออุปกรณ์ประมงจะต้องจ่ายค้ำมัดจำ (Deposit) เมื่อซื้ออุปกรณ์ประมง และเมื่อผู้ใช้อุปกรณ์ประมงคืนซากผลิตภัณฑ์ให้กับสถานที่รับคืนเพื่อการแปรรูปใหม่หรือนำไปทิ้งในสถานที่ที่เหมาะสมก็จะได้รับเงินมัดจำนั้นคืน (Refund) และสำหรับมาตรการ GBBS เป็นมาตรการที่ส่งเสริมให้ชาวประมงนำอุปกรณ์ประมงที่ใช้แล้วกลับขึ้นสู่ฝั่ง โดยชาวประมงจะได้รับผลตอบแทนในรูปแบบของตัวเงิน (Financial Reward)



รูปที่ 4.6 วงจรชีวิตหรือเส้นทางของอุปกรณ์ประมง

ที่มา ดัดแปลงจาก Brodbeck (2016)

ตารางที่ 4.8 สรุปมาตรการจัดการอุปกรณ์ประมง

ประเภทของมาตรการ	รายละเอียดมาตรการ
มาตรการป้องกันการลักลอบทิ้งอุปกรณ์ประมงลงสู่ทะเล	<ul style="list-style-type: none"> - การเก็บค่าธรรมเนียมในการจัดการขยะของท่าเรือ - การเก็บค่าปรับจากเรือประมงที่ทิ้งขยะลงสู่ทะเล
มาตรการป้องกันการสูญหายของอุปกรณ์ประมงในทะเล	<ul style="list-style-type: none"> - การทำเครื่องหมายหรือสัญลักษณ์บนอุปกรณ์ประมง - การใช้เทคโนโลยีในการติดตามอุปกรณ์ประมง - การวางแผนเชิงพื้นที่
มาตรการส่งเสริมให้มีการใช้ซ้ำหรือนำกลับมาใช้ใหม่	<ul style="list-style-type: none"> - การขยายความรับผิดชอบของผู้ผลิต - ระบบมัดจำ-คืนเงิน - มาตรการรับซื้ออุปกรณ์ประมงที่ใช้แล้ว

ที่มา สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย

ตารางที่ 4.9 มาตรการเฉพาะสำหรับจัดการปัญหาขยะจากเรือประมง

Pain Points	มาตรการ	ผู้มีส่วนได้เสีย	เส้นทางขยะ			
			การใช้/ การ บริโภค	การทิ้ง	การขน ย้าย	การ กำจัด
เรือประมงไม่มีพื้นที่ สำหรับคัดแยกขยะบนเรือ จึงมีการลักลอบทิ้งลงทะเล	การเก็บค่าธรรมเนียมในการจัดการขยะของท่าเรือ	- ท่าเรือ - ผู้ประกอบการเรือประมง		X		X
	การเก็บค่าปรับในการทิ้งขยะลงสู่ทะเล	- ท่าเรือ - ผู้ประกอบการเรือประมง		X		
อุปกรณ์ประมงหล่น/ สูญหายในทะเล	การทำเครื่องหมายหรือสัญลักษณ์บนอุปกรณ์ประมง (Gear Marking) หรือการใช้เทคโนโลยีในการติดตาม (Navigational Technology)	- หน่วยงานภาครัฐ - ผู้ประกอบการเรือประมง		X		
แรงงานต่างด้าวไม่เข้าใจภาษา	จัดทำสื่อประชาสัมพันธ์โดยใช้ภาษาท้องถิ่นที่ลูกเรือประมงนิยมใช้เพื่อเชิญชวนไม่ให้ทิ้งลงทะเล รวมถึงกำหนดให้เจ้าของเรือประมงควบคุมดูแลลูกเรือชาวต่างด้าวอย่างใกล้ชิด	- หน่วยงานภาครัฐ - ผู้ประกอบการเรือประมง - แรงงานประมงที่เป็นชาวต่างด้าว		X		

ที่มา สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย

กรณีศึกษา: ประเทศออสเตรเลีย⁵

จากการสำรวจบริเวณชายฝั่งของภาคตะวันตกเฉียงเหนือของประเทศออสเตรเลียในแถบอ่าว Carpentaria พบว่ามีแหจับปลาจำนวนมากถูกซัดขึ้นสู่ฝั่ง ถึงแม้ว่าอุปกรณ์ทำประมงประเภทแหจับปลาจะมีปริมาณที่ไม่มากเมื่อเทียบกับขยะทะเลประเภทอื่น แต่ขยะประเภทนี้มีขนาดใหญ่ มีน้ำหนักมาก และส่งผลกระทบต่อเป็นวงกว้าง ด้วยเหตุนี้ จึงมีการพิจารณามาตรการจูงใจ (Incentive schemes) ต่างๆ เพื่อป้องกันไม่ให้อุปกรณ์ประมงเหล่านี้ไม่กลายเป็นขยะทะเล โดยตัวอย่างมาตรการมีดังนี้

⁵ ที่มา <https://parksaustralia.gov.au/marine/pub/scientific-publications/archive/marine-debris-report.pdf>

- เครดิตภาษี (Tax credits) สำหรับอุปกรณ์ประมงที่ผลิตจากวัสดุที่สามารถนำกลับมาใช้เคล็ดได้
- การจัดทำบัญชีอุปกรณ์ประมงและการเก็บค่ามัดจำอุปกรณ์ประมง (Gear deposits)
- การเก็บเงินประกันสำหรับอุปกรณ์ประมง
- การจัดทำมาตรฐานการทำประมงที่ยั่งยืนโดยเฉพาะการผลิตอุปกรณ์ประมง การใช้อุปกรณ์ประมง รวมถึงการจัดการอุปกรณ์ประมงที่ใช้แล้ว
- การให้เงินสนับสนุนการกำจัด การซ่อมแซม การนำกลับมาใช้ซ้ำและการรีไซเคิลอุปกรณ์ประมง

4.2.2.5 เรือขนส่งสินค้า

มาตรการสำคัญในการช่วยป้องกันขยะที่มาจากเรือขนส่งสินค้า (Cargo Ships) คือการส่งเสริมให้ท่าเรือเก็บค่าธรรมเนียมในการจัดการขยะแบบไม่ขึ้นกับปริมาณของขยะหรือค่าธรรมเนียมแบบอัตราคงที่ เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการลักลอบทิ้งขยะลงสู่ทะเล นอกจากนี้ ท่าเรือจะต้องมีการจัดเตรียมสถานที่ในการทิ้งขยะให้เพียงพอ พร้อมทั้งประสานและร่วมมือกับทาง อปท. ในการจัดเก็บและขนส่งขยะเหล่านี้ไปกำจัด (ตาราง 4.10)

ตารางที่ 4.10 มาตรการเฉพาะสำหรับจัดการปัญหาขยะจากเรือขนส่งสินค้า

Pain Points	มาตรการ	ผู้มีส่วนได้เสีย	เส้นทางขยะ			
			การใช้/ การ บริโภค	การทิ้ง	การขน ย้าย	การ กำจัด
ท่าเรือไม่มีการอำนวยความสะดวกเรื่องการจัดกรขยะและที่ทิ้งขยะ (Reception Facility)	ท่าเรือจะต้องมีการจัดเตรียมสถานที่ในการทิ้งขยะให้เพียงพอ พร้อมทั้งประสานและร่วมมือกับทาง อปท. ในการจัดเก็บและขนส่งขยะเหล่านี้ไปกำจัด	- ท่าเรือสินค้า - อปท. - เรือขนส่งสินค้า		X	X	X
ท่าเรือบางแห่งมีการเก็บค่าธรรมเนียมตามปริมาณขยะ (Direct Fee)	ส่งเสริมให้ท่าเรือเก็บค่าธรรมเนียมในการจัดการขยะแบบไม่ขึ้นกับปริมาณของขยะหรือค่าธรรมเนียมแบบอัตราคงที่ เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการลักลอบทิ้งขยะลงสู่ทะเล	- ท่าเรือ - เรือขนส่งสินค้า		X		

ที่มา สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย

กรณีศึกษา: ประเทศในทวีปยุโรป ประเทศจีน ญี่ปุ่น เกาหลีใต้และรัสเซีย

ในการจัดการปัญหาขยะทะเลที่เกิดจากการขนส่งทางเรือ การมีนโยบายและระบบในการบริหารจัดการขยะที่เกิดขึ้นบนเรือขนส่งสินค้าและบริเวณท่าเรือเป็นสิ่งที่มีความสำคัญอย่างยิ่ง อนุสัญญาระหว่างประเทศว่าด้วยการป้องกันมลพิษจากเรือ ค.ศ. 1973 และพิธีสาร ค.ศ. 1978 (International Convention for the Prevention of Pollution from Ships, 1973 and Protocol 1978-MARPOL 73/78) กำหนดให้เรือต้องปล่อยทิ้งของเสียที่ทำเรือโดยท่าเรือต้องจัดเตรียมอุปกรณ์รองรับของเสีย (Reception Facility) ให้เพียงพอเพื่อให้บริการแก่เรือโดยไม่ก่อให้เกิดการล่าช้า จากประสบการณ์ของท่าเรือต่างๆ ของประเทศในยุโรป⁶ พบว่าการจัดให้มีอุปกรณ์รองรับของเสีย ณ ท่าเรือ ต้องผ่านกระบวนการวางแผนการจัดการของเสียอย่างเป็นระบบโดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อสร้างระบบการจัดการของเสียที่เป็นไปได้ในเชิงเศรษฐกิจไม่ก่อให้เกิดความล่าช้าแก่เรือ และเพื่อเป็นเครื่องมือช่วยให้สามารถปฏิบัติตามข้อบังคับของอนุสัญญาโดยเฉพาะภาคผนวก 5 ซึ่งเกี่ยวข้องกับขยะ (Garbage) ได้ง่ายขึ้น ปัจจุบัน ประเทศจีน ญี่ปุ่น เกาหลีใต้และรัสเซีย ได้เข้าร่วม MARPOL Convention และมีความพยายามที่จะจัดเตรียมอุปกรณ์รองรับของเสีย ณ ท่าเรือ ให้เพียงพอกับความต้องการ ทางองค์การทางทะเลระหว่างประเทศ (IMO) ได้มีการจัดทำคู่มือเกี่ยวกับการจัดเตรียมอุปกรณ์รองรับของเสีย ณ ท่าเรือในปี 2543 ซึ่งครอบคลุมการจัดเตรียมถังขยะสำหรับรองรับขยะประเภทต่างๆ (รูปที่ 4.7) การให้บริการจัดเก็บอย่างสม่ำเสมอ การรีไซเคิลขยะ (รูปที่ 4.8) รวมถึงการกำจัดขยะที่ไม่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ โดยทางท่าเรือจำเป็นต้องจัดให้มีแสงสว่างบริเวณที่ทิ้งขยะที่เพียงพอ รวมถึงมีการจัดการผลกระทบที่เกิดจากขยะต่อสิ่งแวดล้อม รูปที่ 4.9 แสดงข้อมูลเกี่ยวกับอุปกรณ์รองรับของเสียบริเวณท่าเรือภูซาน ประเทศเกาหลีใต้

⁶ ที่มา https://seas-at-risk.org/images/pdf/FINAL_IEEP_2013_PRIF_Directive_1.pdf



รูปที่ 4.7 ตัวอย่างอุปกรณ์รองรับของเสียจากเรือขนส่งสินค้าบริเวณท่าเรือ
ที่มา ANZECC (1997)



รูปที่ 4.8 ตัวอย่างอุปกรณ์รองรับขยะรีไซเคิลบริเวณท่าเรือ
ที่มา ANZECC (1997)

บทที่ 4
มาตรการจัดการปัญหาขยะทะเล

Port Facility Details

Port	Busan, Republic of Korea
Waste category	Garbage (Annex V)

Port Facility Details

Service provider	Port of Busan Corporation	
Type of facility		
Discharge restriction/limitations	Minimum quantity (m ³)	
	Minimum quantity (m ³)	
	Minimum discharge rate (m ³)	
	Other	
Availability of the reception facilities	24 hours a day, 7 days per week	
Minimum prior notice required (hours)	24	
Charging system	Cost charged in addition to other services	
Additional information	Incinerator available (with additional charge)	
Last updated	mm/dd/yyyy	

Port Facility Details

Name	Port of Busan Corporation
Address	XXX, Busan, R.O.Korea
Telephone	+82-51-111-1111 (example)
Telex	-
Fax	-
Email	example@busan.co.kr (example)
Website	http://www.busanport.co.kr (example)

รูปที่ 4.9 ตัวอย่างข้อมูลเกี่ยวกับอุปกรณ์รองรับของเสียบริเวณท่าเรือภูซัน ประเทศเกาหลีใต้
ที่มา Marine Environmental Emergency Preparedness and Response Regional Activity Centre of the Northwest Pacific Action Plan (NOWPAP MERRAC)

4.2.2.6 การท่องเที่ยวบนเกาะ

สำหรับมาตรการจัดการขยะที่มาจากการท่องเที่ยวบนเกาะ มาตรการสำคัญคือการส่งเสริมการมีส่วนร่วมของชุมชน เนื่องจากการท่องเที่ยวอย่างยั่งยืนจะเกิดขึ้นไม่ได้หากไม่ได้รับความร่วมมือจากคนในชุมชนในการช่วยกันสอดส่องดูแลนักท่องเที่ยวและผู้ประกอบการธุรกิจการท่องเที่ยวที่มาจากภายนอก ชุมชนควรมีส่วนร่วมในการวางแผนและจัดการขยะบนเกาะ นอกจากนี้ ควรมีการใช้มาตรการเชิงรุกในการประชาสัมพันธ์เรื่องการกำจัดขยะในพื้นที่ และประกาศใช้โครงการต่างๆ เพื่อเป็นแรงจูงใจ เช่น โครงการขยะคืนถิ่น โดยเชิญชวนประชาชนที่มาร่วมเที่ยวช่วยกันนำขยะกลับขึ้นสู่ฝั่งด้วย นอกจากนี้ อาจนำมาตรการมัดจำบรรจุภัณฑ์สำหรับสิ่งของที่นักท่องเที่ยวนำไปบนเกาะ โดยจะได้เงินมัดจำคืนเมื่อนำบรรจุภัณฑ์เหล่านั้นกลับมาแสดงบนฝั่ง

(ร่าง) รายงานฉบับสมบูรณ์ (Draft Final Report)
 โครงการศึกษาที่มาของขยะทะเล และมาตรการการจัดการปัญหาขยะทะเล

หรือเชิญชวนให้นักท่องเที่ยวเก็บขยะขึ้นมาบนบกเพื่อแลกกับการมอบใบประกาศเกียรติคุณ เป็นต้น (ตารางที่ 4.11)

ตารางที่ 4.11 มาตรการเฉพาะสำหรับจัดการปัญหาขยะจากการท่องเที่ยวบนเกาะ

Pain Points	มาตรการ	ผู้มีส่วนได้เสีย	เส้นทางขยะ			
			การใช้/การบริโภค	การทิ้ง	การขนย้าย	การกำจัด
เกาะบางแห่งขาดแคลนน้ำจืด ดังนั้น นักท่องเที่ยวและผู้ประกอบการบนเกาะจำเป็นต้องใช้น้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติกจำนวนมาก	มาตรการมัดจำขวดหรือบรรจุภัณฑ์ที่นักท่องเที่ยวหรือผู้ประกอบการนำขึ้นไปบนเกาะ	<ul style="list-style-type: none"> - ผู้ประกอบการร้านค้า - นักท่องเที่ยว - อปท. 	X	X		
ต้นทุนในการขนย้ายขยะรีไซเคิลจากเกาะไปถึงสถานที่รับซื้อขยะรีไซเคิลบนบกค่อนข้างสูง	ประสานความร่วมมือไปยังเกาะต่างๆ ที่อยู่บริเวณใกล้เคียง โดยนำเรือไปรับขยะรีไซเคิลจากเกาะต่างๆ เพื่อนำไปรีไซเคิลบนบก ซึ่งการดำเนินการในลักษณะดังกล่าวจะทำให้เกิด Economies of Scale ในการนำขยะไปรีไซเคิล	<ul style="list-style-type: none"> - อปท. ของเกาะต่างๆ - ผู้ประกอบการเรือซึ่งรับขนขยะรีไซเคิลไปบนบก 			X	
เกาะบางแห่งไม่มีระบบกำจัดขยะบนเกาะและไม่มีหลุมฝังกลบ	หาวิธีการใหม่ๆ ในการกำจัดขยะ เช่น การนำขยะอินทรีย์มาทำปุ๋ยหมัก (Compost) หรือการใช้เครื่องย่อยหรือบดอัดขยะให้มีขนาดเล็กลง ซึ่งสะดวกต่อการจัดเก็บ (Storage)	<ul style="list-style-type: none"> - อปท. - ภาคเอกชนที่ให้การสนับสนุนอุปกรณ์หรือเทคโนโลยีการกำจัดขยะ 				X

ที่มา สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย

กรณีศึกษา: หมูเกาะกาลาปากอส

เนื่องด้วยหมูเกาะกาลาปากอสประสบปัญหาขยะทะเลโดยเฉพาะขยะพลาสติกและขยะที่ประเภทอื่นๆ เช่น ขวดแก้ว ถังน้ำ ฯลฯ เพื่อบรรเทาความรุนแรงของปัญหา ได้มีการริเริ่มโครงการและมาตรการหลายประเภทเพื่อจัดการกับปัญหาขยะพลาสติกบนเกาะ โดยรายละเอียดโครงการและมาตรการมีดังนี้⁷

- โครงการ Cup4Cups เป็นโครงการที่ส่งเสริมการใช้แก้วหรือถ้วยกระดาษทดแทนแก้วพลาสติก ซึ่งประสบความสำเร็จในการเปลี่ยนทัศนคติ (Mentality) ของนักท่องเที่ยว ผู้ประกอบการ และคนบนเกาะเกี่ยวกับภาชนะพลาสติก โดยบริษัทที่ริเริ่มโครงการดังกล่าวคือบริษัท Orcatec ซึ่งเป็นบริษัทจากประเทศเยอรมนี ที่ผ่านมา โครงการ Cup4Cups ได้มีการมอบถ้วยหรือแก้วกระดาษจำนวนรวมทั้งสิ้น 20,000 ใบ ระหว่างปี 2558-2560 ซึ่งช่วยลดการใช้แก้วพลาสติกได้เป็นจำนวนมาก นอกจากนี้ในอนาคต โครงการ Cup4Cups มีแผนที่จะนำแก้วและภาชนะบรรจุเครื่องดื่มและอาหารที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้มาใช้บนหมูเกาะกาลาปากอส
- การนำระบบมัดจำและคืนเงิน (Deposit and Refund Scheme) สำหรับแก้วกาแฟที่ผลิตจากพลาสติกมาใช้บนหมูเกาะกาลาปากอส โดยเริ่มจากเกาะแซนตาครูซ (Santa Cruz island) และเกาะอาร์คีเปลาโก (Archipelago island) ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของหมูเกาะกาลาปากอส ที่ผ่านมา บนหมูเกาะกาลาปากอสมีการนำระบบมัดจำและคืนเงินมาใช้สำหรับขวดแก้ว ถังน้ำ และถังแก๊ส ซึ่งได้ผลเป็นที่น่าพอใจ หากพิจารณาประเทศที่เป็นตัวอย่างที่ดีสำหรับการนำระบบมัดจำและคืนเงินมาใช้ ประเทศเยอรมนีถือว่าเป็นประเทศที่ประสบความสำเร็จ โดยได้มีการนำระบบมัดจำและคืนเงินมาใช้ในปี 2546 โดยผู้บริโภคจะต้องจ่ายค่ามัดจำจำนวน 0.25 ยูโร/ขวด สำหรับขวดแก้วและขวดพลาสติก ปัจจุบัน อัตราการส่งคืนขวดแก้วและขวดพลาสติกในประเทศเยอรมนีโดยผู้บริโภคอยู่ที่ร้อยละ 98.5 นอกจากนี้ประเทศสวีเดนเป็นอีกหนึ่งประเทศที่เป็นตัวอย่างที่ดีในการนำระบบมัดจำและคืนเงินมาใช้ เนื่องจากระบบดังกล่าวช่วยทำให้ร้อยละ 86 ของกระป๋อง และร้อยละ 77 ของขวด PET ถูกนำกลับมาคืนเพื่อนำไปรีไซเคิล

⁷ ที่มา <https://galapagosconservation.org.uk/deposit-return-schemes/>

5.1 สรุปผลการศึกษา

ขยะทะเลเป็นปัญหาที่หลายภาคส่วนให้ความสำคัญ แต่ยังไม่มีการดำเนินการแก้ปัญหาขยะทะเลที่เป็นรูปธรรม เนื่องจากที่ผ่านมายังไม่มีการศึกษาเชิงลึกเกี่ยวกับแหล่งที่มาของขยะทะเลในบริบทของประเทศไทยในลักษณะของหลักฐานเชิงประจักษ์ การศึกษานี้วิเคราะห์แหล่งที่มาของขยะทะเลในบริบทของประเทศไทยโดยใช้วิธีการศึกษา 2 วิธีการ ได้แก่ การจัดประชุมผู้เชี่ยวชาญด้านขยะทะเลและการนำข้อมูลขยะทะเลของกรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง (ทช.) มาใช้ในการวิเคราะห์แหล่งที่มาของขยะทะเลโดยใช้วิธี Matrix Scoring Technique ผลการศึกษาที่ได้จากทั้ง 2 วิธี เป็นไปในทิศทางที่สอดคล้องกัน โดยแหล่งที่มาของขยะทะเลที่สำคัญสำหรับประเทศไทย ประกอบด้วย ชุมชนและร้านค้าที่อยู่บริเวณริมชายฝั่งหรือริมแม่น้ำลำคลอง การท่องเที่ยวริมชายหาด และการฝังกลบที่ไม่ได้มาตรฐาน เช่น การเทกองกลางแจ้ง เป็นต้น แหล่งกำเนิดขยะทะเลประเภทอื่นๆ ที่มีความสำคัญลดหลั่นลงมา ได้แก่ เรือประมง เรือขนส่งสินค้า การท่องเที่ยวในทะเล (เช่น การดำน้ำ การท่องเที่ยวบนเกาะ เป็นต้น)

หลังจากที่ระบุแหล่งที่มาของขยะทะเลที่สำคัญในบริบทของประเทศไทยเรียบร้อยแล้ว ลำดับถัดไปเป็นการพัฒนามาตรการหรือแนวทางในการจัดการปัญหาขยะทะเล การศึกษานี้แบ่งมาตรการในการจัดการปัญหาออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ มาตรการแนวตัดขวาง (Cross-cutting measures) และ มาตรการเฉพาะสำหรับแหล่งที่มาของขยะทะเลแต่ละประเภท (Source-specific measures โดย มาตรการแนวตัดขวางพัฒนาโดยอิงกับเส้นทางของขยะทะเล ตั้งแต่มาตรการที่เกี่ยวข้องกับการลดการสร้างขยะจากการบริโภค มาตรการจูงใจให้ผู้บริโภคคัดแยกขยะและทิ้งในสถานที่ที่กำหนด ไปจนถึง มาตรการเก็บขนและกำจัดอย่างถูกสุขอนามัยเพื่อลดการรั่วไหลสู่สิ่งแวดล้อม โดยมาตรการแนวตัดขวางมุ่งเน้นไปที่ขยะประเภทถุงพลาสติก ขวดเครื่องดื่ม (แก้วหรือพลาสติก) และขยะประเภทบรรจุภัณฑ์โฟมเป็นหลัก เนื่องจากขยะเหล่านี้ถูกพบเป็นสัดส่วนที่สูงในขยะทะเลในประเทศไทย ตัวอย่างมาตรการแนวตัดขวางสำหรับจัดการกับขยะประเภทถุงพลาสติก ได้แก่ การเก็บค่าธรรมเนียมถุงพลาสติก การจัดตั้งธนาคารขยะ การประชาสัมพันธ์เพื่อส่งเสริมการคัดแยกขยะ การจัดหาถังขยะรีไซเคิล เป็นต้น สำหรับขยะประเภทขวดเครื่องดื่ม มาตรการที่มีการใช้อย่างแพร่หลายในต่างประเทศ ได้แก่ มาตรการเก็บค่ามัดจำและคืนเงิน (Deposit and Refund scheme) การจัดตั้งธนาคารขยะ การกำหนดสัดส่วนวัสดุรีไซเคิลในการผลิต การส่งเสริมธุรกิจรีไซเคิล การนำขยะไปผลิตเป็นพลังงาน รวมถึงการจัดสร้างหลุมฝังกลบที่ได้มาตรฐานและถูกหลักสุขาภิบาล สำหรับขยะประเภทโฟม คณะผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะว่าภาครัฐควรกำหนดให้เลิกใช้อย่างสิ้นเชิง เนื่องจากไม่สามารถนำมาใช้ซ้ำหรือรีไซเคิลได้ (หรือมีต้นทุนในการรีไซเคิลสูง)

อนึ่ง การบังคับใช้มาตรการใดมาตรการหนึ่งนั้น รัฐบาลไม่จำเป็นต้องบังคับใช้พร้อมกันทั้งประเทศ แต่อาจเลือกดำเนินการในพื้นที่นำร่องที่มีศักยภาพหรือพื้นที่ที่มีปัญหามากเป็นพิเศษก่อน โดยต้องมีการเก็บข้อมูลพื้นฐาน (Baseline data) ตั้งแต่ก่อนเริ่มดำเนินการ และมีการเก็บข้อมูลต่อเนื่องเป็นระยะเพื่อประเมินประสิทธิผลของนโยบาย ก่อนที่จะมีการขยายให้ครอบคลุมในพื้นที่อื่น ๆ ต่อไป

สำหรับมาตรการเฉพาะสำหรับแหล่งที่มาของขยะทะเลแต่ละประเภท (Source-specific measures) การศึกษานี้เสนอแนะมาตรการเพื่อจัดการขยะที่เกิดขึ้นเฉพาะแหล่ง โดยมีรายละเอียดมาตรการที่สำคัญดังนี้

- ชุมชนและร้านค้าที่อยู่บริเวณริมชายฝั่งหรือริมแม่น้ำลำคลอง:** การสร้างจิตสำนึกคนในชุมชน เด็กและเยาวชนเกี่ยวกับความสำคัญของการคัดแยกขยะ การจัดตั้งธนาคารขยะในชุมชน การให้บริการรถเก็บขยะที่ครอบคลุมพื้นที่มากขึ้นและมีความถี่ในการเก็บขยะเพิ่มขึ้น รวมถึงการพัฒนาระบบบำบัดน้ำเสียและบำรุงรักษาระบบให้สามารถใช้งานได้อยู่เสมอ
- การท่องเที่ยวริมชายหาด:** สำหรับการท่องเที่ยวริมชายหาด ขยะที่พบได้บ่อยนอกเหนือจากขวดเครื่องดื่มและภาชนะบรรจุอาหารคือกันบูทรี การศึกษานี้สนับสนุนให้ใช้มาตรการห้ามสูบบุหรี่บริเวณริมชายหาด โดยกำหนดจุดหรือสถานที่สำหรับสูบบุหรี่โดยเฉพาะ นอกจากนี้ ทางองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นที่รับผิดชอบจำเป็นต้องเพิ่มปริมาณและความถี่ของถังขยะบริเวณริมชายหาดเพื่อสร้างแรงจูงใจให้นักท่องเที่ยวทิ้งขยะให้ลงถัง
- หลุมฝังกลบที่ไม่ได้มาตรฐาน:** เพื่อจัดการกับการกำจัดขยะที่ไม่ถูกต้อง เช่น การเทกองกลางแจ้ง (Open dumping) จำเป็นต้องดำเนินการสำรวจพื้นที่ทั่วประเทศว่ามีพื้นที่ที่มีปัญหาการเทกองกลางแจ้งมากน้อยเพียงใด รวมถึงส่งเสริมให้มีการปรับเปลี่ยนจากการเทกองกลางแจ้งเป็นการเทกองแบบควบคุม (Controlled dumping) หรือหลุมฝังกลบที่ถูกสุขาภิบาล (Sanitary landfill)
- เรือประมง:** สำหรับขยะประเภทอุปกรณ์ประมง (Fishing gear) การศึกษานี้เสนอให้ทำเรือประมงจัดเก็บค่าธรรมเนียมในการจัดการขยะและเก็บค่าปรับเรือประมงที่ลักลอบทิ้งขยะลงสู่ทะเล นอกจากนี้ อาจพิจารณาทำเครื่องหมายหรือตราสัญลักษณ์บนอุปกรณ์ประมงเพื่อใช้ในการติดตามแหล่งที่มาในกรณีที่สูญหาย รวมถึงการนำระบบเก็บค้ำมัดจำและคืนเงิน (Deposit and Refund scheme) มาใช้สำหรับอุปกรณ์ประมงที่สิ้นสุดอายุการใช้งานแล้ว นอกจากนี้ สำหรับกลุ่มลูกเรือประมงที่เป็นแรงงานชาวต่างด้าว จำเป็นจะต้องมีการจัดทำสื่อประชาสัมพันธ์เป็นภาษาท้องถิ่น รวมถึงขอความร่วมมือจากผู้ประกอบการเรือประมงให้ควบคุมพฤติกรรมของลูกเรือ
- เรือขนส่งสินค้า:** การศึกษานี้เสนอให้ทำเรืออำนวยความสะดวกให้กับเรือขนส่งสินค้าที่มาเทียบท่า โดยจัดเตรียมอุปกรณ์สำหรับทิ้งขยะ (Reception facilities) ให้เพียงพอต่อความต้องการ นอกจากนี้ ท่าเรือจะต้องประสานงานกับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในการนำขยะไปกำจัด

6. การท่องเที่ยวบนเกาะ: เนื่องจากขยะที่พบจากกิจกรรมท่องเที่ยวบนเกาะส่วนใหญ่เป็นขยะประเภทบรรจุภัณฑ์ทิ้งขวด (แก้วและพลาสติก) และกล่องบรรจุอาหาร ดังนั้น การศึกษานี้เสนอให้มีการนำมาตรการเก็บค้ำมัดจำและคืนเงิน (Deposit and refund scheme) มาใช้ โดยนักท่องเที่ยวต้องจ่ายค้ำมัดจำขวดหรือบรรจุภัณฑ์ที่ซื้ออาหารหรือเครื่องดื่ม และได้รับเงินค้ำมัดจำคืนตอนที่นำขวดหรือบรรจุภัณฑ์ที่ใช้แล้วมาคืน นอกจากนี้ เนื่องจากเกาะหลายแห่งมีข้อจำกัดในการก่อสร้างหลุมฝังกลบที่ได้มาตรฐาน ทั้งข้อจำกัดด้านพื้นที่งบประมาณและบุคลากร ดังนั้น การศึกษานี้เสนอให้มีการนำเทคโนโลยีใหม่ๆ มาใช้ เช่น การนำขยะอินทรีย์บนเกาะมาผลิตเป็นปุ๋ยหมัก (Composting) หรือการนำเทคโนโลยีอัดบดขยะเพื่อประหยัดพื้นที่ในการจัดเก็บ เป็นต้น

5.2 ข้อจำกัดในการศึกษา

วิธีการศึกษาแหล่งที่มาของขยะทะเลทั้งสองวิธีที่ใช้ในการศึกษานี้มีข้อจำกัด (Limitation) สำหรับการลำดับความสำคัญของแหล่งที่มาโดยใช้ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ข้อจำกัดที่สำคัญคือผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่านมีประสบการณ์เกี่ยวกับขยะทะเลที่แตกต่างกัน ผู้เชี่ยวชาญบางท่านอาจจะเชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์ทางทะเล จึงสามารถให้ความคิดเห็นเกี่ยวกับกิจกรรมในทะเลได้แม่นยำกว่ากิจกรรมบนบก ในขณะที่ผู้เชี่ยวชาญบางท่านมาจากธุรกิจเรือส่งสินค้าขนาดใหญ่ ซึ่งส่งผลให้มีข้อมูลเชิงลึกเกี่ยวกับแหล่งที่มาประเภทการขนส่งสินค้าทางเรือ ดังนั้น หากต้องการนำผลการศึกษาไปใช้ ควรใช้ด้วยความระมัดระวัง การศึกษานี้ไม่ได้เน้นไปที่ความแม่นยำของ % Contribution ที่ได้จากการประมวลผลความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ แต่ค่า Average Percentage Contribution ที่คำนวณได้ช่วยให้คณะผู้วิจัยทราบทิศทาง (Direction) ว่าลำดับความสำคัญของแหล่งที่มาของขยะทะเลเป็นอย่างไร เพื่อนำไปสู่การศึกษาในระยะต่อไปซึ่งเน้นการพัฒนาการจัดการจัดการขยะทะเลที่ตรงจุดต่อไป

สำหรับการศึกษาโดยใช้วิธี Matrix Scoring Technique ข้อจำกัดสำคัญคือความคลาดเคลื่อน (Bias) ที่อาจเกิดขึ้นในการกำหนดระดับความน่าจะเป็นตาม Probability Phraseology นักวิจัยแต่ละท่านอาจมีความเห็นเกี่ยวกับค่าความน่าจะเป็นของแหล่งที่มาที่แตกต่างกัน ดังนั้น หากต้องการนำผลการวิเคราะห์ไปใช้ประโยชน์ จะต้องระมัดระวังไม่ยึดติด (Anchoring) กับตัวเลขค่า Percentage Allocation ที่คำนวณได้ หากแต่ควรใช้ผลดังกล่าวเพื่อให้ทราบว่าควรกำหนดมาตรการเพื่อจัดการกับปัญหาขยะทะเลที่มาจากแหล่งใดก่อน เพื่อให้สามารถสร้าง Impact ต่อสถานการณ์ขยะทะเลในประเทศไทยได้มากในอนาคต เพื่อปรับปรุงให้ผลการศึกษามีความน่าเชื่อถือมากขึ้น อาจจัดประชุมเพื่อระดมความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญในขั้นตอนการกำหนดระดับความน่าจะเป็น รวมถึงการรับฟังความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญต่อค่า Percentage Allocation ที่คำนวณได้ นอกจากนี้ อาจพิจารณานำวิธีการศึกษาอื่นๆ มาใช้ เช่น การติดตามแหล่งที่มาของขยะทะเลจากฉลากผลิตภัณฑ์ (Label) การนำเทคนิค Principal Component Analysis (PCA) มาใช้ในการวิเคราะห์แหล่งที่มาของขยะทะเล เป็นต้น

เอกสารอ้างอิงภาษาไทย

กุลทิพย์ ศาสตรระจฤจิ และคณะ. (2560). *โครงการศึกษามาตรการที่เกี่ยวข้องในการจัดการถุงพลาสติก* (เสนอต่อกรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม).

กรมควบคุมมลพิษ (2560). รายงานสถานการณ์ขยะมูลฝอยชุมชนของประเทศไทยปี พ.ศ. 2559

กรมควบคุมมลพิษ. (2560ก). *แผนแม่บทการบริหารจัดการขยะมูลฝอยของประเทศ พ.ศ. 2559 – 2564.*

กรมควบคุมมลพิษ. (2560ข). (ร่าง) ยุทธศาสตร์การดำเนินงานด้านการลด คัดแยก และนำขยะมูลฝอยกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ (Reduce Reuse Recycle: 3R).

กรมควบคุมมลพิษ. (2560ค). (ร่าง) แผนการจัดการขยะพลาสติกอย่างบูรณาการ พ.ศ. 2560 – 2564.

กรมควบคุมมลพิษ. (2560ง). รายงานประจำปี 2560. สืบค้นจาก:

http://www.pcd.go.th/public/Publications/file/wsthaz60_annual.pdf

กรมควบคุมมลพิษ. (2561). (ร่าง) *Roadmap การจัดการขยะพลาสติก พ.ศ. 2561 – 2573.*

กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง (2560). *แผนแม่บทเพื่อการจัดการทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง พ.ศ. 2560 – 2579.*

กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง (2561ข). ข้อมูลสมุทรศาสตร์ฝั่งอันดามัน (ออนไลน์). แหล่งที่มา: <http://km.dmcr.go.th/th/category?cat=59&subcat=246&detailid=1137>

กรมประชาสัมพันธ์. (2562). “ที่ประชุมคณะรัฐมนตรีเห็นชอบร่าง Road map การจัดการขยะพลาสติก เพื่อให้เป็นกรอบนโยบายการบริหารจัดการขยะพลาสติกในภาพรวมของประเทศ โดยตั้งเป้าหมายขยะพลาสติกกลับมาใช้ใหม่ 100 เปอร์เซ็นต์ ในปี 2570”. สืบค้นจาก:

http://thainews.prd.go.th/th/news/print_news/TCATG190417145747229

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. (2561). ข้อเสนอแนะเชิงนโยบายฉบับย่อ สถานการณ์และแนวทางการป้องกันและแก้ไขปัญหาขยะทะเลและชายฝั่ง.

วิจารณ์ สิมานายา. (2561). *เสวนามุมมองการร่วมดำเนินงาน “มาตรการลด และคัดแยกขยะมูลฝอยในหน่วยงานภาครัฐ”* (เอกสารประกอบการบรรยาย). Retrived from: <http://www.pcd.go.th/file/06-09-61/04.pdf>

ศูนย์วิจัยและพัฒนาทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งทะเลอันดามัน (2561) คู่มือการติดตามสถานการณ์ผลกระทบและแนวทางการป้องกันและแก้ไขปัญหาขยะทะเลต่อสัตว์ทะเลหายากใกล้สูญพันธุ์และการท่องเที่ยวทางทะเล โดยใช้จังหวัดภูเก็ตเป็นโมเดล

สุจิตรา วาสนาดำรงดี (2560) สารสำคัญจากงานเสวนา “วิกฤตขยะบกสู่แพขยะในทะเล: จะแก้ได้อย่างไร?”

สุวัจน์ ธีรสร (2557). มลพิษทางทะเลและชายฝั่ง (Marine and Coastal). ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการประมงมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย, ตรัง.

เอกสารอ้างอิงภาษาอังกฤษ

Acha, E. M., H. W. Mianzan, et al. (2003). "The role of the Rio de la Plata bottom salinity front in accumulating debris." *Marine Pollution Bulletin* 46(2): 197-202.

Attri, V.N. (2018). The role of marine tourism in Iora: the pathways ahead. Presented at the 3rd Tourism Experts Meeting for the Establishment of the IORA Core Group on Tourism 6-8 May 2018

Barnes, D. K. A. and P. Milner (2005). "Drifting plastic and its consequences for sessile organism dispersal in the Atlantic Ocean." *Marine Biology* 146(4): 815-825.

Bowman, D., N. Manor-Samsonov, et al. (1998). "Dynamics of Litter Pollution on Israeli Mediterranean Beaches: A Budgetary, Litter Flux Approach." *Journal of Coastal Research* 14(2): 418-432.

Carpenter, E. J., S. J. Anderson, et al. (1972). "Polystyrene Spherules in Coastal Waters." *Science* 178(4062): 749-750.

Cheshire, A. C., E. Adler, et al. (2009). *UNEP/IOC Guidelines on Survey and Monitoring of Marine Litter*, UNEP Regional Seas Intergovernmental Oceanographic Commission. 120 p.

Derraik, J.G.B. (2002). The pollution of the marine environment by plastic debris: a review. *Marine Pollution Bulletin* 44: 842-852.

EA/NALG. (2000). Environment Agency and The National Aquatic Litter Group. Assessment of aesthetic quality of coastal and bathing beaches. Monitoring protocol and classification scheme. May, 2000.

- Earll, R.C., J. Moore, A.T. Williams and D.T. Tudor (1999). The measurement of oily waste and garbage disposed of into the marine environment by shipping. A report to the Maritime and Coastguard Agency. Prepared by Coastal Management for Sustainability, Candle Cottage, Kempley.
- European Commission (2013). Guidance on Monitoring of Marine Litter in European Seas, MSFD Technical Subgroup on Marine Litter.
- Gago, J., lahuerta, F. and Antelo, P. (2014). Characteristics (abundance, type and origin) of beach litter on the Galician coast (NW Spain) from 2001 to 2010. *Scientia Marina*, 78: 125-134. doi: 10.3989/scimar.03883.31B
- GESAMP (2015). Sources, Fate and Effects of Microplastics in the Marine Environment: Part 2 of a Global Assessment, GESAMP Reports and Studies No. 93.
- Hoellein, T.J., M. Westhoven, O. Lyandres, J. Cross (2015). Abundance and environmental drivers of anthropogenic litter on 5 lake Michigan beaches: a study facilitated by citizen science data collection, *Journal of Great Lakes Research*, 41: 78-86.
- International Union for Conservation of Nature (IUCN). (2017). *National Marine Plastic Litter Policies in EU Member States: An Overview*. Retrieved from <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/2017-052.pdf>
- Jambeck, J.R., R. Geyer, C. Wilcox, T.R. Siegler, M. Perryman, A. Andrady, R. Narayan, K.L. Law (2015). Plastic waste inputs from land into the ocean. *Science* 347: 768-771.
- Keller, A. A., E. L. Fruh, et al. (2010). "Distribution and abundance of anthropogenic marine debris along the shelf and slope of the US West Coast." *Marine Pollution Bulletin* 60(5): 692-700.
- Lebreton, L.C.-M., S.D. Greer and J.C. Borrero (2012). Numerical modeling of floating debris in the world's oceans. *Marine Pollution Bulletin*, 64: 653–661. doi: 10.1016/j.marpolbul.2011.10.027.
- Lippiatt, S., S. Opfer, and C. Arthur (2013). Marine Debris Monitoring and Assessment. NOAA Technical Memorandum NOS-OR&R-46.
- McKinsey & Company (2015). *Stemming the Tide: Land-based strategies for a plastic-free ocean*. Ocean Conservancy.

Moore, C.J. (2008). Synthetic polymers in the marine environment: a rapidly increasing, longterm threat. *Environmental Research* 108: 131-139.

National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA). (2010). *Marine Debris Prevention Projects and Activities in the Republic of Korea and United States: A compilation of project summary report*. Retrived from <https://marinedebris.noaa.gov/file/2197/download?token=K6JWiyI4>

Ocean Conservancy (2007). *National Marine Debris Monitoring Program*. Final Program report, data analysis and summary.

Ocean Conservancy and McKinsey Center for Business and Environment. (2017). *Stemming the Tide: Land-based strategies for a plastic-free ocean*. Retrieved from <https://oceanconservancy.org/wp-content/uploads/2017/04/full-report-stemming-the.pdf>

OSPAR Commission (2010). Guideline for Monitoring Marine Litter on the Beaches in the OSPAR Maritime Area.

MCS – Marine Conservation Society (2013). Full results and methods of the 2013 Beachwatch Big Weekend.

MSFD Technical Subgroup on Marine Litter (2013). “Guidance on Monitoring of Marine Litter in European Seas.” Joint Research Centre Scientific and Policy Reports, European Commission.128 p.

Potts, T. and E. Hastings (2012). *Marine Litter Issues, Impacts and Actions*. Published by the Scottish Government.

Ribic, C., T.R. Dixon, I. Vining (1992). *Marine Debris Survey Manual*. NOAA Technical Report NMFS 108. NMFS Scientific Publications Office, Washington, DC.

Shimizu, T., J. Nakai, K. Nakajima, N. Kozai, G. Takahashi, M. Matsumoto, J. Kikui (2008). Season variation in coastal debris on Awaji Island, Japan. *Marine Pollution Bulletin* 57: 182-186.

Surfrider Foundation and UCLA School of Law. (2013). *Federal Actions to Address Plastic Marine Pollution*. Retrieved from

<http://web.unep.org/sites/default/files/Regional%20Priorities/Marine%20Debris/Handouts%20for%20Panel%201%20-%20Surfrider.pdf>

- Ten Brink, P., I. Lutchman, S. Bassi, S. Speck, S. Sheavly, K. Register, and C. Woolaway (2009). Guidelines on the Use of Market-based Instruments to Address the Problem of Marine Litter. Institute for European Environmental Policy (IEEP), Brussels, Belgium, and Sheavly Consultants, Virginia Beach, Virginia, USA. 60 pp.
- Thompson, R. C., Y. Olsen, et al. (2004). "Lost at Sea: Where Is All the Plastic?" *Science* 304 (5672): 838-.
- Thiel, M., N. Hinojosa, V.E. Macaya (2003). Marine debris in coastal waters of the SE-Pacific (Chile), *Marine Pollution Bulletin*, 46: 224-231.
- Thushari, G.G.N., S. Chavanich and A. Yakupitiyage (2017). Coastal debris analysis in beaches of Chonburi Province, eastern of Thailand as implications for coastal conservation, *Marine Pollution Bulletin*, 116: 121-129.
- Tudor, D.T., A.T. Williams, P. Randerson, A. Ergin and R.E. Earll (2002). The use of multivariate statistical techniques to establish beach debris pollution sources, *Journal of Coastal Research*, Special Issue 36.
- Tudor, D. and Williams, A. (2004). Development of a 'Matrix Scoring Technique' to determine litter sources at a Bristol Channel beach. *Journal of Coastal Conservation*, 9: 119-127.
- United Nation Environment Program (UNEP). (2013). *Guidelines for National Waste Management Strategies: Moving from Challenges to Opportunities*. Retrieved from http://cwm.unitar.org/national-profiles/publications/cw/wm/UNEP_UNITAR_NWMS_English.pdf
- Veiga, J.M., D. Fleet, S. Kinsey, P. Nilsson, T. Vlachogianni, S. Werner, F. Galgani, R.C. Thompson, J. Dagevos, J. Gago, P. Sobral and R. Cronin (2016). *Identifying Sources of Marine Litter. MSFD GES TG Marine Litter Thematic Report; JRC Technical Report; EUR 28309; doi:10.2788/018068*
- Whiting, S.D. (1998). Types and sources of marine debris in Fog Bay, Northern Australia, *Marine Pollution Bulletin*, 36: 904-910.
- Williams, A.T., D.T. Tudor and P. Randerson (2003). Beach litter sourcing in the Bristol Channel and Wales, U.K., *Water Air Soil Pollution*, 143: 387-408.
- Wilson, S.P. and K.M. Verlis (2017). The ugly face of tourism: Marine debris pollution linked to visitation in the southern Great Barrier Reef, Australia, *Marine Pollution Bulletin*, 117: 239-246.

World Bank (2018). Indonesia Marine Debris Hotspot: Synthesis Report.

Yamashita, R. and A. Tanimura (2007). "Floating plastic in the Kuroshio Current area, western North Pacific Ocean." *Marine Pollution Bulletin* **54**(4): 485-488.

สรุปผลการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง

ผลการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญและผู้แทนหน่วยงานภาครัฐและภาคเอกชน

- ผู้แทนจากกรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง

มาตรการในการจัดการปัญหาขยะทะเล

กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งได้ดำเนินการเรื่องขยะทะเลผ่านหน่วยงานหลักภายในพื้นที่ซึ่งอยู่ภายใต้กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง ได้แก่ หน่วยงานด้านการวิจัย ซึ่งประกอบด้วยศูนย์วิจัยและพัฒนาทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง จำนวน 5 แห่ง ซึ่งมีภารกิจที่เกี่ยวข้องกับขยะทะเลคือ การวิจัยและศึกษาผลกระทบของขยะทะเลต่อสัตว์น้ำ เช่น พะยูน โลมา วาฬ เต่า ปลาขนาดใหญ่ และ ปะการัง และหน่วยงานด้านการบริหารจัดการ ซึ่งประกอบด้วยสำนักงานบริหารจัดการทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง จำนวน 10 แห่ง โดยมีโครงการดำเนินการเรื่องขยะทะเล การจัดกิจกรรมเก็บขยะหน้าหาดและในทะเล รวมถึงในระบบนิเวศป่าชายเลน

ศูนย์วิจัยและพัฒนาทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง จำนวน 5 แห่ง ได้แก่

- 1) ศูนย์วิจัยและพัฒนาทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งอ่าวไทยฝั่งตะวันออก จังหวัดระยอง
- 2) ศูนย์วิจัยและพัฒนาทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งอ่าวไทยตอนบน จังหวัดสมุทรสาคร
- 3) ศูนย์วิจัยและพัฒนาทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งอ่าวไทยตอนกลาง จังหวัดชุมพร
- 4) ศูนย์วิจัยและพัฒนาทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งอ่าวไทยตอนล่าง จังหวัดสงขลา
- 5) ศูนย์วิจัยและพัฒนาทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งอันดามัน จังหวัดภูเก็ต

สำนักงานบริหารจัดการทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง (สบทช.) จำนวน 10 แห่ง กระจายอยู่ในพื้นที่จังหวัดต่าง ๆ ดังนี้

- 1) สำนักงานบริหารจัดการทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งที่ 1 จังหวัดระยอง
- 2) สำนักงานบริหารจัดการทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งที่ 2 จังหวัดชลบุรี
- 3) สำนักงานบริหารจัดการทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งที่ 3 จังหวัดสมุทรสาคร
- 4) สำนักงานบริหารจัดการทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งที่ 4 จังหวัดเพชรบุรี

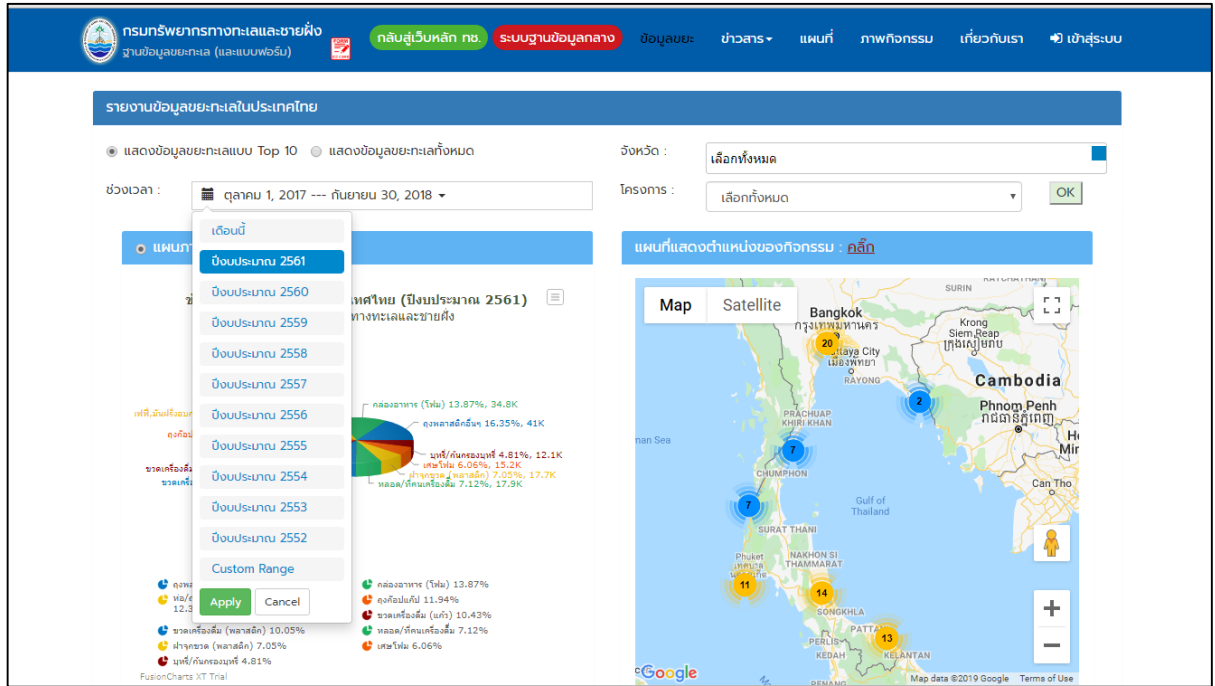
- 5) สำนักงานบริหารจัดการทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งที่ 5 จังหวัดสุราษฎร์ธานี
- 6) สำนักงานบริหารจัดการทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งที่ 6 จังหวัดสงขลา
- 7) สำนักงานบริหารจัดการทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งที่ 7 จังหวัดปัตตานี
- 8) สำนักงานบริหารจัดการทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งที่ 8 จังหวัดพังงา
- 9) สำนักงานบริหารจัดการทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งที่ 9 จังหวัดภูเก็ต
- 10) สำนักงานบริหารจัดการทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งที่ 10 จังหวัดตรัง

ทั้งนี้ กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งได้ดำเนินการจัดการปัญหาขยะทะเลเพื่อช่วยลดผลกระทบของขยะที่จะเกิดขึ้นกับระบบนิเวศและทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งโดยผ่านทางกิจกรรมหลัก ๆ 4 กิจกรรม รายละเอียดสรุปได้ดังนี้

1) การจัดเก็บขยะตกค้างในระบบนิเวศ

การดำเนินการจัดเก็บขยะตกค้างในระบบนิเวศที่สำคัญ ได้แก่ ชายหาด ปะการัง และป่าชายเลน ในพื้นที่รับผิดชอบ 24 จังหวัด กิจกรรมเก็บขยะที่มีการดำเนินการ เช่น การใช้ทุ่นเก็บขยะจากแม่น้ำเพื่อดูปริมาณและประเภทของขยะ (เริ่มดำเนินการเมื่อปี พ.ศ. 2561) กิจกรรมเก็บขยะชายหาดสากลซึ่งจัดขึ้นเป็นประจำในวันเสาร์ของสัปดาห์ที่ 3 ของเดือนกันยายนของทุกปี และกิจกรรม Beach Clean up ซึ่งทางสำนักงานบริหารจัดการทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง (สบทช.) จัดขึ้นปีละ 1-2 ครั้ง เป็นต้น กิจกรรมจัดเก็บขยะตกค้างดังกล่าวเป็นการดำเนินการแบบมีส่วนร่วมระหว่างสำนักงานบริหารจัดการทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง (สบทช.) องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ภาครัฐ ภาคเอกชน และองค์กรพัฒนาเอกชน (Non-Governmental Organization: NGO) รวมถึงเครือข่ายภาคประชาชน เพื่อเป็นการสร้างจิตสำนึกและลดผลกระทบจากขยะทะเลต่อระบบนิเวศทางทะเล สัตว์ทะเลหายาก และการท่องเที่ยว

การทำกิจกรรมจัดเก็บขยะตกค้างเป็นการเก็บรวบรวมขยะและคัดแยกประเภทชนิดขยะตามวิธีมาตรฐานสากลหรือ International Coastal Cleanup (ICC) และกรอกข้อมูลขยะที่เก็บได้ทั้งหมดลงในสมุดแบบบันทึกข้อมูลขยะทะเลตามแบบบันทึกข้อมูลไอซีซี (ตั้งเอกสารแนบ 1) โดยกรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งได้รวบรวมและจัดทำฐานข้อมูลขยะทะเลและนำเสนอเป็นรายงานข้อมูลขยะทะเลของประเทศไทยเผยแพร่ผ่านทางเว็บไซต์ของกรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง (ดังรูปที่ 1)



รูปที่ 1 ฐานข้อมูลขยะทะเล กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง

ที่มา: กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง (2560)

ฐานข้อมูลขยะทะเล กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง เริ่มรายงานข้อมูลตั้งแต่ช่วงปีงบประมาณ 2552 จนถึงปัจจุบัน (ปีงบประมาณ 2561) ช่วงปีงบประมาณ 2552-2559 ได้รวบรวมข้อมูลขยะจากกิจกรรมต่าง ๆ ของกรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง และตั้งแต่ปีงบประมาณ 2560 เป็นต้นมา ทางกรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งได้รับการจัดสรรงบประมาณด้านการบริหารจัดการขยะทะเลและจัดทำระบบฐานข้อมูลขยะทะเลขึ้น ทำให้ทราบข้อมูลชนิดหรือประเภทขยะ และปริมาณขยะที่เก็บได้โดยเฉพาะขยะพลาสติกหรือขยะที่ไม่สามารถย่อยสลายได้ ทั้งนี้ เพื่อศึกษาผลกระทบและหามาตรการที่เหมาะสมในการลดขยะตามประเภท รวมทั้งเพื่อรักษาสุขภาพแวดล้อมและระบบนิเวศทางทะเลและชายฝั่ง

2) การนำมาตรการลดปริมาณขยะที่เหมาะสมไปใช้กับกลุ่มเป้าหมาย

กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งได้นำมาตรการลดปริมาณขยะที่เหมาะสมไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายเพื่อลดปริมาณขยะลงสู่ทะเลกับกลุ่มที่คาดว่าจะเป็แหล่งกำเนิดขยะทะเล ได้แก่ กลุ่มเรือประมงพาณิชย์ เรือประมงพื้นบ้าน ชุมชนชายฝั่ง ผู้ประกอบการแหล่งท่องเที่ยวและนักท่องเที่ยว โดยในปีงบประมาณ 2561 ดำเนินการไปแล้ว 10 พื้นที่จังหวัดชายฝั่งทะเล 10 มาตรการ ซึ่งแต่ละกลุ่มเป้าหมายจะมีมาตรการที่เหมาะสมในการลดปริมาณขยะแตกต่างกัน โดยเริ่มต้นจากกระบวนการสร้างความเข้าใจร่วมกันระหว่างเจ้าหน้าที่และประชาชนภายในพื้นที่ การมีเครือข่ายอนุรักษ์ทรัพยากรตามชุมชนชายฝั่ง และการจัดประชุมเพื่อรับฟังความคิดเห็นภายในพื้นที่เพื่อให้ได้มาตรการในการลด

ปริมาณขยะที่เหมาะสม โดยสามารถบรรลุผลในการสร้างจิตสำนึกและปรับพฤติกรรมในมาตรการลดการใช้ถุงพลาสติก เลิกใช้โฟมบรรจุอาหาร พร้อมทั้งมีกระบวนการในการบริหารจัดการและการคัดแยกขยะอย่างเป็นระบบ ซึ่งการมีส่วนร่วมดำเนินการตามมาตรการที่กำหนดส่งผลให้ขยะทะเลมีแนวโน้มลดลง

นอกจากนี้ กรมประมงได้ดำเนินการลดปริมาณขยะทะเลจากเรือประมงพาณิชย์ร่วมกับองค์การสะพานปลาโดยการแจกอวนเก็บขยะในทะเลให้แก่สมาชิกเรือประมงที่เข้าร่วม และมีมาตรการให้เก็บรวบรวมขยะที่ติดมากับอวนทั้งหมดนำมากำจัดบนบก ซึ่งขยะที่เรือประมงเก็บรวบรวมมาแล้วบางส่วนสามารถนำไปขายได้ แต่ปัญหาที่พบคือส่วนที่เหลือจากการขายไม่มีสถานที่จัดเก็บจึงไม่สามารถนำไปกำจัดได้

3) การดำเนินงานทางวิชาการในการสำรวจและศึกษาข้อมูล

กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งมีการศึกษาวิจัยด้านขยะทะเลโดยการดำเนินงานทางวิชาการในการสำรวจและศึกษาข้อมูล ได้แก่

- (1) การสำรวจปริมาณขยะบริเวณปากแม่น้ำที่ไหลลงสู่ทะเล (ในอนาคตจะมีเรือเก็บขยะในแม่น้ำและภายในปี พ.ศ. 2562 จะมีเรือเก็บขยะในทะเล จำนวน 2 ลำ ใช้สำหรับเก็บขยะปริมาณมากหรือกรณีฉุกเฉิน เช่น น้ำท่วม เป็นต้น)
- (2) การศึกษาผลกระทบขยะทะเลต่อระบบนิเวศปะการัง
- (3) การศึกษาผลกระทบขยะทะเลต่อระบบนิเวศชายหาด
- (4) การศึกษาผลกระทบขยะทะเลต่อสัตว์ทะเลหายาก
- (5) การศึกษาวิจัยไมโครพลาสติก โดยการประเมินผลกระทบต่อสัตว์ทะเลหายากที่เกยตื้นและตาย

นอกจากนี้แล้ว กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งยังมีความร่วมมือกับองค์กรระหว่างประเทศ เช่น องค์การการศึกษา วิทยาศาสตร์ และวัฒนธรรมแห่งสหประชาชาติ (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization: UNESCO) และกลุ่มประเทศสมาชิกอาเซียน เพื่อเข้ามามีส่วนร่วมในการจัดการปัญหาขยะทะเล

4) การดำเนินการโดยใช้มาตรการทางกฎหมาย

กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งออกมาตรการลดปริมาณขยะในทะเลและชายหาด ได้แก่

- (1) โครงการชายหาดปลอดบุหรี่ เป็นการจัดระเบียบห้ามสูบบุหรี่ในบริเวณชายหาดเพื่อลดปริมาณขยะจากกันบูหรี่ในพื้นที่ชายหาด โดยการดำเนินการโครงการนี้เกิดผลสัมฤทธิ์อย่างเป็นรูปธรรม
 - การลงนามบันทึกข้อตกลงความร่วมมือเพื่อส่งเสริมและพัฒนาศักยภาพในด้านการปกป้องภัยคุกคามทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งและภัยสุขภาพจากบุหรี่บริเวณพื้นที่ชายหาดจำนวน 24 แห่งซึ่งเป็นพื้นที่น่านร่อง ซึ่งมีผลบังคับใช้ตั้งแต่วันที่ 31 ตุลาคม พ.ศ. 2560

- มีคำสั่ง เรื่อง มาตรการคุ้มครองทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งบริเวณชายหาด ซึ่งมีผลบังคับใช้ตั้งแต่วันที่ 1 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2561
- การเก็บข้อมูลตัวเลขปริมาณกันบูหรี่
- การบูรณาการความร่วมมือกับหน่วยงานท้องถิ่นและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง
- การลงพื้นที่รณรงค์ประชาสัมพันธ์ และการติดตั้งป้ายประชาสัมพันธ์
- การแจ้งเตือนผ่านทาง SMS เมื่อเข้ามาในพื้นที่
- การจัดพื้นที่สำหรับสับบูหรี่

(2) โครงการกำจัดขยะในพื้นที่ที่มีปัญหาเฉพาะ

- การลงนามบันทึกข้อตกลงความร่วมมือการดำเนินมาตรการคุ้มครองทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง ในพื้นที่เกาะเต่า เกาะพะงัน เกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี เมื่อวันที่ 15 มีนาคม พ.ศ. 2561 ร่วมกับหน่วยงานในพื้นที่รวม 24 หน่วยงาน โดยยึดหลัก 3R (Recycle Reduce Reuse)
- การออกมาตรการคุ้มครองทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งบริเวณพื้นที่เกาะเต่า เกาะพะงัน อำเภอกะพะงั่น จังหวัดสุราษฎร์ธานี เมื่อวันที่ 17 สิงหาคม พ.ศ. 2561 มีผลบังคับใช้ตั้งแต่วันที่ 1 ธันวาคม พ.ศ. 2561 เป็นต้นมา

ฐานข้อมูลขยะทะเล

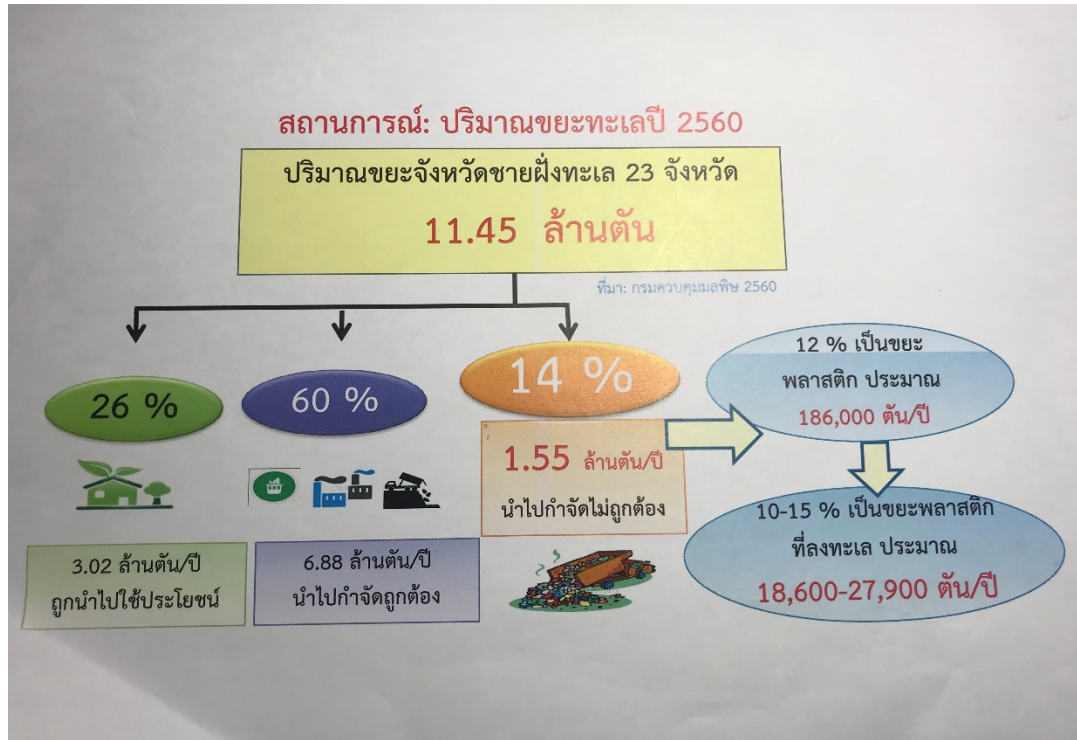
- แหล่งที่มาของขยะทะเล

การประมาณการแหล่งที่มาของขยะทะเลอ้างอิงการศึกษาต่างประเทศของ Jambeck และคณะ ในปี 2558 พบว่าขยะทะเลมีแหล่งที่มาส่วนใหญ่จากทางบก 80% และ ทางทะเล 20% ซึ่งทาง ทช. และ กรมควบคุมมลพิษได้ประชุมร่วมกันและเห็นด้วยว่าขยะทะเลของไทยมีส่วนเช่นเดียวกับการศึกษาต่างประเทศ (ไม่มีเอกสารรายงานเพื่ออ้างอิงตัวเลขจากการประชุม)

- การประมาณการปริมาณขยะทะเลของไทย

ข้อมูลปริมาณขยะทะเลอ้างอิงตัวเลขจากปริมาณขยะรายปีของกรมควบคุมมลพิษ และนำมาแยกเฉพาะปริมาณขยะของจังหวัดชายฝั่งทะเล 23 จังหวัด เช่น ในปี 2560 มีปริมาณขยะในพื้นที่จังหวัดชายทะเล รวม 11.45 ล้านตัน ทาง ทช. จะประมาณตัวเลขขยะทะเลโดยลบ/ตัดปริมาณขยะที่สามารถนำขยะไปใช้ประโยชน์ 3.02 ล้านตัน/ปี คิดเป็น 26% ของขยะทั้งหมดในพื้นที่ชายฝั่งทะเล และลบ/ตัดปริมาณขยะที่นำไปกำจัดถูกต้อง เท่ากับ 6.88 ล้านตัน/ปี หรือคิดเป็น 60% ส่วนที่เหลือเป็นคือปริมาณขยะที่นำไปกำจัดไม่ถูกต้อง และมีโอกาสที่จะกลายเป็นขยะทะเล ประมาณ 1.55 ล้านตัน/ปี หรือคิดเป็น

14% (แบ่งเป็นขยะพลาสติก 186,000 ตัน/ปี หรือ 12% ซึ่งมีโอกาสที่จะลงทะเลประมาณ 18,600-27,900 ตัน/ปี หรือ 10-15%)



สำหรับปริมาณขยะเก่าสะสมที่มีโอกาสจะเป็นขยะทะเลโดยกรมควบคุมมลพิษคาดการณ์ว่ามีแนวโน้มลดลง (ภายใน 2-3 ปี จากปี 2561) เนื่องจากมีมาตรการส่งเสริมการนำขยะเก่าไปใช้ประโยชน์ในด้านอื่น เช่นการนำไปเป็นเชื้อเพลิงในการผลิตไฟฟ้า ทำให้ลดความเสี่ยงของการเกิดขยะทะเลในประเทศไทย

- **การจัดทำฐานข้อมูลปริมาณขยะทะเล**

การจัดเก็บข้อมูลขยะทะเลรายปีเริ่มดำเนินการจัดเก็บอย่างเป็นระบบในปี 2560 ที่มีจุดประสงค์ในการจัดทำระบบฐานข้อมูลขยะทะเล เพื่อทราบสัดส่วนของประเภทของขยะทะเลที่พบในระบบนิเวศทะเลและชายหาด และนำไปสู่การดำเนินมาตรการลดขยะทะเลอย่างมีประสิทธิภาพ จากข้อมูลพบว่าถุงพลาสติกมีสัดส่วนสูงที่สุด เท่ากับ 41,005 ชิ้น หรือคิดเป็นร้อยละ 11.7 ของขยะทะเลทั้งหมด จึงเป็นประเภทขยะทะเลที่ต้องให้สนับสนุนมาตรการลดถุงพลาสติกอย่างเหมาะสม

ประเภทขยะทะเลที่ถูกพบในประเทศไทย ปี 2561 (ข้อมูล ณ 29 มีนาคม 2562)

อันดับ	ชนิดขยะทะเล	จำนวน (ชิ้น)	ร้อยละ
1	ถุงพลาสติกอื่นๆ 11.71%	41,005	11.7
2	กล่องอาหาร (โฟม) 9.93%	34,780	9.9
3	ท่อ/ถุงอาหาร (ท็อปปิ้ง, ไขมัน, ฝรั่งอบกรอบ อื่นๆ) 8.83%	30,909	8.8
4	ถุงก๊อปแก๊ป 8.55%	29,935	8.6
5	ขวดเครื่องดื่ม (แก้ว) 7.47%	26,151	7.5
6	ขวดเครื่องดื่ม (พลาสติก) 7.20%	25,216	7.2
7	หลอด/ที่คนเครื่องดื่ม 5.10%	17,861	5.1
8	ฝาจุกขวด (พลาสติก) 5.05%	17,690	5.1
9	เศษโฟม 4.34%	15,191	4.3
10	บุหรี/ก้นกรองบุหรี 3.44%	12,056	3.4
11	เศษพลาสติก 3.09%	10,820	3.1
12	ถ้วย/จาน (โฟม) 2.28%	7,980	2.3
13	กระป๋องเครื่องดื่ม 1.89%	6,629	1.9
14	ฝาจุกขวด(โลหะ) 1.62%	5,678	1.6
15	กล่องอาหาร (พลาสติก) 1.54%	5,395	1.5
16-71	ขยะอื่นๆ	62,785	17.9

วิธีการจัดเก็บข้อมูลขยะทะเลมีขั้นตอนการดำเนินการ คือ การจัดเก็บและรวบรวมข้อมูลปริมาณขยะทะเลบริเวณระบบนิเวศทะเลและชายหาด เช่น ชายหาด ปะการัง และป่าชายเลน ในพื้นที่ 24 จังหวัดชายทะเล เป็นกิจกรรมที่มีการมีส่วนร่วมของหลายหน่วยงาน ได้แก่ หน่วยงานภายใน ทช. หน่วยงานรัฐอื่นๆ องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ภาคเอกชน องค์กรพัฒนาเอกชน (NGO) ภาคประชาสังคม และเครือข่ายอาสาสมัคร ซึ่งจำนวนครั้งของการจัดกิจกรรมเก็บขยะขึ้นกับงบประมาณหรือเงินสนับสนุนที่ได้รับจากภาคส่วนต่างๆ ข้างต้น ในแต่ละปีไม่ได้กำหนดจำนวนครั้งในการจัดกิจกรรมที่แน่นอน และการบันทึกข้อมูลผ่านสมุดแบบบันทึกข้อมูลขยะทะเล ซึ่งแบ่งประเภทขยะทะเลตามวิธีมาตรฐานสากล (International Coastal Cleanup: ICC) โดยบุคคลที่มีส่วนร่วมจะนำข้อมูลบันทึกลงในสมุดบันทึกข้อมูลขยะทะเล และส่งให้หน่วยงานภายใน ทช. ซึ่ง ทช. จะนำแบบรายงานขยะทะเลไปบันทึกลงในรูปข้อมูลดิจิทัล และนำไปประมวลผลข้อมูลเพื่อการนำเสนอและเผยแพร่ข้อมูลบนเว็บไซต์ ซึ่งครอบคลุมข้อมูลปริมาณขยะทะเลตามจำนวนที่มีการบันทึกผ่านกิจกรรมเก็บขยะในพื้นที่ต่าง ๆ



สมุดแบบบันทึกข้อมูลขยะทะเล

จัดพิมพ์โดย

สถาบันวิจัยและพัฒนาทรัพยากรทางทะเล ชายฝั่งทะเล และป่าชายเลน

กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง

กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

แบบรายงานข้อมูลขยะทะเล
กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง
กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม



วันที่..... เวลา..... หน่วยงานปฏิบัติ.....
 สถานที่จัดกิจกรรม..... ครั้งที่/ปี..... /.....
 จังหวัด..... ผู้ควบคุม..... โทรศัพท์.....
 พิกัดของสถานที่ (Lat/Long).....
 ลักษณะพื้นที่ ป่าชายเลน ชายหาด แนวปะการัง ผิวน้ำ ใต้น้ำ
 ลักษณะการใช้ประโยชน์ของพื้นที่ ท่องเที่ยว พักอาศัย ไม่มีการใช้ประโยชน์
 จำนวนเจ้าหน้าที่.....คน ระยะทาง กว้าง..... เมตร ยาว..... เมตร
 หน่วยงานที่เข้าร่วม..... จำนวน..... คน
 จำนวนขยะทั้งหมด.....ชิ้น น้ำหนักรวม.....กิโลกรัม
 จำนวนขยะที่พบมากที่สุด 10 ลำดับแรก ตามแบบฟอร์ม ICC

ลำดับ	ขยะที่พบ	จำนวนชิ้น	คิดเป็นร้อยละ	น้ำหนัก (กก.)
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11	อื่นๆ			

หมายเหตุ: 1. ให้หน่วยงานปฏิบัติใช้แบบรายงานนี้ปะหน้าแบบบันทึก ICC

2. ให้หน่วยปฏิบัติสรุปขยะที่พบ 10 ลำดับแรกจากแบบบันทึก ICC ลงในตาราง

*หากมีข้อสงสัยสามารถติดต่อสอบถามได้ที่สถาบันวิจัยและพัฒนาทรัพยากรทางทะเล ชายฝั่งทะเล และป่าชายเลน
โทรศัพท์ 02-141-1333 โทรสาร 02-143-9260

แบบบันทึกข้อมูลไอซีซี

INTERNATIONAL COASTAL CLEANUP THAILAND DATA CARD



Ocean Conservancy

ขยะที่เก็บ

เรากำลังสำรวจชนิดขยะเพื่อหาแนวทางแก้ไขและปรับเปลี่ยนพฤติกรรม เพียงแค่บันทึกจำนวนตามรายการขยะด้านล่างนี้เท่านั้น แต่อย่างไรก็ตาม ขอให้ช่วยเก็บขยะทุกชนิดที่พบเห็น ขอบขอบคุณที่ท่านเป็นส่วนหนึ่งในการช่วยลดความสะอาดชายหาดสากล วันเสาร์ที่สามของเดือนกันยายนทุกปี

ตัวอย่าง	รวม #	ใช้กรีดเพื่อนับจำนวนเท่านั้น
ถุงพลาสติก III III	= 8	และนับผลรวมเขียนเฉพาะตัวเลขทางด้านขวา

ข้อมูลสถานที่ทำกิจกรรม

ชื่อสถานที่ทำกิจกรรม: _____ หน่วยงานที่จัด: _____ จังหวัด: _____

จำนวนอาสาสมัคร _____ บริเวณ/ลักษณะของพื้นที่เก็บขยะทะเล ชายฝั่งทะเล: □ ใต้: □ ภูเขา: □

จำนวนถุงขยะที่เก็บบรรจุขยะ _____ ถุง น้ำหนักรวมโดยประมาณ _____ กก. ระยะทาง _____ กม.

ขยะที่พบมากที่สุด		รวม
กันกรงปูหรี	=	ขวดเครื่องดื่ม (พลาสติก)
ท่อ/ถุงอาหาร (หือหือ, มันฝรั่งกรอบ อื่นๆ)	=	ขวดเครื่องดื่ม (แก้ว)
กล่องอาหาร (พลาสติก)	=	กระป๋องเครื่องดื่ม
กล่องอาหาร (โฟม)	=	ถุงก๊อปแก๊ป
ฝาจุขวด (พลาสติก)	=	ถุงพลาสติกอื่นๆ
ฝาจุขวด (โลหะ)	=	ถุงกระดาษ
ฝากระป๋อง (พลาสติก)	=	ถ้วย/จาน (กระดาษ)
หลอด/ที่คนเครื่องดื่ม	=	ถ้วย/จาน (พลาสติก)
ช้อน, ส้อม, มีด	=	ถ้วย/จาน (โฟม)
อุปกรณ์การประมง/ตกปลา	รวม	วัสดุหีบห่อ/บรรจุภัณฑ์
ทุ่นลอย	=	พลาสติกอื่นๆ/โฟมกันกระแทก
แห/เศษอวน	=	ขวดพลาสติกอื่นๆ (ขวดน้ำมัน, ขวดน้ำยาฟอกขาว ฯลฯ)
เชือก (1 เมตร=1 ชิ้น)	=	ห่วงรัด
เอ็นตกปลา (1 เมตร=1 ชิ้น)	=	ห่อหือหือ/กระป๋องยาเส้น
อื่นๆ	=	กระดาษ
ขยะอื่นๆ	รวม	กระสอบ
เครื่องใช้ไฟฟ้า (ตู้เย็น, เครื่องซักผ้า)	=	อุปกรณ์อนามัย
ลูกโป่ง	=	ถุงยางอนามัย
กันจิการ์	=	ผ้าอ้อม
ไฟแช็ค	=	เช็มซึดยา
วัสดุก่อสร้าง	=	ผ้าอนามัยแบบสอด/อุปกรณ์
ประทัด	=	
ยางรถยนต์	=	ชนิดขยะทะเลที่แปลกของชุมชนที่พบ
อื่นๆ หลอดไฟ	=	รวม
ชนิดขยะทะเลที่ท้องถิ่นสนใจ	รวม	เสื้อผ้า/รองเท้า/เครื่องประดับ/แว่นตา/สร้อยคอ
เศษแก้ว	=	ไม้หนีบผ้า/ไม้แขวนเสื้อ
เศษโฟม	=	ของเล่น/ปืน/ไดโนเสาร์/ตุ๊กตา
เศษพลาสติก	=	ของใช้ประจำวัน/หลอดยาสีฟัน/แปรงสีฟัน
หนังยาง	=	เหรียญ = ตะกั่ว / กระสุน

วันที่..... เดือน..... ปี.....

- ผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์ทางทะเล จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การศึกษาขยะทะเลในพื้นที่จังหวัดชลบุรี

การศึกษาขยะทะเลในพื้นที่จังหวัดชลบุรี มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาหาแหล่งที่มาของขยะทะเลโดยทำการเก็บตัวอย่างของขยะบริเวณริมชายหาด มาจำแนกตามประเภทและวิเคราะห์ความเป็นไปได้ว่าขยะทะเลนั้นมีที่มาจากแหล่งใด เช่น ข้อนพลาสติกมีความเป็นไปได้ที่จะมีแหล่งที่มาจากรือส่วนตัว หรือ เอ็นตกปลาที่มีความเป็นไปได้ที่จะมีแหล่งที่มาจากรือประมง เป็นต้น การเก็บตัวอย่างขยะพบว่า ขยะทะเลส่วนใหญ่เป็นขยะพลาสติก และผลจากการวิเคราะห์แหล่งที่มาพบว่ามาจากการท่องเที่ยวและการประมง แต่อย่างไรก็ตามข้อมูลการวิเคราะห์เป็นการวิเคราะห์ในระดับพื้นที่เท่านั้น ซึ่งซึ่งไม่สามารถสรุปเป็นภาพรวมของขยะทะเลทั้งหมดในประเทศไทยได้

มาตรการในการจัดการขยะทะเล

1. มาตรการสร้างแรงจูงใจ

มาตรการจัดการขยะทะเลในระยะสั้นควรสร้างแรงจูงใจเพื่อปรับเปลี่ยนพฤติกรรม เนื่องจากพฤติกรรมของสังคมไทยส่วนใหญ่ หากต้องแลกกับความสะดวกสบายส่วนตัว จะคาดหวังการได้รับผลตอบแทน เช่น การได้รับส่วนลดจากการไม่รับถุงพลาสติก

2. มาตรการการรณรงค์

โครงการ “ชุมชนไร้ขยะ พื้นที่แสมสาร” ที่ตำบลแสมสาร อำเภอช่องแสมสาร จังหวัดชลบุรี ประกอบด้วย 2 ส่วน ได้แก่ การศึกษาผลกระทบของชุมชนต่อระบบนิเวศทางทะเล และการศึกษามาตรการรณรงค์ส่งเสริม ซึ่งการรณรงค์มีเป้าหมายเพื่อสร้างความตระหนักรู้เกี่ยวกับความสำคัญของการลดขยะในชุมชนและการไม่ทิ้งขยะลงสู่ทะเล ประชาชนที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ริมทะเลเป็นหนึ่งในแหล่งที่มาสำคัญของขยะทะเล ซึ่งสัดส่วนมากกว่าที่ขยะถูกพัดจากพื้นที่ห่างไกลทะเล หรือขยะที่รั่วไหลตามแม่น้ำสู่ทะเล ทั้งนี้โครงการดังกล่าวอยู่ระหว่างการดำเนินงาน มาตรการรณรงค์สามารถพัฒนาต่อยอดให้เป็นมาตรการในระยะยาว เพื่อปลูกฝังพฤติกรรมที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมให้กับเยาวชน

3. มาตรการส่งเสริมการจัดการขยะที่ถูกต้อง

หลายพื้นที่ได้มีการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานในการจัดการขยะ อย่างไรก็ตามในพื้นที่ยังขาดการจัดการที่ดี จึงทำให้โครงสร้างพื้นฐานนั้นไม่มีประสิทธิภาพ ตัวอย่างเช่น เกาะท่องเที่ยวแห่งหนึ่งมีการดำเนินนโยบาย “เกาะสีเขียว” โดยการสร้างโรงเก็บขยะและเตาเผาขยะเพื่อลดการทิ้งขยะลงสู่ทะเลโดยได้รับความร่วมมือจากผู้ประกอบการโรงแรมบนเกาะ แต่เนื่องด้วยการจัดการที่ไม่มีประสิทธิภาพ จึงทำให้เกิดข้อผิดพลาดในการคำนวณศักยภาพของโรงเก็บและเตาเผาขยะ ทำให้ไม่สามารถใช้งานโรงเก็บขยะและเตาเผาดังกล่าวได้

แผนการศึกษาในระยะต่อไป

ปัจจุบันนักวิจัยชาวเนเธอร์แลนด์กำลังดำเนินการศึกษาปริมาณของขยะที่ไหลจากแม่น้ำลงสู่ทะเล การศึกษานี้มีการตั้งสมมติฐานว่าแม่น้ำสายหลัก 5 สายของประเทศไทยนั้นมีความเป็นไปได้ที่จะเป็นแหล่งที่มาที่สำคัญของขยะทะเลในประเทศไทย เนื่องจากขยะจากพื้นที่ห่างไกลจากทะเลได้มีการรั่วไหลลงสู่แม่น้ำและถูกพัดออกสู่ทะเลในที่สุด ข้อมูลจากการศึกษานี้จะสามารถบอกถึงสัดส่วนของแหล่งที่มาของขยะทะเลจากแม่น้ำได้ เมื่อเปรียบเทียบกับข้อมูลขยะทะเลของพื้นที่อื่นๆ

- **ผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยมหิดล**

การศึกษาขยะทะเลในพื้นที่เกาะสาก อำเภอบางละมุง จังหวัดชลบุรี

การศึกษานี้เป็นการศึกษาอย่างไม่เป็นทางการ ดำเนินการโดยนำตารางควอดเรท (quadrat) ขนาด 1 ตารางเมตร และขนาด 0.25 ตารางเมตรไปสุ่มหาตามแนวชายหาดเพื่อเก็บและจำแนกขยะทั้งหมดที่พบในแต่ละควอดเรท สำหรับควอดเรทขนาดใหญ่ใช้นี้ใช้สำหรับศึกษาขยะขนาดใหญ่ เช่น มาโครพลาสติก (Macroplastic) และควอดเรทเล็กนั้นใช้สำหรับศึกษาขยะขนาดเล็ก เช่น ไมโครพลาสติก (Microplastic) ซึ่งผลการศึกษาพบว่า มีไมโครพลาสติกปริมาณมาก ทั้งนี้ส่วนประกอบของขยะบริเวณชายหาดคล้ายกับส่วนประกอบของขยะในเมือง ซึ่งบ่งชี้ว่ามีพฤติกรรมภารกิจขยะของทั้งสองพื้นที่ที่ไม่ถูกต้อง

การศึกษาไมโครพลาสติกบริเวณแม่น้ำเจ้าพระยา จังหวัดกรุงเทพมหานคร

การศึกษานี้เป็นการศึกษาอย่างไม่เป็นทางการซึ่งได้รับความร่วมมือจากโรงแรมต่าง ๆ บริเวณริมแม่น้ำเจ้าพระยา เพื่อติดตั้งเครื่องปั้มน้ำและเครื่องกรองไมโครพลาสติกที่เรือโดยสารเพื่อเก็บตัวอย่างไมโครพลาสติก ผลการศึกษาพบว่า มีไมโครพลาสติกปฐมภูมิ 1 จำนวนมาก ซึ่งคาดว่าจะมาจากการรั่วไหลของอุตสาหกรรมพลาสติก ในอนาคตจะดำเนินการศึกษาในพื้นที่บริเวณต้นแม่น้ำและปลายแม่น้ำเพื่อค้นหาแหล่งที่มาของไมโครพลาสติกปฐมภูมิเหล่า ซึ่งการศึกษานี้จะสามารถช่วยผู้ประกอบการลดการรั่วไหลของไมโครพลาสติกปฐมภูมิ ทำให้การสูญเสียทางด้านรายได้ลดลง และช่วยลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากปัญหาขยะทะเลของธุรกิจน้ำดื่ม

จากการดำเนินการศึกษาขยะทะเลที่เกาะสาก จังหวัดชลบุรี พบว่าพฤติกรรมของผู้ประกอบการธุรกิจน้ำดื่ม มัคคุเทศก์และนักท่องเที่ยวที่เกาะสากบางรายเป็นผู้ก่อให้เกิดขยะทะเล เช่น ผู้ประกอบการธุรกิจน้ำดื่ม ดำน้ำดูปะการังบางรายและมััคคุเทศก์ไม่ได้ให้ความรู้เกี่ยวกับระบบนิเวศและสิ่งแวดล้อม

¹ ไมโครพลาสติกปฐมภูมิ (Primary Microplastic) คือ ไมโครพลาสติกที่ถูกผลิตสำหรับเป็นวัตถุดิบในการแปรรูปพลาสติกอื่น ๆ ไมโครพลาสติกทุติยภูมิ (Secondary Microplastic) คือ ไมโครพลาสติกที่แตกสลายจากแม่โครพลาสติกอีกที

ให้แก่นักท่องเที่ยว ทำให้นักท่องเที่ยวบางรายไม่รู้วิธีการปฏิบัติที่ถูกต้องและทิ้งขยะลงในทะเล นอกจากนี้ผู้ประกอบการบางรายไม่มีภารรณรงค้ให้ลดปริมาณขยะบนเรือ อีกทั้งยังทิ้งถุงขยะที่รวบรวมขยะจากนักท่องเที่ยวลงสู่ทะเลด้วย ดังนั้นผู้ประกอบการธุรกิจนำเที่ยวจึงเป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้เกิดปัญหาขยะทะเล โดยสาเหตุหนึ่งอาจมาจากแนวคิดที่ว่าจะต้องเพิ่มจำนวนนักท่องเที่ยวเพื่อเพิ่มรายได้ให้กับธุรกิจ ซึ่งแนวคิดนี้ก่อให้เกิดรูปแบบธุรกิจที่เน้นจำนวนของนักท่องเที่ยวมากกว่าคุณภาพของการบริการ ซึ่งการเพิ่มจำนวนนักท่องเที่ยวนั้นทำโดยการเพิ่มจำนวนสถานที่ท่องเที่ยวเพื่อสร้างความคุ้มค่าให้กับนักท่องเที่ยว แต่รูปแบบธุรกิจนี้ส่งผลให้นักท่องเที่ยวไม่สามารถสัมผัสถึงคุณค่าของสถานที่นั้นได้จริง และอาจจะทำให้นักท่องเที่ยวกลุ่มนี้รู้สึกว่าคุณภาพไม่มีความจำเป็นที่จะรักษาสิ่งแวดล้อมเพราะเขาไม่ได้กลับมาเยี่ยมสถานที่นี้อีก

มาตรการการแก้ไขปัญหาขยะทะเลในบริบทของเกาะ

มาตรการด้านการศึกษาเป็นหนึ่งในวิธีการแก้ไขปัญหาขยะทะเลในบริบทของเกาะ โดยเสนอให้มีการอบรมให้ความรู้แก่ผู้ประกอบการธุรกิจนำเที่ยวเกี่ยวกับระบบนิเวศ การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม และวิธีการลดปริมาณขยะบนเรือ ซึ่งหากปริมาณขยะลดลง ส่งผลให้การจัดการและการคัดแยกขยะง่ายขึ้น อย่างไรก็ตามการทิ้งขยะในที่สาธารณะนั้นผิดกฎหมาย การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมของผู้ประกอบการหนึ่งรายจะส่งผลให้ผู้ประกอบการรายอื่น ๆ ปฏิบัติตามเพื่อหลีกเลี่ยงการทำผิดกฎหมาย ทั้งนี้รัฐบาลควรจัดโครงการรณรงค์และส่งเสริมการเป็นพลเมืองที่ดีผ่านบุคคลที่มีชื่อเสียง อาทิ นักแสดง เป็นต้น

สำหรับอุปสรรคในการลดปริมาณขยะในบริบทของเกาะ คือการขาดแคลนน้ำจืด เนื่องด้วยการขนย้ายน้ำจืดจากบนบกเพื่อมาใช้บนเกาะมีต้นทุนในการขนย้ายสูง ผู้ประกอบการจึงใช้ภาชนะพลาสติกและขวดน้ำดื่มพลาสติกเป็นส่วนใหญ่ จึงทำให้มีปริมาณขยะบนเกาะจำนวนมาก ดังนั้น มาตรการทางเศรษฐศาสตร์ในการลดปริมาณขยะและการเพิ่มการคัดแยกขยะอย่างถูกต้อง สามารถทำได้โดย รัฐบาลควรมีมาตรการให้เงินช่วยเหลือในการติดตั้งเครื่องผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเลเพื่อช่วยลดต้นทุนและส่งเสริมให้มีการใช้ภาชนะที่สามารถล้างและนำกลับมาใช้ใหม่ นอกจากนี้ปัญหาการคัดแยกขยะในบริบทของเกาะคือต้นทุนค่าขนย้ายขยะไปรีไซเคิลบนบกสูง รัฐบาลควรมีมาตรการสร้างแรงจูงใจในการคัดแยกขยะโดยการเพิ่มจำนวนถังขยะรีไซเคิล เพื่ออำนวยความสะดวกให้กับผู้ประกอบการและนักท่องเที่ยว และติดตั้งเครื่องตัดพลาสติกเพื่อลดต้นทุนในการขนย้ายขยะและเกิดการประหยัดต่อขนาดในการรีไซเคิล

- ผู้เชี่ยวชาญด้านกฎหมายสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

ปัญหาในการจัดการสิ่งแวดล้อม

1. ปัญหาด้านกฎหมาย

กฎหมายด้านสิ่งแวดล้อมของประเทศไทยส่วนใหญ่มีพื้นฐานมาจากกฎหมายระดับสากล จึงทำให้ประสบปัญหาการบังคับใช้ เนื่องจากสภาพแวดล้อมและวัฒนธรรมของสังคมไทยนั้นแตกต่างจากต่างประเทศ ดังนั้นกฎหมายสิ่งแวดล้อมของไทยจำเป็นต้องปรับให้มีความสอดคล้องกับบริบทของสังคมไทย เช่น พรบ.ส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม พ.ศ.2535 ได้มอบอำนาจในการสั่งห้ามใช้พลาสติกที่ใช้ครั้งเดียวแล้วทิ้งให้กับภาครัฐ แต่ภาครัฐไม่ได้มีการประกาศใช้กฎหมายใดๆ อย่างไรก็ตาม แม้ว่าจะมีการประกาศใช้กฎหมายรัฐบาลก็อาจจะไม่บังคับใช้กฎหมายอย่างจริงจัง เนื่องจากกลัวเสียคะแนนความนิยม เป็นต้น

นอกจากนี้กฎหมายบางตัวได้สร้างอุปสรรคในการทำงานของภาครัฐ เช่น มาตรา 157 แห่งประมวลกฎหมายอาญาซึ่งเป็นข้อกฎหมายเกี่ยวกับการตรวจสอบกำกับดูแลเจ้าพนักงานที่ “ปฏิบัติหรือละเว้นการปฏิบัติหน้าที่โดยมิชอบ เพื่อให้เกิดความเสียหายแก่ผู้หนึ่งผู้ใด หรือ ปฏิบัติหรือละเว้นการปฏิบัติหน้าที่โดยทุจริต” เทศบาลที่มีการจัดจ้างให้ภาคเอกชนจัดการขยะในพื้นที่อาจถูกฟ้องด้วยมาตรา 157 โดยผู้เสียหายประโยชน์ ดังนั้นเจ้าพนักงานบางส่วนจึงไม่สามารถปฏิบัติงานได้เต็มที่เพื่อป้องกันความเสี่ยงจากการถูกฟ้องร้อง

2. ปัญหาในการขับเคลื่อนนโยบายทางด้านสิ่งแวดล้อม

ปัญหาในการขับเคลื่อนนโยบายนั้นเป็นอีกหนึ่งปัญหาหลักของการจัดการสิ่งแวดล้อมของภาครัฐ เช่น กลุ่มธุรกิจโมเดิร์นเทรด (modern trade) และกลุ่มธุรกิจร้านสะดวกซื้อเป็นหน่วยงานขับเคลื่อนนโยบายทางด้านสิ่งแวดล้อมแทนภาครัฐ โดยเริ่มดำเนินการรณรงค์ให้ลดการใช้ถุงพลาสติก อย่างไรก็ตาม สถานการณ์นี้มีผลกระทบต่อสังคมน้อยกว่าที่ภาครัฐเป็นผู้ขับเคลื่อนนโยบาย เนื่องจากประชาชนอาจจะมองว่า การรณรงค์ให้ลดการใช้ถุงพลาสติกนั้นเป็นเพียงมาตรการหรือเครื่องมือที่ผู้ประกอบการใช้ในการลดค่าใช้จ่ายมากกว่าการทำเพื่อสิ่งแวดล้อมจริงๆ นอกจากนี้ภาครัฐขาดการบูรณาการระหว่างหน่วยงานต่างๆ และขาดแรงจูงใจในการขับเคลื่อนนโยบายด้านสิ่งแวดล้อม

3. ปัญหาด้านการจัดสรรงบประมาณเพื่อจัดการสิ่งแวดล้อมในระดับท้องถิ่น

หลักเกณฑ์ในการของบประมาณมีความยุ่งยากและซับซ้อน ทำให้หน่วยงานระดับท้องถิ่นไม่ได้รับการจัดสรรงบประมาณต่อการจัดการสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้ภาครัฐขาดการคำนวณต้นทุนด้านสิ่งแวดล้อมในการเสนอนโยบายซึ่งส่งผลให้งบประมาณที่ได้รับการอนุมัติน้อยกว่าเท่าที่ควร ทำให้หน่วยงานระดับ

ท้องถิ่นในหลายพื้นที่ขาดประสิทธิภาพในการดำเนินงาน ซึ่งปัญหานี้สามารถแก้ไขได้โดยการมอบอำนาจในการจัดสรรงบประมาณให้กับหน่วยงานระดับท้องถิ่น เพื่อให้เกิดการพัฒนาพื้นที่ได้อย่างอิสระ

มาตรการจัดการปัญหาขยะทะเล

หนึ่งในมาตรการจัดการปัญหาขยะทะเลของต่างประเทศที่มีประสิทธิผลคือ การเก็บเงินเพิ่มจากผู้บริโภค กรณีของประเทศสหราชอาณาจักร รัฐบาลจัดเก็บเงินเพิ่ม 2 เพนนีต่อถุงพลาสติกสำหรับผู้บริโภคที่รับถุงพลาสติกจากร้านค้า ซึ่งส่งผลให้จำนวนการใช้ถุงพลาสติกที่ใช้ครั้งเดียวแล้วทิ้งลดลงร้อยละ 80 สำหรับประเทศเยอรมนีได้มีการใช้ระบบการเก็บค่ามัดจำขวดจากผู้บริโภค กล่าวคือรัฐบาลเก็บค่ามัดจำขวดเปียร์ในมูลค่าขวดละ 3 ยูโร และผู้บริโภคจะต้องนำขวดเปียร์ไปคืนที่จุดรับจึงจะได้เงินคืนมูลค่า 2 ยูโรต่อขวด อย่างไรก็ตาม เพื่อให้สอดคล้องกับบริบทของสังคมไทย มาตรการจัดการปัญหาขยะทะเลของประเทศไทยควรเริ่มจากการสร้างแรงจูงใจให้เกิดการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมก่อน มิเช่นนั้นจะมีเพียงคนบางกลุ่มเท่านั้นที่ให้ความสำคัญต่อสิ่งแวดล้อมและพยายามลดปริมาณขยะรวมถึงคัดแยกขยะอย่างถูกต้อง ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับคนทั้งประเทศจะมีสัดส่วนน้อยมาก ทั้งนี้ หาดบางแสน อำเภอเมืองชลบุรี จังหวัดชลบุรี เป็นพื้นที่ตัวอย่างที่มีการจัดการขยะทะเลที่ดีแห่งหนึ่งในประเทศไทย โดยเทศบาลได้มีการสร้างแรงจูงใจให้ผู้ประกอบการช่วยดูแลความสะอาดที่ชายหาดโดยการสำรองพื้นที่สำหรับใช้เปิดร้านค้า อย่างไรก็ตามประเทศไทยควรริเริ่มนำหลักการจัดเก็บค่าธรรมเนียมจากผู้สร้างมลพิษ (polluters pay) มาบังคับใช้ ซึ่งหลักการนี้จะผลักดันให้อุตสาหกรรมปรับตัวผ่านนวัตกรรมและเทคโนโลยี เช่น การพัฒนาเอนไซม์ที่สามารถย่อยสลายพลาสติก และควรมีการใช้กฎหมายอื่นควบคู่กับกฎหมายด้านสิ่งแวดล้อมด้วย เช่น กฎหมายด้านการประมง

- **สมาคมเจ้าของเรือไทย**

ภาพรวมของอนุสัญญาระหว่างประเทศว่าด้วยการป้องกันมลพิษทางเรือ (MARPOL)

องค์กร International Maritime Organization (IMO) นั้นเป็นองค์กรระหว่างประเทศที่ทำหน้าที่กำกับดูแล อนุสัญญาระหว่างประเทศว่าด้วยการป้องกันภาวะมลพิษทางทะเลที่เกิดจากเรือ ค.ศ. 1973 (MARPOL) อนุสัญญา MARPOL นั้นมีหลักเกณฑ์และกฎระเบียบต่างๆที่ห้ามการปล่อยมลพิษลงสู่ทะเล เช่น น้ำมัน ของเสียอันตราย ซึ่งรวมไปถึงขยะประเภทต่างๆที่ถูกผลิตบนเรือ เช่น สิ่งปฏิกูลของมนุษย์ น้ำล้างจาน และ ขยะพลาสติก เป็นต้น เศษอาหารและซากสัตว์ได้รับการยกเว้นและสามารถทิ้งลงทะเลได้

การตรวจสอบและการบังคับใช้กฎระเบียบของอนุสัญญา MARPOL

ประเทศที่เข้าร่วมเป็นภาคีของอนุสัญญา MARPOL ต้องปฏิบัติตามกฎระเบียบทุกข้อและมีการทำโทษผู้ฝ่าฝืนโดยการปรับเงินในมูลค่าสูง เจ้าหน้าที่ของประเทศที่เป็นภาคีนั้นมียานนาวในการขึ้นตรวจสอบเรือที่เข้ามาในน่านน้ำของประเทศตนเองได้ มากไปกว่านั้นเรือของประเทศที่ไม่ได้เข้าร่วมเป็นภาคีแต่อยู่ในน่านน้ำของประเทศที่เข้าร่วมเป็นภาคีก็สามารถถูกตรวจสอบและถูกปรับเงินได้เช่นกัน การทำประกันความเสี่ยงต่อการโดนปรับก็ยึดกฎระเบียบของอนุสัญญา MARPOL ด้วยเช่นกัน ดังนั้นเรือส่วนใหญ่มักจะปฏิบัติตามกฎระเบียบของอนุสัญญา MARPOL โดยปริยายถึงแม้ประเทศของตนจะไม่ได้เข้าร่วมภาคีก็ตาม ดังกรณีของเรือส่วนใหญ่ของประเทศไทย

การจัดการขยะภายใต้อนุสัญญา MARPOL

อนุสัญญา MARPOL ได้จำแนกขยะออกเป็น 10 ประเภทและให้การจำกัดความที่ชัดเจน อนุสัญญา ได้กำหนดกฎระเบียบของห้องเก็บขยะและเตาเผาขยะบนเรือซึ่งจำเป็นต้องได้รับการรับรองจากองค์กร International Maritime Organization เรือส่วนใหญ่จะติดตั้งเครื่องอัดและเครื่องบดขยะเพื่อลดพื้นที่ของขยะหากในกรณีที่มีปริมาณขยะมีมากกว่าประสิทธิภาพของห้องเก็บขยะ เรือประมงจะประสบปัญหาด้านการจัดเก็บขยะบนเรือมากกว่าเรือสินค้าเนื่องจากขนาดเล็กกว่าและระยะเวลาในการเดินทางกลางทะเลที่ยาวนานกว่าของเรือประมง

นอกจากนี้กฎระเบียบของอนุสัญญา MARPOL ได้กำหนดให้เรือทุกลำต้องมีการจดบันทึกประมาณการเกิดของขยะบนเรือซึ่งจะถูกคำนวณจากระยะการเดินทางของเรือ เครื่องยนต์ และเจ้าหน้าที่บนเรือจากการคำนวณดังกล่าวจะให้ผลลัพธ์เป็นปริมาณขยะที่จะต้องนำกลับมากำจัดที่ฝั่งซึ่งจะถูกใช้เป็นเครื่องมือหลักในการตรวจสอบขยะที่ถูกลักลอบทิ้งลงทะเลได้อย่างชัดเจน

การจัดการขยะบนเรือโดยกรมเจ้าท่าของประเทศไทย

กรมเจ้าท่าได้มีการร่วมมือกับหน่วยงานต่าง ๆ อาทิ กรมโรงงานอุตสาหกรรม กระทรวงการต่างประเทศ และ เทศบาลในพื้นที่นั้น ๆ เพื่ออำนวยความสะดวกในการกำจัดขยะให้กับเรือที่เข้ามาเทียบท่าที่อยู่ภายใต้กำกับดูแลของกรมเจ้าท่า ขยะที่กรมเจ้าท่าเก็บมาจะถูกนำมาคัดแยกตามแต่ละประเภทขยะที่จะถูกจัดการโดยเทศบาล และ ขยะอันตรายจะถูกจัดการโดยกรมโรงงานอุตสาหกรรม กรมเจ้าท่าได้มีการคิดค่าธรรมเนียมการบริการกำจัดขยะบนเรือ การคิดค่าธรรมเนียมการจัดการขะนั้นขึ้นอยู่กับกฎระเบียบของท่าเรือแต่ละที่ สามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภทได้แก่

1) ค่าธรรมเนียมที่ถูกเก็บทันที

เรือที่เทียบท่าจะต้องเสียค่าธรรมเนียมทันทีเมื่อจอดเทียบท่า มีข้อดีคือทำให้ผู้ประกอบการนำขยะขึ้นมาทิ้งบนบกเนื่องจากได้จ่ายค่าธรรมเนียมนี้ไปเรียบร้อยแล้วตอนที่เทียบท่าถึงแม้ว่าผู้ประกอบการอาจจะไม่มีขยะก็ตาม บริการกำจัดขยะจากการจ่ายค่าธรรมเนียมทันทีนั้นไม่จำกัดปริมาณขยะตัวอย่างเช่น ท่าเรือกรุงเทพ และท่าเรือแหลมฉบังคิดค่าธรรมเนียมทันทีในอัตรา 500 บาท/วัน/ลำ

2) ค่าธรรมเนียมที่ถูกเก็บถ่วงรอ

ผู้ประกอบการสามารถทำการร้องขอบริการจัดการขยะได้แล้วค่อยจ่ายค่าธรรมเนียม อัตราค่าธรรมเนียมที่ถูกเก็บถ่วงรอขึ้นอยู่กับปริมาณขยะบนเรือที่ถูกร้องขอให้นำไปกำจัด ดังนั้นเรือจะมีความพยายามในการลดปริมาณขยะบนเรือ ตัวอย่างเช่น ท่าเรือของประเทศสิงคโปร์

นอกจากนี้ยังมีอีกหนึ่งกรณีของเรือสินค้าสิงคโปร์ที่ไม่ยอมจอดเทียบท่า แต่เลือกวิธีการทิ้งสมอไว้กลางทะเลในระยะที่เข้าใกล้ฝั่ง ทางสิงคโปร์จะมีบริการเรือรับขนส่งขยะออกมาขึ้นฝั่งให้ หากเรือสินค้าลำใดต้องการทิ้งขยะให้ส่งสัญญาณแจ้งแล้วทางเรือรับขนส่งขยะจะเข้าไปเทียบเพื่อรับขยะออกมา ซึ่งการดำเนินการส่วนนี้กลับไม่มีค่าธรรมเนียมในการกำจัดขยะ

ข้อเสนอแนะสำหรับเรือนำเที่ยว

มีการเสนอแนะให้มีการออกกฎระเบียบด้านการจัดการขยะทะเลสำหรับเรือนำเที่ยวที่ชัดเจน และ ต้องมีการบังคับใช้อย่างจริงจัง อย่างไรก็ตามการบังคับใช้กฎระเบียบกับนักท่องเที่ยวนั้นดำเนินการได้ยากลำบาก จึงควรที่จะมุ่งเน้นที่การบังคับใช้กฎระเบียบกับผู้ประกอบการเช่น การยึดใบอนุญาตของคนขับเรือนำเที่ยวที่ฝ่าฝืน หรืออนุญาตให้นักท่องเที่ยวมีการฝ่าฝืนกฎระเบียบ ซึ่งผู้ประกอบการจะมีมาตรการมาใช้ในการจัดการและควบคุมพฤติกรรมของนักท่องเที่ยวเอง

- ผู้เชี่ยวชาญจากสถาบันวิจัยสถานะแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แหล่งที่มาของขยะทะเล

การศึกษาสัดส่วนแหล่งที่มาของขยะทะเลจากกิจกรรมทางทะเลและกิจกรรมบนบกนั้นมีพื้นฐานจากคำจำกัดความของแต่ละกิจกรรม กิจกรรมทางทะเลส่วนใหญ่คือ การประมง การท่องเที่ยวในทะเล และการเดินเรือ หากขยะที่พบมีความเป็นไปได้ว่ามีแหล่งที่มาจากกิจกรรมทางทะเล ขยะนั้นจะถูกจำแนกว่ามีแหล่งที่มาจากกิจกรรมทางทะเล และขยะส่วนที่เหลือนั้นจะถือว่ามาจากกิจกรรมบนบกโดยปริยาย ดังนั้นจึงมีความเป็นไปได้ที่สัดส่วนขยะจากกิจกรรมบนบกต่อขยะกิจกรรมทางทะเลเป็น 80 : 20

สำหรับขยะที่มีแหล่งที่มาจากกิจกรรมบนบก คาดการณ์ว่าส่วนใหญ่มาจากชุมชนที่อาศัยในบริเวณใกล้ชายฝั่ง และที่อาศัยในบริเวณที่อยู่ห่างออกไปจากชายฝั่งแต่ติดทางน้ำ ซึ่งทั้งสองแหล่งนี้มักจะมี

สาเหตุมาจากการจัดการขยะที่ไม่มีประสิทธิภาพ การเข้าถึงบริการการจัดการขยะ และพฤติกรรมของประชาชน การจัดการขยะที่ไม่มีประสิทธิภาพ เช่น บ่อขยะอยู่ข้างทางน้ำหรือที่ตั้งอยู่ในชุมชนใกล้ทะเล อาจก่อให้เกิดการรั่วไหลของขยะลงไปในทางน้ำที่จะไหลลงสู่ทะเลได้ การเข้าถึงบริการการจัดการขยะมีโอกาสมิได้ตามชุมชนแออัดและชุมชนในพื้นที่ห่างไกล ชาวบ้านจึงเลือกที่จะกำจัดขยะโดยการเผาในที่โล่งหรือทิ้งลงไปในทางน้ำ รวมถึงการทิ้งขยะตามข้างถนนหรือทิ้งลงแหล่งน้ำหรือทะเลโดยตรง

การแก้ไขปัญหาขยะทะเล

ในปัจจุบันประเทศไทยในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ได้รับแรงกดดันจากองค์สหประชาชาติ เนื่องจากประเทศไทยเป็นผู้ผลิตขยะทะเลในปริมาณมาก สำหรับประเทศไทยเองก็เริ่มมีการตื่นตัวนโยบายที่ถูกขับเคลื่อนแล้วมุ่งเน้นที่การผลิตพลังงานจากการเผาขยะ แต่อย่างไรก็ตามยังไม่มีนโยบายที่ชัดเจนในการลดปริมาณขยะโดยเฉพาะขยะพลาสติก ถ้าหากปริมาณขยะลดลง จะทำให้การคัดแยกและการรีไซเคิลง่ายขึ้นด้วย มาตรการในการแก้ไขปัญหาขยะทะเลมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. มาตรการด้านเศรษฐศาสตร์

หลายประเทศในสหภาพยุโรปได้มีการยกเลิกบริการถุงพลาสติกตามร้านค้า และเก็บค่าธรรมเนียมหากผู้บริโภคต้องการถุงพลาสติก สำหรับประเทศไทย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยดำเนินโครงการ “Chula Zero Waste” เป็นโครงการตัวอย่างที่ดำเนินการเก็บค่าธรรมเนียมถุงพลาสติก ซึ่งได้ผลกับนิสิต เนื่องจากนิสิตมักซื้อของจำนวนน้อยจึงใส่สินค้าในกระเป๋าทนการจ่ายค่าธรรมเนียม ในอนาคตผู้รับผิดชอบโครงการจะผลักดันมาตรการนี้ให้เป็นการไม่แจกถุงพลาสติกเลย

2. มาตรการด้านกฎหมาย

การออกกฎหมายห้ามผู้ประกอบการให้บริการถุงพลาสติก และ ห้ามประชาชนทิ้งขยะบนท้องถนนจะช่วยลดปริมาณขยะได้ ในช่วงเปลี่ยนผ่านกฎหมายสามารถเริ่มมาตรการห้ามการใช้บรรจุภัณฑ์ที่ไม่จำเป็น เช่น ซิลิโคนฝาขวด และห้ามการให้บริการสิ่งของที่มีทางเลือกอื่น เช่น กล่องโฟมและหลอดพลาสติกสามารถถูกทดแทนด้วยกล่องและหลอดที่ผลิตจากกระดาษ มาตรการด้านกฎหมายจำเป็นต้องมีการบังคับใช้ที่เคร่งครัด และมีระบบการตรวจสอบที่มีประสิทธิภาพ เช่น การบันทึกหลักฐานการกระทำผิดด้วยกล้องวงจรปิด หรือให้รางวัลสำหรับการรายงานเบาะแสของผู้กระทำผิด

3. มาตรการด้านการรณรงค์และส่งเสริม

การให้ข้อมูลเพื่อสร้างความตระหนักรู้ถึงปัญหาขยะทะเล เช่น การให้ข้อมูลว่า คนไทยโดยเฉลี่ยใช้ถุงพลาสติก 2 ใบต่อวันต่อคน และถ้าหากคำนวณผลรวมของคนทั้งประเทศจะประมาณ 45,000 ล้านใบต่อปี ผู้ที่ได้รับรู้ข้อมูลนี้จะตระหนักรู้ถึงความสำคัญของปัญหาขยะทะเล โครงการรณรงค์ผ่านสื่อ

สาธารณะ ซึ่งเป็นกำลังสำคัญในการเพิ่มการตระหนักรู้ แก่ไขข้อเข้าใจผิดเกี่ยวกับปัญหา และเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมผ่านการสร้างบรรทัดฐานใหม่ในสังคม

แนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียน

ในช่วงที่ผ่านมา หลายภาคส่วนได้เสนอแนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียน (circular economy) ในการแก้ไขปัญหาขยะทะเล ถึงแม้ว่าเศรษฐกิจหมุนเวียนจะช่วยรีไซเคิลให้มีการนำกลับมาใช้ใหม่ได้ แต่ไม่สามารถแก้ปัญหาขยะทะเลได้ทั้งหมด เนื่องจากเศรษฐกิจหมุนเวียนไม่ได้ลดปริมาณขยะและเป็นการแก้ไขปัญหาที่ปลายเหตุ เศรษฐกิจหมุนเวียนเป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับขยะที่สามารถนำไปรีไซเคิลเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ได้ อย่างไรก็ตามขยะที่สามารถนำไปรีไซเคิลได้นั้นมีสัดส่วนเพียงร้อยละ 9 ของขยะทั้งหมดเนื่องจากขยะส่วนใหญ่ไม่มีมูลค่าการรีไซเคิลที่ต่ำเกินไป เช่น ราคารับซื้อถุงพลาสติกนั้นมีมูลค่าต่ำกว่าราคารับซื้อขวด PET อย่างมาก ส่งผลให้การนำถุงพลาสติกไปรีไซเคิลจำนวนน้อย ทั้งนี้ถุงพลาสติกมีปริมาณมากกว่าขวดพลาสติกหรือขวดแก้ว นอกจากนี้ขยะส่วนใหญ่มีต้นทุนและกระบวนการรีไซเคิลที่ยุ่ยากซับซ้อน เช่น หลอดพลาสติกนั้นเป็นสามารถทำให้เครื่องรีไซเคิลขัดข้องได้จึงต้องการดูแลมากเป็นพิเศษ หรือถุงพลาสติกแต่ละประเภทมีความหลากหลาย ทำให้การคัดแยกยุ่งยาก ดังนั้นขวดพลาสติกและขวดแก้วจึงถูกนำไปรีไซเคิลเป็นส่วนใหญ่ หากมาตรการแก้ไขปัญหาขยะทะเลยึดหลักของเศรษฐกิจหมุนเวียนเพียงอย่างเดียว ก็จะไม่มีการลดปริมาณขยะมากเท่าที่ควร

การพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียนสามารถทำได้โดยการปรับปรุงระบบการคัดแยกขยะ และการจัดซื้อขยะรีไซเคิล อุตสาหกรรมรีไซเคิลได้มีการพัฒนาระบบการรับซื้อขยะรีไซเคิลโดยตรงจากผู้ประกอบการอื่น ๆ เช่น จากปั้มน้ำมัน หรือจากห้างสรรพสินค้า แม้ว่าวิธีนี้จะเพิ่มประสิทธิภาพในการคัดแยกและการจัดซื้อ แต่อุตสาหกรรมก็ควรคำนึงถึงภาคส่วนที่ดำเนินการจัดการขยะอย่างเป็นทางการด้วย เช่น คนเก็บขยะ และร้านรับซื้อของเก่า

สรุปผลการสัมภาษณ์ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในพื้นที่ชายฝั่งทะเล จังหวัดชลบุรี

ผลการสัมภาษณ์ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในพื้นที่ติดชายฝั่งทะเล จังหวัดชลบุรี

1.1 ชุมชนแสมสาร ตำบลแสมสาร อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี

- ผู้พักอาศัยในชุมชนแสมสาร อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี

1. พลทหารรักษาการบริเวณหาดค่ายพระมหาเจษฎาราชเจ้า กองพลนาวิกโยธิน

บริเวณชายหาดไม่ค่อยมีคน ในช่วงเช้าของทุกวันจะมีพลทหารเดินเก็บขยะบริเวณริมชายหาด ซึ่งขยะจากทะเลส่วนใหญ่เป็นพลาสติก เปลือกหอย ขวด และเศษเชือกในปริมาณมาก มีข้อคิดเห็นว่ามาจากพฤติกรรมทิ้งขยะของคนในชุมชนแล้วลอยมาในบริเวณค่าย ถ้าเดินเก็บระยะทางประมาณ 500 เมตร มีขยะประมาณ 3 ห่อผ้าขาวต่อวัน ซึ่งผ้าขาวนี้เป็นผ้าด้ายดิบขนาดเท่าผ้าปูที่นอนขนาด 3.5 ฟุต จากนั้นจะมีรถขยะมารับ ซึ่งเป็นรถขยะของทางค่ายทหารเอง แล้วนำไปทิ้งที่บ่อขยะบริเวณสนามบินอู่ตะเภา การจัดการขยะภายในค่ายทหารนี้แยกกันกับองค์การบริหารส่วนตำบลอย่างชัดเจน

2. ชาวประมงพื้นบ้าน

บริเวณที่พักมีขวดพลาสติกจำนวนมาก ซึ่งขวดน้ำพลาสติกเหล่านี้มาจากทะเล จะนำไปขายให้กับร้านรับซื้อของเก่า นอกจากนี้บริเวณโดยรอบที่พักมีขยะปริมาณมาก ส่วนหนึ่งปลิวลงมาจากข้างบนถนน ที่ทางองค์การบริหารส่วนตำบลแสมสารไม่มีการจัดการขยะอย่างเป็นสัดส่วน รถขยะนานๆ มาเก็บครั้ง แต่เดิมจะทำการเก็บกวาดขยะทุกวัน ในระยะต่อมาปริมาณขยะมีจำนวนมากขึ้น จึงไม่สามารถเก็บได้หมด นอกจากนี้ตำบลแสมสารมีขยะจำนวนมาก และมีบ่อขยะอยู่หลังภูเขาภูตะวัน ทุกคนนำขยะไปทิ้งที่บ่อขยะแห่งนั้นทั้งหมด

การประกอบอาชีพประมงพื้นบ้าน (อวนปู) ทำมานานกว่า 20 ปี อยู่บริเวณชายหาดค่ายพระมหาเจษฎาราชเจ้า กองพลนาวิกโยธิน ในตอนเช้าจะมีทหารมาเดินเก็บขยะบริเวณริมหาดทุกเช้า ทั้งนี้การจัดการขยะของตนจะเก็บขยะแยกเป็นถุงไว้ แล้วนำไปทิ้งที่ถังขยะ ซึ่งบริเวณชายหาดในค่ายทหารนี้จะแยกส่วนกับเขตพื้นที่รับผิดชอบของอบต.แสมสาร ซึ่งปัจจุบัน อบต.ไม่ได้เข้ามาเพื่อการพัฒนาอย่างจริงจัง มีการไล่ที่ของคนดั้งเดิมเพื่อสร้างพื้นที่ให้เช่าเพื่อหารายได้เข้าหน่วยงานเท่านั้น อีกทั้งตลาดแสมสารมีการ

ต่อท่อน้ำทิ้งลงสู่ทะเล แม้ค่าก็ปล่อยน้ำเสียทิ้งตามท่อระบาย ปล่อยของเสียและสารเคมีลงสู่ทะเล ทำให้สัตว์น้ำทางทะเลตาย ปลาพะยูนตาย ไม่มีหญ้าทะเล

การทำอวนปู จะต้องนำเรือออกไปวางอวนห่างจากชายฝั่งประมาณ 10 กิโลเมตร พบขยะทะเลจำนวนมาก ส่วนใหญ่เป็นขยะจากธรรมชาติพวกเปลือกหอย ขวดน้ำพลาสติกบ้างเล็กน้อย ซึ่งตนจะแยกเปลือกหอยออก เพื่อนำไปปล่อยคืนสู่ทะเล สำหรับพฤติกรรมของคนไทยนั้น มีนิสัยรักความสะดวกสบายทิ้งขยะไม่ถูกที่ หากคนทั้งประเทศทิ้งขยะพร้อมกัน ในขณะที่มีแค่เพียงคนบางกลุ่มที่พยายามแก้ไขปัญหาขยะ สุดท้ายผู้ที่พยายามแก้ปัญหาจะหมดกำลังใจ อีกทั้งยังมีข้อจำกัดทางกฎหมาย ดังนั้นทุกคนควรร่วมมือกันแก้ไขปัญหาไม่ใช่มีเพียงแค่บางกลุ่มเท่านั้น

3. ผู้ดูแลบ่อขยะ กม.8 เขาแขก ตำบลแสมสาร อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี

ขยะที่ถูกรวบรวมมาทิ้งที่บ่อขยะนั้นมาจากชุมชนแสมสารทั้งหมด โดยทางอบต.แสมสารจะมาเก็บขยะตามจุดรวบรวมขยะทุกเช้า วันละ 2 เที่ยว แล้วนำมาทิ้งที่บ่อขยะ แต่ยังมีชาวบ้านหลายราย เช่นร้านค้า และผู้ประกอบการเรือประมง ที่นำขยะมาทิ้งที่บ่อขยะเองเพราะปริมาณขยะมากจนเต็มหน้าร้าน และการเก็บขยะโดยเทศบาลนั้นมีความถี่ไม่พอ แม้ว่าบ่อขยะนี้จะมีการสะสมของขยะในปริมาณมากแต่มีโอกาสน้อยมากที่ขยะจะรั่วไหลหรือถูกพัดพาไปในทะเลเพราะว่าบ่อขยะนั้นตั้งอยู่ในป่า บ่อขยะนี้สามารถพบขยะได้ทุกประเภท และสามารถสังเกตได้ว่ามีโฟมที่ใช้ในการทำฟาร์มเลี้ยงกุ้งและเปลือกหอยจากการบริโภคจำนวนมาก ทั้งนี้ผู้ดูแลบ่อขยะหารายได้จากการขายขยะรีไซเคิลโดยเฉพาะขยะพลาสติก ซึ่งปัจจุบันกำลังประสบปัญหาด้านรายได้จากราคารับซื้อขยะรีไซเคิลที่ตกต่ำมากเมื่อเทียบกับในอดีต

4. แรงงานรับจ้างชาวต่างด้าวบนเรือประมง

อาศัยอยู่ที่ชุมชนบริเวณสะพานปลา ชองแสมสาร ประกอบอาชีพรับจ้างทำประมงซึ่งต้องเดินเรือออกทะเลประมาณ 15 วันต่อครั้ง การเดินเรือประมงมีวิธีการจัดการขยะแตกต่างกันขึ้นอยู่กับขยะแต่ละประเภท โดยขยะทั่วไปจะถูกทิ้งลงทะเลโดยตรงโดยมีเหตุผลว่ามีความสะดวกในการจัดการ ขวดพลาสติกจะถูกเก็บไว้เพื่อที่จะนำไปขายให้กับบริษัทรีไซเคิลเมื่อกลับเข้าฝั่ง สำหรับอุปกรณ์ประมงอาจหล่นหายลงทะเลโดยไม่รู้ตัว แต่ถ้าหากพบว่ามี การชำรุดก็จะนำไปซ่อมแล้วใช้ต่อ และส่วนของเสียจากการออกจากระจะถูกทิ้งลงทะเลโดยตรงเพราะบนเรือไม่มีห้องน้ำ ขยะลอยน้ำที่พบเห็นกลางทะเลส่วนใหญ่จะเป็นโฟม คาดว่าน่าจะมีแหล่งที่มาจากร้านค้าและนักท่องเที่ยวที่พื้ชยา

- ผู้ประกอบการ ร้านค้าในตลาดแสมสาร อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี

1. ร้านอาหารตามสั่ง ตลาดช่องแสมสาร

โดยปกติการจัดการขยะของที่ร้านอาหารตามสั่งของร้านจะนิยมใช้ถุงดำในการรวบรวมขยะภายในร้านในแต่ละวันออกมา ซึ่งทางร้านไม่มีการคัดแยกขยะชนิดเปียกแห้ง และอันตราย จากนั้นจะนำไปกองรวมไว้หน้าร้านเพื่อให้รถขยะขององค์การบริหารส่วนตำบล (อบต.) แสมสารมาดำเนินการ ซึ่งมีค่าธรรมเนียมขยะ 40 บาทต่อเดือน และรถขยะจะให้บริการจัดเก็บขยะทุกวันในช่วงเวลา 19.00 นาฬิกา เป็นต้นไป

ทั้งนี้ยังมีโอกาสที่รถขยะขององค์การบริหารส่วนตำบล (อบต.) จะหยุดให้บริการ เนื่องจากรถบริการขยะขององค์การบริหารส่วนตำบล (อบต.) เกิดขัดข้อง ทำให้ไม่สามารถออกมาให้บริการได้ ซึ่งเคยเกิดเหตุการณ์ดังกล่าวเมื่อนานมาแล้ว โดยทางร้านค้าใช้วิธีการจัดการขยะเบื้องต้น คือ รวบรวมใส่ถุงแล้วนำไปกองรวมไว้หน้าร้านของตนเองเช่นเดิม จนกว่ารถบริการขยะขององค์การบริหารส่วนตำบล (อบต.) จะกลับมาให้บริการอีกครั้ง ถึงอย่างไรก็ตามทางองค์การบริหารส่วนตำบล (อบต.) แสมสารก็ยังสามารถจัดการกับขยะที่ทางร้านค้าแต่ละรายในพื้นที่ใช้บริการในแต่ละวันได้อย่างเรียบร้อย จึงเล็งเห็นว่ายังไม่ประสบปัญหาต่อเรื่องการจัดการขยะในพื้นที่

ด้านขอความร่วมมือในการดูแลขยะในพื้นที่ใกล้เคียง โดยมีใช้เพียงพื้นที่ในเขตร้านค้าของตนเองเท่านั้น จากความคิดเห็นของร้านค้าแสดงเจตนาอย่างชัดเจนในเรื่องของการมีส่วนร่วมกับสังคม ภายใต้เงื่อนไขว่าทุกคนในพื้นที่ต้องปฏิบัติตามอย่างพร้อมเพรียงและเหมือนกัน หากทางหน่วยงานที่เกี่ยวข้องจะเข้ามาผลักดันสามารถให้แรงจูงใจในเรื่องของการลดค่าบริการจัดขยะในพื้นที่ในแต่ละเดือนที่ทางร้านค้าของตนมีค่าใช้จ่ายอยู่

การเกิดขยะทะเลในพื้นที่แสมสาร ทางร้านค้าได้ให้ความคิดเห็นจากมุมมองของตนเองว่าเกิดจากกิจกรรมของชุมชนที่อยู่ริมชายทะเล รวมไปถึงร้านค้าประเภทตนเองและอื่นๆด้วย เนื่องจากในบางครั้งที่เศษอาหาร เศษน้ำเสียจากอาหารไหลไปตามท่อระบายน้ำของชุมชน อาจจะมีเศษเหล่านี้หลุดลงไปในทะเลได้เช่นกัน สืบเนื่องจากระบบท่อน้ำทิ้งของพื้นที่แสมสารนั้นเป็นการต่อท่อตรงลงสู่ทะเล โดยไม่ได้มีระบบบำบัดน้ำเสียแต่อย่างใด

2. ร้านก๋วยเตี๋ยว ตลาดช่องแสมสาร

ในชีวิตประจำวันของการประกอบอาชีพค้าขาย (ก๋วยเตี๋ยว) ของร้านค้าในละแวกตลาดแสมสาร ส่วนใหญ่จะเป็นร้านค้าขนาดเล็กที่ประกอบธุรกิจครอบครัว ซึ่งส่วนใหญ่ใช้วิธีการจัดการขยะในร้านค้าของตนเอง โดยการหาเศษถุงพลาสติกใบเก่าที่ได้จากการซื้อสินค้าเข้าร้านค้าแล้วนำมาใช้เป็นถุงพลาสติกที่รวบรวมขยะออกจากร้าน ทั้งนี้ไม่มีการคัดแยกขยะแต่อย่างใด ใช้วิธีการเทรวมขยะทั้งหมดที่มีลงในถุงแล้ว

นำไปกองรวมที่จุดทิ้งขยะที่ทางองค์การบริหารส่วนตำบล (อบต.) แสมสารจัดเตรียมไว้ ในส่วนของการจัดการขยะขององค์การบริหารส่วนตำบล (อบต.) แสมสารจะมีรถบริการขยะเข้ามาขนขยะทุกวันในช่วงเวลา 18.00 – 19.00 นาฬิกา ซึ่งทางผู้ประกอบการร้านค้าขนาดเล็กจะต้องจ่ายค่าธรรมเนียมให้กับองค์การบริหารส่วนตำบล (อบต.) จำนวนเงิน 20 บาทต่อเดือน

การขอความร่วมมือในการดูแลจัดการขยะนอกพื้นที่ร้านของตนเองนั้น มีความยินดีที่จะเข้าไปมีส่วนร่วมกับชุมชนเต็มที่ โดยไม่ต้องมีเงื่อนไขในการสร้างแรงจูงใจใดๆ เพิ่มเติม เนื่องจากโดยปกติทางร้านค้ามีการดูแลความสะอาดและจัดการขยะในพื้นที่รอบร้านค้า และพื้นที่ใกล้เคียง เช่น ถนนหน้าร้านค้า เป็นชีวิตประจำวัน และสำหรับมุมมองของกิจกรรมที่ทำให้เกิดขยะทะเลในพื้นที่ พบว่าคนในชุมชนแสมสารขาดความรับผิดชอบ และเป็นคนที่ทิ้งขยะลงสู่ทะเล

3. ร้านข้าวมันไก่ - ไก่ทอด ตลาดช่องแสมสาร

ร้านอาหารจานด่วนขนาดใหญ่ของตลาดแสมสาร มีระบบการจัดการภายในร้านที่ชัดเจน โดยทางร้านแจ้งรายละเอียดการจัดการขยะของร้าน ดังนี้

- 1) เศษอาหารเหลือจากลูกค้าที่มาทาน จะนำมาแยกเศษอาหารชนิดกากและน้ำออกจากกัน จากนั้นจะนำเศษอาหารที่แยกได้ส่งต่อให้กับชาวบ้านที่เลี้ยงไก่ในพื้นที่ เนื่องจากนำไปเป็นอาหารสำหรับเลี้ยงไก่ได้ โดยไม่รับเงินค่าตอบแทนจากชาวบ้านเหล่านั้น และส่วนน้ำเสียที่แยกมาจากอาหารยังไม่มียุทธศาสตร์ที่ดีพอ เพราะทางร้านนำไปเททิ้งในท่อน้ำทิ้งของชุมชน ซึ่งเป็นที่ทราบกันภายในชุมชนแล้วว่าท่อน้ำทิ้งของตำบลแสมสารไม่มีบ่อบำบัดน้ำเสีย แต่ใช้วิธีทิ้งน้ำเสียลงสู่ทะเลโดยตรง
- 2) การจัดการขยะอื่นๆ ภายในร้านทำการรวบรวมใส่ถุงพลาสติกเหลือใช้ หรือถุงดำ แล้วให้พนักงานในร้านรวบรวมในแต่ละวันนำไปทิ้งที่บ่อขยะของชุมชนเองเท่านั้น ซึ่งมีระยะทางประมาณ 2 กิโลเมตรจากร้านค้าไปยังบ่อขยะชุมชน ทั้งนี้ถึงแม้ทางร้านจะเป็นผู้รวบรวมและนำขยะไปที่บ่อขยะเองก็ตาม แต่ต้องจ่ายค่าธรรมเนียมให้กับองค์การบริหารส่วนตำบล (อบต.) เป็นจำนวนเงิน 40 บาทต่อเดือน

สำหรับการมีส่วนร่วมกับชุมชนทางร้านมีความยินดีให้ความร่วมมืออย่างเต็มที่ในการดูแลและจัดการขยะในชุมชน โดยทางหน่วยงานที่เกี่ยวข้องต้องตั้งกฎและกติกาที่ชัดเจนร่วมกับคนในชุมชน ทั้งนี้ทางชุมชนต้องเป็นฝ่ายเริ่มต้นปฏิบัติอย่างจริงจังก่อนเท่านั้น เพื่อให้เกิดผลลัพธ์อย่างเป็นรูปธรรม สำหรับร้านค้านั้นมองว่าตนเองมีการปฏิบัติที่ดีอยู่แล้ว เนื่องจากการประกอบอาชีพของตนต้องปฏิบัติและจัดการเรื่องของเสียและขยะที่มาจากร้านค้าของตนอย่างถูกต้องและเรียบร้อยเป็นชีวิตประจำวันเสมอ เพราะความสะอาด ถูกสุขอนามัย เป็นสิ่งที่ต้องปฏิบัติเพื่อสร้างความมั่นใจให้กับลูกค้าที่เข้ามาใช้บริการ

ในส่วนกิจกรรมที่ทำให้เกิดขยะทะเลในชุมชนแสมสารนั้น ทางร้านอาหารมีความคิดเห็นว่าเป็นเกิดจากกิจกรรมของคนในชุมชนแสมสารที่ไม่ปฏิบัติให้ถูกต้อง รวมไปถึงชาวเรือประมงที่ออกทะเล พวกเขาเหล่านี้ขาดจิตสำนึกเป็นอย่างมาก และไม่ทราบถึงผลกระทบต่อสิ่งที่ทำว่าส่งผลทำให้ชุมชนมีกลิ่นเหม็น และมีสภาพแวดล้อมสกปรกเป็นแหล่งเชื้อโรคอีกด้วย

4. ร้านผลไม้ตามฤดูกาล ตลาดช่องแสมสาร

ร้านค้าขนาดเล็กที่ให้บริการจำหน่ายผลไม้ตามฤดูกาล โดยบริการปกเปิดเลือกพร้อมรับประทานทันที ทั้งนี้ทำให้ร้านค้ามีปัญหาในเรื่องเศษเปลือกผลไม้ที่เป็นขยะในแต่ละวันจำนวนมาก โดยเบื้องต้นทางร้านค้านำเศษผลไม้เหล่านี้กลับไปทำปุ๋ยหมักที่บ้านอีกครั้ง เพื่อนำไปใช้ในสวนผลไม้ของตนเอง และถึงแม้ทางร้านค้าจะไม่ได้ใช้บริการจากองค์การบริหารส่วนตำบล (อบต.) ในการจัดการขยะให้ก็ตามนั้นแต่ยังคงต้องเสียค่าบริการรายเดือนละ 20 บาทให้กับทางองค์การบริหารส่วนตำบล (อบต.) เช่นกัน

โดยปกติทางร้านค้ามีการดูแลความสะอาดในพื้นที่ร้านค้าตนเองและพื้นที่โดยรอบร้านค้าของตนเองเป็นปกติอยู่เสมอ หากหน่วยงานต้องการขอความร่วมมือเพิ่มเติมให้ช่วยดูแลและจัดเก็บขยะในพื้นที่มีความยินดีร่วมมืออย่างเต็มที่ เพื่อให้ตลาดที่ตนใช้เป็นพื้นที่ประกอบอาชีพสะอาดและดึงดูดให้ลูกค้าเข้ามาจับจ่ายใช้สอยสินค้าเพิ่มขึ้น

ในส่วนความคิดเห็นต่อกิจกรรมที่ทำให้เกิดปัญหาขยะทะเลที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน เฉพาะในพื้นที่ตำบลแสมสาร พบว่าคนในชุมชนแสมสารมีการทิ้งขยะไม่ถูกที่ ทำให้ขยะหล่นลงไปทะเล ซึ่งชุมชนเหล่านี้มีพื้นที่อยู่ติดทะเล รวมไปถึงการพัดพาของคลื่นลมทะเลที่ทำให้ขยะจากจังหวัดระยองเข้ามาเกยตื้นหน้าหาดของพื้นที่แสมสาร (เหตุการณ์มักเกิดในช่วงหน้ามรสุมของทุกปี) ตลอดจนจังหวัดใกล้เคียงที่ติดชายทะเลด้วยเช่นกันที่เป็นต้นเหตุของปัญหาขยะทะเลเหล่านี้

5. คริวแพทยอาหารทะเลซีฟู้ด ตลาดช่องแสมสาร

ร้านอาหารทะเลในตลาดแสมสารเปิดให้บริการทุกวัน มีการจัดการขยะภายในร้านอาหารของตนเอง โดยใช้วิธีการนำเศษอาหารที่ลูกค้าทานเหลือรวบรวมใส่ถุงดำ ซึ่งทางร้านไม่มีการแยกขยะที่ชัดเจน เพราะมีมุมมองเกี่ยวกับการคัดแยกขยะว่า “แยกขยะไปแล้วสุดท้ายทางอบต.ก็ไปเทรวมกันเหมือนเดิม” จึงมองว่าไม่มีความจำเป็นที่จะต้องคัดแยกขยะ แต่ทั้งนี้เนื่องจากทำเลที่ตั้งของร้านค้าอยู่ด้านในตลาดที่มีระเบียบที่แน่นยึดออกไปในชายหาดนั้น ทางร้านอาหารชี้แจงว่ามีการดูแลเรื่องขยะที่ลูกค้าเข้ามาใช้บริการเป็นอย่างดี โดยจัดให้มีถังขยะขนาดเล็กประจำโต๊ะที่นั่ง เพื่อป้องกันไม่ให้ลูกค้าทิ้งขยะลงไปในนอกพื้นที่ร้าน หรือทิ้งลงสู่ทะเล

ในส่วนการจัดการขยะออกนอกร้านอาหารของตนเองนั้น เนื่องจากทำเลที่ตั้งของร้านที่กล่าวไปข้างต้นทำให้รถบริการขยะขององค์การบริหารส่วนตำบล (อบต.) ไม่สามารถอำนวยความสะดวกให้กับทาง

ร้านอาหารของตนเองได้เท่าที่ควร จึงใช้วิธีการขนย้ายขยะที่ร้านอาหารรวบรวมในแต่ละวันนั้น ให้พนักงานภายในร้านนำไปทิ้งที่บ่อขยะของชุมชน ซึ่งมีระยะห่างประมาณ 2 กิโลเมตรจากร้านอาหารของตนเอง ทั้งนี้ทางร้านอาหารจึงไม่มีค่าใช้จ่ายด้านบริหารจัดการขยะกับองค์การบริหารส่วนตำบล (อบต.)

สำหรับการจัดการขยะในชุมชนอย่างเป็นรูปธรรมให้เกิดผลลัพธ์อย่างแท้จริงนั้น ทางร้านอาหารมีความยินดีเข้าไปมีส่วนร่วมในกิจกรรมที่หน่วยงานต่างๆ เข้ามาจัดการขยะภายในชุมชนเป็นอย่างยิ่ง เพราะโดยปกติของร้านอาหารของตนเองมีการดูแลและทำความสะอาดพื้นที่ร้านและโดยรอบเป็นประจำอยู่แล้ว

ในมุมมองสุดท้ายเกี่ยวกับกิจกรรมที่ทำให้เกิดปัญหาขยะทะเลในชุมชนมาจากชุมชนใกล้เคียงและรวมถึงทุกคนในชุมชนแสมสารที่มีส่วนผิตร่วมกัน เพราะทั้งขยะไม่ถูกที่ ละเลยการดูแลความสะอาดขาดความร่วมมือและความสามัคคีภายในชุมชน เนื่องจากในชุมชนแสมสารไม่ใช่มีเฉพาะชาวไทยเท่านั้น ยังมีประชาชนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาประกอบอาชีพประมง เช่น ชาวกัมพูชา ชาวเวียดนาม ซึ่งคนเหล่านี้ขาดความเข้าใจในการสื่อสาร และไม่หวงแหนพื้นที่ที่ตนเองมาอาศัยอยู่เพราะคิดว่าไม่ใช่บ้านของตนเองที่แท้จริง และลำดับสุดท้ายที่ทางร้านอาหารมองว่าสิ่งที่เป็นปัญหาต่อระบบนิเวศทะเลเป็นอย่างมาก คือการจัดการเมือง รูปแบบผังเมือง ระบบการวางท่อน้ำทิ้งชุมชนที่ลงสู่ทะเลโดยตรง ทำให้ทะเลเริ่มส่งกลิ่นไม่พึงประสงค์ ชายหาดโดยรอบเริ่มเปลี่ยนไปในทางที่แย่ลงทำให้ชุมชนกลายเป็นชุมชนไม่น่าอาศัยอยู่หรือเข้ามาเยี่ยมชม

6. ร้านขายของฝากที่ระลึก - อาหารทะเลแห้ง

ที่ร้านจะมีการคัดแยกขยะก่อนทิ้ง โดยแยกขวดน้ำพลาสติก ขวดแก้วที่สามารถขายได้นำไปขายให้ร้านรับซื้อของเก่า ซึ่งขยะที่ร้านส่วนใหญ่จะเป็นพลาสติกมีวิธีการจัดการคือนำไปใส่ถุงดำแล้วนำไปวางไว้หน้าร้าน แล้วทุกวันตอนเช้าจะมีรถขยะของทาง อบต. มาเก็บ แล้วนำไปทิ้งที่บ่อขยะหลังภูเขาภูตะวัน และทางร้านได้มีการจ่ายค่าธรรมเนียมขยะเดือนละ 40 บาท

1.2 หาดจอมเทียน อำเภอบางละมุง จังหวัดชลบุรี

● ผู้พักอาศัยอยู่บริเวณหาดจอมเทียน อำเภอบางละมุง จังหวัดชลบุรี

1. ชาวประมงพื้นบ้าน หาดจอมเทียน-พัทยา อ.บางละมุง จ.ชลบุรี

กลุ่มประมงพื้นบ้าน หาดจอมเทียน เป็นการทำประมงอวนปู กุ้ง หอย ปลาหมึก โดยจะนำเรือเล็กออกไปวางอวนในตอนเช้าแล้วปักธงเป็นสัญลักษณ์ไว้และไปเก็บในวันถัดไป โดยใช้เวลาไป-กลับประมาณ 2 ชั่วโมง ขยะทะเลมีจำนวนมาก เก็บมาได้วันละ 2-3 หลั (หลัหมายถึงตะกร้าชนิดหนึ่ง) ส่วนใหญ่เป็นขยะเพรียงซึ่งคือซากสัตว์ทะเลชนิดหนึ่ง พลาสติก และขวดแก้ว จะทำการคัดแยกแล้วนำซากเพรียงไปทิ้ง

ที่จุดที่กึ่งกลางทะเล ไว้เพื่อให้เป็นที่อยู่อาศัยของปลา หรือนำมาทำเป็นเหยื่อตกปลาได้เช่นกัน ซึ่งการวิ่งเรือไปวางอวนแล้วก็กลับก็ไม่ได้ผลิตขยะใดๆ

สำหรับขยะบริเวณชายฝั่งและริมชายหาด จะมีเจ้าหน้าที่ของเมืองพัทยามาเก็บกวาดทุกเช้า นอกจากนี้ทางร้านค้าที่ให้เช่าเตียงผ้าใบจะดูแลความสะอาดบริเวณร้านของตัวเองอย่างสม่ำเสมอ ขยะทะเลเราไม่สามารถมองเห็นได้เพราะขยะจะจมอยู่ใต้น้ำ ในช่วงพายุหรือมีฝนตกหนัก ลมจะพัดขยะทะเลขึ้นมาชายหาด ทำให้ชายหาดสกปรกมาก รวมถึงลมพัดขยะไปกองรวมกันอยู่ตรงบริเวณพระตำหนักของพระองค์เจ้าโสมสวลี เพราะทะเลในบริเวณนั้นมีลักษณะเป็นอ่าว นอกจากนี้ขยะทะเลมาจากคลองแน่นอน สำหรับเรือท่องเที่ยวก็มีส่วนในการผลิตขยะบ้าง ซึ่งอาจจะไม่ใช่เจ้าของเรือ แต่เป็นลูกน้องผู้ดูแลเรือที่ไม่สนใจด้านสิ่งแวดล้อมและทิ้งขยะทั่วไปลงสู่ทะเลโดยตรง จะเก็บแค่ขวดพลาสติกที่สามารถนำมาขายได้เพื่อเพิ่มรายได้ให้กับตนเองเท่านั้น

ด้านพฤติกรรมของนักท่องเที่ยว เชื่อว่านักท่องเที่ยวที่ทิ้งขยะไม่ถูกที่โดยเฉพาะคนไทย แต่เฉพาะคนไทยบางคนเท่านั้น สำหรับนักท่องเที่ยวต่างชาติ ชาวยุโรปจะเดินมาถามเลยว่า สามารถทิ้งขยะได้ที่ไหนถึงแม้ถังขยะไกลมากก็ถือเดินไปทิ้งขยะลงถัง ส่วนนักท่องเที่ยวชาวจีนที่มาเที่ยวเป็นกรุ๊ปทัวร์ บางกลุ่มมีการทิ้งเปลือกผลไม้ที่ชายหาดโดยตรง ส่วนในตอนกลางคืนจะมีกลุ่มวัยรุ่นคนไทย มานั่งกินเบียร์บริเวณริมหาดหรือบริเวณทางเท้า และซื้อลูกชิ้นและอาหารต่างๆ มารับประทานแล้วไม่เก็บไปทิ้งถังขยะ รอให้เจ้าหน้าที่เมืองพัทยาเก็บในตอนเช้า ขยะที่สำคัญอีกหนึ่งอย่างคือก้นบุหรี่และขี้บุหรี่ สามารถทิ้งได้ง่ายเพราะชิ้นเล็ก บางครั้งก็มีความคิดว่าที่เสียบ่มเป็นที่เขี่ยบุหรี่เสียด้วยซ้ำ การปรับเปลี่ยนนิสัยคนไทยแก้ได้ยากมาก แม้แต่โครงการตาวิเศษของรัฐบาลยังไม่สามารถแก้ไขปัญหาได้ ทางเราก็ช่วยเจ้าหน้าที่เมืองเก็บบ้างและในส่วนพื้นที่จุดเรือกลุ่มประมงพื้นบ้านเรามีการดูแลความสะอาดอย่างสม่ำเสมอ

● ผู้ประกอบการ ร้านค้าบริเวณชายหาดจอมเทียน

1. ร้านบริการให้เช่าเตียงผ้าใบ รายที่ 1

ผู้ประกอบการอาชีพให้บริการเช่าเตียงผ้าใบริมชายหาด เพื่อให้นักท่องเที่ยวได้พักผ่อน และมีบริการอาหารเพิ่มเติมให้นักท่องเที่ยวสามารถซื้อได้อีกด้วย ซึ่งจะนำอาหารมาเสิร์ฟที่ริมชายหาดให้กับผู้ใช้บริการ สำหรับการจัดการขยะของผู้ประกอบการรายนี้ใช้วิธีการแยกเศษอาหารใส่ถุงดำที่เตรียมไว้ และเศษถ้วยชามพลาสติกจะแยกใส่อีกถุง และสำหรับขยะที่สามารถนำไปขายเพื่อสร้างรายได้ เช่น ขวดน้ำ จะดำเนินการแยกเก็บแล้วรวบรวมไว้ให้มีจำนวนมากก่อนนำไปขายให้กับร้านรับซื้อของเก่า

ด้านการจัดการขยะของเมืองพัทยามีรถบริการขยะเข้ามาจัดเก็บทุกวันตามจุดที่ทางเมืองพัทยากำหนดไว้ให้ทิ้ง ซึ่งทางผู้ประกอบการต้องรวบรวมขยะในแต่ละวันแล้วขนขยะไปตามจุดที่เมืองพัทยากำหนดไว้ โดยการกำหนดจุดทิ้งขยะของเมืองพัทยาที่หาดจอมเทียนนั้นไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควร

เนื่องจากระยะห่างของจุดทิ้งขยะแต่ละจุดห่างไกลกัน หรือมีความถี่ของถังขยะไม่เพียงพอ ทำให้นักท่องเที่ยวไม่มีความสะดวกต่อการทิ้งขยะ จึงเกิดปัญหาในเรื่องของการทิ้งขยะไม่ถูกที่ และขยะเหล่านั้นก็มักจะถูกลมพัดปลิวตกลงไปในทะเลในที่สุด ในขณะที่ตัวผู้ประกอบการเองก็ประสบปัญหาเช่นกันในเรื่องของการขนย้ายขยะไปยังจุดทิ้ง เนื่องจากหน้าร้านของผู้ประกอบการรายดังกล่าวอยู่ห่างจากจุดทิ้งขยะค่อนข้างมาก ทำให้ผู้ประกอบการมีการจัดการขยะด้วยตนเอง รวมไปถึงขยะที่ลูกค้าหรือนักท่องเที่ยวฝากทิ้งเพิ่มเติมอีกด้วย

การให้บริการรถขยะของเมืองพัทยาจะเข้ามาจัดเก็บที่จุดทิ้งขยะทุกวัน และจะมีค่าธรรมเนียมเดือนละ 40 บาท แต่เนื่องจากการปรับเปลี่ยนนโยบายภายในของเมืองพัทยา ทำให้ช่วงระยะเวลาที่ผ่านมาไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายในส่วนนี้ ด้านการมีส่วนร่วมในการดูแลความสะอาดรอบชายหาด ทางผู้ประกอบการส่วนใหญ่ที่ประกอบอาชีพนี้ต้องดูแลพื้นที่ชายหาดที่ตนเปิดให้บริการเช่าเตียงนอนหรือเตียงผ้าใบ และพื้นที่โดยรอบเป็นประจำทุกวันเสมอ เนื่องจากมีผลกระทบต่อประกอบอาชีพของตนเองมากที่สุด หนึ่งหากไม่ทำความสะอาดหรือดูแลจะทำให้นักท่องเที่ยวไม่มาใช้บริการกับทางร้าน ฉะนั้นจึงไม่มีความจำเป็นแต่อย่างใดที่ทางหน่วยงานที่เกี่ยวข้องจะสร้างแรงจูงใจเพิ่มเติม เพราะเป็นสิ่งที่ผู้ประกอบการทราบกันดีอยู่แล้วว่าควรปฏิบัติตนอย่างไร

มุมมองต่อกิจกรรมที่ทำให้เกิดขยะทะเลในพื้นที่หาดจอมเทียน คาดว่ามาจากกาไหลหรือพัดพาของคลื่นลมทะเลในช่วงหน้ามรสุม ทำให้ขยะจากแม่น้ำบางปะกง (ฉะเชิงเทรา) เข้ามาเกยตื้นที่ชายหาดจอมเทียนเป็นประจำทุกปี รวมไปถึงพฤติกรรมของนักท่องเที่ยวกลางคืนที่หลังจากร้านอาหารกลางคืนปิดแล้วมักจะนิยมมานั่งริมชายหาดจอมเทียนเป็นประจำ และนำอาหารที่ซื้อใส่ถุงพลาสติกมากินใช้ริมหาด และมีการทิ้งขยะไม่ถูกที่ เช่น เอาเศษขยะไปกองรวมรอบต้นไม้ซึ่งไม่ใช่จุดทิ้งขยะ เป็นต้น

2. ร้านบริการให้เช่าเตียงผ้าใบ รายที่ 2

การจัดการขยะของผู้ประกอบการที่เปิดให้บริการเช่าเตียงนอนริมหาดรายนี้ใช้วิธีการนำเศษอาหารและเศษขยะต่างๆ เทรวมกัน ยกเว้นขวดพลาสติกที่สามารถรวบรวมนำไปขายต่อให้กับร้านที่รับซื้อของเก่าได้ จากนั้นจะรวบรวมขยะที่ไม่ใช่แล้วนำไปทิ้งที่จุดทิ้งที่ทางเมืองพัทยาจัดเตรียมไว้ให้ โดยทางเมืองพัทยาจะมีบริการรถขยะเข้ามาขนขยะเหล่านั้นออกไปทุกวัน ซึ่งแต่เดิมมีการเก็บค่าธรรมเนียมขยะกับผู้ประกอบการริมชายหาดรายละ 40 บาทต่อเดือน แต่ในปัจจุบันไม่มีเจ้าหน้าที่เข้ามาจัดเก็บค่าบริการดังกล่าว และบริการของรถขยะก็ยังดำเนินงานปกติทุกวันเช่นเดิม

โดยปกติทางร้านมีการเก็บทำความสะอาดพื้นที่ตนเองและโดยรอบริมชายหาดที่เป็นพื้นที่ใกล้เคียงเป็นประจำทุกวัน โดยเฉพาะพื้นที่ร้านค้าของตนเองนั้นจะต้องทำความสะอาด ดูแลเรื่องการจัดการขยะเป็นพิเศษ เพราะถือว่าพื้นที่ดังกล่าวเป็นพื้นที่ที่ตนใช้ในการประกอบอาชีพเพื่อการดำรงชีพของตนเองและครอบครัว การทำให้พื้นที่ที่ประกอบอาชีพสะอาดและสวยงามอยู่ตลอดเวลาเป็นกลยุทธ์ใน

การดึงดูดลูกค้าหรือนักท่องเที่ยวให้เข้ามาใช้บริการมากขึ้น หากทางหน่วยงานที่เกี่ยวข้องต้องการขอความร่วมมือเพิ่มเติมให้ช่วยดูแลพื้นที่อื่นๆ โดยรวมของหาดจอมเทียน เพื่อแก้ไขปัญหาขยะทะเลนั้น ทางผู้ประกอบการดังกล่าวมีความยินดีเข้ามีส่วนร่วมภายใต้เงื่อนไขของการรับประกันว่าจำนวนนักท่องเที่ยวในพื้นที่หาดจอมเทียนจะต้องเพิ่มขึ้น ทั้งนี้ผู้ประกอบการแต่ละรายจะมีลูกค้าเฉลี่ยอย่างเท่าเทียมกัน (ปัจจุบันนักท่องเที่ยวกระจุกตัวอยู่เฉพาะพื้นที่ต้นชายหาดทำให้ผู้ประกอบการได้รับผลตอบแทนไม่เท่าเทียมกัน)

จากปัญหาการเกิดขยะทะเลที่มีในปัจจุบันทางผู้ประกอบการมีความคิดเห็นต่อกิจกรรมที่ทำให้เกิดปัญหาเหล่านี้มาจากการเดินเรือประมง และนักท่องเที่ยวที่เหมาเช่าเรือท่องเที่ยวออกทะเล รวมไปถึงชาวประมงพื้นบ้านที่ออกไปทำกิจกรรมกลางทะเล แต่ปัญหาเหล่านี้อาจจะมาจากระบบการจัดการของหาดจอมเทียนด้วยเช่นกัน เนื่องจากประสบปัญหากับระบบการอำนวยความสะดวกในการเข้าถึงถึงขยะหรือจุดทิ้งขยะที่ถูกต้อง เช่น จำนวนถังขยะที่ไม่เพียงพอต่อปริมาณขยะในแต่ละวัน ความถี่ในการวางถังขยะในแต่ละจุดที่มีระยะห่างกัน รวมถึงป้ายบอกชนิดของขยะไม่ตรงกับถังขยะที่มีอยู่ หากสังเกตหรือได้เข้าไปสำรวจเพิ่มเติม จะพบว่าทางเมืองพัทยาไม่มีการจัดการขยะในพื้นที่หาดจอมเทียนที่ไม่มีประสิทธิภาพเป็นอย่างยิ่ง ตัวอย่างที่ชัดเจน คือ การมีป้ายบอกการแยกชนิดขยะไว้ที่จุดทิ้งขยะและเมื่อเข้าไปสำรวจกลับพบว่า เป็นเพียงถังขยะขนาดใหญ่อันเดียวที่ให้ทิ้งขยะ ซึ่งทำให้คนส่วนใหญ่มองว่าไม่เห็นถึงความจำเป็นต่อการแยกขยะให้กับหน่วยงาน

3. ร้านบริการให้เช่าเตียงผ้าใบ รายที่ 3

การเปิดให้บริการเช่าเตียงผ้าใบริมชายหาดของผู้ประกอบการรายนี้นั้นจะเริ่มเปิดให้บริการตั้งแต่วเวลา 7.00 – 18.00 นาฬิกาของทุกวัน โดยช่วงเช้าที่มากเปิดกิจการมักจะเจอปัญหาเศษขยะของนักท่องเที่ยวที่มานั่งเล่นริมชายหาดในช่วงกลางคืนเป็นประจำอยู่เสมอ และพวกเขาเหล่านั้นมักจะทิ้งเศษขยะตามริมฟุตบาททางเท้าที่อยู่ติดริมชายหาด ทางผู้ประกอบการจะต้องแบกรับภาระในการจัดการและเก็บขยะรวบรวมไปทิ้ง ทั้งนี้ระหว่างช่วงกลางคืนริมชายหาดมักจะมีลมแรงซึ่งอาจทำให้เศษถุงพลาสติกขยะต่างๆ ตกลงไปในทะเลได้ด้วยเช่นกัน ปัญหาดังกล่าวทางเมืองพัทยายังไม่มีมาตรการหรือกฎระเบียบใดๆ ออกมาดำเนินการเพื่อแก้ไข เบื้องต้นทางผู้ประกอบการทำได้เพียงจัดเก็บขยะไปทิ้งให้ทุกเช้า เพราะหากไม่จัดเก็บก็ไม่สามารถเปิดกิจการของตนเองในวันนั้นได้ การดูแลทำความสะอาดพื้นที่รอบชายหาดถือว่าเป็นหน้าที่ที่ทางผู้ประกอบการใช้ประกอบอาชีพเพื่อดำรงชีพของตน หากชายหาดมีเศษขยะ ไม่สะอาดนักท่องเที่ยวก็จะไม่นิยมเข้ามาพักผ่อนพื้นที่ส่งผลกระทบบต่อรายได้ของผู้ประกอบการเหล่านี้โดยตรง ดังนั้นด้านความร่วมมือต่อการดูแลรักษาความสะอาดในพื้นที่ริมชายหาด ถึงแม้ทางหน่วยงานที่เกี่ยวข้องจะไม่ร้องขอให้มีการร่วมมือในการดูแลจัดการขยะนั้นก็ตาม แต่ผู้ประกอบการเล็งเห็นถึงความสำคัญในการดูแลรักษาความสะอาดรอบชายหาดอยู่แล้ว

ด้านระบบการจัดการขยะของเมืองพัทยาจะมีบริการรถขยะเข้ามาขนขยะตามจุดทิ้งขยะที่กำหนด โดยในปัจจุบันไม่มีการเก็บค่าธรรมเนียมในการจัดเก็บขยะ สำหรับกิจกรรมที่ทำให้เกิดขยะทะเลในพื้นที่ของหาดจอมเทียนมาจากนักท่องเที่ยวกลางคืน รวมไปถึงผู้หญิงกลางคืนที่ขายบริการทางเพศ กลุ่มเหล่านี้มีพฤติกรรมที่ไม่เหมาะสม เพราะชอบทำกิจกรรมริมชายหาดกับลูกค้าที่มาซื้อบริการ (ผู้ประกอบการแจ้งว่ามีเศษถุงยางอนามัยที่ใช้แล้วทิ้งตามโคนต้นมะพร้าว หรือต้นไม้เป็นประจำ ซึ่งเศษขยะเหล่านี้บางส่วนคาดว่าอาจจะถูกคลื่นซัดลงทะเลไปด้วยเช่นกัน) ถึงแม้ว่าจะมีกฎหมายออกมาควบคุม แต่โทษปรับเพียงเล็กน้อย โดยประมาณ 100 บาทต่อครั้ง จึงทำให้ยังมีการลักลอบมาทำอาชีพนี้อยู่เสมอ ในส่วนกิจกรรมสุดท้ายที่ทางผู้ประกอบการมีความคิดเห็นว่ามีส่วนต่อการทำให้เกิดขยะทะเล คาดว่ามาจากระบบบำบัดน้ำเสียของเมืองพัทยามีปากท่อระบายน้ำเสียอยู่ตรงหาดจอมเทียน (ซอย 16) ซึ่งขาดการบำรุงรักษามาเป็นระยะเวลาอันยาวนาน ทำให้ระบบภายในชำรุด เช่น ระบบการกรองเศษขยะไม่มีประสิทธิภาพทำให้มีเศษขยะออกมาจากท่อน้ำทิ้งลงสู่ทะเลโดยตรง

4. พ่อค้าหาบเร่ – ชายของทอด บริเวณหาดจอมเทียน พัทยา

ขยะทะเลมากับน้ำ ช่วงฝนตกหนักมีพายุลมพัดขยะมากองบริเวณชายหาดเป็นจำนวนมาก ซึ่งคิดว่าขยะทะเลส่วนใหญ่จะมาจากคลอง ลอยมาจากแม่น้ำบางปะกง เพราะส่วนใหญ่จะเป็นผักตบชวา เปลือกลูกจาก เป็นต้น นักท่องเที่ยวก็มีส่วนผลิตขยะบ้างเล็กน้อย สำหรับพ่อค้าแม่ค้าริมหาดที่ให้บริการเช่าเตียงผ้าใบ เขาจะเก็บกวาดบริเวณที่กางเตียงผ้าใบของเขาให้สะอาด ถ้าสกปรกจะไม่มีใครอยากจะมาใช้บริการ ส่วนพื้นที่ทั่วไปจะมีเจ้าหน้าที่ของเมืองพัทยามาเก็บกวาดทุกเช้า การแก้ปัญหาขยะนั้น การมีกฎหมายให้มีการจ่ายค่าปรับเพื่อลงโทษมีประสิทธิผลในการบังคับใช้เล็กน้อย การสร้างแรงจูงใจคนสร้างได้ค่อนข้างยาก อยู่ที่ตัวบุคคล ดังนั้นควรมีการโฆษณา ประชาสัมพันธ์เพื่อปลูกจิตสำนึก อย่างไรก็ตามขึ้นอยู่กับรัฐบาลว่าจะกำหนดนโยบายอย่างไร

● นักท่องเที่ยว

1. นักท่องเที่ยวจากประเทศนอร์เวย์

ถึงแม้ว่าจะไม่มีการคัดแยกขยะ แต่มีความเห็นว่าคนไทยเริ่มมีการตระหนักรู้ถึงปัญหาขยะทะเล เพราะว่าคนไทยน่าจะมีความรู้และได้รับข่าวสารขึ้นกว่าในอดีต ขยะตามชายหาดนั้นมันน้อยลง แต่ที่น่าเป็นห่วงคือในบริเวณที่ไม่ใช่แหล่งท่องเที่ยว เช่น ที่ดินรกร้างที่ฝั่งตรงข้ามถนนจากชายหาดที่สามารถสังเกตได้ อย่างชัดเจนว่ามีการทิ้งขยะในปริมาณมาก อีกประเด็นที่สำคัญคือผลกระทบต่อด้านสุขภาพจากการบริโภคอาหารทะเลที่ไม่มีโครพลาสติคตกค้างอยู่ มาตรการในการแก้ไขปัญหาควรเพิ่มจำนวนถังขยะ และดำเนินโครงการรณรงค์การจัดการขยะอย่างถูกต้องผ่านสื่อมวลชน และสื่อสังคมออนไลน์

2. นักท่องเที่ยวจากสหราชอาณาจักร

สถานการณ์ปัญหาขยะทะเลที่หาดจอมเทียนนั้นดีขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับในอดีตซึ่งอ้างอิงจากประสบการณ์ที่เคยมาท่องเที่ยวในประเทศไทยในอดีต แต่ในปัจจุบันขยะปริมาณมากที่ถูกทิ้งในบริเวณที่ไม่มีนักท่องเที่ยวแต่ยังอยู่ใกล้ทะเล เช่น ที่ดินรกร้างที่ฝังตรงข้ามถนนจากชายหาด อีกหนึ่งปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการจัดการขยะทะเลคือประชากรที่อาศัยอยู่ริมทะเลเพิ่มมากขึ้น อาจก่อให้เกิดปัญหาขยะทะเลมากขึ้นได้

3. นักท่องเที่ยวชาวไทย

มีความคิดเห็นว่าปัญหาขยะทะเลมีสาเหตุจากจำนวนถังขยะที่ไม่เพียงพอ ถังขยะตามแนวชายหาดนั้นก็มีไม่พอทำให้นักท่องเที่ยวทิ้งขยะลงบนพื้น ส่งผลได้จากนักท่องเที่ยวชาวไทยบางกลุ่มมีความมั่งคั่งจึงทิ้งก้นบุหรี่ในกองทรายแทนที่จะเดินไปทิ้งให้ถังขยะ แหล่งที่มาของขยะเหล่านั้นมาจากนักท่องเที่ยวที่อยู่บนเรือ และตามชายหาด นักท่องเที่ยวบนเรือนั้นทิ้งขยะลงไปในทะเลเพราะมีकुเทศก์ไม่ได้มีการเตือนหรือให้ข้อมูลอย่างจริงจัง

1.3 หาดพัทยาเหนือ อำเภอบางละมุง จังหวัดชลบุรี

● ผู้ประกอบการ ร้านค้า บริเวณชายหาดพัทยาเหนือ

1. ร้านบริการให้เช่าเตียงผ้าใบ รายที่ 1

ระบบการจัดการเมืองพัทยาในเขตชายหาดพัทยาเหนือมีการจัดการที่มีประสิทธิภาพมากเมื่อเปรียบเทียบกับที่ผ่านมา เช่น มีการจัดตั้งถังขยะตลอดแนวทั้งชายหาด และมีความถี่ของแต่ละถังขยะในระยะใกล้กันเสมอทั้งชายหาดด้วยเช่นกัน ทั้งนี้ยังไม่มีระบบการแยกขยะอย่างชัดเจน ทำให้ผู้ประกอบการรายนี้ไม่คัดแยกขยะตั้งแต่ต้นทาง เพราะมองว่าถึงแม้จะดำเนินการแยกขยะให้ไปทางเมืองพัทยาก็นำไปรวมกันบนรถขนขยะอยู่ดี อีกทั้งการไม่แยกขยะเป็นวิธีการที่สะดวกและง่ายต่อการกำจัดขยะได้ทันที การมีถังขยะอยู่หน้าร้านของตน สามารถนำเศษอาหารหรือขยะของลูกค้าที่เข้ามาใช้บริการเช่าเตียงนอนไปทิ้งได้ทันที โดยไม่ต้องรวบรวมให้ขยะเต็มร้าน สำหรับการให้บริการรถขยะของเมืองพัทยาจะเข้ามาขนขยะทุกวัน โดยเฉลี่ยแล้วรถขยะเข้ามาเก็บประมาณ 3 ครั้งต่อวัน ซึ่งการทำเช่นนี้ทางผู้ประกอบการมองว่าเป็นผลดีอย่างยิ่ง เพราะทำให้ขยะไม่ล้นชายหาดหรือปลิวตามแรงลมตกลงไปในทะเล

ผู้ประกอบการที่เปิดให้บริการเช่าเตียงนอนริมชายหาดต่างรู้หน้าที่ความรับผิดชอบของตนเองเสมอว่าต้องจัดการขยะทุกวันเพื่อให้ชายหาดพัทยาสะอาด น่าท่องเที่ยว และเป็นการสร้างแรงดึงดูดให้นักท่องเที่ยวตัดสินใจเข้ามาพักผ่อนมากขึ้น ตลอดจนระบบการจัดการขยะที่ดีของทางเมืองพัทยาที่เอื้ออำนวยต่อทั้งผู้ประกอบการและนักท่องเที่ยวอย่างทั่วถึง

ในส่วนของ การเกิดขยะทะเลที่ทางชายหาดพญาเหนือประสบปัญหามักจะเป็นช่วงหน้ามรสุม ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน – ธันวาคมเป็นช่วงที่กระแสน้ำมากและคลื่นลมทะเลแรงทำให้พัดเอาแพขยะที่มาจากแม่น้ำบางปะกงเข้ามา เหตุผลที่มีความเชื่อว่าขยะเหล่านั้นมาจากแหล่งแม่น้ำบางปะกง เนื่องจากแพขยะที่ลอยเข้ามามีจำนวนผักตบชวาจำนวนมาก ซึ่งในความเป็นจริงแล้วนั้นทะเลไม่มีผักตบชวา

2. ร้านบริการให้เช่าเตียงผ้าใบ รายที่ 2

การจัดการขยะของเมืองพญาเหนือให้กับชายหาดพญาเหนือเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ โดยเน้นการอำนวยความสะดวกและการเข้าถึงขยะที่มีจำนวนมาก และตั้งในระยะความถี่ที่เหมาะสม ทำให้สะดวกต่อนักท่องเที่ยวและผู้ประกอบการในการทิ้งขยะ และช่วงกลางคืนมีการติดไฟให้สว่างที่ตลอดทั้งคืน ซึ่งช่วยลดปัญหานักท่องเที่ยวกลางคืนที่นิยมมานั่งริมชายหาดแล้วทิ้งขยะไม่เป็นที่ได้เป็นอย่างดี ในปัจจุบันเมืองพญาเหนือมีการบริการขยะเป็นประจำทุกวัน โดยเฉลี่ยการวิ่งให้บริการของรถขยะประมาณ 4 เที่ยวต่อวัน คือ ช่วงเช้า 2 เที่ยว และช่วงเย็น 2 เที่ยว ทั้งนี้การดำเนินงานด้านการจัดการขยะของเมืองพญาเหนือไม่มีการเก็บค่าธรรมเนียมสักกระยะหนึ่ง

สำหรับการจัดการขยะของผู้ประกอบการใช้วิธีการรวบรวมขยะจากลูกค้าหรือนักท่องเที่ยวใส่ถุงพลาสติกเหลือใช้แล้วนำไปทิ้งที่ถังขยะที่อยู่ใกล้หน้าร้านของตนเองมากที่สุด ซึ่งสะดวกและเป็นวิธีการกำจัดขยะที่ง่าย ทั้งนี้หากทางหน่วยงานที่เกี่ยวข้องต้องการความร่วมมือในการดูแลและจัดการขยะเพิ่มเติมจากที่เป็นอยู่ ทางผู้ประกอบการมองว่าทางร้านค้าได้ทำหน้าที่ดีที่สุด เพราะการเก็บขยะไปทิ้งหรือดูแลพื้นที่โดยรอบชายหาดทั้งพื้นที่ของตนที่ใช้ประกอบอาชีพและพื้นที่ใกล้เคียงถือเป็นหน้าที่หลัก จึงไม่มีความจำเป็นที่หน่วยงานใดๆจะเข้ามาสร้างแรงจูงใจเพื่อขอความร่วมมือเพิ่มเติม

หาดพญาเหนือยังคงมีปัญหาของขยะทะเลอยู่ ซึ่งมักเกิดจากกิจกรรมของเรือสำราญภัตตาคารที่ให้บริการนักท่องเที่ยว หรือแม้กระทั่งขยะจากฝั่งเกาะล้านที่แอบทิ้งขยะทะเล เนื่องจากบ่อขยะบนเกาะล้านมีจำนวนมากเกิดศักยภาพที่จะรับได้ อีกทั้งเกาะล้านไม่มีแนวทางในการลดขยะ และไม่มีความสามารถในการหาวิธีการกำจัดขยะเท่าที่กองสะสมไว้ด้วยเช่นกัน จึงทำให้เกิดการล้นรอบทิ้งลงทะเล ทั้งนี้ในช่วงหน้ามรสุมตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน – ธันวาคม จะพบแพขยะที่ถูกพัดตามกระแสน้ำทะเลมาจากทั้ง ท่าเรือแหลมฉบัง คลองนาเกลือ คลองบางละมุง และแม่น้ำบางปะกง (สังเกตจากมีแพไม้ไผ่ ผักตบชวาและเศษขยะพลาสติก)

● นักท่องเที่ยว

1. นักท่องเที่ยวจากประเทศมองโกเลีย

มีความเห็นว่าประเทศไทยนั้นมีสถานการณ์ปัญหาขยะทะเลที่ต่ำกว่าหลายประเทศที่ด้อยพัฒนา มากเพราะประเทศไทยนั้นพัฒนาและมีสภาพความเป็นอยู่ที่ดีกว่า เห็นได้จากประสบการณ์จริงที่เคยไป

ประเทศด้อยพัฒนาหลายประเทศ ผู้คนให้ประเทศด้อยพัฒนานั้นประสบปัญหาความยากจนพวกเขาจึงไม่มีความรู้สึกถึงความเป็นเจ้าของและความเป็นส่วนหนึ่งกับสถานที่ บวกกับการขาดการศึกษา ผู้คนในประเทศด้อยพัฒนาจึงไม่ได้รู้สึกรับผิดชอบในการรักษาสิ่งแวดล้อม ดังนั้นวิธีการแก้ปัญหาจึงมาจากการแก้ปัญหาความยากจน และ พัฒนาการศึกษา การบังคับใช้กฎหมายภายใต้ผู้นำประเทศที่ตินั้นก็เป็นการแก้ปัญหาอีกทางหนึ่ง

1.4 ชุมชนเขาสามมุข ตำบลอ่างศิลา อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี

1. ชาวประมงชายฝั่ง

การประกอบอาชีพทำประมง (หอยนางรมริมชายฝั่งทะเล) เริ่มงานตั้งแต่ออกเรือเวลา 8.00 นาฬิกาและเริ่มกลับเข้าฝั่งเวลา 13.00 นาฬิกาของทุกวัน โดยมีอุปกรณ์หลักที่ใช้ในการประกอบอาชีพชนิดนี้ คือ การใช้เชือกในการทำแผงหอยนางรม ก่อนและหลังออกเรือจะไม่มีการตรวจนับอุปกรณ์ จึงไม่ทราบถึงการสูญหายของอุปกรณ์การประมงลงสู่ทะเล

พฤติกรรมของลูกเรือชาวประมงมีการห่อข้าวกลางวันไปกินกลางทะเลเป็นส่วนใหญ่ โดยจะนำห่อใส่ปิ่นโต หรือใส่กล่องข้าวขึ้นไปบนเรือ แต่หลังจากทานเสร็จแล้วนั้น หากมีเศษอาหารเหลือหรือเศษอาหารเล็กน้อยจากการล้างถ้วยชามจะเทลงทะเล เพราะมีมุมมองว่าเศษอาหารเหล่านั้นสามารถเป็นอาหารให้แก่สัตว์ทะเลได้ ทั้งนี้จากคำบอกเล่าของชาวประมงท่านนี้ได้เล่าว่ากลางทะเลมีขยะอยู่จำนวนมากพอสมควร และขยะส่วนใหญ่มักเป็นเศษไม้ไผ่จากการทำแผงหอย รวมไปถึงเศษพลาสติกกล่องโฟมต่าง ๆ ที่ลอยอยู่กลางทะเล

สรุปการประชุมเพื่อระดมความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญครั้งที่ 1

1.1 ข้อคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญที่เข้าร่วมประชุม

● วิธีการศึกษา

1. ในการพัฒนากรอบแนวคิดของงานศึกษาควรบอกถึงเอกสารอ้างอิงที่ใช้ประกอบการตัดสินใจ เพื่อให้มีความน่าเชื่อถือมากยิ่งขึ้น
2. ในการวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับประชากร หน่วยในการวิเคราะห์ควรเป็นต่อ
3. การศึกษาจำเป็นต้องมีการเก็บข้อมูลขยะทะเลแบบปฐมภูมิ โดยมีวิธีการสุ่มกลุ่มตัวอย่างเชิงวิทยาศาสตร์ที่สามารถผลิตกลุ่มตัวอย่างขยะทะเลที่เป็นตัวแทนกลุ่มประชากรที่มากที่สุด เช่น การเก็บตัวอย่างขยะทะเลในพื้นที่น่านร่อง แล้วจึงนำกลุ่มตัวอย่างไปจำแนกส่วนประกอบในห้องทดลอง แลทำการวิเคราะห์สัดส่วนแหล่งที่มาของขยะทะเล
4. การศึกษาควรให้ความสำคัญกับแหล่งอ้างอิงที่มีความน่าเชื่อถือ

● แหล่งที่มาของขยะทะเล

- การศึกษาควรคำนึงถึงความเสี่ยงและผลกระทบอื่นๆ นอกเหนือจากปริมาณและสัดส่วนขยะทะเลด้วย เช่น แผ่นขูดเจาะกลางทะเลอาจจะเป็นแหล่งที่มาของขยะทะเลที่มีสัดส่วนที่เล็ก แต่การรั่วไหลของน้ำมันนั้นมีความเสี่ยงและผลกระทบที่สูงมาก
- การระดมความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับสัดส่วนแหล่งที่มาของขยะทะเลนั้นทำได้ยาก เพราะฐานข้อมูลยังไม่ครบถ้วน และมีหลายหน่วยงานที่กำลังดำเนินการอยู่ เช่น กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งกำลังดำเนินการศึกษาความเชื่อมโยงของขยะในปากแม่น้ำและขยะที่ถูกทิ้งตามท่อระบายน้ำ
- ตัวอย่างของการศึกษาแหล่งที่มาของขยะทะเลคือ การศึกษาขยะทะเลที่เกิดขึ้นในเมืองต่างๆ เช่น การติดตามตารางระบายน้ำที่ตัวเมืองหาดใหญ่แสดงให้เห็นว่าการบริหารจัดการขยะที่ดีของหาดใหญ่ได้ป้องกันการสร้างขยะทะเลได้ดีถึงแม้ว่าหาดใหญ่จะอยู่ในบริเวณใกล้ชายฝั่งก็ตาม ซึ่งต่างจากบางชุมชนในจังหวัดพระนครศรีอยุธยาที่ทิ้งขยะลงแม่น้ำลำคลองเนื่องจากไม่สามารถเข้าถึงบริการจัดการขยะของเทศบาลได้

- ทาง WWF HongKong ดำเนินการศึกษาเกี่ยวกับเส้นทางของขยะทะเล ซึ่งได้มีการติดตั้งเครื่องติดตามระบบ GPS ที่ขยะทะเล ผลการศึกษาพบว่าขยะทะเลมีการเคลื่อนย้ายจากประเทศฮ่องกงไปยังประเทศฟิลิปปินส์ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าขยะทะเลนั้นสามารถมีแหล่งที่มาจากจากประเทศอื่นได้
- **มาตรการจัดการขยะทะเล**
- มาตรการการจัดการขยะจำเป็นต้องคำนึงถึงประเภทของขยะทะเล และบริบทของพื้นที่เพื่อสร้างความสอดคล้องและเพิ่มประสิทธิภาพของมาตรการ
- ในปัจจุบัน หน่วยงานภาครัฐได้มีการดำเนินมาตรการเพื่อปรับเปลี่ยนพฤติกรรมของประชาชนเพื่อลดปริมาณขยะ โดยเฉพาะขยะพลาสติกเพราะสภาพปัญหาขยะทะเลที่เกิดขึ้นจากขยะพลาสติกนั้นมีความรุนแรงและเร่งด่วนเป็นอย่างมาก

1.2 ข้อเสนอแนะจากกิจกรรมแสดงความคิดเห็นต่อแหล่งที่มาขยะทะเล

- **แหล่งที่มาของขยะทะเลเพิ่มเติม**
- 1. การทิ้งขยะของการเรือทุกประเภท ซึ่งครอบคลุมเรือประมงและเรือสำราญ
- 2. ปะการังเทียมที่ขาดการจัดการอย่างมีประสิทธิภาพ
- 3. ขยะจากต่างประเทศ (Transboundary)
- 4. ขยะและสารเคมีจากโรงงานอุตสาหกรรม
- 5. ภัยพิบัติทางธรรมชาติ เช่น น้ำท่วม และแผ่นดินถล่ม ส่งผลให้ดิน และต้นไม้ไหลลงสู่ทะเล
- 6. การเพาะเลี้ยงสัตว์ทะเลบริเวณชายฝั่ง
- 7. กิจกรรมในแม่น้ำลำคลอง เช่น การขนส่งสินค้าด้วยเรือขนาดเล็ก การคมนาคมทางน้ำด้วยเรือโดยสาร และเรือสำราญ
- 8. น้ำมันเครื่องยนต์ของเรือเก่าสามารถรั่วไหลลงสู่ทะเล หรือถูกสูบทิ้งลงทะเลจากขั้นตอนในการเปลี่ยนน้ำมัน รวมถึงที่กรองน้ำมันและแบตเตอรี่จากเรือที่ถูกทิ้งสามารถจมลงไปได้บ้างและไม่ได้ถูกเก็บขึ้นมา
- 9. ท่าเรือแหลมฉบังอาจมีการรั่วไหลของเม็ดไมโครพลาสติก (ปฐมภูมิ) ที่ใช้ในการแปรรูปพลาสติก
- 10. ขยะจากชุมชนริมอ่าวอัยุริมคลอง แม่น้ำ ชายฝั่ง และบนเกาะสามารถเป็นแหล่งที่มาของขยะทะเลได้ เนื่องจากบางพื้นที่ยังมีการบริหารจัดการที่ไม่มีประสิทธิภาพ และชุมชนบางส่วนขาดความรู้เกี่ยวกับวิธีการจัดการขยะที่ถูกต้อง

1.3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

1. แหล่งที่มาของข้อมูลที่ถูกใช้อ้างอิงในการศึกษาต้องมีความชัดเจน
2. ควรมีการระบุพื้นที่ในการศึกษาให้ชัดเจน
3. ชุมชนที่อาศัยอยู่ในบริเวณริมคลองและแม่น้ำควรนำมารวมกับการรั่วไหลจากหลุมฝังกลบ และการทิ้งขยะบนท้องถนน
4. ขยะทะเลที่จมอยู่ใต้น้ำอาจจะไม่สามารถมองเห็นได้แต่ถูกคาดการณ์ว่ามีปริมาณน้อย
5. ควรมีการศึกษาเกี่ยวกับขยะขนาดเล็กและไมโครพลาสติกในแหล่งธรรมชาติ

สรุปการประชุมเพื่อระดมความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญครั้งที่ 2

สรุปสาระและประเด็นสำคัญที่ได้จากการจัดประชุมเพื่อระดมความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญครั้งที่ 2 โดยเน้นการรับฟังความคิดเห็นเกี่ยวกับมาตรการในการจัดการปัญหาขยะทะเล สามารถจำแนกออกเป็นประเด็นที่สำคัญดังนี้

มาตรการปลูกฝังจิตสำนึก

- ขยะทะเล ถือว่าเป็นปัญหาที่เกี่ยวข้องและจะต้องมีการดำเนินงานร่วมกันระหว่างหลายภาคส่วน ทั้งภาครัฐ ภาคเอกชน ภาคประชาชน รวมไปถึงจนถึงภาคประชาสังคม เพราะแหล่งที่มาของขยะทะเลมีผู้มีส่วนได้เสีย (Stakeholders) หลายกลุ่ม ทั้งชุมชนริมน้ำหรือริมชายฝั่งทะเล การท่องเที่ยว รวมถึงการวางแผนเรื่องพื้นที่หลุมฝังกลบ และการบริหารจัดการขยะเชิงรูปธรรม ที่ต้องมีหน่วยงานรัฐในระดับท้องถิ่นเข้ามาเกี่ยวข้อง ดังนั้น สิ่งที่ต้องให้ความสำคัญคือการสร้างจิตสำนึกสาธารณะ และการพยายามสร้างความเข้าใจตลอดจนองค์ความรู้ให้กับประชาชน
- ควรเพิ่มมาตรการเกี่ยวกับการปลูกฝัง และสร้างองค์ความรู้ในโรงเรียน เพราะกลุ่มเด็กถือเป็นกลุ่มเป้าหมาย ที่จะสามารถผลักดันให้เกิดการบริหารจัดการและคัดแยกขยะในครัวเรือนได้ ซึ่งในปัจจุบัน เรายังมีการผลักดันในประเด็นเด็กและการจัดการขยะน้อย กิจกรรมส่วนใหญ่จำกัดเฉพาะในโรงเรียนเท่านั้น ยังไม่มีการต่อยอดและนำไปปรับใช้กับการจัดการขยะในระดับครัวเรือนที่ชัดเจนและเป็นรูปธรรม ดังนั้น จึงควรสร้างสภาพแวดล้อมให้คนปรับเปลี่ยนพฤติกรรม เช่น การก่อตั้งศูนย์รีไซเคิลขยะภายในโรงเรียน กิจกรรมแข่งขันระหว่างชั้นเรียนหรือระหว่างโรงเรียนเกี่ยวกับการคัดแยกขยะ เป็นต้น
- ควรมีการออกมาตรการลงโทษ ควบคู่ไปกับการรณรงค์ ปลูกฝัง และสร้างองค์ความรู้ (การจัดการเชิงบวก)
- ในประเด็นเกี่ยวกับขยะทะเลที่เกิดจากลูกเรือประมงที่เป็นแรงงานชาวต่างด้าว ควรใช้มาตรการสร้างแรงจูงใจควบคู่ไปกับมาตรการห้ามหรือบังคับ โดยขอความร่วมมือจากนายจ้างหรือหัวหน้าสถานประกอบการโดยตรง
- ควรมีมาตรการปลูกฝังจิตสำนึกให้กับชาวบ้านเพื่อสร้างความเป็นเจ้าของ (Ownership) พื้นที่ที่ตนอาศัยอยู่ ควบคู่กับการสร้างวินัยในการคัดแยกขยะสำหรับเด็กในโรงเรียน ทั้งนี้ ให้เด็กและเยาวชนเอาสิ่งที่เรียนรู้ที่โรงเรียนไปต่อยอดการคัดแยกขยะในระดับครัวเรือนต่อไป

มาตรการทางกฎหมาย

- การกำหนดมาตรการในการจัดการปัญหาขยะทะเลจะต้องคำนึงถึงกฎหมายและกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง เช่น มาตรการทางด้านภาษี มาตรการเก็บค่าธรรมเนียมในการจัดเก็บขยะ
- ประเทศไทยมีปัญหาด้านการบังคับใช้กฎหมาย จึงควรจะต้องมีการใช้มาตรการที่เน้นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมควบคู่กันไป เช่น การสร้างแรงจูงใจผ่านการสร้างรายได้จากการคัดแยกขยะ เป็นต้น เพื่อให้ทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้องเห็นถึงผลประโยชน์หรือคุณค่าที่ได้จากการคัดแยกขยะ รวมถึงปรับเปลี่ยนพฤติกรรมในการทิ้งขยะ
- กฎหมายหรือกฎระเบียบที่เกี่ยวข้องกับการจัดการขยะควรจะต้องให้อำนาจในการจัดการหรือตัดสินใจกับท้องถิ่น ตามแนวทาง Bottom - Up เพื่อสร้างแรงจูงใจให้กับประชาชน รวมถึงหน่วยงานในระดับท้องถิ่น ให้เข้ามามีส่วนร่วมในการดำเนินการอย่างเป็นรูปธรรม

มาตรการทางเศรษฐศาสตร์

- มาตรการเก็บค่ามัดจำขวดพลาสติก และขยะพลาสติกประเภทต่างๆ ควรที่จะมีการศึกษาความคุ้มค่าในการดำเนินงาน รวมถึงทดลองใช้มาตรการในพื้นที่ต้นแบบหรือพื้นที่ชนาร่อง ก่อนที่จะขยายผลให้ครอบคลุมพื้นที่ที่กว้างขึ้นต่อไป
- รายได้ที่ได้จากการเก็บค่าธรรมเนียม ภาษี หรือค่ามัดจำ อาจพิจารณาจัดตั้งกองทุนขึ้นมาบริหารจัดการรายได้ดังกล่าว โดยเน้นความโปร่งใสในการบริหารกองทุนฯ
- มาตรการตัดขวาง (Cross-cutting measures) เช่น การเก็บค่าธรรมเนียม และการห้ามผลิต จะต้องบังคับใช้กับผลิตภัณฑ์ทุกประเภทเพื่อป้องกันไม่ให้ผู้ประกอบการเปลี่ยนจากการใช้พลาสติกประเภทหนึ่งมาเป็นอีกประเภทหนึ่ง โดยมาตรการเก็บค่าธรรมเนียมควรที่จะมุ่งไปที่พลาสติกที่ไม่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้และพลาสติกที่มีมูลค่าในการรีไซเคิลต่ำ

มาตรการด้านข้อมูล

- ต้องมีการจัดทำฐานข้อมูลของกระบวนการจัดการขยะ ซึ่งประกอบด้วยข้อมูลของอุตสาหกรรมรีไซเคิลทั่วประเทศ (เช่น บริษัทที่เป็นผู้เล่นที่สำคัญ (Key player) ส่วนแบ่งการตลาด ฯลฯ) รวมถึงข้อมูลตำแหน่งที่ตั้งของบ่อฝังกลบหรือเตาเผาขยะทั่วประเทศ (ทั้งหลุมฝังกลบที่ได้มาตรฐานและหลุมฝังกลบที่ไม่ได้มาตรฐาน) รวมถึงศักยภาพในการรองรับขยะของแต่ละพื้นที่ ฐานข้อมูลที่สร้างขึ้นนี้จะช่วยทำให้ธุรกิจ Informal sector

เช่น ร้านรับซื้อของเก่า สามารถเข้ามามีบทบาทในการจัดการขยะของภาครัฐ เพื่อลดต้นทุนในการการบริหารจัดการขยะทั้งระบบ

- การศึกษา หรือพัฒนาชุดข้อมูลสถานการณ์ขยะ ควรใช้ระบบในการจัดเก็บเดียวกัน หากแต่ควรจะต้องมีการแยกเครื่องมือ หรือกลไกในการบริหารจัดการ รวมถึงการประเมินสถานการณ์ขยะของพื้นที่ที่มีขนาด และบริบทของการจัดการขยะแตกต่างกัน เช่น ควรแยกประเด็นการวิเคราะห์สถานการณ์ขยะในพื้นที่เกาะช้าง ออกมาจากสถานการณ์ขยะโดยภาพรวมของจังหวัดตราด เพราะข้อมูลที่เกิดขึ้นอาจจะใช้ข้อมูลฐานซึ่งมีความละเอียดที่แตกต่างกัน ส่งผลทำให้ข้อมูลเกิดความคลาดเคลื่อนและไม่ถูกต้อง
- ควรมีมาตรการซึ่งกำหนดให้ผู้ผลิตระบุรายละเอียดเกี่ยวกับพลาสติกที่สามารถนำกลับมารีไซเคิลหรือใช้ซ้ำ เช่น พลาสติกประเภทใดบ้างที่สามารถรีไซเคิลได้ โดยอาศัยการทำเครื่องหมายหรือติดฉลากที่บรรจุภัณฑ์ (Label)

ภาคผนวก จ

**รายชื่อผู้เข้าร่วมประชุมเพื่อระดม
ความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญครั้งที่ 2**

รายชื่อของผู้เชี่ยวชาญด้านขยะทะเลที่เข้าร่วมการประชุมเพื่อระดมความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญครั้งที่ 2 ซึ่งจัดขึ้นในวันที่ 24 มิถุนายน 2562 ที่ห้องรัตนโกสินทร์ โรงแรม เดอะ สุโกศล มีดังนี้

รายชื่อ		หน่วยงาน	โทรศัพท์
1.	นายนาวิ บุตรสุนทร	Strategic and Business Planning	0817318795
2.	นายชิงชัย ขำโพธิ์ทัย	Strategic Planning	0909788187
3.	นายวุทธิชัย แก้วกระจ่าง	กรมควบคุมมลพิษ	022982492
4.	นางสาวณัฏฐพัชร์ ธรรมทักษ์	กรมเจ้าท่า	0887545142
5.	นางสาวศรัณย์ธร ภูวนันเรืองขจร	กรมประมง กองวิจัยและพัฒนาประมงทะเล	0851692654
6.	นายนันทิวต์ ธรรมหทัย	โคคา-โคล่า (ประเทศไทย) จำกัด	-
7.	Miss Wipada lalitpattarakit	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	0861545615
8.	นางสุจิตรา วาสนาดำรงดี	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย สถาบันวิจัย สภาวะแวดล้อม	022188217
9.	นางสาววิชชุดา จีระเสมานนท์	มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ คณะนิติศาสตร์ (ผู้แทน ดร. นพร โพธิ์พัฒนชัย)	0972361953
10.	นายอนิณ อรุณเรืองสวัสดิ์	มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ คณะเศรษฐศาสตร์	-
11.	นายเสธ ทรงพลอย	สถาบันวิจัยทรัพยากรทางน้ำ	0816872162
12.	นางสาวกิริติ อัสสกุล	สภาหอการค้าแห่งประเทศไทย	020186888
13.	นายวุฒิพงษ์ ศรีสมชัย	สภาหอการค้าแห่งประเทศไทย	0891315007

(ร่าง) รายงานฉบับสมบูรณ์ (Draft Final Report)
โครงการศึกษาที่มาของขยะทะเล และมาตรการการจัดการปัญหาขยะทะเล

รายชื่อ	หน่วยงาน	โทรศัพท์
14. นายบรรศักดิ์ สมจิตต์สกุล	สมาคมเจ้าของเรือไทย	0894906869
15. นายพนมพันธ์ ธรรมชัย	สำนักการระบายน้ำ กองระบบคลอง	0896622803
16. นายธารา บัวคำศรี	กรีนพีซ เอเชียตะวันออกเฉียงใต้	0894769977
17. นางสาวภัคชยากุล สุรินทร์ศิริรัฐ	กรีนพีซ เอเชียตะวันออกเฉียงใต้	0970191071
18. นางสาวมาริสสา สกุลชัย	กรีนพีซ เอเชียตะวันออกเฉียงใต้	0817971509
19. นางสาวพิชามณูชู่ รักรอด	กรีนพีซ เอเชียตะวันออกเฉียงใต้	0639064971
20. นายกฤษภา เรืองโชติวิทย์	SCG	0892014032
21. นางอัจฉรา อัสวรุจิกุลชัย	FERS, Mahodil University	0824554488
22. นางสาวสุชาดา บ่อทรัพย์	สำนักสิ่งแวดล้อม กทม.	022487768
23. นายรัฐ เรืองโชติวิทย์	ERTE	0625954000
24. นายประนบ มาดาร์คีมี	WWF – Thailand	0821547636
25. นางสาววิมล รวงเล็ก	SCG	0811740251

สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย (ทีดีอาร์ไอ)

565 ซอยรามคำแหง 39 เขตวังทองหลาง กรุงเทพฯ 10310

โทรศัพท์: 02-718-5460

โทรสาร: 02-718-5461-2

Website: <http://tdri.or.th>

ស្រុកស្រែចម្រុះ ខេត្តស្រះចក ក្រុងស្រែចម្រុះ ខេត្តស្រះចក