

การศึกษาแนวทางการจัดการขยะชุมชนบ้านแหลมกรวด อำเภอเหนือคลอง จังหวัดกระบี่



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมและการจัดการทรัพยากร

กรกฎาคม 2559

การศึกษาแนวทางการจัดการขยะชุมชนบ้านแหลมกรวด อำเภอเหนือคลอง จังหวัดกระบี่



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมและการจัดการทรัพยากร
กรกฎาคม 2559
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ชูเกียรติ จันทโรจน์. (2559). การศึกษาแนวทางการจัดการขยะชุมชนบ้านแหลมกรวด อำเภอเหนือคลอง จังหวัดกระบี่. ปรินญาณพนธ์ วท.ม. (วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต). เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมและการจัดการทรัพยากร. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
คณะกรรมการควบคุม: ดร. ภัทร โพธิ์วัน ดร.ศุภิกา วานิชชัง

การศึกษาแนวทางการจัดการขยะชุมชนบ้านแหลมกรวด อำเภอเหนือคลอง จังหวัดกระบี่ ดำเนินการเก็บข้อมูล ปริมาณและองค์ประกอบทางกายภาพ เคมี ชีวภาพ ของขยะจากภาชนะรองรับและบริเวณชายฝั่ง บริบทด้านวิถีชีวิต พฤติกรรมการจัดการขยะ และการคาดการณ์ปริมาณขยะที่จะเกิดขึ้นในอนาคต ผลการวิจัยพบว่า ปริมาณขยะจากภาชนะรองรับในช่วงฤดูร้อน มีจำนวน 20,943 กิโลกรัม เฉลี่ย 3.4 กิโลกรัมต่อวัน และช่วงฤดูฝน 16,614 กิโลกรัม เฉลี่ย 2.7 กิโลกรัมต่อวัน ด้านองค์ประกอบทางกายภาพ ในช่วงฤดูร้อนและฤดูฝน พบขยะประเภทพลาสติก มีปริมาณสูงสุด คิดเป็นร้อยละ 22 และ 31 ตามลำดับ ปริมาณขยะจากบริเวณชายฝั่งในช่วงฤดูร้อนพบประมาณ 2,880 กิโลกรัม ช่วงฤดูฝนพบประมาณ 1,658 กิโลกรัม หรือประมาณ 0.15 กิโลกรัมต่อตารางเมตร องค์ประกอบทางกายภาพในช่วงฤดูร้อนและฤดูฝน พบขยะประเภทพลาสติก มีปริมาณสูงสุด คิดเป็นร้อยละ 23 และ 29 ตามลำดับ ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของขยะทั้งจากภาชนะรองรับ และบริเวณชายฝั่งชุมชนบ้านแหลมกรวด พบว่า มีความเหมาะสมที่จะกำจัดด้วยวิธีการเผาและฝังกลบ เนื่องจากมีปริมาณสารที่เผาไหม้ได้ ร้อยละ 90.29 และ 87.68 ในขณะที่มีเถ้าปริมาณน้อย คือ เฉลี่ยร้อยละ 9.70 และ 12.32 ตามลำดับ สำหรับการนำมาหมักทำปุ๋ยนั้น พบว่า เมื่อพิจารณาขยะทั้งจากภาชนะรองรับ และบริเวณชายฝั่ง พบว่า ค่า (C : N) ratio ค่อนข้างต่ำ คือ 18.05 และ 13.57 ตามลำดับ หากต้องการนำไปหมักทำปุ๋ยอาจจำเป็นต้องเสริมปริมาณคาร์บอนให้สูงขึ้นเพื่อให้คุณสมบัติของขยะมีความสมบูรณ์ขึ้น ขณะที่องค์ประกอบทางชีวภาพ พบปริมาณ TCB และ FCB มีค่าไม่เกินเกณฑ์มาตรฐานแหล่งน้ำผิวดิน พฤติกรรมในการจัดการขยะของประชาชนบริเวณชุมชนบ้านแหลมกรวดและตำบลเกาะศรีบอยาอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X}=2.95$ และ $\bar{X}=2.70$) ซึ่งจำเป็นต้องมีการส่งเสริมและเสริมสร้างองค์ความรู้ในด้านการจัดการขยะโดยการมีส่วนร่วมจากทุกภาคส่วนเพื่อให้มีการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมในการจัดการขยะที่ดีขึ้น และด้านภูมิปัญญาท้องถิ่นทางด้านอาชีพการทำประมง พบสามารถนำอุปกรณ์จับสัตว์น้ำประเภทโป๊ะ ไซ อวนรุน มาประยุกต์ใช้ในการดักจับขยะได้ และการคาดการณ์ปริมาณขยะจากการขยายตัวของเมืองไม่มีผลต่อปริมาณขยะเนื่องจากปริมาณขยะมีการเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องทุกๆ ปีตามจำนวนประชากร ซึ่งในอีก 10 ปีข้างหน้า (พ.ศ. 2558 – พ.ศ.2568) จะมีขยะเพิ่มขึ้น จากประมาณ 156.36 ตัน ในปี พ.ศ. 2558 เป็นประมาณ 177.54 ตัน ในปี พ.ศ. 2568 ซึ่งเพิ่มขึ้น ประมาณ 21.2 ตัน และจากผลการวิจัยสามารถสรุปและเสนอแนวทางการจัดการขยะได้ดังนี้ แนวทางที่ 1 การลดขยะที่ต้นทาง แนวทางที่ 2 การเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการขยะ และแนวทางที่ 3 การส่งเสริม พัฒนาองค์ความรู้ สร้างความรับผิดชอบและการมีส่วนร่วม

A STUDY OF WASTE MANAGEMENT FOR MUNICIPAL WASTE IN BAN LEAMKRUAT
COMMUNITY, NUEAKHLONG DISTRICT, KRABI PROVINCE, THAILAND



ABSTRACT
BY
CHUKIAD CHANTAROT

Presented in Partial Fulfillment of the Requirements for the
Master of Degree in Environmental Technology and Resources Management

Srinakharinwirot University

July 2016

Chukiad Chantarot. (2016). *A study of waste management for municipal waste in Ban Leamkruat Community, Nueakhlung District, Krabi Province, Thailand*. Master thesis, M.Sc. (Environmental Technology and Resources Management. Bangkok: Graduate school, Srinakharinwirot University.

Advisor committee: Dr.Naphat Phowan, Dr.Supika Vanitchung

This research aims to study the municipal waste management at Ban Leamkruat Community in Nueakhlung District, Krabi Province. Data collected were comprised of volumes and composition of solid waste (physical, chemical, biological) collected from waste containers and along the beach, life styles, waste management behaviors and waste forecasting. The results found that a various types of wastes collected directly from waste containers were 20,943 kg or 3.4 kg/d on average in the summer and 16,614 kg or 2.7 kg/d on average in the rainy season. In addition, most of the physical components were found to be plastic in both the summer and the rainy season. The percentage of plastic was 22 and 31 in the summer and the rainy season, respectively. A variety of wastes collected from along the coastal area were 2,880 kg in the summer and 1,658 kg or 0.15 kg/m² in the rainy season. Additionally, plastic was found to be the most common physical components in both the summer and the rainy season. The percentage of plastic was 23 and 29 in the summer and the rainy season, respectively. The analysis of chemical components showed that the waste collected from waste containers and along the coastal area of the Ban Leamkruat Community were suitable for incineration and landfill disposal. The combustible parts of the waste collected from waste containers and the coastal area of Ban Leamkruat Community were 90.29% and 87.68% respectively. Meanwhile, the ash content was comparatively low and the percentage of ash found was at 9.70 and 12.32, respectively. The use of waste as fertilizer had to be considered as the C:N ratio was relatively low. The C:N ratio of waste collected from containers and along the seashore was found to be 18.05 and 13.57, respectively. If such wastes were used as compost, the carbon content would have to be increased in order to obtain the appropriate quality. Biological component analysis found that Total Coliform Bacteria (TCB) and Fecal Coliform Bacteria (FCB) were at less than standard ground water. The waste management behavior of residents at Ban Leamkruat Community and Koh Si Bor Ya Sub-district was moderate ($\bar{X}$ = 2.95 and 2.70 respectively). As a result, a campaign should be enhance the waste management behavior of the residents, especially with the participation of all stakeholders. Local knowledge regarding professional fishing was considerably useful. Fishing tools such as Lampshade,

Trap cye, and Nets pod could be applied to help collect the waste. The forecast of waste generation found that the growth of the city would not affect the amount of waste generated. Typically, the amount of wastes increased steadily each year as the number of residents increased. The next ten years forecast (2015 – 2025) showed that the amount of waste would increase 21.2 tons from 156.36 tons in 2015 to 177.54 tons in 2025. This research proposed three waste management practices: (1) reduce waste at the sources (2) improve waste management efficiency and (3) promote cognitive development; create accountability and participation.



ปริญญานิพนธ์
เรื่อง
การศึกษาแนวทางการจัดการขยะชุมชนบ้านแหลมกรวด อำเภอเหนือคลอง จังหวัดกระบี่
ของ
ชูเกียรติ จันทโรจน์

ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมและการจัดการทรัพยากร
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายแพทย์จัตราชัย เอกปัญญาสกุล)

วันที่ เดือน พ.ศ. 25.....

คณะกรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์

คณะกรรมการสอบปากเปล่า

.....ที่ปรึกษาหลัก.....ประธาน

(อาจารย์ ดร.ณภัทร โพธิ์วัน)

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิษชากร จารุศิริ)

.....ที่ปรึกษาร่วม.....กรรมการ

(อาจารย์ ดร.ศุภิกา วานิชขัง)

(อาจารย์ ดร.ณภัทร โพธิ์วัน)

.....กรรมการ

(อาจารย์ ดร.ศุภิกา วานิชขัง)

.....กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประเสริฐ เรียบร้อยเจริญ)

.....กรรมการ

(อาจารย์ ดร.พงษ์เทพ หาญพัฒนากิจ)

ประกาศคุณูปการ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ อาจารย์ ดร.ณภัทร โพธิ์วัน ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์หลัก อาจารย์ ดร.ศุภิกา วาณิชชัง ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์ร่วม ที่ได้ให้คำปรึกษาในการเรียน การค้นคว้าวิจัย ตลอดจนการตรวจแก้ไขปริญญานิพนธ์จนกระทั่งเสร็จสมบูรณ์ และขอขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิษชากร จารุศิริ ประธานกรรมการสอบ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประเสริฐ เรียบร้อยเจริญ ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก และอาจารย์ ดร.พงษ์เทพ หาญพัฒน์กิจ ที่ได้ความกรุณาให้ข้อเสนอแนะตรวจแก้ไขปริญญานิพนธ์ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบคุณ นายอิสหมานแอน กะลันตัน สมาชิกองค์การบริหารส่วนตำบลคลองขนาน และนายสมหมาย ยกบุตร รองนายกองค์การบริหารส่วนตำบลเกาะศรีบอยา ที่อำนวยความสะดวกในการศึกษาวิจัยพร้อมทั้งถ่ายทอดประสบการณ์ และร่วมเสนอแนวทางในการบริหารจัดการพื้นที่ และขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.ไพบุลย์ แจ่มพงษ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อาณัติ ต๊ะปิ่นตา และนางสาวนภวิศ บัวสรวง ผู้อำนวยการส่วนขยายผลและสิ่งปฏิบัติน ผู้ทรงคุณวุฒิ ที่ให้ความอนุเคราะห์ตรวจสอบความถูกต้องของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ขอขอบคุณ กรมพัฒนาที่ดิน ที่ให้ความอนุเคราะห์ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ทำการวิจัย และกรมควบคุมมลพิษที่สนับสนุนสื่อความรู้ด้านการจัดการขยะ

สุดท้ายนี้ ขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา ที่สนับสนุนการศึกษาและเป็นกำลังใจสำคัญให้ผู้วิจัยมีความมุ่งมั่นและอดทนในการฟันฝ่าอุปสรรคต่าง ๆ พร้อมทั้งช่วยเก็บข้อมูลในการวิจัยในครั้งนี้ด้วย

ชูเกียรติ จันทโรจน์

งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัย
จาก
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

สารบัญ

บทที่	หน้า
1. บทนำ.....	1
ภูมิหลัง.....	1
วัตถุประสงค์การวิจัย.....	3
ความสำคัญของการวิจัย.....	3
ขอบเขตการวิจัย.....	3
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	4
กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	5
กรอบการศึกษา.....	6
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับการวิจัย.....	7
2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	8
แนวคิดเกี่ยวกับขยะ.....	8
แนวคิดและการจัดการขยะ.....	13
เทคโนโลยีในการจัดการขยะ.....	16
ปัญหามลพิษทางทะเลจากขยะ.....	17
การคาดการณ์ปริมาณขยะในอนาคต.....	20
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	24
3. วิธีดำเนินการวิจัย.....	28
พื้นที่ทำการศึกษา.....	29
การศึกษาปริมาณ และองค์ประกอบของขยะ.....	31
การศึกษาบริบทของชุมชนในด้านวิถีชีวิต ความพร้อมของชุมชน ในการจัดการสิ่งแวดล้อมและพฤติกรรมจัดการขยะ.....	38
การคาดการณ์ปริมาณขยะในอนาคต.....	47
4. ผลการวิจัย.....	51
การศึกษาปริมาณ และองค์ประกอบของขยะ.....	52
บริบทของชุมชนในด้านวิถีชีวิต ความพร้อมของชุมชนในการจัดการ สิ่งแวดล้อมและพฤติกรรมจัดการขยะ.....	73
ผลการคาดการณ์ปริมาณขยะในอนาคต.....	93

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
4 (ต่อ)	
แนวทางในการจัดการขยะชุมชนบ้านแหลมกรวด.....	102
5. สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ.....	109
สรุปผลการศึกษา.....	109
ข้อจำกัดในการจัดการขยะ.....	117
ข้อเสนอแนะในการศึกษาวิจัย.....	118
บรรณานุกรม.....	119
ภาคผนวก.....	125
ภาคผนวก ก วิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบทางกายภาพ เคมี และชีวภาพของขยะ.....	126
ภาคผนวก ข แบบสอบถาม.....	150
ภาคผนวก ค ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบทางกายภาพ เคมี และชีวภาพของขยะ.....	157
ภาคผนวก ง หนังสือราชการ	182
ภาคผนวก จ ประมวลภาพการดำเนินงานวิจัย.....	195
ประวัติย่อผู้วิจัย.....	203

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 จำนวนประชากร และครัวเรือนของตำบลคลองขนาน.....	31
2 พารามิเตอร์ที่ทำการศึกษา และวิธีการตรวจวิเคราะห์.....	35
3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	38
4 คะแนนค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Congruence : IOC).....	41
5 ปริมาณขยะ จากภาชนะรองรับขยะบริเวณที่พักอาศัยชุมชนบ้านแหลมกรวด.....	53
6 องค์ประกอบทางกายภาพของขยะจากภาชนะรองรับขยะบริเวณที่พักอาศัย ชุมชนบ้านแหลมกรวด.....	57
7 องค์ประกอบทางเคมีของขยะจากภาชนะรองรับขยะบริเวณที่พักอาศัย ชุมชนบ้านแหลมกรวด.....	59
8 องค์ประกอบทางชีวภาพของขยะจากภาชนะรองรับขยะบริเวณที่พักอาศัย ชุมชนบ้านแหลมกรวด.....	60
9 ปริมาณขยะจากชายฝั่งบริเวณชุมชนบ้านแหลมกรวด.....	63
10 องค์ประกอบของขยะทางกายภาพจากบริเวณชายฝั่งชุมชนบ้านแหลมกรวด.....	65
11 องค์ประกอบทางเคมีของขยะจากบริเวณชายฝั่งชุมชนบ้านแหลมกรวด.....	67
12 การวิเคราะห์ SWOT (SWOT Analysis) การจัดการขยะของชุมชนบ้านแหลมกรวด และตำบลเกาะศรีบอยา.....	74
13 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่าง บริเวณชุมชนบ้านแหลมกรวด.....	76
14 ผลการวิเคราะห์พฤติกรรมการจัดการขยะของประชาชนบริเวณ ชุมชนบ้านแหลมกรวด.....	78
15 ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติ เพศของกับพฤติกรรมการจัดการขยะ.....	78
16 ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติ ช่วงอายุกับพฤติกรรมการจัดการขยะ.....	79
17 ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติ ระดับการศึกษากับพฤติกรรมการจัดการขยะ.....	79
18 ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติ ลักษณะอาชีพกับพฤติกรรมการจัดการขยะ.....	80
19 ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติ ลักษณะการปลูกสร้างบ้าน กับพฤติกรรมการจัดการขยะ.....	81
20 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่าง บริเวณตำบลเกาะศรีบอยา.....	82
21 ผลการวิเคราะห์พฤติกรรมการจัดการขยะ ประชาชนตำบลเกาะศรีบอยา.....	84
22 ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติ เพศกับพฤติกรรมการจัดการขยะของ ตำบลเกาะศรีบอยา.....	84

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
23 ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติ ช่วงอายุกับพฤติกรรมการจัดการขยะของ ตำบลเกาะศรีบอยา.....	85
24 ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติ ระดับการศึกษากับพฤติกรรมการจัดการขยะของ ตำบลเกาะศรีบอยา.....	85
25 ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติ อาชีพกับพฤติกรรมการจัดการขยะของ ตำบลเกาะศรีบอยา.....	86
26 สรุปผลการสัมภาษณ์เชิงลึกผู้นำชุมชนบ้านแหลมกรวด.....	87
27 สรุปผลการสัมภาษณ์เชิงลึกผู้นำตำบลเกาะศรีบอยา.....	88
28 จำนวนประชากรหมู่ที่ 8 บ้านแหลมกรวด ตำบลคลองขนาน อำเภอเหนือคลอง จังหวัดกระบี่ ระหว่าง พ.ศ. 2548 - 2558.....	93
29 ปริมาณขยะในอนาคตจากจำนวนประชากรในอีก 10 ปี (พ.ศ. 2558 – พ.ศ.2568).....	95
30 การใช้ประโยชน์ที่ดิน บริเวณชุมชนบ้านแหลมกรวด พ.ศ. 2550.....	96
31 การใช้ประโยชน์ที่ดิน บริเวณชุมชนบ้านแหลมกรวด พ.ศ. 2552.....	97
32 การใช้ประโยชน์ที่ดิน บริเวณชุมชนบ้านแหลมกรวดพ.ศ. 2555.....	98
33 การเปลี่ยนแปลงของสัดส่วนการใช้ประโยชน์ที่ดินบริเวณชุมชน บ้านแหลมกรวด ในปี พ.ศ. 2550, 2552, 2555.....	99
34 ปริมาณขยะในพื้นที่ชุมชนบ้านแหลมกรวด.....	101
35 พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง.....	101
36 แนวทางการจัดการขยะ.....	105

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	5
2 กรอบการศึกษา.....	6
3 การจำแนกประเภทของขยะในทะเลที่เก็บรวบรวมได้จากชายหาดทั่วโลกในปี 2013.....	18
4 ขยะในทะเล ที่เก็บรวบรวมได้จากชายหาดทั่วประเทศไทยปี 2557.....	19
5 อาณาเขตพื้นที่ทำการวิจัย.....	29
6 การสุ่มเก็บตัวอย่างขยะที่ตกค้างบริเวณชายฝั่ง.....	33
7 จุดเก็บตัวอย่างขยะบริเวณชายหาด ชุมชนบ้านแหลมกรวด.....	34
8 แนวทางการดำเนินการศึกษาองค์ประกอบทางกายภาพ เคมี และชีวภาพ.....	37
9 แนวทางการดำเนินการเพื่อเสนอแนวทางการจัดการขยะ.....	46
10 การคาดการณ์ปริมาณขยะในอนาคต.....	50
11 พื้นที่เก็บตัวอย่างขยะจากภาชนะรองรับขยะบริเวณชุมชนบ้านแหลมกรวด.....	52
12 ร้อยละองค์ประกอบทางกายภาพของขยะจากภาชนะรองรับขยะในช่วงฤดูร้อน ระหว่างเดือน มีนาคม – เมษายน พ.ศ. 2558.....	58
13 ร้อยละองค์ประกอบทางกายภาพของขยะจากภาชนะรองรับขยะในช่วงฤดูฝน ระหว่างเดือน กรกฎาคม – ตุลาคม พ.ศ. 2558.....	58
14 ตำแหน่งจุดเก็บตัวอย่างขยะบริเวณชายฝั่งชุมชนบ้านแหลมกรวด.....	62
15 ร้อยละองค์ประกอบทางกายภาพของขยะจากบริเวณชายฝั่งชุมชนบ้านแหลมกรวด ฤดูร้อน ระหว่างเดือน มีนาคม – เมษายน พ.ศ. 2558.....	66
16 ร้อยละองค์ประกอบทางกายภาพของขยะจากบริเวณชายฝั่งชุมชนบ้านแหลมกรวด ฤดูฝน ระหว่างเดือน กรกฎาคม – ตุลาคม พ.ศ. 2558.....	66
17 เครื่องมือประมงพื้นบ้านประเภทแห.....	89
18 เครื่องมือประมงพื้นบ้านประเภทโป๊ะ.....	89
19 เครื่องมือประมงพื้นบ้านประเภทไซ.....	90
20 เครื่องมือประมงพื้นบ้านประเภทกระชัง.....	90
21 เครื่องมือประมงพื้นบ้านประเภทอวนเดิน.....	91
22 เครื่องมือประมงพื้นบ้านประเภทเบ็ด.....	91
23 การดักจับขยะที่ลอยมากับน้ำด้วยเครื่องมือประมงประเภทโป๊ะดักปลา และแนวไม้ไผ่ป้องกันขยะ.....	92

บัญชีภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพประกอบ

24	การคาดการณ์ปริมาณขยะในอนาคตใน 10 ปี ข้างหน้า (พ.ศ. 2558 – พ.ศ.2568)	95
25	การใช้ประโยชน์ที่ดินบริเวณชุมชนบ้านแหลมกรวด พ.ศ. 2550.....	96
26	การใช้ประโยชน์ที่ดิน บริเวณชุมชนบ้านแหลมกรวด พ.ศ. 2552.....	97
27	การใช้ประโยชน์ที่ดินบริเวณชุมชนบ้านแหลมกรวด พ.ศ. 2555.....	98
28	การเปลี่ยนแปลงของสัดส่วนการใช้ประโยชน์ที่ดินบริเวณชุมชนบ้านแหลมกรวด พ.ศ. 2550, 2552, 2555.....	99



บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

แหล่งทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งของประเทศไทย มีความสำคัญต่อวิถีชีวิต และคุณภาพชีวิตของผู้อยู่อาศัยในแหล่งดังกล่าว ไม่ว่าจะเป็นด้านการผลิตอาหาร การท่องเที่ยว การคมนาคมขนส่ง และอุตสาหกรรมต่าง ๆ สถานการณ์ปัจจุบันมีแนวโน้มการขยายตัวของเมืองจากการเติบโตทางเศรษฐกิจและอัตราการเพิ่มจำนวนประชากร การเจริญเติบโตทางด้านเศรษฐกิจ และความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี ซึ่งส่งผลให้เกิดความต้องการที่เพิ่มสูงขึ้น ทำให้การบริโภคในประเทศเพิ่มขึ้นตามไปด้วย ก่อให้เกิดมลพิษต่าง ๆ ตามมา ทำให้ปัจจุบันแหล่งทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งของประเทศไทยเสื่อมโทรมลงอย่างมาก เนื่องจากทะเลเป็นแหล่งรองรับของเสีย ซึ่งถูกพัดพาจากพื้นที่ต่าง ๆ มาตามลำน้ำแล้วไหลลงสู่ทะเล และผลมาจากการพัฒนาทางด้านเศรษฐกิจ ทั้งในภาคการท่องเที่ยว ภาคการเกษตร และภาคอุตสาหกรรม ส่งผลให้มีการใช้ทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งอย่างฟุ่มเฟือย โดยไม่คำนึงถึงความเสื่อมโทรมที่จะเกิดขึ้นกับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมทางทะเล ซึ่งทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำทะเล สร้างความเสียหายต่อพืชและสัตว์ที่อาศัยในทะเลบริเวณชายฝั่ง ทำให้ทัศนียภาพของแหล่งท่องเที่ยวเสื่อมโทรมลง และความเสียหายที่นำไปสู่ปัญหามลพิษที่ส่งผลกระทบต่อทั้งทางตรงและทางอ้อม ต่อสุขภาพและสังคมของมนุษย์ เป็นต้น

มลพิษทางทะเลจากขยะ หมายถึง สิ่งต่าง ๆ ที่มนุษย์สร้างขึ้นและหมดคุณค่า และทิ้งลงสู่สิ่งแวดล้อมทางทะเล ก่อให้เกิดมลพิษในรูปแบบต่าง ๆ เช่น มลพิษทางน้ำ มลพิษทางอากาศ และมลพิษทางดิน เป็นต้น และเมื่อมีการพัดพาของน้ำฝนลงสู่แหล่งน้ำ ไหลไปรวมกันในทะเล ก็จะทำให้เกิดผลเสียต่อสิ่งมีชีวิต เป็นอันตรายต่อสุขภาพอนามัยของมนุษย์ ทำให้คุณภาพสิ่งแวดล้อมทางทะเลและชายฝั่งเสื่อมโทรม และทำให้คุณค่าทางสุนทรียภาพลดลง (กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง, 2558)

จากที่กล่าวมาแล้วข้างต้น พบว่าปัญหาสิ่งแวดล้อมชุมชนในประเทศไทย เป็นปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อม คุณภาพชีวิตและเกิดภาวะเสี่ยงต่อปัญหาสุขภาพอนามัยของผู้คนในชุมชน โดยเฉพาะปัญหาขยะในชุมชนที่มีการเพิ่มขึ้นตามจำนวนประชากร ทำให้มีขยะตกค้างที่เกิดจากการจัดเก็บไม่ถูกวิธี หรือไม่มีการจัดเก็บ รวมทั้งขยะที่ถูกทิ้งลงแม่น้ำ ลำคลอง และทะเล ส่งผลให้เกิด การเน่าเสีย ส่งกลิ่นเหม็นรบกวน เป็นแหล่งเพาะพันธุ์แมลง และแหล่งที่อยู่อาศัยของจุลินทรีย์ก่อโรคต่าง ๆ โดยปัจจุบันแนวโน้มการเพิ่มขึ้นของขยะสูงขึ้นทุก ๆ ปีเนื่องจากจำนวนประชากรที่มากขึ้น รวมทั้งสภาพทางสังคมและเศรษฐกิจที่เอื้อให้เกิดการบริโภคในรูปแบบต่าง ๆ เพิ่มมากขึ้น โดยอัตราการผลิตขยะต่อคนต่อวันมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจากปี 2551 เท่ากับ 1.03 กิโลกรัม

ต่อคนต่อวัน เป็น 1.15 กิโลกรัมต่อคนต่อวัน กรมการปกครอง รายงานว่าในปี พ.ศ. 2557 ประเทศไทยมีจำนวนประชากรทั้งสิ้น 65,124,716 คน และกรมควบคุมมลพิษ พบว่า ปริมาณขยะชุมชนเกิดขึ้นทั่วประเทศในปี 2556 ประมาณ 26.77 ล้านตัน หรือประมาณ 73,355 ตันต่อวัน เป็นขยะที่เกิดขึ้นในกรุงเทพมหานคร ประมาณ 4.14 ล้านตัน (ร้อยละ 16) เกิดขึ้นในเทศบาลและเมืองพัทยา ประมาณ 10.24 ล้านตัน (ร้อยละ 38) และเกิดขึ้นในองค์การบริหารส่วนตำบล ประมาณ 12.40 ล้านตัน (ร้อยละ 46) เพิ่มขึ้นจาก ปี 2555 ประมาณ 2 ล้านตัน จากปัญหาขยะที่มีปริมาณเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วและมีการจัดการอย่างไม่ถูกต้องก่อให้เกิดผลกระทบต่อคุณภาพชีวิตของผู้อยู่อาศัยในชุมชนและทวีปัญหารุนแรงมากขึ้น ปัญหามลพิษจากสิ่งแวดล้อมส่งผลกระทบต่อการทำงานของสิ่งมีชีวิตอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ เมื่อวันที่ 26 สิงหาคม 2557 คณะรักษาความสงบแห่งชาติ มีมติเห็นชอบให้กรมควบคุมมลพิษ ดำเนินการแก้ไขปัญหาขยะของประเทศ ภายใต้ Roadmap การจัดการขยะมูลฝอยและของเสียอันตราย โดยมีแนวทาง การจัดการขยะมูลฝอย คือ (1) การกำจัดขยะมูลฝอยตกค้างสะสมในสถานที่กำจัดขยะมูลฝอยในพื้นที่วิกฤติ (ขยะมูลฝอยเก่า) (2) การสร้างรูปแบบการจัดการขยะมูลฝอยและของเสียอันตรายที่เหมาะสม (ขยะมูลฝอยใหม่) โดยเน้นการลดและคัดแยกขยะตั้งแต่ต้นทาง จัดการขยะมูลฝอยแบบศูนย์รวม และกำจัดโดยเทคโนโลยีแบบผสมผสานเน้นการแปรรูปเป็นพลังงานหรือทำให้เกิดประโยชน์สูงสุด (3) การวางระเบียบ มาตรการการบริหารจัดการขยะมูลฝอยและของเสียอันตราย (4) การสร้างวินัยของคนในชาติมุ่งสู่การจัดการที่ยั่งยืน โดยเน้นให้ความรู้ประชาชน และบังคับใช้กฎหมาย และรัฐบาลได้ประกาศให้การแก้ไขปัญหาขยะมูลฝอยเป็นวาระแห่งชาติ (กรมควบคุมมลพิษ, 2557)

ชุมชนบ้านแหลมกรวด เป็นจุดเชื่อมต่อไปยังตำบลเกาะศรีบอยา โดยตำบลเกาะศรีบอยาเป็นเกาะที่มีภูมิประเทศส่วนใหญ่เป็นเขาหิน ประชาชนส่วนใหญ่เป็นชาวไทยมุสลิม มีการประกอบอาชีพ ทำการประมงขนาดเล็ก บางส่วนมีการค้าขาย และทำสวนยางพารา ด้านการท่องเที่ยวมีการสร้างบังกะโล โดยนักท่องเที่ยวสามารถเดินทางท่องเที่ยวชมวิถีชีวิตชุมชนตามหมู่บ้าน ต่าง ๆ ได้สะดวกเนื่องจากมีเรือโดยสารรับจ้างไว้บริการ ซึ่งถือว่า ชุมชนบ้านแหลมกรวด เป็นประตูที่จะนำนักท่องเที่ยวสู่แหล่งท่องเที่ยวที่มีบรรยากาศดี สงบ และสวยงามน่าท่องเที่ยว นอกจากนี้ ยังเป็นแหล่งค้าขายสินค้าอุปโภคบริโภค และเป็นเส้นทางเดินเรือเพื่อไปยังแหล่งท่องเที่ยวที่สำคัญของจังหวัดกระบี่ เช่น เกาะพีพี เกาะลันตา จากการสำรวจบริเวณพื้นที่ทั่วไปของชุมชนบ้านแหลมกรวด พบว่ามีปริมาณขยะที่ตกค้างบริเวณชายฝั่งเป็นจำนวนมาก บริเวณที่อยู่อาศัยของคนในชุมชน ซึ่งชุมชนบ้านแหลมกรวดเป็นชุมชนที่มีการปลูกสร้างอาคารบ้านเรือนยื่นลงไปทะเลทำให้มีการทิ้งสิ่งของต่าง ๆ ที่หมดประโยชน์หรือไม่ต้องการลงไปในทะเล และจากกิจกรรมต่าง ๆ ที่เกิดจากการคมนาคม จากสภาพปัญหaxyะดังกล่าวนี้จึงมีความจำเป็นเร่งด่วนที่ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในทุกภาคส่วนต้องหันมาให้ความร่วมมือแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นให้เป็นรูปธรรม และกำหนดแนวทางหรือรูปแบบการแก้ปัญหาที่จะสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จริงในทางปฏิบัติและก่อให้เกิดความยั่งยืนต่อไป

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างกระบวนการการจัดการขยะที่เหมาะสมโดยการมีส่วนร่วมของชุมชน เพื่อลดผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม และก่อให้เกิดการบริหารจัดการที่ดีภายในชุมชนที่ส่งผลต่อการพัฒนาทางเศรษฐกิจ สังคม โดยเฉพาะส่งผลต่ออุตสาหกรรมการท่องเที่ยว โดยเน้นการพึ่งพาตนเองอย่างยั่งยืน เพื่อสร้างชุมชนต้นแบบที่มีกระบวนการจัดการสิ่งแวดล้อมอย่างเหมาะสม มุ่งให้เกิดความเข้มแข็งกับชุมชน ตลอดจนหาแนวทางที่เหมาะสมในการจัดการขยะชุมชนได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อเป็นต้นแบบการจัดการขยะให้กับชุมชนติดทะเลในพื้นที่อื่น ๆ ที่มีบริบทอัตลักษณ์ของชุมชนใกล้เคียงกัน

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. ศึกษาปริมาณ และองค์ประกอบทางกายภาพ เคมี และชีวภาพ ของขยะ บริเวณชุมชนบ้านแหลมกรวด อำเภอเหนือคลอง จังหวัดกระบี่
2. ศึกษาบริบทของชุมชนในด้านวิถีชีวิต ความพร้อมของชุมชนในการจัดการสิ่งแวดล้อม และพฤติกรรมจัดการขยะ บริเวณชุมชนบ้านแหลมกรวด อำเภอเหนือคลอง จังหวัดกระบี่
3. ประเมินศักยภาพการบริหารจัดการขยะ เพื่อเสนอแนวทางการจัดการขยะโดยการมีส่วนร่วมของชุมชน บริเวณชุมชนบ้านแหลมกรวด อำเภอเหนือคลอง จังหวัดกระบี่

ความสำคัญของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ทำให้ทราบถึงปริมาณและองค์ประกอบของขยะ พฤติกรรม ปัจจัยที่มีผลต่อการจัดการขยะ และการคาดการณ์จำนวนประชากรและปริมาณขยะในอนาคต ชุมชนบ้านแหลมกรวด อำเภอเหนือคลอง จังหวัดกระบี่ ซึ่งผลจากการศึกษาในครั้งนี้จะประเมินอัตราการเพิ่มขึ้นของขยะจากกิจกรรมต่าง ๆ ในชุมชน ประเมินศักยภาพการบริหารจัดการขยะ เพื่อเสนอแนวทางการจัดการขยะโดยการมีส่วนร่วมของชุมชน หน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการบริหารจัดการปัญหาขยะชุมชน สำหรับใช้วางแผนพัฒนาพื้นที่เชิงอนุรักษ์ ในการป้องกัน ดูแลรักษา และฟื้นฟูทรัพยากรทางทะเล และชายฝั่ง ลดผลกระทบที่อาจจะส่งผลกระทบต่อทัศนียภาพของแหล่งท่องเที่ยว และเผยแพร่องค์ความรู้ที่ได้รับจากการศึกษาแก่ชุมชนและผู้สนใจต่อไป

ขอบเขตการวิจัย

การดำเนินการวิจัยครอบคลุมพื้นที่ ชุมชนบ้านแหลมกรวด ตำบลคลองขนาน อำเภอเหนือคลอง จังหวัดกระบี่ โดยมีขอบเขตการวิจัยดังนี้

1. จำแนกองค์ประกอบทางกายภาพ เคมี และชีวภาพของขยะจากแหล่งรองรับที่เกิดจากกิจกรรมต่าง ๆ ของชุมชนบ้านแหลมกรวด และขยะตกค้างบริเวณชายฝั่ง

2. ข้อมูลพื้นฐานของพื้นที่ศึกษา ประกอบด้วย พฤติกรรมของประชาชนในการเป็นผู้สร้างขยะ การบริหารจัดการขยะ และการกำจัดขยะ ด้วยวิธีการต่าง ๆ

3. ศึกษาปัจจัย และสร้างแนวทางในการประเมินปริมาณขยะ การคาดการณ์ปริมาณขยะ และศักยภาพการจัดการขยะของชุมชนบ้านแหลมกรวด อำเภอเหนือคลอง จังหวัดกระบี่

4. เสนอแนะแนวทางการจัดการขยะชุมชนบ้านแหลมกรวด

5. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ ประชาชนในชุมชนที่อาศัยอยู่บริเวณพื้นที่ชายฝั่งทะเล บริเวณชุมชนบ้านแหลมกรวด ตำบลคลองขนาน อำเภอเหนือคลอง จังหวัดกระบี่ และผู้ใช้ประโยชน์ในพื้นที่ชุมชนบ้านแหลมกรวด เช่น เรือโดยสารรับจ้าง ผู้ที่สัญจรไปมาจากตำบลเกาะศรีบอยา ซึ่งเป็นจุดเชื่อมต่อหลักของตำบลเกาะศรีบอยา โดยจำแนกกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ รวบรวมข้อมูลจำนวนประชากรของชุมชนบ้านแหลมกรวด จากฝ่ายทะเบียน อำเภอเหนือคลอง จังหวัดกระบี่

นิยามศัพท์เฉพาะ

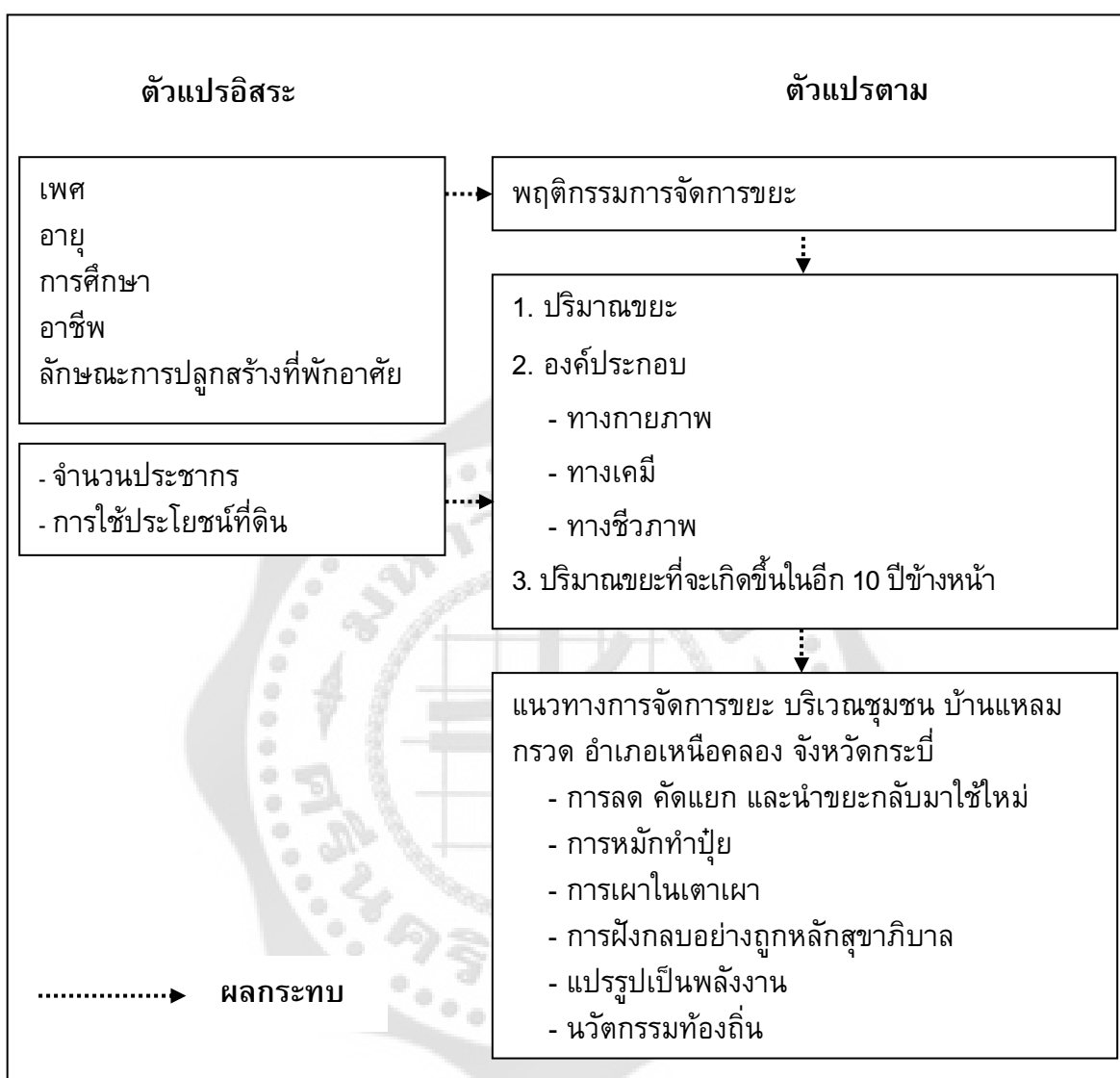
1. ขยะชุมชน หมายถึง เศษผ้า เศษอาหาร เศษสินค้า เศษวัตถุ วัสดุพลาสติก ภาชนะที่ใสอาหาร ถัง มูลสัตว์ หรือซากสัตว์ รวมตลอดถึงสิ่งอื่นใดที่เก็บกวาดจากถนน ตลาด ที่เลี้ยงสัตว์หรือที่อื่น ซึ่งเป็นสิ่งของที่ผ่านการใช้งานมาแล้วและถูกทิ้งขว้างเพื่อนำไปบำบัดหรือกำจัดต่อไป

2. ชุมชนติดทะเล หมายถึง อาคาร หรือสิ่งปลูกสร้างที่มีการสร้างยื่นลงไปในทะเลหรือบริเวณชายฝั่ง ที่มีผู้คนอาศัยอยู่เป็นกลุ่มของตำบลคลองขนาน อำเภอเหนือคลอง จังหวัดกระบี่

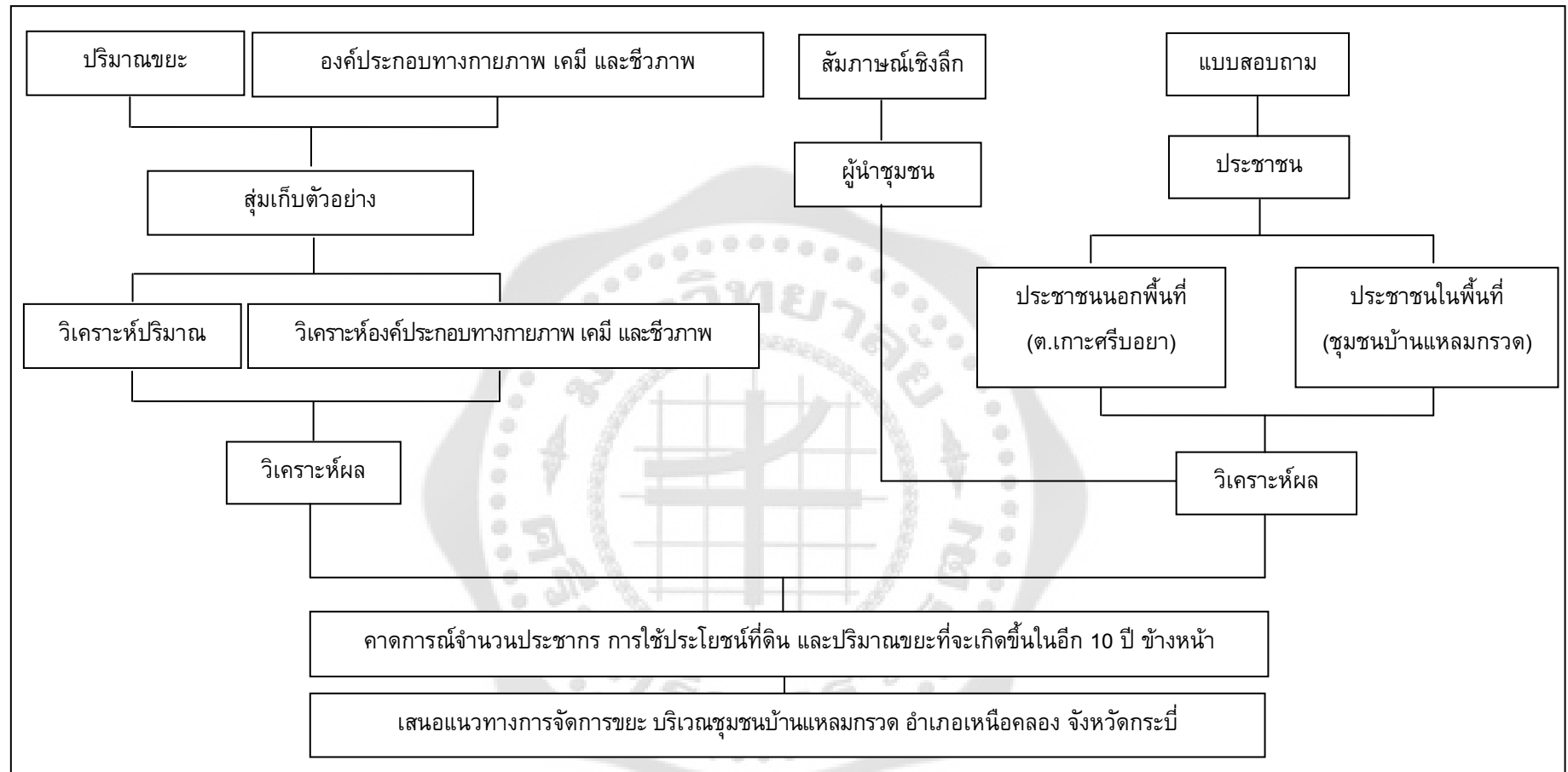
3. องค์ประกอบขยะ หมายถึง คุณสมบัติหรือชนิดของขยะทางกายภาพ เช่น เศษอาหาร กระดาษ พลาสติก แก้ว โลหะ ยาง หนัง ผ้า ไม้ เป็นต้น ทางเคมี เช่น ความชื้น ปริมาณของแข็งทั้งหมด ปริมาณของแข็งระเหย ปริมาณเถ้า คาร์บอน ไฮโดรเจน ปริมาณความร้อน เป็นต้น และทางชีวภาพ เช่น จุลินทรีย์ เห็ด รา เป็นต้น

4. กระบวนการจัดการขยะ หมายถึง การลด คัดแยก และนำขยะกลับมาใช้ใหม่ การรวบรวม และเก็บขนขยะ การวางถัง จำนวนถังและความถี่ของการเก็บขน เพื่อจัดการปัญหาที่เกิดจากขยะ และลดปริมาณขยะที่จะนำไปกำจัดให้น้อยที่สุด

กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพประกอบ 2 กรอบการศึกษา

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาแนวทางการจัดการขยะชุมชนบ้านแหลมกรวด อำเภอเหนือคลอง จังหวัดกระบี่ ครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยมีรายละเอียดดังหัวข้อต่อไปนี้

1. แนวคิดเกี่ยวกับขยะ
2. แนวคิดการจัดการขยะ
3. เทคโนโลยีในการจัดการขยะ
4. ปัญหามลพิษทางทะเลจากขยะ
5. การคาดการณ์ปริมาณขยะในอนาคต
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

แนวคิดเกี่ยวกับขยะ

1. ความหมายของขยะ

ขยะ (Solid waste) เป็นคำที่นักวิชาการได้ให้ความหมายไว้มีความใกล้เคียงกัน เช่น อาณัติ ต๊ะปิ่นตา (2553) ให้คำนิยามเกี่ยวกับขยะไว้ว่า คือ สิ่งต่าง ๆ ที่ใช้ในกิจกรรมการดำเนินชีวิตของมนุษย์แล้วถูกทิ้งขว้าง เนื่องจากไม่สามารถใช้งานได้อีกต่อไป หรือไม่เป็นที่พึงประสงค์ของผู้ใช้ หรืออาจด้วยเหตุผลอื่น ๆ ที่ทำให้สิ่งเหล่านั้นกลายสภาพเป็นสิ่งที่หมดคุณค่า หรือไม่เป็นที่ประสงค์ต่อการดำเนินชีวิตอีกต่อไป ขณะที่ สุรารักษ์ ขาวอิน (2555) ได้ให้ความหมายของ ขยะ หมายถึง สิ่งต่าง ๆ ที่ไม่ต้องการใช้ วัสดุของที่ใช้แล้ว หรือของเหลือทิ้งที่เกิดจากการดำเนินชีวิต ทั้งในครัวเรือน และกระบวนการผลิตจากการประกอบอาชีพ ทั้งการเกษตรและอุตสาหกรรม เช่น เศษอาหาร เศษไม้ ใบไม้ หญ้า กระดาษ พลาสติก เศษแก้ว ขวด กระป๋อง โลหะ ซากพืช และซากสัตว์ เป็นต้น รวมถึงวัสดุของใช้ที่ชำรุดและต้องการทิ้ง สำหรับ จิตติพงษ์ กาทอง และคณะ (2552) ได้ให้ความหมายของขยะ คือ วัสดุเหลือใช้ที่เกิดจากกิจกรรมของมนุษย์ ได้แก่ เศษกระดาษ เศษผ้า เศษอาหาร เศษวัสดุที่ห่อหุ้มสินค้า ถุงพลาสติก เศษแก้ว กระป๋อง แก้ว วัสดุสัตว์ และของเสียจากโรงงาน อุตสาหกรรม นิติ เจริญสุข (2553) ได้สรุปความหมายของ ขยะชุมชน หมายถึง ขยะที่เกิดจากกิจกรรมต่างๆ ในชุมชน เช่น บ้านพักอาศัย ธุรกิจการค้า สถานประกอบการ สถานบริการ ตลาดสด สถาบันต่างๆ รวมทั้งเศษวัสดุก่อสร้างโดยไม่รวมของเสียอันตรายและมูลฝอยติดเชื้อ และพระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ. 2535 ได้ให้คำนิยามของคำว่า “มูลฝอย” หมายถึง เศษกระดาษ เศษผ้า เศษอาหาร เศษสินค้า เศษวัตถุ ถุงพลาสติก ภาชนะที่ใส่อาหาร แก้ว วัสดุสัตว์ หรือซากสัตว์ รวมตลอดถึงสิ่งอื่นใดที่เก็บกวาดจากถนน ตลาด ที่เลี้ยงสัตว์หรือที่อื่นๆ อนึ่ง กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง (2552) ได้ให้ความหมายของขยะ หรือขยะทะเล ว่า ขยะที่ถูกทิ้งบน

แผ่นดิน เช่น ในสวนสาธารณะ ถนนหนทาง ตลาดนัด ฯลฯ ถ้าไม่หย่อนลงถึงที่ปิดมิดชิดและส่งต่อไปกำจัดอย่างถูกวิธี ย่อมมีโอกาสพัดพาตามกระแสลมและน้ำลงสู่ทะเล และขยะที่ถูกทิ้งกลางทะเลจากเรือน้อยใหญ่ เช่น เรือท่องเที่ยว เรือประมง เรือขนส่งสินค้า นอกจากจะลอยคว้างอยู่กลางทะเลแล้วยังโดนคลื่นซัดสู่ชายฝั่ง จากความหมายดังกล่าวข้างต้นอาจสรุปได้ว่า ขยะ หมายถึง สิ่งต่าง ๆ ที่ใช้ในกิจกรรมการดำเนินชีวิตของมนุษย์ ที่เกิดจากกิจกรรมต่าง ๆ ซึ่งเป็นที่ไม่พึงประสงค์ของผู้ใช้ ที่เกิดจากชุมชน บ้านพักอาศัย ธุรกิจการค้า สถานประกอบการ สถานบริการ ตลาดสด เช่น เศษอาหาร เศษไม้ ใบไม้ หญ้า เศษกระดาษ เศษผ้า เศษสินค้า เศษวัตถุ วัสดุพลาสติก ภาชนะที่ใส่อาหาร แก้ว มูลสัตว์ ฯลฯ หรือซากจากธรรมชาติและซากสิ่งของที่มนุษย์สร้างขึ้น

2. ประเภทและองค์ประกอบของขยะ

2.1 กรมควบคุมมลพิษ ได้จำแนกประเภทของขยะมูลฝอยไว้ 4 ประเภท ได้แก่ ขยะย่อยสลาย ขยะรีไซเคิล ขยะอันตราย และขยะทั่วไป ดังนี้

2.1.1 ขยะย่อยสลาย (Compostable waste) คือ ขยะที่เน่าเสียและย่อยสลายได้เร็ว สามารถนำมาหมักทำปุ๋ยได้ เช่น เศษผัก เปลือกผลไม้ เศษอาหาร ใบไม้ เศษเนื้อสัตว์ เป็นต้น

2.1.2 ขยะรีไซเคิล (Recyclable waste) ได้แก่ ของเสียบรรจุภัณฑ์ หรือวัสดุเหลือใช้ ซึ่งสามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ได้ เช่น แก้ว กระดาษ เศษพลาสติก กระป๋องเครื่องดื่ม เศษโลหะ อะลูมิเนียม ยางรถยนต์ เป็นต้น

2.1.3 ขยะอันตราย (Hazardous waste) คือ ขยะที่มีองค์ประกอบหรือปนเปื้อนวัตถุอันตรายชนิดต่าง ๆ ซึ่งได้แก่ วัตถุระเบิด วัตถุไวไฟ วัตถุออกซิไดซ์ วัตถุมีพิษ วัตถุที่ทำให้เกิดโรค วัตถุกัมมันตรังสี วัตถุที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรม วัตถุกัดกร่อน วัตถุที่ก่อให้เกิดการระคายเคือง วัตถุอย่างอื่นไม่ว่าจะเป็นเคมีภัณฑ์หรือสิ่งอื่นใดที่อาจทำให้เกิดอันตรายแก่บุคคล สัตว์ พืช ทรัพย์สินหรือสิ่งแวดล้อม เช่น ถ่านไฟฉาย หลอดฟลูออเรสเซนต์ แบตเตอรี่ โทรศัพท์เคลื่อนที่ ภาชนะบรรจุสารกำจัดศัตรูพืช กระป๋องสเปรย์บรรจุสีหรือสารเคมี เป็นต้น

2.1.4 ขยะทั่วไป (General waste) คือ ขยะประเภทอื่นนอกเหนือจากขยะย่อยสลาย ขยะรีไซเคิล และขยะอันตราย มีลักษณะที่ ย่อยสลายยากและไม่คุ้มค่าสำหรับการนำกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ เช่น ห่อพลาสติกใสขนม วัสดุพลาสติกบรรจุผงซักฟอก พลาสติกห่อลูกอม ซองบะหมี่กึ่งสำเร็จรูป วัสดุพลาสติกเปื้อนเศษอาหาร โฟมเปื้อนอาหาร ฟอยล์เปื้อนอาหาร เป็นต้น (กรมควบคุมมลพิษ, 2554)

2.2 องค์ประกอบทางกายภาพของขยะ (Physical composition) เป็นการจำแนกขยะตามลักษณะที่ปรากฏและมองเห็นจากภายนอกซึ่งสามารถแบ่งได้ 2 กลุ่ม ตามลักษณะการติดไฟได้ (ธเรศ ศรีสถิตย์, 2553) ดังนี้

2.2.1 ขยะที่สามารถติดไฟได้ (Combustible) ได้แก่

- เศษผัก อาหาร

- กระดาษ
- พลาสติก
- ยาง
- หนัง
- ผ้า
- ไม้ ใบไม้

2.2.2 ขยะที่ไม่ติดไฟ (Non-Combustible) ได้แก่

- แก้ว
- โลหะ
- หิน กระเบื้อง
- อื่นๆ

2.3 องค์ประกอบทางเคมีของขยะ (Chemical composition) เป็นปัจจัยสำคัญประการหนึ่งในการประเมินว่ามีวิธีการจัดการกับขยะอย่างไรจึงจะเหมาะสมมากที่สุด (อาณัติ ต๊ะปิ่นตา, 2553) อาทิ เช่น การเผา การหมักทำปุ๋ย หรือการฝังกลบเพื่อผลิตก๊าซชีวภาพ (ชเรศ ศรีสถิตย์, 2553) โดยองค์ประกอบทางเคมีที่ทำการวิเคราะห์ ดังนี้

2.3.1 ความชื้น (Moisture content: W) หมายถึง ค่าปริมาณน้ำที่มีอยู่ในเนื้อของขยะหรือที่เกาะอยู่ตามช่องว่างของขยะที่สามารถระเหยออกมาได้หากได้รับความร้อนที่เหมาะสมเป็นเวลานาน มีหน่วยเป็น % โดยน้ำหนัก

2.3.2 ปริมาณของแข็งทั้งหมด (Total solids: T) หมายถึง ปริมาณของแข็งที่เป็นส่วนประกอบของขยะที่คงเหลืออยู่เมื่อไล่น้ำออกไปจนหมดแล้ว มีหน่วยเป็น % โดยน้ำหนัก

2.3.3 ปริมาณของแข็งระเหย (Volatile solids: V) หมายถึง องค์ประกอบของขยะที่เป็นของแข็งระเหยสามารถติดไฟได้ โดยปริมาณของแข็งระเหยเป็นส่วนหนึ่งของปริมาณของแข็งทั้งหมดของเนื้อขยะภายหลังที่ไล่น้ำออกไปจนหมดแล้ว มีหน่วยเป็น % โดยน้ำหนัก

2.3.4 ปริมาณเถ้า (Ash content: A) หมายถึง องค์ประกอบของขยะที่ไม่สามารถติดไฟได้ เป็นส่วนหนึ่งของปริมาณของแข็งทั้งหมดของเนื้อขยะภายหลังที่ไล่น้ำออกไปหมดแล้วและเหลือจากการเผาไหม้ที่สมบูรณ์ มีหน่วยเป็น % โดยน้ำหนัก

2.3.5 ปริมาณความร้อน (Calorific value) หมายถึง ค่าพลังงานความร้อนที่มีอยู่ในตัวขยะเองและเมื่อเกิดการเผาไหม้จะให้ค่าพลังงานความร้อนออกมา มีหน่วยเป็น กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม

2.3.6 องค์ประกอบทางเคมี ที่ใช้ในการเลือกวิธีและออกแบบระบบกำจัดขยะ เช่น ใช้คำนวณปริมาณอากาศ และค่าความร้อนที่จะต้องใช้ในเตาเผาเพื่อให้เกิดการเผาไหม้ที่สมบูรณ์ และมีความเหมาะสม และคำนวณหาค่าสัดส่วนของ คาร์บอน และไนโตรเจน และปริมาณสารอาหาร

ของจุลินทรีย์ซึ่งเป็นส่วนที่สำคัญของการหมักทำปุ๋ย เพื่อให้การหมักปุ๋ยมีคุณภาพภาพที่สามารถใช้ในการเกษตรได้ ได้แก่ ปริมาณไนโตรเจน ปริมาณคาร์บอน ปริมาณไฮโดรเจน ปริมาณฟอสฟอรัส และปริมาณโปแตสเซียม เป็นต้น

2.3.7 โลหะหนัก (Heavy metal) หมายถึง ธาตุโลหะที่มีน้ำหนักต่อปริมาตรสูง ในปริมาตรหนึ่งลูกบาศก์เซนติเมตรมีน้ำหนักตั้งแต่ 5.0 กรัมขึ้นไป เริ่มเป็นพิษต่อมนุษย์และสัตว์ที่ความเข้มข้นต่ำ (อำนาจ สุวรรณฤทธิ์, 2553) โดยมีลักษณะเป็นของแข็ง (ยกเว้นปรอทจะมีสถานะเป็นของเหลวที่อุณหภูมิห้อง) (พฤษ จันทรนวล, 2550) ซึ่งเกิดจากกิจกรรมประจำวันของคนที่อาศัยอยู่ในชุมชนที่เกิดการขยะอันตราย (Hazardous waste) ได้แก่ ถ่านไฟฉาย หลอดฟลูออเรสเซนต์ ซากแบตเตอรี่โทรศัพท์มือถือ แบตเตอรี่เก่า น้ำมันหล่อลื่นใช้แล้ว กระจกสารเคมีกำจัดยุง ผสมแมลงสาบ กระจกน้ำยาทำความสะอาดสุขภัณฑ์ กระจกสีสเปรย์ (อาณัติ ตะปิ่นตา, 2553) ซึ่งโลหะหนักที่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพของมนุษย์ที่สามารถพบได้มากที่สุดในขยะชุมชน เช่น ตะกั่ว แคดเมียมปรอท อาร์เซนิก โครเมียม ทองแดง และเมื่อโลหะปนเปื้อนลงสู่สิ่งแวดล้อม มีปัจจัยหลายประการที่ทำให้โลหะเปลี่ยนรูปมาอยู่ในรูปที่สิ่งมีชีวิตสามารถนำไปสะสมในร่างกายได้ และส่งผลกระทบต่อสุขภาพของมนุษย์ผู้บริโภคลำดับสุดท้ายในที่สุด (นัทธรา สรรพณ, 2555) หากนำขยะไปจัดการในรูปแบบการหมักทำปุ๋ย ขยะจะต้องไม่มีการปนเปื้อนของโลหะหนักหรือมีการปนเปื้อนในปริมาณที่เป็นไปตามมาตรฐานของกรมวิชาการเกษตร (ประกาศกรมวิชาการเกษตร เรื่อง มาตรฐานปุ๋ยอินทรีย์ พ.ศ. 2548) ดังนี้ แคดเมียม ไม่เกิน 5 มิลลิกรัม/กิโลกรัม โครเมียม ไม่เกิน 300 มิลลิกรัม/กิโลกรัม ทองแดง ไม่เกิน 500 มิลลิกรัม/กิโลกรัม และตะกั่ว ไม่เกิน 500 มิลลิกรัม/กิโลกรัม

2.4 องค์ประกอบทางชีวภาพของขยะ (Biological composition) เป็นอีกปัจจัยสำคัญประการหนึ่งในการประเมินการจัดการขยะเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของมนุษย์ที่เกิดจากแบคทีเรียที่มากับขยะ ได้แก่

2.4.1 แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด (Total Coliform Bacteria: TCB) ซึ่งมีแหล่งกำเนิดมาจากอุจจาระของคนและสัตว์เลือดอุ่น ซึ่งหากร่างกายมนุษย์ได้รับเข้าไปจะส่งผลให้เกิดโรคต่าง ๆ เช่น โรคทางเดินอาหาร อหิวาต์ตกโรค ไช้ราคาด ท้องร่วง เป็นต้น

2.4.2 แบคทีเรียกลุ่มฟีคอลโคลิฟอร์ม (Fecal Coliform Bacteria: FCB) เป็นแบคทีเรียชี้แนะ ซึ่งอาศัยอยู่ในลำไส้ของสัตว์เลือดอุ่นถูกขับถ่ายออกมาพร้อมกับอุจจาระ ทุกครั้งที่เกิดโรคระบาดเกี่ยวกับทางเดินอาหารจะพบแบคทีเรียชี้แนะ ตัวอย่าง เช่น อี.โคไล (*Escherichia coli*) (สมาคมวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทย, 2547)

3. ปัจจัยที่มีผลต่อปริมาณและองค์ประกอบขยะ

ปริมาณและองค์ประกอบของขยะมีลักษณะที่แตกต่างกันเนื่องด้วยเหตุปัจจัยต่าง ๆ ดังนี้

3.1 ความหนาแน่นของประชากร พฤษพงษ์ วิสุทธิ์ดวงดุษดี (2550) กล่าวว่า ชุมชนที่มีประชากรมากและอาศัยอยู่อย่างหนาแน่น ขยะที่เกิดขึ้นในชุมชนนั้นจะมีมากกว่าชุมชนที่มีประชากรน้อยและอยู่กันกระจัดกระจาย ทั้งนี้เพราะขยะส่วนใหญ่เกิดจากการกระทำของมนุษย์ จึงมีผลให้ปริมาณขยะในชุมชนผันแปรไป ตามจำนวนประชากรที่อาศัยด้วย

3.2 ทศนคติของประชาชน อาณัติ ต๊ะปินตา (2553) กล่าวว่า ทศนคติ (attitude) ของประชาชนนับเป็นปัจจัยสำคัญอีกประการหนึ่งต่อปริมาณการเกิดขยะในครัวเรือนหรือชุมชน กล่าวคือ ถ้าประชาชนมีทศนคติที่ดีต่อการที่จะช่วยกันลดอัตราการเกิดขยะให้น้อยลงแล้ว ก็ต้องพยายามเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมหรือวิถีชีวิตของตนเองให้มีส่วนทำให้เกิดขยะให้น้อยที่สุด แต่ในทางกลับกัน หากประชาชนไม่เห็นความสำคัญในเรื่องดังกล่าว ก็ทำให้ไม่มีความคิดที่จะเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของตนในอันที่จะทำให้อัตราการเกิดขยะลดน้อยลง

3.3 ความแตกต่างระหว่างฤดูกาล อาณัติ ต๊ะปินตา (2553) กล่าวว่า ฤดูกาลทำให้มีสินค้าการเกษตรที่แตกต่างกันไป นั่นก็คือในฤดูกาลที่มีการผลิตผลไม้ ออกมามาก จะพบว่า มีขยะอินทรีย์จำพวกเปลือกผลไม้ต่าง ๆ จำนวนมาก หรือในฤดูกาลที่มีการท่องเที่ยวตามสถานที่ท่องเที่ยว ได้แก่ น้ำตก ทะเล ภูเขา ฯลฯ จะเกิดขยะประเภทเศษอาหาร เศษแก้ว ขยะพลาสติก ขยะบรรจุอาหารจำพวกโฟม ที่เคลื่อนกลาตให้เห็นอยู่ทั่วไปตามสถานที่เหล่านั้น

3.4 สภาวะเศรษฐกิจของครัวเรือนและของชุมชน รวมทั้งของประเทศโดยรวม อาณัติ ต๊ะปินตา (2553) กล่าวว่า สภาวะเศรษฐกิจนับเป็นปัจจัยสำคัญเบื้องต้น ที่มีผลต่อปริมาณขยะและของเสียอันตรายที่เกิดขึ้นในชุมชนต่าง ๆ ทั้งนี้ หากเศรษฐกิจของครัวเรือน ชุมชน และประเทศอยู่ในสภาวะที่ดีก็จะทำให้เกิดการบริโภคสินค้าและบริการมากขึ้น เพราะประชาชนมีอำนาจการซื้อเพิ่มขึ้นตามสภาวะเศรษฐกิจดังกล่าว โดยเริ่มตั้งแต่หน่วยเศรษฐกิจที่เล็กที่สุด คือครัวเรือน เรื่อยขึ้นมาถึงหน่วยเศรษฐกิจที่ใหญ่ขึ้น คือ ชุมชนและประเทศ ตามลำดับ ในการจับจ่ายสินค้าของประชาชนไม่ว่าจะเป็นสินค้าที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต เช่น อาหารสด อาหารแห้ง เครื่องนุ่งห่ม เครื่องใช้ประจำวันภายในบ้าน ฯลฯ หรือสินค้าที่ฟุ่มเฟือยอื่น ๆ

3.5 ลักษณะชุมชนหรือที่ตั้งทางภูมิศาสตร์ของท้องถิ่น-หมายถึง สถานที่ที่ทำให้ปริมาณและลักษณะขยะเกิดขึ้นต่างกัน เช่น ชุมชนที่เป็นย่านการค้า จะมีขยะมากกว่าชุมชนในย่านที่พักอาศัย (พิทักษ์ กาญจนะ, 2550) ส่วนบริเวณพื้นที่ทำการเกษตรกรรม จะมีขยะ ได้แก่ ฟาง มูลสัตว์ เศษพืช จำนวนมาก สถานที่ตั้งอยู่ริมทะเล มักพบ เศษปลา เปลือกหอย และอุปกรณ์ทางการประมง ฯลฯ มากกว่าในพื้นที่อื่น ๆ (สุรารักษ์ ชาวอิน, 2555)

3.6 กฎหมายหรือระเบียบข้อบังคับ คือ กฎหมายหรือระเบียบข้อบังคับเกี่ยวกับขยะ ที่รัฐหรือองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นกำหนดขึ้นเพื่อบังคับใช้กับชุมชน และประชาชน ในเรื่องการจัดการขยะ ซึ่งมีบทบาทสำคัญต่อปริมาณและองค์ประกอบของขยะ เช่น การกำหนดไม่ให้ประชาชนทิ้งขยะในที่สาธารณะ หรืองดการนำวัสดุพลาสติก หรือโฟมเข้ามาใช้ในอาคารสำนักงาน ก็จะทำให้ปริมาณในแต่ละพื้นที่แตกต่างกันไปตามกฎหมายหรือระเบียบข้อบังคับที่รัฐหรือองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นกำหนดขึ้น

จากที่กล่าวมาข้างต้น จะเห็นได้ว่าการเพิ่มปริมาณขยะมีหลากหลายปัจจัยมาเกี่ยวข้อง ได้แก่ ปัจจัยที่เกิดจากความหนาแน่นของประชากร ทัศนคติของประชาชน ความแตกต่างระหว่างฤดูกาล สภาพเศรษฐกิจของครัวเรือนและของชุมชนรวมทั้งของประเทศโดยรวม ลักษณะชุมชนหรือที่ตั้งทางภูมิศาสตร์ของท้องถิ่น และกฎหมายหรือระเบียบข้อบังคับ ซึ่งเป็นปัจจัยที่มีผลจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมทางสังคม วัฒนธรรม และเศรษฐกิจ ซึ่งอาจส่งผลต่อคุณภาพชีวิตของประชาชนได้

4. ผลกระทบที่เกิดจากขยะ

4.1 เป็นแหล่งอาหารและเพาะพันธุ์ของแมลงนำโรคต่าง ๆ เช่น หนู แมลงวัน แมลงสาบ ยุง และสัตว์อื่น ๆ ทั้งที่เป็นพาหะของโรคและไม่เป็นพาหะของโรค

4.2 ขยะกระจายมีสภาพที่ไม่น่าดู เมื่อมีลมพัดอาจฟุ้งและปลิวไปทั่ว ก่อความเดือนร้อน รำคาญ แก่ผู้ที่อยู่ใกล้เคียง

4.3 ขยะที่กองทิ้งไว้นาน ๆ จะมีก๊าซจากการหมัก เป็นก๊าซชีวภาพซึ่งติดไฟหรือระเบิดได้ ก๊าซบางชนิดมีกลิ่นเหม็น เช่น ก๊าซไข่เน่า ก๊าซแอมโมเนีย เป็นต้น

4.4 เป็นแหล่งแพร่กระจายสิ่งสกปรกไปสู่แหล่งน้ำและพื้นดินใกล้เคียง เนื่องจากกองขยะที่หมักจะทำให้เกิดน้ำชะมูลฝอย ซึ่งเป็นน้ำเสียที่มีทั้งสารอินทรีย์ เชื้อโรค และสารพิษต่าง ๆ เจือปนอยู่ เมื่อน้ำเสียไหลลงสู่แม่น้ำลำคลองจะทำให้เกิดความสกปรก คุณภาพน้ำต่ำลง จนบางครั้งไม่อาจใช้สำหรับการอุปโภคบริโภคได้ นอกจากนี้ น้ำชะขยะยังซึมลงสู่แหล่งน้ำใต้ดินและทำให้เกิดการปนเปื้อนต่อน้ำใต้ดินได้เช่นกัน (กรมควบคุมมลพิษ, 2547)

4.5 ขยะจะลดและบดบังความสวยงามของพื้นที่ท่องเที่ยวตามธรรมชาติ ทำให้เกิดมลภาวะเป็นพิษต่อแหล่งท่องเที่ยว เช่น หาดทราย แนวปะการัง เป็นต้น

แนวคิดการจัดการขยะ

1. การลด คัดแยก และนำขยะกลับมาใช้ใหม่

1.1 การลดการเกิดขยะ ควรเน้นการลดการเกิดขยะ ณ แหล่งกำเนิด เช่น บ้านเรือน อาคารสำนักงาน ตลาด ร้านค้า เป็นต้น โดยให้ความสำคัญต่อการลดการผลิตขยะที่เกิดขึ้นโดยไม่

จำเป็น เช่น การไม่ผลิตขยะประเภทกระดาษในสำนักงานโดยใช้จดหมายอิเล็กทรอนิกส์หรือระบบคอมพิวเตอร์ทดแทน เป็นต้น ส่วนบ้านเรือนใช้วิธีการลดการผลิตขยะลงให้เหลือน้อยที่สุด หลีกเลี่ยงการก่อให้เกิดขยะที่มาจากบ้านเรือน เช่น จัดเตรียมอาหารที่พอได้รับประทาน การใช้กระดาษหรือพลาสติกซ้ำ หรือซื้อสินค้าประเภทชนิดเติม ในกรณีที่ครัวเรือนมีภาชนะบรรจุอยู่แล้ว

1.2 การคัดแยกขยะ เป็นการแยกขยะที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ หรือมีประโยชน์ในการนำมาเป็นวัตถุดิบในกระบวนการผลิตได้ โดยไม่ทิ้งออกไปให้ท้องถิ่นนำไปกำจัดทั้งหมดและนำขยะที่คัดแยกได้ไปใช้ให้เป็นประโยชน์ การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิดสามารถดำเนินการได้ง่ายกว่าการคัดแยก ณ บริเวณสถานที่กำจัดซึ่งมีความหลากหลายของประเภทขยะมากเกินไป การคัดแยกขยะตามองค์ประกอบทางกายภาพเป็นการช่วยให้ง่ายต่อการเก็บขนและรวบรวมหรือแยกตามวัสดุที่สามารถนำไปแปลงเป็นผลผลิตอย่างอื่นได้ เช่น การคัดแยกเศษอาหารเพื่อนำไปทำปุ๋ยหมักหรือนำไปเลี้ยงสัตว์หรือแม้แต่การผลิตก๊าซชีวภาพจากสารอินทรีย์ ไม่ต้องเสียเวลาในการคัดแยกวัสดุที่ไม่ต้องการออกก่อน การคัดแยกกระดาษบรรจุภัณฑ์สินค้าที่บริโภค เช่น กล่องกระดาษห่อสินค้า ผู้ใช้แยกเศษกระดาษเพื่อรวบรวมไปหมუნเวียนกลับมาใช้ใหม่ การคัดแยกขวดแก้ว ขวดพลาสติกเพื่อจำหน่ายหรือนำกลับมาใช้ใหม่ เป็นต้น ข้อสำคัญ การคัดแยกขยะเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ควรให้ความสำคัญเรื่องความสะอาดของวัสดุเหลือใช้ต่าง ๆ เพราะจะช่วยลดค่าใช้จ่ายในการทำ ความสะอาดและเพิ่มราคาวัสดุนั้นด้วย

1.3. การนำขยะกลับมาใช้ใหม่ การนำขยะกลับมาใช้ใหม่ มีทั้งการใช้ซ้ำ ซึ่งเป็นการนำกลับมาใช้ใหม่โดยไม่ต้องผ่านกระบวนการแปรรูปหรือขึ้นรูปใหม่ และการหมุนเวียนกลับมาใช้ใหม่ เป็นการแปรรูปเปลี่ยนขยะที่ได้ทำการคัดแยกแล้วผลิตโดยผ่านกระบวนการใดกระบวนการหนึ่งแล้วเกิดเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ เช่น การหลอมแก้วขึ้นรูปใหม่โดยใช้ขวดเก่า การทำกระดาษจากเศษกระดาษที่ใช้แล้ว

2. การรวบรวม และเก็บขนขยะ

การแบ่งเขตการเก็บขน แบ่งได้เป็น 5 เขตใหญ่ ๆ คือ เขตที่อยู่อาศัย เขตสถานที่ราชการ เขตพาณิชย์ธุรกิจการค้า เขตโรงงานอุตสาหกรรม และเขตเกษตรกรรม นอกจากนี้อาจมีแหล่งท่องเที่ยว (หากท้องถิ่นนั้นมีแหล่งท่องเที่ยวที่ได้รับความนิยม มีนักท่องเที่ยวเป็นจำนวนมาก และเกิดขยะปริมาณมากในแต่ละวันอาจจะต้องแยกเก็บต่างหากเป็นพิเศษ)

3. การวางถัง จำนวนถังและความถี่ของการเก็บขน

อาจทำได้โดยวิธีการทดลองกำหนดตำแหน่งการวางถัง ระยะทางที่ต้องวางถัง ขนาด ความจุ และจำนวนถังรองรับขยะ โดยพิจารณาจากปัจจัยต่างๆ ดังนี้

1. จำนวนประชากรและปริมาณขยะที่เกิดขึ้นมีหลักเกณฑ์ คือ ควรจัดวางภาชนะรองรับขยะแบบแยกประเภทในอัตราไม่น้อยกว่า 500 ลิตร ต่อ 1 จุด ต่อ 50-80 หลังคาเรือน หรือต่อประชากร 350 คน หรือตามความเหมาะสมของชุมชน

2. การเลือกประเภทและจำนวนของรถเก็บขนขยะ องค์การปกครองส่วนท้องถิ่นแต่ละแห่ง จะต้องพิจารณาให้เหมาะสมกับสภาพท้องถิ่น สภาพถนน และปริมาณการเกิดขยะในท้องถิ่นของตน เพื่อไม่ให้เป็นภาระสิ้นเปลืองเกินความจำเป็น โดยอาจต้องมีการศึกษาระยะเวลาและการเคลื่อนตัวของรถเก็บขนขยะ

3. สีหรือสัญลักษณ์ที่ติดอยู่ที่ตัวถังรองรับขยะ ตามประกาศกรมควบคุมมลพิษ เรื่อง หลักเกณฑ์ทางวิชาการเกี่ยวกับคุณลักษณะของถุงพลาสติกใส่ขยะ

4. ตามแหล่งชุมชนขนาดใหญ่ ปัจจุบันขนาดของถังรองรับขยะมีหลายรูปแบบและหลายขนาดให้เลือก เช่น 60 ลิตร 190 ลิตร แต่ที่มักพบวางตามท้องถนน คือ ถังขนาด 120 240 หรือ 660 ลิตร ในส่วนของความถี่ในการเก็บขนขยะที่เกิดขึ้นควรเก็บให้หมดภายใน 1 วัน เพื่อไม่ให้ขยะเหลือตกค้าง (กรมควบคุมมลพิษ, 2554)

4. การจัดการขยะเหลือศูนย์ (Zero waste management)

เป็นปรัชญาที่ส่งเสริมการหมุนเวียนทรัพยากรกลับมาใช้ใหม่เพื่อเป็นการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด และเป็นการลดปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นให้เหลือน้อยที่สุดโดยใช้หลักการของ 3Rs (Reduce, Reuse, Recycle) รวมทั้งการออกแบบผลิตภัณฑ์ให้สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้เกือบทั้งหมด เพื่อเป็นการลดปริมาณของเสียที่จะส่งไปกำจัดโดยวิธีการฝังกลบและเผาทำลาย ให้มีปริมาณน้อยที่สุด กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม (2558) ได้เสนอขั้นตอนการทำ Zero waste ไว้ดังนี้

1. แยกก่อนทิ้ง คัดแยกขยะในครัวเรือนได้ตามขยะ 4 ประเภท คือ ขยะอินทรีย์ ขยะรีไซเคิล ขยะทั่วไป และขยะอันตราย จะช่วยให้เรานำขยะแต่ละประเภท กลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ง่ายขึ้นหรือนำไปกำจัดอย่างถูกวิธีได้เหมาะสมมากขึ้น

2. Reduce ลดระดับการใช้ในปัจจุบัน ควบคุมปริมาณ การใช้ให้อยู่ในสัดส่วนที่พอเหมาะ เป็นการลดปริมาณมูลฝอยที่อาจเกิดขึ้น

3. Reuse การใช้ซ้ำ การนำสิ่งของที่ใช้แล้วมาใช้ประโยชน์ให้คุ้มค่า

4. Recycle การคัดแยกขยะแต่ละประเภท ทั้งที่บ้าน โรงเรียน และสำนักงาน เพื่อนำวัสดุที่ยังสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ หมุนเวียนกลับมาเข้าสู่กระบวนการผลิตตามกระบวนการของแต่ละประเภท เพื่อนำกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ ขยะรีไซเคิล แยกโดยทั่วไปได้ 4 ประเภท คือ แก้ว กระดาษ พลาสติก และโลหะ/อลูมิเนียม

5. การหมักก๊าซชีวภาพ เป็นการนำขยะย่อยสลายได้หรือขยะอินทรีย์ โดยต้องหมักอยู่ในสภาวะที่ไร้ออกซิเจน จุลินทรีย์ที่ไม่ใช้ออกซิเจนจะเปลี่ยนสารอินทรีย์ที่ย่อยสลายให้กลายเป็นก๊าซมีเทน คาร์บอนไดออกไซด์ และน้ำ ซึ่งกระบวนการดังกล่าว เรียกว่า การย่อยสลายแบบไม่ใช้ออกซิเจน เป็นกระบวนการหมักขยะอินทรีย์ในถังที่ปิดสนิทที่มีแบคทีเรียซึ่งไม่ใช้ออกซิเจนย่อยสลายขยะอินทรีย์ให้กลายเป็นก๊าซชีวภาพ

6. ปุ๋ยหมักจากเศษอาหาร เป็นปุ๋ยอินทรีย์ชนิดหนึ่ง เกิดขึ้นจากกิจกรรมของ จุลินทรีย์หลายชนิด ในการย่อยสลายอินทรีย์วัตถุ ที่เป็นองค์ประกอบของเศษวัสดุเหลือใช้ จนกระทั่ง ได้สารอินทรีย์ที่มีความคงทน ไม่มีกลิ่น และมีสีน้ำตาลปนดำ เมื่อกระบวนการย่อยสลายเสร็จ สมบูรณ์ จะได้ปุ๋ยหมักไว้ใช้ในการปรับปรุง และบำรุงดิน

7. เชื้อเพลิงทดแทน ขยะสามารถนำมาผลิตเป็นเชื้อเพลิงทดแทนพลังงานหลักที่ ใช้อยู่ได้ โดยปรับปรุงและแปลงสภาพขยะให้เป็นเชื้อเพลิงแข็ง ที่มีคุณสมบัติในด้านค่าความร้อน ความชื้น ความหนาแน่น เหมาะสมในการเป็นเชื้อเพลิงสำหรับหม้อไอน้ำเพื่อผลิตไฟฟ้าหรือความ ร้อนในภาคอุตสาหกรรม

ทั้งนี้ แนวทางการจัดการขยะให้เหลือศูนย์เป็นอีกแนวทางหนึ่งในการจัดการด้าน สิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน ที่ต้องอาศัยความร่วมมือจากทุกภาคส่วน แนวทางการจัดการขยะให้เหลือ ศูนย์ จำเป็นจะต้องมีการริเริ่มกำหนดนโยบายด้านสิ่งแวดล้อมอย่างชัดเจน โดยคณะผู้บริหารมีมติ เห็นชอบ และผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทุกคน ปฏิบัติตามนโยบายด้านสิ่งแวดล้อมนั้น และมีการริเริ่ม โครงการอย่างต่อเนื่อง โดยผ่านการพิจารณาของคณะผู้บริหาร กรรมการ มีการสนับสนุน งบประมาณ ส่งเสริมประชาสัมพันธ์โครงการ โดยมีแผนการดำเนินโครงการจัดการขยะให้เหลือศูนย์ ภายในพื้นที่ เน้นการรณรงค์ในการคัดแยกขยะ การนำกลับมาใช้ประโยชน์ และวางแนวทางการ จัดการขยะ เช่น การจัดตั้งธนาคารขยะรีไซเคิล การนำขยะจากการตกแต่งสวนมาหมักทำปุ๋ย และ การนำขยะเศษอาหารไปผลิตก๊าซชีวภาพ (อัจฉรา อัครจุฑชัย และคณะ, 2554)

เทคโนโลยีในการจัดการขยะ

เทคโนโลยีการกำจัดขยะที่ถูกต้องตามหลักวิชาการ และองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นส่วน ใหญ่มีการใช้อยู่ในปัจจุบัน ได้แก่

1. การหมักทำปุ๋ย (Composting)

การหมักทำปุ๋ย เป็นการทำลายขยะประเภทสารอินทรีย์ อาทิ เศษอาหาร พืช ผัก ผลไม้ต่าง ๆ ด้วยกระบวนการย่อยสลายทางชีวภาพแบบใช้ออกซิเจน ที่สามารถเปลี่ยนสารอินทรีย์ ให้เป็นปุ๋ยที่ไม่ย่อยสลายต่อไปอีก จนกระทั่งมีสีดำหรือสีน้ำตาล จากปฏิกิริยามีน้ำ (H_2O) ก๊าซ คาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) รวมทั้งพลังงานความร้อน ส่วนองค์ประกอบขยะอื่น ๆ ที่ไม่สามารถ นำไปทำเป็นปุ๋ยได้ เช่น เศษพลาสติก แก้ว โลหะ กระดาษ ต้องนำไปฝังกลบ หรือคัดแยกเพื่อนำ กลับมาใช้ใหม่ (กรมควบคุมมลพิษ, 2554)

2. การฝังกลบอย่างถูกหลักสุขาภิบาล (Sanitary landfill)

การฝังกลบอย่างถูกหลักสุขาภิบาล หมายถึง การทำลายขยะในหลุมหรือพื้นที่ที่เตรียม ไว้โดยการบดอัดขยะด้วยเครื่องจักรกล เพื่อให้ขยะยุบตัวและมีความหนาแน่นมากขึ้นแล้วทำการปิด ทับด้วยวัสดุถมกลบ เช่น ดินที่อยู่ในบริเวณใกล้เคียง หรือมีการใช้พลาสติกปิดคลุม มีระบบกันซึมที่

กันหลุมเพื่อป้องกันน้ำชะขยะไหลออกไปสู่ลำน้ำใต้ดิน มีระบบรวบรวมน้ำชะขยะไปบำบัด มีระบบระบายก๊าซที่เกิดจากการย่อยสลายของสารอินทรีย์ มีการตรวจสอบการรั่วซึมของหลุมฝังกลบ และมีระบบการติดตามตรวจสอบสิ่งแวดล้อม เป็นต้น (กรมควบคุมมลพิษ, 2554)

3. การเผาในเตาเผา (Incineration)

การเผาในเตาเผา เป็นการใช้หลักการการเผาไหม้เพื่อทำลายหรือเปลี่ยนสภาพขยะที่อยู่ในรูปของแข็งให้กลายเป็นก๊าซ เช่น ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) ไอน้ำ (H_2O) รวมทั้งของแข็งที่ไม่มีการติดไฟอีกต่อไป เช่น เถ้าหนัก เถ้าลอย เป็นต้น พร้อมการควบคุมมลพิษทางอากาศและสามารถนำพลังงานความร้อนที่ได้ ไปใช้ประโยชน์ในรูปแบบต่าง ๆ อาทิ น้ำร้อน ไอน้ำ และกระแสไฟฟ้า (กรมควบคุมมลพิษ, 2554)

4. การจัดการขยะแบบผสมผสาน (Integrated solid waste management)

การจัดการขยะแบบผสมผสาน เป็นการจัดการขยะแต่ละชุมชน อาจเลือกใช้วิธีใดวิธีหนึ่งหรือจะเลือกใช้หลายวิธีร่วมกันก็ได้ ขึ้นอยู่กับปริมาณและลักษณะของขยะ และปัจจัยอื่น ๆ การจัดการขยะแบบผสมผสานจะเป็นการบริหารจัดการที่เน้นการคัดแยก และการนำขยะมาใช้ประโยชน์ให้มากที่สุด โดยเทคโนโลยีที่เลือกใช้ ต้องพิจารณาให้เหมาะสมกับศักยภาพในการบริหารจัดการขยะขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นแต่ละแห่ง ทั้งในเรื่องของการบริหารจัดการบุคลากรและงบประมาณ (กรมควบคุมมลพิษ, 2555)

ปัญหามลพิษทางทะเลจากขยะ

1. ความหมายของขยะในทะเล

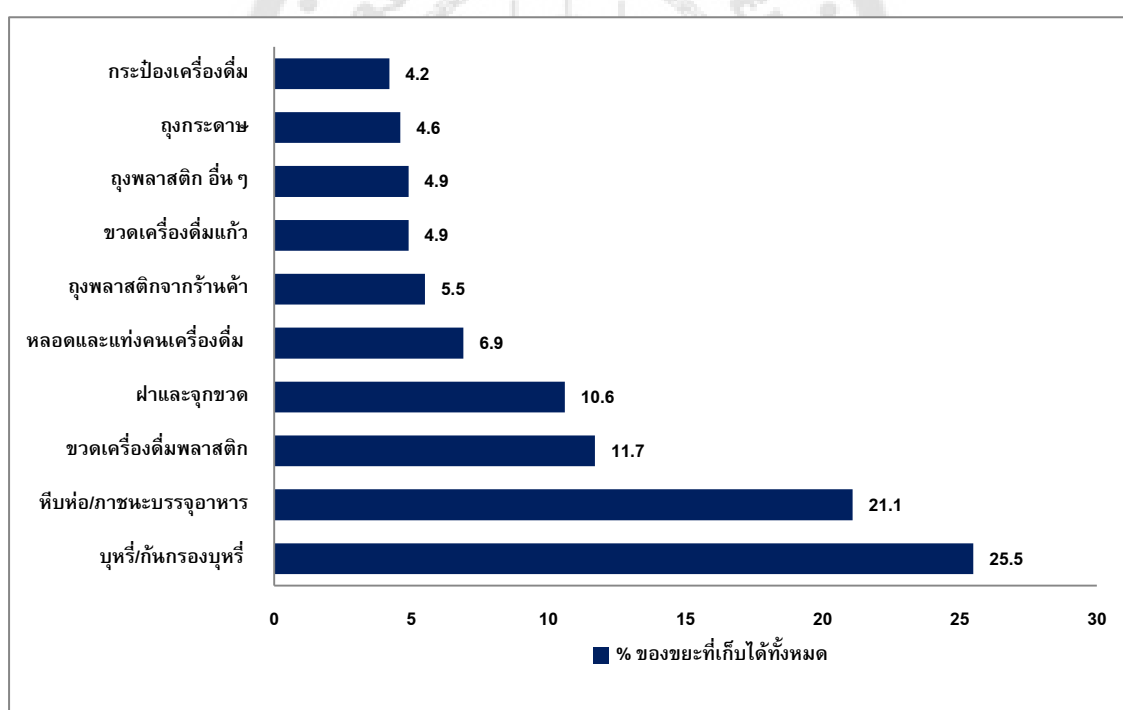
กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง (2558) กล่าวว่า ขยะในทะเล หมายถึง วัสดุแข็งที่ถูกทิ้งจากอุตสาหกรรม หรือกระบวนการผลิต โดยการจงใจทิ้งหรือการปล่อยปละทิ้งขว้างสู่สภาพแวดล้อมทางทะเลและชายฝั่ง ขยะในทะเล ประกอบด้วยสิ่งของที่ถูกทำขึ้นหรือถูกใช้โดยมนุษย์ และเจตนาทิ้งลงสู่ทะเล แม่น้ำ หรือบนชายหาด ซึ่งนำลงไปด้วยตรงสู่ทะเล โดยแม่น้ำ แหล่งน้ำโสโครก กระแสน้ำที่เชี่ยวกราด หรือกระแสนลม รวมทั้งวัตถุที่สูญหายในทะเลในขณะที่สภาพอากาศเลวร้าย (เครื่องมือประมง สินค้าในเรือขนส่ง) หรือการเจตนาทิ้งโดยมนุษย์บนชายหาดและชายฝั่ง ขยะในทะเลอาจจะพบใกล้แหล่งที่เกิด แต่เกือบทั้งหมดสามารถถูกพัดพาไปได้ในระยะทางไกล ๆ ด้วยกระแสน้ำในมหาสมุทรและกระแสนลม ดังนั้น ขยะในทะเลจึงถูกพบในพื้นที่ทุกทะเลทั่วโลก ไม่เพียงแต่บริเวณชายฝั่ง แต่ยังสามารถพบได้ในสถานที่ห่างไกลจากแหล่งกำเนิดอย่างชัดเจน (เช่น บนเกาะกลางมหาสมุทรและบริเวณขั้วโลก สามารถพบขยะในทะเลลอยอยู่บริเวณผิวน้ำ กลางมวลน้ำ และจมลงสู่พื้นท้องทะเลที่ระดับความลึกแตกต่างกัน) ต้นกำเนิดขยะในทะเลมาจากแหล่งสำคัญ 2 แหล่ง คือ ต้นทางของขยะในทะเลที่อยู่บนแผ่นดิน และต้นทางของขยะในทะเลที่อยู่ในมหาสมุทร

1.1. ต้นทางของขยะในทะเลที่อยู่บนแผ่นดิน ได้แก่ หลุมฝังกลบขยะชุมชน ระบบการเก็บรวบรวมและขนย้ายขยะ (ทางบกและทางน้ำ) น้ำที่เอ่อล้น ไหลบ่า ในช่วงฝนตกหนัก สามารถพัดพาขยะลงสู่ทะเล ภาคอุตสาหกรรมและการผลิต การจัดการขยะมูลฝอยที่ไม่เหมาะสม และปรากฏการณ์ธรรมชาติ

1.2. ต้นทางของขยะในทะเลที่อยู่ในมหาสมุทร อาจมาจากทั้งในทะเลและชายฝั่ง เช่น การขนส่งทางเรือ เรือสำราญและเรือท่องเที่ยว การประมงทะเลและชายฝั่ง แท่งขุดเจาะน้ำมันและก๊าซธรรมชาติ การท่องเที่ยวบริเวณชายฝั่ง กิจกรรมการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ เป็นต้น

2. สถานการณ์ขยะในทะเล

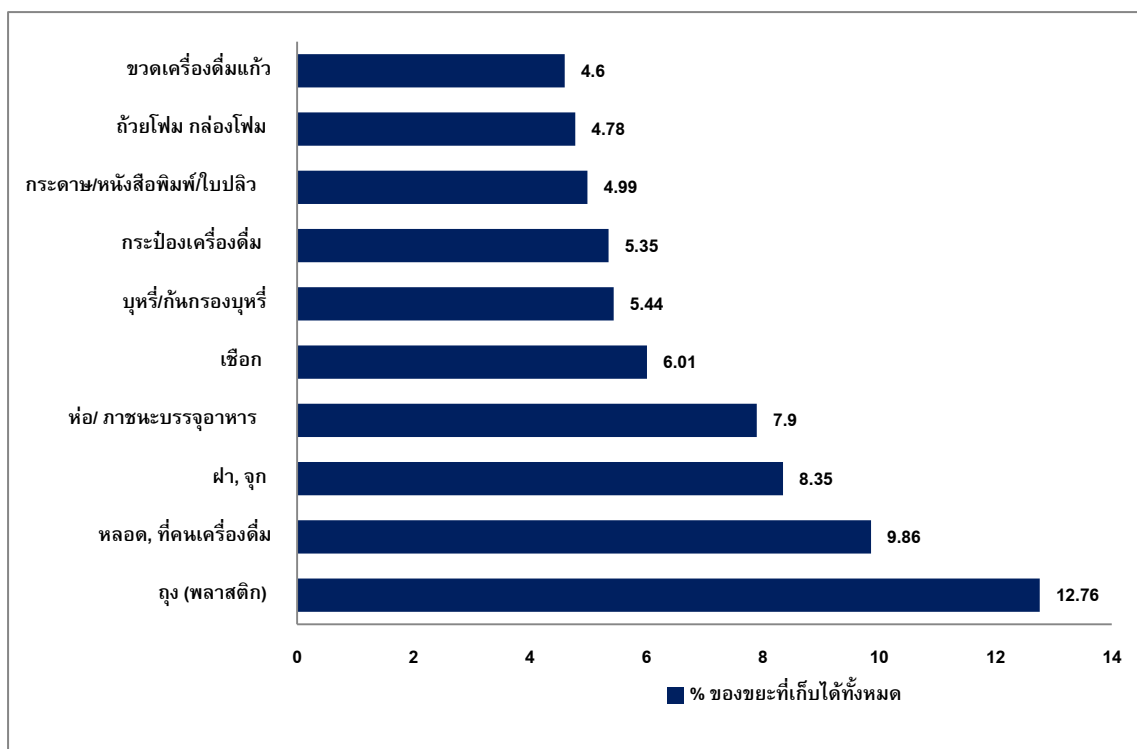
องค์กรอนุรักษ์ท้องทะเล ได้รายงานชนิดของขยะในทะเลที่เก็บรวบรวมได้มากที่สุดจากชายหาดทั่วโลกในปี 2013 พบว่า มีขยะประเภท บุหรี่/ก้นกรองบุหรี่ หีบห่อ/ภาชนะบรรจุอาหาร ขวดเครื่องดื่มพลาสติก ฝาและจุกขวด หลอดและแท่งคนเครื่องดื่ม ถูพลาสติกจากร้านค้า ขวดเครื่องดื่มแก้ว ถูพลาสติกอื่น ๆ ถูกระดาษ กระป๋องเครื่องดื่ม ดังภาพประกอบที่ 3



ภาพประกอบ 3 การจำแนกประเภทของขยะในทะเลที่เก็บรวบรวมได้จากชายหาดทั่วโลกใน ปี 2013

ที่มา: Ocean conservancy (2014)

ขยะในทะเลที่เก็บได้ในประเทศไทยปี 2557 พบว่า มีปริมาณขยะสะสมสูงถึง 20,947.16 กิโลกรัม จำแนกได้เป็นขยะประเภทพลาสติก ร้อยละ 12.76 รองลงมาเป็นหลอด/ที่คนเครื่องดื่ม คิดเป็นร้อยละ 9.86 ส่วนขยะประเภทฝาและจุกมีมากเป็นลำดับที่สาม คิดเป็นร้อยละ 8.35 และขยะชนิดอื่น ๆ ดังภาพประกอบที่ 4



ภาพประกอบ 4 ขยะในทะเล ที่เก็บรวบรวมได้จากชายหาดทั่วประเทศไทยปี 2557

ที่มา: กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง (2557)

3. ผลกระทบของขยะในทะเลต่อสิ่งแวดล้อม

3.1 ขยะจะลดและบดบังความสวยงามของพื้นที่ท่องเที่ยวตามธรรมชาติ ทำให้เกิดมลภาวะเป็นพิษต่อทรัพยากรธรรมชาติในแหล่งท่องเที่ยว เช่น หาดทราย แนวปะการัง เป็นต้น โดยเฉพาะบริเวณแหล่งท่องเที่ยวสำคัญ เช่น เกาะลันตา จ.กระบี่ หาดป่าตอง จ.ภูเก็ต ชายหาดพัทยา ชายหาดบางแสน จ.ชลบุรี บนชายหาดจะมีขยะในทะเลสะสมอยู่ในปริมาณมาก โดยเฉพาะเศษพลาสติก ซึ่งทำให้แหล่งท่องเที่ยวสูญเสียทัศนียภาพความสวยงาม ส่งผลให้นักท่องเที่ยวลดจำนวนลง ส่งผลกระทบอย่างต่อเนื่องกับระบบเศรษฐกิจ

3.2 ขยะบางประเภทก่อให้เกิดอันตรายต่อมนุษย์ เช่น ขยะที่มีคม และขยะพิษ นอกจากนี้ขยะพิษที่ถูกทิ้งลงในทะเล ยังสามารถสะสมความเป็นพิษในสิ่งแวดล้อมและห่วงโซ่อาหารในระบบนิเวศด้วย

3.3 สัตว์จำนวนมากตาย เนื่องจากการกินขยะ เพราะเข้าใจผิดคิดว่าเป็นอาหาร หรือเศษอาหาร เชือก ที่รัดพันทำให้สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมไม่สามารถขึ้นมาหายใจได้

3.4 แนวปะการังในประเทศไทยได้รับผลกระทบจากขยะในทะเลอย่างมาก โดยเฉพาะบริเวณกองหินไกลฝั่งที่อุดมสมบูรณ์ไปด้วยฝูงปลา มักจะมีเรือประมงมาทำการประมง และพบอวนคลุมปะการัง เช่น แนวปะการัง บริเวณลำเป็ด ลำไก่อ กองหินชุมพร จังหวัดชุมพร เป็นต้น

4. การจัดการปัญหาขยะในทะเล

การจัดการปัญหาขยะในทะเล โดยการปฏิบัติตามแนวทางและวิธีการดำเนินงานตามกิจกรรมทำความสะอาดชายหาดสากล และสร้างเครือข่ายจัดกิจกรรมรณรงค์ ให้ความรู้เกี่ยวกับขยะในทะเล ร่วมกับหน่วยงาน องค์กรท้องถิ่น พร้อมทั้งเพิ่มปริมาณอาสาสมัคร และขยายพื้นที่ในการเก็บขยะในทะเล

นอกจากกิจกรรมทำความสะอาดชายหาดสากลแล้ว ทุกภาคส่วนควรร่วมใจในการรวบรวมและจัดการขยะให้ถูกต้องตามหลักวิชาการ เพื่อลดปริมาณขยะที่สะสมบริเวณชายฝั่งและในทะเล เช่น การลดปริมาณการใช้ทรัพยากรและการใช้ทรัพยากรให้คุ้มค่า เพื่อลดปริมาณขยะที่จะเกิดขึ้น การส่งเสริมการสร้างประสิทธิภาพและกลไกการรวบรวมขยะจากแหล่งกำเนิด การให้ความรู้ และสร้างความตระหนักกับนักท่องเที่ยวและชาวประมงในเรื่องการจัดการขยะที่ถูกต้อง เป็นต้น (กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง, 2557)

การคาดการณ์ปริมาณขยะในอนาคต

การคาดการณ์ปริมาณขยะในอนาคตเพื่อเป็นแนวทางการจัดการขยะชุมชนบ้านแหลมกรวด อำเภอเหนือคลอง จังหวัดกระบี่ รวมถึงการนำข้อมูลที่ได้จากการคาดการณ์มาใช้ในการเลือกเทคโนโลยีที่เหมาะสมสำหรับการจัดการขยะ รวมถึง การก่อสร้างระบบเพื่อให้สามารถรองรับปริมาณขยะที่จะเกิดขึ้นในอนาคต โดยใช้ข้อมูลจำนวนประชากร และอัตราการเกิดขยะ

การวิเคราะห์ปริมาณขยะ มีความสำคัญต่อการจัดการขยะ เนื่องจากเป็นข้อมูลที่ต้องใช้ในการประกอบการตัดสินใจในการกำหนดแผนงาน การเก็บรวบรวมและกำจัดขยะ โดยผู้มีหน้าที่รับผิดชอบจะต้องมีการศึกษาอย่างละเอียด เพื่อประเมินให้ได้วิธีที่เหมาะสมที่สุดในการจัดการ โดยจะต้องพิจารณาการกระจายตัวของประชากร ชนิดแหล่งกำเนิดขยะ เช่น ย่านธุรกิจการค้าย่อมมีปริมาณขยะมากกว่าย่านที่พักอาศัย เป็นต้น โดยทั่วไปการศึกษาปริมาณขยะ มีวัตถุประสงค์เพื่อประกอบการพิจารณาจัดเตรียมภาชนะรองรับขยะให้เพียงพอ โดยพิจารณาด้านจำนวน รูปร่าง

ลักษณะ และความจุภาพ และวางแผนการจัดเตรียมพาหนะที่จะใช้เก็บรวบรวมและขนส่งขยะจากแหล่งกำเนิดไปยังสถานที่กำจัดขยะ

1. การคาดการณ์ปริมาณขยะจากประชากร

การดำเนินงานวางแผนการจัดการขยะ สิ่งสำคัญ คือ จำนวนประชากรที่ผลิตขยะในแต่ละปี หรือในอนาคต โดยนำข้อมูลประชากรตามทะเบียนราษฎร หมายถึง ประชากรที่มีการจดทะเบียนไว้กับท้องถิ่น หรือเป็นประชากรตามทะเบียนบ้านที่ท้องถิ่นได้มีการบันทึกไว้เป็นหลักฐานในทะเบียนราษฎร ๓๕๓ ศีศิตย (๒๕๕๓) สรุปการแนวทางการคาดการณ์ประชากร (Conclusion) ไว้ดังนี้ การคาดการณ์จำนวนประชากรประกอบด้วยลักษณะการคาดการณ์ ๒ แบบ คือ แบบ Short-term ๑-๑๐ ปี ซึ่งเป็นการคาดการณ์เหตุการณ์ในช่วงเวลาสั้น ๆ ที่มีความจำเป็นต้องการใช้ข้อมูลที่ไม่ยาวนานเกินไป และแบบ Long-term ๑๐-๕๐ ปี เป็นการคาดการณ์ในช่วงเวลานาน ซึ่งในด้านการออกแบบระบบการกำจัดขยะใช้แบบ Long-term เพราะเป็นการวางแผนในระยะยาวที่ต้องการจัดการปัญหาที่เกิดขึ้นตามมาในอนาคตที่ไกลออกไป สามารถแบ่งวิธีการคาดการณ์จำนวนประชากร ได้ดังนี้

1.1 การคาดการณ์ประชากรแบบ Graphic Method คือ การรวบรวมข้อมูลจำนวนประชากรที่มีในแต่ละปี ประมาณ ๑๐-๑๕ ปีขึ้นไป แล้วนำมาเขียนกราฟความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนประชากรกับเวลา แล้วลากเส้นหาแนวโน้มของประชากรในปีที่ต้องการคาดการณ์ โดยการเพิ่มสมมติฐานของการเปลี่ยนแปลงตามความชำนาญของผู้คาดการณ์ ซึ่งอาศัยปัจจัยอื่น ๆ เข้ามาตั้งสมมติฐาน เช่น การขยายตัวทางเศรษฐกิจ การเมืองและการปกครอง

1.2 การคาดการณ์ประชากรแบบ Linear Regression คือ การรวบรวมข้อมูลจำนวนประชากรในแต่ละปี ประมาณ ๑๐-๑๕ ปีขึ้นไป เพื่อนำมาเขียนกราฟ แล้วหาแนวโน้มของการเพิ่มขึ้นที่มีความสัมพันธ์ของจำนวนประชากรกับเวลาแล้วลากเส้นตรงเพื่อหาแนวโน้มของการเปลี่ยนแปลงหรือคำนวณหาสมการเส้นตรงของความสัมพันธ์ระหว่างประชากรกับเวลา

1.3 การคาดการณ์ประชากรแบบ Exponential Rate of Growth คือ มาตรฐานระดับการเปลี่ยนแปลงด้านขนาดของประชากรในช่วงเวลาใดๆ ที่ให้ผลลัพธ์ใกล้เคียงกับความเป็นจริงเนื่องจากเป็นวิธีการที่มีอัตราการเพิ่มขึ้นของประชากรไม่ช้าหรือเร็วเกินไป

ทั้งนี้ ผู้วิจัยได้เลือกกระบวนการคาดการณ์ประชากรแบบ Exponential Rate of Growth คือ มาตรฐานระดับการเปลี่ยนแปลงด้านขนาดของประชากรในช่วงเวลาใดๆ ที่ให้ผลลัพธ์ใกล้เคียงกับความเป็นจริง เนื่องจากเป็นวิธีการที่มีอัตราการเพิ่มขึ้นของประชากรไม่ช้าหรือเร็วเกินไป เหมาะกับสังคมของประเทศไทยที่มีลักษณะการเพิ่มขึ้นของประชากรแบบค่อยๆ เพิ่ม หรือค่อยๆ ลดลง ซึ่งมีสมการการคำนวณ คือ

$$P_n = P_0 e^{nr}$$

เมื่อ P_n = จำนวนประชากรทั้งสิ้น ณ เวลาหนึ่ง (เมื่อปลายช่วงเวลาที่ทำการศึกษา)

P_0 = จำนวนประชากรทั้งสิ้น ณ เวลาหนึ่ง (เมื่อต้นช่วงเวลาที่ทำการศึกษา)

n = จำนวนปีระหว่างต้นช่วงเวลาและปลายช่วงเวลาที่ทำการศึกษา

r = อัตราการเพิ่มขึ้น

$\log$ = ค่าคงที่ เท่ากับ 0.4342945

2. อัตราการเกิดขยะ

อัตราการเกิดขยะ หมายถึง อัตราการผลิตขยะต่อหนึ่งหน่วยเวลาต่อประชากรซึ่งเป็นตัวบ่งชี้สภาวะการผลิตขยะภายในพื้นที่นั้น ๆ เช่น 1 กิโลกรัมต่อคนต่อวัน และสามารถแบ่งลักษณะของแหล่งกำเนิดขยะที่นำมาใช้ในการคาดการณ์ปริมาณในอนาคต ได้ 2 แบบ ดังนี้

5.2.1 อัตราการเกิดขยะ ณ แหล่งกำเนิด เช่น บ้านเรือน ร้านค้า ตลาดสด สถานธุรกิจ การค้า ร้านอาหาร โรงแรม สวนสาธารณะ โรงพยาบาล สถานที่อื่น ๆ ซึ่งสามารถหาได้โดยการชั่งน้ำหนักขยะที่เกิดขึ้นในแหล่งกำเนิดเทียบกับหน่วยของแหล่งกำเนิดนั้น ๆ

5.2.2 อัตราการเกิดขยะ ณ สถานที่กำจัดขยะ สามารถหาได้จากน้ำหนักของขยะ ณ บริเวณที่กำจัดในแต่ละวัน แล้วนำมาหารด้วยจำนวนประชากรของพื้นที่นั้น ๆ (ชเรศ ศรีสถิตย์, 2553)

นำข้อมูลจำนวนประชากรในอนาคตมาทำการคำนวณร่วมกับอัตราการเกิดขยะต่อคนต่อวันในพื้นที่ศึกษา เพื่อหาปริมาณขยะ ดังสมการ

$$Qwp_n = Pop_n \times Rwp$$

เมื่อ

Qwp_n = ปริมาณขยะกิโลกรัมต่อวันในปีที่ n

Pop_n = จำนวนประชากร (คน) ในปี n

Rwp = อัตราการเกิดขยะกิโลกรัมต่อคนต่อวัน

5.2.3 ตัวอย่างการคาดการณ์ปริมาณขยะ

การคาดการณ์ปริมาณขยะในอนาคต 10 ปี (พ.ศ. 2550-2560) โดยการคำนวณหาปริมาณขยะ ดังนี้

ปริมาณขยะปีที่ n = จำนวนประชากรปีที่ n x อัตราการเกิดขยะในปีที่ n
เมื่อ n มีค่า 1, 2, 3, ..., n ปี

3. การคาดการณ์ปริมาณขยะจากการขยายตัวของเมือง

โดยการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินออกเป็น 5 ประเภทหลัก ๆ ได้แก่ พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง (U) พื้นที่เกษตรกรรม (A) พื้นที่ป่าไม้ (F) พื้นที่น้ำ (W) และพื้นที่เบ็ดเตล็ด (M) (กรมพัฒนาที่ดิน, 2558)

การคาดการณ์ปริมาณขยะ โดยใช้ขนาดของพื้นที่เมือง (จะใช้ข้อมูลการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินในปีปัจจุบันและย้อนหลัง) ในการคำนวณร่วมกับข้อมูลปริมาณขยะในพื้นที่ ซึ่งจะได้อัตราการเกิดขยะต่อวันต่อตารางกิโลเมตร ดังนี้ (จตุรงค์ พยอมน้อย และคณะ, 2554)

$$Rwu_n = Qwu_n / u_n$$

เมื่อ

Rwu_n = อัตราการเกิดขยะกิโลกรัมต่อวันต่อตารางกิโลเมตรในปีที่ n

Qwu_n = ปริมาณขยะกิโลกรัมต่อวันในพื้นที่เทศบาลในปีที่ n

u_n = ขนาดของพื้นที่เมืองในปีที่ n

หาค่าเฉลี่ยของอัตราการเกิดขยะต่อวันต่อตารางกิโลเมตร (จตุรงค์ พยอมน้อย และคณะ, 2554) โดยนำข้อมูลอัตราการเกิดขยะต่อวันต่อตารางกิโลเมตรในปีปัจจุบันและย้อนหลังมาการคำนวณ ดังนี้

$$ARwu = Rwu_1 + \dots + Rwu_n / Y$$

เมื่อ

$ARwu$ = ค่าเฉลี่ยของอัตราการเกิดขยะกิโลกรัมต่อวันต่อตารางกิโลเมตร

$Rwu(1, \dots, n)$ = อัตราการเกิดขยะกิโลกรัมต่อวันต่อตารางกิโลเมตรในปีที่ 1 ถึง n

Y = จำนวนปีที่ใช้ในการคำนวณ

ปริมาณขยะในอนาคตหาได้จากนำค่าเฉลี่ยของอัตราการเกิดขยะต่อวันต่อตารางกิโลเมตร มาคำนวณร่วมกับขนาดของพื้นที่เมืองในอนาคต ดังสมการ

$$Qwu_n = ARwu \cdot U_n$$

โดย

- Qwu_n = ปริมาณขยะกิโลกรัมต่อวันในพื้นที่เทศบาลในปีที่ n
 $ARwu$ = ค่าเฉลี่ยของอัตราการเกิดขยะกิโลกรัมต่อวันต่อตารางกิโลเมตร
 U_n = ขนาดของพื้นที่เมืองในปี ที่ n

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สุรารักษ์ ขาวอิน (2555) ทำการศึกษาผลของการใช้แผนปฏิบัติการจากเทคนิคเอไอซีต่อการจัดการขยะของชุมชนบ้านถวาย ตำบลขุนคง อำเภอหางดง จังหวัดเชียงใหม่ วัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเปรียบเทียบการจัดการขยะ และเปรียบเทียบปริมาณขยะก่อนและหลังการใช้แผนปฏิบัติการจากเทคนิคกระบวนการวางแผนแบบมีส่วนร่วม (AIC: Appreciation-Influence-Control) พบว่า การจัดการขยะของประชาชนในชุมชนหลังการใช้แผนปฏิบัติการจากเทคนิคเอไอซี ดีวก่อนการใช้แผนปฏิบัติการจากเทคนิคเอไอซี และปริมาณขยะ ประเภทขยะย่อยสลายได้ ขยะรีไซเคิล และขยะทั่วไป หลังการใช้แผนปฏิบัติการจากเทคนิคเอไอซีลดลง แต่ปริมาณขยะอันตรายมีปริมาณเพิ่มมากขึ้นกว่าเดิม แสดงให้เห็นว่าการแก้ไขปัญหาขยะ โดยการมีส่วนร่วมของชุมชน สามารถกระตุ้นให้ประชาชนเกิดความตระหนักต่อการจัดการปัญหาขยะ แต่ปริมาณขยะยังลดลงไม่มาก ในทางกลับกันปริมาณขยะอันตรายเพิ่มมากขึ้น

ปรัชญา กริโส (2555) ศึกษาการทดสอบระบบผลิตพลังงานจากขยะโดยใช้เทคโนโลยีแก๊สซิฟิเคชันแบบไหลลง ด้วยเครื่องผลิตก๊าซเชื้อเพลิงแบบไหลลงในระดับเครื่องต้นแบบ ขนาด 50 กิโลกรัมต่อชั่วโมง จากการทดสอบพบว่า ขยะจากหลุมฝังกลบที่ผ่านการแยกวัสดุที่ไม่สามารถเผาไหม้ได้ออกแล้วนำมาอัดแท่ง เมื่อผสมกับไม้สับ ในอัตราส่วน 3:1 สามารถผลิตพลังงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีอัตราการจ่ายอากาศที่เหมาะสม คือ $73.48 \text{ Nm}^3/\text{hr}$ ซึ่งเป็นอัตราการจ่ายอากาศที่สามารถทำให้ระบบทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีค่าความร้อนของก๊าซเชื้อเพลิงสูงสุด 3.99 MJ/Nm^3 อัตราการเกิดก๊าซเชื้อเพลิงเฉลี่ย $137.16 \text{ Nm}^3/\text{hr}$ อัตราการใช้ก๊าซเชื้อเพลิงเฉลี่ย $93.83 \text{ Nm}^3/\text{hr}$ มีอัตราการใช้เชื้อเพลิงเฉลี่ย 22.14 kg/hr คิดเป็นอัตราการใช้เชื้อเพลิงต่อหน่วยไฟฟ้าเฉลี่ย 1.26 kg/kWh สามารถทดแทนน้ำมันดีเซลได้ร้อยละ 71.14 ประสิทธิภาพเชิงความร้อนของระบบผลิตก๊าซเชื้อเพลิงร้อยละ 80.32 และประสิทธิภาพโดยรวมของระบบร้อยละ 16.92

จรัญ โมอ่อน (2553) ศึกษาความคิดเห็นของประชาชนต่อการจัดการขยะ ในเขตองค์การบริหารส่วนตำบลสนามจันทร์ อำเภอเมืองนครปฐม จังหวัดนครปฐม เพื่อศึกษาระดับความคิดเห็นของประชาชนต่อการจัดการขยะ และเปรียบเทียบระดับความคิดเห็นของประชาชนต่อการจัดการขยะ ในเขตองค์การบริหารส่วนตำบลสนามจันทร์ อำเภอเมืองนครปฐม จังหวัดนครปฐม ผลการศึกษาพบว่า ประชาชนในเขตองค์การบริหารส่วนตำบลสนามจันทร์ อำเภอเมืองนครปฐม จังหวัดนครปฐม มีความคิดเห็นต่อการจัดการขยะ อยู่ในระดับปานกลาง ผลการทดสอบสมมติฐานพบว่า เพศ อายุ สถานภาพการสมรส ระดับการศึกษา และรายได้ที่แตกต่างกันไม่ทำให้ความคิดเห็นต่อการจัดการขยะแตกต่างกัน

ณัฐพร ดวงแป้น (2553) ศึกษาแนวทางการจัดการขยะ ปัญหา อุปสรรค ของการจัดการขยะ ตำบลบางนอน อำเภอเมืองระนอง จังหวัดระนอง พบว่า พฤติกรรมการทิ้งขยะของประชาชน ไม่มีการคัดแยก โดยจะทิ้งรวมกันทุกประเภท การลดปริมาณขยะต้องลดที่ต้นตอของปัญหา คือ พฤติกรรมการทิ้งขยะของประชาชน รวมทั้งวิธีการคัดแยกขยะ และสถานที่กำจัดขยะต้องมีประสิทธิภาพ องค์การบริหารส่วนตำบลบางนอน ควรปลูกจิตสำนึกและประชาสัมพันธ์ข้อมูลการคัดแยกขยะให้ประชาชนทราบอย่างทั่วถึง และต้องจัดเตรียมความพร้อมต่อการดำเนินการดังกล่าว เช่น จัดหารถเก็บขนขยะที่แยกการจัดเก็บขยะแต่ละประเภท รวมถึงการจัดให้มีถังขยะแบบแยกประเภทให้เพียงพอ การจัดการขยะในครัวเรือน ประชาชนไม่ค่อยให้ความสำคัญ งบประมาณไม่เพียงพอ และบุคลากรที่มีไม่เพียงพอในการดำเนินงานและไม่มีผู้รับผิดชอบโดยตรง

จิตติพงษ์ กาทอง และคณะ (2552) ศึกษาพฤติกรรมของประชาชนต่อการจัดการในเขตองค์การบริหารส่วนตำบลแก่งโสภา อำเภอวังทอง จังหวัดพิษณุโลก ผลการศึกษาพบว่า ประชาชนส่วนใหญ่มีพฤติกรรมการจัดการขยะที่เหมาะสมในระดับน้อย มีเพียงร้อยละ 8 ที่มีพฤติกรรมการจัดการขยะที่เหมาะสมอยู่ในระดับมาก โดยปัจจัยที่มีอิทธิพลอย่างสำคัญต่อการมีพฤติกรรมการจัดการขยะ ได้แก่ ความรู้เกี่ยวกับการจัดการขยะ และประเภท/ช่องทางในการรับรู้ข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับการจัดการขยะ ได้แก่ โทรทัศน์และอินเทอร์เน็ต ซึ่งมีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการจัดการขยะในทิศทางบวก

วรุณี ดวงมาลา (2551) ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จการจัดการขยะของประชาชน ในเขตองค์การบริหารส่วนตำบลบางกะไชย อำเภอแหลมสิงห์ จังหวัดจันทบุรี โดยศึกษาปัจจัยด้านการรับรู้ข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับการจัดการขยะ ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดการขยะ การมีส่วนร่วมของประชาชน ชีตความสามารถขององค์การบริหารส่วนตำบลและการติดตามและประเมินผล ปัญหาอุปสรรคและข้อเสนอแนะ ซึ่งผลการศึกษาพบว่าประชาชนรับรู้ข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับการจัดการขยะในระดับสูง ทำให้ประชาชนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดการขยะเป็นอย่างดี องค์การบริหารส่วนตำบลบางกะไชย มีขีดความสามารถในการจัดการขยะในระดับสูง แต่ปัจจัยด้านการมีส่วนร่วมของประชาชนและปัจจัยด้านการติดตามและประเมินผล มีประสิทธิภาพต่อ

ความสำเร็จการจัดการขยะในระดับต่ำ ในส่วนของปัญหา อุปสรรค และข้อเสนอแนะ พบว่าประชาชนส่วนใหญ่ต้องการให้องค์กรบริหารส่วนตำบลบางกะไชย ดำเนินการจัดเก็บขยะให้สม่ำเสมอและตรงเวลา

Atiq Uz Zaman (2015) ศึกษากรอบความคิดการพัฒนาขยะเหลือศูนย์ (zero waste) บนพื้นฐานของบทวิจารณ์ของวารสารสำนักพิมพ์ต่าง ๆ ซึ่งพบว่ามีการศึกษาจำนวนน้อยมากที่ศึกษาถึงขอบเขต การทดลอง การวัดและประเมินผล และการบริโภคอย่างยั่งยืน ของแนวความคิดขยะเหลือศูนย์ แสดงถึง ขอบข่ายของการศึกษาขยะเหลือศูนย์ที่หลากหลาย และการพัฒนาแนวความคิดนี้อย่างต่อเนื่องผ่านโครงการต่าง ๆ แผน นโยบายและกลยุทธ์ต่าง ๆ จากการศึกษาพบว่าโครงการขยะเหลือศูนย์ได้ถูกประยุกต์ใช้ในหลายประเทศโดยปราศจากกลยุทธ์ขยะเหลือศูนย์ที่สมบูรณ์ ในแต่ละประเทศนั้นอาจจะบรรลุเป้าหมายขยะเหลือศูนย์ได้ โดยการพัฒนากลยุทธ์ขยะเหลือศูนย์ในแบบฉบับของแต่ละประเทศเอง การบูรณาการและการส่งเสริมความคิดริเริ่มเกี่ยวกับทฤษฎีขยะเหลือศูนย์ (ทั้งในภาคชุมชนและภาคอุตสาหกรรม) ผ่านนโยบาย (กฎหมาย) การจัดการของเสีย

Jeannie Miller Martin (2013) ศึกษาการกำจัดเศษสิ่งของต่าง ๆ ทางทะเลโดยความพยายามของศูนย์เต่าทะเลจอร์เจีย ซึ่งเศษสิ่งของต่าง ๆ เป็นภัยคุกคามที่สำคัญในสิ่งแวดล้อมของสิ่งมีชีวิตทางทะเล โดยสามารถป้องกันได้โดยผ่านความช่วยเหลือของวิทยาศาสตร์พลเมือง เศษสิ่งของต่าง ๆ เป็นสิ่งที่เกิดขึ้นสู่ทะเลโดยเกิดจากแหล่งที่มาทั่วไป โดยทั่วไปแล้วพบ พลาสติก โลหะ ไม้ แก้ว โฟม ผ้า หรือยาง วิทยาศาสตร์พลเมืองเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพที่ประชาชนจะเข้าร่วมเป็นอาสาสมัครในการริเริ่มการอนุรักษ์และการพัฒนาด้านการศึกษาและทักษะ โดยศูนย์เต่าทะเลจอร์เจีย (GSTC-MDI) ริเริ่มการสนับสนุนโปรแกรมที่พัฒนาให้เกิดการมีส่วนร่วมของประชาชนในการกำจัดขยะทะเล บริเวณชายหาดของ Jekyll Island, GA, USA และพื้นที่โดยรอบ ในช่วงปีแรกของความพยายามของอาสาสมัครกว่า 200 คน ใช้เวลา 460 ชั่วโมงของการบริการเพื่อการจัดขยะทะเล และเศษสิ่งของต่าง ๆ ออก พบว่า ส่วนใหญ่ประมาณ 89% เป็นพลาสติก โดยในปีแรกประสบความสำเร็จ GSTC-MDI จึงได้สนับสนุนอีกครั้งเป็นปีที่สอง

Melanie Lopes da Silva *et al.* (2015) ศึกษาการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของขยะทะเลพื้นที่ อีโตปู และอิตาคอลเทียรา บริเวณหาดทรายนิเตอร์อย ประเทศบราซิล โดยศึกษาองค์ประกอบ ปริมาณ และการกระจายตัวของขยะทะเลบนหาดทราย และพื้นที่ชายฝั่ง ปริมาณ รูปแบบพื้นที่และช่วงเวลา โดยเก็บตัวอย่างทั้งหมด 12 ตัวอย่าง ของขยะตกค้างที่อยู่บนหาดทราย และบันทึกผลปริมาณขยะตกค้าง ใน อีโตปู เท่ากับ 118.39 กิโลกรัม และ 62.94 กิโลกรัม ในอิตาคอลเทียรา บริเวณหาดทรายทั้งสอง ส่วนใหญ่พบขยะประเภทที่เกิดจากกิจกรรมการบริโภคอาหารและเครื่องดื่มบนชายหาด ซึ่งชี้ให้เห็นการปนเปื้อนของมลพิษ โดยขยะส่วนใหญ่ที่พบมากที่สุดของขยะทั้งหมด คือ เศษพลาสติก ซึ่งถูกพบบริเวณอีโตปู ในเดือนมกราคมและเดือนกุมภาพันธ์ และบริเวณอิตาคอลเทียรา ในเดือนมกราคมและเดือนมีนาคม ซึ่งเป็นเดือนที่เกี่ยวข้องกับทั้งช่วง

เทศกาลวันหยุดและปริมาณน้ำฝนมาก จากผลที่พบแสดงให้เห็นถึงความจำเป็นในการดำเนินการโครงการสิ่งแวดล้อมศึกษาสำหรับพื้นที่เหล่านี้ เพื่อลดและการสลายตัวของขยะทะเล

บุษบา หินเชาว์ และคณะ (2011) ศึกษาทางเลือกในการกำจัดทำลายขยะที่เหลือจากการคัดแยก ขององค์การบริหารส่วนตำบลสีกหลอง อำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์ พบว่า ปัจจุบัน อบต.สีกหลองมีการจัดการขยะ โดยได้จัดเตรียมภาชนะรองรับขยะไว้บริการประชาชนในเขตพื้นที่จำนวนทั้งสิ้น 11 หมู่บ้าน มีภาชนะรองรับขยะขนาด 100 ลิตร จำนวน 500 ถัง โดยจะมีการเก็บขนขยะสัปดาห์ละ 1 ครั้ง การกำจัดขยะ ใช้วิธีเทกองบนพื้นแล้วดันลงหลุมที่ทำการขุดไว้ ซึ่งมีพื้นที่ประมาณ 1 ไร่ เมื่อทำการตรวจวัดหาค่าความหนาแน่นของขยะ พบมีค่าความหนาแน่นเฉลี่ยเท่ากับ 162.86 กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร มีปริมาณขยะ 4.04 ตัน/วัน โดยมีองค์ประกอบของเศษอาหาร ผักผลไม้มากที่สุด เฉลี่ยร้อยละ 38.28 รองลงมา ได้แก่ พลาสติกและโฟม เฉลี่ยร้อยละ 24.83 กระดาษ เฉลี่ยร้อยละ 9.26 หินกระเบื้อง เฉลี่ยร้อยละ 6.42 โลหะ เฉลี่ยร้อยละ 5.09 และสิ่งทอ เฉลี่ยร้อยละ 4.72 ในการออกแบบทางเลือกสำหรับกำจัดขยะ ได้คาดการณ์จำนวนประชากรขององค์การบริหารส่วนตำบลสีกหลอง อีก 20 ปีข้างหน้า ตั้งแต่ปี 2552-2572 พบว่าในปี 2572 จะมีประชากร 19,160 คน มีปริมาณขยะรวมทั้งสิ้น 52,386 ตัน แบ่งเป็นขยะรีไซเคิลได้ 10,477 ตัน (20%) ขยะทำปุ๋ยหมักได้ 20,053 ตัน (38.28%) และขยะสำหรับฝังกลบ 21,855 ตัน (41.72%) ซึ่งจากข้อมูลดังกล่าวข้างต้น นำมากำหนดทางเลือกในการ ออกแบบ 3 แนวทางเลือก ได้แก่ การกำจัดขยะแบบฝังกลบอย่างเดียว จะต้องใช้พื้นที่ในการดำเนินโครงการ 25 ไร่ ใช้งบประมาณในการดำเนินการก่อสร้าง จำนวน 62,006,890 บาท การกำจัดขยะแบบมีระบบคัดแยกร่วมกับระบบฝังกลบ จะต้องใช้พื้นที่ในการดำเนินโครงการ 23 ไร่ ใช้งบประมาณในการดำเนินการก่อสร้าง จำนวน 68,106,647 บาท และหากการกำจัดขยะแบบมีระบบคัดแยกร่วมกับระบบหมักขยะแบบเชิงกลชีวภาพ และร่วมกับระบบฝังกลบ จะต้องใช้พื้นที่ในการดำเนินโครงการ 19 ไร่ ใช้งบประมาณในการดำเนินการก่อสร้าง จำนวน 105,961,501 บาท

ไพบุลย์ จัตรทอง และคณะ (2014) ศึกษาการพยากรณ์อนุกรมเวลา สำหรับปริมาณขยะของกรุงเทพมหานคร โดยใช้โครงข่ายประสาทเทียม ใช้ข้อมูลปริมาณขยะของกรุงเทพมหานคร ตั้งแต่ ต.ค. 2545 ถึง ก.ค. 2556 รวม 130 เดือน ดำเนินการกรองข้อมูลและแปลงค่าข้อมูล เพื่อให้มีคุณสมบัติเป็นอนุกรมเวลาที่คงที่ โดยสร้างตัวแบบใช้เครื่องมือประเภท Neural Network Time Series ของ MATLAB 8.0 และในโครงข่ายประสาทเทียมได้ใช้อัลกอริทึมการส่งค่าย้อนกลับวิธีเลเวนเบิร์ก-มาร์ควอร์ท พบว่า โครงสร้างที่มีประสิทธิภาพการพยากรณ์ประกอบด้วยจำนวน Neuron ในชั้นซ่อนตัว คือ 25 และจำนวนเวลาย้อนหลัง คือ 5 มีค่าความคลาดเคลื่อนการพยากรณ์อนุกรมเวลาอยู่ในระดับต่ำ เมื่อหาค่าพยากรณ์ของปริมาณขยะตั้งแต่ปี 2557-2561 พบว่า ปริมาณขยะมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น และยังพบว่าโครงข่ายประสาทเทียมมีประสิทธิภาพการพยากรณ์มากกว่า วิธีการปรับให้เรียบแบบเอ็กซ์โปเนนเชียลและวิธีการของบ็อกซ์-เจนกินส์

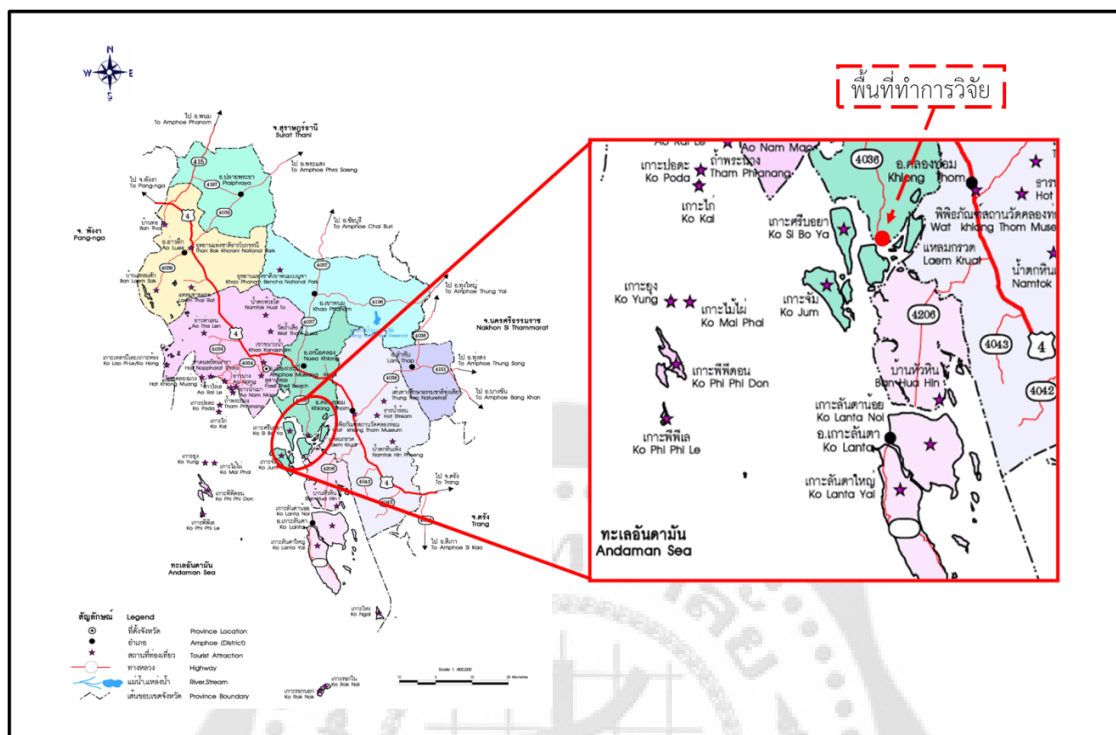
บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาแนวทางการจัดการขยะชุมชนบ้านแหลมกรวด อำเภอเหนือคลอง จังหวัดกระบี่
ครั้งนี้ ทำการศึกษาโดยการสำรวจข้อมูลในภาคสนามและการวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ
วิทยาศาสตร์ เพื่อการศึกษาปริมาณ องค์ประกอบทางกายภาพ เคมี และชีวภาพของขยะ รวมทั้ง
การศึกษาบริบทของชุมชนในด้านวิถีชีวิต และพฤติกรรมจัดการขยะของประชาชน เพื่อ
คาดการณ์ปริมาณขยะ และเสนอแนวทางการจัดการขยะบริเวณชุมชนบ้านแหลมกรวด อำเภอเหนือ
คลอง จังหวัดกระบี่ โดยมีรายละเอียดวิธีการดำเนินงานวิจัยดังนี้

1. พื้นที่ศึกษา
2. การศึกษาปริมาณ และองค์ประกอบของขยะ
 - 2.1 การเก็บข้อมูลปริมาณ และองค์ประกอบของขยะ
 - 2.2 การวิเคราะห์ข้อมูล
3. การศึกษาบริบทของชุมชนในด้านวิถีชีวิต ความพร้อมของชุมชนในการจัดการ
สิ่งแวดล้อม และพฤติกรรมจัดการขยะ
 - 3.1 การกำหนดกลุ่มประชากรและการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง
 - 3.2 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย
 - 3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล
 - 3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล
4. การคาดการณ์ปริมาณขยะในอนาคต
 - 4.1 การเก็บข้อมูลประชากร การใช้ประโยชน์ที่ดิน
 - 4.2 การวิเคราะห์ข้อมูล และการคาดการณ์ปริมาณขยะที่เกิดในอนาคต

พื้นที่ศึกษา



ภาพประกอบ 5 อาณาเขตพื้นที่ทำการวิจัย

ที่มา : การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย. (2558)

ชุมชนบ้านแหลมกรวด ตั้งอยู่ในเขตการปกครองของตำบลคลองขนาน อำเภอเหนือคลอง จังหวัดกระบี่ โดยจังหวัดกระบี่ เป็นจังหวัดขนาดเล็กที่มากด้วยทรัพยากรท่องเที่ยวทางธรรมชาติ โดยเฉพาะชายฝั่งทะเล ตั้งอยู่ทางด้านฝั่งทะเลตะวันตกของภาคใต้ติดกับทะเลอันดามัน มีพื้นที่ทั้งหมด 4,708.51 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 2,942,820 ไร่ มีอาณาเขตติดต่อกับจังหวัดใกล้เคียง ดังนี้ ทิศเหนือ ติดกับจังหวัดพังงา และจังหวัดสุราษฎร์ธานี ทิศใต้ ติดกับจังหวัดตรัง และทะเลอันดามัน ทิศตะวันออก ติดกับจังหวัดนครศรีธรรมราช และจังหวัดตรัง และทิศตะวันตก ติดกับจังหวัดพังงา และทะเลอันดามัน สภาพภูมิประเทศโดยทั่วไปประกอบด้วย เทือกเขายาวสลับกับสภาพพื้นที่แบบลูกคลื่นลอนลาด และลอนชันมีที่ราบชายฝั่งทะเลทางด้านตะวันตก และเป็นภูเขากระจัดกระจายสลับกับพื้นที่แบบลูกคลื่น สูง ๆ ต่ำ ๆ สลับกันไป บริเวณด้านตะวันตกมีลักษณะเป็นชายฝั่งติดกับทะเลอันดามัน ยาวประมาณ 160 กิโลเมตร ประกอบด้วยหมู่เกาะน้อยใหญ่ จำนวน 154 เกาะ แต่เป็นเกาะที่มีประชากรอาศัยอยู่เพียง 13 เกาะ โดยเกาะที่สำคัญ ได้แก่ เกาะลันตา เป็นที่ตั้งของอำเภอเกาะลันตา และเกาะพีพี ซึ่งอยู่ในเขตอำเภอเมือง เป็นสถานที่ท่องเที่ยวที่สวยงามติด

อันดับโลก จังหวัดกระบี่ มีภูมิอากาศแบบมรสุมในเขตร้อน และได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้และลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ทำให้มีฝนตกชุกตลอดปีและมีเพียง 2 ฤดู คือ ฤดูร้อน เริ่มตั้งเดือนมกราคมจนถึงเดือนเมษายน และฤดูฝน เริ่มตั้งแต่เดือนพฤษภาคมไปจนถึงเดือนธันวาคม และมีการคมนาคมขนส่ง 3 เส้นทาง ได้แก่ ทางบก ทางน้ำ และทางอากาศ (จังหวัดกระบี่, 2556)

อำเภอเหนือคลอง ตั้งอยู่ทางทิศตะวันออกของจังหวัดกระบี่ มีเนื้อที่ประมาณ 362 ตารางกิโลเมตร ห่างจากตัวจังหวัดกระบี่ ประมาณ 17 กิโลเมตร ทิศเหนือ ติดต่อกับตำบลพรุเตียว อำเภอเขาพนม จังหวัดกระบี่ ทิศใต้ ติดต่อกับทะเลอันดามัน ทิศตะวันออก ติดต่อกับตำบลพรุเตียว และตำบลเพลา อำเภอคลองท่อม จังหวัดกระบี่ ทิศตะวันตก ติดต่อกับตำบลกระบี่น้อย ตำบลคลองประสงค์ อำเภอเมือง และทะเลอันดามัน ลักษณะภูมิประเทศเป็นเนินเอียงจากทิศตะวันออกไปสู่ทิศตะวันตก ซึ่งติดต่อกับทะเลอันดามันมีเกาะซึ่งมีประชาชนอาศัยอยู่หลายเกาะ คือ เกาะศรีบอยา เกาะปู เกาะจำ เกาะอัง เกาะตุหลิง และเกาะนกคอม นอกจากนี้มีเกาะเล็ก ๆ อีกหลายเกาะ รวมทั้งสิ้น 21 เกาะ (อำเภอเหนือคลอง, 2557)

ตำบลคลองขนาน เป็นตำบลหนึ่งใน 8 ตำบล ของอำเภอเหนือคลอง จัดตั้งขึ้นเมื่อวันที่ 2 มีนาคม พ.ศ. 2538 ซึ่งมีทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 4036 เริ่มจากอำเภอเหนือคลอง ผ่าน ตำบลคลองเขม่า แล้วตำบลคลองขนาน ไปสิ้นสุดที่บ้านแหลมกรวด (หมู่ที่ 8) รวมระยะทาง 24 กิโลเมตร ตำบลคลองขนาน มีเนื้อที่ประมาณ 86 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 53,750 ไร่ มีอาณาเขตติดต่อดังนี้ ทิศเหนือ ติดต่อกับ องค์การบริหารส่วนตำบลเหนือคลอง คลองเขม่า ทิศใต้ ติดต่อกับ องค์การบริหารส่วนตำบลเกาะศรีบอยา ทิศตะวันออก ติดต่อกับ องค์การบริหารส่วนตำบลปากาสัย ทิศตะวันตก ติดต่อกับ องค์การบริหารส่วนตำบลลิ้นช้าง ลักษณะภูมิประเทศ เป็นที่ราบสูงผสมผสานที่ราบต่ำบางส่วน ลักษณะภูมิอากาศ อยู่ใต้อิทธิพลของลมมรสุม ทำให้มีฤดูกาลเพียง 2 ฤดู คือ ฤดูร้อน (กุมภาพันธ์ – เมษายน) และฤดูฝน (พฤษภาคม – กันยายน) หลังจากเดือนกันยายนจะมีฝนตกชุก เพราะอิทธิพลของลมมรสุม ซึ่งในระยะนี้จะเป็นสาเหตุให้น้ำท่วมขังบริเวณที่ราบลุ่ม ประชากรส่วนใหญ่ของตำบลคลองขนาน ประกอบอาชีพเกษตรกรรม พืชเศรษฐกิจที่สำคัญ คือ ยางพารา ปาล์มน้ำมัน ด้านปศุสัตว์ จะเลี้ยงสัตว์ ได้แก่ โค แพะ เป็ด ไก่ สุกร ฯลฯ ไร่บริโภคและจำหน่าย มีการทำประมงเป็นบางส่วน เช่น ประมงชายฝั่ง เลี้ยงปลาในกระชัง เลี้ยงปู กุ้งกุลาดำ ฯลฯ หน่วยธุรกิจเขต อบต. คือ โรงไฟฟ้าพลังงานความร้อน จำนวน 1 แห่ง โดยประกอบด้วย 9 หมู่บ้าน มีจำนวน ประชากร ประมาณ 3,145 หลังคาเรือน 9,120 คน ดังตาราง 1 (องค์การบริหารส่วนตำบลคลองขนาน, 2557)

ตาราง 1 จำนวนประชากร และจำนวนครัวเรือนของตำบลคลองขนาน

หมู่ที่	จำนวนประชากร			จำนวน(ครัวเรือน)
	ชาย	หญิง	รวม	
หมู่ที่ 1 บ้านควน	738	722	1,406	333
หมู่ที่ 2 บ้านห้วยโสก	353	516	1,041	974
หมู่ที่ 3 บ้านคลองหมาก	900	952	1,852	484
หมู่ที่ 4 บ้านควนยุง	161	195	356	110
หมู่ที่ 5 บ้านคลองขนาน	474	488	962	274
หมู่ที่ 6 บ้านคลองหวายเล็ก	504	484	988	255
หมู่ที่ 7 บ้านคลองแรด	234	214	448	124
หมู่ที่ 8 บ้านแหลมกรวด	610	567	1,177	389
หมู่ที่ 9 บ้านท่ายาง	419	407	826	202
รวม	4,575	4,545	9,120	3,145

ที่มา : กรมการปกครอง (2557)

การศึกษาปริมาณ และองค์ประกอบของขยะ

1. การเก็บข้อมูลปริมาณ และองค์ประกอบของขยะ

1.1 อุปกรณ์การเก็บข้อมูล และศึกษาองค์ประกอบของขยะ

- เครื่องชั่งน้ำหนัก
- ถังมียาง
- ถังพลาสติกบรรจุตัวอย่าง
- ผ้าใบ/ผ้ายาง ปูพื้น
- หน้ากากกันฝุ่น
- รองเท้าบูท
- อุปกรณ์สำหรับคลุกเคล้ามูลฝอย เช่น พลั่ว จอบ ฯลฯ
- ภาชนะตวงมูลฝอยความจุไม่ต่ำกว่า 50 ลิตร
- ไม้คีบขยะ
- เชือก

1.2 วิธีการเก็บตัวอย่าง

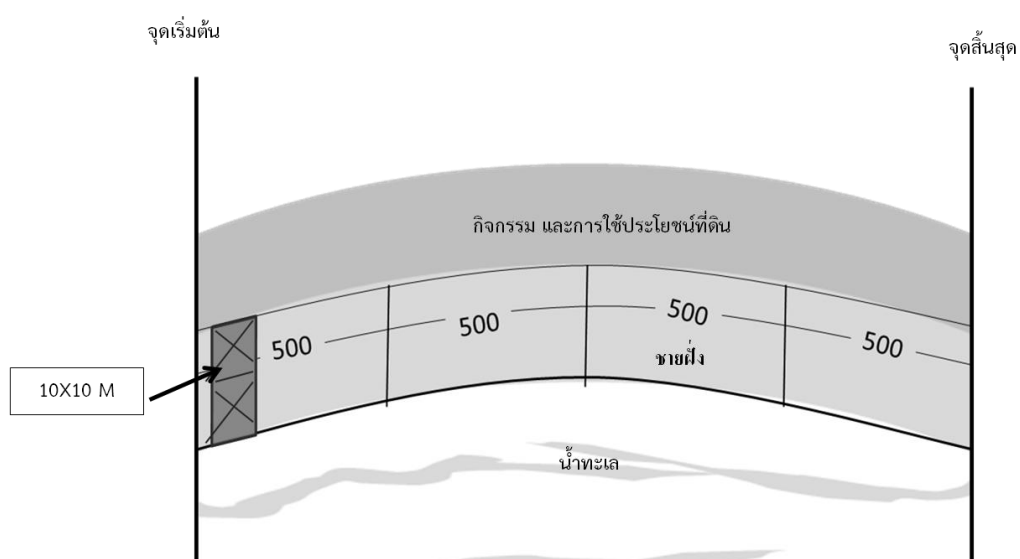
การศึกษาในครั้งนี้จะทำการเก็บข้อมูล ปริมาณ และองค์ประกอบของขยะ จากภาชนะรองรับขยะจากบ้านเรือน และบริเวณชายฝั่ง ซึ่งเป็นขยะที่เกิดจากกิจกรรมต่าง ๆ ในชุมชนและถูกทิ้งตกค้างอยู่บริเวณชายฝั่ง

1.2.1 วิธีการเก็บตัวอย่างจากภาชนะรองรับขยะจากบ้านเรือน

การสุ่มตัวอย่างขยะเพื่อการวิเคราะห์องค์ประกอบทางกายภาพ ขยะประกอบด้วยสิ่งต่าง ๆ หลายชนิด ซึ่งผสมรวมกันอย่างหยาบ ๆ ไม่เป็นเนื้อเดียวกัน ดังนั้น การสุ่มตัวอย่างขยะจำเป็นต้องทำเป็นระบบเพื่อให้มีลักษณะองค์ประกอบที่สามารถเป็นตัวแทนของขยะทั้งหมดที่ทำการสุ่มเก็บเพื่อการวิเคราะห์ โดยใช้ถังตวงขนาด 50 ลิตร ตวงขยะมาจากจุดต่าง ๆ หลายๆ จุด แล้วมารวมกันให้ได้ปริมาตรประมาณ 1 ลูกบาศก์เมตร นำตัวอย่างมาแบ่งเป็น 4 ส่วน เลือกตัวอย่าง 2 ส่วน ที่กองอยู่ตรงข้ามกันมารวมกัน แล้วคลุกเคล้าให้เข้ากันอีกครั้งเพื่อให้องค์ประกอบต่าง ๆ กระจายอยู่อย่างทั่วถึง จากนั้นทำ Quartering เรื่อยไปจนกระทั่งเหลือตัวอย่างขยะประมาณ 20 ลิตร แล้วทำการชั่งน้ำหนัก ห่วงค์ประกอบต่าง ๆ ทางกายภาพ (กรมควบคุมมลพิษ, 2555) และนำตัวอย่างสำหรับการวิเคราะห์ทางเคมีโดยใส่ในถุงพลาสติกนำส่งห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ต่อไป

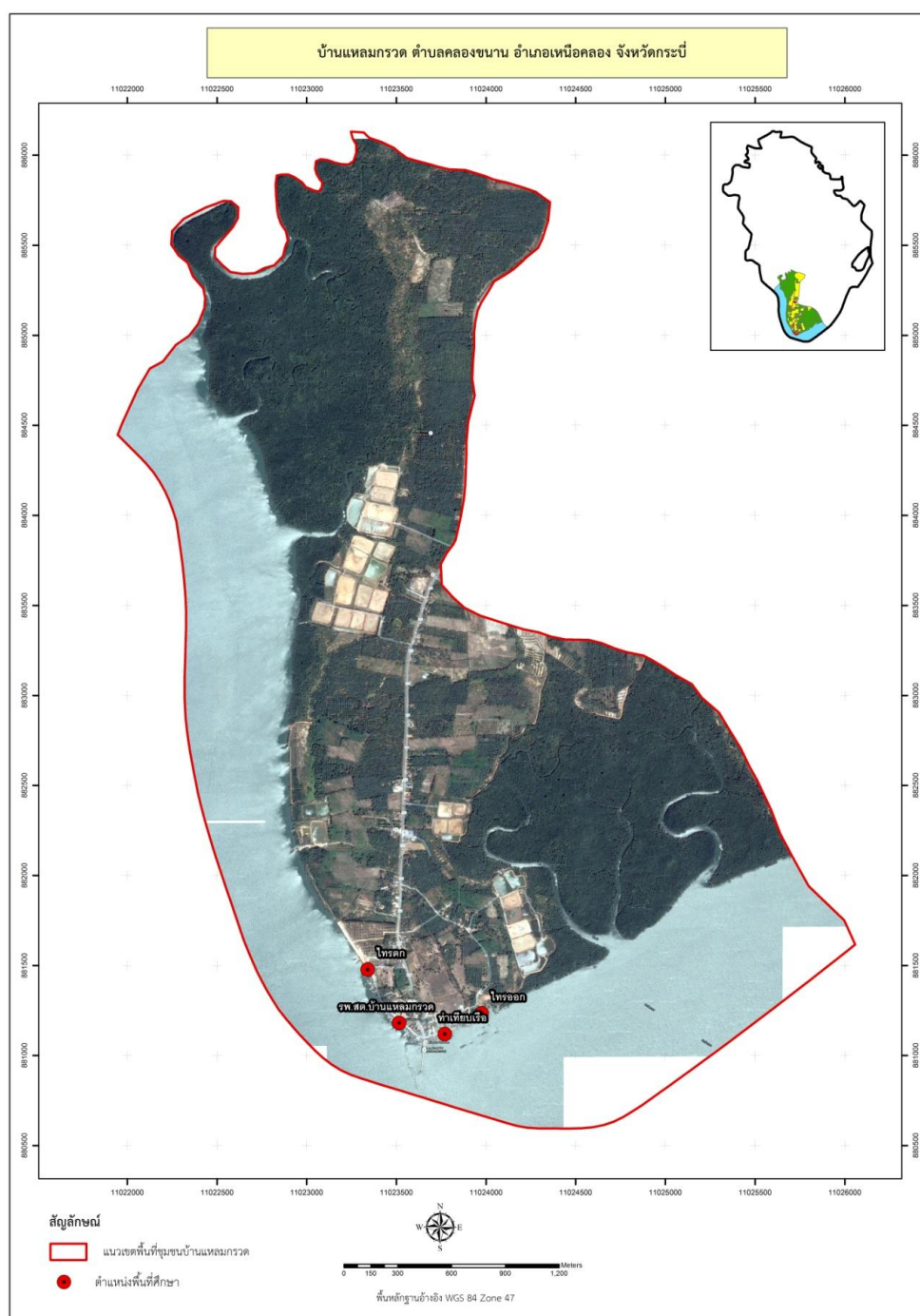
1.2.2 วิธีการเก็บตัวอย่างบริเวณชายฝั่ง

ทำการวัดความยาวพื้นที่บริเวณที่จะศึกษา โดยกำหนดจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดของพื้นที่ศึกษา เมื่อทราบความยาวทั้งหมดของพื้นที่ศึกษาแล้ว กำหนดจุดที่จะทำการสำรวจ โดยแบ่งเป็นบล็อก เพื่อทำการเก็บตัวอย่าง โดยวัดความยาวตั้งแต่จุดเริ่มต้นหาทุก 500 เมตร (โดยสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 บล็อก) เศษที่เหลือของ 500 เมตร นับเป็นอีก 1 จุด ที่จะต้องเก็บตัวอย่าง จากแต่ละบล็อกที่แบ่งไว้ ทำการสุ่มเก็บตัวอย่างขยะ โดยเลือกบริเวณหนึ่งในขอบเขตบล็อก วัดระยะไว้ 10 เมตร ที่ขอบของหาด แล้ววัดความกว้างหาดไปจนถึงน้ำทะเล บันทึกจุดเก็บตัวอย่างและระยะความกว้างของหาดทราย โดยใช้เชือกขึงวางพื้นที่ที่จะเก็บขยะ (กรมควบคุมมลพิษ, 2547) และชั่งน้ำหนักตัวอย่างขยะ และเก็บตัวอย่างสำหรับใช้วิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีและชีวภาพ โดยบรรจุในถุงพลาสติกนำส่งห้องปฏิบัติการ ส่วนขยะที่เหลือใช้ทำการวิเคราะห์ประกอบทางกายภาพ (กรมควบคุมมลพิษ, 2555)



ภาพประกอบ 6 การสุ่มเก็บตัวอย่างขยะที่ตกค้างบริเวณชายฝั่ง

ที่มา: กรมควบคุมมลพิษ (2547)



ภาพประกอบ 7 จุดเก็บตัวอย่างขยะบริเวณชายฝั่ง ชุมชนบ้านแหลมกรวด

ที่มา: www.googleMap.com

2 การวิเคราะห์ข้อมูล

2.1 การวิเคราะห์ข้อมูลทางกายภาพของตัวอย่างขยะจากภาชนะรองรับขยะจากบ้านเรือน และตัวอย่างบริเวณชายฝั่ง

การวิเคราะห์องค์ประกอบของขยะ (Composition) เป็นการดำเนินการภายหลังการทำ Quartering ขั้นสุดท้าย จนเหลือขยะประมาณ 50 ลิตร หรือ 20 กิโลกรัม จากนั้นนำขยะมาทำการคัดแยกตามประเภท ใส่ถุงพลาสติกแล้วทำการชั่งน้ำหนักขยะแต่ละประเภท นำมาเปรียบเทียบสัดส่วนเป็นร้อยละขององค์ประกอบทั้งหมดของขยะ (ชเรศ ศรีสถิตย์, 2553) คำนวณโดยใช้สมการ

$$C_i = (W_i \times 100) / W$$

เมื่อ C_i = ร้อยละขององค์ประกอบของขยะแต่ละชนิด
 W_i = น้ำหนักขยะแต่ละชนิดหรือแต่ละองค์ประกอบ
 W = น้ำหนักตัวอย่างขยะทั้งหมด
 i = 1,2,3, ..., n หมายถึง องค์ประกอบแต่ละประเภท

2.2 การวิเคราะห์ข้อมูลองค์ประกอบทางเคมี และชีวภาพ ของขยะ ตัวอย่างที่ได้จากบริเวณภาชนะรองรับขยะจากบ้านเรือน และตัวอย่างขยะตกค้างบริเวณรอบหาด ดังตาราง 2

ตาราง 2 พารามิเตอร์ที่ทำการศึกษา และวิธีการตรวจวิเคราะห์

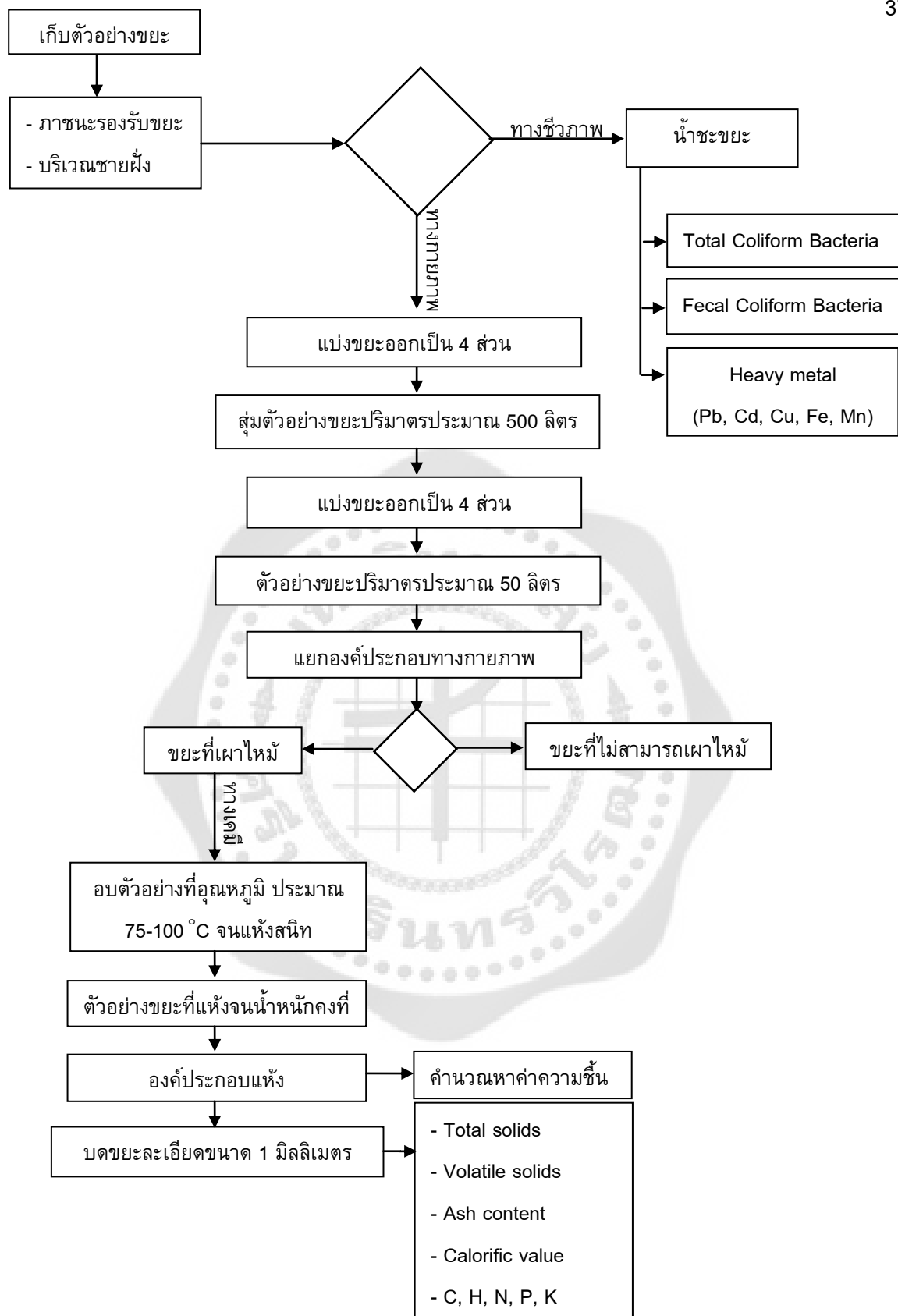
พารามิเตอร์		วิธีการตรวจวิเคราะห์	
องค์ประกอบทางเคมี			
1	ของแข็งทั้งหมด	Incineration ^[1]	U.S. EPA (SW-846/5000)
2	ของแข็งระเหย	Incineration ^[1]	U.S. EPA (SW-846/5000)
3	เถ้า	Incineration ^[1]	ASTM D482-13
4	ค่าความร้อน	Bomb Calorimeter ^[1]	ASTM D482-13
5	ไนโตรเจน	Kjeldahl Method ^[3]	U.S. EPA (SW-846/8033)
6	ฟอสฟอรัส	Bray II ^[2]	U.S. EPA (SW-846/8033)
7	คาร์บอน	Walkley and Black ^[3]	BS 7755-3.8
8	ไฮโดรเจน	Calculation ^[1]	ASTM E777-08
9	โปตัสเซียม	Atomic absorption spectrophotometer ^[2]	AOAC 983.02

ตาราง 3 (ต่อ)

พารามิเตอร์		วิธีการตรวจวิเคราะห์	
องค์ประกอบทางเคมี			
10	ปริมาณโลหะหนัก		
	ตะกั่ว		
	แคดเมียม	Atomic absorption	U.S. EPA (SW-846
	ทองแดง	spectrophotometer ^[3]	7000, 7000A, 7000b)
	เหล็ก		
	แมงกานีส		
องค์ประกอบทางชีวภาพ			
1	โคลิฟอร์มทั้งหมด (TCB)	MPN Method ^[4]	U.S. EPA (EPA 600/R-00-013)
2	ฟิคอลโคลิฟอร์ม (FCB)	MPN Method ^[4]	U.S. EPA (EPA 600/R-00-013)

หมายเหตุ

ขเรศ ศรีสถิต (2553)^[1] กรมพัฒนาที่ดิน (2553)^[2] ศิวพันธ์ ชูอินทร์ (2558)^[3] สมาคม
วิศวกรรมสิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทย (2547)^[4]



ภาพประกอบ 8 แนวทางการดำเนินการศึกษาองค์ประกอบทางกายภาพ เคมี และชีวภาพ

การศึกษาบริบทของชุมชนในด้านวิถีชีวิต ความพร้อมของชุมชนในการจัดการสิ่งแวดล้อม และพฤติกรรมจัดการขยะ

1. การกำหนดกลุ่มประชากรและการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง

การศึกษาแนวทางการจัดการขยะชุมชนบ้านแหลมกรวด อำเภอเหนือคลอง จังหวัดกระบี่ ได้พิจารณาเลือกชุมชน ซึ่งสร้างที่พักอาศัยยื่นลงไปในทะเลหรือบริเวณชายฝั่ง ได้แก่ หมู่ที่ 8 ชุมชนบ้านแหลมกรวด ตำบลคลองขนาน อำเภอเหนือคลอง จังหวัดกระบี่ โดยกำหนดกลุ่มตัวอย่างในการศึกษารั้งนี้ ออกเป็น 2 กลุ่ม ตามลักษณะกิจกรรมการใช้ประโยชน์พื้นที่แบบถาวร (ผู้นำชุมชน ผู้ประกอบอาชีพค้าขาย และประชาชนที่อาศัยบริเวณชุมชนบ้านแหลมกรวด) และการใช้ประโยชน์พื้นที่แบบชั่วคราว (เรือโดยสารรับจ้าง ประชาชนตำบลเกาะศรีบอยาที่เดินทางขึ้นฝั่งบริเวณชุมชนบ้านแหลมกรวด) ที่มีความเกี่ยวข้องกับปริมาณและองค์ประกอบของขยะมูลฝอย โดยคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างตามวิธีการของ Taro Yamane (Yamane Taro, 1973) แสดงดังสมการ

$$n = \frac{N}{(1 + Ne_2)}$$

โดย

n = ขนาดของตัวอย่าง

N = ขนาดของประชากร

e = ความคาดเคลื่อนที่เกิดขึ้น

ตาราง 3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

สถานภาพ	จำนวน ครัวเรือน ^[1] /ประชากร ^[2]	จำนวน ตัวอย่าง
1. ผู้นำชุมชนบ้านแหลมกรวด	3 ^[2]	3
2. ผู้ประกอบอาชีพค้าขายบริเวณชุมชนบ้านแหลมกรวด	7 ^[1]	7
3. ประชาชนบริเวณชุมชนบ้านแหลมกรวด	389 ^[1]	197
4. เรือโดยสารรับจ้าง	31 ^[2]	31
5. ประชาชนตำบลเกาะศรีบอยาที่เดินทางขึ้นฝั่ง บริเวณชุมชนบ้านแหลมกรวด	1,631 ^[1]	321
รวม	2,061	559

2. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

2.1 แบบสอบถามที่มีความครอบคลุมประเด็น ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ซึ่งเป็นแบบสอบถามชนิดผสม ที่มีทั้งข้อคำถามที่กำหนดตัวเลือกให้ตอบ และคำถามปลายเปิด ให้ผู้ตอบมีอิสระในการตอบ ซึ่งแบบสอบถามจะแบ่งเป็น 2 กลุ่ม โดยแบ่งตามลักษณะการใช้ประโยชน์พื้นที่ของกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้ กลุ่มที่ 1 ตามลักษณะกิจกรรมการใช้ประโยชน์พื้นที่แบบถาวร ได้แก่ ผู้นำชุมชน ผู้ประกอบอาชีพค้าขาย และประชาชนที่อาศัยบริเวณชุมชนบ้านแหลมกรวด และกลุ่มที่ 2 ตามลักษณะกิจกรรมการใช้ประโยชน์พื้นที่แบบชั่วคราว ได้แก่ เรือโดยสารรับจ้าง ประชาชนตำบลเกาะศรีบอยา ที่เดินทางขึ้นฝั่งบริเวณชุมชนบ้านแหลมกรวด ซึ่งแบบสอบถามมีทั้งหมด 6 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 ข้อมูลการจัดการขยะของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 3 ข้อมูลการใช้ประโยชน์จากขยะของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 4 ปัญหาที่เกิดจากขยะ

ตอนที่ 5 ความประสพในการจัดการขยะของชุมชน

ตอนที่ 6 ข้อเสนอแนะ

โดยแบบสอบถามเป็นแบบสอบถามเป็นแบบมาตราประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ตามวิธีการของ ลิเคิร์ท (Likert Scale) โดยมีเกณฑ์คะแนน และความหมาย ดังนี้ (มานะ สถาพรสกุล, 2556)

ระดับ 5 หมายถึง ปฏิบัติทุกครั้ง

ระดับ 4 หมายถึง ปฏิบัติเกือบทุกครั้ง

ระดับ 3 หมายถึง ปฏิบัติเสมอ

ระดับ 2 หมายถึง ปฏิบัตินาน ๆ ครั้ง

ระดับ 1 หมายถึง ไม่เคยปฏิบัติหรือแทบไม่ปฏิบัติ

การแปลผลคะแนนพฤติกรรมจัดการขยะของประชาชนที่ใช้ประโยชน์พื้นที่แบบถาวร (ผู้นำชุมชน ผู้ประกอบอาชีพค้าขาย และประชาชนที่อาศัยบริเวณชุมชนบ้านแหลมกรวด) และประชาชนที่ใช้ประโยชน์พื้นที่แบบชั่วคราว (เรือโดยสารรับจ้าง ประชาชนตำบลเกาะศรีบอยาที่เดินทางขึ้นฝั่งบริเวณชุมชนบ้านแหลมกรวด) นั้น ผู้วิจัยใช้ ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ในรูปตารางประกอบคำบรรยายโดยกำหนดเกณฑ์การให้น้ำหนักของลิเคิร์ท (Likert) แปลความหมายคะแนนตามเกณฑ์จุดกึ่งกลางของช่วงชั้นระดับคะแนน โดยแบ่งออกเป็น 5 ระดับ ตามวิธีการของเบสท์ ดังนี้ (มานะ สถาพรสกุล, 2556)

- 1.00-1.49 หมายถึง พฤติกรรมการจัดการขยะของประชาชนในระดับน้อยที่สุด
 1.50-2.49 หมายถึง พฤติกรรมการจัดการขยะของประชาชนในระดับน้อย
 2.50-3.49 หมายถึง พฤติกรรมการจัดการขยะของประชาชนในระดับปานกลาง
 3.50-4.49 หมายถึง พฤติกรรมการจัดการขยะของประชาชนในระดับมาก
 4.50-5.00 หมายถึง พฤติกรรมการจัดการขยะของประชาชนในระดับมากที่สุด

2.2 การทดสอบแบบสอบถาม เพื่อหาข้อบกพร่องและเพื่อทดสอบความเที่ยงตรงและความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม โดยก่อนการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้ศึกษาจะดำเนินการนำร่างแบบสอบถามให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน พิจารณาความเหมาะสมและความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) และประเมินค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Congruence: IOC) (มานะสถาพรสกุล, 2556) โดยใช้เกณฑ์ ดังนี้

- 1 หมายถึง คำถามที่มีความสอดคล้องตามวัตถุประสงค์การศึกษา
 0 หมายถึง คำถามยังไม่ชัดเจนต่อวัตถุประสงค์การศึกษา
 -1 หมายถึง คำถามไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การศึกษา

โดยมีสมการ

$$IOC = \sum R/N$$

เมื่อ IOC = ความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์ต่อแบบสอบถาม
 $\sum R$ = ผลรวมของคะแนนจากผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
 N = จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

ทั้งนี้ หากผลมีค่าตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป แสดงว่าคำถามข้อนั้นมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์หากน้อยกว่า 0.5 แสดงว่าคำถามข้อนั้นไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ต้องตัดออกหรือทำการปรับปรุงข้อคำถามใหม่

2.3 ผลการวิเคราะห์ค่า IOC จากผู้ทรงคุณวุฒิ การพิจารณาความเหมาะสมและความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) สามารถสรุปผลคะแนน ดังตาราง 4

ตาราง 4 คะแนนค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Congruence: IOC)

ข้อที่	ข้อรายการ	ผู้เชี่ยวชาญ			ค่าเฉลี่ย	แปลผล
		คนที่	คนที่	คนที่		
		1	2	3		
ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม						
1	เพศ	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
2	อายุ	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
3	ระดับการศึกษาสูงสุด	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
4	อาชีพหลัก	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
5	ลักษณะการปลูกสร้างอาคารที่พักอาศัย	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
ตอนที่ 2 ข้อมูลการจัดการขยะ						
ด้านการดำเนินการลดปริมาณขยะ						
6	ครัวเรือนของท่านได้ดำเนินการลดปริมาณขยะบ้างหรือไม่	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
7	ถ้าท่านเคยลดปริมาณขยะท่านปฏิบัติบ่อยครั้งเพียงใด	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
8	ลดปริมาณขยะโดยใช้ถุงผ้าแทนถุงพลาสติกหรือภาชนะสิ้นเปลือง	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
9	เลือกซื้อผลิตภัณฑ์ที่มีการเรียกคืนซากบรรจุภัณฑ์	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
10	เลือกใช้สินค้าชนิดเดิมใหม่	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
11	เลือกซื้อสินค้าที่มีระบบมัดจำและคืนเงิน	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
12	เลือกซื้อสินค้าที่สามารถนำมารีไซเคิลได้	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
13	เลือกซื้อสินค้าที่บรรจุภัณฑ์สามารถใช้ได้มากกว่า 1 ครั้ง เช่น แบตเตอรี่ประจุไฟฟ้าใหม่ได้	+1	+1	0	0.6	สอดคล้อง
14	นำวัสดุอุปกรณ์ที่ชำรุดเสียหาย มาซ่อมแซมใช้ใหม่	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง

ตาราง 4 (ต่อ)

ข้อที่	ข้อรายการ	ผู้เชี่ยวชาญ			ค่าเฉลี่ย	แปลผล
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
15	หลีกเลี่ยงการซื้อขายสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ที่มีอายุใช้งานต่ำ เช่น ยาสีฟันหลอดเล็กๆ	+1	0	+1	0.6	สอดคล้อง
16	ยืม เช่า หรือใช้สิ่งของหรือผลิตภัณฑ์ที่ใช้บ่อยครั้งร่วมกัน เช่น หนังสือพิมพ์ วารสาร	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
17	นำสิ่งของมาดัดแปลงให้ใช้ประโยชน์ได้อีก เช่น การนำยางรถยนต์มาทำเก้าอี้ การนำขวดพลาสติกมาดัดแปลงเป็นที่ใส่ของ แจกัน ฯลฯ	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
ด้านพฤติกรรมการจัดการขยะในชุมชน/ครัวเรือนของท่าน						
18	ในครัวเรือนของท่านมีภาชนะรองรับขยะหรือไม่	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
19	ท่านทิ้งขยะในภาชนะรองรับหรือสถานที่ที่ครัวเรือนจัดไว้บ่อยเพียงใด	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
20	ท่านแยกขยะเปียก/ขยะแห้งในแต่ละภาชนะรองรับบ่อยเพียงใด	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
21	ท่านไม่แยกประเภทขยะหรือทิ้งรวมๆ กันในภาชนะเดียวกันบ่อยเพียงใด	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
22	ท่านทิ้งขยะกองไว้บริเวณที่พักอาศัยบ่อยเพียงใด	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
23	ท่านทิ้งขยะมูลตามความสะดวก ในบริเวณที่พักอาศัยบ่อยเพียงใด	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
24	ท่านเก็บขยะมูลฝอยไว้กับตัวเองก่อนเพื่อที่จะรอทิ้งเมื่อพบภาชนะรองรับบ่อยเพียงใด	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
25	ท่านนำขยะไปทิ้งในถังขยะของ อบต. ที่อยู่ใกล้ๆ บ้านบ่อยเพียงใด	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
26	ท่านนำขยะไปกองทิ้งตามแนวตลิ่งเพื่อให้ย่อยสลายตามธรรมชาติบ่อยเพียงใด	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง

ตาราง 4 (ต่อ)

ข้อที่	ข้อรายการ	ผู้เชี่ยวชาญ			ค่าเฉลี่ย	แปลผล
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
27	ท่านทิ้งขยะลงทะเลโดยตรงขณะเดินทางด้วยเรือโดยสารรับจ้างบ่อยเพียงใด	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
28	ในขณะที่เดินทางด้วยเรือโดยสารรับจ้างท่านทิ้งขยะลงภาชนะที่จัดเตรียมไว้บ่อยเพียงใด	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
29	เมื่ออยู่ที่บ้านพักท่านนำขยะไปกำจัดโดยการฝังกลบบ่อยเพียงใด	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
30	ท่านนำขยะไปเผาไฟบ่อยเพียงใด	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
ด้านความพร้อมของท่านในการจัดการขยะ						
31	ท่านมีความพร้อมที่จะเข้ารับการอบรมความรู้เกี่ยวกับการจัดการขยะในชุมชนเพียงใด	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
32	ชุมชนของท่านมีความพร้อมด้านวัสดุอุปกรณ์ในการจัดการขยะเพียงใด	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
33	ชุมชนของท่านมีความพร้อมในการแยกขยะเพื่อการจัดการเพียงใด	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
34	ในการร่วมแก้ปัญหาขยะชุมชนท่านมีความพร้อมที่จะเข้าไปมีส่วนร่วมในการวางแผนเพื่อการแก้ไขปัญหาขยะเพียงใด	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
35	ในการร่วมแก้ปัญหาขยะชุมชนท่านมีความพร้อมที่จะเข้าไปมีส่วนร่วมในการปฏิบัติตนในการแก้ไขปัญหาขยะเพียงใด	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
36	ในการร่วมแก้ปัญหาขยะชุมชนท่านมีความพร้อมที่จะเข้าไปมีส่วนร่วมในการติดตามและประเมินผลการแก้ไขปัญหาขยะเพียงใด	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
37	ในการร่วมแก้ปัญหาขยะชุมชนท่านมีความพร้อมที่จะเข้าไปมีส่วนร่วมในการรับผลประโยชน์จากการจัดการขยะเพียงใด	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง

ตาราง 4 (ต่อ)

ข้อที่	ข้อรายการ	ผู้เชี่ยวชาญ			ค่าเฉลี่ย	แปลผล
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
ตอนที่ 3 ข้อมูลการใช้ประโยชน์จากขยะ						
ด้านการใช้ประโยชน์จากขยะ						
38	ท่านใช้ประโยชน์จากขยะในการทำปุ๋ยหมัก/ปุ๋ยอินทรีย์	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
39	ท่านใช้ประโยชน์จากขยะในการทำแก๊สชีวภาพ	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
40	ท่านใช้ประโยชน์จากขยะโดยนำมาประยุกต์ใช้ประโยชน์อื่นๆ เช่น นำขวดมาปลูกต้นไม้ ฯลฯ	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
41	ท่านใช้ประโยชน์จากขยะโดยนำขยะที่เก็บได้(ขยะรีไซเคิล) ไปขายที่ร้านรับซื้อของเก่า	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
ตอนที่ 4 ปัญหาที่เกิดจากขยะในชุมชนบ้านแหลมกรวด						
ด้านปัญหาที่เกิดจากขยะในชุมชนบ้านแหลมกรวด						
42	ชุมชนของท่านมีปัญหาขยะล้นภาชนะรองรับ	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
43	ชุมชนของท่านมีปัญหาการเก็บรวบรวม/ขนย้ายขยะล่าช้า	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
44	ชุมชนของท่านมีปัญหาเรื่องกลิ่นเหม็นของขยะรบกวน	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
45	ชุมชนของท่านมีปัญหาสภาพภูมิทัศน์ทางทะเลไม่สวยงาม เนื่องจากปัญหาขยะ	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
46	ชุมชนของท่านมีปัญหา น้ำชะขยะสกปรกเลอะเทอะ	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
47	ชุมชนของท่านมีปัญหาแมลงวัน แมลงสาบรบกวนอันเนื่องมาจากขยะ	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
48	ขยะในชุมชนของท่านเป็นแหล่งแพร่กระจายแมลงวัน แมลงสาบ หนู และพาหะนำโรคต่างๆ	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง

ตาราง 4 (ต่อ)

ข้อที่	ข้อรายการ	ผู้เชี่ยวชาญ			ค่าเฉลี่ย	แปลผล
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
ตอนที่ 5 ความต้องการของชุมชนในการจัดการขยะ						
ด้านความต้องการของชุมชนในการจัดการขยะ						
49	เทคโนโลยีในการจัดการขยะโดยการทำปุ๋ยหมัก	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
50	เทคโนโลยีในการจัดการขยะโดยการฝังกลบอย่างถูกหลักสุขาภิบาล	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
51	เทคโนโลยีในการจัดการขยะโดยการเผาในเตาเผา	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
52	การบริหารจัดการขยะชุมชนในเขต อบต. คลองขนาน ควรให้ อบต. คลองขนานดำเนินการเอง	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
53	การบริหารจัดการขยะชุมชนในเขต อบต. คลองขนาน ควรจ้างเอกชนในการดำเนินการ	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
54	การบริหารจัดการขยะชุมชนในเขต อบต. คลองขนาน ควรให้ประชาชน และชุมชนร่วมกับ อบต. คลองขนานดำเนินการ	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
55	การบริหารจัดการขยะชุมชนในเขต อบต. คลองขนาน ควรให้ประชาชน ดำเนินการเอง	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

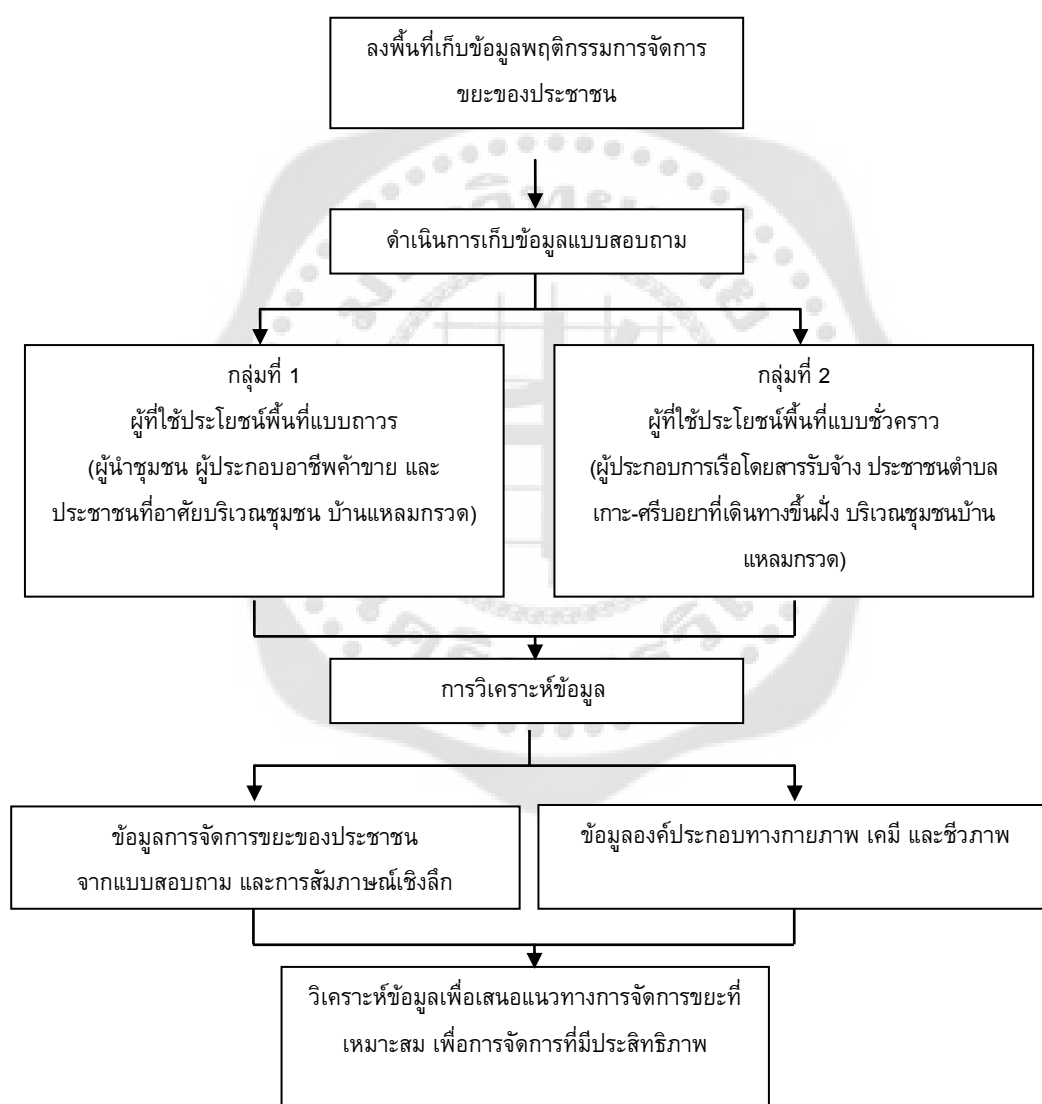
3.1 การศึกษาในส่วนนี้เป็นการวิจัยเชิงพรรณนา เพื่อศึกษาวิถีชีวิต ความพร้อมของชุมชน และพฤติกรรมจัดการขยะ โดยใช้แบบสอบถามเพื่อเก็บข้อมูล แบบสอบถามจะแบ่งเป็น 2 กลุ่ม โดยแบ่งตามลักษณะการใช้ประโยชน์พื้นที่ของกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้ กลุ่มที่ 1 ลักษณะกิจกรรมการใช้ประโยชน์พื้นที่แบบถาวร ได้แก่ ผู้นำชุมชน ผู้ประกอบอาชีพค้าขาย และประชาชนที่อาศัยบริเวณชุมชน บ้านแหลมกรวด มีทั้งหมด 6 ตอน (207 ตัวอย่าง) และกลุ่มที่ 2 ลักษณะกิจกรรมการใช้ประโยชน์พื้นที่แบบชั่วคราว ได้แก่ เรือโดยสารรับจ้าง ประชาชนตำบลเกาะศรีบอยาที่เดินทางขึ้นฝั่งบริเวณชุมชนบ้านแหลมกรวด (352 ตัวอย่าง)

3.2 การเก็บรวบรวมข้อมูลโดยวิธีการสัมภาษณ์เชิงลึกผู้นำชุมชน

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติเชิงพรรณนา โดยการนำข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถาม ซึ่งเป็นข้อมูลทั่วไปนำมาจำแนกประเภท แจกแจงความถี่ (Frequency) ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2. ทดสอบสมมติฐานโดยใช้สถิติเชิงอนุมาน (Inferential statistics) คือ t - test และ One way ANOVA



ภาพประกอบ 9 แนวทางการดำเนินการเพื่อเสนอแนวทางการจัดการขยะ

การคาดการณ์ปริมาณขยะในอนาคต

1. การสำรวจและเก็บข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน ประชากร และปริมาณขยะ

1.1 การสำรวจและเก็บข้อมูล

การวางแผนการจัดการขยะ สิ่งสำคัญที่ต้องทำหรือทราบ คือ จำนวนประชากรที่ผลิตขยะในอนาคตหรือในแต่ละปี โดยงานวิจัยครั้งนี้ ได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน และประชากร บริเวณชุมชนบ้านแหลมกรวด จากระบบฐานข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน และข้อมูลทะเบียนราษฎร ย้อนหลัง 10 ปี เพื่อหาแนวโน้มการเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากร

1.2 ปริมาณขยะ

ข้อมูลปริมาณขยะ จะใช้ข้อมูลจากการศึกษาปริมาณ และองค์ประกอบของขยะ โดยใช้ข้อมูลอัตราการเกิดขยะต่อหน่วยหรือต่อประชากร (กิโลกรัม/คน/วัน) และนำมาคำนวณหาปริมาณขยะที่เกิดขึ้นในอนาคต

2. การวิเคราะห์ข้อมูล และการคาดการณ์ปริมาณขยะที่เกิดขึ้นในอนาคต

งานวิจัยนี้ จะทำการศึกษาเพื่อคาดการณ์ปริมาณขยะที่จะเกิดขึ้นในอีก 10 ปี ข้างหน้า ดังต่อไปนี้

2.1 การคาดการณ์ปริมาณขยะจากการขยายตัวของเมือง

โดยการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินออกเป็น 5 ประเภทหลัก ๆ ได้แก่ พื้นที่ชุมชน และสิ่งปลูกสร้าง (U) พื้นที่เกษตรกรรม (A) พื้นที่ป่าไม้ (F) พื้นที่น้ำ (W) และ พื้นที่เบ็ดเตล็ด (M) (กรมพัฒนาที่ดิน, 2558)

การคาดการณ์ปริมาณขยะ โดยใช้ขนาดของพื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง (จะใช้ข้อมูลการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินในปีปัจจุบันและย้อนหลัง) ในการคำนวณร่วมกับข้อมูลปริมาณขยะในพื้นที่ ซึ่งจะได้อัตราการเกิดขยะต่อวันต่อตารางกิโลเมตร โดยใช้สมการ ดังต่อไปนี้ (จตุรงค์ พยอมแย้ม และ คณะ 2554)

$$Rwu_n = Qwu_n / u_n$$

เมื่อ

Rwu_n = อัตราการเกิดขยะต่อวันต่อตารางกิโลเมตร ในปีที่ n

Qwu_n = ปริมาณขยะต่อวันในพื้นที่เทศบาลในปีที่ n

u_n = ขนาดของพื้นที่เมืองในปีที่ n

หาค่าเฉลี่ยของอัตราการเกิดขยะต่อวันต่อตารางกิโลเมตร โดยนำข้อมูลอัตราการเกิดขยะต่อวันต่อตารางกิโลเมตรในปีปัจจุบันและย้อนหลัง มาคำนวณ โดยใช้สมการ ดังนี้ (จตุรงค์ พยอมแย้ม และ คณะ 2554)

$$ARw_u = R w_u 1 + \dots + R w_u n / Y$$

เมื่อ

ARw_u = ค่าเฉลี่ยของอัตราการเกิดขยะต่อวันต่อตารางกิโลเมตร
 $R w_u (1, \dots, n)$ = อัตราการเกิดขยะต่อวันต่อตารางกิโลเมตรในปีที่ 1 ถึง n
 Y = จำนวนปีที่ใช้ในการคำนวณ

ปริมาณขยะในอนาคตหาได้จากนำค่าเฉลี่ยของอัตราการเกิดขยะต่อวันต่อตารางกิโลเมตร มาคำนวณร่วมกับขนาดของพื้นที่เมืองในอนาคต จะได้ปริมาณขยะจากการขยายตัวของเมือง ดังสมการต่อไปนี้ (จตุรงค์ พยอมแย้ม และ คณะ 2554)

$$Qw u_n = ARw u \cdot U_n$$

โดย

$Qw u_n$ = ปริมาณขยะต่อวันในพื้นที่เทศบาลในปีที่ n
 ARw_u = ค่าเฉลี่ยของอัตราการเกิดขยะต่อวันต่อตารางกิโลเมตร
 U_n = ขนาดของพื้นที่เมืองในปี ที่ n

2.2 การคาดการณ์ปริมาณขยะจากประชากร

ผู้วิจัยได้เลือกกระบวนการคาดการณ์ประชากรแบบ Exponential Rate of Growth คือ มาตรฐานวัดระดับการเปลี่ยนแปลงด้านขนาดของประชากรในช่วงเวลาใดๆ ที่ให้ผลกลับใกล้เคียงกับความเป็นจริง เนื่องจากเป็นวิธีการที่มีอัตราการเพิ่มขึ้นของประชากรไม่ช้าหรือเร็วเกินไป เหมาะกับสังคมของประเทศไทยที่มีลักษณะการเพิ่มขึ้นของประชากรแบบค่อยๆ เพิ่ม หรือค่อยๆ ลดลง ซึ่งมีสมการการคำนวณ คือ (ชเรศ ศรีสถิตย์, 2553)

$$P_n = P_0 e^{r n}$$

เมื่อ

P_n = จำนวนประชากรทั้งสิ้น ณ เวลาหนึ่ง (เมื่อปลายช่วงเวลาที่ทำการศึกษา)

P_0 = จำนวนประชากรทั้งสิ้น ณ เวลาหนึ่ง (เมื่อต้นช่วงเวลาที่ทำการศึกษา)

n = จำนวนปีระหว่างต้นช่วงเวลาและปลายช่วงเวลาที่ทำการศึกษา

r = อัตราการเพิ่มขึ้น

$\log$ = ค่าคงที่ เท่ากับ 0.4342945

นำข้อมูลจำนวนประชากรในอนาคตมาทำการคำนวณร่วมกับอัตราการเกิดขยะต่อคนต่อวันในพื้นที่ศึกษา เพื่อหาปริมาณขยะจากข้อมูลประชากรในอนาคต ดังสมการ

$$Qwp_n = Pop_n \times Rwp$$

เมื่อ

Qwp_n = ปริมาณขยะต่อวันในปี n

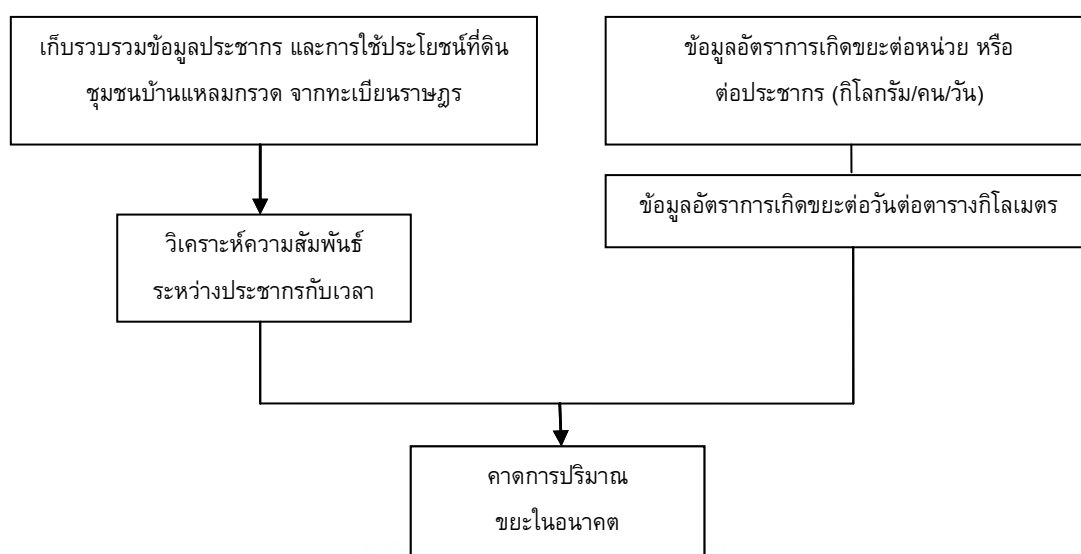
Pop_n = จำนวนประชากรในปี n

Rwp = อัตราการเกิดขยะต่อคนต่อวัน

การคาดการณ์ปริมาณขยะในอนาคต 10 ปี (พ.ศ. 2558-2568) โดยการคำนวณหาปริมาณขยะ ดังนี้

ปริมาณขยะปีที่ n = จำนวนประชากรปีที่ n x อัตราการเกิดขยะในปีที่ n

เมื่อ n มีค่า 1, 2, 3, ..., n ปี



ภาพประกอบ 10 การคาดการณ์ปริมาณขยะในอนาคต

การวิเคราะห์ข้อมูล

อธิบายลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive statistics)
โดยใช้ร้อยละ (Percentage)

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์สำคัญเพื่อศึกษาปริมาณ องค์ประกอบขยะและการคาดการณ์ปริมาณขยะที่จะเกิดขึ้นในอนาคตของชุมชนบ้านแหลมกรวด สำหรับใช้วิเคราะห์หาแนวทางที่เหมาะสมในการบริหารจัดการขยะในพื้นที่ ซึ่งเป็นพื้นที่เชื่อมต่อไปยังแหล่งท่องเที่ยวที่สำคัญของจังหวัดกระบี่ โดยเฉพาะพื้นที่ท่องเที่ยวในตำบลเกาะศรีบอยา ซึ่งผู้วิจัยทำการเก็บรวบรวมข้อมูล ตั้งแต่เดือน เมษายน 2558 – เดือนกุมภาพันธ์ 2559 ผลการวิจัยดังนี้

1. ผลการศึกษาปริมาณ และองค์ประกอบของขยะ

1.1 การศึกษาปริมาณ และองค์ประกอบของขยะในภาชนะรองรับขยะจากบ้านเรือน

1.2 การศึกษาปริมาณ และองค์ประกอบของขยะบริเวณชายฝั่งบริเวณชุมชนบ้านแหลมกรวด

2. ผลการศึกษาบริบทของชุมชนในด้านวิถีชีวิต ความพร้อมของชุมชนในการจัดการสิ่งแวดล้อม และพฤติกรรมจัดการขยะ

2.1 พฤติกรรมการจัดการขยะของประชาชนที่ใช้ประโยชน์พื้นที่แบบถาวร

2.2 พฤติกรรมการจัดการขยะของประชาชนที่ใช้ประโยชน์พื้นที่แบบชั่วคราว

2.3 การสัมภาษณ์เชิงลึกผู้นำชุมชน

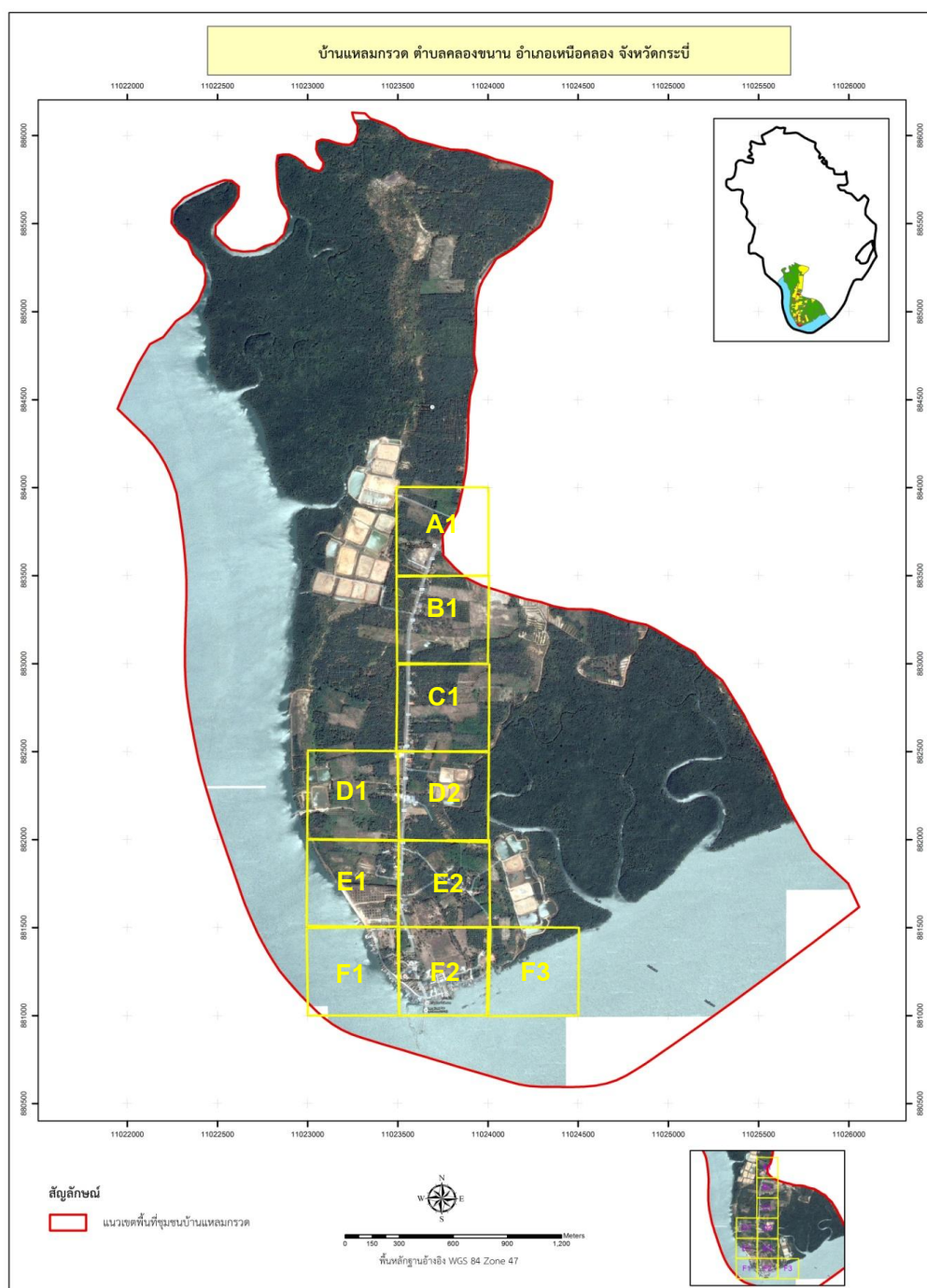
3. ผลการคาดการณ์ปริมาณขยะในอนาคต

3.1 ปริมาณขยะในอนาคตจากจำนวนประชากร

3.2 ปริมาณขยะในอนาคตจากการใช้ประโยชน์ที่ดิน

4. แนวทางในการจัดการขยะชุมชนบ้านแหลมกรวด

การศึกษาปริมาณ และองค์ประกอบของขยะ



ภาพประกอบ 11 พื้นที่เก็บตัวอย่างขยะจากภาชนะรองรับขยะบริเวณชุมชนบ้านแหลมกรวด

ที่มา: www.google.co.th/maps

1. ปริมาณ และองค์ประกอบของขยะในภาชนะรองรับขยะจากบ้านเรือน

ผู้วิจัยทำการสุ่มเก็บตัวอย่างขยะโดยตรงจากภาชนะรองรับขยะ จำนวน 68 จุด จากครัวเรือนประชาชนบริเวณชุมชนบ้านแหลมกรวดที่มีภาชนะรองรับสำหรับการเก็บขนขององค์การบริหารส่วนตำบลคลองขนาน จากทั้งหมด 82 ครัวเรือน เนื่องจากชุมชนบ้านแหลมกรวดไม่มีจุดพักขยะและการเก็บสถิติด้านปริมาณขยะ ผู้วิจัยจึงทำการสุ่มเก็บตัวอย่างขยะจากภาชนะรองรับโดยตรงเพื่อการศึกษาปริมาณ และองค์ประกอบทางกายภาพ เคมี และชีวภาพของขยะ

1.1 ผลการศึกษาปริมาณขยะ

การศึกษาปริมาณขยะ ผู้วิจัยทำการศึกษาโดยแบ่งการเก็บตัวอย่างเป็นสองช่วง คือ ช่วงฤดูร้อน ระหว่างเดือน มีนาคม – เมษายน พ.ศ. 2558 และ ช่วงฤดูฝน ระหว่างเดือน กรกฎาคม – ตุลาคม พ.ศ. 2558 พบดังนี้

ตาราง 5 ปริมาณขยะจากภาชนะรองรับขยะบริเวณที่พักอาศัยชุมชนบ้านแหลมกรวด

จุดเก็บตัวอย่าง	รหัสจุดเก็บตัวอย่าง	ปริมาณขยะ (กิโลกรัมต่อวัน)	
		ฤดูร้อน	ฤดูฝน
Zone A1	SWH 1	3.0	4.2
	SWH 2	3.0	3.4
	SWH 3	3.0	2.4
	SWH 4	3.0	2.3
Zone B1	SWH 5	3.7	3.2
	SWH 6	4.5	2.9
	SWH 7	4.1	2.3
	SWH 8	2.8	2.6
Zone C1	SWH 9	4.3	4.8
	SWH 10	4.2	2.8
	SWH 11	4.6	2.8
	SWH 12	6.2	2.7
	SWH 13	3.5	2.9
	SWH 14	3.8	2.5
	SWH 15	5.0	3.7

ตาราง 5 (ต่อ)

จุดเก็บตัวอย่าง	รหัสจุดเก็บตัวอย่าง	ปริมาณขยะเฉลี่ย (กิโลกรัมต่อวัน)	
		ฤดูร้อน	ฤดูฝน
Zone D1	SWH 16	4.8	3.3
	SWH 17	4.4	4.4
Zone D2	SWH 18	4.6	3.8
	SWH 19	4.0	2.9
	SWH 20	6.3	4.3
	SWH 21	3.8	3.9
Zone E1	SWH 22	5.2	5.1
Zone E2	SWH 23	3.4	3.4
	SWH 24	3.3	3.9
	SWH 25	2.7	2.5
Zone F1	SWH 26	3.6	4.3
	SWH 27	2.2	1.9
	SWH 28	2.5	3.1
	SWH 29	2.6	4.2
	SWH 30	1.8	1.9
	SWH 31	1.3	2.5
	SWH 32	3.2	3.1
	SWH 33	3.4	1.6
	SWH 34	3.2	2.3
Zone F2	SWH 35	4.0	2.4
	SWH 36	4.5	2.6
	SWH 37	3.3	2.7
	SWH 38	3.0	2.7
	SWH 39	4.1	2.0
	SWH 40	4.4	2.2
	SWH 41	2.8	2.7
	SWH 42	3.4	2.6
	SWH 43	3.1	1.8

ตาราง 5 (ต่อ)

จุดเก็บตัวอย่าง	รหัสจุดเก็บตัวอย่าง	ปริมาณขยะเฉลี่ย (กิโลกรัมต่อวัน)	
		ฤดูร้อน	ฤดูฝน
Zone F2	SWH 44	2.4	1.6
	SWH 45	2.6	2.3
	SWH 46	1.7	1.9
	SWH 47	4.0	2.1
	SWH 48	2.3	1.9
	SWH 49	2.6	2.5
	SWH 50	2.5	0.6
	SWH 51	3.3	2.3
	SWH 52	3.8	1.8
	SWH 53	4.5	2.0
	SWH 54	3.4	2.9
	SWH 55	3.5	2.5
	SWH 56	3.3	3.5
	SWH 57	2.9	2.4
	SWH 58	3.1	2.6
Zone F3	SWH 59	2.5	3.3
	SWH 60	1.7	2.2
	SWH 61	2.9	2.7
	SWH 62	3.4	1.3
	SWH 63	3.5	3.1
	SWH 64	3.5	3.1
	SWH 65	2.8	0.8
	SWH 66	2.7	1.8
	SWH 67	2.9	2.5
	SWH 68	3.2	1.1

ตาราง 5 (ต่อ)

จุดเก็บตัวอย่าง	รหัสจุดเก็บตัวอย่าง	ปริมาณขยะเฉลี่ย (กิโลกรัมต่อวัน)	
		ฤดูร้อน	ฤดูฝน
	รวม	232.7	184.6
	ค่าต่ำสุด	1.3	0.6
	ค่าสูงสุด	6.3	5.1
	ค่าเฉลี่ย	3.4	2.7

จากตาราง 5 ปริมาณขยะที่ถูกสุ่มเก็บรวบรวมจาก 68 จุด จากภาชนะรองรับขยะทั้งหมด 82 จุด ของบริเวณชุมชนบ้านแหลมกรวด พบ ปริมาณขยะในช่วงฤดูร้อน ระหว่างเดือน มีนาคม – เมษายน พ.ศ. 2558 เฉลี่ย 232.7 กิโลกรัมต่อวัน ค่าต่ำสุด 1.3 กิโลกรัมต่อวัน ค่าสูงสุด 6.3 กิโลกรัมต่อวัน ค่าเฉลี่ย 3.4 กิโลกรัมต่อวัน และช่วงฤดูฝน ระหว่างเดือน กรกฎาคม – ตุลาคม พ.ศ. 2558 เฉลี่ย 184.6 กิโลกรัมต่อวัน ค่าต่ำสุด 0.6 กิโลกรัมต่อวัน ค่าสูงสุด 5.1 กิโลกรัมต่อวัน ค่าเฉลี่ย 2.7 กิโลกรัมต่อวัน และ และขยะเกิดขึ้นตลอดทั้งปีพบประมาณ 91,287 กิโลกรัม จากผลการศึกษาพบว่าปริมาณขยะในช่วงฤดูฝนมีปริมาณต่ำกว่าขยะในช่วงฤดูฝนร้อนทั้งนี้อาจเกิดจากปัจจัยจากจำนวนนักท่องเที่ยวซึ่งไม่นิยมเดินทางท่องเที่ยวในช่วงฤดูฝน ปริมาณขยะที่พบจึงน้อยกว่าในช่วงฤดูร้อนซึ่งผู้คนนิยมเดินทางมาท่องเที่ยว และอาจเกิดจากการย่อยสลายของขยะอินทรีย์อย่างรวดเร็วและส่งกลิ่นรบกวนประชาชนทำให้มีการลักลอบทิ้งขยะลงไปยังทะเล

1.2 ผลการศึกษาองค์ประกอบทางกายภาพของขยะ

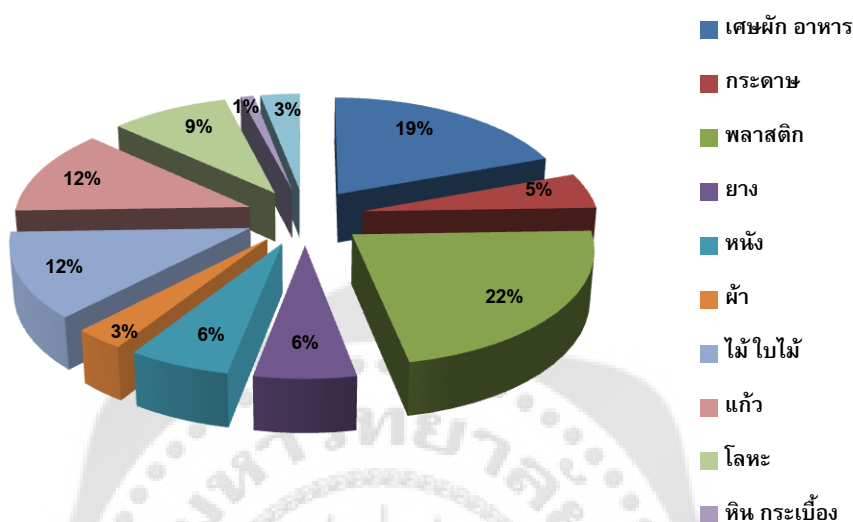
การศึกษาองค์ประกอบทางกายภาพของขยะ ผู้วิจัยทำการศึกษาโดยแบ่งการเก็บตัวอย่างเป็นสองช่วง คือ ช่วงฤดูร้อน ระหว่างเดือน มีนาคม – เมษายน พ.ศ. 2558 และ ช่วงฤดูฝน ระหว่างเดือน กรกฎาคม – ตุลาคม พ.ศ. 2558 โดยทำการแยกองค์ประกอบทางกายภาพของขยะจากภาชนะรองรับโดยตรงที่ทำการชั่งน้ำหนักแล้ว พบดังนี้

ตาราง 6 องค์ประกอบทางกายภาพของขยะจากภาชนะรองรับขยะบริเวณที่พักอาศัยชุมชนบ้านแหลมกรวด

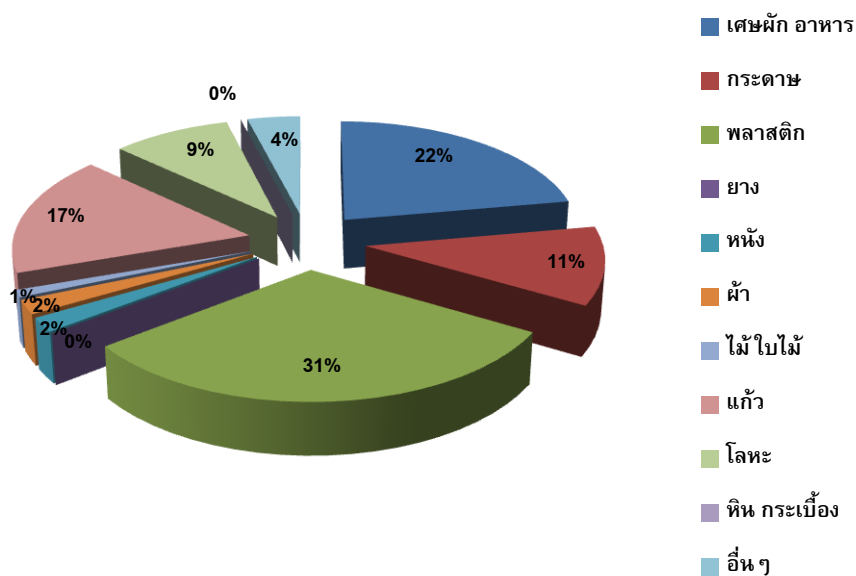
องค์ประกอบของขยะ	ฤดูร้อน (มีนาคม – เมษายน พ.ศ. 2558)		ฤดูฝน (กรกฎาคม – ตุลาคม พ.ศ. 2558)	
	ปริมาณขยะ (กิโลกรัม)	ร้อยละโดย น้ำหนัก	ปริมาณขยะ (กิโลกรัม)	ร้อยละโดย น้ำหนัก
ขยะที่สามารถติดไฟได้				
เศษผัก อาหาร	4.6	19	4.2	22
กระดาษ	1.3	5	2.0	11
พลาสติก	5.3	22	5.9	31
ยาง	1.5	6	0.1	0
หนัง	1.5	6	0.3	2
ผ้า	0.8	3	0.4	2
ไม้ ใบไม้	2.9	12	0.3	1
ขยะที่ไม่ติดไฟ				
แก้ว	2.8	12	3.2	17
โลหะ	2.2	9	1.7	9
หิน กระเบื้อง	0.3	1	0.0	0
อื่นๆ	0.8	3	0.8	4
รวม	23.9	100	19.0	100

จากตาราง 6 พบว่า ขยะที่ถูกสุ่มเก็บรวบรวมจาก 68 จุด จากภาชนะรองรับทั้งหมด 82 จุด พบมีองค์ประกอบทางกายภาพ ในฤดูร้อน มีค่าสูงสุด คือ ขยะประเภทพลาสติก คิดเป็นร้อยละ 22 รองลงมาเป็นขยะประเภท เศษผัก อาหาร คิดเป็นร้อยละ 19 ขยะประเภท แก้ว คิดเป็นร้อยละ 12 ขยะประเภท ไม้ ใบไม้ คิดเป็นร้อยละ 12 ขยะประเภท โลหะ คิดเป็นร้อยละ 9 ขยะประเภท หนัง คิดเป็นร้อยละ 6 ขยะประเภท ยาง คิดเป็นร้อยละ 6 ขยะประเภท กระดาษ คิดเป็นร้อยละ 5 ขยะประเภท ผ้า คิดเป็นร้อยละ 3 ขยะประเภท อื่นๆ คิดเป็นร้อยละ 3 และขยะประเภท หิน กระเบื้อง คิดเป็นร้อยละ 1 ตามลำดับ สำหรับในช่วงฤดูฝน พบว่าขยะประเภท พลาสติก มีค่าสูงสุด คิดเป็นร้อยละ 32 รองลงมาเป็นขยะประเภท เศษผัก อาหาร คิดเป็นร้อยละ 22 ขยะประเภท แก้ว คิดเป็นร้อยละ 17 ขยะประเภท กระดาษ คิดเป็นร้อยละ 11 ขยะประเภท โลหะ คิดเป็นร้อยละ 9

ขยะประเภท อื่นๆ คิดเป็นร้อยละ 4 ขยะประเภท หนังสือ คิดเป็นร้อยละ 2 ขยะประเภท ผ้า คิดเป็นร้อยละ 2 และ ขยะประเภท ไม้ ไม้ไผ่ คิดเป็นร้อยละ 1 ตามลำดับ



ภาพประกอบ 12 ร้อยละองค์ประกอบทางกายภาพของขยะจากภาชนะรองรับขยะในช่วงฤดูร้อน ระหว่างเดือน มีนาคม – เมษายน พ.ศ. 2558



ภาพประกอบ 13 ร้อยละองค์ประกอบทางกายภาพของขยะจากภาชนะรองรับขยะในช่วงฤดูฝน ระหว่างเดือน กรกฎาคม – ตุลาคม พ.ศ. 2558

1.3 ผลการศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของขยะ

การศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของขยะ ผู้วิจัยทำการศึกษาโดยแบ่งการเก็บตัวอย่างเป็นสองช่วง คือ ช่วงฤดูร้อน ระหว่างเดือน มีนาคม – เมษายน พ.ศ. 2558 และ ช่วงฤดูฝน ระหว่างเดือน กรกฎาคม – ตุลาคม พ.ศ. 2558 โดยทำการเก็บตัวอย่างขยะจากภาชนะรองรับโดยตรงแล้วนำไปวิเคราะห์หาค่าองค์ประกอบทางเคมีในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ พบดังนี้

ตาราง 7 องค์ประกอบทางเคมีของขยะจากภาชนะรองรับขยะบริเวณที่พักอาศัยชุมชนบ้านแหลมกรวด

พารามิเตอร์		ผลการวิเคราะห์		หน่วย
องค์ประกอบทางเคมี		ฤดูร้อน	ฤดูฝน	
1	ปริมาณความชื้น	51.52	75.44	ร้อยละโดยน้ำหนัก
2	ปริมาณของแข็งทั้งหมด	48.48	24.56	ร้อยละโดยน้ำหนัก
3	ปริมาณของแข็งระเหย	91.82	88.77	ร้อยละโดยน้ำหนัก
4	ปริมาณเถ้า	8.18	11.23	ร้อยละโดยน้ำหนัก
5	ปริมาณความร้อน	1,857	1,650	กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม (น้ำหนักแห้ง)
6	ปริมาณไนโตรเจน	2.11	3.45	ร้อยละโดยน้ำหนัก
7	ปริมาณฟอสฟอรัส	0.53	0.83	ร้อยละโดยน้ำหนัก
8	ปริมาณคาร์บอน	51.01	49.32	ร้อยละโดยน้ำหนัก
9	ปริมาณไฮโดรเจน	6.12	5.92	ร้อยละโดยน้ำหนัก
10	ปริมาณโพแทสเซียม	0.73	1.34	ร้อยละโดยน้ำหนัก
11	ปริมาณโลหะหนัก			
	- ตะกั่ว	ND	ND	ppm
	- แคดเมียม	ND	ND	ppm
	- ทองแดง	0.001	ND	ppm
	- เหล็ก	1.009	ND	ppm
	- แมงกานีส	0.071	ND	ppm

หมายเหตุ

ND = NOT Detected

1.4 ผลการศึกษาองค์ประกอบทางชีวภาพของขยะ

การศึกษาองค์ประกอบทางชีวภาพของขยะ ผู้วิจัยทำการศึกษาโดยการเก็บตัวอย่างน้ำชะขยะภายในภาชนะรองรับขยะโดยแบ่งเก็บตัวอย่างสองช่วง คือ ช่วงฤดูร้อน ระหว่างเดือน มีนาคม – เมษายน พ.ศ. 2558 และ ช่วงฤดูฝน ระหว่างเดือน กรกฎาคม – ตุลาคม พ.ศ. 2558 โดยทำการเก็บตัวอย่างขยะจากภาชนะรองรับโดยตรงแล้วนำไปวิเคราะห์หาค่าองค์ประกอบทางชีวภาพในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ พบดังตาราง 9

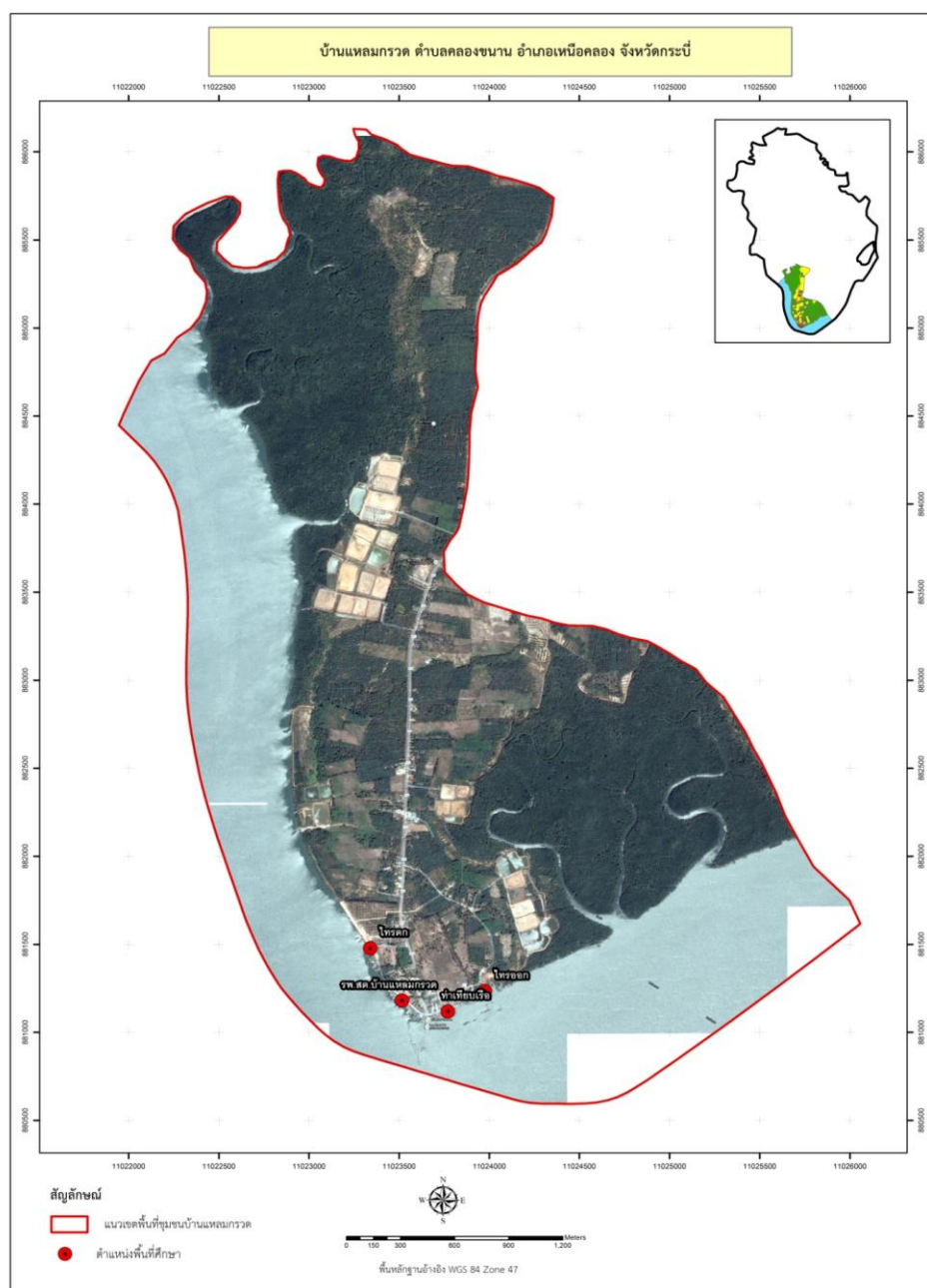
ตาราง 8 องค์ประกอบทางชีวภาพของขยะจากภาชนะรองรับขยะบริเวณที่พักอาศัยชุมชนบ้านแหลมกรวด

พารามิเตอร์	ผลการวิเคราะห์		หน่วย
	ฤดูร้อน	ฤดูฝน	
องค์ประกอบทางชีวภาพ			
1 แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด (Total Coliform Bacteria: TCB)	20	<1.8	MPN/100 ml.
2 แบคทีเรียกลุ่มฟีคอลโคลิฟอร์ม (Fecal Coliform Bacteria: FCB)	1.8	<1.8	MPN/100 ml.

จากตาราง 8 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบทางชีวภาพของขยะจากภาชนะรองรับขยะ พบว่า มีแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด (TCB) และแบคทีเรียกลุ่มฟีคอลโคลิฟอร์ม (FCB) ในปริมาณต่ำ ทั้งในฤดูร้อนและฤดูฝน ซึ่งจำนวนที่พบมีค่าไม่เกินเกณฑ์มาตรฐานแหล่งน้ำผิวดิน ซึ่ง ระบุว่า ปริมาณแบคทีเรียก่อโรคที่ปนเปื้อนสู่แหล่งน้ำธรรมชาติ แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด ต้องมีค่าไม่เกิน 20,000 MPN/100 ml และแบคทีเรียกลุ่มฟีคอลโคลิฟอร์ม มีค่าไม่เกิน 4,000 MPN/100 ml ตามค่ามาตรฐานแหล่งน้ำผิวดิน (กรมควบคุมมลพิษ, 2537) ทั้งนี้จากผลการวิเคราะห์พบว่ามีค่าแบคทีเรียในปริมาณที่น้อยและตรวจไม่พบ อาจเนื่องมาจากการเก็บตัวอย่างและระยะเวลาในการนำตัวอย่างไปวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการเนื่องจากสถานที่การวิจัยอยู่ในพื้นที่ห่างไกลจากห้องปฏิบัติการอาจส่งผลให้แบคทีเรียตายทำให้ตรวจไม่พบ

2. ปริมาณ และองค์ประกอบของขยะบริเวณชายฝั่งบริเวณชุมชนบ้านแหลมกรวด

การศึกษาปริมาณ และองค์ประกอบของขยะบริเวณชายฝั่งบริเวณชุมชนบ้านแหลมกรวด ผู้วิจัยทำการศึกษาโดยแบ่งการเก็บตัวอย่างเป็นสองช่วง คือ ช่วงฤดูร้อน ระหว่างเดือน มีนาคม – เมษายน พ.ศ. 2558 และ ช่วงฤดูฝน ระหว่างเดือน กรกฎาคม – ตุลาคม พ.ศ. 2558 โดยทำการวัดความยาวพื้นที่บริเวณที่จะทำการศึกษา โดยกำหนดจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดของพื้นที่ทำการศึกษา เมื่อทราบความยาวทั้งหมดของพื้นที่ศึกษาแล้ว กำหนดจุดที่จะทำการสำรวจ โดยแบ่งเป็นบล็อก ๆ เพื่อทำการเก็บตัวอย่าง โดยวัดความยาวตั้งแต่จุดเริ่มต้นหาไปทุก 500 เมตรเศษที่เหลือของ 500 เมตร นับเป็นอีก 1 จุด ที่จะต้องเก็บตัวอย่าง จากแต่ละบล็อกที่แบ่งไว้ ทำการสุ่มเก็บตัวอย่างขยะ โดยเลือกบริเวณหนึ่งในขอบเขตบล็อก วัดระยะไว้ 10 เมตร ที่ขอบของหาด แล้ววัดความกว้างหาไปจนถึงน้ำทะเล บันทึกจุดเก็บตัวอย่างและระยะความกว้างของหาดทราย โดยใช้เชือกขึงวางพื้นที่ที่จะเก็บขยะ และชั่งน้ำหนักตัวอย่างขยะแล้วนำไปทดสอบหาความหนาแน่น ทำการชั่งน้ำหนัก เก็บตัวอย่างสำหรับใช้วิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี และชีวภาพ โดยบรรจุในถุงพลาสติกนำส่งห้องปฏิบัติการ ส่วนขยะที่เหลือใช้ทำการวิเคราะห์ประกอบทางกายภาพ



ภาพประกอบ 14 ตำแหน่งจุดเก็บตัวอย่างขยะบริเวณชายฝั่งชุมชนบ้านแหลมกรวด

ที่มา : www.google.co.th/maps

2.1 ผลการศึกษาปริมาณขยะ

การศึกษาปริมาณขยะ ผู้วิจัยทำการศึกษาโดยแบ่งการเก็บตัวอย่างเป็นสองช่วง คือ ช่วงฤดูร้อน ระหว่างเดือน มีนาคม – เมษายน พ.ศ. 2558 และ ช่วงฤดูฝน ระหว่างเดือน กรกฎาคม – ตุลาคม พ.ศ. 2558 โดยทำการเก็บตัวอย่าง ณ จุดเก็บเดิมซ้ำๆ ติดต่อกันจำนวน 7 วัน โดยทำการเก็บตัวอย่างทั้งหมด 4 จุด คือ 1. บริเวณไทรออก 2. บริเวณท่าเทียบเรือขนส่งสินค้าเพื่อการเกษตรและท่องเที่ยว 3. บริเวณหน้า รพ.สต.บ้านแหลมกรวด และ 4. บริเวณไทรตก พบดังนี้

ตาราง 9 ปริมาณขยะจากชายฝั่งบริเวณชุมชนบ้านแหลมกรวด

จุดเก็บตัวอย่าง	รหัสตัวอย่าง	ปริมาณขยะเฉลี่ย (กิโลกรัมต่อวัน)	
		ฤดูร้อน	ฤดูฝน
ไทรออก	SWB 1-1	50.5	24.2
	SWB 1-2	25.8	15.5
	SWB 1-3	34.2	11.2
	SWB 1-4	25.2	10.7
	SWB 1-5	10.5	3.7
	SWB 1-6	18.9	8.5
	SWB 1-7	21.8	4.0
ท่าเทียบเรือขนส่งสินค้าเพื่อการเกษตรและท่องเที่ยว	SWB 2-1	50.5	51.0
	SWB 2-2	53.3	46.6
	SWB 2-3	39.4	29.7
	SWB 2-4	35.8	33.0
	SWB 2-5	46.4	26.1
	SWB 2-6	26.3	28.5
	SWB 2-7	27.4	32.5
หน้า รพ.สต.บ้านแหลมกรวด	SWB 3-1	21.9	24.3
	SWB 3-2	31.6	30.6
	SWB 3-3	25.8	12.2
	SWB 3-4	31.5	15.2
	SWB 3-5	28.7	14.7
	SWB 3-6	19.7	14.3
	SWB 3-7	30.1	11.0

ตาราง 9 (ต่อ)

จุดเก็บตัวอย่าง	รหัสตัวอย่าง	ปริมาณขยะเฉลี่ย (กิโลกรัมต่อวัน)	
		ฤดูร้อน	ฤดูฝน
ไทรตก	SWB 4-1	48.1	10.2
	SWB 4-2	15.9	3.4
	SWB 4-3	15.9	0.6
	SWB 4-4	22.6	1.7
	SWB 4-5	20.5	2.2
	SWB 4-6	15.9	1.7
	SWB 4-7	18.1	1.5
รวม		812.3	468.8
ค่าต่ำสุด		10.5	0.6
ค่าสูงสุด		53.3	51.0
ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)		29.0	16.7

หมายเหตุ

ขนาดพื้นที่เก็บตัวอย่าง บล็อก ละ 10 x 10 เมตร

จากตาราง 9 พบว่าปริมาณขยะที่ถูกสุ่มเก็บจากบริเวณชายฝั่งชุมชนบ้านแหลมกรวด จากทั้งหมด 4 จุด ได้แก่ จุดที่ 1 บริเวณไทรออก จุดที่ 2 บริเวณท่าเทียบเรือ จุดที่ 3 บริเวณหน้าสถานีอนามัย และจุดที่ 4 บริเวณไทรตก โดยทำการเก็บตัวอย่าง 7 วันติดต่อกัน ในช่วงฤดูร้อนพบปริมาณ 812.3 กิโลกรัม มีค่าต่ำสุด 10.5 กิโลกรัม มีค่าสูงสุด 53.3 กิโลกรัม มีค่าเฉลี่ย 29.0 กิโลกรัม และขยะในช่วงฤดูฝนพบปริมาณ 468.8 กิโลกรัม มีค่าต่ำสุด 0.6 กิโลกรัม มีค่าสูงสุด 51.0 กิโลกรัม มีค่าเฉลี่ย 16.7 กิโลกรัม จากผลการศึกษาพบว่าปริมาณขยะในช่วงฤดูร้อนมีปริมาณสูงกว่าขยะในช่วงฤดูฝนทั้งนี้อาจเกิดจากปัจจัยจากจำนวนนักท่องเที่ยวที่นิยมเดินทางไปยังแหล่งท่องเที่ยวในตำบลเกาะศรีบอยาในช่วงฤดูร้อน หรืออาจเกิดจากการพัดพาของน้ำฝน รวมทั้งคลื่นลมทะเลที่มีความรุนแรงขึ้นซึ่งอาจมีการพัดพาขยะออกสู่ทะเลในปริมาณที่แตกต่างกันในช่วงฤดูร้อน หรืออาจเป็นช่วงของการเก็บตัวอย่างที่เกิดจากการขึ้นลงของน้ำทะเลที่มีความแตกต่างกันเป็นอย่างมาก ซึ่งเป็นเหตุที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของปริมาณขยะชายฝั่ง

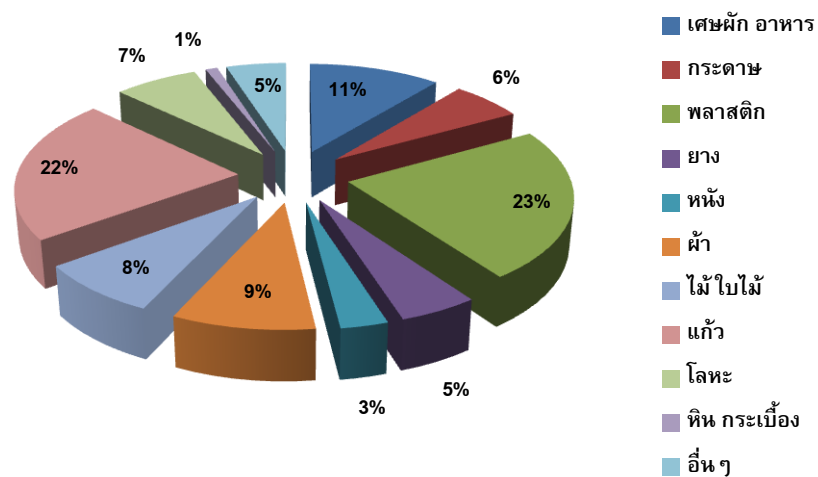
ปริมาณขยะจากขนาดพื้นที่เก็บตัวอย่างทั้งหมดโดยการประมาณค่าจากพื้นที่จุดเก็บตัวอย่าง โดยขนาดบล็อก ละ 10 x 10 เมตร เนื้อที่ประมาณ 14,895 ตารางเมตร พบปริมาณขยะประมาณ 2879.7 กิโลกรัม ในช่วงฤดูร้อน และพบปริมาณขยะประมาณ 1658.3 กิโลกรัม ในช่วงฤดูฝน หรือประมาณ 0.15 กิโลกรัมต่อตารางเมตร

2.2 ผลการศึกษาองค์ประกอบทางกายภาพของขยะ

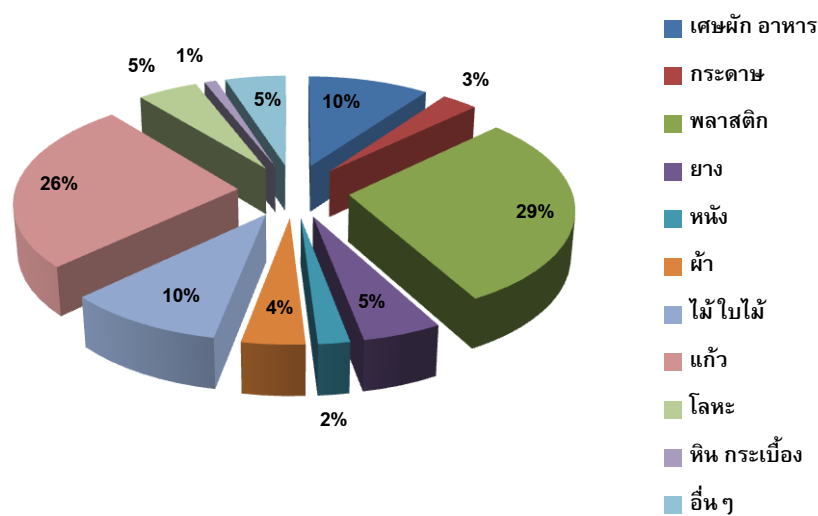
การศึกษาองค์ประกอบทางกายภาพของขยะ ผู้วิจัยทำการศึกษาโดยแบ่งการเก็บตัวอย่างเป็นสองช่วง คือ ช่วงฤดูร้อน ระหว่างเดือน มีนาคม – เมษายน พ.ศ. 2558 และ ช่วงฤดูฝน ระหว่างเดือน กรกฎาคม – ตุลาคม พ.ศ. 2558 โดยทำการแยกองค์ประกอบทางกายภาพของขยะ บริเวณชายฝั่ง พบดังนี้

ตาราง 10 องค์ประกอบทางกายภาพของขยะจากบริเวณชายฝั่งชุมชนบ้านแหลมกรวด

องค์ประกอบของขยะ	ฤดูร้อน (มีนาคม – เมษายน พ.ศ. 2558)		ฤดูฝน (กรกฎาคม – ตุลาคม พ.ศ. 2558)	
	ปริมาณขยะ (กิโลกรัม)	ร้อยละโดย น้ำหนัก	ปริมาณขยะ (กิโลกรัม)	ร้อยละโดย น้ำหนัก
ขยะที่สามารถติดไฟได้				
เศษผัก อาหาร	3.1	11	1.6	10
กระดาษ	1.7	6	0.5	3
พลาสติก	6.6	23	4.8	29
ยาง	1.3	5	0.8	5
หนัง	0.8	3	0.4	2
ผ้า	2.7	9	0.6	4
ไม้ ใบไม้	2.4	8	1.6	10
ขยะที่ไม่ติดไฟ				
แก้ว	6.4	22	4.4	26
โลหะ	2	7	0.9	5
หิน กระเบื้อง	0.2	1	0.2	1
อื่นๆ (Others)	1.4	5	0.9	5
รวม	28.6	100	16.7	100



ภาพประกอบ 15 ร้อยละองค์ประกอบทางกายภาพของขยะจากบริเวณชายฝั่งชุมชนบ้านแหลมกรวด
ฤดูร้อนระหว่างเดือน มีนาคม – เมษายน พ.ศ. 2558



ภาพประกอบ 16 ร้อยละองค์ประกอบทางกายภาพของขยะจากบริเวณชายฝั่งชุมชนบ้านแหลมกรวด
ฤดูฝนระหว่างเดือน ช่วงเดือน กรกฎาคม – ตุลาคม พ.ศ. 2558

2.3 ผลการศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของขยะ

การศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของขยะ ผู้วิจัยทำการศึกษาโดยแบ่งการเก็บตัวอย่างเป็นสองช่วง คือ ช่วงฤดูร้อน ระหว่างเดือน มีนาคม – เมษายน พ.ศ. 2558 และ ช่วงฤดูฝน ระหว่างเดือน กรกฎาคม – ตุลาคม พ.ศ. 2558 โดยทำการเก็บตัวอย่างขยะจากบริเวณชายฝั่งชุมชนบ้านแหลมกรวดแล้วนำไปวิเคราะห์หาองค์ประกอบทางเคมีในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ พบดังนี้

ตาราง 11 องค์ประกอบทางเคมีของขยะจากบริเวณชายฝั่งชุมชนบ้านแหลมกรวด

พารามิเตอร์	ผลการวิเคราะห์		หน่วย
	ฤดูร้อน	ฤดูฝน	
องค์ประกอบทางเคมี			
1 ปริมาณความชื้น	72.41	78.57	ร้อยละโดยน้ำหนัก
2 ปริมาณของแข็งทั้งหมด	27.59	21.43	ร้อยละโดยน้ำหนัก
3 ปริมาณของแข็งระเหย	89.65	85.71	ร้อยละโดยน้ำหนัก
4 ปริมาณเถ้า	10.35	14.29	ร้อยละโดยน้ำหนัก
5 ปริมาณความร้อน	1,530	1,580	กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม (น้ำหนักแห้ง)
6 ปริมาณไนโตรเจน	3.50	3.68	ร้อยละโดยน้ำหนัก
7 ปริมาณฟอสฟอรัส	2.78	4.53	ร้อยละโดยน้ำหนัก
8 ปริมาณคาร์บอน	49.81	47.62	ร้อยละโดยน้ำหนัก
9 ปริมาณไฮโดรเจน	5.98	5.71	ร้อยละโดยน้ำหนัก
10 ปริมาณโพแทสเซียม	0.39	0.85	ร้อยละโดยน้ำหนัก
11 ปริมาณโลหะหนัก			
- ตะกั่ว	-	-	ppm
- แคดเมียม	-	-	ppm
- ทองแดง	-	-	ppm
- เหล็ก	-	-	ppm
- แมงกานีส	-	-	ppm

หมายเหตุ

ไม่ทำการวิเคราะห์ปริมาณโลหะหนักเนื่องจากขยะบริเวณชายฝั่งไม่มีน้ำชะขยะตกค้างบริเวณกองขยะซึ่งเกิดจากการขึ้นลงของน้ำทะเลทำให้ไม่สามารถเก็บตัวอย่างน้ำชะขยะได้

2.4 ผลการศึกษาองค์ประกอบทางชีวภาพของขยะ

การศึกษาองค์ประกอบทางชีวภาพของขยะ ผู้วิจัยไม่ทำการวิเคราะห์เนื่องจากขยะบริเวณชายฝั่งไม่มีน้ำชะขยะตกค้างบริเวณกองขยะซึ่งเกิดจากการขึ้นลงของน้ำทะเลทำให้ไม่สามารถเก็บตัวอย่างน้ำชะขยะได้

3. ขยะชุมชนต่อสิ่งแวดล้อม

ผลจากการศึกษาปริมาณขยะจากภาชนะรองรับขยะจากบ้านเรือนที่มีภาชนะรองรับสำหรับการเก็บขนของขององค์การบริหารส่วนตำบลคลองขนาน จำนวน 68 จุด จากทั้งหมด 82 ครั้วเรือน พบว่าปริมาณขยะทั้งหมดจำนวน 251.27 กิโลกรัมต่อวัน 7.54 ตันต่อเดือน และ 2,751.4 ตันต่อปี สำหรับใช้ในการวางแผนในการออกแบบหลุมฝังกลบขยะเพื่อให้เพียงพอต่อปริมาณขยะที่เกิดขึ้นในอนาคต และปริมาณขยะตกค้างบริเวณชายฝั่ง เฉลี่ยประมาณ 2,269 กิโลกรัม ต่อ 1 สัปดาห์ของครั้งที่ทำการสำรวจ (พื้นที่ทั้งหมด 14,895 ตารางเมตร) เนื่องจากขยะบริเวณชายฝั่งมีปริมาณที่ไม่แน่นอนซึ่งเกิดจากการพัดพาของกระแสน้ำทะเล และการขึ้นลงของน้ำทะเล ฉะนั้น ข้อมูลปริมาณขยะจะเป็นปริมาณขยะ ณ เวลาที่ทำการสำรวจนั้นๆ เพื่อใช้เป็นข้อมูลทางสถิติสำหรับวางแผนเพื่อหาแนวทางที่เหมาะสมในการจัดการปัญหาขยะตกค้างชายฝั่ง

3.1 วิเคราะห์องค์ประกอบทางกายภาพต่อสิ่งแวดล้อม

องค์ประกอบทางกายภาพของขยะจากภาชนะรองรับขยะบริเวณที่พักอาศัยชุมชนบ้านแหลมกรวดพบว่าปริมาณขยะที่มีปริมาณสูงสุดในช่วงฤดูร้อน ประเภทพลาสติก 22% และเศษผัก อาหาร 19% ในช่วงฤดูฝน ประเภทพลาสติก 31% และเศษผัก อาหาร 22% และองค์ประกอบทางกายภาพของขยะจากบริเวณชายฝั่งชุมชนบ้านแหลมกรวด พบว่ามีปริมาณขยะสูงสุดในช่วงฤดูร้อน ประเภทพลาสติก 23% และแก้ว 22% ในช่วงฤดูฝน ประเภทพลาสติก 29% และแก้ว 26% สอดคล้องกับฐานข้อมูลขยะทะเล กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง (2559) พบขยะประเภทพลาสติก 61% ซึ่งขยะเหล่านี้หากมีในปริมาณมากไม่มีการกำจัดที่ถูกวิธีอาจส่งผลต่อสภาพแวดล้อม ไม่ว่าจะเป็นส่งผลให้เกิดมลพิษต่อแหล่งน้ำ ซึ่งเมื่อถูกพัดพาลงสู่แหล่งน้ำหรือในสิ่งแวดล้อมต้องใช้เวลาในการย่อยสลาย ทำให้ขยะจมตัวสะสมอยู่ใต้พื้นน้ำเป็นจำนวนมาก เพิ่มขึ้นเรื่อยจนแหล่งน้ำกลายเป็นที่เพาะพันธุ์ของพาหะนำโรคต่างๆ อันมาจากการเน่าเสียของขยะ และทำให้เกิดกลิ่นเหม็นรบกวน ทั้งยังมีการปล่อยก๊าซพิษที่ส่งผลให้เกิดปัญหาภาวะเรือนกระจก เช่น ก๊าซมีเทน ก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ ส่งผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของผู้คนที่อาศัยอยู่บริเวณใกล้เคียง อีกทั้งยังส่งผลต่อทัศนียภาพของแหล่งท่องเที่ยว ขยะจะบดบังความสวยงามของพื้นที่

ท่องเที่ยวตามธรรมชาติ ทำให้เกิดมลภาวะเป็นพิษต่อทรัพยากรในแหล่งท่องเที่ยว เช่น หาดทราย แนวปะการัง เป็นต้น

วิธีการแก้ไขปัญหามลพิษประเภทพลาสติก และเศษผัก อาหาร โดยทำการ Recycle เพื่อลดปริมาณขยะ และนำขยะประเภทเศษผัก อาหาร ไปทำปุ๋ยหมักเพื่อเพิ่มธาตุอาหารในดิน ให้กับพืช หรือนำมาผลิตเป็นผลิตภัณฑ์สำหรับใช้ใหม่ เช่น การนำขวดแก้วมาก่อกำแพง หรือใช้ปลูกพืช เป็นต้น

3.2 วิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีต่อสิ่งแวดล้อม

3.2.1 เถ้า

การวิเคราะห์ปริมาณเถ้า เป็นอนุภาคเล็ก ๆ ไปสู่ขนาดใหญ่ขึ้นอยู่กับวัสดุที่เกิดการเผาไหม้ หากมีการจัดการไม่ถูกต้องอาจก่อให้เกิดมลพิษที่ส่งผลต่อสุขภาพอนามัยและสิ่งแวดล้อม เนื่องจากเถ้ามีการปนเปื้อนของสารพิษ เช่น โลหะหนัก ที่มาจากขยะประเภทต่าง ๆ หากมีการฟุ้งกระจายในสิ่งแวดล้อม มนุษย์อาจหายใจนำเอาอนุภาคฝุ่น เถ้า เข้าสู่ร่างกาย สูดและก่อให้เกิดโรคมะเร็งปอดได้ ผลการวิเคราะห์พบว่า ปริมาณเถ้าของขยะ จากภาชนะรองรับขยะ บริเวณชุมชนบ้านแหลมกรวด ในช่วงฤดูร้อนมีค่าเท่ากับ 8.18 %wt และในช่วงฤดูฝนมีค่าเท่ากับ 11.23 %wt ส่วนบริเวณชายฝั่งในช่วงฤดูร้อนมีค่าเท่ากับ 10.35 %wt และในช่วงฤดูฝนมีค่าเท่ากับ 14.29 %wt และผลการศึกษาของ ธนพล เกษมศรีธนาวัฒน์ (2551) พบปริมาณเถ้า 38.75 % wt ซึ่งมีสัดส่วนที่มากเนื่องจากองค์ประกอบทางกายภาพส่วนใหญ่เป็นประเภทเศษอาหารที่มีองค์ประกอบของคาร์บอนในปริมาณมากหากมีการเผาไหม้ที่ไม่สมบูรณ์ และมีความสอดคล้องกับผลการศึกษาของจิตรดี มณีไสย์ (2554) ซึ่งผลการวิเคราะห์พบปริมาณเถ้าจากขยะประเภทที่สามารถเผาไหม้ได้ร้อยละ 15.87 ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกัน

วิธีการจัดการมลพิษจากเถ้า ปัจจุบันมีเทคโนโลยีในการกำจัดฝุ่น เช่น การกำจัดฝุ่นด้วยเครื่องจับฝุ่นด้วยไฟฟ้าสถิต การกำจัดฝุ่นโดยใช้ถุงกรอง โดยจะต้องนำเถ้าฝุ่นไปทำการปรับเสถียรก่อนนำไปกำจัดโดยวิธีการฝังกลบ และการใช้อุณหภูมิในการเผาไหม้ที่เหมาะสมส่งผลให้มีการเผาไหม้ที่สมบูรณ์ทำให้ปริมาณเถ้าลดลงด้วย ทั้งนี้ การเลือกวิธีการกำจัดจะต้องคำนึงถึงปริมาณ และขนาดของเถ้าด้วย หากมีการกำจัดไม่ถูกวิธีก็อาจทำให้สิ่งแวดล้อมปนเปื้อนได้

3.2.2 ของแข็งระเหย ไนโตรเจน คาร์บอน และไฮโดรเจน

ปริมาณของแข็งระเหย หรือ สารที่สามารถระเหยออกจากสถานะของแข็ง เช่น ปริมาณไนโตรเจน คาร์บอน และไฮโดรเจน (ธเรศ ศรีสถิตย์, 2553) เนื่องจากขยะที่ถูกความร้อนหรือกำจัดโดยวิธีการเผาจะก่อให้เกิดมลพิษต่าง ๆ ในรูปของก๊าซพิษ ที่เกิดจากการรวมตัวของ

ก๊าซไนโตรเจน คาร์บอน และไฮโดรเจนกับออกซิเจน ในรูปของ ออกไซด์ของไนโตรเจน (NO_x) ที่เกิดจากการรวมตัวของออกซิเจน และไนโตรเจน หรือในรูปของ คาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) ที่เกิดจากการรวมตัวของออกซิเจน และคาร์บอน และในรูปของก๊าซมีเทนที่เกิดจากการรวมตัวของ คาร์บอน กับไฮโดรเจน (H_4) ผลการวิเคราะห์หึ่งค์ประกอบทางเคมีของขยะจากภาชนะรองรับขยะ บริเวณชุมชนบ้านแหลมกรวดพบว่าปริมาณไนโตรเจน คาร์บอน และไฮโดรเจน ในช่วงฤดูร้อนมีค่าเท่ากับ 2.11 %wt 51.01 %wt และ 6.12 %wt ตามลำดับ และในช่วงฤดูฝนมีค่าเท่ากับ 3.45 %wt 49.32 %wt และ 5.92 %wt ตามลำดับ และผลการวิเคราะห์หึ่งค์ประกอบทางเคมีของขยะบริเวณ ชายฝั่งพบว่าปริมาณไนโตรเจน คาร์บอน และไฮโดรเจน ในช่วงฤดูร้อนมีค่าเท่ากับ 3.50 %wt 49.81 %wt และ 5.98 %wt ตามลำดับ และในช่วงฤดูฝนมีค่าเท่ากับ 3.68 %wt 47.62 %wt และ 5.71 %wt และสอดคล้องกับผลการศึกษาของ ธนพล เกษมศรีธนาวัฒน์ (2551) พบปริมาณ ไนโตรเจน คาร์บอน และไฮโดรเจน ของขยะมีค่าเท่ากับ 1.21 %wt 34.21 %wt และ 3.89 ตามลำดับ จะเห็นได้ว่าปริมาณไนโตรเจน คาร์บอน และไฮโดรเจน มีค่าใกล้เคียงกัน และหากมีการ เผาไหม้ขยะเกินกว่า 50 ตันต่อวัน จะต้องมียุทธศาสตร์ปริมาณไนโตรเจนปล่อยออกสู่อากาศ ไม่เกิน 180 ppm ปริมาณไฮโดรเจน ปล่อยออกสู่อากาศ ไม่เกิน 25 ppm (กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและ สิ่งแวดล้อม, 2540) ซึ่งหากเกินกว่ามาตรฐานกำหนดจะส่งผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของมนุษย์ และ สิ่งแวดล้อม เช่น อาจส่งผลให้ผลกระทบแก่ เด็ก คนชรา ผู้ที่เป็นโรคปอดหรือหลอดลม การทำลาย ของเนื้อปอด รวมถึงมีผลต่อการลดผลผลิตทางการเกษตรด้วยฝนกรด และสามารถที่จะทำปฏิกิริยากับสารอื่นในอากาศทำให้เกิดกรด หรือก่อให้เกิดสภาวะเรือนกระจกได้

3.2.3 ค่าความร้อน

ค่าพลังงานความร้อนที่มีอยู่ในตัวขยะเมื่อเกิดการเผาไหม้จะให้ค่าพลังงาน ความร้อนออกมา ค่าความร้อนในการจัดการขยะโดยวิธีการเผา ถือว่ามีความสำคัญเนื่องจากการ เผาไหม้ขยะจะต้องมีอุณหภูมิที่เหมาะสมเพื่อให้เกิดการเผาไหม้ที่สมบูรณ์ เนื่องจากกระบวนการเผา ไหม้ที่ไม่สมบูรณ์จะก่อให้เกิดมลพิษทางสิ่งแวดล้อมอย่างมาก เช่น มลพิษทางอากาศ มีการ ปลดปล่อยสารมลพิษออกสู่บรรยากาศในปริมาณที่มาก ก่อให้เกิดผลกระทบไปทำลายชั้นบรรยากาศ โลก ก่อให้เกิดสภาวะโลกร้อน อีกทั้งยังก่อให้เกิดเถ้าในปริมาณที่มากเกินไป ทำให้ต้องมีปริมาณเถ้า ที่จะต้องนำไปกำจัดต่อในปริมาณสูง จากผลการวิเคราะห์พบค่าความร้อนขยะจากภาชนะรองรับ ขยะในช่วงฤดูร้อนมีค่าเท่ากับ 1,857 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม และในช่วงฤดูฝนมีค่าเท่ากับ 1,650 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม ส่วนค่าความร้อนจากขยะบริเวณชายฝั่ง พบว่า ในฤดูร้อนมีค่าเท่ากับ 1,530 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม และในช่วงฤดูฝนมีค่าเท่ากับ 1,580 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม โดยค่าความร้อน

ที่เหมาะสมในการนำขยะไปเผาไหม้เพื่อแปรรูปเป็นพลังงานหรือส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด จะต้องมีความร้อนไม่ต่ำกว่า 1800 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม

3.2.4 โปตัสเซียม และฟอสฟอรัส

ปริมาณโปตัสเซียม และฟอสฟอรัส เป็นธาตุอาหารหลักของพืชที่ต้องการในปริมาณมาก แต่หากมีปริมาณโปตัสเซียม และฟอสฟอรัสมากเกินไปจะทำให้พืชเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว และตายลงในระยะเวลาสั้นๆ หากเป็นพืชที่อยู่ในแหล่งน้ำจะก่อให้เกิดการเน่าเสียของน้ำ และส่งผลกระทบต่อสัตว์น้ำที่อาศัยอยู่ในบริเวณนั้น ผลการวิเคราะห์พบว่า ปริมาณโปตัสเซียม และฟอสฟอรัสในขยะที่เก็บจากภาชนะรองรับขยะ พบว่า ในฤดูร้อนมีค่าเท่ากับ 0.73 %wt และ 0.53 %wt และในฤดูฝนมีค่าเท่ากับ 1.34 %wt และ 0.83 %wt ส่วนปริมาณโปตัสเซียม และฟอสฟอรัสในขยะจากขยะบริเวณชายฝั่ง พบว่า ในฤดูร้อนมีค่าเท่ากับ 0.39 %wt และ 2.78 %wt และในฤดูฝนมีค่าเท่ากับ 0.85 %wt และ 4.53 %wt ตามลำดับ และมีความสอดคล้องกับผลการวิเคราะห์ของ จิตรติ มณีไสย์ (2554) ซึ่งการวิเคราะห์ปริมาณและองค์ประกอบของขยะมูลฝอยเพื่อเป็นแนวทางการจัดการขยะมูลฝอยในพื้นที่อุทยานแห่งชาติน้ำตกเจ็ดสาวน้อยจังหวัดสระบุรี โดยผลการวิเคราะห์พบปริมาณฟอสฟอรัสเท่ากับร้อยละ 1.60 ซึ่งพบว่ามีค่าใกล้เคียงกัน

3.2.5 ปริมาณโลหะหนัก

การวิเคราะห์น้ำชะขยะ คุณลักษณะน้ำชะขยะ ที่แตกต่างกันไปในแต่ละพื้นที่ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบของขยะ ถ้าขยะมีภาชนะบรรจุอาหารหรือสารเคมี สารฆ่าแมลง พลาสติก แบตเตอรี่ และเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ชำรุด เศษวัสดุเหล่านี้เมื่อสลายตัวจะทำให้ขยะมีสารพิษปนเปื้อนและอาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในบริเวณใกล้เคียง หรืออาจไหลซึมผ่านระดับน้ำใต้ดินได้ ถ้าไม่มีการควบคุมและป้องกันไว้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งโลหะหนักจัดเป็นมลพิษที่สำคัญ ผลการศึกษาปริมาณโลหะหนักจากน้ำชะขยะที่เก็บจากภาชนะรองรับขยะ พบว่า ในฤดูร้อน ทองแดง 0.001 ppm เหล็ก 1.009 ppm แมงกานีส 0.071 ppm และตรวจไม่พบตะกั่ว แคดเมียม โครเมียม ในฤดูฝน ตรวจไม่พบโลหะหนัก ส่วนปริมาณโลหะหนักจากน้ำชะขยะบริเวณชายฝั่งไม่ทำการวิเคราะห์เนื่องจากขยะบริเวณชายฝั่งไม่มีน้ำชะขยะตกค้างบริเวณกองขยะซึ่งเกิดจากการขึ้นลงของน้ำทะเล ทำให้ไม่สามารถเก็บตัวอย่างน้ำชะขยะได้ ซึ่งผลจากงานวิจัยนี้ มีความแตกต่างจากการวิเคราะห์ของ อนุรักษ ปิ่นทอง (2534) ซึ่งได้ทำการศึกษาโลหะหนักในน้ำชะขยะ จากบริเวณใกล้เคียงพื้นที่ฝังกลบขยะ ซึ่งอาจมีการสะสมของโลหะหนักมายาวนาน พบว่า มีปริมาณโลหะหนักในปริมาณค่อนข้างสูง คือ ตะกั่ว 0.29 ppm ทองแดง 0.07 ppm แมงกานีส 0.64 ppm โครเมียม 0.05 ppm และตรวจไม่พบแคดเมียม ในขณะที่การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาน้ำชะขยะที่เกิดจากภาชนะ

โดยตรงซึ่งอาจมีองค์ประกอบของขยะที่ก่อให้เกิดโลหะหนักในปริมาณที่น้อยหรือไม่มีปะปนในภาชนะรองรับขยะของชุมชนบ้านแหลมกรวด ทั้งนี้ความแตกต่างที่เกิดขึ้นอาจขึ้นอยู่กับลักษณะทางกายภาพของขยะจากในพื้นที่แตกต่างกันนั่นเอง ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาน้ำชะขยะที่เกิดจากภาชนะโดยตรงซึ่งอาจมีองค์ประกอบของขยะที่ก่อให้เกิดโลหะหนักในปริมาณที่น้อยหรือไม่มีปะปนในภาชนะรองรับขยะของชุมชนบ้านแหลมกรวด ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมหากมีการปนเปื้อนด้วยโลหะหนัก อาจก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพอนามัยของประชาชนผู้ใช้น้ำสำหรับอุปโภคบริโภค ถ้าโลหะหนักเหล่านี้มีการปนเปื้อนในดินปริมาณที่สูงจะส่งผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของพืช นอกจากนี้ยังสามารถสะสมในสิ่งมีชีวิตได้ตามลำดับห่วงโซ่อาหาร

3.3. การวิเคราะห์ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากมลพิษที่เกิดจากขยะทางชีวภาพ

แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด และแบคทีเรียกลุ่มฟีคอลโคลิฟอร์ม เป็นอีกปัจจัยสำคัญในการประเมินการจัดการขยะเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของมนุษย์ที่เกิดจากแบคทีเรียที่มากับขยะ ซึ่งมีแหล่งกำเนิดมาจากอุจจาระของคนและสัตว์เลื้อยคลาน หากร่างกายมนุษย์ได้รับแบคทีเรียเหล่านี้เข้าไปจะส่งผลให้เกิดโรคต่าง ๆ เช่น โรคทางเดินอาหาร อหิวาต์ตกโรค ไข้รากสาด ท้องร่วง ฯลฯ ผลการวิเคราะห์น้ำชะขยะที่เก็บจากภาชนะรองรับขยะ พบว่าแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด และแบคทีเรียกลุ่มฟีคอลโคลิฟอร์ม ในฤดูร้อน 20 MPN/100 ml และ 1.8 MPN/100 ml ตามลำดับ ในฤดูฝน <1.8 MPN/100 ml และ <1.8 MPN/100 ml ตามลำดับ ส่วนปริมาณแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด และแบคทีเรียกลุ่มฟีคอลโคลิฟอร์ม จากน้ำชะขยะบริเวณชายฝั่งไม่ทำการวิเคราะห์เนื่องจากขยะบริเวณชายฝั่งไม่มีน้ำชะขยะตกค้างบริเวณกองขยะซึ่งเกิดจากการขึ้นลงของน้ำทะเลทำให้ไม่สามารถเก็บตัวอย่างน้ำชะขยะได้ ปริมาณแบคทีเรียก่อโรคที่เกิดจากน้ำชะขยะปนเปื้อนสู่แหล่งน้ำธรรมชาติ ปริมาณแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด มีค่าไม่เกิน 20,000 MPN/100 ml และแบคทีเรียกลุ่มฟีคอลโคลิฟอร์ม มีค่าไม่เกิน 4,000 MPN/100 ml ตามค่ามาตรฐานแหล่งน้ำผิวดิน (กรมควบคุมมลพิษ, 2537) ทั้งนี้จากผลการวิเคราะห์พบว่ามีค่าแบคทีเรียในปริมาณที่น้อยและตรวจไม่พบ อาจเนื่องมาจากการเก็บตัวอย่างและระยะเวลาในการนำตัวอย่างไปวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการเนื่องจากสถานที่การวิจัยอยู่ในพื้นที่ห่างไกลจากห้องปฏิบัติการอาจส่งผลให้แบคทีเรียตายทำให้ตรวจไม่พบ

บริบทของชุมชนในด้านวิถีชีวิต ความพร้อมของชุมชนในการจัดการสิ่งแวดล้อม และพฤติกรรมการจัดการขยะ

การศึกษาบริบทของชุมชนในด้านวิถีชีวิต ความพร้อมของชุมชนในการจัดการขยะ โดยกำหนดกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาครั้งนี้ ออกเป็น 2 กลุ่ม ตามลักษณะกิจกรรมการใช้ประโยชน์พื้นที่แบบถาวร (ผู้นำชุมชน ผู้ประกอบอาชีพค้าขาย และประชาชนที่อาศัยบริเวณชุมชนบ้านแหลมกรวด) และการใช้ประโยชน์พื้นที่แบบชั่วคราว (เรือโดยสารรับจ้าง ประชาชนตำบลเกาะศรีบอยาที่เดินทางขึ้นฝั่งบริเวณชุมชนบ้านแหลมกรวด) ที่มีความเกี่ยวข้องกับปริมาณและองค์ประกอบของขยะ และเพื่อให้ได้แนวทางที่เหมาะสมผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ SWOT (SWOT Analysis) การจัดการขยะของชุมชนบ้านแหลมกรวด และตำบลเกาะศรีบอยา ดังตาราง 12 เพื่อใช้เป็นแนวทางในการวางแผนการดำเนินงาน



ตาราง 12 การวิเคราะห์ SWOT (SWOT Analysis) การจัดการขยะของชุมชนบ้านแหลมกรวด
และตำบลเกาะศรีบอยา

จุดแข็ง (Strengths)	จุดอ่อน (Weaknesses)
1. เป็นจุดเชื่อมต่อไปยังแหล่งท่องเที่ยวที่สำคัญของจังหวัดกระบี่ 2. สามารถปรับตัวกับการเปลี่ยนแปลงในการมีส่วนร่วมในการจัดการสิ่งแวดล้อมได้ดี 3. ผู้นำชุมชนให้ความสำคัญปัญหาขยะตกค้างชายฝั่ง 4. เป็นพื้นที่รับผิดชอบดูแลของ อปท. 2 แห่ง ในการร่วมกันบริหารจัดการขยะ 5. มีหน่วยงานทหารร่วมสนับสนุนในการจัดการปัญหาขยะชายฝั่ง	1. การบริหารจัดการด้านขยะ ยังไม่มีการจัดการให้สอดคล้องกับการพัฒนาทางด้านเศรษฐกิจ การท่องเที่ยว ภาคบริการ การคมนาคมขนส่ง 2. การควบคุมการปลูกสร้างที่พักอาศัยบริเวณชายฝั่ง 3. ขาดกฎหมายหรือข้อบังคับการลักลอบทิ้งขยะลงทะเลหรือบริเวณป่าโกงกาง 4. ประสิทธิภาพในการเก็บขนขยะ 5. ขาดจิตสำนึกในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
โอกาส (Opportunities)	ภัยคุกคาม (Threats)
1. รัฐบาลประกาศให้ปัญหาขยะเป็นวาระแห่งชาติ 2. สื่อมวลชนด้านสิ่งแวดล้อม หันมาให้ข้อมูลความรู้ ข่าวสารให้ประชาชนหันมาตระหนัก และช่วยกันแก้ไขปัญหาขยะมากขึ้น 3. หน่วยงานภาครัฐให้ความสำคัญในการบริหารจัดการปัญหาขยะ โดยการออกกฎหมายข้อบังคับเข้าไปดูแลท้องถิ่นมากขึ้น 4. มีงานวิจัย/ความร่วมมือของหน่วยงานภาครัฐเข้ามาดูแลแก้ไขปัญหา เช่น หน่วยงานทหาร 5. เป็นพื้นที่ในโครงการพัฒนาแหล่งท่องเที่ยววิถีชุมชนของจังหวัดกระบี่	1. การก่อสร้างที่พักอาศัยบริเวณชายฝั่งเพิ่มขึ้น 2. การบุกรุกพื้นที่ทางทะเลเพื่อก่อสร้างที่พักอาศัย ส่งผลให้เพิ่มโอกาสที่มีการลักลอบทิ้งขยะลงทะเล ซึ่งอาจส่งผลต่อ สัตว์ทะเล เช่น เต่าทะเล โลมา พะยูน ปะการังอ่อน และพืชทะเล เป็นต้น 3. การจัดการปัญหาขยะยังขาดการร่วมมือของ อปท. 2 พื้นที่ และประชาชน 4. ปัญหาขยะล้นถัง 5. การทิ้งขยะลงบริเวณชายฝั่งขณะรอเรือโดยสาร

การศึกษาวิจัยเชิงปริมาณเกี่ยวกับพฤติกรรมการจัดการขยะของประชาชน ผู้วิจัยได้แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 การเก็บข้อมูลจาก ผู้นำชุมชน ผู้ประกอบอาชีพค้าขาย และประชาชนที่อาศัยบริเวณชุมชนบ้านแหลมกรวด และกลุ่มที่ 2 การเก็บข้อมูลจากประชาชนตำบลเกาะศรีบอยาที่ประกอบอาชีพเรือโดยสารรับจ้าง ประชาชนตำบลเกาะศรีบอยาที่เดินทางขึ้นฝั่งบริเวณชุมชนบ้านแหลมกรวด ผลการศึกษาแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ข้อมูลทั่วไป และพฤติกรรมการจัดการขยะของประชาชน โดยผลการศึกษา มีดังนี้

1.พฤติกรรมจัดการขยะของประชาชนที่ใช้ประโยชน์พื้นที่แบบถาวร (ผู้นำชุมชน ผู้ประกอบอาชีพค้าขาย และประชาชนที่อาศัยบริเวณชุมชนบ้านแหลมกรวด)

1.1 ข้อมูลทั่วไป

ผู้วิจัยได้ลงพื้นที่เก็บตัวอย่างด้วยการใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือ จำนวน 207 ตัวอย่าง เพื่อวิเคราะห์ระดับพฤติกรรมจัดการขยะของชุมชนบ้านแหลมกรวด และนำมาใช้เป็นข้อมูลในการหาแนวทางในการจัดการขยะที่เหมาะสม โดยผลการศึกษา พบว่า กลุ่มตัวอย่างเป็นเพศชาย ร้อยละ 63.77 และเพศหญิง ร้อยละ 36.23 ส่วนใหญ่มีอายุระหว่าง 41 – 50 ปี คิดเป็นร้อยละ 52.17 รองลงมาคือ อายุระหว่าง 51 – 60 ปี คิดเป็นร้อยละ 20.29 อายุระหว่าง 31 – 40 ปี คิดเป็นร้อยละ 12.56 อายุระหว่าง 15 – 30 ปี คิดเป็นร้อยละ 11.59 และ อายุ 60 ปีขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ 3.38 ตามลำดับ ในส่วนระดับการศึกษา ส่วนใหญ่จบการศึกษาในระดับประถมศึกษา คิดเป็นร้อยละ 71.98 รองลงมา ระดับปริญญาตรี คิดเป็นร้อยละ 9.18 ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย คิดเป็นร้อยละ 8.70 ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น คิดเป็นร้อยละ 3.86 ระดับการศึกษาอื่น ๆ (ไม่ได้รับการศึกษา) คิดเป็นร้อยละ 3.38 และระดับการศึกษาสูงกว่าปริญญาตรี คิดเป็นร้อยละ 2.90 ตามลำดับ ด้านการประกอบอาชีพส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตรกรรม/ทำสวน คิดเป็นร้อยละ 50.24 รองลงมาคืออาชีพรับจ้าง คิดเป็นร้อยละ 18.36 อาชีพค้าขาย/ทำธุรกิจส่วนตัว คิดเป็นร้อยละ 12.56 อาชีพข้าราชการ/รัฐวิสาหกิจ คิดเป็นร้อยละ 6.28 อาชีพนักเรียน/นักศึกษา คิดเป็นร้อยละ 5.31 อาชีพประมง/จับสัตว์น้ำ คิดเป็นร้อยละ 3.38 และอาชีพพ่อบ้าน/แม่บ้าน คิดเป็นร้อยละ 3.86 ตามลำดับ และลักษณะการปลูกสร้างอาคารที่พักอาศัย ส่วนใหญ่ ปลูกสร้างบนบก คิดเป็นร้อยละ 52.66 และปลูกสร้างยื่นลงในทะเล คิดเป็นร้อยละ 47.34 ตามลำดับ ดังตาราง 14

ตาราง 13 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่าง บริเวณชุมชนบ้านแหลมกรวด

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน (คน)	ร้อยละ
เพศ		
ชาย	132	63.77
หญิง	75	36.23
รวม	207	100
อายุ		
15 - 30	24	11.59
31 - 40	26	12.56
41 - 50	108	52.17
51 - 60	42	20.29
60 ขึ้นไป	7	3.38
รวม	207	100
ระดับการศึกษาสูงสุด		
ประถมศึกษา	149	71.98
มัธยมศึกษาตอนต้น	8	3.86
มัธยมศึกษาตอนปลาย	18	8.70
ปริญญาตรี	19	9.18
สูงกว่าปริญญาตรี	6	2.90
อื่น ๆ (ไม่ได้รับการศึกษา)	7	3.38
รวม	207	100

ตาราง 13 (ต่อ)

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน (คน)	ร้อยละ
อาชีพ		
ข้าราชการ/รัฐวิสาหกิจ	13	6.28
ค้าขาย/ทำธุรกิจส่วนตัว	26	12.56
รับจ้าง	38	18.36
พ่อบ้าน/แม่บ้าน	8	3.86
เกษตรกรรม/ทำสวน	104	50.24
ประมง/จับสัตว์น้ำ	7	3.38
นักเรียน/นักศึกษา	11	5.31
ไม่ได้ประกอบอาชีพใดๆ	0	0.00
รวม	207	100
ลักษณะการปลูกสร้างอาคารที่พักอาศัย		
ปลูกสร้างบนบก	109	52.66
ปลูกสร้างย่นลงในทะเล	98	47.34
รวม	207	100

1.2 พฤติกรรมการจัดการขยะของประชาชน

การวิเคราะห์พฤติกรรมการจัดการขยะ แบ่งเป็น 6 ด้าน คือ ด้านการดำเนินการลดปริมาณขยะ ด้านการจัดการขยะในชุมชน/ครัวเรือน ด้านความพร้อมในการจัดการขยะ ด้านการใช้ประโยชน์จากขยะ ด้านปัญหาขยะที่เกิดขึ้นในชุมชน และด้านความต้องการในการจัดการขยะ โดยมีเกณฑ์การจำแนกระดับพฤติกรรมการจัดการขยะของประชาชนที่คะแนน 1.00-1.49 (ระดับน้อยที่สุด) 1.50-2.49 (ระดับน้อย) 2.50-3.49 (ระดับปานกลาง) 3.50-4.49 (ระดับมาก) และ 4.50-5.00 (มากที่สุด) และวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเกี่ยวกับประชากรที่มีผลต่อพฤติกรรมการจัดการขยะ โดยใช้สถิติ T-test และ F-test พบดังนี้

ตาราง 14 ผลการวิเคราะห์พฤติกรรมกรรมการจัดการขยะของประชาชนบริเวณชุมชนบ้านแหลมกรวด

พฤติกรรมกรรมการจัดการขยะ	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ระดับพฤติกรรมกรรมการจัดการขยะ
ด้านการดำเนินการลดปริมาณขยะ	2.31	.413	ระดับน้อย
ด้านการจัดการขยะในชุมชน/ครัวเรือน	2.48	.205	ระดับน้อย
ด้านความพร้อมในการจัดการขยะ	3.19	.346	ระดับปานกลาง
ด้านการใช้ประโยชน์จากขยะ	2.67	.409	ระดับปานกลาง
ด้านปัญหาขยะที่เกิดขึ้นในชุมชน	3.26	.241	ระดับปานกลาง
ด้านความต้องการในการจัดการขยะ	3.76	.385	ระดับมาก
รวม	2.95	.198	ระดับปานกลาง

จากตาราง 14 พบว่า พฤติกรรมในการจัดการขยะของประชาชนบริเวณชุมชนบ้านแหลมกรวด พิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า พฤติกรรมในการจัดการขยะ ด้านความต้องการในการจัดการขยะ อยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.76) รองลงมาคือพฤติกรรมด้านปัญหาขยะที่เกิดขึ้นในชุมชน พฤติกรรมด้านความพร้อมในการจัดการขยะ พฤติกรรมด้านการใช้ประโยชน์จากขยะ อยู่ในระดับปานกลาง (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.26, 3.19 และ 2.67 ตามลำดับ) ในขณะที่ พฤติกรรมด้านการจัดการขยะในชุมชน/ครัวเรือน และ พฤติกรรมด้านการดำเนินการลดปริมาณขยะ อยู่ในระดับน้อย (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.48 และ 2.31 ตามลำดับ)

ตาราง 15 ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติ ระหว่างเพศของผู้ที่ตอบแบบสอบถามกับพฤติกรรมกรรมการจัดการขยะ

เพศ	จำนวน	$\bar{X}$	S.D.	t	P - value
ชาย	132	3.76	.221	1.071	.291
หญิง	75	3.69	.153		

จากตาราง 15 การวิเคราะห์ค่าทางสถิติ ระหว่างเพศของผู้ที่ตอบแบบสอบถามกับพฤติกรรมกรรมการจัดการขยะ พบว่า เพศชาย (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.76) มีพฤติกรรมกรรมการจัดการขยะในระดับที่สูงกว่า เพศหญิง (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.69) แต่เมื่อทดสอบทางสถิติแล้วพบว่าพฤติกรรมกรรมการจัดการขยะของประชาชนชุมชนบ้านแหลมกรวดทั้งเพศชายและเพศหญิงไม่แตกต่างกัน (P-value = .291)

ตาราง 16 ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติ ช่วงอายุกับพฤติกรรมการจัดการขยะ

ระดับอายุ	จำนวน	$\bar{X}$	S.D.	F	P - value
อายุ 15 – 30 ปี	24	3.96	.149	1.472	.233
อายุ 31 – 40 ปี	26	3.72	.072		
อายุ 41 – 50 ปี	108	3.71	.174		
อายุ 51 – 60 ปี	42	3.65	.063		
อายุ 60 ปี ขึ้นไป	7	3.79	.415		

จากตาราง 16 การวิเคราะห์ค่าทางสถิติ ช่วงอายุกับพฤติกรรมการจัดการขยะ พบว่า อายุ 15 – 30 ปี มีพฤติกรรมการจัดการขยะในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.96) รองลงมาคือ ประชาชนที่มีอายุ 60 ปี ขึ้นไป (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.79) อายุ 31 – 40 ปี (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.72) อายุ 41 – 50 ปี (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.71) และอายุ 51 – 60 ปี มีพฤติกรรมการจัดการขยะต่ำที่สุด (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.65) ตามลำดับ แต่เมื่อทดสอบทางสถิติแล้วพบว่าประชาชนในชุมชนบ้านแหลมกรวดที่มีช่วงอายุแตกต่างกันจะมีพฤติกรรมการจัดการขยะที่ไม่แตกต่างกัน (P-value = .233)

ตาราง 17 ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติ ระดับการศึกษากับพฤติกรรมการจัดการขยะ

ระดับการศึกษาสูงสุด	จำนวน	$\bar{X}$	S.D.	F	P - value
ประถมศึกษา	149	3.70	.160	1.844	.158
มัธยมศึกษาตอนต้น	8	3.96	.149		
มัธยมศึกษาตอนปลาย	18	2.51	.266		
ปริญญาตรี	19	3.72	.072		
สูงกว่าปริญญาตรี	6	2.46	.150		
อื่นๆ (ไม่ได้รับการศึกษา)	7	3.79	.415		

จากตาราง 17 การวิเคราะห์ค่าทางสถิติ ระดับการศึกษากับพฤติกรรมการจัดการขยะ พบว่า ประชาชนที่มีระดับการศึกษามัธยมศึกษาตอนต้น มีพฤติกรรมการจัดการขยะในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.96) รองลงมาคือ ระดับการศึกษาอื่นๆ (ไม่ได้รับการศึกษา) ระดับปริญญาตรี และระดับประถมศึกษา (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.79 3.72 และ 3.70 ตามลำดับ) ในขณะที่ ระดับ

มัธยมศึกษาตอนปลาย และ ระดับการศึกษาสูงกว่าปริญญาตรี มีพฤติกรรมการจัดการขยะในระดับน้อย (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.51 และ 2.46 ตามลำดับ) แต่เมื่อทดสอบทางสถิติแล้วพบว่าประชาชนชุมชนบ้านแหลมกรวดที่มีระดับการศึกษาแตกต่างกันจะมีพฤติกรรมการจัดการขยะที่ไม่แตกต่างกัน (P-value = .158)

ตาราง 18 ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติ ลักษณะอาชีพกับพฤติกรรมการจัดการขยะ

อาชีพ	จำนวน	$\bar{X}$	S.D.	F	P - value
ข้าราชการ/รัฐวิสาหกิจ	13	3.85	.135	.881	.505
ค้าขาย/ทำธุรกิจส่วนตัว	26	3.81	.153		
รับจ้าง	38	2.22	.301		
พ่อบ้าน/แม่บ้าน	8	3.70	.157		
เกษตรกรรม/ทำสวน	104	3.69	.215		
ประมง/จับสัตว์น้ำ	7	3.80	.109		
นักเรียน/นักศึกษา	11	3.89	.115		

จากตาราง 18 การวิเคราะห์ค่าทางสถิติ ลักษณะอาชีพกับพฤติกรรมการจัดการขยะพบว่า นักเรียน/นักศึกษา มีพฤติกรรมการจัดการขยะในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.89) รองลงมาคือ อาชีพข้าราชการ/รัฐวิสาหกิจ (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.85) อาชีพค้าขาย/ทำธุรกิจส่วนตัว (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.81) อาชีพประมง/จับสัตว์น้ำ (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.80) อาชีพพ่อบ้าน/แม่บ้าน (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.70) อาชีพเกษตรกรรม/ทำสวน (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.69) และ อาชีพรับจ้าง มีพฤติกรรมการจัดการขยะในระดับต่ำที่สุด (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.22) ตามลำดับ แต่เมื่อทดสอบทางสถิติแล้วพบว่าประชาชนชุมชนบ้านแหลมกรวดที่มีอาชีพแตกต่างกันมีพฤติกรรมการจัดการขยะที่ไม่แตกต่างกัน (P-value = .505)

ตาราง 19 ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติ ลักษณะการปลูกสร้างบ้านกับพฤติกรรมการจัดการขยะ

ลักษณะการปลูกสร้าง อาคารที่พักอาศัย	จำนวน	$\bar{X}$	S.D.	t	P - value
ปลูกสร้างบนบก	109	3.73	.226	-.097	.923
ปลูกสร้างยี่นลงในทะเล	98	3.74	.090		

จากตาราง 19 การวิเคราะห์ค่าทางสถิติ ลักษณะการปลูกสร้างบ้านกับพฤติกรรมการจัดการขยะ พบว่า ประชาชนที่ปลูกสร้างอาคารที่พักอาศัยยี่นลงในทะเล มีพฤติกรรมการจัดการขยะที่ดีกว่าประชาชนที่ปลูกสร้างอาคารที่พักอาศัยบนบก (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.74 และ 3.73 ตามลำดับ) แต่เมื่อทดสอบทางสถิติแล้วพบว่าประชาชนที่มีลักษณะการปลูกสร้างอาคารที่พักอาศัยที่แตกต่างกันมีพฤติกรรมการจัดการขยะที่ไม่แตกต่างกัน (P-value = .923)

2. ผลการเก็บรวบรวมพฤติกรรมการจัดการขยะของประชาชนที่ใช้ประโยชน์พื้นที่แบบชั่วคราว (เรือโดยสารรับจ้าง ประชาชนตำบลเกาะศรีบอยา)

2.1 ข้อมูลทั่วไป

ผู้วิจัยได้ลงพื้นที่เก็บตัวอย่างด้วยการใช้แบบสอบถาม จำนวน 352 ตัวอย่าง เพื่อวิเคราะห์ระดับพฤติกรรมการจัดการขยะของประชาชนตำบลเกาะศรีบอยา เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการหาแนวทางในการจัดการขยะที่เหมาะสมที่มีพื้นที่คาบเกี่ยวกับพื้นที่วิจัย โดยผลการศึกษา พบว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศชาย คิดเป็นร้อยละ 64.77 และเพศหญิง คิดเป็นร้อยละ 35.23 ส่วนใหญ่มีอายุระหว่าง 41 – 50 ปี คิดเป็นร้อยละ 41.19 รองลงมาคือ อายุระหว่าง 31-40 ปี คิดเป็นร้อยละ 23.30 อายุระหว่าง 15-30 ปี คิดเป็นร้อยละ 21.59 อายุระหว่าง 51-60 ปี คิดเป็นร้อยละ 10.80 และ อายุ 60 ปีขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ 3.13 ตามลำดับ ในส่วนระดับการศึกษา ส่วนใหญ่จบการศึกษาในระดับประถมศึกษา คิดเป็นร้อยละ 49.15 รองลงมา มัธยมศึกษาตอนต้น คิดเป็นร้อยละ 20.45 ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย คิดเป็นร้อยละ 15.91 ระดับปริญญาตรี คิดเป็นร้อยละ 7.39 ระดับการศึกษาอื่น ๆ (ไม่ได้รับการศึกษา) คิดเป็นร้อยละ 5.68 และระดับการศึกษาสูงกว่าปริญญาตรี คิดเป็นร้อยละ 1.42 ตามลำดับ ด้านการประกอบอาชีพส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตรกรรม/ทำสวน คิดเป็นร้อยละ 56.82 รองลงมาคือ อาชีพประมง/จับสัตว์น้ำ คิดเป็นร้อยละ 15.34 อาชีพค้าขาย/ทำธุรกิจส่วนตัว คิดเป็นร้อยละ 10.23 อาชีพนักเรียน/นักศึกษา คิดเป็นร้อยละ 7.10 รับจ้าง คิดเป็นร้อยละ 6.53 อาชีพข้าราชการ/รัฐวิสาหกิจ คิดเป็นร้อยละ 2.56 และอาชีพพ่อบ้าน/แม่บ้าน คิดเป็นร้อยละ

1.42 ตามลำดับ และลักษณะการปลูกสร้างอาคารที่พักอาศัย ส่วนใหญ่ ปลูกสร้างบนบก คิดเป็นร้อยละ 100 ดังตาราง 21

ตาราง 20 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่าง บริเวณตำบลเกาะศรีบอยา

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน (คน)	ร้อยละ
เพศ		
ชาย	228	64.77
หญิง	124	35.23
รวม	352	100
อายุ		
15-30	76	21.59
31-40	82	23.30
41-50	145	41.19
51-60	38	10.80
60 ขึ้นไป	11	3.13
รวม	352	100
ระดับการศึกษาสูงสุด		
ประถมศึกษา	173	49.15
มัธยมศึกษาตอนต้น	72	20.45
มัธยมศึกษาตอนปลาย	56	15.91
ปริญญาตรี	26	7.39
สูงกว่าปริญญาตรี	5	1.42
อื่น ๆ (ไม่ได้รับการศึกษา)	20	5.68
รวม	352	100

ตาราง 20 (ต่อ)

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน (คน)	ร้อยละ
อาชีพ		
ข้าราชการ/รัฐวิสาหกิจ	9	2.56
ค้าขาย/ทำธุรกิจส่วนตัว	36	10.23
รับจ้าง	23	6.53
พ่อบ้าน/แม่บ้าน	5	1.42
เกษตรกรรม/ทำสวน	200	56.82
ประมง/จับสัตว์น้ำ	54	15.34
นักเรียน/นักศึกษา	25	7.10
ไม่ได้ประกอบอาชีพใดๆ	0	0.00
รวม	352	100
ลักษณะการปลูกสร้างอาคารที่พักอาศัย		
ปลูกสร้างบนบก	352	100
ปลูกสร้างย่นลงในทะเล	0	0
รวม	352	100

2.2 พฤติกรรมการจัดการขยะของประชาชน

การวิเคราะห์พฤติกรรมการจัดการขยะของแบ่ง 6 ด้าน คือ ด้านการดำเนินการลดปริมาณขยะ ด้านการจัดการขยะในชุมชน/ครัวเรือน ด้านความพร้อมในการจัดการขยะ ด้านการใช้ประโยชน์จากขยะ ด้านปัญหาขยะที่เกิดขึ้นในชุมชน และด้านความต้องการในการจัดการขยะ โดยมีเกณฑ์การจำแนกระดับพฤติกรรมการจัดการขยะของประชาชนที่คะแนน 1.00-1.49 (ระดับน้อยที่สุด) 1.50-2.49 (ระดับน้อย) 2.50-3.49 (ระดับปานกลาง) 3.50-4.49 (ระดับมาก) และ 4.50-5.00 (มากที่สุด) และวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเกี่ยวกับประชากรที่มีผลต่อพฤติกรรมการจัดการขยะ โดยใช้สถิติ T-test และ F-test พบดังนี้

ตาราง 21 ผลการวิเคราะห์พฤติกรรมกรรมการจัดการขยะ ประชาชนตำบลเกาะศรีบอยา

พฤติกรรมกรรมการจัดการขยะ	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ระดับพฤติกรรมกรรมการจัดการขยะ
ด้านการดำเนินการลดปริมาณขยะ	2.86	.250	ระดับปานกลาง
ด้านการจัดการขยะในชุมชน/ครัวเรือน	2.59	.239	ระดับปานกลาง
ด้านความพร้อมในการจัดการขยะ	3.25	.409	ระดับปานกลาง
ด้านการใช้ประโยชน์จากขยะ	2.64	.663	ระดับปานกลาง
ด้านปัญหาขยะที่เกิดขึ้นในชุมชน	2.46	.254	ระดับน้อย
ด้านความต้องการในการจัดการขยะ	2.40	.367	ระดับน้อย
รวม	2.70	.146	ระดับปานกลาง

จากตาราง 21 พบว่า พฤติกรรมในการจัดการขยะของประชาชนตำบลเกาะศรีบอยา พิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า พฤติกรรมในการจัดการขยะ ในด้านความพร้อมในการจัดการขยะ ด้านการดำเนินการลดปริมาณขยะ ด้านการใช้ประโยชน์จากขยะ และด้านการจัดการขยะในชุมชน/ครัวเรือนอยู่ในระดับปานกลาง (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.25 2.86 2.64 และ 2.59 ตามลำดับ) ในขณะที่ พฤติกรรมในการจัดการขยะ ด้านปัญหาขยะที่เกิดขึ้นในชุมชนและด้านความต้องการในการจัดการขยะอยู่ในระดับน้อย (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.46 และ 2.40 ตามลำดับ)

ตาราง 22 ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติ เพศกับพฤติกรรมกรรมการจัดการขยะของตำบลเกาะศรีบอยา

เพศ	จำนวน	$\bar{X}$	S.D.	t	P - value
ชาย	228	3.54	.097	.414	.700
หญิง	124	3.49	.204		

จากตาราง 22 การวิเคราะห์ค่าทางสถิติ ระหว่างเพศของผู้ที่ตอบแบบสอบถามกับพฤติกรรมกรรมการจัดการขยะ พบว่า เพศชาย (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.54) มีพฤติกรรมกรรมการจัดการขยะในระดับที่สูงกว่า เพศหญิง (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.49) แต่เมื่อทดสอบทางสถิติแล้วพบว่าพฤติกรรมกรรมการจัดการขยะของประชาชนชุมชนบ้านแหลมกรวดทั้งเพศชายและเพศหญิงไม่แตกต่างกัน (P-value = .700)

ตาราง 23 ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติ ช่วงอายุกับพฤติกรรมการจัดการขยะของตำบลเกาะศรีบอยา

ระดับอายุ	จำนวน	$\bar{X}$	S.D.	F	P - value
อายุ 15 – 30 ปี	76	2.27	.291	3.862	.139
อายุ 31 – 40 ปี	82	2.83	.227		
อายุ 41 – 50 ปี	145	2.67	.343		
อายุ 51 – 60 ปี	38	2.74	.311		
อายุ 60 ปี ขึ้นไป	11	2.90	.194		

จากตาราง 23 การวิเคราะห์ค่าทางสถิติ ช่วงอายุกับพฤติกรรมการจัดการขยะของตำบลเกาะศรีบอยา พบว่า ประชาชนที่มีอายุ 60 ปี ขึ้นไป มีพฤติกรรมการจัดการขยะในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.90) รองลงมาคือ ช่วงอายุ 31 – 40 ปี (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.83) อายุ 51 – 60 ปี (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.74) และช่วงอายุ 41 – 50 ปี (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.67) ในขณะที่ช่วงอายุ 15 – 30 ปี มีพฤติกรรมการจัดการขยะในระดับต่ำที่สุด (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.27) ตามลำดับ แต่เมื่อทดสอบทางสถิติแล้วพบว่าระดับอายุที่แตกต่างกันจะมีพฤติกรรมการจัดการขยะที่ไม่แตกต่างกัน (P-value = .139)

ตาราง 24 ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติ ระดับการศึกษากับพฤติกรรมการจัดการขยะของตำบลเกาะศรีบอยา

ระดับการศึกษาสูงสุด	จำนวน	$\bar{X}$	S.D.	F	P - value
ประถมศึกษา	173	2.67	.328	3.215	.136
มัธยมศึกษาตอนต้น	72	2.66	.377		
มัธยมศึกษาตอนปลาย	56	2.75	.374		
ปริญญาตรี	26	2.83	.443		
สูงกว่าปริญญาตรี	5	1.87	.089		
อื่นๆ (ไม่ได้รับการศึกษา)	20	2.72	.287		

จากตาราง 24 การวิเคราะห์ค่าทางสถิติ ระดับการศึกษากับพฤติกรรมการจัดการขยะของตำบลเกาะศรีบอยา พบว่า ประชาชนที่มีการศึกษาระดับปริญญาตรี มีพฤติกรรมการจัดการขยะในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.83) รองลงมาคือ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.75) ระดับการศึกษาอื่นๆ (ไม่ได้รับการศึกษา) (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.72) ระดับประถมศึกษา (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.67) และระดับมัธยมศึกษาตอนต้น (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.66) ในขณะที่ประชาชนที่มี

การศึกษาระดับสูงกว่าปริญญาตรี มีพฤติกรรมจัดการขยะในระดับต่ำที่สุด (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.87) แต่เมื่อทดสอบทางสถิติแล้วพบว่าระดับของประชาชนของตำบลเกาะศรีบอยาที่แตกต่างกัน จะมีพฤติกรรมจัดการขยะที่ไม่แตกต่างกัน (P-value = .136)

ตาราง 25 ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติ อาชีพกับพฤติกรรมจัดการขยะของตำบลเกาะศรีบอยา

อาชีพ	จำนวน	$\bar{X}$	S.D.	F	P - value
ข้าราชการ/รัฐวิสาหกิจ	9	2.95	.265	2.842	.153
ค้าขาย/ทำธุรกิจส่วนตัว	36	2.76	.361		
รับจ้าง	23	2.65	.267		
พ่อบ้าน/แม่บ้าน	5	2.08	.102		
เกษตรกรรม/ทำสวน	200	2.67	.342		
ประมง/จับสัตว์น้ำ	54	2.71	.304		
นักเรียน/นักศึกษา	25	1.90	.250		

จากตาราง 25 การวิเคราะห์ค่าทางสถิติ อาชีพกับพฤติกรรมจัดการขยะของตำบลเกาะศรีบอยา พบว่า ประชาชนที่มีอาชีพข้าราชการ/รัฐวิสาหกิจ มีพฤติกรรมจัดการขยะในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.95) รองลงมาคือ อาชีพค้าขาย/ทำธุรกิจส่วนตัว (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.76) อาชีพประมง/จับสัตว์น้ำ (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.71) อาชีพเกษตรกรรม/ทำสวน (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.67) อาชีพรับจ้าง (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.65) อาชีพพ่อบ้าน/แม่บ้าน (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.08) ตามลำดับ ในขณะที่ นักเรียน/นักศึกษา มีพฤติกรรมจัดการขยะในระดับต่ำที่สุด (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.90) ตามลำดับ แต่เมื่อทดสอบทางสถิติแล้วพบว่า ประชาชนในชุมชนบ้านแหลมกรวดที่มีลักษณะอาชีพแตกต่างกันจะมีพฤติกรรมจัดการขยะที่ไม่แตกต่างกัน (P-value = .153)

5. การสัมภาษณ์เชิงลึก

ตาราง 26 สรุปผลการสัมภาษณ์เชิงลึกผู้นำชุมชนบ้านแหลมกรวด

ประเด็นปัญหา		ผลกระทบ	ข้อเสนอแนะ
การ สัมภาษณ์ เชิงลึกผู้นำ ชุมชนบ้าน แหลมกรวด	- ชุมชนบ้านแหลมกรวดมีการ จัดเก็บขยะจากหมู่บ้านไปทิ้ง ณ หลุมฝังกลบขยะ ของตำบลคลอง ขนาน โดยมีการจัดเก็บค่าใช้จ่าย เดือนละ 40 บาท แต่ระบบการเก็บ ขนไม่เพียงพอ โดยมีการเก็บขน สัปดาห์ละ 1 ครั้ง โดยมีประเด็น ปัญหาดังนี้ 1. ประชาชนไม่มีการคัดแยกขยะ 2. ปัญหาการเก็บขนขยะล่าช้า 3. ขยะตกค้างในภาชนะรองรับ 4. มีการลักลอบทิ้งขยะลงทะเล 5. รถเก็บขนขยะเกิดชำรุดเสียหาย 6. การทิ้งขยะลงบริเวณท่าเทียบเรือ	1. ขยะล้นภาชนะรองรับและเกิดการพัดพาของลม พัดลงสู่ทะเล 2. การเน่าเหม็นของขยะ ทำให้ส่งกลิ่นรบกวน 3. ขยะตกค้างบริเวณชายฝั่ง 4. การกระจายของขยะที่เกิดจากการพัดพาของ กระแสน้ำไปยังเกาะต่างๆ อันเป็นแหล่งท่องเที่ยว ที่สำคัญของจังหวัดกระบี่ 5. ทศนิยมภาพไม่น่าดู 6. สัตว์ทะเล และปะการังอ่อน	1. จัดหารถเก็บขนขยะให้เพียงพอต่อปริมาณขยะ 2. ควรมีการเก็บขนขยะทุกวัน 3. ให้หน่วยงานของรัฐเข้ามาให้ความรู้ความ เข้าใจ และเสริมสร้างองค์ความรู้ในด้านการ จัดการขยะให้แก่ชุมชน 4. ในด้านการจัดการขยะตกค้างสะสมบริเวณ ชายฝั่ง เนื่องจาก มีการดำเนินการเก็บทำความสะอาด สะอาดบริเวณชายฝั่ง ปีละ 1 ครั้ง โดยมี หน่วยงานทหารเข้ามาช่วยในการทำควมสะอาด มานานเป็นระยะเวลา 12 ปี แต่ก็ยังไม่สามารถ เก็บกวาดได้หมด ซึ่งอาจจะเพิ่มเป็น ปีละ 2-3 ครั้งในการทำควมสะอาดบริเวณชายฝั่ง

ตาราง 27 สรุปผลการสัมภาษณ์เชิงลึกผู้นำตำบลเกาะศรีบอยา

ประเด็นปัญหา		ผลกระทบ	ข้อเสนอแนะ
การ สัมภาษณ์ เชิงลึกผู้นำ ตำบลเกาะศรี บอยา	1. การเก็บขนเป็นไปด้วยความ ยากลำบากเนื่องจากพื้นที่ส่วนใหญ่ เป็นเนินเขาสลับซับซ้อนที่ยากต่อ การเดินรถ และเนื่องจากเกาะต่างๆ การนำเอาเครื่องจักรเข้าสู่พื้นที่ทำไป ด้วยความยากลำบาก	1. การเผาขยะในที่โล่งของประชาชน 2. การนำขยะมาทิ้งลงสู่ป่าโกงกางขยะอาจถูกพัด พาออกสู่ทะเล และเกิดผลกระทบต่อสัตว์ทะเล เช่น พะยูน โลมา เต่าทะเล นก ฯลฯ	1. เพิ่มศักยภาพเตาเผาขยะขนาดเล็ก 2. ศึกษาความเป็นไปได้ของการสร้างหลุมฝังกลบ 3. ส่งเสริมให้ความรู้แก่ชุมชนในการจัดการขยะ เป็นชุมชน Recycle 4. ออกมาตรการเพื่อป้องกันการลักลอบทิ้งขยะ ในป่าโกงกางให้มีความเข้มงวดมากยิ่งขึ้น 5. การสนับสนุนงบประมาณการดำเนินการใน การจัดการขยะมูลฝอยในพื้นที่
	2. การลักลอบทิ้งขยะบริเวณป่า โกงกางในพื้นที่ใกล้เคียงที่พักอาศัย		
	3. การบริหารจัดการในภาพรวม เป็นไปได้ยากลำบาก		
	4. ด้านงบประมาณที่จะใช้ในการ ดำเนินโครงการสูง		
	5. ประชาชนยังขาดความรู้ความ เข้าใจ		

6. ข้อมูลด้านภูมิปัญญา

ด้านภูมิปัญญาท้องถิ่น ผู้วิจัยทำการศึกษาภูมิปัญญาทางด้านอาชีพการทำประมง เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในการจัดการปัญหาขยะชายฝั่ง พบดังนี้

6.1 เครื่องมือประมงพื้นบ้านประเภทแหหรืออวนครอบจับสัตว์น้ำ คือ การใช้อวนที่มีลักษณะเป็นรูปกรวยมีลูกตะกั่วถ่วงอยู่ด้านล่างใช้สำหรับถ่วงให้อวนมีน้ำหนักจมลงสู่พื้นทะเลได้รวดเร็วเพื่อสกัดกันฝูงสัตว์น้ำ ดังภาพประกอบ 17



ภาพประกอบ 17 เครื่องมือประมงพื้นบ้านประเภทแหหรืออวนครอบ

6.2 เครื่องมือประมงพื้นบ้านประเภทโป๊ะจับสัตว์น้ำ คือ การใช้ไม้ไผ่ปักเป็นแนวตามลักษณะต่างๆ และมีส่วนปักเป็นทางนำสัตว์น้ำเข้าสู่ส่วนตัวโป๊ะ หรือที่เรียกว่าลูกขัง ในปัจจุบันนิยมใช้ตาข่ายแทนไม้ไผ่ ดังภาพประกอบ 18



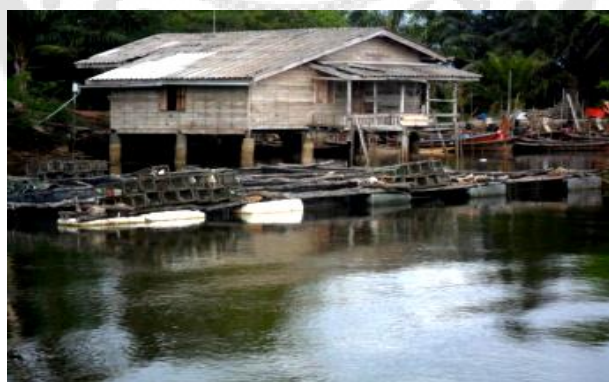
ภาพประกอบ 18 เครื่องมือประมงพื้นบ้านประเภทโป๊ะ

6.3 เครื่องมือประมงพื้นบ้านประเภทไซ คือ การใช้ไม้ไผ่ ตาข่ายหรืออวน ผูกติดกับโครงไม้รูปแบบต่างๆ โดยให้ปากไซเป็นรูปกรวย จับสัตว์น้ำโดยวิธีให้กระแสของน้ำพัดพาเข้าไปในโครงไม้ ดังภาพประกอบ 19



ภาพประกอบ 19 เครื่องมือประมงพื้นบ้านประเภทไซ

6.4 เครื่องมือประมงพื้นบ้านประเภทกระชังเลี้ยงปลา คือ อุปกรณ์การเลี้ยงปลาที่ทำจากตาข่ายโดยการผูกติดกับโครงไม้มีลักษณะสี่เหลี่ยมวางบนทุ่นลอย ใช้สำหรับเลี้ยงสัตว์น้ำในแหล่งน้ำธรรมชาติ ดังภาพประกอบ 20



ภาพประกอบ 20 เครื่องมือประมงพื้นบ้านประเภทกระชัง

6.5 เครื่องมือประมงพื้นบ้านประเภทอวนเดินจับสัตว์น้ำ คือ การใช้อวนที่มีลักษณะสี่เหลี่ยมผืนผ้า ใช้จับสัตว์น้ำโดยการกางขวางกั้นหรือปิดล้อมเพื่อให้สัตว์น้ำวิ่งชน หรือลากอวนเข้าหาฝั่งหรือเรือ ดังภาพประกอบ 21



ภาพประกอบ 21 เครื่องมือประมงพื้นบ้านประเภทอวนเดิน

6.6 เครื่องมือประมงพื้นบ้านประเภทเบ็ด คือ อุปกรณ์ประมงที่มีตัวเบ็ดมีลักษณะโค้งงอเป็นขอ มีเงี่ยงแหลมคม และมีสายเอ็นหรือสายสลิง ดังภาพประกอบ 22



ภาพประกอบ 22 เครื่องมือประมงพื้นบ้านประเภทเบ็ด

6.7 เครื่องมือประมงพื้นบ้านประเภทอวนรุนจับสัตว์น้ำ คือ การใช้อวนที่มีลักษณะคล้ายถุง ปากอวนประกอบติดกับคันรุน ทำการติดตั้งบริเวณหัวเรือ จับสัตว์น้ำโดยการผลักดันอวนให้เคลื่อนที่ไปด้านหลัง (ไม่มีการใช้อวนรุนในพื้นที่แล้วในปัจจุบันเนื่องจากผิดกฎหมาย)

6.8 เครื่องมือประมงพื้นบ้านประเภทยอจับสัตว์น้ำ คือ การใช้ตาข่ายหรืออวนลักษณะสี่เหลี่ยมผูกติดกับราวไม้ที่มีลักษณะกากบาท และมีแขนยก เมื่อต้องการจับสัตว์น้ำให้วางลงในแนวตั้งราบกับพื้น และทำการยกขึ้นเมื่อเห็นสัตว์น้ำ (ไม่มีการยกยอในการจับสัตว์น้ำในปัจจุบัน เนื่องจากวิธีการอื่นมีประสิทธิภาพในการจับสัตว์น้ำมากกว่าจึงใช้วิธีอื่นแทน)

จากการลงพื้นที่สำรวจสภาพแวดล้อมทั่วไป วิถีชีวิต และวัฒนธรรม ของชุมชนบ้านแหลมกรวด และบริเวณตำบลเกาะศรีบอยา ผู้วิจัยได้ตระหนักถึงแนวทางการจัดการปัญหาขยะที่มีความสอดคล้อง และเป็นการประยุกต์รูปแบบการดำเนินชีวิต ให้สามารถจัดการปัญหาควบคู่ไปกับการเสริมสร้างความสุขและไม่เข้าไปรบกวนวัฒนธรรมดั้งเดิม สามารถ สรุปรูปแบบการจัดการปัญหาขยะที่เกิดจากการพัฒนามาของกระแสน้ำที่สามารถควบคุมแหล่งกำเนิดได้ยาก เนื่องจากไม่สามารถระบุทิศทางของแหล่งกำเนิดได้ ทำให้น้ำเอน้ำเอาน้ำของวิถีพื้นบ้านในการใช้ “โป๊ะ” ในการจับปลา โดยการใช้ไม้ไผ่ปักเป็นแนวตั้งภาพประกอบ 23 โดยนำมาใช้ดักจับขยะที่ลอยมากับน้ำบริเวณแหลม ตามแนวสะพานท่าเทียบเรือขนส่งสินค้าเพื่อการเกษตรและท่องเที่ยว โดยให้ปักโป๊ะหันไปในทิศตะวันตกเฉียงใต้ และให้ตาข่ายส่วนที่เป็นตัวโป๊ะอยู่ทางทิศตะวันออก เนื่องจากขณะเกิดน้ำขึ้นน้ำจะเข้ามาในทางทิศตะวันตก ทำให้มีการชะพาขยะเข้าสู่โป๊ะ และเมื่อน้ำลงให้ทำการดึงเชือกปิดปากตาข่าย และทำการเก็บขยะ



ภาพประกอบ 23 การดักจับขยะที่ลอยมากับน้ำด้วยเครื่องมือประมงประเภทโป๊ะดักปลา และแนวไม้ไผ่ป้องกันขยะ

ที่มา : EricHanscom, (2558).

ผลการคาดการณ์ปริมาณขยะในอนาคต

การศึกษาปริมาณขยะในอนาคต ทำการศึกษาในสองลักษณะ คือ การคาดการณ์โดยใช้จำนวนประชากรที่อาจเกิดขึ้นในอนาคตจากจำนวนประชากร และการคาดการณ์จากการขยายตัวของเมือง จากข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินของกรมพัฒนาที่ดิน

1. ปริมาณขยะในอนาคตจากจำนวนประชากร

ตาราง 28 จำนวนประชากรหมู่ที่ 8 บ้านแหลมกรวด ตำบลคลองขนาน อำเภอเหนือคลอง จังหวัดกระบี่ ระหว่าง พ.ศ. 2548 - 2558

พ.ศ.	จำนวนประชากร	พ.ศ.	จำนวนประชากร
2548	983	2554	1067
2549	1017	2555	1085
2550	1044	2556	1077
2551	1060	2557	1195
2552	1062	2558	1153
2553	1062		

ที่มา: อำเภอเหนือคลอง (2559)

$$P_n = P_0 e^{rn}$$

เมื่อ P_n = จำนวนประชากรทั้งสิ้น ณ เวลาหนึ่ง (เมื่อปลายช่วงเวลาที่ทำการศึกษา)

P_0 = จำนวนประชากรทั้งสิ้น ณ เวลาหนึ่ง (เมื่อต้นช่วงเวลาที่ทำการศึกษา)

n = จำนวนปีระหว่างต้นช่วงเวลาและปลายช่วงเวลาที่ทำการศึกษา

r = อัตราการเพิ่มขึ้น

$\log$ = ค่าคงที่ เท่ากับ 0.4342945

จากข้อมูลจำนวนประชากรสามารถคาดการณ์จำนวนประชากรในอนาคตได้ดังนี้

พ.ศ. 2548 = 983 คน

พ.ศ. 2558 = 1153 คน

P_n = 1153 คน

$$\begin{aligned}
 P_0 &= 983 \text{ คน} \\
 n &= 10 \text{ ปี} \\
 r &= [\log (P_n/P_0)]/n \log e \\
 &= [\log (1153/983)]/10 \times 0.4342945 \\
 &= 0.069276/4.342945 \\
 &= 0.015951 \text{ ต่อปี}
 \end{aligned}$$

$$\text{คาดการณ์ } r = 0.015951$$

$$P_0 (2558) = 1153 \text{ คน}$$

$$P_n (2560) = \dots\dots\dots \text{ คน}$$

$$P_n (2562) = \dots\dots\dots \text{ คน}$$

$$P_n (2564) = \dots\dots\dots \text{ คน}$$

$$P_n (2566) = \dots\dots\dots \text{ คน}$$

$$P_n (2568) = \dots\dots\dots \text{ คน}$$

ผลการคาดการณ์โดยใช้สมการ $P_n = 1153 e^{0.015951 \times n}$ ได้ประชากรในอนาคต ดังนี้

$$\text{พ.ศ. 2560} = 1190 \text{ คน (ข้อมูลจากการคาดการณ์)}$$

$$\text{พ.ศ. 2562} = 1228 \text{ คน (ข้อมูลจากการคาดการณ์)}$$

$$\text{พ.ศ. 2564} = 1268 \text{ คน (ข้อมูลจากการคาดการณ์)}$$

$$\text{พ.ศ. 2566} = 1309 \text{ คน (ข้อมูลจากการคาดการณ์)}$$

$$\text{พ.ศ. 2568} = 1351 \text{ คน (ข้อมูลจากการคาดการณ์)}$$

$$Qwp_n = Pop_n \times Rw_p$$

เมื่อ

$$Qwp_n = \text{ปริมาณขยะต่อวันในปี } n$$

$$Pop_n = \text{จำนวนประชากรในปี } n$$

$$Rw_p = \text{อัตราการเกิดขยะต่อคนต่อวัน}$$

การคาดการณ์ปริมาณขยะในอนาคต 10 ปี (พ.ศ. 2558 - 2578) โดยการคำนวณหาปริมาณขยะ ดังนี้

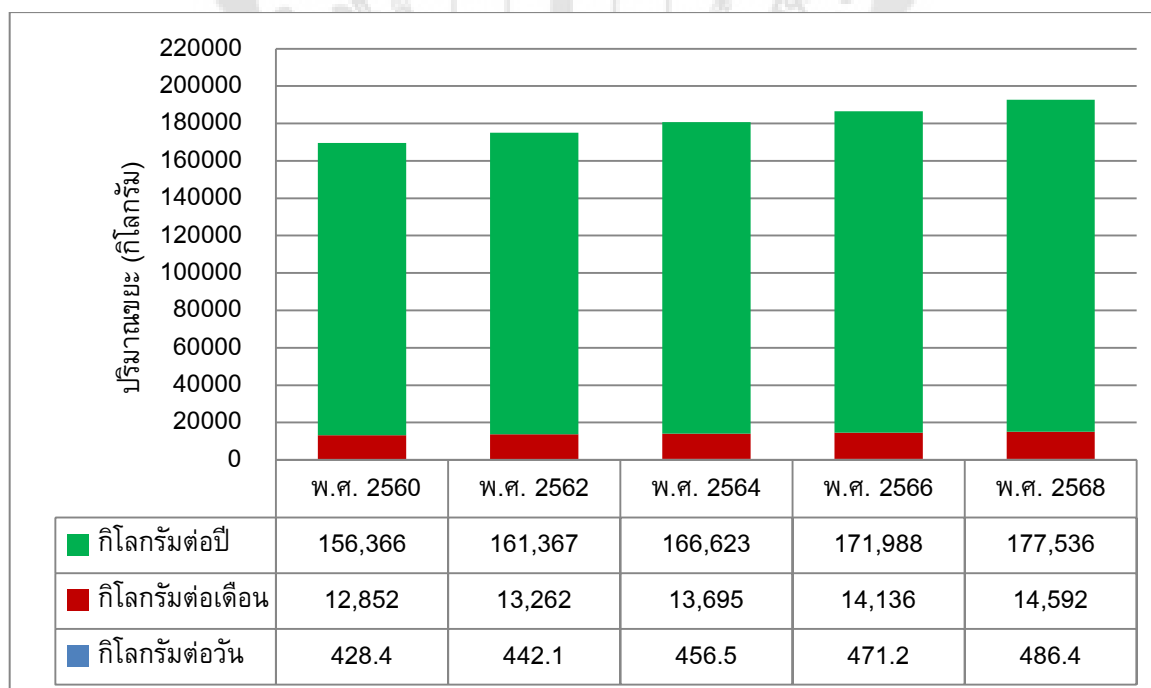
$$\text{ปริมาณขยะปีที่ } n = \text{จำนวนประชากรปีที่ } n \times \text{อัตราการเกิดขยะในปีที่ } n$$

เมื่อ n มีค่า 1, 2, 3, ..., n ปี

$$\begin{aligned}
 \text{ปริมาณขยะ} \quad \text{พ.ศ. 2558} &= 0.36 \text{ กิโลกรัมต่อคนต่อวัน} \\
 \text{พ.ศ. 2560} &= 1190 \times 0.36 \\
 &= 428.4 \text{ กิโลกรัมต่อวัน}
 \end{aligned}$$

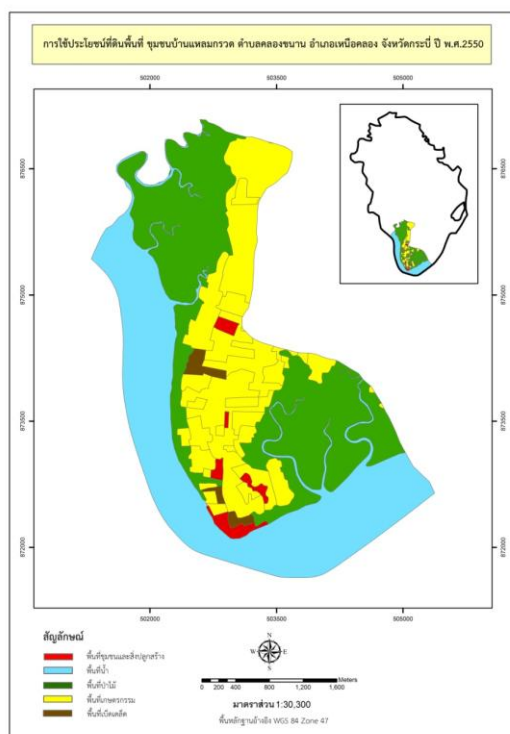
ตาราง 29 ปริมาณขยะในอนาคตจากจำนวนประชากรในอีก 10 ปี (พ.ศ. 2558 – พ.ศ.2568)

พ.ศ.	จำนวนประชากร (ข้อมูลจากการคาดการณ์)	ปริมาณขยะในอนาคต		
		กิโลกรัมต่อวัน	กิโลกรัมต่อเดือน	กิโลกรัมต่อปี
2560	1190 คน	428.4	12,852	156,366
2562	1228 คน	442.1	13,262	161,367
2564	1268 คน	456.5	13,695	166,623
2566	1309 คน	471.2	14,136	171,988
2568	1351 คน	486.4	14,592	177,536



ภาพประกอบ 24 ปริมาณขยะในอนาคตใน 10 ปี ข้างหน้า (พ.ศ. 2558 – พ.ศ. 2568)

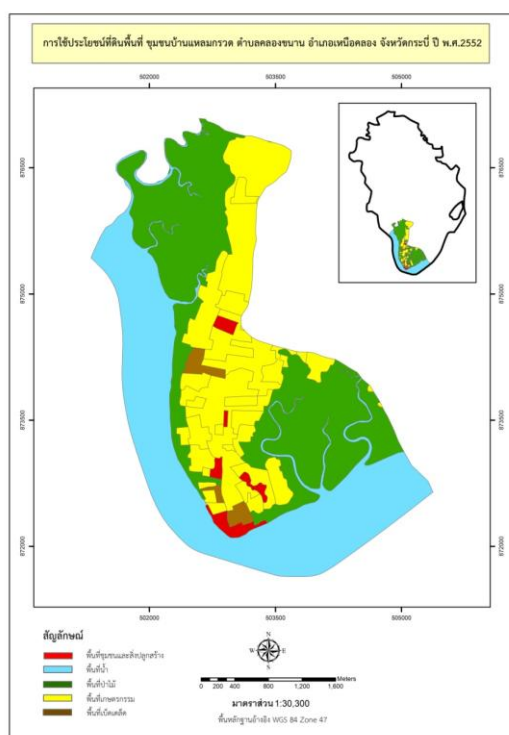
2. การคาดการณ์ปริมาณขยะในอนาคตจากการใช้ประโยชน์ที่ดิน



ภาพประกอบ 25 การใช้ประโยชน์ที่ดินบริเวณชุมชนบ้านแหลมกรวด พ.ศ. 2550

ตาราง 30 การใช้ประโยชน์ที่ดิน บริเวณชุมชนบ้านแหลมกรวด พ.ศ. 2550

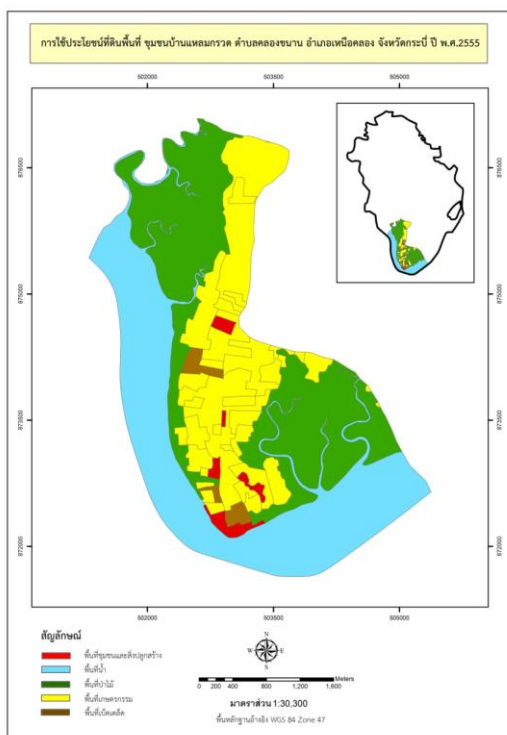
พ.ศ.	ประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน						หน่วย
	พื้นที่ชุมชน และสิ่งปลูก สร้าง (U)	พื้นที่ เกษตรกรรม (A)	พื้นที่ป่าไม้ (F)	พื้นที่น้ำ (W)	พื้นที่ เบ็ดเตล็ด (M)	รวม	
2550	122.833	1937.803	2491.445	2593.268	89.883	7235.230	ไร่
	1.70	26.78	34.43	35.84	1.24	100.00	%



ภาพประกอบ 26 การใช้ประโยชน์ที่ดิน บริเวณชุมชนบ้านแหลมกรวด พ.ศ. 2552

ตาราง 31 การใช้ประโยชน์ที่ดิน บริเวณชุมชนบ้านแหลมกรวด พ.ศ. 2552

พ.ศ.	ประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน					รวม	หน่วย
	พื้นที่ชุมชน และสิ่งปลูก สร้าง (U),	พื้นที่ เกษตรกรรม (A),	พื้นที่ป่าไม้ (F),	พื้นที่น้ำ (W),	พื้นที่ เบ็ดเตล็ด (M)		
2552	122.833	1921.860	2491.445	2593.268	105.823	7235.230	ไร่
	1.70	26.56	34.43	35.84	1.46	100.00	%



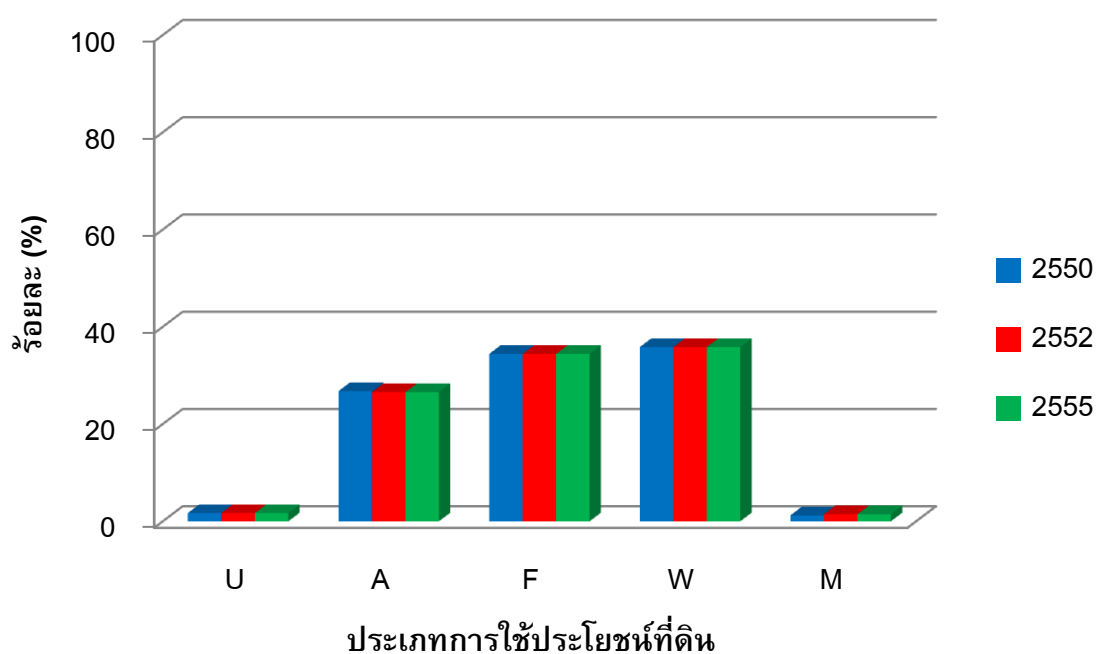
ภาพประกอบ 27 การใช้ประโยชน์ที่ดินบริเวณชุมชนบ้านแหลมกรวด พ.ศ. 2555

ตาราง 32 การใช้ประโยชน์ที่ดิน บริเวณชุมชนบ้านแหลมกรวด พ.ศ. 2555

พ.ศ.	ประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน					รวม	หน่วย
	พื้นที่ชุมชน และสิ่งปลูก สร้าง (U),	พื้นที่ เกษตรกรรม (A),	พื้นที่ป่าไม้ (F),	พื้นที่น้ำ (W),	พื้นที่ เบ็ดเตล็ด (M)		
2555	122.833	1921.860	2491.445	2593.268	105.823	7235.230	ไร่
	1.70	26.56	34.43	35.84	1.46	100.00	%

ตาราง 33 การเปลี่ยนแปลงของสัดส่วนการใช้ประโยชน์ที่ดินบริเวณชุมชนบ้านแหลมกรวด พ.ศ. 2550, 2552, 2555

พ.ศ.	ประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน					รวม	หน่วย
	พื้นที่ชุมชน และสิ่งปลูก สร้าง (U)	พื้นที่ เกษตรกรรม (A)	พื้นที่ป่าไม้ (F)	พื้นที่น้ำ (W)	พื้นที่ เบ็ดเตล็ด (M)		
2550	122.833 1.70	1937.803 26.78	2491.445 34.43	2593.268 35.84	89.883 1.24	7235.230 100.00	ไร่ %
2552	122.833 1.70	1921.860 26.56	2491.445 34.43	2593.268 35.84	105.823 1.46	7235.230 100.00	ไร่ %
2555	122.833 1.70	1921.860 26.56	2491.445 34.43	2593.268 35.84	105.823 1.46	7235.230 100.00	ไร่ %



ภาพประกอบ 28 การเปลี่ยนแปลงของสัดส่วนการใช้ประโยชน์ที่ดินบริเวณชุมชนบ้านแหลมกรวด พ.ศ. 2550, 2552, 2555

จากตาราง 33 และภาพประกอบ 27 การเปลี่ยนแปลงของสัดส่วนการใช้ประโยชน์ที่ดินบริเวณชุมชนบ้านแหลมกรวด ตำบลคลองขนาน อำเภอนือคลอง จังหวัดกระบี่ พ.ศ. 2550, 2552, 2555 พบว่า พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง (U) ไม่มีการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ โดยมีพื้นที่ทั้งหมด 122.833 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 1.70 พื้นที่เกษตรกรรม (A) พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ ในปี พ.ศ. 2550 มีพื้นที่ทั้งหมด 1937.803 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 26.78 และมีการเปลี่ยนแปลงไปในปี พ.ศ. 2552 และ พ.ศ. 2555 เป็น 1921.860 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 26.56 โดยพื้นที่ลดลง 15.943 ไร่ ลดลงร้อยละ 0.82 จากพื้นที่เดิม พื้นที่ป่าไม้ (F) พบว่า ไม่มีการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ โดยมีพื้นที่ทั้งหมด 2491.445 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 34.43 พื้นที่น้ำ (W) พบว่า ไม่มีการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ โดยมีพื้นที่ทั้งหมด 2593.268 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 35.84 และพื้นที่เบ็ดเตล็ด (M) พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ ในปี พ.ศ. 2550 มีพื้นที่ทั้งหมด 89.883 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 1.24 และมีการเปลี่ยนแปลงไปในปี พ.ศ. 2552 และ พ.ศ. 2555 เป็น 105.823 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 1.46 โดยพื้นที่เพิ่มขึ้น 15.94 ไร่ ลดลงร้อยละ 15.06 จากพื้นที่เดิม

2.1 การคาดการณ์ปริมาณขยะที่จะเกิดขึ้นในอนาคตจากการใช้ประโยชน์ที่ดิน

โดยการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินออกเป็น 5 ประเภทหลัก ๆ ได้แก่ พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง (U) พื้นที่เกษตรกรรม (A) พื้นที่ป่าไม้ (F) พื้นที่น้ำ (W) และพื้นที่เบ็ดเตล็ด (M)

การคาดการณ์ปริมาณขยะโดยใช้ขนาดของพื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง (จะใช้ข้อมูลการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินในปีปัจจุบันและย้อนหลัง) ในการคำนวณร่วมกับข้อมูลปริมาณขยะในพื้นที่ ซึ่งจะได้อัตราการเกิดขยะต่อวันต่อตารางกิโลเมตร

$$\begin{aligned}
 R_{wu_n} &= Q_{wu_n} / u_n \\
 &= 652 / 11.58 \\
 &= 56.30 \text{ กิโลกรัมต่อตารางกิโลเมตร.....n}
 \end{aligned}$$

ตาราง 34 ปริมาณขยะในพื้นที่ชุมชนบ้านแหลมกรวด

ปี พ.ศ.	ปริมาณขยะในพื้นที่	หน่วย
2550	56.30	กิโลกรัมต่อตารางกิโลเมตร
	652	กิโลกรัมต่อวัน
2552	58.04	กิโลกรัมต่อตารางกิโลเมตร
	672	กิโลกรัมต่อวัน
2555	60.59	กิโลกรัมต่อตารางกิโลเมตร
	702	กิโลกรัมต่อวัน
2558	63.23	กิโลกรัมต่อตารางกิโลเมตร
	732	กิโลกรัมต่อวัน

หาค่าเฉลี่ยของอัตราการเกิดขยะต่อวันต่อตารางกิโลเมตร โดยนำข้อมูลอัตราการเกิดขยะต่อวันต่อตารางกิโลเมตรในปีปัจจุบันและย้อนหลัง

$$\begin{aligned}
 ARW_u &= R w_u 1 + \dots + R w u_n / Y \\
 &= (56.30 + 58.04 + 60.59 + 63.23) / 4 \\
 &= 59.54 \text{ กิโลกรัมต่อตารางกิโลเมตร}
 \end{aligned}$$

ตาราง 35 พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง

พ.ศ.	พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง (U)	
2550	0.196	ตารางกิโลเมตร
2552	0.196	ตารางกิโลเมตร
2555	0.196	ตารางกิโลเมตร

หมายเหตุ

การเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ 0.00 ตารางกิโลเมตร

ปริมาณขยะในอนาคตหาได้จากนำค่าเฉลี่ยของอัตราการเกิดขยะต่อวันต่อตารางกิโลเมตร มาคำนวณร่วมกับขนาดของพื้นที่เมืองในอนาคต จะได้ปริมาณขยะจากการขยายตัวของเมือง

$$\begin{aligned}
 Qwu_n &= ARwu \cdot U_n \\
 &= 59.54 \times 0.00 \\
 &= 0.00 \text{ กิโลกรัมต่อตารางกิโลเมตร...n}
 \end{aligned}$$

สรุปจากการคาดการณ์ปริมาณขยะจากการขยายตัวของเมืองไม่มีผลต่อปริมาณขยะ เนื่องจากปริมาณขยะมีการเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องทุก ๆ ปีตามจำนวนประชากร ซึ่งในอีก 10 ปี ข้างหน้า (พ.ศ. 2558 – พ.ศ. 2568) จะมีขยะเพิ่มขึ้นประมาณ 21.2 ตัน โดยปี พ.ศ. 2558 มีขยะประมาณ 156.36 ตัน และในปี พ.ศ. 2568 จะมีขยะประมาณ 177.54 ตัน ทั้งนี้ผลการคาดการณ์จากการใช้ประโยชน์ที่ดินมีความแตกต่างกันกับผลการวิเคราะห์ของ จตุรงค์ พะยอมแย้ม และคณะ (2554) ซึ่งกล่าวว่าปริมาณการเพิ่มขึ้นของขยะที่ได้จากการคาดการณ์จากจำนวนประชากรและการใช้ประโยชน์ที่ดินมีความใกล้เคียงกัน ซึ่งจากการวิจัยผลการใช้ประโยชน์ที่ดินของชุมชนบ้านแหลมกรวด ไม่ส่งผลต่อปริมาณขยะ เนื่องจากไม่มีการขยายตัวของพื้นที่เมือง ทั้งนี้การนำการใช้ประโยชน์ที่ดินมาคาดการณ์ปริมาณขยะที่จะเกิดขึ้นในอนาคต จะต้องดูบริบทและปัจจัยอื่นๆ ร่วมด้วย เนื่องจากบางชุมชนมีการขยายตัวของเมืองต่ำ ไม่สม่ำเสมอหรือใช้เวลานานถึงจะมีการเปลี่ยนแปลง สำหรับผลการคาดการณ์ปริมาณขยะสามารถนำมาคำนวณพื้นที่ในการก่อสร้างหลุมฝังกลบขยะเพื่อรองรับปริมาณที่เพิ่มสูงขึ้นตามจำนวนประชากรที่เพิ่มสูงขึ้น ทุก ๆ ปี ธีเรศ ศรีสฤติย์ (2553) กล่าวว่า ความหนาแน่นของขยะโดยทั่วไปอยู่ที่ 500 – 800 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ดังนั้น ชุมชนบ้านแหลมกรวดจะต้องสร้างหลุมฝังกลบขยะเพื่อรองรับขยะที่จะเกิดขึ้นใน 10 ปี ข้างหน้าประมาณ 207 ลูกบาศก์เมตร

แนวทางในการจัดการขยะชุมชนบ้านแหลมกรวด

จากการศึกษาปริมาณ องค์ประกอบทางกายภาพ เคมี และชีวภาพ ศึกษาพฤติกรรม การจัดการขยะ และการคาดการณ์ปริมาณขยะที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต พบว่า ปริมาณขยะจากภาชนะรองรับขยะจากบ้านเรือนที่มีภาชนะรองรับสำหรับการเก็บขนของขององค์การบริหารส่วนตำบลคลองขนาน จำนวน 68 จุด จากทั้งหมด 82 ครัวเรือน พบว่าปริมาณขยะช่วงฤดูร้อนมีปริมาณเฉลี่ย 232.7 กิโลกรัมต่อวัน และปริมาณขยะทั้งหมดในช่วงฤดูร้อน 20,943 กิโลกรัม และช่วงฤดูฝนมีปริมาณเฉลี่ย 184.6 กิโลกรัมต่อวัน และปริมาณขยะทั้งหมดช่วงฤดูฝน จำนวน 16,614 กิโลกรัม และตลอดทั้งปีจะพบขยะประมาณ 91,287 กิโลกรัม ในส่วนปริมาณขยะตกค้างบริเวณชายฝั่ง ค่าเฉลี่ยประมาณ 2,269 กิโลกรัม ต่อ 1 สัปดาห์ของครั้งที่ทำการสำรวจ (พื้นที่ทั้งหมด 14,895

ตารางเมตร) เนื่องด้วยขยะบริเวณชายฝั่งมีปริมาณที่ไม่แน่นอน ซึ่งเกิดจากการพัดพาของกระแสน้ำทะเล และการขึ้นลงของน้ำทะเล ฉะนั้นข้อมูลปริมาณขยะจะเป็นปริมาณขยะ ณ เวลาที่ทำการสำรวจนั้นๆ เพื่อใช้เป็นข้อมูลทางสถิติสำหรับวางแผนเพื่อหาแนวทางที่เหมาะสมในการจัดการปัญหาขยะตกค้างชายฝั่ง และองค์ประกอบทางกายภาพของขยะจากภาชนะรองรับขยะบริเวณที่พักอาศัยชุมชนบ้านแหลมกรวดพบว่าปริมาณขยะประเภท พลาสติก และเศษผัก อาหาร มากที่สุดตามลำดับ ซึ่งมีความเหมาะสมในการนำขยะประเภท พลาสติก มาทำการ Recycle เพื่อลดปริมาณขยะ และนำขยะประเภทเศษผัก อาหาร ไปทำปุ๋ยหมักเพื่อเพิ่มธาตุอาหารในดินให้กับพืช และองค์ประกอบทางกายภาพของขยะจากบริเวณชายฝั่งชุมชนบ้านแหลมกรวด พบว่ามีปริมาณขยะประเภท พลาสติก และแก้ว มากที่สุด ตามลำดับ ซึ่งมีความเหมาะสมในการนำขยะประเภท พลาสติก และแก้ว มาทำการ Recycle เพื่อลดปริมาณขยะ

จากการเก็บรวบรวมแบบสอบถามผู้วิจัยทำการศึกษาความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเกี่ยวกับประชากรที่มีผลต่อพฤติกรรมการจัดการขยะของชุมชนบ้านแหลมกรวด อำเภอเหนือคลอง จังหวัดกระบี่ จากกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 207 คน พบว่า พฤติกรรมในการจัดการขยะของประชาชนบริเวณชุมชนบ้านแหลมกรวด ด้านความต้องการในการจัดการขยะ อยู่ในระดับมาก ด้านความพร้อมในการจัดการขยะ ด้านการใช้ประโยชน์จากขยะ ด้านปัญหาขยะที่เกิดขึ้นในชุมชน อยู่ในระดับปานกลาง และด้านการดำเนินการลดปริมาณขยะ ด้านการจัดการขยะในชุมชน/ครัวเรือน อยู่ในระดับน้อยตามลำดับ และผลทางสถิติ พบว่า เพศ ช่วงอายุ ระดับการศึกษา ลักษณะอาชีพ ลักษณะการปลูกสร้างบ้านเรือน ที่มีความแตกต่างกัน จะมีพฤติกรรมการจัดการขยะที่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และเก็บรวบรวมแบบสอบถามของประชาชนตำบลเกาะศรีบอยา จำนวน 352 ตัวอย่าง พบว่าพฤติกรรมในการจัดการขยะของประชาชนในตำบลเกาะศรีบอยา ด้านการดำเนินการลดปริมาณขยะ ด้านการจัดการขยะในชุมชน/ครัวเรือน ด้านความพร้อมในการจัดการขยะ ด้านการใช้ประโยชน์จากขยะ อยู่ในระดับระดับปานกลาง และด้านปัญหาขยะที่เกิดขึ้นในชุมชน ด้านความต้องการในการจัดการขยะ อยู่ในระดับระดับน้อย ตามลำดับ และผลทางสถิติ พบว่า เพศ ช่วงอายุ ระดับการศึกษา ลักษณะอาชีพ ที่แตกต่างกัน จะมีพฤติกรรมการจัดการขยะที่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และ ลักษณะการปลูกสร้างบ้านต่อพฤติกรรมจัดการขยะมีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

การคาดการณ์ปริมาณขยะจากการขยายตัวของเมืองไม่มีผลต่อปริมาณขยะเนื่องจากปริมาณขยะมีการเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องทุกๆ ปีตามจำนวนประชากร ซึ่งในอีก 10 ปีข้างหน้า (พ.ศ. 2558 – พ.ศ. 2568) จะมีขยะเพิ่มขึ้นประมาณ 21.2 ตัน จาก พ.ศ. 2558 ประมาณ 156.36 ตัน และ

ในปี พ.ศ. 2568 ประมาณ 177.54 ตัน สำหรับผลการคาดการณ์ปริมาณขยะสามารถนำมาคำนวณพื้นที่ในการก่อสร้างหลุมฝังกลบขยะเพื่อรองรับปริมาณที่เพิ่มสูงขึ้นตามจำนวนประชากรที่เพิ่มสูงขึ้นเรื่อยๆ ทุกๆ ปี ธีเรศ ศรีสถิตย์, (2553) กล่าวว่า ความหนาแน่นของขยะโดยทั่วไปอยู่ที่ 500 – 800 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ดังนั้น ชุมชนบ้านแหลมกรวดจะต้องสร้างหลุมฝังกลบขยะเพื่อรองรับขยะที่จะเกิดขึ้นใน 10 ปี ข้างหน้าประมาณ 207 ลูกบาศก์เมตร

ทั้งนี้จากข้อมูลที่ได้ทำการศึกษามาข้างต้น ผู้วิจัยสามารถสรุปและวางแนวทางในการบริหารจัดการขยะมูลฝอยในพื้นที่ชุมชนบ้านแหลมกรวดไว้ ดังตารางที่ 4.1



ตาราง 36 แนวทางการจัดการขยะ

ปัญหา	มาตรการ	แนวทางปฏิบัติ
1. ประชาชนยังขาดความรู้ความเข้าใจในการจัดการขยะ ไม่มีการคัดแยกขยะ	1. สร้างจิตสำนึกในการจัดการขยะ ณ ต้นทาง อาทิ การรณรงค์ การสร้างจิตสำนึก การกำหนดกฎกติกา 2. การเสริมสร้างองค์ความรู้ การจัดการขยะโดยใช้หลัก 3Rs 3. การสร้างศูนย์การเรียนรู้พื้นที่ต้นแบบการจัดการขยะ 4. การรวมกลุ่มรับผิดชอบร่วมกัน และการสอดส่องดูแลการลักลอบทิ้งขยะ	1. การปลูกฝังเยาวชนจากบ้านเรือน โรงเรียน ชุมชน เกี่ยวกับการจัดการขยะและสิ่งแวดล้อม โดยผู้ใหญ่วิถีปฏิบัติเป็นแบบอย่างที่ดี เช่น การร่วมกันจัดกิจกรรมคัดแยกขยะภายในบ้านเรือน โรงเรียน และต่อยอดสู่ชุมชน หรือการดำเนินการธนาคารขยะ เพื่อเป็นศูนย์รวมขยะ Recycle เพื่อสนับสนุนและสร้างแรงจูงใจให้แก่ประชาชนมากขึ้น 2. การส่งเสริมให้ประชาชนในพื้นที่มีส่วนร่วมในการบริหารจัดการขยะโดยใช้หลัก 3Rs คือ Reduce Reuse and Recycle (3Rs) โดยใช้วิธีการลดการใช้วัสดุหรือผลิตภัณฑ์เพื่อลดปริมาณขยะที่เกิดขึ้น การนำวัสดุหรือผลิตภัณฑ์ที่ยังสามารถใช้งานได้กลับมาใช้ซ้ำ และนำเศษวัสดุหรือผลิตภัณฑ์ที่ใช้งานแล้วนำไปขายเพื่อเข้ากระบวนการแปรรูปเพื่อนำกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ และเสริมสร้างประชาชนในชุมชนให้มีการคัดแยกขยะตั้งแต่ต้นทาง โดยจัดให้มีรูปแบบการรณรงค์การคัดแยกขยะจากต้นทาง 3. นำขยะจำพวก เศษผัก เศษอาหาร มาทำปุ๋ยอินทรีย์เพื่อใช้เพิ่มธาตุอาหารให้กับพืชผักสวนครัว 4. ผู้นำชุมชนร่วมกับหน่วยงานภายในท้องถิ่นร่วมกันจัดกิจกรรมอาสาสมัครร่วมรณรงค์ ลด คัดแยกขยะ รวมทั้งพัฒนาศักยภาพอาสาสมัครให้สามารถดำเนินการได้อย่างมีประสิทธิภาพควบคู่ และทำกิจกรรมร่วมกันภายในชุมชนอย่างสม่ำเสมอ 5. องค์การบริหารส่วนตำบลคลองขนาน ควรมีการลงนามความร่วมมือกับหน่วยงานทางด้านการศึกษา เพื่อให้มีการจัดโครงการพัฒนาองค์ความรู้ การบริการวิชาการ ในการบริหารจัดการขยะอย่างถูกต้องเหมาะสมกับบริบทของชุมชน หรือการจัดให้มีการฝึกอบรมเกี่ยวกับการลดคัดแยกขยะ และการพัฒนาต่อยอดโดยการนำขยะมาประยุกต์ ดัดแปลง ให้มีประโยชน์ และสามารถสร้างมูลค่าให้กับขยะ ซึ่งอาจส่งผลให้ประชาชนหันมาเล็งเห็นความสำคัญของคุณค่าของขยะได้มากขึ้นและเกิดความยั่งยืนต่อไป

ตาราง 36 (ต่อ)

ปัญหา	มาตรการ	แนวทางปฏิบัติ
2. จำนวนประชาชน รองรับขยะไม่เพียงพอ การเก็บขนขยะล่าช้า ทำให้ขยะตกค้างใน ภาชนะรองรับ รถเก็บ ขนขยะเกิดชำรุด เสียหาย	1. สร้างศูนย์รวบรวมขยะ จุด พักขยะ 2. จัดหารถเก็บขนขยะเพิ่มเติม 3. จัดหาพาชนะรองรับให้ เพียงพอและเหมาะสมกับสภาพ พื้นที่	1. องค์การบริหารส่วนตำบลคลองขนานควรจัดให้มีสถานที่พักขยะในพื้นที่ที่เหมาะสม สำหรับรอการเก็บ ขนของ อบต. คลองขนาน เนื่องจาก อบต. คลองขนานมีรถเก็บขนขยะเพียงคันเดียว ผู้วิจัยจึงเห็นถึงความ จำเป็นเพื่อให้ครัวเรือนประชาชนที่มีขยะเต็มถึงนำขยะไปทิ้ง ณ จุดพักขยะ เพื่อรอการเก็บขนของ อบต. คลองขนาน เพื่อป้องกันประชาชนลักลอบทิ้งขยะอันเนื่องมาจากมีปริมาณขยะล้นถัง หรือการส่งกลิ่นเน่า เหม็นของขยะที่การเก็บขนล่าช้า และจัดให้มีถังขยะให้เพียงพอบริเวณท่าเทียบเรือ และพื้นที่อื่นๆ ด้วย 2. จัดให้มีรถมอเตอร์ไซด์พ่วงข้าง เพื่อดำเนินการเก็บขนขยะไปยังจุดพักขยะเพื่อบรรเทาปัญหาขยะล้นถัง และการเก็บขนไม่ทันเวลา
3. การลักลอบทิ้งขยะ ลงทะเล การลักลอบทิ้ง ขยะบริเวณป่าโกงกาง และบริเวณพื้นที่ ใกล้เคียงที่พักอาศัย การทิ้งขยะลงบริเวณ ท่าเทียบเรือ และขยะ ตกค้างบริเวณชายฝั่ง	1. การเสริมสร้างองค์ความรู้ และการจัดกิจกรรม Big Cleaning Day 2. การสร้างแนวไม้ไผ่ป้องกัน ขยะลอยออกจากชายฝั่งบริเวณ ที่พักอาศัยออกสู่ทะเล และการ ใช้โป๊ะ 3. ข้อบัญญัติการบริหารจัดการ ขยะมูลฝอยของ อบต.	1. จัดให้มีการอบรมเสริมสร้างองค์ความรู้ และการจัดกิจกรรม Big Cleaning Day อย่างน้อยปีละ 3 ครั้ง โดยความร่วมมือของ หน่วยทหารจากกองพันทหารราบที่ 1 กรมทหารราบที่ 15 อำเภอคลองท่อม จังหวัดกระบี่ ที่ให้ความช่วยเหลืออยู่แล้วจากปีละ 1 ครั้ง 2. ใช้ไม้ไผ่ปักเป็นแนวป้องกันขยะจากบ้านเรือนที่ปลูกสร้างยื่นลงไปในทะเลลอยออกจากฝั่งและไม่ให้ขยะ จากภายนอกลอยเข้าไปยังใต้พื้นบ้านที่พักอาศัยด้วย โดยทำการก่อสร้างแนวไม้ไผ่ให้เป็นทางเดินเท้า สำหรับเดินชมทัศนียภาพและวิถีชีวิตชุมชน ซึ่งจะเป็นการส่งเสริมด้านการท่องเที่ยวท้องถิ่นตามนโยบาย ของจังหวัดกระบี่ ทั้งนี้ เมื่อเวลาผ่านไป แนวไม้ไผ่ก็จะเป็นที่อาศัยของหอย เช่น หอยมุก หอยนางรม หอย หยาดน้ำค้าง หอยเข็ม เป็นต้น เป็นการสร้างรายได้ให้กับประชาชนในพื้นที่ได้อีกทางด้วย

ปัญหา	มาตรการ	แนวทางปฏิบัติ
		3. จากการลงพื้นที่สำรวจสภาพแวดล้อมทั่วไป วิถีชีวิต และวัฒนธรรม ของชุมชนบ้านแหลมกรวด และบริเวณตำบลเกาะศรีบอยา ผู้วิจัยได้ตระหนักถึงแนวทางการจัดการปัญหาขยะที่มีความสอดคล้อง และเป็นการประยุกต์รูปแบบการดำเนินชีวิต ให้สามารถจัดการปัญหาควบคู่ไปกับการเสริมสร้างความสุขและไม่เข้าไปรบกวนวัฒนธรรมดั้งเดิม สามารถ สรุปรูปแบบการจัดการปัญหาขยะที่เกิดจากการพัฒนามาของกระแสน้ำที่สามารถควบคุมแหล่งกำเนิดได้ยาก เนื่องจากไม่สามารถระบุทิศทางของแหล่งกำเนิดได้ ทำให้น้ำเอนกของวิถีพื้นบ้านในการใช้ “โป๊ะ” ในการจับปลา โดยการใช้ไม้ไผ่ปักเป็นแนวตั้งภาพประกอบ 23 โดยนำมาใช้ดักจับขยะที่ลอยมากับน้ำ บริเวณแหลม ตามแนวสะพานท่าเทียบเรือขนส่งสินค้าเพื่อการเกษตรและท่องเที่ยว โดยให้ปักโป๊ะหันไปในทิศตะวันตกเฉียงใต้ และให้ตาข่ายส่วนที่เป็นตัวโป๊ะอยู่ทางทิศตะวันออก เนื่องจากขณะเกิดน้ำขึ้นน้ำจะเข้ามาในทางทิศตะวันตก ทำให้มีการชะพาขยะเข้าสู่โป๊ะ และเมื่อน้ำลงให้ทำการดึงเชือกปิดปากตาข่าย และทำการเก็บขยะ 4. ออกข้อบัญญัติ ว่าด้วย การบริหารจัดการขยะมูลฝอยของ อบต. ที่มีความสอดคล้องกับนโยบายของรัฐบาลและลักษณะพื้นที่ และการติดตามการดำเนินงานของชุมชน
4. การปลูกสร้างที่พักอาศัยบริเวณชายฝั่ง	การย้ายที่พักอาศัยออกจากพื้นที่ชายฝั่งหลังจากหมดอายุสัญญาเช่ากับกรมเจ้าท่า และไม่ให้มีการสร้างเพิ่มเติม	1. จัดหาพื้นที่สำหรับครอบครัวที่หมดสัญญาเช่าที่ดินบริเวณชายฝั่งกับกรมเจ้าท่าในลักษณะโครงการบ้านเอื้ออาทร 2. ออกกฎระเบียบเพื่อดำเนินการต่อผู้ที่ฝ่าฝืนกฎระเบียบสร้างบ้านเพิ่มเติม ขยายพื้นที่สร้างบ้านพักอาศัยอย่างเข้มงวด

ปัญหา	มาตรการ	แนวทางปฏิบัติ
5. ด้านงบประมาณที่จะใช้ในการดำเนินโครงการสูง	1. การใช้หลักการทางเศรษฐศาสตร์ ผู้ก่อมลพิษเป็นผู้จ่าย 2. การของบประมาณจากหน่วยงานภาครัฐ	การเพิ่มมาตรการทางเศรษฐศาสตร์ในการจัดเก็บค่าจัดการขยะจากนักท่องเที่ยวและ ประชาชนนอกพื้นที่ที่เข้ามาใช้ประโยชน์และมีส่วนได้ส่วนเสียในการจัดการขยะในพื้นที่ เช่น เรือโดยสารรับจ้างเจ้าของบังกะโล และประชาชน ตำบลเกาะศรีบอยา สำหรับเป็นค่าบำรุงพื้นที่ในการรักษาความสะอาดบริเวณท่าเทียบเรือ โดยผู้วิจัยขอเสนอให้ผู้ประกอบการเรือโดยสารรับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบโดยจะต้องจ่ายเดือนละ XX บาท หรือ มากกว่า โดยให้บวกเพิ่มในค่าโดยสาร เทียบละ 1 บาท เช่น จากเดิมเดินทางไปยังบ้านเกาะฮัง XX บาท โดยให้ปรับขึ้นเป็น XX บาท หรือ ให้หมู่บ้านในตำบลเกาะศรีบอยาเป็นผู้รวบรวมค่าบำรุงความสะอาดบริเวณท่าเทียบเรือ เดือนละ XXX บาท โดยให้เก็บตามจำนวนประชากร คนละ 1 บาทต่อเดือน สำหรับใช้ดำเนินการจ้างเจ้าหน้าที่ทำความสะอาดท่าเทียบเรือ

บทที่ 5

สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการศึกษา

1. การศึกษาปริมาณ และองค์ประกอบของขยะ

1.1 การศึกษาปริมาณ และองค์ประกอบของขยะในภาชนะรองรับขยะจากบ้านเรือน

ปริมาณขยะที่ถูกสุ่มเก็บ ทั้งสิ้น 68 จุด จากภาชนะรองรับขยะทั้งหมด 82 จุด ของชุมชนบ้านแหลมกรวด พบมีปริมาณขยะในช่วงฤดูร้อนระหว่างเดือน กุมภาพันธ์ – เมษายน พ.ศ. 2558 ขยะทั้งหมด 20,943 กิโลกรัม เฉลี่ย 232.7 กิโลกรัมต่อวัน และช่วงฤดูฝน ระหว่างเดือน กรกฎาคม – ตุลาคม พ.ศ. 2558 ปริมาณขยะทั้งหมด 16,614 กิโลกรัม เฉลี่ย 138.5 กิโลกรัมต่อวัน-และขยะเกิดขึ้นตลอดทั้งปีพบประมาณ 91,287 กิโลกรัม จากผลการศึกษาพบว่าปริมาณขยะในช่วงฤดูร้อนมีปริมาณสูงกว่าขยะในช่วงฤดูฝนทั้งนี้อาจเกิดจากปัจจัยจากจำนวนนักท่องเที่ยวที่นิยมเดินทางไปยังแหล่งท่องเที่ยวในตำบลเกาะศรีบอยาในช่วงฤดูร้อน และอาจเกิดจากการย่อยสลายของขยะอินทรีย์อย่างรวดเร็วและส่งกลิ่นรบกวนประชาชนทำให้มีการลักลอบทิ้งขยะลงไปยังทะเล

องค์ประกอบของขยะ ทางกายภาพ ในฤดูร้อน มีค่าสูงสุด คือ ขยะประเภทพลาสติก คิดเป็นร้อยละ 22 รองลงมาเป็นขยะประเภท เศษผัก อาหาร คิดเป็นร้อยละ 19 ขยะประเภท แก้ว คิดเป็นร้อยละ 12 ขยะประเภท ไม้ ไม้ไผ่ คิดเป็นร้อยละ 12 ขยะประเภท โลหะ คิดเป็นร้อยละ 9 ขยะประเภท หนังสือ คิดเป็นร้อยละ 6 ขยะประเภท ยาง คิดเป็นร้อยละ 6 ขยะประเภท กระดาษ คิดเป็นร้อยละ 5 ขยะประเภท ผ้า คิดเป็นร้อยละ 3 ขยะประเภท อื่น ๆ คิดเป็นร้อยละ 3 และขยะประเภท หิน กระเบื้อง คิดเป็นร้อยละ 1 ตามลำดับ สำหรับในช่วงฤดูฝน พบว่าขยะประเภท พลาสติก มีค่าสูงสุด คิดเป็นร้อยละ 31 รองลงมาเป็นขยะประเภท เศษผัก อาหาร คิดเป็นร้อยละ 22 ขยะประเภท แก้ว คิดเป็นร้อยละ 17 ขยะประเภท กระดาษ คิดเป็นร้อยละ 11 ขยะประเภท โลหะ คิดเป็นร้อยละ 9 ขยะประเภท อื่น ๆ คิดเป็นร้อยละ 4 ขยะประเภท หนังสือ คิดเป็นร้อยละ 2 ขยะประเภท ผ้า คิดเป็นร้อยละ 2 และ ขยะประเภท ไม้ ไม้ไผ่ คิดเป็นร้อยละ 1 ตามลำดับ

ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของขยะ จากภาชนะรองรับขยะบริเวณชุมชนบ้านแหลมกรวด พบว่าองค์ประกอบทางเคมี ของขยะในฤดูร้อน มีค่าความชื้น เท่ากับ 51.52 ร้อยละโดยน้ำหนัก ปริมาณของแข็งทั้งหมด 48.48 ร้อยละโดยน้ำหนัก ปริมาณของแข็งระเหย 91.82 ร้อยละโดยน้ำหนัก ปริมาณเถ้า 8.18 ร้อยละโดยน้ำหนัก ปริมาณความร้อน 1,857 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม (น้ำหนัก

แห้ง) ปริมาณไนโตรเจน 2.11 ร้อยละโดยน้ำหนัก ปริมาณฟอสฟอรัส 0.53 ร้อยละโดยน้ำหนัก ปริมาณคาร์บอน 51.01 ร้อยละโดยน้ำหนัก ปริมาณไฮโดรเจน 6.12 ร้อยละโดยน้ำหนัก ปริมาณโพแทสเซียม 0.73 ร้อยละโดยน้ำหนัก ปริมาณโลหะหนัก ทองแดง 0.001 ppm เหล็ก 1.009 ppm แมงกานีส 0.071 ppm และ ตะกั่ว แคดเมียม ตรวจไม่พบ และในช่วงฤดูฝน พบว่า มีค่าความชื้น 75.44 ร้อยละโดยน้ำหนัก ปริมาณของแข็งทั้งหมด 24.56 ร้อยละโดยน้ำหนัก ปริมาณของแข็งระเหย 88.77 ร้อยละโดยน้ำหนัก ปริมาณเถ้า 11.23 ร้อยละโดยน้ำหนัก ปริมาณความร้อน 1,650 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม (น้ำหนักแห้ง) ปริมาณไนโตรเจน 3.45 ร้อยละโดยน้ำหนัก ปริมาณฟอสฟอรัส 0.83 ร้อยละโดยน้ำหนัก ปริมาณคาร์บอน 49.32 ร้อยละโดยน้ำหนัก ปริมาณไฮโดรเจน 5.92 ร้อยละโดยน้ำหนัก ปริมาณโพแทสเซียม 1.34 ร้อยละโดยน้ำหนัก ปริมาณโลหะหนัก ตรวจไม่พบ

องค์ประกอบทางชีวภาพของขยะจากภาชนะรองรับขยะ พบในช่วงฤดูร้อนมีค่าแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด 20 MPN/100 ml. และค่าแบคทีเรียกลุ่มฟีคอลโคลิฟอร์ม 1.8 MPN/100 ml. ตามลำดับ และในช่วงฤดูฝนตรวจไม่พบแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด และแบคทีเรียกลุ่มฟีคอลโคลิฟอร์ม

1.2 การศึกษาปริมาณ และองค์ประกอบของขยะบริเวณชายฝั่งชุมชนบ้านแหลมกรวด

ปริมาณขยะที่ถูกสุมเก็บจากบริเวณชายฝั่งชุมชนบ้านแหลมกรวด จากทั้งหมด 4 จุด ได้แก่ จุดที่ 1 บริเวณไทรออก จุดที่ 2 บริเวณท่าเทียบเรือ จุดที่ 3 บริเวณหน้าสถานีอนามัย และจุดที่ 4 บริเวณไทรตก โดยทำการเก็บตัวอย่าง 7 วันติดต่อกัน พบว่า ในช่วงฤดูร้อนพบขยะ ประมาณ 812.3 กิโลกรัม มีค่าต่ำสุด 10.5 กิโลกรัม มีค่าสูงสุด 53.3 กิโลกรัม มีค่าเฉลี่ย 29.0 กิโลกรัม และขยะในช่วงฤดูฝนพบประมาณ 468.8 กิโลกรัม มีค่าต่ำสุด 0.6 กิโลกรัม มีค่าสูงสุด 51.0 กิโลกรัม มีค่าเฉลี่ย 16.7 กิโลกรัม จากผลการศึกษาพบว่าปริมาณขยะในช่วงฤดูร้อนมีปริมาณสูงกว่าขยะในช่วงฤดูฝนทั้งนี้อาจเกิดจากปัจจัยจากจำนวนนักท่องเที่ยวที่นิยมเดินทางไปยังแหล่งท่องเที่ยวในตำบลเกาะศรีบอยาในช่วงฤดูร้อน หรืออาจเกิดจากการพัดพาของน้ำฝน รวมทั้งคลื่นลมทะเลที่มีความรุนแรงขึ้นซึ่งอาจมีการพัดพาขยะออกสู่ทะเลในปริมาณที่แตกต่างกัน หรืออาจเป็นช่วงของการเก็บตัวอย่างที่เกิดจากการขึ้นลงของน้ำทะเลที่มีความแตกต่างกันเป็นอย่างมาก ซึ่งเป็นเหตุที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของปริมาณขยะชายฝั่ง

ปริมาณขยะจากขนาดพื้นที่เก็บตัวอย่างทั้งหมดโดยการประมาณค่าจากพื้นที่จุดเก็บตัวอย่าง โดยขนาดบล็อก ละ 10 x 10 เมตร เนื้อที่ประมาณ 14,895 ตารางเมตร พบปริมาณขยะประมาณ 2879.7 กิโลกรัม ในช่วงฤดูร้อน และพบปริมาณขยะประมาณ 1658.3 กิโลกรัม ในช่วงฤดูฝน หรือประมาณ 0.15 กิโลกรัมต่อตารางเมตร

พบว่าขยะที่ถูกเก็บมาจาก 4 จุด คือ 1. บริเวณไทรออก 2. บริเวณท่าเทียบเรือขนส่งสินค้าเพื่อการเกษตรและท่องเที่ยว 3. บริเวณหน้า รพ.สต.บ้านแหลมกรวด และ 4. บริเวณไทรตก ในช่วงฤดูร้อน มีค่าสูงสุด คือ ขยะประเภทพลาสติก คิดเป็นร้อยละ 23 รองลงมาเป็นขยะประเภท แก้ว คิดเป็นร้อยละ 22 ขยะประเภท เศษผัก อาหาร คิดเป็นร้อยละ 11 ขยะประเภท ผ้า คิดเป็นร้อยละ 9 ขยะประเภท ไม้ ไม้ไผ่ คิดเป็นร้อยละ 8 ขยะประเภท โลหะ คิดเป็นร้อยละ 7 ขยะประเภท กระดาษ คิดเป็นร้อยละ 6 ขยะประเภท ยาง คิดเป็นร้อยละ 5 ขยะประเภท อื่นๆ คิดเป็นร้อยละ 5 ขยะประเภท หนังสือ คิดเป็นร้อยละ 3 และขยะประเภท หิน กระเบื้อง คิดเป็นร้อยละ 1 ตามลำดับ ส่วนองค์ประกอบขยะทางกายภาพในช่วงฤดูฝน พบมีค่าสูงสุดคือ ขยะประเภท พลาสติก คิดเป็นร้อยละ 29 รองลงมาก็คือ ขยะประเภท แก้ว คิดเป็นร้อยละ 26 ขยะประเภท เศษผัก อาหาร คิดเป็นร้อยละ 10 ขยะประเภท ไม้ ไม้ไผ่ คิดเป็นร้อยละ 10 ขยะประเภท ยาง คิดเป็นร้อยละ 5 ขยะประเภท โลหะ คิดเป็นร้อยละ 5 ขยะประเภท อื่นๆ คิดเป็นร้อยละ 5 ขยะประเภท ผ้า คิดเป็นร้อยละ 4 ขยะประเภท กระดาษ คิดเป็นร้อยละ 3 ขยะประเภท หนังสือ คิดเป็นร้อยละ 2 และขยะประเภท หิน กระเบื้อง คิดเป็นร้อยละ 1 ตามลำดับ

องค์ประกอบทางเคมีของขยะ จากบริเวณชายฝั่งบริเวณชุมชนบ้านแหลมกรวด พบว่า องค์ประกอบทางเคมีของขยะในฤดูร้อน มีค่าความชื้น มีค่าเท่ากับ 72.41 ร้อยละโดยน้ำหนัก ปริมาณของแข็งทั้งหมด 27.59 ร้อยละโดยน้ำหนัก ปริมาณของแข็งระเหย 89.65 ร้อยละโดยน้ำหนัก ปริมาณเถ้า 10.35 ร้อยละโดยน้ำหนัก ปริมาณความร้อน 1,530 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม (น้ำหนักแห้ง) ปริมาณไนโตรเจน 3.50 ร้อยละโดยน้ำหนัก ปริมาณฟอสฟอรัส 2.78 ร้อยละโดยน้ำหนัก ปริมาณคาร์บอน 49.81 ร้อยละโดยน้ำหนัก ปริมาณไฮโดรเจน 5.98 ร้อยละโดยน้ำหนัก ปริมาณโพแทสเซียม 0.39 ร้อยละโดยน้ำหนัก ปริมาณโลหะหนัก ไม่ทำการวิเคราะห์ เนื่องจากขยะบริเวณชายฝั่งไม่มีน้ำชะขยะตกค้างบริเวณกองขยะซึ่งเกิดจากการขึ้นลงของน้ำทะเลทำให้ไม่สามารถเก็บตัวอย่างน้ำชะขยะได้ และในช่วงฤดูฝน พบว่า มีค่าความชื้น มีค่าเท่ากับ 78.57 ร้อยละโดยน้ำหนัก ปริมาณของแข็งทั้งหมด 21.43 ร้อยละโดยน้ำหนัก ปริมาณของแข็งระเหย 85.71 ร้อยละโดยน้ำหนัก ปริมาณเถ้า 14.29 ร้อยละโดยน้ำหนัก ปริมาณความร้อน 1,580 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม (น้ำหนักแห้ง) ปริมาณไนโตรเจน 3.68 ร้อยละโดยน้ำหนัก ปริมาณฟอสฟอรัส 4.53 ร้อยละโดยน้ำหนัก ปริมาณคาร์บอน 47.62 ร้อยละโดยน้ำหนัก ปริมาณไฮโดรเจน 5.71 ร้อยละโดยน้ำหนัก ปริมาณโพแทสเซียม 0.85 ร้อยละโดยน้ำหนัก ปริมาณโลหะหนัก ไม่ทำการวิเคราะห์ เนื่องจากขยะบริเวณชายฝั่งไม่มีน้ำชะขยะตกค้างบริเวณกองขยะซึ่งเกิดจากการขึ้นลงของน้ำทะเลทำให้ไม่สามารถเก็บตัวอย่างน้ำชะขยะได้

องค์ประกอบทางชีวภาพของขยะ ผู้วิจัยไม่ทำการวิเคราะห์เนื่องจากขยะบริเวณชายฝั่งไม่มีน้ำชะขยะตกค้างบริเวณกองขยะซึ่งเกิดจากการขึ้นลงของน้ำทะเลทำให้ไม่สามารถเก็บตัวอย่างน้ำชะขยะได้

จากผลการวิเคราะห์ทางเคมีของขยะทั้งจากภาชนะรองรับ และบริเวณชายฝั่งชุมชนบ้านแหลมกรวด พบว่า มีความเหมาะสมที่จะกำจัดด้วยวิธีการเผาและฝังกลบ เนื่องจากมีปริมาณสารที่เผาไหม้ได้ ร้อยละ 90.29 และ 87.68 ในขณะที่มีเถ้าปริมาณน้อย คือ เถ้าร้อยละ 9.70 และ 12.32 ตามลำดับ องค์ประกอบทางเคมีที่มีความเหมาะสมต่อการนำไปผลิตไฟฟ้า พบว่า ขยะจากภาชนะรองรับ ปริมาณความร้อน มีค่าเฉลี่ย 1,753.5 Kcal/kg โดยทั่วไปอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสม ตามค่าการออกแบบในการสร้างโรงไฟฟ้าจากขยะ (กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน, 2558) สำหรับการนำมาหมักทำปุ๋ยนั้น พบว่า เมื่อพิจารณาขยะทั้งจากภาชนะรองรับ และบริเวณชายฝั่งชุมชนบ้านแหลมกรวด พบว่า ค่า (C : N) ratio ค่อนข้างต่ำ คือ 18.05 และ 13.57 ตามลำดับ อาจจำเป็นต้องเสริมปริมาณคาร์บอนให้สูงขึ้นเพื่อให้คุณสมบัติของขยะมีความสมบูรณ์ขึ้นและสามารถนำไปหมักทำปุ๋ยได้

จากผลการวิเคราะห์องค์ประกอบทางชีวภาพ โดยทำการวิเคราะห์แบคทีเรียก่อโรค คือ แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด (TCB) และแบคทีเรียกลุ่มฟีคอลโคลิฟอร์ม (FCB) ที่เกิดจากน้ำชะขยะ พบมีค่าไม่เกินเกณฑ์มาตรฐานแหล่งน้ำผิวดิน

2. บริบทของชุมชนในด้านวิถีชีวิต ความพร้อมของชุมชนในการจัดการสิ่งแวดล้อม และพฤติกรรมจัดการขยะ

จากการเก็บรวบรวมแบบสอบถามผู้วิจัยทำการศึกษาความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเกี่ยวกับประชากรที่มีผลต่อพฤติกรรมจัดการขยะของชุมชนบ้านแหลมกรวด อำเภอเหนือคลอง จังหวัดกระบี่ จากกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 207 คน พบว่า พฤติกรรมในการจัดการขยะ ด้านความต้องการในการจัดการขยะ อยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.76) ด้านปัญหาขยะที่เกิดขึ้นในชุมชนอยู่ในระดับปานกลาง (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.26) ด้านความพร้อมในการจัดการขยะอยู่ในระดับปานกลาง (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.19) ด้านการใช้ประโยชน์จากขยะอยู่ในระดับปานกลาง (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.67) ด้านการจัดการขยะในชุมชน/ครัวเรือนอยู่ในระดับน้อย (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.48) และด้านการดำเนินการลดปริมาณขยะอยู่ในระดับน้อย (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.31) ตามลำดับ และผลทางสถิติ พบว่า เพศ ช่วงอายุ ระดับการศึกษา ลักษณะอาชีพ ลักษณะการปลูกสร้างบ้าน ต่อพฤติกรรมจัดการขยะมีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และเก็บรวบรวมแบบสอบถามของประชาชนตำบลเกาะศรีบอยา จำนวน 352 ตัวอย่าง พบว่า พฤติกรรมในการจัดการขยะของประชาชนตำบลเกาะศรีบอยา พิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า พฤติกรรมในการจัดการขยะ ด้านความพร้อมในการจัดการขยะอยู่ในระดับปานกลาง (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.25) ด้านการ

ดำเนินการลดปริมาณขยะอยู่ในระดับปานกลาง (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.86) ด้านการใช้ประโยชน์จากขยะอยู่ในระดับปานกลาง (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.64) ด้านการจัดการขยะในชุมชน/ครัวเรือนอยู่ในระดับปานกลาง (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.59) ด้านปัญหาขยะที่เกิดขึ้นในชุมชนอยู่ในระดับน้อย (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.46) และด้านความต้องการในการจัดการขยะอยู่ในระดับน้อย (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.40) ตามลำดับ และผลทางสถิติพบว่า เพศ ช่วงอายุ ระดับการศึกษา ลักษณะอาชีพ ต่อพฤติกรรมการจัดการขยะมีค่าไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

3. การสัมภาษณ์เชิงลึกผู้นำชุมชน

3.1 การสัมภาษณ์เชิงลึกผู้นำชุมชนบ้านแหลมกรวด

การสัมภาษณ์เชิงลึกผู้นำชุมชนบ้านแหลมกรวดมีการจัดเก็บขยะจากหมู่บ้านไปทิ้ง ณ หลุมฝังกลบขยะ ของตำบลคลองขนาน โดยมีการจัดเก็บค่าใช้จ่าย เดือนละ 40 บาท แต่ระบบการเก็บขยะไม่เพียงพอ โดยมีการเก็บขยะ สัปดาห์ละ 1 ครั้ง โดยมีประเด็นปัญหา คือ ประชาชนไม่มีการคัดแยกขยะ การเก็บขยะล่าช้าขยะตกค้างในภาชนะรองรับ มีการลักลอบทิ้งขยะลงทะเล รถเก็บขยะเกิดชำรุดเสียหาย การทิ้งขยะลงบริเวณท่าเทียบเรือ ซึ่งปัญหาดังกล่าวได้ส่งผลกระทบ เช่น ขยะล้นภาชนะรองรับและเกิดการพัดพาของลมพัดลงสู่ทะเล การเน่าเหม็นของขยะ ทำให้ส่งกลิ่นรบกวน ขยะตกค้างบริเวณชายฝั่ง การกระจายของขยะที่เกิดจากการพัดพาของกระแสน้ำไปยังเกาะต่างๆ อันเป็นแหล่งท่องเที่ยวที่สำคัญของจังหวัดกระบี่ ทศนิยมภาพไม่น่าดู สัตว์ทะเล และปะการังอ่อน จากปัญหาที่กล่าวมาแล้วข้างต้นมีแนวคิดข้อเสนอแนะดังนี้ ให้ทาง อบต. จัดหารถเก็บขยะให้เพียงพอต่อปริมาณขยะ ควรมีการเก็บขยะทุกวัน ให้หน่วยงานของรัฐเข้ามาให้ความรู้ความเข้าใจ และเสริมสร้างองค์ความรู้ในด้านการจัดการขยะให้แก่ชุมชน ในด้านการจัดการขยะตกค้างสะสมบริเวณชายฝั่ง เนื่องจาก มีการดำเนินการเก็บทำความสะอาดบริเวณชายฝั่ง ปีละ 1 ครั้ง โดยมีหน่วยงานทหารเข้ามาช่วยในการทำ ความสะอาด มานานเป็นระยะเวลา 12 ปี แต่ก็ยังไม่สามารถเก็บกวาดได้หมด ซึ่งอาจจะเพิ่มเป็น ปีละ 2-3 ครั้งในการทำ ความสะอาดบริเวณชายฝั่ง

3.2 การสัมภาษณ์เชิงลึกผู้นำตำบลเกาะศรีบอยา

การสัมภาษณ์เชิงลึกผู้นำตำบลเกาะศรีบอยาเกี่ยวกับการจัดการขยะในพื้นที่ได้ให้ ข้อมูลดังนี้ การเก็บขยะเป็นไปด้วยความยากลำบากเนื่องจากพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นเนินเขาสลับซับซ้อนที่ยากต่อการเดินทาง และเนื่องจากเกาะต่างๆ การนำเอาเครื่องจักรเข้าสู่พื้นที่ทำได้ด้วยความยากลำบาก การลักลอบทิ้งขยะบริเวณป่าโกงกางในพื้นที่ใกล้เคียงที่พักอาศัย การบริหารจัดการในภาพรวมเป็นไปได้ยากลำบาก ด้านงบประมาณที่จะใช้ในการดำเนินโครงการสูง ประชาชนยังขาดความรู้ความเข้าใจ จากปัญหาดังกล่าวนี้นำส่งผลกระทบในด้านต่างๆมากมาย เช่น การเผาขยะในที่โล่งของประชาชน การนำขยะ

มาถึงลงสู่ป่าโกงกางขยะอาจถูกพัดพาออกสู่ทะเล และเกิดผลกระทบต่อสัตว์ทะเล เช่น พะยูน โลมา เต่าทะเล นก ฯลฯ บดบังทัศนียภาพ ทำให้ไม่น่ามอง จากปัญหาที่กล่าวมาแล้วข้างต้นมีแนวคิดข้อเสนอแนะดังนี้ การเพิ่มศักยภาพเตาเผาขยะขนาดเล็ก ทำการศึกษาความเป็นไปได้ของการสร้างหลุมฝังกลบส่งเสริมให้ความรู้แก่ชุมชนในการจัดการขยะเป็นชุมชน Recycle ออกมาตรการเพื่อป้องกันการลักลอบทิ้งขยะในป่าโกงกางให้มีความเข้มงวดมากยิ่งขึ้น และการสนับสนุนงบประมาณการดำเนินการในการจัดการขยะในพื้นที่

3.3 ข้อมูลด้านภูมิปัญญา

ด้านภูมิปัญญาท้องถิ่น ผู้วิจัยทำการศึกษาภูมิปัญญาทางด้านอาชีพการทำประมงเพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในการจัดการปัญหาขยะชายฝั่ง พบดังนี้ การใช้แหจับสัตว์น้ำ การใช้โป๊ะจับสัตว์น้ำ การใช้ไซดักจับสัตว์น้ำ การใช้กระชังเลี้ยงปลา การใช้วนเดินดักจับสัตว์น้ำ การใช้เบ็ด การใช้วนรุนจับสัตว์น้ำ และการใช้ข่อยจับสัตว์น้ำ ผู้วิจัยได้ตระหนักถึงแนวทางการจัดการปัญหาขยะที่มีความสอดคล้อง และเป็นการประยุกต์รูปแบบการดำเนินชีวิต ให้สามารถจัดการปัญหาควบคู่ไปกับการเสริมสร้างความสุขและไม่เข้าไปรบกวนวัฒนธรรมดั้งเดิม สามารถ สรุปรูปแบบการจัดการปัญหาขยะที่เกิดจากการพัดพา มาของกระแสน้ำที่สามารถควบคุมแหล่งกำเนิดได้ยาก เนื่องจากไม่สามารถระบุทิศทางของแหล่งกำเนิดได้ ทำให้นำเอาแนวคิดของวิถีพื้นบ้านในการใช้ “โป๊ะ” ในการจับปลา โดยการใช้ไม้ไผ่ปักเป็นแนว โดยนำมาใช้ดักจับขยะที่ลอยมากับน้ำ บริเวณแหลม ตามแนวสะพานท่าเทียบเรือขนส่งสินค้าเพื่อการเกษตรและท่องเที่ยว โดยให้ปักโป๊ะหันไปในทิศตะวันตกเฉียงใต้ และให้ตาข่ายส่วนที่เป็นตัวโป๊ะอยู่ทางทิศตะวันออก เนื่องจากขณะเกิดน้ำขึ้นน้ำจะเข้ามาในทางทิศตะวันตก ทำให้มีการชะพาขยะเข้าสู่โป๊ะ และเมื่อน้ำลงให้ทำการดึงเชือกปิดปากตาข่าย และทำการเก็บขยะ

4. การคาดการณ์ปริมาณขยะในอนาคต

จากการคาดการณ์ปริมาณขยะจากการขยายตัวของเมืองไม่มีผลต่อปริมาณขยะเนื่องจากปริมาณขยะมีการเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องทุก ๆ ปีตามจำนวนประชากร ซึ่งในอีก 10 ปีข้างหน้า (พ.ศ. 2558 – พ.ศ. 2568) จะมีขยะเพิ่มขึ้น ประมาณ 156.36 ตัน ในปี พ.ศ. 2558 เป็นประมาณ 177.54 ตัน ในปี พ.ศ. 2568 ซึ่งเพิ่มขึ้น ประมาณ 21.2 ตัน ทั้งนี้ผลการคาดการณ์จากการใช้ประโยชน์ที่ดินมีความแตกต่างกันกับผลการวิเคราะห์ของ จตุรงค์ พะยอมแย้ม และคณะ (2554) ว่าปริมาณการเพิ่มขึ้นของขยะที่ได้จากการคาดการณ์จากจำนวนประชากรและการใช้ประโยชน์ที่ดินมีความใกล้เคียงกัน ซึ่งจากการวิจัยผลการใช้ประโยชน์ที่ดินของชุมชนบ้านแหลมกรวด ไม่ส่งผลต่อปริมาณขยะ เนื่องจากพื้นที่ไม่มีการขยายตัวของพื้นที่เมือง ทั้งนี้การนำการใช้ประโยชน์ที่ดินมาคาดการณ์ปริมาณขยะที่จะเกิดขึ้นในอนาคต จะต้องดูบริบทและปัจจัยอื่นๆ ร่วมด้วย เนื่องจากบางชุมชนมีการขยายตัวของเมืองต่ำไม่

สม่ำเสมอหรือใช้เวลานานถึงจะมีการเปลี่ยนแปลง สำหรับผลการคาดการณ์ปริมาณขยะสามารถนำมาคำนวณพื้นที่ในการก่อสร้างหลุมฝังกลบขยะเพื่อรองรับปริมาณที่เพิ่มสูงขึ้นตามจำนวนประชากรที่เพิ่มสูงขึ้นเรื่อยๆ ทุกๆ ปี

5. แนวทางในการจัดการขยะชุมชนบ้านแหลมกรวด

จากข้อมูลที่ได้ทำการศึกษาามาข้างต้น ผู้วิจัยสามารถสรุปและเสนอแนวทางในการบริหารจัดการขยะมูลฝอยในพื้นที่ชุมชนบ้านแหลมกรวดไว้ ดังนี้

5.1 แนวทางที่ 1 การลดขยะที่ต้นทาง

5.1.1. การส่งเสริมให้ประชาชนในพื้นที่มีส่วนร่วมในการบริหารจัดการขยะโดยใช้หลัก 3Rs คือ Reduce Reuse and Recycle (3Rs) โดยใช้วิธีการลดการใช้วัสดุหรือผลิตภัณฑ์ เพื่อลดปริมาณขยะที่เกิดขึ้น การนำวัสดุหรือผลิตภัณฑ์ที่ยังสามารถใช้งานได้กลับมาใช้ซ้ำ และนำเศษวัสดุหรือผลิตภัณฑ์ที่ใช้งานแล้วมาแปรรูปเพื่อนำกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ และเสริมสร้างประชาชนในชุมชนให้มีการคัดแยกขยะตั้งแต่ต้นทาง โดยจัดให้มีรูปแบบการณรงค์การคัดแยกขยะจากต้นทาง

5.1.2. การปลูกฝังเยาวชนจากบ้านเรือน โรงเรียน ชุมชน เกี่ยวกับการจัดการขยะและสิ่งแวดล้อม โดยผู้ใหญ่ปฏิบัติตนเป็นแบบอย่างที่ดี เช่น การร่วมกันจัดกิจกรรมคัดแยกขยะภายในบ้านเรือน โรงเรียน และต่อยอดสู่ชุมชน หรือการดำเนินการธนาคารขยะ

5.1.3. ผู้นำชุมชนร่วมกับหน่วยงานภายในท้องถิ่นร่วมกันจัดกิจกรรมอาสาสมัครร่วมรณรงค์ ลด คัดแยกขยะ ร่วมทั้งพัฒนาศักยภาพอาสาสมัครให้สามารถดำเนินการได้อย่างมีประสิทธิภาพ ควบคุม และทำกิจกรรมร่วมกันภายในชุมชนอย่างสม่ำเสมอ

5.2 แนวทางที่ 2 การเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการขยะ

5.2.1. องค์การบริหารส่วนตำบลคลองขนาน ควรจัดให้มีสถานที่พักขยะในพื้นที่ที่เหมาะสม สำหรับรอการเก็บขนของ อบต. คลองขนาน เนื่องจาก อบต. คลองขนานมีรถเก็บขนขยะเพียงคันเดียว ผู้วิจัยจึงเห็นถึงความจำเป็นเพื่อให้ครัวเรือนประชาชนที่มีขยะเต็มถึงนำขยะไปทิ้ง ณ จุดพักขยะ เพื่อรอการเก็บขนของ อบต. คลองขนาน เพื่อป้องกันประชาชนลักลอบทิ้งขยะอันเนื่องมาจากมีปริมาณขยะล้นถัง หรือการส่งกลิ่นเน่าเหม็นของขยะที่การเก็บขนล่าช้า และจัดให้มีถังขยะให้เพียงพอบริเวณท่าเทียบเรือ และพื้นที่อื่น ๆ ด้วย

5.2.2. จัดให้มีรถมอเตอร์ไซด์พ่วงข้าง เพื่อดำเนินการเก็บขนขยะไปยังจุดพักขยะเพื่อบรรเทาปัญหาขยะล้นถังและการเก็บขนไม่ทันเวลา

5.2.3. การจัดกิจกรรม Big Cleaning Day อย่างน้อยปีละ 3 ครั้ง โดยความร่วมมือของ หน่วยทหารจากกองพันทหารราบที่ 1 กรมทหารราบที่ 15 อำเภอคลองท่อม จังหวัดกระบี่ ที่ให้ความช่วยเหลืออยู่แล้วจากปีละ 1 ครั้ง

5.2.4. ออกข้อบัญญัติ ว่าด้วย การบริหารจัดการขยะมูลฝอยของ อบต. ที่มีความสอดคล้องกับนโยบายของรัฐบาลและลักษณะพื้นที่ และการติดตามการดำเนินงานของชุมชน

5.2.5. จัดหาพื้นที่สำหรับครอบครัวที่หมดสัญญาเช่าที่ดินบริเวณชายฝั่งกับกรมเจ้าท่า ในลักษณะโครงการบ้านเอื้ออาทร และออกกฎระเบียบเพื่อดำเนินการต่อผู้ที่ฝ่าฝืนกฎระเบียบสร้างบ้านเพิ่มเติม ขยายพื้นที่สร้างบ้านพักอาศัยอย่างเข้มงวด

5.3 แนวทางที่ 3 การส่งเสริม พัฒนาองค์ความรู้ และสร้างความรับผิดชอบและการมีส่วนร่วม

5.3.1. นำขยะประเภท เศษผัก เศษอาหาร มาทำปุ๋ยอินทรีย์เพื่อใช้เพิ่มธาตุอาหารให้กับพืชผักสวนครัว

5.3.2. ใช้ไม้ไผ่ปักเป็นแนวป้องกันขยะจากบ้านเรือนที่ปลูกสร้างยื่นลงไปทะเลลอยออกจากฝั่งและไม่ให้ขยะจากภายนอกลอยเข้าไปถึงใต้พื้นบ้านที่พักอาศัยด้วย โดยทำการก่อสร้างแนวไม้ไผ่ให้เป็นทางเดินเท้าสำหรับเดินชมทัศนียภาพและวิถีชีวิตชุมชน ซึ่งจะเป็นการส่งเสริมด้านการท่องเที่ยวท่องเที่ยวถิ่นตามนโยบายของจังหวัดกระบี่ ทั้งนี้ เมื่อเวลาผ่านไป แนวไม้ไผ่ก็จะเป็นที่อาศัยของหอย เช่น หอยมุก หอยนางรม หอยหยาดน้ำค้าง หอยเข็ม เป็นต้น เป็นการสร้างรายได้ให้กับประชาชนในพื้นที่ได้อีกทางด้วย

5.3.3. จากการลงพื้นที่สำรวจสภาพแวดล้อมทั่วไป วิถีชีวิต และวัฒนธรรม ของชุมชน บ้านแหลมกรวด และบริเวณตำบลเกาะศรีบอยา ผู้วิจัยได้ตระหนักถึงแนวทางการจัดการปัญหาขยะที่มีความสอดคล้อง และเป็นการประยุกต์รูปแบบการดำเนินชีวิต ให้สามารถจัดการปัญหาควบคู่ไปกับการเสริมสร้างความสุขและไม่เข้าไปรบกวนวัฒนธรรมดั้งเดิม สามารถ สรุปรูปแบบการจัดการปัญหาขยะที่เกิดจากการพัฒนามาของกระแสที่สามที่สามารถควบคุมแหล่งกำเนิดได้ยาก เนื่องจากไม่สามารถระบุทิศทางของแหล่งกำเนิดได้ ทำให้นำเอาแนวคิดของวิถีพื้นบ้านในการใช้ “โป๊ะ” ในการจับปลา โดยการใช้ไม้ไผ่ปักเป็นแนวทางเดิน โดยนำมาใช้ดักจับขยะที่ลอยมากับน้ำ บริเวณแหลม ตามแนวสะพานท่าเทียบเรือขนส่งสินค้าเพื่อการเกษตรและท่องเที่ยว โดยให้ปักโป๊ะหันไปในทิศตะวันตกเฉียงใต้ และให้ตาข่ายส่วนที่เป็นตัวโป๊ะอยู่ทางทิศตะวันออก เนื่องจากขณะเกิดน้ำขึ้นน้ำจะเข้ามาในทางทิศตะวันตก ทำให้มีการชะพาขยะเข้าสู่โป๊ะ และเมื่อน้ำลงให้ทำการดึงเชือกปิดปากตาข่าย และทำการเก็บขยะ

5.3.4. การใช้หลักการทางเศรษฐศาสตร์ ผู้ก่อมลพิษเป็นผู้จ่าย โดยการเพิ่มมาตรการทางเศรษฐศาสตร์ในการจัดเก็บค่าจัดการขยะจากนักท่องเที่ยว และประชาชนนอกพื้นที่ที่เข้ามาใช้

ประโยชน์และมีส่วนได้ส่วนเสียในการจัดการขยะในพื้นที่ เช่น เรือโดยสารรับจ้าง เจ้าของบังกะโล และประชาชน ตำบลเกาะศรีบอยา สำหรับเป็นค่าบำรุงพื้นที่ในการรักษาความสะอาดบริเวณท่าเทียบเรือ โดยผู้ประกอบการเรือโดยสารรับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบโดยจะต้องจ่ายปีละ 500 บาท หรือ มากกว่า หรือ ให้หมู่บ้านในตำบลเกาะศรีบอยาเป็นผู้รวบรวมค่าบำรุงความสะอาดบริเวณท่าเทียบเรือ เดือนละ 50 บาท หรือโดยให้เก็บตามจำนวนประชากร คนละ 1 บาทต่อเดือน สำหรับใช้ดำเนินการจ้างเจ้าหน้าที่ทำความสะอาดท่าเทียบเรือ

5.3.5. องค์การบริหารส่วนตำบลคลองขนาน ควรมีการลงนามความร่วมมือ (MOU) กับหน่วยงานทางด้านการศึกษาเพื่อให้มีการจัดโครงการพัฒนาองค์ความรู้ การบริการวิชาการ ในการบริหารจัดการขยะอย่างถูกต้องเหมาะสมกับบริบทของชุมชน หรือการจัดให้มีการฝึกอบรมเกี่ยวกับการลดคัดแยกขยะ และการพัฒนาต่อยอดโดยการนำขยะมาประยุกต์ ดัดแปลง ให้มีประโยชน์ และสามารถสร้างมูลค่าให้กับขยะ ซึ่งอาจส่งผลให้ประชาชนหันมาเล็งเห็นความสำคัญของคุณค่าของขยะได้มากขึ้น และเกิดความยั่งยืนต่อไป

ข้อจำกัดในการจัดการขยะ

1. ประสิทธิภาพในการเก็บขนขยะต่ำเนื่องจากมีรถเก็บขนไม่เพียงพอต่อปริมาณขยะและพื้นที่
2. ขาดกฎหมายหรือข้อบังคับด้านการจัดการขยะ การลักลอบทิ้งขยะลงทะเลหรือบริเวณป่าโกงกาง ในพื้นที่
3. การควบคุมการปลูกสร้างที่พักอาศัยบริเวณชายฝั่ง การบุกรุกพื้นที่ทางทะเลเพื่อก่อสร้างที่พักอาศัย ส่งผลให้เพิ่มโอกาสที่มีการลักลอบทิ้งขยะลงทะเล ซึ่งอาจส่งผลต่อ สัตว์ทะเล เช่น เต่าทะเล โลมา พะยูน ปะการังอ่อน และพืชทะเล เป็นต้น
4. ชุมชนบ้านแหลมกรวดเป็นพื้นที่คาบเกี่ยวกับพื้นที่ตำบลเกาะศรีบอยา ทำให้การบริหารจัดการไปไปด้วยความลำบาก
5. พื้นที่ใกล้เคียงที่เป็นหมู่เกาะมีการเก็บขนเป็นไปด้วยความยากลำบากเนื่องจากพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นเนินเขาสลับซับซ้อนที่ยากต่อการเดินทาง และเนื่องจากเกาะต่างๆ การนำเอาเครื่องจักรเข้าสู่พื้นที่ทำไปด้วยความยากลำบาก
6. งบประมาณในการบริหารจัดการขยะสูง

ข้อเสนอแนะในการศึกษาวิจัย

1. องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นที่รับผิดชอบในพื้นที่ควรจัดอบรม ให้ความรู้แก่ประชาชนชุมชนบ้านแหลมกรวดและชุมชนใกล้เคียงในการจัดการขยะอย่างถูกต้อง โดยการมีส่วนร่วม และจัดให้มีกิจกรรมการจัดการขยะตกค้างสะสมบริเวณชายฝั่งเป็นประจำเพื่อสร้างความสะอาด และทัศนียภาพที่ดีแก่แหล่งท่องเที่ยว

2. เนื่องจากพื้นที่ทำการวิจัยเป็นพื้นที่รอยต่อระหว่างตำบลคลองขนาน และตำบลเกาะศรีบอยา ทำให้การจัดการปัญหาขยะตกค้างสะสมบริเวณชายฝั่ง อาจเป็นไปได้ด้วยความยากลำบาก องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นต่าง ๆ ควรสร้างความร่วมมือในการกำหนดนโยบายในการแก้ไขปัญหาดังกล่าวร่วมกัน เพื่อให้เกิดกระบวนการมีส่วนร่วม และมีการบูรณาการ เพื่อให้การจัดการขยะเกิดความยั่งยืนต่อไป





บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กรมการปกครอง. (2557). ประกาศสำนักทะเบียนกลาง เรื่อง จำนวนราษฎรทั่วราชอาณาจักร แยกเป็นกรุงเทพมหานครและจังหวัดต่าง ๆ ตามหลักฐานการทะเบียนราษฎร ณ วันที่ 31 ธันวาคม 2557. กรุงเทพมหานคร: สำนักทะเบียนกลาง.
- กรมควบคุมมลพิษ. (2559). ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2537) ออกตามความในพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน. สืบค้นเมื่อวันที่ 19 มกราคม 2559, จาก http://www.pcd.go.th/info_serv/reg_std_water05.html.
- (2557). Roadmap การจัดการขยะมูลฝอยและของเสียอันตราย ฉบับผ่านความเห็นชอบจากคณะรักษาความสงบแห่งชาติ เมื่อวันที่ 26 สิงหาคม 2557. สืบค้นเมื่อวันที่ 22 มีนาคม 2558, จาก <http://infofile.pcd.go.th/waste/Roadmapbook.pdf/>
- (2557). รายงานสถานการณ์มลพิษของประเทศไทย ปี 2556. กรุงเทพมหานคร: อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด (มหาชน).
- (2555). คู่มือ การดำเนินงานลดคัดแยกขยะมูลฝอยภายในอาคารสำนักงาน. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร: อีชี จำกัด.
- (2554). คู่มือ การจัดการขยะมูลฝอยและเทคโนโลยีการแปรรูปขยะมูลฝอยให้เป็นพลังงานสำหรับท้องถิ่น. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร.
- (2552). รวมกฎหมาย พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 พระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ. 2535 พระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ. 2535 พระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535. กรุงเทพมหานคร: องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก.
- (2551). คู่มือประชาชน เพื่อการลด คัดแยก และใช้ประโยชน์ขยะมูลฝอยชุมชน. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร: อีชี จำกัด.
- (2547). การกำจัดขยะมูลฝอยแบบฝังกลบอย่างถูกหลักสุขาภิบาล (Sanitary Landfill). กรุงเทพมหานคร.
- (2547). การประเมินดัชนีคุณภาพสิ่งแวดล้อมชายหาดท่องเที่ยว. กรุงเทพมหานคร: สำนักจัดการคุณภาพน้ำ.

กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง. (2552). คู่มือเรียนรู้ขยะทะเล ชายฝั่งทะเลและอ่าวไทย.

พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร: ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

----- (2558). ระบบฐานข้อมูลกลางและมาตรฐานข้อมูลทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง
ฐานข้อมูลขยะทะเล. สืบค้นเมื่อวันที่ 22 เมษายน 2558, จาก
<http://marinegiscenter.dmcg.go.th>.

----- (2559). ระบบฐานข้อมูลกลางและมาตรฐานข้อมูลทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง
ฐานข้อมูลขยะทะเล จังหวัดกระบี่. สืบค้นเมื่อวันที่ 03/02/2559 จาก
<http://www.dmcg.go.th/Thailandcoastalcleanup/>

กรมพัฒนาที่ดิน. (2553). คู่มือการปฏิบัติงาน กระบวนการวิเคราะห์พืช ปุ๋ย และสิ่งปรับปรุงดิน.
กรุงเทพมหานคร.

----- (2558). ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินจังหวัดกระบี่ พ.ศ. 2550, 2552, 2555.
กรุงเทพมหานคร: กรมพัฒนาที่ดิน.

กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม. (2558). บทเรียนความสำเร็จในการบริหารจัดการโรงเรียน Zero
waste school. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร: ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย
จำกัด

กรมวิชาการเกษตร. 2548). ประกาศกรมวิชาการเกษตร เรื่อง มาตรฐานปุ๋ยอินทรีย์ พ.ศ. 2548
(ราชกิจจานุเบกษา เล่มที่ 122 ตอนพิเศษ 109 ง หน้า 9). กรุงเทพมหานคร.

การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย. (2557). มัลติมีเดีย แผนที่สำหรับดาวนโหลด Krabi Map.
สืบค้นเมื่อวันที่ 22 เมษายน 2558, จาก <http://thai.tourismthailand.org>.

จตุรงค์ พยอมแย้ม กาญจนานาคะภากร และอัจฉรา อัครจุฑิชัย. (2554). ระบบภูมิสารสนเทศ
เพื่อการคาดการณ์ปริมาณขยะจากการขยายตัวของเมือง. วารสารวิทยาศาสตร์และ
เทคโนโลยี ปีที่ 19 ฉบับที่ 3 ก.ค. - ก.ย. 2554. นครปฐม: คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์
มหาวิทยาลัยมหิดล.

จรัญ โมอ่อน. (2553). ความคิดเห็นของประชาชนต่อการจัดการขยะมูลฝอยในเขตองค์การบริหาร
ส่วนตำบลสนามจันทร์ อำเภอเมืองนครปฐม จังหวัดนครปฐม. กรุงเทพมหานคร: บัณฑิต
วิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

จักรารุท กงพาน. (2554). ความคิดเห็นของผู้พักอาศัยในหมู่บ้านเอื้ออาทร เจริญหัก ต่อการจัดการ
ขยะมูลฝอยขององค์การบริหารส่วนตำบลเจริญหัก อำเภอเมืองราชบุรี จังหวัดราชบุรี.
กรุงเทพมหานคร: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

- จังหวัดกระบี่. (2556). แผนยุทธศาสตร์การพัฒนา (พ.ศ.2557 –2561) องค์การบริหารส่วน จังหวัดกระบี่. กระบี่: องค์การบริหารส่วนจังหวัดกระบี่.
- จิตติพงษ์ กาทอง, ดนัย ไทยดี และวันทนา จันทสิงห์. (2552). พฤติกรรมการจัดการขยะมูลฝอยของประชาชนในเขตองค์การบริหารส่วนตำบลแก่งโสภา อำเภอวังทอง จังหวัดพิษณุโลก. ปรินญาธิรัฐประศาสนศาสตรมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- บุษบา หินเฑาะว์, เดช วัฒนชัยยิ่งเจริญ และประภรณ์ เลิศสุวรรณไพศาล. (2554). ทางเลือกในการกำจัดทำลายขยะมูลฝอยที่เหลือจากการคัดแยกขององค์การบริหารส่วนตำบลสักหลง อำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์. จังหวัดพิษณุโลก: สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม.
- ณัฐพร ดวงแป้น. (2553). แนวทางการจัดการขยะมูลฝอยของตำบลบางนอน อำเภอรอนงจังหวัดระนอง. ปรินญาธิรัฐประศาสนศาสตรมหาบัณฑิต. วิทยาลัยการบริหารรัฐกิจมหาวิทยาลัยบูรพา.
- ชเรศ ศรีสถิต. (2553). วิศวกรรมการจัดการมูลฝอยชุมชน. พิมพ์ครั้งที่1. กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นัทธีรา สรรมณี. (2555). โลหะในแหล่งน้ำ โครงการตำราคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร. ภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม. มหาวิทยาลัยศิลปากร. กรุงเทพฯ: บริษัทจรัล สนิทวงศ์การพิมพ์ จำกัด.
- นิตติ เจริญสุข. (2553). ความแตกต่างในการจัดการขยะมูลฝอยระหว่างชุมชนลุ่มน้ำและไม้อุ่มน้ำจังหวัดนนทบุรี. กรุงเทพมหานคร: คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นิตติ เหมพัฒน์, จีรัตน์ สกฤตน์ และจรงค์พันธ์ มุสิกวงค์. (2552). การใช้ถังไฟมในการหมักมูลฝอยอินทรีย์จากบ้านเรือนและใบไม้แห้ง. การประชุมวิชาการทางวิศวกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ครั้งที่ 7 (21 - 22 พฤษภาคม 2552).
- ปรัชญา กรีโส. (2555). การทดสอบระบบผลิตพลังงานจากขยะมูลฝอยโดยเทคโนโลยีก๊าซซิพีเคชั่นแบบไหลลง. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- พฤกษพงศ์ วิสุทธิ์ดวงดุขดี. (2550). ปัจจัยที่มีผลต่อการจัดการขยะมูลฝอยของเทศบาลตำบลแม่สาย. สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์.
- พฤษ จันทรินวล. (2550). พลวัตของโลหะหนัก กรณีศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณโลหะหนักและคุณภาพดินตะกอน ในแม่น้ำแม่กลอง. ปรินญาธิรัฐประศาสนศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์ทางทะเล) บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

- พิทักษ์ กาญจนคร. (2550). กระบวนการมีส่วนร่วมในการจัดการมูลฝอยของชุมชน บ้านเชียงเครือ ตำบลเชียงเครือ อำเภอเมือง จังหวัดกาฬสินธุ์. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาบริหารจัดการสิ่งแวดล้อม บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ไพบูลย์ ฉัตรทอง, มาลีรัตน์ โสตานิล และเกียรติศักดิ์ โยชนะนัง. (2557). การพยากรณ์อนุกรมเวลา สำหรับปริมาณขยะมูลฝอยของกรุงเทพมหานคร โดยใช้โครงข่ายประสาทเทียม. ภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- มานะ สถาพรสกุล. (2556). พฤติกรรมการปฏิบัติราชการตามหลักธรรมาภิบาลของข้าราชการครูสังกัดสำนักงานเขตปทุมวัน กรุงเทพมหานคร. ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารการศึกษา. มหาวิทยาลัยพะเยา.
- วรวิทย์ ดวงมาลา. (2551). ปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จการจัดการขยะมูลฝอยของประชาชนในเขตองค์การบริหารส่วนตำบลบางกะไชย อำเภอแหลมสิงห์ จังหวัดจันทบุรี. รายงานอิสระปริญญารัฐประศาสนศาสตรมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ศิวพันธุ์ ชูอินทร์. (2558). การติดตามตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อม. คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา. กรุงเทพมหานคร
- สมาคมวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทย. (2547). คู่มือวิเคราะห์น้ำเสีย. พิมพ์ครั้งที่ 4 (ปรับปรุงครั้งที่ 2). กรุงเทพมหานคร.
- สุรารักษ์ ขาวอิน. (2555). ผลของการใช้แผนปฏิบัติการจากเทคนิคเอไอซีต่อการจัดการขยะมูลฝอยของชุมชน. พยาบาลศาสตรมหาบัณฑิต. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- องค์การบริหารส่วนตำบลคลองขนาน. (2557). แผนพัฒนาสามปี (พ.ศ. 2558-2560) องค์การบริหารส่วนตำบลคลองขนาน อำเภอเหนือคลอง จังหวัดกระบี่. กระบี่
- อัจฉรา อัครจุฑิกลชัย, พิมพ์พรรณ หาญศึก และเพ็ญใจ พีระเกียรติขจร. (2554). แนวทางการจัดการขยะให้เหลือศูนย์ภายในมหาวิทยาลัยมหิดล ศาลายา. วารสารการจัดการสิ่งแวดล้อม ปีที่ 7 เล่มที่ 1 เดือน มกราคม - มิถุนายน 2554. สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์. กรุงเทพฯ.
- อาณัติ ติ้ปินตา. (2553). ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการจัดการขยะมูลฝอย. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อำนาจ สุวรรณฤทธิ์. (2553). ภัยกับการเกษตรและสิ่งแวดล้อม. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

อำเภอเหนือคลอง. (2557). ข้อมูลทั่วไป อำเภอเหนือคลอง. ฝ่ายปกครอง ที่ทำการอำเภอเหนือคลอง. กระบี่.

Atiq Uz Zaman. (2015). *A comprehensive review of the development of zero waste management: lessons learned and guidelines*. Australia. Journal of Cleaner Production 91 (2015) 12-25.

EricHanscom. (2558). *Laem Kruat Pier*. สืบค้นเมื่อวันที่ 16 มกราคม 2559, จาก <http://www.dronestagr.am/laem-kruat-pier/>.

googlemap. (2559). ภาพถ่ายดาวเทียมชุมชนบ้านแหลมกรวด. สืบค้นเมื่อวันที่ 19 มกราคม 2558, จาก <https://www.google.co.th/maps/@7.891348,99.0257811,1858m/data=!3m1!1e3>

Jeannie Miller Martin. (2013). *Marine debris removal: One year of effort by the Georgia Sea Turtle-Center-Marine Debris Initiative*. Marine Pollution Bulletin 74 (2013) 165–169

Melanie Lopes da Silva, Fábio Vieira de Araújo, Rebeca Oliveira Castro, Alessandro Souza Sales. (2015). *Spatial-temporal analysis of marine debris on beaches of Niterói, RJ, Brazil: Itaipu and Itacoatiara*. Marine Pollution Bulletin 92 (2015) 233–236

Ocean conservancy. (2014.) *Ocean conservancy: international coastal cleanup 2014 report*. USA. (2014) p14

Phillips, Paul S., Tudor, Terry, Bird, Helen, Bates, Margaret. (2011). *A critical review of a key waste strategy initiative in England : zero waste places projects 2008- 2009*. Resour. Conserv. Recycl. 55 (3), 335-343.

Tennant-Wood, R. (2003.) *Going for zero: a comparative critical analysis of zero waste events in southern New South Wales*. Australas. J. Environ. Manag. 10 (1) 46-55.

Yamane, T. (1973). *Statistic: An Introductory Analysis*. New York: Harper and Row. p 125.



ภาคผนวก ก
วิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบทางกายภาพ ทางเคมี และชีวภาพของขยะ

1. การสุ่มตัวอย่างและวิเคราะห์หองค์ประกอบทางกายภาพของขยะ

อุปกรณ์

- เครื่องชั่งน้ำหนัก
- ถังมือยาง
- ถังพลาสติกบรรจุตัวอย่าง
- ผ้าใบ/ผ้ายาง ปูพื้น
- หน้ากากกันฝุ่น
- รองเท้าบูท
- อุปกรณ์สำหรับคลุกเคล้ามูลฝอย เช่น พลั่ว จอบ ฯลฯ
- ภาชนะตวงมูลฝอยความจุไม่ต่ำกว่า 50 ลิตร
- ไม้ตีขยะ
- เชือก

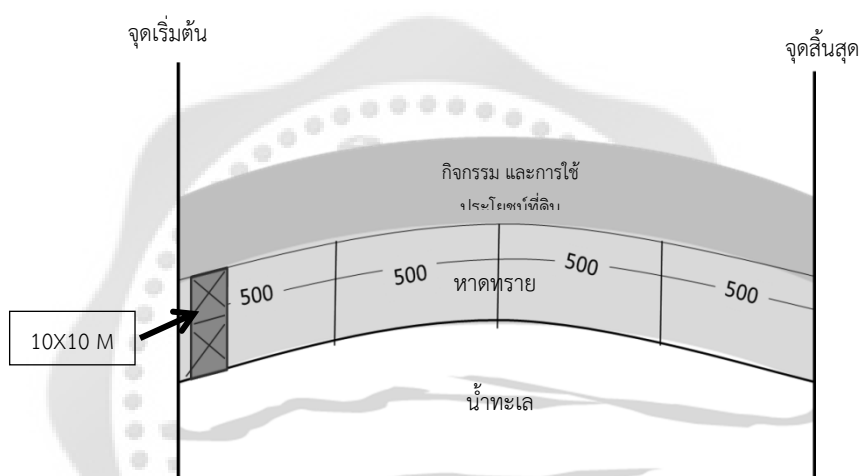
1.1 การสุ่มตัวอย่างขยะและวิเคราะห์องค์ประกอบทางกายภาพของขยะจากภาชนะรองรับ

การสุ่มตัวอย่างขยะเพื่อการวิเคราะห์องค์ประกอบทางกายภาพ ขยะประกอบด้วยสิ่งต่าง ๆ หลายชนิด ซึ่งผสมรวมกันอย่างหยาบ ๆ ไม่เป็นเนื้อเดียวกัน ดังนั้น การสุ่มตัวอย่างขยะจำเป็นต้องทำเป็นระบบเพื่อให้มีลักษณะองค์ประกอบที่สามารถเป็นตัวแทนของขยะทั้งหมดที่ทำการสุ่มเก็บเพื่อการวิเคราะห์ โดยใช้ถังตวงขนาด 50 ลิตร ตวงขยะมาจากจุดต่าง ๆ หลาย ๆ จุด แล้วมารวมกันให้ได้ปริมาตรประมาณ 1 ลูกบาศก์เมตร ชั่งน้ำหนัก แล้วนำไปทดสอบหาความหนาแน่น นำตัวอย่างมาแบ่งเป็น 4 ส่วน เลือกตัวอย่าง 2 ส่วน ที่กองอยู่ตรงข้ามกันมารวมกัน แล้วคลุกให้เข้ากันอีกครั้งเพื่อให้องค์ประกอบต่าง ๆ กระจายตัวอย่างทั่วถึง จากนั้นทำ Quartering เรื่อยไปจนกระทั่งเหลือตัวอย่างขยะประมาณ 20 ลิตร แล้วทำการชั่งน้ำหนัก หาองค์ประกอบต่าง ๆ ทางกายภาพ (กรมควบคุมมลพิษ, 2555) และนำตัวอย่างใส่ถุงพลาสติกส่งห้องปฏิบัติการเพื่อวิเคราะห์ทางเคมีต่อไป

1.2 การสุ่มตัวอย่างขยะและวิเคราะห์องค์ประกอบทางกายภาพของขยะจากบริเวณชายฝั่ง

ทำการวัดความยาวพื้นที่ศึกษา โดยกำหนดจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดของพื้นที่ทำการศึกษา เมื่อทราบความยาวทั้งหมดของพื้นที่ศึกษาแล้ว กำหนดจุดที่จะทำการสำรวจ โดยแบ่งเป็นบล็อก เพื่อทำการเก็บตัวอย่าง โดยวัดความยาวตั้งแต่จุดเริ่มต้นหาไปทุก 500 เมตร เศษ

ที่เหลือของ 500 เมตร นับเป็นอีก 1 จุด ที่จะต้องเก็บตัวอย่าง จากแต่ละบล็อกที่แบ่งไว้ ทำการสุ่มเก็บตัวอย่างขยะ โดยเลือกบริเวณหนึ่งในขอบเขตบล็อก วัดระยะไว้ 10 เมตร ที่ขอบของหาด แล้ววัดความกว้างหาดไปจนถึงน้ำทะเล บันทึกจุดเก็บตัวอย่างและระยะความกว้างของหาดทราย โดยใช้เชือกขึงวางพื้นที่ที่จะเก็บขยะ (กรมควบคุมมลพิษ, 2547) และชั่งน้ำหนักตัวอย่างขยะแล้วนำไปทดสอบหาความหนาแน่น ทำการชั่งน้ำหนัก เก็บตัวอย่างสำหรับใช้วิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี และชีวภาพ โดยบรรจุในถุงพลาสติกนำส่งห้องปฏิบัติการ ส่วนขยะที่เหลือใช้ทำการวิเคราะห์องค์ประกอบทางกายภาพ



ภาพประกอบ ก-1 การสุ่มเก็บตัวอย่างขยะที่ตกค้างบริเวณชายฝั่ง

ที่มา : กรมควบคุมมลพิษ (2547)

2. การวิเคราะห์หึ่งค์ประกอบทางเคมีของขยะ

2.1 ปริมาณความชื้น

อุปกรณ์

- เตาอบ
- ถาดอะลูมิเนียม
- เครื่องชั่งน้ำหนัก

วิธีการ

นำขยะสดมาชั่งน้ำหนักและนำไปใส่ถาดอะลูมิเนียมที่ทราบน้ำหนักที่แน่นอน แล้วนำไปอบในเตาอบที่อุณหภูมิประมาณ $75 - 100^{\circ}\text{C}$ เป็นเวลา 1 – 3 วัน จนกระทั่งตัวอย่างขยะแห้งสนิท หรือน้ำหนักตัวอย่างขยะคงที่ (ธเรศ ศรีสถิต, 2553) และนำไปคำนวณหาปริมาณความชื้น ดังสมการ

การคำนวณ

$$W = [(W_1 - W_2) / W_1] \times 100$$

- เมื่อ W = ความชื้นของขยะ (ร้อยละโดยน้ำหนัก)
 W_1 = น้ำหนักขยะก่อนอบ (กิโลกรัม)
 W_2 = น้ำหนักขยะหลังอบแห้งแล้ว (กิโลกรัม)

2.2 ปริมาณของแข็งทั้งหมด

นำค่าความชื้นที่ได้ไปคำนวณหาปริมาณของแข็งทั้งหมด (ธเรศ ศรีสถิต, 2553)

ดังสมการ

การคำนวณ

$$T = 100 - W$$

เมื่อ T = ปริมาณของแข็งทั้งหมด (ร้อยละโดยน้ำหนัก)
 W = ความชื้น (ร้อยละโดยน้ำหนัก)

2.3 ปริมาณของแข็งระเหย

อุปกรณ์

- เตาอบควบคุมอุณหภูมิ
- โถแก้วป้องกันความชื้น (Desiccators)
- เครื่องชั่งน้ำหนักทศนิยม 4 ตำแหน่ง
- ถ้วยกระเบื้อง (Porcelain crucible)
- เตาเผาที่ควบคุมอุณหภูมิได้ (Muffle furnace)
- เครื่องบดละเอียด

วิธีการ

นำขยะที่อบแห้งสนิทแล้วมาเผาแล้วทำการบดด้วยเครื่องบดขยะ จากนั้นนำไปอบต่อในเตาอบที่อุณหภูมิ $100 \pm 3^{\circ}\text{C}$ ประมาณ 3 ชั่วโมง แล้วปล่อยให้เย็นในโถแก้วป้องกันความชื้นเป็นเวลา 30 นาที จากนั้นนำตัวอย่างประมาณ 1 - 2 กรัม ใส่ใน Porcelain crucible นำไปชั่งน้ำหนักรวมอีกครั้งก่อนนำไปเผาใน Muffle furnace ที่อุณหภูมิ $815 \pm 10^{\circ}\text{C}$ เป็นเวลา 3 ชั่วโมง นำออกจากเตาเผา ปล่อยให้เย็นในโถแก้วป้องกันความชื้น ประมาณ 1 ชั่วโมง จากนั้นนำมาชั่งน้ำหนักอีกครั้ง (ชเรศ ศรีสถิต, 2553) และนำไปคำนวณหาปริมาณความชื้นดังสมการ

การคำนวณ

$$V = [(W_1 - W_2) / W_1] \times 100$$

เมื่อ V = ปริมาณของแข็งระเหย ณ สภาวะแห้ง (% โดยน้ำหนัก)
 W_1 = น้ำหนักขยะก่อนเผา (กรัม)
 W_2 = น้ำหนักมูลฝอยที่เหลือหลังจากการเผา (กรัม)

2.4 ปริมาณเถ้า

นำค่าปริมาณของแข็งระเหยที่หาได้มาคำนวณหาปริมาณเถ้า (ชเรศ ศรีสถิต, 2553) ได้ดังนี้

การคำนวณ

$$A = 100 - V$$

เมื่อ A = ปริมาณเถ้า ณ สภาวะแห้ง (% โดยน้ำหนัก)

V = ปริมาณของแข็งระเหย ณ สภาวะแห้ง (% โดยน้ำหนัก)

2.5 ปริมาณความร้อน

อุปกรณ์

- เตาอบ
- โถแก้วป้องกันความชื้น
- เครื่องชั่งน้ำหนัก
- เครื่องบดมูลฝอย
- เครื่องชั่งน้ำหนักอย่างละเอียด ทศนิยม 4 ตำแหน่ง
- เครื่องวิเคราะห์หาปริมาณความร้อนของสาร (Oxygen Bomb Calorimeter)
- ออกซิเจนบริสุทธิ์ (Purified Oxygen Gas)
- เครื่องอัดเม็ดตัวอย่าง (Pellet press)
- ลวดนำไฟฟ้า
- ถ้วยโลหะ

สารเคมี

- 1) สารมาตรฐานที่ทราบค่าปริมาณความร้อน Benzoic Acid Pallet อบแห้งที่ 105 °C 2 ชั่วโมง
- 2) สารละลายมาตรฐานโซเดียมคาร์บอเนต (Sodium Carbonate Solution: Na₂CO₃) ความเข้มข้น 0.079 N โดยละลาย 3.76 กรัม ของ Anhydrous Sodium Carbonate ที่อบที่ อุณหภูมิ 105 °C จนน้ำหนักคงที่ในน้ำกลั่น แล้วเจือจางให้ได้ปริมาตร 1 ลิตร

3) ใช้ Methyl Orange หรือ Methyl Red หรือ Methyl Purple ความเข้มข้น 0.1 % เป็นอินดิเคเตอร์

วิธีการ

- 1) ชั่งน้ำหนักกรดเบนโซอิก ในหน่วยกรัม
- 2) บันทึกค่าความร้อนมาตรฐานที่ระบุมาให้ในหน่วยแคลอรีต่อกรัม
- 3) ตัดลวดตัวนำ No.45 C ยาว 10 เซนติเมตร
- 4) เปิดน้ำกลั่น 1 มิลลิลิตรใส่ในตัวออกซิเจนบอร์มแคลอรี
- 5) นำสารละลายมาตรฐานเบนโซอิกที่ทราบค่าความร้อนในหน่วยแคลอรีต่อกรัมใส่ถ้วย นำไปวางบนขดลวดตัวนำ
- 6) นำปลายลวดตัวนำ No.45 C ยาว 10 เซนติเมตร สอดใส่รูทั้งสองข้างของหัวบอมบ์แคลอรี แล้วสวมหมวกครอบปิดรูทั้งสองข้างของหัวบอมบ์แคลอรีให้แน่น ปรับลวดตัวนำให้สัมผัสผิวด้านของสารมาตรฐานเบนโซอิกแอซิดเท่านั้น
- 7) นำหัวบอมบ์แคลอรีสวมให้เข้ากับตัวบอมบ์แคลอรี ระวังอย่าให้ตัวอย่างที่จัดเตรียมไว้เคลื่อนที่
- 8) ปิดฝาครอบหัวบอมบ์แคลอรี ชันเกลียวให้แน่นแล้วปิดเกลียวส่วนใส่อากาศไม่ให้อากาศเข้าส่วนตัวบอมบ์แคลอรี
- 9) สวมท่อเติมออกซิเจนเข้ากับขั้วนำออกซิเจนที่หัวบอมบ์แคลอรี
- 10) เปิดถังก๊าซออกซิเจนด้วยการหมุนวาล์ว 1/4 รอบ
- 11) เติมก๊าซออกซิเจนให้กับบอมบ์แคลอรี ปกติใช้ 30 atm ดูจากเกจ (gage) ด้านที่ต่อเข้าตัวบอมบ์แคลอรี (ห้ามเกิน 40 atm) จะเกิดอันตรายกับตัวบอมบ์แคลอรี และห้ามเติมออกซิเจนขณะจุดการเผาไหม้
- 12) ปิดวาล์วถังออกซิเจน
- 13) ถอดสายเติมออกซิเจน
- 14) นำตัวบอมบ์แคลอรีวางในแคลอรีมิเตอร์ที่มีถึงน้ำแคลอรีอยู่ต่อสายนำกระแสไฟฟ้าเข้ากับขั้วตัวนำ 2 ขั้ว ที่หัวบอมบ์แคลอรีแล้วค่อย ๆ เติมน้ำปริมาตร 2,000 มิลลิลิตร ใส่ในถึงน้ำแคลอรีจนท่วมแคลอรีบอมบ์

15) นำฝาครอบที่มีใบพัดกวนและเทอร์มอมิเตอร์ที่ติดตั้งอยู่ในระดับที่ได้มาตรฐานมาปิดครอบชุดบอมบ์แคลอรีมิเตอร์ให้เข้าที่สนิทกัน ระวังอย่าให้น้ำหกออกจากถังน้ำแคลอรี นำสายพานเชื่อมต่อระหว่างมอเตอร์กับแกนใบพัดกวนน้ำ

16) จดอุณหภูมิของน้ำเริ่มต้น เปิดมอเตอร์ให้ใบพัดกวนน้ำจนอุณหภูมิของน้ำคงที่ จับเวลา 4 นาที แล้วบันทึก t_4 นาที

17) กดปุ่มจุดการเผาไหม้ (Ignition) จับเวลาต่อ 9 นาที จนอุณหภูมิคงที่ จดเวลาที่ t_9 นาที ช่วงการเผาไหม้จะไม่นำส่วนใดของร่างกายสัมผัสถึงแคลอรีมิเตอร์

18) ปิดมอเตอร์ (ในทิศตามเข็มนาฬิกาเท่านั้น) นำสายพานออก เปิดฝาครอบบอมบ์แคลอรีมิเตอร์ ถอดสายไฟออกจากขั้วนำกระแสทั้ง 2 ขั้ว นำชุดบอมบ์แคลอรีมิเตอร์ออกจากถังแคลอรีมิเตอร์

19) นำชุดบอมบ์แคลอรีมิเตอร์ไปใส่ก๊าซ SO_2 .o Hood โดยใช้ผ้าชุบน้ำหมาดๆ คลุมที่หัวทางออกก๊าซแล้วคลายเกลียวใส่ก๊าซ

20) นำถ้วยมาชั่งน้ำหนักหลังการเผา จดน้ำหนัก น้ำลวดที่เหลือมาวัดความยาว จดความยาว หาส่วนความยาวที่ถูกเผาไหม้ไปบันทึกค่าไว้เป็นค่า C_3

21) นำน้ำกลั่นล้างส่วนที่เกิดกรดเนื่องจากการเผาไหม้ที่ด้านหัวบอมบ์แคลอรีและภายในตัวบอมบ์แคลอรี ประมาณ 5 ครั้ง (ล้างด้วยน้ำกลั่นครั้งละประมาณ 30 มิลลิลิตร) แล้วทำปริมาตรรวม 250 มิลลิลิตร ด้วยน้ำกลั่น

22) นำน้ำที่ได้จากข้อ 21) ปริมาตร 250 มิลลิลิตร มาหาค่าแก้ (e_1) ความผิดพลาดเนื่องจากการดไนตริก (c_1) และค่าแก้ (e_2) เนื่องจากเกิดกรดซัลฟริก (c_2) ในรูป S% หมายถึง: $e_1 = c_1$ เมื่อใช้ 0.0709 N Na_2CO_3 ไทเทรตน้ำในข้อ 21)

23) ทำขั้นตอนที่ 1) – 22) อีกครั้ง แต่เปลี่ยนจากการดเบนไอซิกเป็นตัวอย่างขยะ

24) การเตรียมตัวอย่างขยะ ทำโดยการนำขยะมาอบแห้งให้สนิทแล้วบดด้วยเครื่องบดขยะให้ขยะมีขนาด 1 มิลลิลิตร แล้วมาอบต่อในเตาอบที่อุณหภูมิ 75°C เป็นเวลา 2 ชั่วโมง ปล่อยให้เย็นในโถแก้วป้องกันความชื้น สุ่มตัวอย่างขยะแต่ละชนิดมาประมาณ 1 กรัม มาอัดด้วยเครื่องอัดเม็ดหรืออาจจะอัดเม็ดก่อนแล้วนำไปเก็บไว้ในโถแก้วป้องกันความชื้นและผูกด้วยลวดนำไฟฟ้า จากนั้นนำไประเบิด (Bomb) ตามขั้นตอนข้างต้น (ชเรศ ศรีสถิต, 2553) และนำไปคำนวณดังสมการ

การคำนวณ

การคำนวณหาค่าสัมบูรณ์พลังงาน (Energy equivalent)

$$W = [(Hm) \times e_1 \times e_3] / t$$

เมื่อ W = ค่าสัมบูรณ์พลังงาน (cal/°C) H = ค่าความร้อนของกรดเบนโซอิก (cal/g) m = น้ำหนักของกรดเบนโซอิก (g) e_1 = ค่าแก้ที่เกิดจากความร้อนที่ได้จากการเผาไหม้ในรูปกรดไนตริก (cal) e_3 = ค่าแก้ที่เกิดจากความร้อนที่ได้จากการเผาไหม้ลวดตัวนำ (cal) t = อุณหภูมิสุดท้าย – อุณหภูมิเริ่มต้น (องศาเซลเซียส: °C)

Dry Solid Calorific Value (DSCV)

กรณีตัวอย่างรวมสามารถคำนวณได้จากสูตร

$$DSCV = [(tW) - e_1 - e_2 - e_3] / m$$

เมื่อ t = อุณหภูมิสุดท้าย – อุณหภูมิเริ่มต้น (องศาเซลเซียส: °C) W = ค่าสัมบูรณ์พลังงาน (cal/°C) e_1 = ค่าแก้ที่เกิดจากความร้อนที่ได้จากการเผาไหม้ในรูปกรดไนตริก

$$= 4.8d_1 \text{ (cal)}$$

 e_2 = ค่าแก้ที่เกิดจากความร้อนที่ได้จากการเผาไหม้ในรูปกรดซัลฟูริก

$$= 2.3d_2 \text{ (cal)}$$

 e_3 = ค่าแก้ที่เกิดจากความร้อนที่ได้จากการเผาไหม้ลวดตัวนำ (cal) d_1 = ค่าปริมาณสารละลาย Na_2CO_3 ที่ใช้ไทเทรตกรดไนตริก d_2 = ค่าปริมาณสารละลาย Na_2CO_3 ที่ใช้ไทเทรตกรดซัลฟูริก m = น้ำหนักของเม็ดตัวอย่าง (g)

Lower Solid Calorific Value (LSCV)

$$\text{LSCV} = \text{HSCV} - 6 (9H + W)$$

เมื่อ H = ปริมาณไฮโดรเจน = $V/15$

V = ปริมาณของแข็งระเหย (% โดยน้ำหนัก)

W = ปริมาณความชื้น (% โดยน้ำหนัก)

2.6 ปริมาณไนโตรเจน

อุปกรณ์

- หลอดเจลด้าห์ล
- ขวดรูปชมพู่
- ปีกเกอร์
- ปีเปตต์วัดปริมาตร
- บิวเรตต์
- ขวดกำหนดปริมาตร
- กระจกตวงแบบแก้ว
- เม็ดแก้วขนาด 3 มิลลิเมตร
- เครื่องย่อยสาร
- ชุดเครื่องกลั่นไอน้ำ
- มาตรการด – เบส
- ตู้ดูดความชื้น
- ตู้ดูดควัน

สารเคมี

- น้ำที่ปราศจากไอออน
- สารโพแทสเซียมซัลเฟต (Potassium sulfate: K_2SO_4)
- สารเมอร์คิวริกออกไซด์ (HgO)

- กรดซัลฟิวริกเข้มข้น ร้อยละ 95 -98 (95 – 98 % H_2SO_4)
- ฟีนอล์ฟทาลีน อินดิเคเตอร์ (Phenolphthaline indicator)
- สารละลายอัลคาไลน์ โซโอสัลเฟต
- สารละลายบอเรต บัฟเฟอร์ (Borate buffer)
- สารละลายอินดิเคเตอร์ผสมระหว่างสารเมทิลเรดกับสารเมทิลีนบลู
- สารละลายกรดบอริกผสมอินดิเคเตอร์ผสม (Indicating boric solution)
- อินดิเคเตอร์ผสมระหว่าง บรอมครีซอลกรีนกับเมทิลเรด
- สารละลายมาตรฐานกรดซัลฟิวริก เข้มข้น 0.05 นอร์มัล

ขั้นตอนการวิเคราะห์

- 1) นำตัวอย่างดินที่ผ่านการสุมตัวอย่างแล้ว ตากให้แห้ง
- 2) นำตัวอย่างดินที่แห้งแล้วมาบดให้ละเอียดขนาด 1 มิลลิเมตร
- 3) ชั่งตัวอย่างดินที่บดละเอียดแล้วประมาณ 1.0 กรัม โดยจดบันทึกน้ำหนักที่แน่นอน
- 4) ใส่ตัวอย่างดินที่ชั่งน้ำหนักแล้วลงในหลอดเจลาห์ล เติมน้ำที่ปราศจากไอออนปริมาตร 100 มิลลิเมตร
- 5) เติมสารโพแทสเซียมซัลเฟสหนัก 15 กรัม
- 6) เติมสารเมอร์คิวริกออกไซด์หนัก 0.7 กรัม
- 7) เติมกรดซัลฟิวริกเข้มข้นปริมาตร 25 มิลลิเมตร
- 8) นำไปทำการย่อย (Digest) ที่อุณหภูมิ 380 องศาเซลเซียส โดยใช้เครื่องย่อยสาร เมื่อปรากฏว่าเป็นของเหลวใสและไม่มีควันสีขาวแสดงว่าย่อยสมบูรณ์แล้ว (ประมาณ 30 นาที) ปิดเครื่องและตั้งทิ้งไว้ให้เย็น แล้วเติมน้ำที่ปราศจากไอออนปริมาตร 100 มิลลิเมตร
- 9) ปรับพีเอชให้ได้ 9.5 โดยเติมสารบอเรตบัฟเฟอร์ (ใช้ประมาณ 20 มิลลิเมตร) และสารโซเดียมไฮดรอกไซด์ที่เข้มข้น 6 นอร์มัล (ประมาณ 10 มิลลิเมตร)
- 10) นำไปกลั่นด้วยเครื่องกลั่นไอน้ำ และรองรับด้วยกรดบอริกผสมสารอินดิเคเตอร์ ผสมเมทิลเรดและเมทิลีนบลูโดยให้ปลายหลอดที่ต่อจากชุดกลั่นจุ่มอยู่ในสารละลายกรดบอริก กลั่นจนได้ปริมาตรอย่างน้อย 150 มิลลิเมตร ทิ้งไว้ให้เย็นที่อุณหภูมิห้อง
- 11) นำไปไทเทรตด้วยสารละลายมาตรฐาน กรดซัลฟิวริก 0.05 นอร์มัล (ที่ทราบความเข้มข้นที่แน่นอนแล้ว) เมื่อถึงจุดยุติจะได้สีม่วงอ่อน
- 12) วิเคราะห์แบล็กเซ็นเตียวกับตัวอย่างแต่ไม่ต้องใส่ตัวอย่างดิน

13) คำนวณหาปริมาณสารไนโตรเจนด้วยสมการ (ตีวพันธุ์ ชูอินทร์, 2558) และคำนวณ ดังสมการ

$$\% N = [(A-B) \times N \times 14,000] / M$$

เมื่อ % N	คือ ปริมาณไนโตรเจนในหน่วยร้อยละ
A	คือ ปริมาตรของกรดซัลฟิวริกที่ใช้ไทเทรตสำหรับตัวอย่าง (มิลลิลิตร)
B	คือ ปริมาตรของกรดซัลฟิวริกที่ใช้ไทเทรตสำหรับแบล็ก (มิลลิลิตร)
N	คือ ความเข้มข้นที่แน่นอนของกรดซัลฟิวริกที่ใช้ไทเทรต
M	คือ น้ำหนักของตัวอย่าง (มิลลิกรัม)

2.7 ปริมาณฟอสฟอรัส

อุปกรณ์

- เครื่องชั่งละเอียด 4 ตำแหน่ง
- ขวดแก้วกันแบน (Erlenmeyer flask) ขนาด 50 มิลลิลิตร
- หลอดแก้ว (test tube)
- กระจกทรง เบอร์ 5 ขนาด 11 เซนติเมตร
- ปิเปต (pipette)
- ขวดปริมาตร (Volumetric flask) ขนาด 50 มิลลิลิตร และ 1 ลิตร
- บีกเกอร์ขนาด 2 ลิตร
- เครื่อง Spectrophotometer

สารเคมี สารละลายและวิธีเตรียม

1) น้ำยาสกัด Bray II (0.03 N NH_4F , 0.1 N HCl)

ละลายแอมโมเนียมฟลูออไรด์ (ammonium fluoride, NH_4F) 11.10 กรัม ใน น้ำกลั่น 8 ลิตร เติมกรดไฮโดรคลอริกเข้มข้น (conc.HCl) ลงไป 86 มิลลิลิตร แล้วปรับให้มีปริมาตร 10 ลิตร ปรับ pH ให้อยู่ระหว่าง 1.5 -1.6

2) Stock solution (Reagent A : Sulfuric-molybdate-tartrate solution)

ละลายแอมโมเนียมโมลิบเดต (ammonium molybdate, $[(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{24}\cdot 4\text{H}_2\text{O}]$) 50 กรัมใส่ในบีกเกอร์ขนาด 2 ลิตร เติมน้ำกลั่น 200 มิลลิลิตร คนให้ละลาย ละลายแอนติโมนี โพแทสเซียมตาร์เตรท (antimony potassium tartrate, $\text{KSbO}\cdot\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_6$) 1.213 กรัม ในน้ำกลั่น 50 มิลลิลิตร (ถ้าไม่ละลายนำไปอุ่นแต่ต้องไม่เกิน $60\text{ }^\circ\text{C}$) เมื่อละลายเข้ากันดีแล้ว เทใส่ในบีกเกอร์ที่ใส่ แอมโมเนียมโมลิบเดต คนให้เข้ากันอีกครั้ง ค่อยๆ เติมกรดฟอสฟอริกเข้มข้น (conc. H_2SO_4) 700 มิลลิลิตร ทิ้งไว้ให้เย็น เทลงในขวด polyethylene หรือ ขวด pyrex สีน้ำตาลและเก็บไว้ในที่มืดและเย็น นานานี้ทิ้งไว้ได้นาน 6 เดือน

3) น้ำยา Develop สี

ละลาย ascorbic acid 1.76 กรัม ในน้ำกลั่นประมาณ 1,600 มิลลิลิตร เติมสารละลาย ข้อ 2) ลงไป 40 มิลลิลิตร ทำให้มีปริมาตร 2 ลิตร ด้วยน้ำกลั่น ตั้งทิ้งไว้ให้เย็นประมาณ 2 ชั่วโมง จึงนำมาใช้ สารละลายนี้เก็บได้ไม่เกิน 24 ชั่วโมง ดังนั้นจึงต้องเตรียมใหม่ทุกครั้ง

4) สารละลายมาตรฐานฟอสฟอรัส 50 มิลลิกรัม/กิโลกรัม P

ละลายโพแทสเซียมไดไฮโดรเจนฟอสเฟต (Potassium dihydrogen phosphate, KH_2PO_4 ที่อบให้แห้งที่ $40\text{ }^\circ\text{C}$ นาน 2 ชั่วโมง) 0.2195 กรัม ในน้ำกลั่นพอสมควร ปรับสภาพให้เป็นกรดด้วยกรดซัลฟุริก 1-2 หยด แล้วทำให้มีปริมาตร 1 ลิตร

5) นำสารละลายมาตรฐาน ข้อ 4) มาทำ standard set ให้มีความเข้มข้น 0, 2, 4, 6, 8, 10 และ 15 มิลลิกรัม/กิโลกรัม P ด้วยน้ำยาสกัด

วิธีการวิเคราะห์

1) ชั่งตัวอย่าง 1.0 กรัม ใส่ในขวดแก้วกันแบน (Erlenmeyer flask ขนาด 50 มิลลิลิตร

2) เติมน้ำยาสกัด Bray II 10 มิลลิลิตร เขย่า 1 นาที กรองด้วยกระดาษกรอง No.5 ขนาด 11.0 เซนติเมตร

3) ปิเปตสารละลายที่สกัดได้ในข้อ 2) อัตราส่วน 1 ส่วนต่อ working solution 16 ส่วน (เท่ากับ 17 เท่า โดยใช้ Auto-dilutor) ลงในหลอดแก้ว ทิ้งไว้ครึ่งชั่วโมง นำไปอ่านค่าความเข้มข้น (concentration) ด้วยเครื่อง Spectrophotometer ที่ช่วงคลื่น 882 นาโนเมตร

4) ทำ blank และชุดของสารละลายมาตรฐาน (standard set) เช่นเดียวกับข้อ 3) (กรมพัฒนาที่ดิน, 2547) และคำนวณ ดังสมการ

วิธีการคำนวณ

$$(P) = [B \times DF \text{ (sample)} \times X] / A \times DF \text{ (standard)}$$

- เมื่อ A = น้ำหนักของตัวอย่าง (กรัม)
 B = น้ำยาสกัด (มิลลิลิตร)
 X = ค่าที่อ่านได้ เมื่อวัดค่าเทียบกับ standard set
 DF = อัตราส่วนการเจือจาง (dilution factor)

กรณีไม่มีการทำเจือจาง

$$(P) = (B \times X) / A$$

2.8 ปริมาณคาร์บอน

อุปกรณ์

- ขวดรูปชมพู่ ขนาด 250 มิลลิลิตร
- กระบอกตวง ขนาด 100 มิลลิลิตร
- บิวเรตพร้อมขาตั้งขนาด 50 มิลลิลิตร
- เครื่องกวนสารละลาย
- ปีเปตต์

สารเคมี

- กรดซัลฟิวริกเข้มข้น
- สารละลายมาตรฐานโปแตสเซียมไดโครเมต ($K_2Cr_2O_7$) เข้มข้น 1.0 N
- สารละลายเฟอร์รัสแอมโมเนียมซัลเฟต เข้มข้น 0.5 N
- สารละลายออร์โทฟีแนนโตรลีน อินดิเคเตอร์

ขั้นตอนการวิเคราะห์

- 1) อบตัวอย่างขยะให้แห้ง แล้วนำมาบดให้ละเอียด
- 2) ชั่งตัวอย่างขยะประมาณ 1 กรัม
- 3) นำตัวอย่างขยะที่ชั่งน้ำหนักแล้วใส่ลงในขวดรูปชมพู่ ขนาด 250 มิลลิลิตร
- 4) เติมสารละลายมาตรฐานโปแตสเซียมไดโครเมต ($K_2Cr_2O_7$) เข้มข้น 1.0

N ปริมาตร 10 มิลลิลิตร

- 5) กรดซัลฟิวริกเข้มข้น ปริมาตร 20 มิลลิลิตร เขย่าเบา ๆ เป็นเวลา 1 นาที
- 6) วางทิ้งไว้จนสารละลายเย็นที่อุณหภูมิห้อง
- 7) เติมน้ำที่ปราศจากไอออน ปริมาตร 50 มิลลิลิตร แล้วทิ้งไว้ให้เย็น
- 8) หยดสารละลายออร์โทฟีแนนโทรลีน อินดิเคเตอร์ 5 หยด
- 9) ไทเตรทด้วยสารละลายเฟอร์รัสแอมโมเนียมซัลเฟตที่มีความเข้มข้น 0.5 N ที่จุดยุติ สีของสารละลายจะเปลี่ยนจากสีเขียวเป็นสีน้ำตาลแดง
- 10) ทำการวิเคราะห์ Blank โดยใช้ น้ำที่ปราศจากไอออนปริมาตร 50 มิลลิลิตร และให้ดำเนินการเหมือนตัวอย่างขยะทุกขั้นตอน (ศิวพันธุ์ ชูอินทร์, 2558) และคำนวณ ดังสมการ

การคำนวณหาค่าปริมาณคาร์บอน

$$O.C = [3 \times (B-S) \times N] / [77 \times B \times W] \times 100$$

เมื่อ O.C คือ ปริมาณคาร์บอน

B คือ ปริมาตรสารละลายเฟอร์รัสแอมโมเนียมซัลเฟตที่ใช้ในการไทเตรท Blank (มิลลิลิตร)

S คือ ปริมาตรสารละลายเฟอร์รัสแอมโมเนียมซัลเฟตที่ใช้ในการไทเตรทตัวอย่าง (มิลลิลิตร)

W คือ น้ำหนักขยะที่ใช้ (g)

N คือ ความเข้มข้นของ $K_2Cr_2O_7$ (N)

2.9 ปริมาณไฮโดรเจน (Hydrogen content)

ค่าประมาณของ Hydrogen (%) (ธเรศ ศรีสถิต, 2553) คำนวณได้จากสูตร

$$\text{Hydrogen (\%)} = \text{Volatile Solid (\%)} / 15$$

2.10 ปริมาณโพแทสเซียม

อุปกรณ์

- ขวดปริมาตร (Volumetric flask) ขนาด 100 มิลลิลิตร
- ขวดรูปชมพู่ (Erlenmeyer flask) ขนาด 50 มิลลิลิตร
- ปิเปต (Pipette) ขนาด 1,2,5 และ 10 มิลลิลิตร
- กระจกทรง เบอร์ 1
- กรวยกรอง
- Dispenser ขนาด 25 มิลลิลิตร
- เครื่อง Flame Spectrophotometer
- เครื่องชั่ง (Balance)
- เครื่องเขย่า (Shaker)

สารเคมี

- สารละลายแอมโมเนียมอะซิเตต (NH_4OAc) 1 M pH 7.0
- สารละลายมาตรฐานโพแทสเซียมเข้มข้น $1,000 \text{ mg L}^{-1}$
- สารละลายมาตรฐานโพแทสเซียมเข้มข้น 0, 2, 4, 6 และ 8 mg L^{-1}

วิธีเตรียมน้ำยาเคมี

1) สารละลายแอมโมเนียมอะซิเตต (NH_4OAc) 1 M pH 7.0

ละลาย 1,140 มิลลิลิตร Glacial acetic acid (99.5%) ในน้ำกลั่นประมาณ 16 ลิตร เติมแอมโมเนียมไฮดรอกไซด์ (NH_4OH) เข้มข้น 1,380 มิลลิลิตร แล้วเติมน้ำกลั่น จนสารละลายทั้งหมดมีปริมาตรประมาณ 19 ลิตร ผสมให้เข้ากันดี แล้วปรับ pH ของสารละลายด้วย NH_4OH หรือ Glacial acetic acid ให้ได้ pH เท่ากับ 7.0 จึงปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นให้ได้ปริมาตร 20 ลิตร

2) สารละลายมาตรฐานโพแทสเซียมเข้มข้น $1,000 \text{ mg L}^{-1}$

ละลายโพแทสเซียมคลอไรด์ (KCl) 1.9067 กรัม (ที่อบแห้ง) ในน้ำกลั่น แล้ว
ปรับปริมาตรเป็น 1 ลิตร ด้วยน้ำกลั่น

3) สารละลายมาตรฐานโพแทสเซียมเข้มข้น 0, 2, 4, 6 และ 8 mg L⁻¹

ปิเปตสารละลายมาตรฐานโพแทสเซียมเข้มข้น 1,000 mg L⁻¹ 10 มิลลิลิตร ใส่ใน
ขวดปริมาตร และทำให้เป็น 100 มิลลิลิตร ด้วยน้ำกลั่น จะได้สารละลายมาตรฐานโพแทสเซียม
เข้มข้น 100 mg L⁻¹ หลังจากนั้นปิเปตสารละลายนี้ 0, 2, 4, 6 และ 8 มิลลิลิตร ใส่ในขวดปริมาตร
และทำให้เป็น 100 มิลลิลิตร ด้วยน้ำกลั่น จะได้สารละลายมาตรฐานโพแทสเซียมเข้มข้น 0, 2, 4, 6
และ 8 mg L⁻¹ ตามลำดับ

วิธีการวิเคราะห์

1. ชั่งดิน 2.5 กรัม ใส่ในขวดชมพู่ (Erlenmeyer flask) ขนาด 50 มิลลิลิตร
2. เติม 1 M NH₄OAc pH 7.0 25 มิลลิลิตร เขย่าด้วยเครื่องเขย่า 30 นาที
3. กรองตัวอย่าง และเก็บสารละลายที่กรองได้
4. วิเคราะห์ปริมาณ K ด้วยเครื่อง Flame Spectrophotometer โดยเปรียบเทียบกับ
ค่ามาตรฐาน (กรมพัฒนาที่ดิน, 2547) และคำนวณ ดังสมการ

วิธีการคำนวณ

โพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในตัวอย่าง, mg kg⁻¹ = 10 K × df

K = ค่าที่อ่านได้จากเครื่องมือ, mg kg⁻¹

df = dilution factor

2.11 ปริมาณโลหะหนัก

อุปกรณ์

- เครื่องอะตอมมิกสเปกโทรโฟโตมิเตอร์ (AAS)
- ไมโครเวฟ เตาให้ความร้อน หรือแผ่นความร้อน
- ปีกเกอร์
- กระบอกตวง

- ขวดกำหนดปริมาตร

สารเคมี

- สารละลายมาตรฐาน
- กรดไนตริกเข้มข้น
- กรดซัลฟิวริกเข้มข้น
- น้ำที่ปราศจากไอออน

ขั้นตอนการวิเคราะห์

- 1) นำตัวอย่างขยะไปอบแห้งและบดให้ละเอียด หรือน้ำขยะ
- 2) ชั่งตัวอย่างขยะที่บดละเอียดแล้วหนัก 1 – 5 กรัม (จัดบันทึกน้ำหนักที่แน่นอน) หรือน้ำขยะ 20 มิลลิลิตร ใส่ลงในบีกเกอร์ขนาด 250 มิลลิลิตร
- 3) เติมกรดไนตริก เข้มข้น ปริมาตร 30 มิลลิลิตร นำไปวางบนเตาไฟฟ้าหรือแผ่นความร้อน (hot plate) เตาไมโครเวฟ นาน 45 นาที นำออกและวางทิ้งให้เย็นที่อุณหภูมิห้อง
- 4) เติมกรดไนตริก เข้มข้น ปริมาตร 5 มิลลิลิตร นำไปวางบนเตาให้ความร้อนไฟฟ้าหรือแผ่นความร้อน (hot plate) เตาไมโครเวฟ นาน 15 นาที นำออกและทิ้งไว้ให้เย็นที่อุณหภูมิห้อง
- 5) เติมกรดซัลฟิวริก เข้มข้น ปริมาตร 5 มิลลิลิตร นำไปวางบนเตาให้ความร้อนไฟฟ้าหรือแผ่นความร้อน (hot plate) เตาไมโครเวฟ จนได้สารละลายสีเหลืองอ่อนใส ไม่มีควันนำออกและทิ้งไว้ให้เย็นที่อุณหภูมิห้อง
- 6) นำตัวอย่างในข้อ 5) มากรองด้วยกระดาษกรองเบอร์ 42 และปรับปริมาตรเป็น 100 มิลลิลิตรในขวดกำหนดปริมาตร
- 7) นำตัวอย่างไปวิเคราะห์หาปริมาณสารโลหะหนักโดยใช้เครื่องอะตอมมิกสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ (AAS) (คิวพันท์ ซูอินทร์, 2558)

3. การวิเคราะห์องค์ประกอบทางชีวภาพของขยะ

ขั้นตอนการวิเคราะห์โคลิฟอร์มแบคทีเรีย (Coliform Bacteria) และเฟคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย (Fecal Coliform Bacteria) โดยวิธี MPN การตรวจวิเคราะห์ประกอบด้วย 3 ขั้นตอนดังนี้

1. การตรวจสอบขั้นแรก (Presumptive test)
2. การตรวจสอบขั้นยืนยัน (Confirmed test)
3. การตรวจสอบขั้นสมบูรณ์ (Completed test)

การตรวจสอบตามวิธีเอ็มพีเอ็นนี้ เป็นการตรวจหาแบคทีเรียที่เรียกว่า *E. coli* โดยอาศัยการคำนวณทางสถิติช่วย ค่าที่ได้เป็นค่าประมาณโดยเฉลี่ย (estimate of the mean density) ของจำนวนแบคทีเรียที่มีอยู่ในตัวอย่าง

เครื่องมือและอุปกรณ์

- หลอดแก้วพร้อมด้วยฝาปิด (หรือใช้สำลีแทนก็ได้) และหลอดเดอร์แรม (Durham tube)
- ปิเปตต์ขนาด 10 และ 1 ลบ.ซม. ที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้ว
- ลูกยางใช้กับปิเปตต์สำหรับดูดน้ำตัวอย่าง
- ตะเกียงเบนเสน (Bunsen burner)
- ลวดที่มีปลายห่วงกลม (wire loop)
- ตู้เพาะเชื้อ (incubator)
- อาหารเหลวแลคโตสบรอกซ์ บริลเลียนกรีนแลคโตสไบสโตร 2% อาหารแข็งอีเอ็มบี (EMB agar) อาหารนิวเทรียนท์ (nutrient agar)

วิธีวิเคราะห์

เลือกระบบหลอดเลี้ยงเชื้อ โดยทั่วไปนิยมใช้อยู่ 2 ระบบ คือ ระบบ “3” และระบบ “5” หลอด

ระบบ “3” หลอด ใช้อาหารเหลวน้อย ประหยัดเวลา โอกาสผิดพลาดมาก

ระบบ “5” หลอด ใช้อาหารเหลวมาก เปลืองเวลา โอกาสผิดพลาดน้อยกว่า

ระบบ “3” และระบบ “5” หลอด เป็นการบอกให้ทราบจำนวนหลอดที่จะใช้หมักต่อปริมาณน้ำหนึ่งๆ เป็น 3 หรือ 5 หลอด ปริมาณน้ำที่ใช้ (การที่จะใช้การเจือจางเท่าไรนั้นขึ้นอยู่กับความสกปรกของน้ำ) อาจจะเลือกจำนวนต่างกัันดังนี้ คือ 10, 1, 0.1 ลบ.ซม. ชุดหนึ่ง หรือ 1, 0.1, 0.01 หรือ 0.1, 0.01, 0.001 ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความสกปรกของน้ำ

ถ้าเลือกน้ำปริมาณมาก (ตั้งแต่ 10 ลบ.ซม. ต่อหลอดขึ้นไป) ความเข้มข้นของตัวกลางต้องขึ้นเป็นสองเท่าหรือคำนวณจากสูตรต่อไปนี้

ค่า $MPN \times 10 / \text{ปริมาตรมากที่สุดที่ทดสอบ} = MPN \text{ Index} / 100 \text{ ลบ.ชม.}$

1. การตรวจสอบขั้นแรก (Presumptive test)

1.1 นำหลอดแก้วที่บรรจุอาหารเหลวแลคโตสบรอร์ ที่อยู่ท่วมหลอดหมักเดอร์แรม ไปอบในหม้อนึ่งอัดไอ (autoclave) ฆ่าเชื้อเสียก่อน ถ้าเป็นระบบ “3” หลอด จะใช้หลอดแก้วทั้งหมด 9 หลอด และถ้าเป็นระบบ “5” หลอด จะใช้หลอดแก้วทั้งหมด 15 หลอด

1.2 เขียนสัญลักษณ์บนหลอดแก้วให้เรียบร้อยก่อนการสับสน

1.3 เขย่าตัวอย่างน้ำแรงๆ ขึ้นลง 25 ครั้ง

1.4 ใช้ปิเปตต์ขนาด 10 ลบ.ชม. ดูดตัวอย่างน้ำใส่ลงในหลอดที่บรรจุอาหารเหลว เข้มข้นเป็นสองเท่า 3 หลอด หลอดละ 10 ลบ.ชม.

1.5 ใช้ปิเปตต์ขนาด 1 ลบ.ชม. ดูดตัวอย่างน้ำใส่ลงในหลอดที่บรรจุอาหารเหลว 3 หลอด หลอดละ 1 ลบ.ชม.

1.6 ใช้ปิเปตต์ขนาด 1 ลบ.ชม. ดูดตัวอย่างน้ำใส่ลงในหลอดที่บรรจุอาหารเหลว 3 หลอด หลอดละ 0.1 ลบ.ชม. ขณะทำการถ่ายตัวอย่างน้ำต้องระวังไม่ให้ปลายปิเปตต์จุ่มลงไป ในตัวอย่างน้ำมิฉะนั้นปริมาณของตัวอย่างน้ำอาจผิดพลาดได้

1.7 เขย่าหลอดเบาๆ เพื่อให้อาหารผสมกับตัวอย่างน้ำ

1.8 นำหลอดทั้งหมดเข้าตู้เพาะเชื้ออุณหภูมิประมาณ 35 ± 0.5 °C เป็นเวลา 24 ± 2 ชั่วโมง ตรวจสอบการเจริญเติบโตของเชื้อ การเกิดแก๊สและกรด บันทึกผลที่เป็นบวกและทำการ ทดลองยืนยันต่อไป ส่วนผลที่เป็นลบให้นำเข้าตู้เพาะเชื้ออีกครั้ง

1.9 เมื่อครบ 48 ± 3 ชั่วโมง นำหลอดทั้งหมดมาตรวจดูผลอีกครั้ง หลอดใดเกิด แก๊สแสดงว่าให้ผลทางบวก (positive) หลอดที่ไม่เกิดแก๊สแสดงว่าให้ผลทางลบ (negative)

1.10 นำหลอดที่เกิดก๊าซไปทดสอบยืนยันต่อไป

2. การตรวจสอบยืนยัน (Confirmed test)

2.1 การเลือกเอาหลอดที่เกิดก๊าซมาตรวจสอบในขั้นยืนยัน ไม่จำเป็นต้องเอา มาทุกหลอดถ้าผลของการทดสอบขั้นแรกเป็นดังนี้ ปริมาณน้ำตัวอย่าง 3 ระดับ ระดับ 10 ลบ.ชม. มี แก๊สเกิดขึ้นทั้ง 3 หลอด ระดับ 1 ลบ.ชม. มีแก๊สเกิดขึ้น 2 หลอด และระดับ 0.1 ลบ.ชม. มีแก๊ส เกิดขึ้น 2 หลอดให้นำหลอดที่มีแก๊สเกิดขึ้นในระดับ 1 ลบ.ชม. และ 0.1 ลบ.ชม. เท่านั้นไปทดสอบ ยืนยัน

2.2 เขียนสัญลักษณ์บนหลอดแก้วที่บรรจุบิลเลี่ยนกรีนแลคโตสไบรอร์ และ มี หลอดเดอร์แรมคว่ำอยู่ภายในซึ่งเตรียมไว้แล้ว เขียนให้ตรงกับหลอดที่ให้ผลทางบวก

2.3 เขย่าหลอดที่ให้ผลทางบวกเบา ๆ แล้วเอาหลอดที่มีปลายห่วงกลมที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้ว (โดยการเผาไฟให้ร้อนแดงแล้วทิ้งให้เย็นสักครู่หนึ่ง) จุ่มลงไปในหลอดที่ให้ผลทางบวก จะมีน้ำติดอยู่เต็มห่วงโลหะกลม นำไปจุ่มในหลอดบริลเลียนกรีนแลคโตสไบรอร์ วิธีนี้เป็นการถ่ายเชื้อแบคทีเรียจากหลอดหนึ่งไปยังอีกหลอดหนึ่งหลอดต่อหลอด ทำดังนี้จนครบ 4 หลอด

2.4 นำหลอดที่ถ่ายใหม่ไปเพาะเชื้อที่อุณหภูมิ $35 \pm 0.5^{\circ}\text{C}$ เป็นเวลา 24 -48 ชั่วโมง

2.5 เมื่อครบ 24 - 48 $\pm$ 3 ชั่วโมง นำหลอดมาตรวจดูว่าหลอดใดมีก๊าซเกิดขึ้น หลอดที่มีก๊าซจะให้ผลทางบวก

2.6 การทดสอบขั้นยืนยันนี้ถ้าไม่ใช้อาหารเหลว สามารถใช้อาหารแข็งอีเอ็มบีได้ โดยใช้หลอดที่มีปลายห่วงกลมที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้วจุ่มลงในหลอดที่มีแก๊สในการทดสอบขั้นแรก นำปลายห่วงไปแตะลงบนผิวอาหารแข็ง แล้วขยับปลายห่วงลากกลับไปกลับมาบนผิวของอาหารแข็ง (Streak) โดยไม่ให้รอยที่ลาดทับกัน ปิดฝาแล้วนำไปเพาะเชื้อโดยหยายจานเพาะเชื้อไว้ ที่อุณหภูมิ $35 \pm 0.5^{\circ}\text{C}$ เป็นเวลา 24-48 ชั่วโมง

2.7 เมื่อครบ 24 -48 ชั่วโมง ตรวจดูกลุ่มแบคทีเรียที่มีลักษณะเฉพาะของโคลิฟอร์มบนผิวอาหารของอีเอ็มบี คือ มีสีม่วงเหมือนสีของอาหารแข็ง ผิวโคโลนี อาจมีลักษณะมันวาวเหมือนเงาโลหะ (Metalic sheen) หรือไม่มีก็ได้ ถ้าบนอาหารเลี้ยงเชื้อไม่มีกลุ่มของแบคทีเรียเจริญหรือกลุ่มที่มีสีอื่นๆ แสดงว่าผลการทดสอบเป็นลบ

3. การตรวจสอบขั้นสมบูรณ์ (Completed test)

3.1 ถ่ายตัวอย่างน้ำจากหลอดที่มีแก๊ส หรือกลุ่มแบคทีเรียบนอาหารแข็งในขั้นทดสอบยืนยันลงในหลอดแลคโตสหรือ บริลเลียนเลียนกรีนแลคโตสไบรอร์ แล้วไปเพาะเชื้อที่อุณหภูมิ $35 \pm 0.5^{\circ}\text{C}$ เป็นเวลา 24 - 48 $\pm$ 3 ชั่วโมง

3.2 เมื่อครบ 24 -48 ชั่วโมง ถ้าพบแก๊สในหลอดแลคโตสแสดงว่าให้ผลทางบวก ถ้าไม่มีแสดงว่าให้ผลทางลบ ส่วนมากจะได้ผลทางบวกเสมอ

3.3 ย้อมสี (Gram stain technique) ตัวอย่างเชื้อจากกลุ่มโคโลนีที่ให้แก๊สในหลอดแลคโตสแล้วตรวจสอบด้วยกล้องจุลทรรศน์ ถ้าพบแบคทีเรียรูปแท่ง (Short rod) ย้อมติดสีแดง (Gram positive) และไม่มีสปอร์ (spore) แสดงว่ามีเชื้อโคลิฟอร์ม (สมาคมวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทย, 2547)

การคำนวณหาตรชนีเอ็มพีเอ็น (MPN)

นำผลทางบวกที่เกิดขึ้นในการตรวจสอบขั้นยืนยัน เทียบกับตารางหาค่าตรชนีเอ็มพีเอ็น

ตาราง ก-1 ค่าดัชนีเอ็มพีเอ็น

MPN Index and 95% Confidence Limits for Various Combinations of Positive Results When Five Tubes Are Used per Dilution (10 mL, 1.0 mL, 0.1 mL)*

Combination of Positives	MPN Index/ 100 mL	Confidence Limits		Combination of Positives	MPN Index/ 100 mL	Confidence Limits	
		Low	High			Low	High
0-0-0	<1.8	—	6.8	4-0-3	25	9.8	70
0-0-1	1.8	0.090	6.8	4-1-0	17	6.0	40
0-1-0	1.8	0.090	6.9	4-1-1	21	6.8	42
0-1-1	3.6	0.70	10	4-1-2	26	9.8	70
0-2-0	3.7	0.70	10	4-1-3	31	10	70
0-2-1	5.5	1.8	15	4-2-0	22	6.8	50
0-3-0	5.6	1.8	15	4-2-1	26	9.8	70
1-0-0	2.0	0.10	10	4-2-2	32	10	70
1-0-1	4.0	0.70	10	4-2-3	38	14	100
1-0-2	6.0	1.8	15	4-3-0	27	9.9	70
1-1-0	4.0	0.71	12	4-3-1	33	10	70
1-1-1	6.1	1.8	15	4-3-2	39	14	100
1-1-2	8.1	3.4	22	4-4-0	34	14	100
1-2-0	6.1	1.8	15	4-4-1	40	14	100
1-2-1	8.2	3.4	22	4-4-2	47	15	120
1-3-0	8.3	3.4	22	4-5-0	41	14	100
1-3-1	10	3.5	22	4-5-1	48	15	120
1-4-0	10	3.5	22	5-0-0	23	6.8	70
2-0-0	4.5	0.79	15	5-0-1	31	10	70
2-0-1	6.8	1.8	15	5-0-2	43	14	100
2-0-2	9.1	3.4	22	5-0-3	58	22	150
2-1-0	6.8	1.8	17	5-1-0	33	10	100
2-1-1	9.2	3.4	22	5-1-1	46	14	120
2-1-2	12	4.1	26	5-1-2	63	22	150
2-2-0	9.3	3.4	22	5-1-3	84	34	220
2-2-1	12	4.1	26	5-2-0	49	15	150
2-2-2	14	5.9	36	5-2-1	70	22	170
2-3-0	12	4.1	26	5-2-2	94	34	230
2-3-1	14	5.9	36	5-2-3	120	36	250
2-4-0	15	5.9	36	5-2-4	150	58	400
3-0-0	7.8	2.1	22	5-3-0	79	22	220
3-0-1	11	3.5	23	5-3-1	110	34	250
3-0-2	13	5.6	35	5-3-2	140	52	400
3-1-0	11	3.5	26	5-3-3	170	70	400
3-1-1	14	5.6	36	5-3-4	210	70	400
3-1-2	17	6.0	36	5-4-0	130	36	400
3-2-0	14	5.7	36	5-4-1	170	58	400
3-2-1	17	6.8	40	5-4-2	220	70	440
3-2-2	20	6.8	40	5-4-3	280	100	710
3-3-0	17	6.8	40	5-4-4	350	100	710
3-3-1	21	6.8	40	5-4-5	430	150	1100
3-3-2	24	9.8	70	5-5-0	240	70	710
3-4-0	21	6.8	40	5-5-1	350	100	1100
3-4-1	24	9.8	70	5-5-2	540	150	1700
3-5-0	25	9.8	70	5-5-3	920	220	2600
4-0-0	13	4.1	35	5-5-4	1600	400	4600
4-0-1	17	5.9	36	5-5-5	>1600	700	—
4-0-2	21	6.8	40				

*Results to two significant figures

ที่มา : APHA Methods (9221)

การวิเคราะห์ฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย (Fecal Coliform Bacteria) ใช้วิธีเดียวกับการหาโคลิฟอร์ม คือ

การตรวจสอบขั้นแรก ทำตามวิธีโคลิฟอร์มทุกประการ

การตรวจสอบขั้นยืนยัน ใช้อาหารเหลวอีซี (EC medium) แทนบิลเลียนกรีนแลคโตสไบลโบรธ 2 % และเพาะเชื้อที่อุณหภูมิ $44.5 \pm 0.2^{\circ}\text{C}$ ในอ่างน้ำอุ่นหรือตู้เพาะเชื้อเป็นเวลา 24 ± 2 ชั่วโมง แล้วดำเนินการทดสอบแบบเดียวกับการตรวจหาโคลิฟอร์ม หากได้ผลทางบวกคือมีแก๊สเกิดขึ้นแสดงว่าน้ำนั้นมีฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย ไม่ต้องทำการตรวจสอบขั้นสมบูรณ์อีก





ภาคผนวก ข

แบบสอบถาม

ตัวอย่างแบบสอบถามที่ผ่านการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิ

แบบสอบถามการจัดการขยะชุมชน ปริญญาโท

เรื่อง “การศึกษาแนวทางการจัดการขยะชุมชนบ้านแหลมกรวด อำเภอเหนือคลอง จังหวัดกระบี่”

คำชี้แจง

1. แบบสอบถามนี้ผู้วิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการจัดการขยะภายในชุมชน ของประชาชนบริเวณชุมชนบ้านแหลมกรวด ตำบลคลองขนาน อำเภอเหนือคลอง จังหวัดกระบี่ และประชาชนตำบลเกาะศรีบอยา สำหรับใช้ในการวางแผนแนวทางการจัดการขยะ เพื่อการพัฒนาภาพลักษณ์ของแหล่งท่องเที่ยว และลดผลกระทบต่อสุขภาพอนามัย และสิ่งแวดล้อมของประชาชน

2. การเก็บรวบรวมข้อมูลนี้ดำเนินการโดย นายชูเกียรติ จันทโรจน์ นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมและการจัดการทรัพยากร คณะวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมและการท่องเที่ยวเชิงนิเวศ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

3. ข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมครั้งนี้ จะนำไปใช้ในการวิเคราะห์เพื่อหาแนวทางการจัดการขยะ เพื่อใช้ในการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิตเท่านั้น ไม่ส่งผลกระทบต่อผู้ให้ข้อมูลแต่อย่างใด

4. แบบสอบถามมีทั้งหมด 6 ตอน เพื่อความสมบูรณ์ของการวางแผน และเพื่อเสนอแนวทางที่เหมาะสมต่อพื้นที่ในการจัดการขยะ ผู้ตอบแบบสอบถามโปรดตอบแบบสอบถามตามความเป็นจริงให้ครบถ้วน

5. ให้ผู้ตอบแบบสอบถาม ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง ☐ หรือตอบคำถามโดยการกรอกข้อความตามความเป็นจริงเกี่ยวกับการจัดการขยะในพื้นที่ของท่าน

ขอขอบคุณยิ่ง

ผู้วิจัย

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

1 เพศ

☐ ชาย

☐ หญิง

2 อายุ (ระบุ) ปี

3 ระดับการศึกษาสูงสุด

☐ 1.ประถมศึกษา

☐ 4. ปริญญาตรี

☐ 2.มัธยมศึกษาตอนต้น

☐ 5. สูงกว่าปริญญาตรี

☐ 3.มัธยมศึกษาตอนปลาย

☐ 6. อื่นๆ (ระบุ).....

4 อาชีพของท่าน

☐ 1.ข้าราชการ/รัฐวิสาหกิจ

☐ 2.ค้าขาย/ทำธุรกิจส่วนตัว

☐ 3.รับจ้าง

☐ 4.พ่อบ้าน/แม่บ้าน

☐ 5.เกษตรกร/ทำสวน

☐ 6.ประมง/จับสัตว์น้ำ

☐ 7.นักเรียน/นักศึกษา

☐ 8.ไม่ได้ประกอบอาชีพใดๆ

☐ 9.อื่นๆ (ระบุ).....

5 ลักษณะการปลูกสร้างอาคารที่พักอาศัย

☐ 1.ปลูกสร้างบนบก

☐ 2.ปลูกสร้างยื่นลงในทะเล

ตอนที่ 2 ข้อมูลการจัดการขยะ

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ เพื่อเลือกระดับการจัดการขยะของผู้ตอบแบบสอบถาม ดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง ปฏิบัติทุกครั้ง

ระดับ 4 หมายถึง ปฏิบัติเกือบทุกครั้ง

ระดับ 3 หมายถึง ปฏิบัติเสมอ

ระดับ 2 หมายถึง ปฏิบัตินาน ๆ ครั้ง

ระดับ 1 หมายถึง ไม่เคยปฏิบัติหรือแทบไม่ปฏิบัติ

		ระดับการปฏิบัติ				
		5	4	3	2	1
การดำเนินการลดปริมาณขยะ						
6 ครั้วเรือนของท่านได้ดำเนินการลดปริมาณขยะบ้างหรือไม่ ☐ 1. ไม่เคย (ข้ามไปตอบข้อ 18) ☐ 2. เคย (ตอบข้อ 7 – 17)						
7	ถ้าท่านเคยลดปริมาณขยะท่านปฏิบัติบ่อยครั้งเพียงใด					
8	ลดปริมาณขยะโดยใช้ถุงผ้าแทนถุงพลาสติกหรือภาชนะสิ้นเปลือง					
9	เลือกซื้อผลิตภัณฑ์ที่มีการเรียกคืนซากบรรจุภัณฑ์					
10	เลือกซื้อสินค้าชนิดเติมใหม่					
11	เลือกซื้อสินค้าที่มีระบบมัดจำและคืนเงิน					
12	เลือกซื้อสินค้าที่สามารถนำรีไซเคิลได้					
13	เลือกซื้อสินค้าที่บรรจุภัณฑ์สามารถใช้ได้มากกว่า 1 ครั้ง เช่น แบตเตอรี่ประจุไฟฟ้าใหม่ได้					
14	นำวัสดุอุปกรณ์ที่ชำรุด เสียหาย มาซ่อมแซมใช้ใหม่					
15	หลีกเลี่ยงการซื้อสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ที่มีอายุใช้งานต่ำ เช่น ยาสีฟันหลอดเล็กๆ					
16	ยืม เช่า หรือใช้สิ่งของหรือผลิตภัณฑ์ที่ใช้บ่อยครั้งร่วมกัน เช่น หนังสือพิมพ์ วารสาร					
17	นำสิ่งของมาดัดแปลงให้ใช้ประโยชน์ได้อีก เช่น การนำยางรถยนต์มาทำเก้าอี้ การนำขวดพลาสติกมาดัดแปลงเป็นที่ใส่ของ แจกัน ฯลฯ					
พฤติกรรมการจัดการขยะในชุมชน/ครั้วเรือนของท่าน						
18 ในครั้วเรือนของท่านมีภาชนะรองรับขยะหรือไม่ ☐ 1. มี (ตอบข้อ 19 – 30) ☐ 2. ไม่มี (ข้ามไปตอบข้อ 31 - 37)						
19	ท่านทิ้งขยะในภาชนะรองรับหรือสถานที่ที่ครั้วเรือนจัดไว้บ่อยเพียงใด					
20	ท่านแยกขยะเปียก/ขยะแห้งในแต่ละภาชนะรองรับบ่อยเพียงใด					
21	ท่านไม่แยกประเภทขยะหรือทิ้งรวมๆ กันในภาชนะเดียวกันบ่อยเพียงใด					
22	ท่านทิ้งขยะกองไว้บริเวณที่พักอาศัยบ่อยเพียงใด					
23	ท่านทิ้งขยะมูลตามความสะดวก ในบริเวณที่พักอาศัยบ่อยเพียงใด					

		ระดับการปฏิบัติ				
		5	4	3	2	1
24	ท่านเก็บขยะมูลฝอยไว้กับตัวเองก่อนเพื่อที่จะรอทิ้งเมื่อพบภาชนะรองรับขยะเพียงใด					
25	ท่านนำขยะไปทิ้งในถังขยะของ อบต. ที่อยู่ใกล้ๆ บ้านขยะเพียงใด					
26	ท่านนำขยะไปกองทิ้งตามแนวตลิ่งเพื่อให้ย่อยสลายตามธรรมชาติขยะเพียงใด					
27	ท่านทิ้งขยะลงทะเลโดยตรงขณะเดินทางด้วยเรือโดยสารรับจ้างขยะเพียงใด					
28	ในขณะที่เดินทางด้วยเรือโดยสารรับจ้างท่านทิ้งขยะลงภาชนะที่จัดเตรียมไว้ขยะเพียงใด					
29	เมื่ออยู่ที่บ้านพักท่านนำขยะไปกำจัดโดยการฝังกลบขยะเพียงใด					
30	ท่านนำขยะไปเผาไฟขยะเพียงใด					

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ เพื่อเลือกระดับการจัดการขยะของผู้ตอบแบบสอบถาม ดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง มีความพร้อมมากที่สุด

ระดับ 4 หมายถึง มีความพร้อมมาก

ระดับ 3 หมายถึง มีความพร้อมปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง มีความพร้อมน้อย

ระดับ 1 หมายถึง มีความพร้อมน้อยที่สุด/ไม่พร้อม

		ระดับความพร้อม				
		5	4	3	2	1
ความพร้อมของท่านในการจัดการขยะ						
31	ท่านมีความพร้อมที่จะเข้ารับการอบรมความรู้เกี่ยวกับการจัดการขยะในชุมชนเพียงใด					
32	ชุมชนของท่านมีความพร้อมด้านวัสดุอุปกรณ์ในการจัดการขยะเพียงใด					
33	ชุมชนของท่านมีความพร้อมในการแยกขยะเพื่อการจัดการเพียงใด					
34	ในการร่วมแก้ปัญหาขยะชุมชนท่านมีความพร้อมที่จะเข้าไปมีส่วนร่วมในการวางแผนเพื่อการแก้ไขปัญหาขยะเพียงใด					
35	ในการร่วมแก้ปัญหาขยะชุมชนท่านมีความพร้อมที่จะเข้าไปมีส่วนร่วมในการปฏิบัติตนในการแก้ไขปัญหาขยะเพียงใด					
36	ในการร่วมแก้ปัญหาขยะชุมชนท่านมีความพร้อมที่จะเข้าไปมีส่วนร่วมในการติดตามและประเมินผลการแก้ไขปัญหาขยะเพียงใด					
37	ในการร่วมแก้ปัญหาขยะชุมชนท่านมีความพร้อมที่จะเข้าไปมีส่วนร่วมในการรับผลประโยชน์จากการจัดการขยะเพียงใด					

ตอนที่ 3 ข้อมูลการใช้ประโยชน์จากขยะ

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ เพื่อเลือกระดับการจัดการขยะของผู้ตอบแบบสอบถาม ดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง ใช้ประโยชน์มากที่สุด

ระดับ 4 หมายถึง ใช้ประโยชน์มาก

ระดับ 3 หมายถึง ใช้ประโยชน์ปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง ใช้ประโยชน์น้อย

ระดับ 1 หมายถึง ใช้ประโยชน์น้อยที่สุด/ไม่มีการใช้ประโยชน์

		ระดับการใช้ประโยชน์				
		5	4	3	2	1
การใช้ประโยชน์จากขยะ						
38	ท่านใช้ประโยชน์จากขยะในการทำปุ๋ยหมัก/ปุ๋ยอินทรีย์					
39	ท่านใช้ประโยชน์จากขยะในการทำแก๊สชีวภาพ					
40	ท่านใช้ประโยชน์จากขยะโดยนำมาประยุกต์ใช้ประโยชน์อื่นๆ เช่น นำขวดมาปลูกต้นไม้ ฯลฯ					
41	ท่านใช้ประโยชน์จากขยะโดยนำขยะที่เก็บได้ (ขยะรีไซเคิล) ไปขายที่ร้านรับซื้อของเก่า					

ตอนที่ 4 ปัญหาที่เกิดจากขยะในชุมชนบ้านแหลมกรวด

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ เพื่อเลือกระดับปัญหาที่เกิดจากขยะในชุมชนบ้านแหลมกรวด ดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง ปัญหามากที่สุด

ระดับ 4 หมายถึง ปัญหามาก

ระดับ 3 หมายถึง ปัญหาปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง ปัญหาน้อย

ระดับ 1 หมายถึง ปัญหาน้อยที่สุด/ไม่มีปัญหา

		ระดับการใช้ประโยชน์				
		5	4	3	2	1
ปัญหาที่เกิดจากขยะในชุมชนบ้านแหลมกรวด						
42	ชุมชนของท่านมีปัญหาขยะล้นภาชนะรองรับ					
43	ชุมชนของท่านมีปัญหาการเก็บรวบรวม/ขนย้ายขยะล่าช้า					
44	ชุมชนของท่านมีปัญหาเรื่องกลิ่นเหม็นของขยะรบกวน					
45	ชุมชนของท่านมีปัญหาสภาพภูมิทัศน์ทางทะเลไม่สวยงาม เนื่องจากปัญหาขยะ					
46	ชุมชนของท่านมีปัญหาหน้าขยะสกปรกเลอะเทอะ					
47	ชุมชนของท่านมีปัญหาแมลงวัน แมลงสาบ รบกวนอันเนื่องมาจากขยะ					
48	ขยะในชุมชนของท่านเป็นแหล่งแพร่กระจาย แมลงวัน แมลงสาบ หนู และพาหะนำโรคต่างๆ					

ตอนที่ 5 ความต้องการของชุมชนในการจัดการขยะ

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ เพื่อเลือกความต้องการของชุมชนในการจัดการขยะ ดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง ความต้องการมากที่สุด

ระดับ 4 หมายถึง ความต้องการมาก

ระดับ 3 หมายถึง ความต้องการปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง ความต้องการน้อย

ระดับ 1 หมายถึง ความต้องการน้อยที่สุด/ไม่มีความต้องการ

		ระดับความต้องการ				
		5	4	3	2	1
ความต้องการของชุมชนในการจัดการขยะ						
49	เทคโนโลยีในการจัดการขยะโดยการทำปุ๋ยหมัก					
50	เทคโนโลยีในการจัดการขยะโดยการฝังกลบอย่างถูกหลักสุขาภิบาล					
51	เทคโนโลยีในการจัดการขยะโดยการเผาในเตาเผา					
52	การบริหารจัดการขยะชุมชนในเขต อบต. คลองขนาน ควรให้ อบต. คลองขนาน ดำเนินการเอง					
53	การบริหารจัดการขยะชุมชนในเขต อบต. คลองขนาน ควรจ้างเอกชนในการดำเนินการ					
54	การบริหารจัดการขยะชุมชนในเขต อบต. คลองขนาน ควรให้ประชาชน และชุมชน ร่วมกับ อบต. คลองขนานดำเนินการ					
55	การบริหารจัดการขยะชุมชนในเขต อบต. คลองขนาน ควรให้ประชาชน ดำเนินการเอง					

ตอนที่ 6 ข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....

.....

.....

.....

.....

ภาคผนวก ค
ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบทางกายภาพ เคมี และชีวภาพของขยะ



ตาราง ข-1 ปริมาณขยะ และองค์ประกอบทางกายภาพจากภาชนะรองรับขยะบริเวณที่พักอาศัยชุมชนบ้านแหลมกรวด ฤดูร้อน

รหัสจุด	ขยะที่สามารถติดไฟได้							ขยะที่ไม่ติดไฟ			อื่นๆ	รวม
	เศษผัก อาหาร	กระดาษ	พลาสติก	ยาง	หนัง	ผ้า	ไม้ ไม้ไผ่	แก้ว	โลหะ	หิน กระเบื้อง		
SWH 1	3.5	0.2	5.0	0.5	4.9	0.1	1.6	2.5	0.5	1.0	1.4	21.2
SWH 2	4.8	0.4	4.6	1.8	1.2	0.0	2.0	3.4	2.0	0.5	0.0	20.7
SWH 3	3.4	0.3	6.7	1.5	2.1	0.0	4.0	0.0	3.0	0.0	0.0	21.0
SWH 4	2.8	1.0	8.7	1.8	0.0	0.0	2.4	1.7	0.0	0.0	2.3	20.7
SWH 5	4.5	3.1	5.6	0.7	1.9	0.8	2.4	5.0	1.2	0.0	0.6	25.8
SWH 6	6.3	3.4	8.0	0.7	0.0	0.2	4.3	4.8	2.3	0.0	1.5	31.5
SWH 7	4.5	1.2	7.0	2.3	2.2	0.0	2.5	6.0	0.0	0.0	3.0	28.7
SWH 8	5.0	2.0	6.0	1.5	0.0	0.0	4.0	1.2	0.0	0.0	0.0	19.7
SWH 9	6.3	0.3	5.5	2.4	0.0	1.0	3.6	3.4	6.3	1.3	0.0	30.1
SWH 10	3.9	0.4	7.8	0.5	1.2	1.0	4.5	6.0	3.0	0.5	0.5	29.3
SWH 11	5.4	0.9	4.5	3.7	0.0	3.4	2.0	5.0	4.3	2.1	1.0	32.3
SWH 12	6.8	2.3	6.0	1.2	4.5	3.6	5.3	6.0	4.3	0.0	3.2	43.2
SWH 13	6.4	2.6	5.4	2.4	0.0	0.0	2.6	4.3	0.0	0.5	0.0	24.2
SWH 14	6.7	3.3	6.4	1.3	2.3	0.0	2.3	2.3	1.5	0.3	0.0	26.3
SWH 15	7.0	3.9	7.5	2.4	5.6	0.5	3.5	1.3	2.4	1.0	0.0	35.1

ตาราง ข-1 (ต่อ)

รหัสจุด	ขยะที่สามารถติดไฟได้							ขยะที่ไม่ติดไฟ			อื่นๆ	รวม
	เศษผัก อาหาร	กระดาษ	พลาสติก	ยาง	หนัง	ผ้า	ไม้ ไม้ไผ่	แก้ว	โลหะ	หิน กระเบื้อง		
SWH 16	7.3	4.6	8.4	2.3	2.0	0.3	4.0	2.3	2.3	0.0	0.0	33.4
SWH 17	6.3	0.3	7.8	2.4	0.0	1.0	3.6	6.0	3.0	0.5	0.0	30.9
SWH 18	4.5	1.2	6.0	2.3	2.2	0.0	2.5	6.0	4.3	0.0	3.0	32.0
SWH 19	6.7	3.3	7.5	1.4	2.3	0.0	2.3	1.3	2.4	1.0	0.0	28.1
SWH 20	6.8	2.3	7.8	1.2	4.5	3.6	5.3	6.0	3.0	0.5	3.2	44.2
SWH 21	6.3	0.3	8.4	2.4	0.0	1.0	3.6	2.3	2.3	0.0	0.0	26.6
SWH 22	7.3	4.6	6.0	2.3	2.0	0.3	4.0	6.0	4.3	0.0	0.0	36.7
SWH 23	6.3	0.3	6.4	2.4	0.0	1.0	3.6	2.3	1.5	0.3	0.0	24.1
SWH 24	3.0	0.2	4.5	0.4	2.3	1.2	4.0	5.4	0.0	0.0	2.3	23.3
SWH 25	4.5	0.1	3.6	2.5	0.5	2.4	1.5	3.1	1.0	0.0	0.0	19.2
SWH 26	3.5	0.5	3.0	1.2	2.5	4.6	1.0	4.0	5.0	0.0	0.0	25.3
SWH 27	2.4	0.5	4.5	0.5	0.0	0.0	0.5	4.3	1.5	1.5	0.0	15.7
SWH 28	6.0	0.0	6.0	1.2	0.0	0.0	0.3	1.3	2.3	0.3	0.0	17.4
SWH 29	4.0	0.5	6.5	0.0	0.0	0.0	0.4	1.5	5.0	0.0	0.0	17.9
SWH 30	5.6	0.8	4.5	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3	0.5	0.0	0.0	12.7

ตาราง ข-1 (ต่อ)

รหัสจุด	ขยะที่สามารถติดไฟได้							ขยะที่ไม่ติดไฟ			อื่นๆ	รวม
	เศษผัก อาหาร	กระดาษ	พลาสติก	ยาง	หนัง	ผ้า	ไม้ ไม้ไผ่	แก้ว	โลหะ	หิน กระเบื้อง		
SWH 31	3.2	0.4	4.5	0.0	0.0	0.0	0.4	0.5	0.0	0.0	0.0	9.0
SWH 32	2.3	0.0	7.8	1.2	0.0	0.0	0.3	6.0	3.0	0.5	1.2	22.3
SWH 33	4.5	0.1	3.0	2.5	0.5	2.4	1.5	4.0	5.0	0.0	0.0	23.5
SWH 34	3.5	0.2	8.7	0.5	4.9	0.1	1.6	1.7	0.0	0.0	1.4	22.6
SWH 35	3.9	0.4	5.6	4.5	1.2	1.0	4.5	5.0	1.2	0.0	0.5	27.8
SWH 36	6.3	3.4	8.0	0.7	0.0	0.2	4.3	4.8	2.3	0.0	1.5	31.5
SWH 37	2.8	1.0	7.0	1.8	0.0	0.0	2.4	6.0	0.0	0.0	2.3	23.3
SWH 38	4.5	3.1	6.0	0.7	1.9	0.8	2.4	1.2	0.0	0.0	0.6	21.2
SWH 39	5.0	2.0	5.5	1.5	0.0	0.0	4.0	3.4	6.3	1.3	0.0	29.0
SWH 40	5.4	0.9	7.8	0.9	0.0	3.4	2.0	6.0	3.0	0.5	1.0	30.9
SWH 41	4.8	0.4	4.6	1.8	1.2	0.0	2.0	2.0	3.0	0.0	0.0	19.8
SWH 42	6.3	0.3	5.8	2.4	0.0	1.0	3.6	3.2	1.5	0.0	0.0	24.1
SWH 43	4.5	1.2	6.0	2.3	2.2	0.0	2.5	0.0	0.0	0.0	3.0	21.7
SWH 44	3.4	0.3	3.2	1.5	2.1	1.0	4.0	0.0	0.0	1.3	0.0	16.8
SWH 45	5.4	0.9	4.3	1.4	0.0	3.4	2.0	0.3	0.4	0.0	0.0	18.1

ตาราง ข-1 (ต่อ)

รหัสจุด	ขยะที่สามารถติดไฟได้							ขยะที่ไม่ติดไฟ			อื่นๆ	รวม
	เศษผัก อาหาร	กระดาษ	พลาสติก	ยาง	หนัง	ผ้า	ไม้ ไม้ไผ่	แก้ว	โลหะ	หิน กระเบื้อง		
SWH 46	3.2	0.2	3.5	2.3	0.0	0.0	0.3	2.5	0.0	0.0	0.0	12.0
SWH 47	6.5	1.2	5.2	2.1	2.3	0.0	4.5	0.0	6.3	0.0	0.0	28.1
SWH 48	4.3	1.2	2.5	2.1	0.0	0.0	3.5	2.0	0.5	0.0	0.0	16.1
SWH 49	1.3	0.2	4.9	2.5	1.3	0.0	2.5	0.0	1.5	0.5	3.4	18.1
SWH 50	2.7	0.4	4.7	1.4	0.0	1.5	1.9	0.0	3.2	0.0	1.4	17.2
SWH 51	4.3	1.0	4.3	2.2	0.5	2.0	2.6	2.5	3.5	0.0	0.0	22.9
SWH 52	4.6	0.4	3.5	1.7	1.5	3.1	4.3	1.5	3.6	0.0	2.3	26.5
SWH 53	5.3	0.3	5.6	1.2	0.0	0.0	6.3	4.3	6.1	0.0	2.5	31.6
SWH 54	5.6	1.2	6.1	1.2	0.0	0.0	2.5	5.3	1.9	0.0	0.0	23.8
SWH 55	4.1	1.4	4.5	2.1	0.0	0.0	3.4	4.6	4.5	0.0	0.0	24.6
SWH 56	4.5	0.5	4.2	1.8	0.0	1.5	1.0	4.5	3.7	0.0	1.4	23.1
SWH 57	3.9	0.9	5.3	2.1	0.2	1.2	1.8	1.7	2.8	0.5	0.0	20.4
SWH 58	4.2	1.2	2.8	1.3	0.9	0.0	5.6	2.6	1.9	0.0	1.3	21.8
SWH 59	2.3	0.3	3.0	1.2	0.0	0.0	3.5	0.0	2.5	0.0	4.5	17.3
SWH 60	2.4	0.4	4.0	0.5	0.0	0.0	4.3	0.0	0.5	0.0	0.0	12.1

ตาราง ข-1 (ต่อ)

รหัสจุด	ขยะที่สามารถติดไฟได้							ขยะที่ไม่ติดไฟ			อื่นๆ	รวม
	เศษผัก อาหาร	กระดาษ	พลาสติก	ยาง	หนัง	ผ้า	ไม้ ไม้ไผ่	แก้ว	โลหะ	หิน กระเบื้อง		
SWH 61	3.6	1.3	6.0	0.0	3.0	0.0	2.0	3.5	0.3	0.0	0.5	20.2
SWH 62	2.1	2.5	2.0	0.3	10.0	0.0	3.0	2.4	1.5	0.0	0.0	23.8
SWH 63	5.0	2.3	3.5	0.0	6.5	0.0	4.0	0.5	2.0	0.0	0.4	24.2
SWH 64	4.5	1.7	1.0	0.8	3.2	0.3	5.2	0.1	3.4	0.0	4.5	24.7
SWH 65	2.3	2.3	1.2	1.5	5.2	0.4	2.2	0.3	3.6	0.5	0.0	19.5
SWH 66	4.2	3.0	2.0	2.3	2.5	0.4	3.7	0.2	0.0	0.6	0.0	18.9
SWH 67	5.0	2.2	3.4	1.4	1.2	2.1	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	20.1
SWH 68	3.2	1.1	2.5	2.1	2.3	2.6	2.5	1.9	4.5	0.0	0.0	22.7
MIN	1.3	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.0
MAX	7.3	4.6	8.7	4.5	10.0	4.6	6.3	6.0	6.3	2.1	4.5	44.2
$\bar{X}$	4.6	1.3	5.3	1.5	1.5	0.8	2.9	2.8	2.3	0.3	0.8	24.0
S.D.	1.5	1.2	1.9	0.9	2.0	1.2	1.5	2.1	1.8	0.5	1.2	6.7

ตาราง ข-2 ปริมาณขยะ และองค์ประกอบทางกายภาพจากภาชนะรองรับขยะบริเวณที่พักอาศัยชุมชนบ้านแหลมกรวด ฤดูฝน

รหัสจุด	เศษผัก อาหาร	ขยะที่สามารถติดไฟได้						ขยะที่ไม่ติดไฟ			อื่นๆ	รวม
		กระดาษ	พลาสติก	ยาง	หนัง	ผ้า	ไม้ ไม้ไผ่	แก้ว	โลหะ	หิน กระเบื้อง		
SWH 1	2.3	0.0	5.6	0.0	1.0	2.3	2.3	9.5	5.0	0.0	1.6	29.6
SWH 2	2.0	1.0	6.8	0.0	0.0	2.2	1.6	8.6	0.0	0.0	1.5	23.7
SWH 3	3.5	0.0	6.0	0.0	0.0	2.0	2.3	0.0	2.3	0.5	0.0	16.6
SWH 4	2.6	0.7	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.5	0.0	0.8	2.3	15.9
SWH 5	1.2	1.8	9.0	0.0	1.5	0.0	0.0	5.0	2.5	0.0	1.6	22.6
SWH 6	1.5	0.0	5.4	0.0	1.0	1.1	0.0	4.0	6.0	0.0	1.5	20.5
SWH 7	0.0	2.4	4.0	1.0	0.0	0.0	0.0	6.5	0.0	0.0	2.0	15.9
SWH 8	3.2	2.0	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.8	0.0	0.5	2.6	18.1
SWH 9	4.3	1.3	7.0	0.0	0.0	2.3	3.4	9.4	3.2	0.0	2.4	33.3
SWH 10	3.2	2.3	6.0	0.0	0.0	2.0	0.0	3.4	0.0	0.0	2.6	19.5
SWH 11	0.5	1.2	9.3	0.0	0.0	0.0	2.0	5.6	0.0	0.0	1.0	19.6
SWH 12	4.6	1.5	3.9	0.0	0.0	2.6	0.0	6.6	0.0	0.0	0.0	19.2
SWH 13	7.8	0.0	5.4	0.0	0.0	1.5	0.0	3.4	2.3	0.0	0.0	20.4
SWH 14	2.5	3.6	8.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.9	0.0	0.4	0.0	17.4
SWH 15	6.5	1.3	6.0	3.2	0.0	0.0	0.0	9.2	0.0	0.0	0.0	26.2

ตาราง ข-2 (ต่อ)

รหัสจุด	ขยะที่สามารถติดไฟได้							ขยะที่ไม่ติดไฟ			อื่นๆ	รวม
	เศษผัก อาหาร	กระดาษ	พลาสติก	ยาง	หนัง	ผ้า	ไม้ ไม้ไผ่	แก้ว	โลหะ	หิน กระเบื้อง		
SWH 16	5.9	4.3	6.9	0.0	0.0	0.0	0.0	3.5	2.3	0.0	0.0	22.9
SWH 17	6.2	3.4	9.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.9	3.3	0.0	0.0	30.8
SWH 18	4.3	0.0	8.6	0.0	3.0	2.3	0.0	0.0	5.6	0.0	3.0	26.8
SWH 19	5.6	2.6	9.8	0.0	0.0	0.0	0.0	2.3	0.0	0.0	0.0	20.3
SWH 20	6.3	6.5	10.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.6	0.0	1.2	30.1
SWH 21	4.5	1.3	11.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.0	0.0	0.0	27.4
SWH 22	4.6	3.6	15.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11.6	0.0	0.0	35.4
SWH 23	3.2	0.0	10.8	0.0	2.0	0.0	0.0	5.6	2.3	0.0	0.0	23.9
SWH 24	4.6	3.2	9.2	0.0	0.0	0.0	1.3	0.0	5.6	0.0	3.6	27.5
SWH 25	3.4	3.6	5.4	0.0	0.0	0.0	2.0	2.0	0.0	0.0	1.2	17.6
SWH 26	3.3	1.5	10.5	0.0	0.0	0.0	2.3	1.2	11.5	0.0	0.0	30.3
SWH 27	3.2	0.5	9.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	13.3
SWH 28	4.5	2.3	10.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.6	0.0	0.0	22.0
SWH 29	4.9	0.0	10.0	0.0	0.0	2.6	0.0	5.6	6.6	0.0	0.0	29.7
SWH 30	2.4	1.6	3.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.6	0.0	0.0	13.2

ตาราง ข-2 (ต่อ)

รหัสจุด	ขยะที่สามารถติดไฟได้							ขยะที่ไม่ติดไฟ			อื่นๆ	รวม
	เศษผัก อาหาร	กระดาษ	พลาสติก	ยาง	หนัง	ผ้า	ไม้ ไม้ไผ่	แก้ว	โลหะ	หิน กระเบื้อง		
SWH 31	5.7	2.3	7.6	0.0	0.0	0.0	1.3	0.0	0.5	0.0	0.0	17.4
SWH 32	2.6	1.2	2.3	0.0	0.0	0.0	0.0	8.0	5.6	0.0	2.2	21.9
SWH 33	4.6	0.8	3.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	0.0	1.3	11.4
SWH 34	4.8	0.0	8.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	0.0	1.5	15.8
SWH 35	8.5	0.9	4.0	0.0	0.0	1.3	0.0	0.0	2.3	0.0	0.0	17.0
SWH 36	5.3	1.3	3.4	0.0	0.0	0.0	0.0	3.5	3.0	0.0	1.6	18.1
SWH 37	2.2	0.4	6.4	0.0	3.2	0.0	0.0	5.0	0.0	0.0	1.4	18.6
SWH 38	4.2	1.6	6.3	0.0	2.5	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	2.6	19.2
SWH 39	2.6	0.3	3.5	0.0	2.0	2.3	0.0	2.0	0.0	0.0	1.4	14.1
SWH 40	5.8	1.5	5.6	0.0	0.0	0.0	0.0	2.3	0.0	0.0	0.5	15.7
SWH 41	6.3	2.3	5.5	0.0	0.0	0.0	0.0	4.0	0.0	0.0	0.5	18.6
SWH 42	2.9	0.5	7.6	0.0	0.0	0.0	0.0	5.8	0.0	0.0	1.5	18.3
SWH 43	3.6	1.6	6.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3	12.5
SWH 44	1.9	1.3	4.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	11.2
SWH 45	9.3	2.6	3.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.2	15.9

ตาราง ข-2 (ต่อ)

รหัสจุด	เศษผัก อาหาร	ขยะที่สามารถติดไฟได้						ขยะที่ไม่ติดไฟ			อื่นๆ	รวม
		กระดาษ	พลาสติก	ยาง	หนัง	ผ้า	ไม้ ไม้ไผ่	แก้ว	โลหะ	หิน กระเบื้อง		
SWH 46	3.6	1.5	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.6	0.0	0.0	0.6	13.3
SWH 47	7.9	0.0	6.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	14.5
SWH 48	4.4	1.7	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	13.1
SWH 49	9.3	5.3	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	17.6
SWH 50	1.2	0.2	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.4
SWH 51	7.3	1.6	3.5	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5	0.0	0.0	1.0	15.9
SWH 52	5.8	0.6	5.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3	12.9
SWH 53	2.4	0.8	2.0	0.0	1.3	0.0	0.0	4.3	0.0	0.0	3.2	14
SWH 54	3.6	1.6	2.6	0.0	3.2	0.0	0.0	8.0	0.0	0.0	1.2	20.2
SWH 55	5.8	1.4	2.0	0.0	0.0	3.2	0.0	5.0	0.0	0.0	0.0	17.4
SWH 56	7.6	4.1	2.9	0.0	0.0	0.0	0.0	10.0	0.0	0.0	0.0	24.6
SWH 57	4.5	1.6	5.9	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0	0.0	0.0	0.0	17.0
SWH 58	4.9	0.0	9.4	0.0	0.0	0.0	0.0	4.0	0.0	0.0	0.0	18.3
SWH 59	8.9	0.9	3.5	0.0	1.0	0.0	0.0	9.0	0.0	0.0	0.0	23.3
SWH 60	3.5	5.4	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	0.0	0.0	0.0	15.4

ตาราง ข-2 (ต่อ)

รหัสจุด	ขยะที่สามารถติดไฟได้							ขยะที่ไม่ติดไฟ			อื่นๆ	รวม
	เศษผัก อาหาร	กระดาษ	พลาสติก	ยาง	หนัง	ผ้า	ไม้ ไม้ไผ่	แก้ว	โลหะ	หิน กระเบื้อง		
SWH 61	3.3	4.0	7.3	0.0	0.0	0.0	0.0	4.6	0.0	0.0	0.0	19.2
SWH 62	2.4	3.7	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.1
SWH 63	4.3	7.9	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.5	0.0	0.0	0.0	21.7
SWH 64	5.6	9.4	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	0.0	3.2	21.7
SWH 65	2.1	2.3	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.4
SWH 66	0.2	3.4	6.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8	0.0	0.0	12.4
SWH 67	0.3	4.6	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.5	2.3	0.0	0.0	17.7
SWH 68	1.3	1.9	2.3	0.0	0.0	0.0	0.0	1.9	0.0	0.0	0.0	7.4
MIN	0.2	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.4
MAX	1.3	1.9	2.3	0.0	0.0	0.0	0.0	1.9	0.0	0.0	0.0	7.4
$\bar{X}$	4.5	2.2	5.9	0.0	0.4	0.2	0.1	2.6	1.8	0.0	0.7	18.4
S.D.	2.2	2.0	3.2	0.1	0.9	0.7	0.5	2.9	3.0	0.0	1.1	6.5

ตาราง ข-3 ปริมาณขยะ และองค์ประกอบทางกายภาพบริเวณชายฝั่ง ชุมชนบ้านแหลมกรวด ฤดูร้อน

รหัสจุด	ขยะที่สามารถติดไฟได้							ขยะที่ไม่ติดไฟ			อื่นๆ	รวม
	เศษผัก อาหาร	กระดาษ	พลาสติก	ยาง	หนัง	ผ้า	ไม้ ไม้ไผ่	แก้ว	โลหะ	หิน กระเบื้อง		
SWB 1-1	0.1	0.1	3.9	0.3	2.0	24.2	11.7	3.0	4.2	0.0	1.0	50.5
SWB 1-2	0.0	0.2	5.6	0.0	1.9	5.6	2.3	6.0	3.7	0.2	0.3	25.8
SWB 1-3	2.3	0.5	5.2	1.4	3.7	5.2	3.2	7.9	4.0	0.0	0.8	34.2
SWB 1-4	0.5	1.8	4.0	0.0	2.5	7.6	3.8	2.2	1.2	0.0	1.6	25.2
SWB 1-5	0.3	0.3	3.3	0.0	0.0	1.5	0.7	2.5	1.9	0.0	0.0	10.5
SWB 1-6	2.5	1.6	5.9	2.3	0.3	1.4	0.5	0.9	2.3	0.0	1.2	18.9
SWB 1-7	0.0	0.7	1.3	2.5	0.0	5.9	3.4	6.3	0.5	0.3	0.9	21.8
SWB 2-1	9.0	4.0	8.0	2.3	0.0	3.4	4.2	16.0	0.0	0.0	3.6	50.5
SWB 2-2	8.7	4.3	7.2	1.4	0.2	2.3	3.2	15.5	6.5	0.0	4.0	53.3
SWB 2-3	9.3	3.8	8.6	0.0	0.0	2.0	5.7	9.6	0.0	0.0	0.4	39.4
SWB 2-4	7.3	3.1	6.3	0.5	0.0	0.0	1.7	16.3	0.0	0.0	0.6	35.8
SWB 2-5	8.6	5.3	9.3	0.3	3.4	2.9	0.2	14.9	1.3	0.0	0.2	46.4
SWB 2-6	4.5	3.9	2.6	2.0	0.0	0.5	1.9	10.2	0.0	0.0	0.7	26.3
SWB 2-7	7.4	0.9	5.9	0.4	0.6	0.2	0.5	7.8	3.1	0.3	0.3	27.4

ตาราง ข-3 (ต่อ)

รหัสจุด	ขยะที่สามารถติดไฟได้							ขยะที่ไม่ติดไฟ			อื่นๆ	รวม
	เศษผัก อาหาร	กระดาษ	พลาสติก	ยาง	หนัง	ผ้า	ไม้ ไบโม่	แก้ว	โลหะ	หิน กระเบื้อง		
SWB 3-1	0.0	0.5	10.9	0.0	0.0	0.0	0.6	5.9	3.2	0.8	0.0	21.9
SWB 3-2	0.4	0.2	17.3	0.0	0.0	2.1	1.2	4.5	3.6	0.0	2.3	31.6
SWB 3-3	4.5	3.1	5.6	0.5	1.9	0.8	2.4	5.0	1.2	0.0	0.6	25.8
SWB 3-4	3.6	3.4	8.0	0.7	0.0	0.2	4.3	4.8	2.3	0.0	1.5	31.5
SWB 3-5	4.9	1.2	7.0	2.3	2.2	0.0	2.5	6.0	0.0	0.0	3.0	28.7
SWB 3-6	5.0	2.0	6.0	1.5	0.0	0.0	4.0	1.2	0.0	0.0	0.0	19.7
SWB 3-7	4.3	0.3	5.5	2.4	0.0	1.0	3.6	3.4	6.3	1.3	0.0	30.1
SWB 4-1	0.0	0.0	13.2	12.3	0.0	6.7	4.3	3.0	2.3	0.0	6.3	48.1
SWB 4-2	0.0	0.0	7.2	3.3	0.0	2.3	0.0	1.5	1.2	0.0	0.4	15.9
SWB 4-3	0.0	0.7	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.5	0.0	0.8	2.3	15.9
SWB 4-4	1.2	1.8	9.0	0.0	1.5	0.0	0.0	5.0	2.5	0.0	1.6	22.6
SWB 4-5	1.5	0.0	5.4	0.0	1.0	1.1	0.0	4.0	6.0	0.0	1.5	20.5
SWB 4-6	0.0	2.4	4.0	1.0	0.0	0.0	0.0	5.3	0.0	0.0	2.0	15.9
SWB 4-7	0.0	2.0	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.7	0.0	0.5	2.6	18.1

ตาราง ข-3 (ต่อ)

รหัสจุด	ขยะที่สามารถติดไฟได้							ขยะที่ไม่ติดไฟ			อื่นๆ	รวม
	เศษผัก อาหาร	กระดาษ	พลาสติก	ยาง	หนัง	ผ้า	ไม้ ไม้ไผ่	แก้ว	โลหะ	หิน กระเบื้อง		
MIN	0.0	0.0	1.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9	0.0	0.0	0.0	10.5
MAX	9.3	5.3	17.3	12.3	3.7	24.2	11.7	16.3	6.5	1.3	6.3	53.3
$\bar{X}$	3.1	1.7	6.6	1.3	0.8	2.7	2.4	6.4	2.0	0.2	1.4	29.0
S.D.	3.3	1.6	3.3	2.4	1.1	4.8	2.5	4.5	2.0	0.3	1.5	11.9

ตาราง ข-4 ปริมาณขยะ และองค์ประกอบทางกายภาพบริเวณชายฝั่ง ชุมชนบ้านแหลมกรวด ฤดูฝน

รหัสจุด	ขยะที่สามารถติดไฟได้							ขยะที่ไม่ติดไฟ			อื่นๆ	รวม
	เศษผัก อาหาร	กระดาษ	พลาสติก	ยาง	หนัง	ผ้า	ไม้ ไม้ไผ่	แก้ว	โลหะ	หิน กระเบื้อง		
SWB 1-1	0.5	0.1	3.2	0.0	0.0	3.5	0.1	9.8	3.6	1.3	2.1	24.2
SWB 1-2	0.2	0.0	5.4	0.0	0.0	0.0	0.3	6.5	2.6	0.2	0.3	15.5
SWB 1-3	0.0	0.4	3.5	3.8	0.0	0.0	0.2	2.5	0.0	0.0	0.8	11.2
SWB 1-4	0.4	0.1	3.0	2.4	0.0	0.0	0.1	4.6	0.0	0.0	0.1	10.7
SWB 1-5	0.3	0.2	3.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	3.7
SWB 1-6	0.0	0.0	2.7	0.6	0.0	0.0	0.4	0.0	4.3	0.0	0.5	8.5
SWB 1-7	0.4	0.0	3.3	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	4.0
SWB 2-1	3.6	2.1	9.6	4.3	3.4	1.5	3.2	15.6	3.9	3.4	0.4	51.0
SWB 2-2	7.9	3.6	10.9	5.3	2.5	0.0	2.6	10.4	2.1	0.0	1.3	46.6
SWB 2-3	5.9	1.8	7.6	2.3	0.0	0.0	2.5	9.3	0.0	0.0	0.3	29.7
SWB 2-4	3.5	0.0	7.9	1.8	0.0	0.5	3.0	13.6	0.0	0.4	2.3	33.0
SWB 2-5	3.4	0.0	6.4	0.0	2.6	0.0	2.2	10.9	0.0	0.0	0.6	26.1
SWB 2-6	4.3	2.8	7.5	0.0	1.0	0.0	3.3	8.9	0.5	0.0	0.2	28.5
SWB 2-7	5.5	1.2	8.9	0.0	0.0	0.3	4.3	9.7	0.0	0.8	1.8	32.5

ตาราง ข-4 (ต่อ)

รหัสจุด	ขยะที่สามารถติดไฟได้							ขยะที่ไม่ติดไฟ			อื่นๆ	รวม
	เศษผัก อาหาร	กระดาษ	พลาสติก	ยาง	หนัง	ผ้า	ไม้ ไม้ไผ่	แก้ว	โลหะ	หิน กระเบื้อง		
SWB 3-1	3.4	0.3	8.7	0.5	0.0	2.1	2.5	3.8	0.0	0.0	3.0	24.3
SWB 3-2	2.0	0.0	9.9	2.3	0.0	0.0	3.1	7.6	0.1	0.0	5.6	30.6
SWB 3-3	0.4	0.0	5.4	0.2	0.0	0.0	1.9	2.1	0.3	0.0	1.9	12.2
SWB 3-4	0.0	0.8	6.7	0.0	0.9	0.0	2.7	3.2	0.0	0.6	0.3	15.2
SWB 3-5	0.3	0.0	5.1	0.0	0.0	1.8	3.9	0.8	1.5	0.0	1.3	14.7
SWB 3-6	2.3	0.3	7.2	0.0	0.0	0.0	3.3	0.2	0.0	0.2	0.8	14.3
SWB 3-7	0.0	0.0	4.3	0.0	0.0	0.0	0.7	2.5	2.3	0.0	1.2	11.0
SWB 4-1	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	5.3	0.8	0.0	3.2	0.0	0.5	10.2
SWB 4-2	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	2.4	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	3.4
SWB 4-3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6
SWB 4-4	0.0	0.0	0.6	0.0	0.0	0.0	0.7	0.0	0.0	0.0	0.4	1.7
SWB 4-5	1.2	0.0	0.8	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	2.2
SWB 4-6	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0	0.0	0.0	0.7	1.7
SWB 4-7	0.0	0.0	1.2	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5

ตาราง ข-4 (ต่อ)

รหัสจุด	ขยะที่สามารถติดไฟได้							ขยะที่ไม่ติดไฟ			อื่นๆ	รวม
	เศษผัก อาหาร	กระดาษ	พลาสติก	ยาง	หนัง	ผ้า	ไม้ ไม้ไผ่	แก้ว	โลหะ	หิน กระเบื้อง		
MIN	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6
MAX	7.9	3.6	10.9	5.3	3.4	5.3	4.3	15.6	4.3	3.4	5.6	51.0
$\bar{X}$	1.6	0.5	4.8	0.8	0.4	0.6	1.6	4.4	0.9	0.2	0.9	16.7
S.D.	2.2	0.9	3.4	1.5	0.9	1.3	1.4	4.9	1.4	0.7	1.2	13.9



Science Center , Faculty of Science and Technology, Suan Sunandha Rajabhat University
ศูนย์วิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

1 U-Thong Nok Rd., Dusit Sub-District, Dusit District, Bangkok 10300 Tel. 02-1601143-45

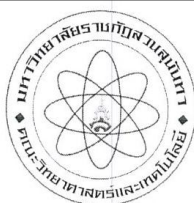
1 ถ.อุทัยนอก แขวงวชิรพยาบาล เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร 10300 โทรศัพท์ 02-1601143-45

รายงานการตรวจวิเคราะห์ (Analysis / Test Report)

หมายเลขตัวอย่าง (Ref. No.) :
สำหรับ (For Customer) : ซูเกียร์ติ จันทโรจน์
ตัวอย่าง (Sample) : ตัวอย่างขยะมูลฝอย และน้ำขยะมูลฝอย (SWH)
เก็บโดย (Collected by) : ซูเกียร์ติ จันทโรจน์
สถานที่เก็บ (Collected from) : ชุมชนบ้านแหลมกรวด อำเภอเหนือคลอง จังหวัดกระบี่
สถานะของตัวอย่าง (Condition of Sample) : -
จำนวนตัวอย่าง (Total) : ขยะมูลฝอย 1 ตัวอย่าง และน้ำขยะมูลฝอย 1 ตัวอย่าง
จำนวนพารามิเตอร์ : 17 พารามิเตอร์
วันที่รับตัวอย่าง (Data Received) :
วันที่วิเคราะห์ (Analysis/Test Data) :
ผลการวิเคราะห์

ตารางแสดงผลรายงานการตรวจวิเคราะห์

ลำดับที่	พารามิเตอร์ (Parameter)	หน่วย (Unit)	ผลการวิเคราะห์ (Result)	วิธีอ้างอิง (Reference Method)
1	ความชื้น	%wt	51.52	Incineration
2	ของแข็งทั้งหมด	%wt	48.48	Incineration
3	ของแข็งระเหย	%wt	91.82	Incineration
4	เถ้า	%wt	8.18	Incineration
5	ความร้อน	Kcal/kg	1,857	Bomb Calorimeter
6	ไนโตรเจน	%wt	2.11	Kjeldahl
7	ฟอสฟอรัส	%wt	0.53	Bray II
8	คาร์บอน	%wt	51.01	Walkley and Black
9	ไฮโดรเจน	%wt	6.12	-



Science Center , Faculty of Science and Technology, Suan Sunandha Rajabhat University
ศูนย์วิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

1 U-Thong Nok Rd., Dusit Sub-District, Dusit District, Bangkok 10300 Tel. 02-1601143-45

1 ถ.อุทัยนอก แขวงวชิรพยาบาล เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร 10300 โทรศัพท์ 02-1601143-45

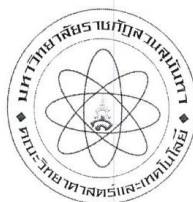
ลำดับที่	พารามิเตอร์ (Parameter)	หน่วย (Unit)	ผลการวิเคราะห์ (Result)	วิธีอ้างอิง (Reference Method)
10	โพแทสเซียม	%wt	0.73	Atomic absorption spectrophotometer
11	ตะกั่ว	ppm	ND	Atomic absorption spectrophotometer
12	แคดเมียม	ppm	ND	
13	ทองแดง	ppm	0.001	
14	เหล็ก	ppm	1.009	
15	แมงกานีส	ppm	0.071	
16	โคลิฟอร์มทั้งหมด	MPN/100 ml	20	MPN Method
17	ฟิคอลโคลิฟอร์ม	MPN/100 ml	1.8	

หมายเหตุ : ND = NOT Detected

(นางสาวมลิลักษณ์ ปานมาตย์)

นักวิทยาศาสตร์

(30/04/2558)



Science Center , Faculty of Science and Technology, Suan Sunandha Rajabhat University

ศูนย์วิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

1 U-Thong Nok Rd., Dusit Sub-District, Dusit District, Bangkok 10300 Tel. 02-1601143-45

1 ถ.อุทองนอก แขวงวชิรพยาบาล เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร 10300 โทรศัพท์ 02-1601143-45

รายงานการตรวจวิเคราะห์ (Analysis / Test Report)

หมายเลขตัวอย่าง (Ref. No.) :

สำหรับ (For Customer) : ชูเกียรติ จันทโรจน์

ตัวอย่าง (Sample) : ตัวอย่างขยะมูลฝอย และน้ำขยะมูลฝอย (SWB)

เก็บโดย (Collected by) : ชูเกียรติ จันทโรจน์

สถานที่เก็บ (Collected from) : ชุมชนบ้านแหลมกรวด อำเภอเหนือคลอง จังหวัดกระบี่

สภาวะของตัวอย่าง (Condition of Sample) :

จำนวนตัวอย่าง (Total) : ขยะมูลฝอย 1 ตัวอย่าง และน้ำขยะมูลฝอย 1 ตัวอย่าง

จำนวนพารามิเตอร์ : 10 พารามิเตอร์

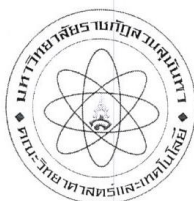
วันที่รับตัวอย่าง (Data Received) :

วันที่วิเคราะห์ (Analysis/Test Data) :

ผลการวิเคราะห์

ตาราง แสดงผลรายงานการตรวจวิเคราะห์

ลำดับที่	พารามิเตอร์ (Parameter)	หน่วย (Unit)	ผลการวิเคราะห์ (Result)	วิธีอ้างอิง (Reference Method)
1	ความชื้น	%wt	72.41	Incineration
2	ของแข็งทั้งหมด	%wt	27.59	Incineration
3	ของแข็งระเหย	%wt	89.65	Incineration
4	เถ้า	%wt	10.35	Incineration
5	ความร้อน	Kcal/kg	1,530	Bomb Calorimeter
6	ไนโตรเจน	%wt	3.50	Kjeldahl
7	ฟอสฟอรัส	%wt	2.78	Bray II
8	คาร์บอน	%wt	49.81	Walkley and Black
9	ไฮโดรเจน	%wt	5.98	-



Science Center , Faculty of Science and Technology, Suan Sunandha Rajabhat University
ศูนย์วิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

1 U-Thong Nok Rd., Dusit Sub-District, Dusit District, Bangkok 10300 Tel. 02-1601143-45

1 ถ.อุทัยนอก แขวงวชิรพยาบาล เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร 10300 โทรศัพท์ 02-1601143-45

ลำดับที่	พารามิเตอร์ (Parameter)	หน่วย (Unit)	ผลการวิเคราะห์ (Result)	วิธีอ้างอิง (Reference Method)
10	โพแทสเซียม	%wt	0.39	Atomic absorption spectrophotometer

(นางสาวมลวิทย์ ปานมัตย์)

นักวิทยาศาสตร์

(30/04/2558)



Science Center , Faculty of Science and Technology, Suan Sunandha Rajabhat University
ศูนย์วิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

1 U-Thong Nok Rd., Dusit Sub-District, Dusit District, Bangkok 10300 Tel. 02-1601143-45

1 ถ.อุทองนอก แขวงวชิรพยาบาล เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร 10300 โทรศัพท์ 02-1601143-45

รายงานการตรวจวิเคราะห์ (Analysis / Test Report)

หมายเลขตัวอย่าง (Ref. No.) :
สำหรับ (For Customer) : ชูเกียรติ จันทโรจน์
ตัวอย่าง (Sample) : ตัวอย่างขยะมูลฝอย และน้ำชะมูลฝอย (SWH)
เก็บโดย (Collected by) : ชูเกียรติ จันทโรจน์
สถานที่เก็บ (Collected from) : ชุมชนบ้านแหลมกรวด อำเภอเหนือคลอง จังหวัดกระบี่
สภาวะของตัวอย่าง (Condition of Sample) : -
จำนวนตัวอย่าง (Total) : ขยะมูลฝอย 1 ตัวอย่าง และน้ำชะมูลฝอย 1 ตัวอย่าง
จำนวนพารามิเตอร์ : 17 พารามิเตอร์
วันที่รับตัวอย่าง (Data Received) :
วันที่วิเคราะห์ (Analysis/Test Data) :
ผลการวิเคราะห์

ตาราง แสดงผลรายงานการตรวจวิเคราะห์

ลำดับที่	พารามิเตอร์ (Parameter)	หน่วย (Unit)	ผลการวิเคราะห์ (Result)	วิธีอ้างอิง (Reference Method)
1	ความชื้น	%wt	75.44	Incineration
2	ของแข็งทั้งหมด	%wt	24.56	Incineration
3	ของแข็งระเหย	%wt	88.77	Incineration
4	เถ้า	%wt	11.23	Incineration
5	ความร้อน	Kcal/kg	1,650	Bomb Calorimeter
6	ไนโตรเจน	%wt	3.45	Kjeldahl
7	ฟอสฟอรัส	%wt	0.83	Bray II
8	คาร์บอน	%wt	49.32	Walkley and Black
9	ไฮโดรเจน	%wt	5.92	-



Science Center , Faculty of Science and Technology, Suan Sunandha Rajabhat University
ศูนย์วิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

1 U-Thong Nok Rd., Dusit Sub-District, Dusit District, Bangkok 10300 Tel. 02-1601143-45

1 ถ.อุทองนอก แขวงวชิรพยาบาล เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร 10300 โทรศัพท์ 02-1601143-45

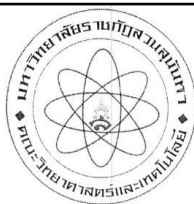
ลำดับที่	พารามิเตอร์ (Parameter)	หน่วย (Unit)	ผลการวิเคราะห์ (Result)	วิธีอ้างอิง (Reference Method)
10	โพแทสเซียม	%wt	1.34	Atomic absorption spectrophotometer
11	ตะกั่ว	ppm	ND	Atomic absorption spectrophotometer
12	แคดเมียม	ppm	ND	
13	ทองแดง	ppm	ND	
14	เหล็ก	ppm	ND	
15	แมงกานีส	ppm	ND	
16	โคลิฟอร์มทั้งหมด	MPN/100 ml	<1.8	MPN Method
17	ฟิคอลโคลิฟอร์ม	MPN/100 ml	<1.8	

หมายเหตุ : ND = NOT Detected

(นางสาวมลวิทย์ ปานมาตย์)

นักวิทยาศาสตร์

(14/08/2558)



Science Center , Faculty of Science and Technology, Suan Sunandha Rajabhat University
ศูนย์วิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

1 U-Thong Nok Rd., Dusit Sub-District, Dusit District, Bangkok 10300 Tel. 02-1601143-45

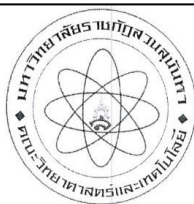
1 ถ.อุทองนอก แขวงวชิรพยาบาล เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร 10300 โทรศัพท์ 02-1601143-45

รายงานการตรวจวิเคราะห์ (Analysis / Test Report)

หมายเลขตัวอย่าง (Ref. No.) :
สำหรับ (For Customer) : ชูเกียรติ จันทโรจน์
ตัวอย่าง (Sample) : ตัวอย่างขยะมูลฝอย และน้ำขยะมูลฝอย (SWB)
เก็บโดย (Collected by) : ชูเกียรติ จันทโรจน์
สถานที่เก็บ (Collected from) : ชุมชนบ้านแหลมกรวด อำเภอเหนือคลอง จังหวัดกระบี่
สถานะของตัวอย่าง (Condition of Sample) :
จำนวนตัวอย่าง (Total) : ขยะมูลฝอย 1 ตัวอย่าง และน้ำขยะมูลฝอย 1 ตัวอย่าง
จำนวนพารามิเตอร์ : 10 พารามิเตอร์
วันที่รับตัวอย่าง (Data Received) :
วันที่วิเคราะห์ (Analysis/Test Data) :
ผลการวิเคราะห์

ตาราง แสดงผลรายงานการตรวจวิเคราะห์

ลำดับที่	พารามิเตอร์ (Parameter)	หน่วย (Unit)	ผลการวิเคราะห์ (Result)	วิธีอ้างอิง (Reference Method)
1	ความชื้น	%wt	78.57	Incineration
2	ของแข็งทั้งหมด	%wt	21.43	Incineration
3	ของแข็งระเหย	%wt	85.71	Incineration
4	เถ้า	%wt	14.29	Incineration
5	ความร้อน	Kcal/kg	1,580	Bomb Calorimeter
6	ไนโตรเจน	%wt	3.68	Kjeldahl
7	ฟอสฟอรัส	%wt	4.53	Bray II
8	คาร์บอน	%wt	47.62	Walkley and Black
9	ไฮโดรเจน	%wt	5.71	-



Science Center , Faculty of Science and Technology, Suan Sunandha Rajabhat University
ศูนย์วิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

1 U-Thong Nok Rd., Dusit Sub-District, Dusit District, Bangkok 10300 Tel. 02-1601143-45

1 ถ.อุทองนอก แขวงวชิรพยาบาล เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร 10300 โทรศัพท์ 02-1601143-45

รายงานการตรวจวิเคราะห์ (Analysis / Test Report)

หมายเลขตัวอย่าง (Ref. No.) :
สำหรับ (For Customer) : ชูเกียรติ จันทโรจน์
ตัวอย่าง (Sample) : ตัวอย่างขยะมูลฝอย และน้ำขยะมูลฝอย (SWB)
เก็บโดย (Collected by) : ชูเกียรติ จันทโรจน์
สถานที่เก็บ (Collected from) : ชุมชนบ้านแหลมกรวด อำเภอเหนือคลอง จังหวัดกระบี่
สถานะของตัวอย่าง (Condition of Sample) :
จำนวนตัวอย่าง (Total) : ขยะมูลฝอย 1 ตัวอย่าง และน้ำขยะมูลฝอย 1 ตัวอย่าง
จำนวนพารามิเตอร์ : 10 พารามิเตอร์
วันที่รับตัวอย่าง (Data Received) :
วันที่วิเคราะห์ (Analysis/Test Data) :
ผลการวิเคราะห์

ตาราง แสดงผลรายงานการตรวจวิเคราะห์

ลำดับที่	พารามิเตอร์ (Parameter)	หน่วย (Unit)	ผลการวิเคราะห์ (Result)	วิธีอ้างอิง (Reference Method)
1	ความชื้น	%wt	78.57	Incineration
2	ของแข็งทั้งหมด	%wt	21.43	Incineration
3	ของแข็งระเหย	%wt	85.71	Incineration
4	เถ้า	%wt	14.29	Incineration
5	ความร้อน	Kcal/kg	1,580	Bomb Calorimeter
6	ไนโตรเจน	%wt	3.68	Kjeldahl
7	ฟอสฟอรัส	%wt	4.53	Bray II
8	คาร์บอน	%wt	47.62	Walkley and Black
9	ไฮโดรเจน	%wt	5.71	-



หนังสือขอความอนุเคราะห์ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือวิจัย



ที่ ศธ 0519.12/ 5463



บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

30 พฤศจิกายน 2558

เรื่อง ขออนุมัติโครงการพิจารณาความเหมาะสมของเนื้อหาแบบสอบถาม

เรียน รองศาสตราจารย์ ดร.ไพฑูริย์ แจ่มพงษ์

เนื่องด้วย นายชูเกียรติ จันทโรจน์ นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม และการจัดการทรัพยากร มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำปริญญานิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาแนวทางการจัดการขยะชุมชนบ้านแหลมกรวด อำเภอเหนือคลอง จังหวัดกระบี่” โดยมี อาจารย์ ดร.ณภัทร โพธิ์วัน เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์

ในการนี้ นิสิตขออนุมัติโครงการพิจารณาความเหมาะสมของเนื้อหาแบบสอบถาม เพื่อศึกษาแนวทางการจัดการขยะของประชาชน ชุมชนบ้านแหลมกรวด และประชาชน ตำบลเกาะศรีบอยา อำเภอเหนือคลอง จังหวัดกระบี่ ทั้งนี้ นิสิตจะเป็นผู้ประสานงานในรายละเอียดดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ และขอขอบพระคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ดุจณี โยเหลา)

ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยพฤติกรรมศาสตร์

รักษาราชการแทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 0 2649 5064

หมายเหตุ : สอบถามข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อ นิสิต โทรศัพท์ 097 135 8088

ที่ ศธ 0519.12/5904



บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

30 พฤศจิกายน 2558

เรื่อง ขออนุญาตวิเคราะห์พิจารณาความเหมาะสมของเนื้อหาแบบสอบถาม

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อาณัติ ต๊ะปิ่นตา

เนื่องด้วย นายชูเกียรติ จันทร์โรจน์ นิสิตรระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม และการจัดการทรัพยากร มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำปริญญาโท เรื่อง “การศึกษาแนวทางการจัดการขยะชุมชนบ้านแหลมกรวด อำเภอเหนือคลอง จังหวัดกระบี่” โดยมี อาจารย์ ดร.ณภัทร โพธิ์วัน เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาโท

ในการนี้ นิสิตขออนุญาตท่านพิจารณาความเหมาะสมของเนื้อหาแบบสอบถาม เพื่อศึกษาแนวทางการจัดการขยะของประชาชน ชุมชนบ้านแหลมกรวด และประชาชน ตำบลเกาะศรีบอยา อำเภอเหนือคลอง จังหวัดกระบี่ ทั้งนี้ นิสิตจะเป็นผู้ประสานงานในรายละเอียดดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ และขอขอบพระคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ดุขี โยเหลา)
ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยพฤติกรรมศาสตร์
รักษาราชการแทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 0 2649 5064

หมายเหตุ : สอบถามข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อ นิสิต โทรศัพท์ 097 135 8088



ที่ ศธ 0519.12/ 5906

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

๖๐ พฤศจิกายน 2558

สำนักงานจัดการ การขอเสียและสำเนา ฉบับ ๑๐๕๐๕๒ วันที่ - ๒๖ ธ.ค. ๒๕๕๘ เวลา ๑๕.๑๖ น.
--

จำนวนเอกสารส่งไป เลขรับ 2911 วันที่ 2/12/58 เวลา 14.55 น.

เรื่อง ขออนุมัติโครงการที่พิจารณาความเหมาะสมของเนื้อหาแบบสอบถาม

เรียน นางสาวนภัส บัวสว่าง

เนื่องด้วย นายชูเกียรติ จันทร์โรจน์ นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม และการจัดการทรัพยากร มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำปริญญานิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาแนวทางการจัดการขยะชุมชนบ้านแหลมกรวด อำเภอเหนือคลอง จังหวัดกระบี่” โดยมี อาจารย์ ดร.ณภัทร โพธิ์วัน เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์

ในการนี้ นิสิตขออนุมัติโครงการที่พิจารณาความเหมาะสมของเนื้อหาแบบสอบถาม เพื่อศึกษาแนวทางการจัดการขยะของประชาชน ชุมชนบ้านแหลมกรวด และประชาชน ตำบลเกาะศรีบอยา อำเภอเหนือคลอง จังหวัดกระบี่ ทั้งนี้ นิสิตจะเป็นผู้ประสานงานในรายละเอียดดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ และขอขอบพระคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ดุจฎี โยเหลา)

ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยพฤติกรรมศาสตร์

รักษาราชการแทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 0 2649 5064

หมายเหตุ : สอบถามข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อ นิสิต โทรศัพท์ 097 135 8088



หนังสือขอความอนุเคราะห์ข้อมูล

ที่ ศธ 0519.12/ 0166



บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

13 มกราคม 2559

เรื่อง ขออนุมัติขอข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน นายอำเภอเหนือคลอง

เนื่องด้วย นายชูเกียรติ จันทร์โรจน์ นิติระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม และการจัดการทรัพยากร มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำปริญญานิพนธ์ เรื่อง “การศึกษา แนวทางการจัดการขยะชุมชนบ้านแหลมกรวด อำเภอเหนือคลอง จังหวัดกระบี่” โดยมี อาจารย์ ดร.ณภัทร โพธิ์วัน เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์

ในการนี้ นิติขอความอนุเคราะห์ขอข้อมูลประชากรของตำบลคลองขนาน และตำบล เกาะศรีบอยา อำเภอเหนือคลอง จังหวัดกระบี่ (แยกเป็นรายหมู่บ้าน) เพื่อเป็นข้อมูลในการทำวิจัย ทั้งนี้ นิติจะเป็นผู้ประสานงานในรายละเอียดดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ และขอขอบพระคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ชูชัย โยเหลา)
ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยพฤติกรรมศาสตร์
รักษาราชการแทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 0 2649 5064

หมายเหตุ : สอบถามข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อนิติ โทรศัพท์ 097 135 8088

ที่ ศธ 0519.12/ 3576



บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

๒๘ กรกฎาคม 2558

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เก็บข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน อธิบดีกรมพัฒนาที่ดิน

เนื่องด้วย นายชูเกียรติ จันทโรจน์ นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมและ
การจัดการทรัพยากร มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำปริญญานิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาแนวทางการ
จัดการขยะชุมชนบ้านแหลมกรวด อำเภอเหนือคลอง จังหวัดกระบี่” โดยมี อาจารย์ ดร.ณภัทร โพธิ์วัน และ
อาจารย์ ดร.ศุภิกา วานิชขิง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์

ในการนี้ นิสิตมีความจำเป็นต้องเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัย โดยขอความอนุเคราะห์ข้อมูลการใช้
ประโยชน์ที่ดิน เพื่อขอให้กรมพัฒนาที่ดินให้ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินบริเวณตำบลคลองขนาน อำเภอ
เหนือคลอง จังหวัดกระบี่ ในระหว่าง พ.ศ. 2543, พ.ศ. 2552 และ พ.ศ. 2555 เพื่อนำข้อมูลดังกล่าวมาใช้ในการ
วิเคราะห์การขยายตัวของเมืองในการนำความคาดการณ์ปริมาณขยะอันเกิดขึ้นจากการเพิ่มขึ้นของเมืองที่
อาจจะส่งผลต่อปริมาณขยะในอนาคต

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ และขอขอบพระคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย สันติวัฒนกุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย ปฏิบัติราชการแทน

อธิการบดีมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 0-2649-5064

หมายเหตุ : สอบถามข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อ นิสิต โทรศัพท์ 097-135-8088

ที่ ศธ 0519.12/ 4304



บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

๒๒ กันยายน 2558

เรื่อง ขออนุญาตเผยแพร่เก็บข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน อธิบดีกรมพัฒนาที่ดิน

เนื่องด้วย นายชูเกียรติ จันทโรจน์ นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมและ
การจัดการทรัพยากร มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำปริญญานิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาแนวทางการ
จัดการขยะชุมชนบ้านแหลมกรวด อำเภอเหนือคลอง จังหวัดกระบี่” โดยมี อาจารย์ ดร.ณภัทร โพธิ์วัน และ
อาจารย์ ดร.ศุภิกา วานิชชัง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์

ในการนี้ นิสิตมีความจำเป็นต้องเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัย โดยขออนุญาตเผยแพร่ข้อมูลการใช้
ประโยชน์ที่ดิน เพื่อขอให้กรมพัฒนาที่ดินให้ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินบริเวณตำบลคลองขนาน อำเภอ
เหนือคลอง จังหวัดกระบี่ ในระหว่าง พ.ศ. 2550 เพื่อนำข้อมูลดังกล่าวมาใช้ในการวิเคราะห์การขยายตัวของเมือง
ในการนำความคาดการณ์ปริมาณขยะอันเกิดขึ้นจากการเพิ่มขึ้นของเมืองที่อาจจะส่งผลต่อปริมาณขยะในอนาคต

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ และขอขอบพระคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย สันติวัฒนกุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย ปฏิบัติราชการแทน
อธิการบดีมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 0-2649-5064

หมายเหตุ : สอบถามข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อ นิสิต โทรศัพท์ 097-135-8088

หนังสือขอความอนุเคราะห์เก็บข้อมูลเพื่อการวิจัย



ที่ ศธ 0519.12/ ๔๙14



บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

10 กันยายน 2558

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เก็บข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้ใหญ่บ้าน หมู่ 8 บ้านแหลมกรวด

เนื่องด้วย นายชูเกียรติ จันทร์โรจน์ นิสิตรระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมและการจัดการทรัพยากร มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำสารนิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาแนวทางการจัดการขยะชุมชนบ้านแหลมกรวด อำเภอเหนือคลอง จังหวัดกระบี่” โดยมี อาจารย์ ดร.ณภัทร โพธิ์วัน และ อาจารย์ ดร.ศุภิกา วานิชชัง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์

ในการนี้ นิสิตมีความจำเป็นต้องเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัย จึงขอความอนุเคราะห์เก็บข้อมูลในพื้นที่ หมู่ที่ 8 บ้านแหลมกรวด ตำบลคลองขนาน อำเภอเหนือคลอง จังหวัดกระบี่ โดยทำการเก็บรวบรวมข้อมูล ปริมาณองค์ประกอบทางกายภาพ เคมี และชีวภาพ ของขยะบริเวณชายฝั่ง และภาชนะรองรับจากบ้านเรือน รวมทั้งศึกษาการจัดการขยะมูลฝอยของประชาชน โดยการเก็บข้อมูลแบบสอบถาม และการสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion) เพื่อศึกษาแนวทางการจัดการขยะที่เหมาะสมต่อพื้นที่ และชุมชนบ้านแหลมกรวดสามารถนำองค์ความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดอย่างยั่งยืนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ และขอขอบพระคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย สันติวัฒนกุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 0-2649-5064

หมายเหตุ : สอบถามข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อนิสิต โทรศัพท์ 097-135-8088

ที่ ศธ 0519.12/ 4415



บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

10 กันยายน 2558

เรื่อง ขออนุญาตเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน นายกองค์การบริหารส่วนตำบลคลองขนาน

เนื่องด้วย นายชูเกียรติ จันทร์โรจน์ นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมและการจัดการทรัพยากร มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำสารนิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาแนวทางการจัดการขยะชุมชนบ้านแหลมกรวด อำเภอเหนือคลอง จังหวัดกระบี่” โดยมี อาจารย์ ดร.ณภัทร โพธิ์วัน และ อาจารย์ ดร.ศุภิกา วานิชขัง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาโท

ในการนี้ นิสิตมีความจำเป็นต้องเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัย จึงขออนุญาตเก็บข้อมูลในพื้นที่ หมู่ที่ 8 บ้านแหลมกรวด ตำบลคลองขนาน อำเภอเหนือคลอง จังหวัดกระบี่ โดยทำการเก็บรวบรวมข้อมูล ปริมาณองค์ประกอบทางกายภาพ เคมี และชีวภาพ ของขยะบริเวณชายฝั่ง และภาชนะรองรับจากบ้านเรือน รวมทั้งศึกษาการจัดการขยะมูลฝอยของประชาชน โดยการเก็บข้อมูลแบบสอบถาม และการสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion) เพื่อศึกษาแนวทางการจัดการขยะที่เหมาะสมต่อพื้นที่ และชุมชนบ้านแหลมกรวดสามารถนำองค์ความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดอย่างยั่งยืนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ และขอขอบพระคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย สันติวัฒนกุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 0-2649-5064

หมายเหตุ : สอบถามข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อ นิสิต โทรศัพท์ 097-135-8088

ที่ ศธ 0519.12/ 4๒๒๕



บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

10 กันยายน 2558

เรื่อง ขออนุญาตเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน นายกองค์การบริหารส่วนตำบลเกาะศรีบอยา

เนื่องด้วย นายชูเกียรติ จันทโรจน์ นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมและการจัดการทรัพยากร มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำสารนิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาแนวทางการจัดการขยะชุมชนบ้านแหลมกรวด อำเภอเหนือคลอง จังหวัดกระบี่” โดยมี อาจารย์ ดร.ณภัทร โพธิ์วัน และ อาจารย์ ดร.ศุภิกา วานิชขัง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาโท

ในการนี้ นิสิตมีความจำเป็นต้องเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัย จึงขออนุญาตเก็บข้อมูลในพื้นที่ตำบลเกาะศรีบอยา จังหวัดกระบี่ เนื่องจากพื้นที่ตำบลเกาะศรีบอยา เป็นพื้นที่เชื่อมต่อกับตำบลคลองขนาน ซึ่งเป็นพื้นที่ทำการวิจัย โดยผู้วิจัยจะทำการเก็บข้อมูลแบบสอบถาม และการสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion) เกี่ยวกับการจัดการขยะมูลฝอยของประชาชน ตำบลเกาะศรีบอยา ที่อาจมีผลกระทบต่อปริมาณขยะที่ตกค้างสะสมบริเวณชายฝั่ง หมู่ที่ 8 บ้านแหลมกรวด ซึ่งเป็นจุดเชื่อมต่อในการเดินทางไปยังพื้นที่ต่าง ๆ ของจังหวัด ทั้งนี้เพื่อให้ผู้วิจัยสามารถวิเคราะห์ประเด็นปัญหาได้อย่างถูกต้อง เพื่อให้ได้แนวทางการจัดการขยะที่เหมาะสมต่อพื้นที่ชุมชนบ้านแหลมกรวด และตำบลเกาะศรีบอยา จึงได้นำข้อมูล และสามารถนำองค์ความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประสิทธิภาพในการพัฒนาพื้นที่ร่วมกันอย่างยั่งยืนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ และขอขอบพระคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย สันติวัฒนกุล)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 0-2649-5064

หมายเหตุ : สอบถามข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อ นิสิต โทรศัพท์ 097-135-8088

ภาคผนวก จ
ประมวลภาพการดำเนินงานวิจัย



1. ภาพพื้นที่ทำการวิจัย



2. ภาชนะรองรับบริเวณชุมชนบ้านแหลมกรด



3. พื้นที่ทำการเก็บตัวอย่างบริเวณชายฝั่ง



4. การเก็บตัวอย่าง



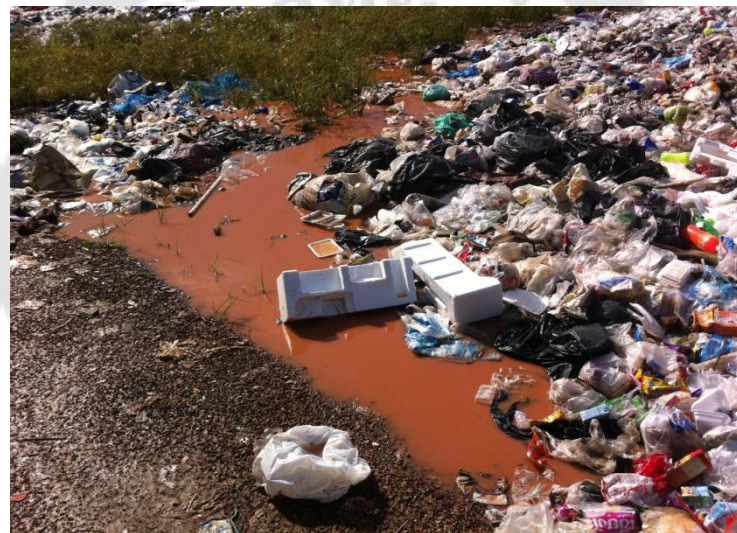
5. สัมภาษณ์เชิงลึก



6. เก็บแบบสอบถาม



7. หลุมฝังกลบ ตำบลคลองขนาน





ประวัตีย่อผู้วิจัย

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ – ชื่อสกุล

นายชูเกียรติ จันทโรจน์

วันเดือนปีเกิด

18 กรกฎาคม 2534

สถานที่เกิด

จังหวัดกระบี่

สถานที่อยู่ปัจจุบัน

92 อาคารกรมควบคุมมลพิษ ซอยพหลโยธิน 7

ถนนพหลโยธิน แขวงสามเสนใน เขตพญาไท

กรุงเทพฯ 10400

หน้าที่การงานปัจจุบัน

นักวิชาการสิ่งแวดล้อม

สถานที่ทำงานปัจจุบัน

สำนักจัดการกากของเสียและสารอันตราย กรมควบคุมมลพิษ

กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2559 วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
(สาขาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมและการจัดการทรัพยากร)

จาก มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

พ.ศ. 2556 วิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาศาสตรสิ่งแวดล้อม)

จาก มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

พ.ศ. 2552 มัธยมศึกษาปีที่ 6 (วิทยาศาสตร-คณิตศาสตร์)

จาก โรงเรียนเหนือคลองประชารัฐ จังหวัดกระบี่