



ใบรับรองงานวิจัย  
มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา  
หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

ชื่อเรื่องงานวิจัย

การศึกษาปริมาณและองค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอยชายหาด  
บริเวณแหลมสนอ่อน อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา

The Study on the Quantity and Physical Characteristic of  
Marine Debris at Laem Son-on Beach, Mueang District, Songkhla  
Province

ชื่อผู้ทำงานวิจัย

ศิริพร รอดใหญ่, สุรตนา ทองสัน และอาแอสေး อีซอ

คณะกรรมการสอบโครงการวิจัย

|   |                  |  |                  |
|---|------------------|--|------------------|
| .....<br>(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ขวัญกมล ชุนพิทักษ์) | อาจารย์ที่ปรึกษา | .....<br>(อาจารย์ ดร.สายสิริ ไชยชนะ)             | ประธานกรรมการสอบ |
| .....<br>(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ขวัญกมล ชุนพิทักษ์) | .....            | .....<br>(อาจารย์ ดร.สิริพร บริรักษ์วิสิฐศักดิ์) | กรรมการสอบ       |
| .....<br>(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ขวัญกมล ชุนพิทักษ์) | .....            | .....<br>(อาจารย์กมลนาถิน อินทนุจิตร)            | กรรมการสอบ       |
| .....<br>(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ขวัญกมล ชุนพิทักษ์) | ประธานหลักสูตร   | .....<br>(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อนุมัติ เดชชนะ)  | กรรมการสอบ       |

เมื่อวันที่.....เดือน.....ปี.....  
- 5 ก.ค. 2562

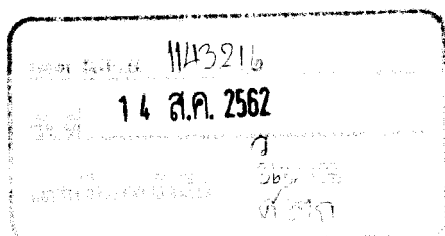
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

|                          |  |
|--------------------------|--|
| ชื่อการวิจัย             | การศึกษาปริมาณและองค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอย<br>ชายหาด บริเวณแหลมสนอ่อน อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา                                       |
| ชื่อผู้ทำงานวิจัย        | นางสาวศิริพร รอดหยุด รหัสนักศึกษา 564231039<br>นางสาวสุรตนา ทองสัน รหัสนักศึกษา 564231044<br>นางสาวอาแอสေး อีซอ รหัสนักศึกษา 564231053 |
| อาจารย์ที่ปรึกษา         | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ขวัญกมล ขุนพิทักษ์   |
| หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต | สาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม   |
| สถาบัน                   | มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา   |
| ปีการศึกษา               | 2561   |

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาปริมาณและองค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอยชายหาด บริเวณแหลมสนอ่อน อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา พื้นที่การศึกษาเริ่มตั้งแต่แห่งหุดศุลกากรถึงแหลมสนอ่อน ระยะทาง 3 กิโลเมตร กำหนดจุดเก็บตัวอย่าง 7 จุด เก็บตัวอย่างในช่วงเดือนตุลาคมถึงเดือนธันวาคม 2560 รวม 15 ครั้ง จุดเก็บตัวอย่างมีพื้นที่วงกลม 78.5 ตารางเมตร ผลการศึกษาพบว่า มูลฝอยชายหาดเกิดขึ้นเฉลี่ย 21.79 กิโลกรัม/ครั้ง มีความหนาแน่นของมูลฝอยเฉลี่ย 0.08 กิโลกรัม/ลิตร และองค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอยที่พบมากที่สุดคือ พลาสติก 53.60 กิโลกรัม (ร้อยละ 38.44), รองลงมาคือ ไม้ 35.90 กิโลกรัม (ร้อยละ 25.75), แก้ว 28.60 กิโลกรัม (ร้อยละ 20.51), ยาง 8.71 กิโลกรัม (ร้อยละ 6.25), โฟม 5.00 กิโลกรัม (ร้อยละ 3.59), ของเสียอันตราย ได้แก่ ขวดยา เข็มฉีดยา ครอบยางฆ่าแมลง 2.90 กิโลกรัม (ร้อยละ 2.08), อลูมิเนียมและผ้า 1.40 กิโลกรัม (ร้อยละ 1.00), กระดาษ 1.40 กิโลกรัม (ร้อยละ 1.08) และกันบูทรี 0.41 กิโลกรัม (ร้อยละ 0.29) ตามลำดับ จากการศึกษาประเภทพลาสติกที่พบในบริเวณแหลมสนอ่อน พบว่าพลาสติกส่วนใหญ่เป็นประเภทโพลีเอทิลีนความหนาแน่นต่ำ (LDPE) เช่น ถุงเย็น ฝาขวดน้ำ

คำสำคัญ: มูลฝอยชายหาด องค์ประกอบมูลฝอยทางกายภาพ แหลมสนอ่อน สงขลา



|                            |   |                        |
|----------------------------|---|------------------------|
| <b>Title</b>               | The Study on the Quantity and Physical Characteristic of Marine Debris at Laem Son-on Beach, Mueang District, Songkhla Province |                        |
| <b>Authors</b>             | Miss Siriporn Rodyooh   | Student Code 564231039 |
|                            | Miss Surattana Thongsan   | Student Code 564231044 |
|                            | Miss Aesoh E-sor  | Student Code 564231053 |
| <b>Advisor</b>             | Assistant Professor Khwankamon Khoonpitak   |                        |
| <b>Bachelor of Science</b> | Environmental Science   |                        |
| <b>Institution</b>         | Songkhla Rajabhat University  |                        |
| <b>Academic Year</b>       | 2561  |                        |

### Abstract

This is a study on the quantity and physical characteristic of marine debris at Leam Son-on beach, Mueang district, Songkhla province. The study area begins at the custom pin to Leam Son-on beach, a distance of three kilometers. There were seven sampling points. Samples were collected from October to December 2017 for 15 times. A circular area was 78.5 square meter. The average amount of marine debris was 21.79 kilograms per time. The average bulk density was 0.08 kilograms per liter. The major physical composition was plastic (53.60 kilograms (38.34 %)), followed by woods (35.90 kilograms (25.75 %)), glass (28.60 kilograms (20.51 %)), rubber (8.71 kilogram (6.25 %)), foam (5.00 kilograms (3.59 %)) hazardous waste included bottles of medicine, hypodermic syringes, and pesticide cans (2.90 kilograms (2.08 %)), aluminiums and fabrics (1.40 kilograms (1.00 %)), papers (1.40 kilograms (1.08 %)), and cigarette stubs (0.41 kilograms (0.29 %)), respectively. The study of plastics in Leam Son-on found that most types of plastics polyethylene was low density polyethylene (LDPE), for example, cold food bags, water bottle caps.

Keywords: Marine debris, Physical composition, Laem Son-on, Songkhla

## กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีนั้น ต้องขอขอบพระคุณอาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ขวัญกมล ขุนพิทักษ์ ที่ให้คำปรึกษาในการดำเนินการวิจัย ให้คำแนะนำเพิ่มเติม และอ่านรายงานวิจัยพร้อมแก้ไขข้อบกพร่อง เพื่อปรับปรุงให้งานวิจัยมีความสมบูรณ์และถูกต้องยิ่งขึ้น ตลอดจนเป็นกำลังใจให้ตลอดมา

ขอขอบพระคุณ ดร.สุชีวรรณ ยอยรัฐรอบ ดร.สายสิริ ไชยชนะ อาจารย์ศิริณวดี สุวิบูรณ์ อาจารย์นัตตา โปดำ ดร.สิริพร บริรักษ์สิริศักดิ์ และอาจารย์กมลนาวิน อินทนูจิตร ที่ให้คำปรึกษาในการทำงานวิจัยครั้งนี้

ขอขอบคุณ เทศบาลนครสงขลา โปรแกรมมิชชาวิทยาการศาสตร์สิ่งแวดล้อมและศูนย์วิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ที่อำนวยความสะดวกพื้นที่และวัสดุอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องในการศึกษาวิจัย

สุดท้ายนี้ผู้วิจัยขอขอบคุณผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง และมีส่วนช่วยเหลืองานวิจัยครั้งนี้ทุกภาคส่วน โดยเฉพาะอย่างยิ่งขอขอบพระคุณบิดา มารดา ที่คอยให้กำลังใจในการวิจัยสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี คุณค่า และประโยชน์อื่นที่พึงได้จากงานวิจัยฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นรางวัลแห่งความภาคภูมิใจแก่ บิดา มารดา คณาจารย์ที่ให้การสนับสนุน และเป็นกำลังใจแก่ผู้วิจัยมาตลอด

ศิริพร รอดหยุ  
สุรัตนา ทองสัน  
อาแอสေး อีซอ  
มิถุนายน 2562

## สารบัญ

|   | หน้า |
|---|------|
| บทคัดย่อ                                      | ก    |
| Abstract                                      | ข    |
| กิตติกรรมประกาศ                               | ค    |
| สารบัญ  | ง    |
| สารบัญตาราง                                   | ฉ    |
| สารบัญภาพ                                     | ช    |
| <b>บทที่ 1 บทนำ</b>                           |      |
| 1.1 ความสำคัญและที่มาของการวิจัย              | 1    |
| 1.2 วัตถุประสงค์                              | 2    |
| 1.3 ตัวแปร                                    | 2    |
| 1.4 นิยามศัพท์ที่ใช้ในการวิจัย                | 2    |
| 1.5 สมมติฐาน                                  | 3    |
| 1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ                 | 3    |
| 1.7 ระยะเวลาการดำเนินวิจัย                    | 4    |
| <b>บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง</b> |      |
| 2.1 แนวคิดเกี่ยวกับมูลฝอย                     | 5    |
| 2.2 แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการมูลฝอยชายหาด      | 12   |
| 2.3 ข้อมูลทั่วไปของแหลมสนอ่อน                 | 21   |
| 2.4 ประเภทพลาสติก                             | 26   |
| 2.5 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง            | 28   |
| <b>บทที่ 3 การดำเนินงานวิจัย</b>              |      |
| 3.1 กรอบแนวคิดในการศึกษา                      | 34   |
| 3.2 ขอบเขตการศึกษา                            | 35   |

## สารบัญ (ต่อ)

|  | หน้า |
|--|------|
| 3.3 วัสดุและอุปกรณ์  | 35   |
| 3.4 วิธีการดำเนินการวิจัย  | 36   |
| 3.5 บันทึกผลการทดลอง   | 44   |
| 3.6 การวิเคราะห์ข้อมูลสถิติ  | 44   |
| <b>บทที่ 4 ผลและการอภิปรายผลการวิจัย</b>                                     |      |
| 4.1 ปริมาณมูลฝอยชายหาดบริเวณแหลมสนอ่อน อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา               | 45   |
| 4.2 ความหนาแน่นของมูลฝอยชายหาด บริเวณแหลมสนอ่อน อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา      | 47   |
| 4.3 องค์ประกอบทางกายของมูลฝอยชายหาด บริเวณแหลมสนอ่อน อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา | 49   |
| 4.4 ประเภทพลาสติกที่พบบริเวณแหลมสนอ่อน อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา               | 51   |
| 4.5 อภิปรายผลการวิจัย  | 55   |
| <b>บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ</b>                                   |      |
| 5.1 สรุปผลการวิจัย   | 57   |
| 5.2 ข้อเสนอแนะ   | 58   |
| <b>บรรณานุกรม</b>  | 59   |
| <b>ภาคผนวก</b>   |      |
| ภาคผนวก ก แบบเสนอโครงร่างวิจัย   | ผก-1 |
| ภาคผนวก ข ภาพประกอบการดำเนินการวิจัย   | ผข-1 |
| ภาคผนวก ค ประวัติผู้วิจัย  | ผค-1 |

## สารบัญตาราง

| ตารางที่ |  | หน้า |
|----------|--|------|
| 1.1      | ระยะเวลาการดำเนินการวิจัย                            | 4    |
| 2.1      | ข้อมูลปริมาณขยะทะเลในประเทศไทย                       | 8    |
| 2.2      | ระยะเวลาการย่อยสลายของมูลฝอย                         | 17   |
| 2.3      | ชนิดของพลาสติกที่สามารถนำมารีไซเคิลได้               | 27   |
| 2.4      | บทความและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง                       | 28   |
| 3.1      | พิกัดทางภูมิศาสตร์ของพื้นที่เก็บตัวอย่างมูลฝอยชายหาด | 38   |
| 3.2      | วันเก็บตัวอย่างมูลฝอยชายหาด                          | 40   |
| 4.1      | ปริมาณมูลฝอยชายหาดบริเวณแหลมสนอ่อน                   | 45   |
| 4.2      | ความหนาแน่นของมูลฝอยชายหาดบริเวณแหลมสนอ่อน           | 48   |
| 4.3      | องค์ประกอบทางกายภาพมูลฝอยชายหาดบริเวณแหลมสนอ่อน      | 49   |
| 4.4      | ประเภทพลาสติกบริเวณแหลมสนอ่อน                        | 52   |



## สารบัญภาพ

| ภาพที่ |   | หน้า |
|--------|---|------|
| 2.1    | วิธีการสุ่มตัวอย่างมูลฝอย                                 | 10   |
| 2.2    | มูลฝอยชายหาดบริเวณชายหาดทะเลปากน้ำ จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ | 14   |
| 2.3    | ขั้นตอนการจัดการจัดการมูลฝอย                              | 15   |
| 2.4    | ถังขยะแต่ละสีที่ใช้ในการรองรับประเภทของมูลฝอย             | 18   |
| 2.5    | รถเก็บขนมูลฝอย  | 20   |
| 2.6    | บ่อฝังกลบมูลฝอยในประเทศไทย                                | 20   |
| 2.7    | แผนภาพแหลมสนอ่อน  | 22   |
| 3.1    | กรอบแนวคิดในการศึกษา                                      | 34   |
| 3.2    | พื้นที่การศึกษา   | 35   |
| 3.3    | การวัดระยะทางพื้นที่การเก็บมูลฝอยชายหาดบริเวณแหลมสนอ่อน   | 37   |
| 3.4    | การแบ่งระยะทางเก็บตัวอย่างใน 1 กิโลเมตร                   | 38   |
| 3.5    | การวัดระยะทางเท้า   | 39   |
| 3.6    | การวัดรัศมีจุดเก็บตัวอย่างมูลฝอยชายหาด                    | 39   |
| 3.7    | ขั้นตอนการวิเคราะห์องค์ประกอบมูลฝอยทางกายภาพ              | 41   |
| 3.8    | การศึกษาปริมาณมูลฝอยชายหาดบริเวณแหลมสนอ่อน                | 42   |
| 3.9    | การศึกษาค่าความหนาแน่นมูลฝอยชายหาดบริเวณแหลมสนอ่อน        | 43   |
| 3.10   | การศึกษาองค์ประกอบทางกายภาพมูลฝอยชายหาดบริเวณแหลมสนอ่อน   | 43   |
| 4.1    | ปริมาณมูลฝอยชายหาดบริเวณแหลมสนอ่อน                        | 46   |
| 4.2    | ความหนาแน่นของมูลฝอยชายหาดบริเวณแหลมสนอ่อน                | 48   |
| 4.3    | แผนภูมิองค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอยชายหาดบริเวณแหลมสนอ่อน | 50   |
| 4.4    | องค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอยชายหาดบริเวณแหลมสนอ่อน        | 50   |
| 4.5    | แผนภูมิประเภทพลาสติกบริเวณแหลมสนอ่อน                      | 53   |
| 4.6    | ตัวอย่างพลาสติกแต่ละประเภทที่พบบริเวณแหลมสนอ่อน           | 54   |



# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความสำคัญและที่มาของการวิจัย

ปัญหาสิ่งแวดล้อมประการสำคัญหนึ่งของโลกที่กำลังอยู่ในภาวะวิกฤตมีมากมายหลายปัญหา แต่ประเด็นที่มีความสำคัญและทั่วโลกให้ความสนใจมากขึ้นคือ ปัญหามูลฝอยชายหาด ซึ่งเป็นประเด็นปัญหาที่ประเทศไทยและหลายประเทศกำลังเผชิญตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน และมีแนวโน้มกำลังทวีความรุนแรงเพิ่มมากขึ้น และก่อให้เกิดผลกระทบต่อความมั่นคงของมนุษย์ในวงกว้าง ไม่ว่าจะเป็นทางด้านเศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม อาหาร สุขภาพส่วนบุคคล ชุมชน และการใช้ชีวิตของชุมชนชายฝั่งทะเล รวมถึงผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับกิจกรรมต่างๆ ที่หลากหลายตามชายฝั่งทะเล ในทะเล นอกชายฝั่ง รวมถึงตามเกาะต่างๆ ที่อยู่นอกชายฝั่ง จากสถิติปริมาณมูลฝอยทั่วประเทศปี 2559 มีมูลฝอยประมาณ 27 ล้านตัน กำจัดไม่ถูกต้อง 11.69 ล้านตัน หรือร้อยละ 43 และมีมูลฝอยประมาณ 10 ล้านตัน ที่ตกค้างสะสมอยู่ในสถานที่กำจัดมูลฝอยหรือไหลลงสู่แหล่งน้ำ (กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง, 2560(ก)) ทั้งนี้หากพิจารณาเฉพาะจังหวัดชายฝั่งทะเลพบว่ามี 23 จังหวัด มีปริมาณมูลฝอยทะเลมาจากบนบกร้อยละ 80 และจากในทะเลร้อยละ 20 ในปี 2560 ได้มีการคาดการณ์จากปริมาณมูลฝอยในพื้นที่จังหวัดชายทะเลพบมูลฝอยประมาณ 10 ล้านตัน ซึ่งมูลฝอยประมาณ 5 ล้านตัน มีการจัดการไม่ถูกต้อง และมีโอกาสถูกชะพัดพาลงทะเลได้ (กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง, 2560(ข))

จากการศึกษาประเภทของมูลฝอยทะเลและการจัดกิจกรรมเก็บมูลฝอยชายหาดสากลประจำปี 2560 โดยกรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง สามารถเก็บมูลฝอยชายหาดได้มากถึง 16 ตัน โดยมูลฝอยส่วนใหญ่เป็นมูลฝอยจำพวกพลาสติกและโฟม หลอด เชือก อวน ฝาจุก ถุงก๊อบแก๊บ และก้นบุหรี่ โดยเฉพาะมูลฝอยพลาสติกที่พบมากที่สุดได้สร้างปัญหามากมาย มูลฝอยพลาสติกขนาดใหญ่ เช่น แห อวน หรือซากสิ่งของ เป็นสาเหตุที่ทำให้สัตว์ทะเลหายากและใกล้สูญพันธุ์ บาดเจ็บหรือเสียชีวิต สร้างความเสียหายต่อระบบนิเวศ ทำให้เกิดความเสื่อมโทรมในแนวปะการังและพื้นที่องทะเลทำลายทัศนียภาพของชายหาด ส่งผลต่อการประมงและการท่องเที่ยวของหลายประเทศ ซึ่งแหล่งกำหนดของมูลฝอยชายหาด คือ มูลฝอยจากกิจกรรมบนฝั่ง เช่น จากชุมชน จากแหล่งท่องเที่ยวชายหาด จากท่าเรือ และจากแหล่งทิ้งมูลฝอยบนฝั่ง รวมทั้งมูลฝอยจากกิจกรรมในทะเล เช่น การประมง การท่องเที่ยวทางทะเล การขนส่งทางทะเล โดยมูลฝอยชายหาดจะส่งผลกระทบต่อการท่องเที่ยว ต่อการประมง/การเดินเรือ ต่อสุขภาพอนามัย ต่อสิ่งแวดล้อมและระบบนิเวศ รวมถึงส่งผล

กระทบต่อภาพลักษณ์ของประเทศ ซึ่งปัจจุบันนับว่าเป็นประเด็นสำคัญ (กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง, 2560(ข))

แหลมสนอ่อน จังหวัดสงขลา เป็นหนึ่งในพื้นที่ชายฝั่งทะเล และเป็นแหล่งท่องเที่ยวที่เป็นที่รู้จัก และได้รับความนิยม อันเนื่องมาจากมีชายหาดสวยงาม มีทรายขาวละเอียดน้ำไม่ลึกมาก สามารถลงเล่นน้ำได้ตลอดแนว เป็นสถานที่พักผ่อน ทางวิ่งออกกำลังกาย มีจุดชมวิวยุคสวยงาม เหมาะสำหรับการพักผ่อนหย่อนใจ ทำให้มีนักท่องเที่ยวเดินทางมาท่องเที่ยวเพิ่มขึ้นทุกปี และจากการเพิ่มขึ้นของจำนวนนักท่องเที่ยวทำให้มีปริมาณมูลฝอยชายหาดเพิ่มขึ้นตามไปด้วย นอกจากนี้ในทุกช่วงฤดูมรสุมแหลมสนอ่อนจะประสบปัญหาอย่างมากจากมูลฝอยทะเลที่ลอยเข้ามาติดหาด ซึ่งปัญหานี้นอกจากจะทำให้เกิดความไม่สวยงามด้านทัศนียภาพแล้ว ยังมีผลกระทบต่อระบบนิเวศทางทะเลและชายฝั่งอีกด้วย (ณัฐวุฒิ บุญญะ และนพดล เล็งเจริญ, 2560) ดังนั้นการศึกษาปริมาณและองค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอยชายหาด บริเวณแหลมสนอ่อน อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา จะทำให้ทราบถึงสาเหตุของปัญหาที่แท้จริง และช่วยในการวิเคราะห์แหล่งที่มาของมูลฝอยชายหาดในบริเวณแหลมสนอ่อน จังหวัดสงขลา เพื่อนำไปใช้เป็นแนวทางในการจัดการ การป้องกัน และการลดผลกระทบที่เกิดจากมูลฝอยชายหาดในพื้นที่ท่องเที่ยวอื่นๆ ในอนาคต

## 1.2 วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาปริมาณและองค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอยชายหาด บริเวณแหลมสนอ่อน อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา

## 1.3 ตัวแปร

1.3.1 ตัวแปรต้น คือ มูลฝอยชายหาด

1.3.2 ตัวแปรตาม คือ ปริมาณมูลฝอยชายหาด องค์ประกอบทางกายภาพมูลฝอยชายหาด และประเภทพลาสติกของมูลฝอยชายหาด

1.3.3 ตัวแปรควบคุม คือ พื้นที่และระยะเวลาการเก็บตัวอย่าง

## 1.4 นิยามศัพท์ที่ใช้ในการวิจัย

1.4.1 มูลฝอยชายหาด หมายถึง มูลฝอยที่เก็บภายในรัศมีวงกลมที่วัดระยะทางจากทางเท้าและถนนลงไปทางชายหาด 20 เมตร โดยเป็นมูลฝอยของเหลือทิ้งจากการใช้สอย หรือจากขบวนการผลิต จากกิจกรรมภาคอุตสาหกรรม และเกษตรกรรม หรือเกิดจากภัยพิบัติและพายุ รวมไปถึงมูลฝอยที่เกิดจากนักท่องเที่ยว

**1.4.2 ประเภทของพลาสติก** แบ่งออกเป็น 7 ประเภท ได้แก่ โพลีเอทิลีนเทเรฟทาเลท (Polyethylene terephthalate; PET), โพลีเอทิลีนความหนาแน่นสูง (High density polyethylene; HDPE), โพลีไวนิลคลอไรด์ (Polyvinylchloride; PVC), โพลีเอทิลีนความหนาแน่นต่ำ (Low density polyethylene; LDPE), โพลีโพรพิลีน (Polypropylene; PP), โพลิสไตรีน (Polystyrene; PS) และอื่นๆ (กรมควบคุมมลพิษ, 2551(ก))

**1.4.3 องค์ประกอบของมูลฝอยชายหาด** หมายถึง มูลฝอยที่สะสมเก็บในบริเวณชายหาด ได้แก่ โฟม พลาสติก แก้ว ของเสียอันตราย ไม้ อลูมิเนียม ก้นบุหรี่ ยางกระดาษ และผ้า

**1.4.4 ของเสียอันตราย** หมายถึง มูลฝอยที่มีสารอันตรายปนเปื้อน ได้แก่ ขวดยา ไฟแช็ค เข็มฉีดยา กระจ่างยาฆ่าแมลง หลอดไฟ

**1.4.5 ปริมาณมูลฝอย** หมายถึง ปริมาณโดยน้ำหนักของมูลฝอยที่ทำการชั่ง โดยชั่งเป็นน้ำหนักสด มีหน่วยเป็นกิโลกรัม (ณัฐวุฒิ บุญณะ และนพดล เล็งเจริญ, 2560)

## 1.5 สมมติฐาน

องค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอยชายหาด บริเวณแหลมสนอ่อน อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา พบมูลฝอยประเภทพลาสติกมากที่สุด

## 1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.6.1 ทราบถึงปริมาณและองค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอยชายหาด บริเวณแหลมสนอ่อน อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา

1.6.2 สามารถนำผลการศึกษาที่ได้ไปประยุกต์ใช้เป็นแนวทางในการวางแผนจัดการ และป้องกันปัญหาที่เกิดจากมูลฝอยชายหาดในพื้นที่อื่นๆ ให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

## 1.7 ระยะเวลาการดำเนินการวิจัย

การศึกษาปริมาณและองค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอยชายหาด บริเวณแหลมสนอ่อน มีระยะเวลาการดำเนินการวิจัย รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 1.1

ตารางที่ 1.1 ระยะเวลาการดำเนินการวิจัย

| การดำเนินการ                  | พ.ศ. 2560 |      |      |      |      |      |      | พ.ศ. 2561 |      |       |       |      |       |      | พ.ศ. 2562 |      |      |      |      |      |      |       |       |      |       |   |
|-------------------------------|-----------|------|------|------|------|------|------|-----------|------|-------|-------|------|-------|------|-----------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|------|-------|---|
|                               | มิ.ย.     | ก.ค. | ส.ค. | ก.ย. | ต.ค. | พ.ย. | ธ.ค. | ม.ค.      | ก.พ. | มี.ค. | เม.ย. | พ.ค. | มิ.ย. | ก.ค. | ส.ค.      | ก.ย. | ต.ค. | พ.ย. | ธ.ค. | ม.ค. | ก.พ. | มี.ค. | เม.ย. | พ.ค. | มิ.ย. |   |
| 1. ศึกษาเอกสารและรวบรวมข้อมูล | ←         |      |      | →    |      |      |      |           |      |       |       |      |       |      |           |      |      |      |      |      |      |       |       |      |       |   |
| 2. สอบโครงร่างวิจัย           |           |      |      |      | ▲    |      |      |           |      |       |       |      |       |      |           |      |      |      |      |      |      |       |       |      |       |   |
| 3. ทำการทดลองภาคสนาม          |           |      |      | ←    |      |      | →    |           |      |       |       |      |       |      |           |      |      |      |      |      |      |       |       |      |       |   |
| 4. การวิเคราะห์ข้อมูล         |           |      |      |      |      |      |      | ←         |      |       |       |      |       |      | →         |      |      |      |      |      |      |       |       |      |       |   |
| 5. การสอบความก้าวหน้าวิจัย    |           |      |      |      |      |      |      |           |      |       |       |      |       |      |           |      |      | ▲    |      |      |      |       |       |      |       |   |
| 6. สรุปและอภิปรายผลการศึกษา   |           |      |      |      |      |      |      |           |      |       |       |      |       |      |           |      |      |      |      |      |      |       |       |      |       |   |
| 7. การจัดทำเล่มวิจัย          |           |      |      |      |      |      |      |           |      |       |       |      |       |      |           |      |      |      |      |      |      |       |       |      |       |   |
| 8. การสอบวิจัย                |           |      |      |      |      |      |      |           |      |       |       |      |       |      |           |      |      |      |      |      |      | ▲     |       |      |       |   |
| 9. การแก้ไขเล่มวิจัย          |           |      |      |      |      |      |      |           |      |       |       |      |       |      |           |      |      |      |      |      |      |       |       |      |       |   |
| 10. ส่งเล่มวิจัยฉบับสมบูรณ์   |           |      |      |      |      |      |      |           |      |       |       |      |       |      |           |      |      |      |      |      |      |       |       |      |       | ▲ |

หมายเหตุ: ▲ หมายถึง ช่วงดำเนินการสอบวิจัยและส่งเล่มวิจัยฉบับสมบูรณ์

↔ หมายถึง ช่วงระยะเวลาดำเนินงานวิจัย

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาปริมาณและองค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอยชายหาด บริเวณแหลมสนอ่อน อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง โดยมีเนื้อหาหลักประกอบด้วย แนวคิดเกี่ยวกับมูลฝอย แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการมูลฝอยชายหาด ข้อมูลทั่วไปของแหลมสนอ่อน จังหวัดสงขลา ประเภทพลาสติก โดยมีเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

#### 2.1 แนวคิดเกี่ยวกับมูลฝอย

##### 2.1.1 คำจำกัดความของมูลฝอย

มีผู้ให้ความหมายของคำว่า “ขยะ” หรือ “ขยะมูลฝอย” หรือ “มูลฝอย” ไว้แตกต่างกันออกไป แต่เมื่อพิจารณาความหมายโดยรวมแล้วพบว่ามีความใกล้เคียงกัน ดังนั้น จึงได้รวบรวมความหมายที่เกี่ยวข้องของคำดังกล่าวเอาไว้ดังนี้

พิทยา แก้วสาร (2555) กล่าวว่า “ขยะมูลฝอย” หมายถึง เศษของเหลือใช้ ทั้งจากการอุปโภคหรือบริโภคของมนุษย์ ซึ่งจะมีลักษณะที่แตกต่างกันออกไปตามแหล่งกำเนิดของขยะมูลฝอย

กรมควบคุมมลพิษ (2551(ก)) กล่าวว่า “ขยะหรือมูลฝอย” หมายความถึง เศษกระดาษ เศษผ้า เศษอาหาร เศษสินค้า เศษวัตถุ ถุงพลาสติก ภาชนะที่ใส่อาหาร แก้ว วัสดุสัตว์ ซากสัตว์ หรือสิ่งอื่นใดที่เก็บกวาดจากถนน ตลาด ที่เลี้ยงสัตว์หรือที่อื่น และหมายความรวมถึงมูลฝอยติดเชื้อมูลฝอยที่เป็นพิษ หรืออันตรายจากชุมชนหรือครัวเรือน

จากความหมายดังกล่าว จึงอาจสรุปได้ว่า “ขยะ” หรือ “ขยะมูลฝอย” หมายถึง สิ่งต่างๆ ที่ใช้ในกิจกรรมการดำเนินชีวิตของมนุษย์รวมทั้ง แก้ว ซากสัตว์ มูลสัตว์ เศษวัสดุที่ทิ้งแล้วจากอาคารบ้านเรือนหรือ สถานที่อื่นๆ และไม่เป็นที่พึงประสงค์ของผู้ใช้ทำให้สิ่งเหล่านั้นหมดคุณค่าหรือไม่เป็นประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต

มูลฝอยชายหาด (marine debris หรือ marine litter) มีหลายองค์กรให้คำจำกัดความไว้คล้ายคลึงกันดังนี้

องค์กรอนุรักษ์มหาสมุทร (Ocean Conservancy) ในปี ค.ศ.2007 (อ้างอิงใน นวลพรรณ คณานุรักษ์, 2555) ให้คำจำกัดความว่ามูลฝอยชายหาด หมายถึง วัตถุใดใดที่มนุษย์สร้างขึ้นแล้วเข้าสู่ระบบนิเวศทางทะเลได้หลายวิธี ทั้งจากการทิ้งที่ไม่ถูกต้อง การทิ้งอย่างตั้งใจและไม่ตั้งใจ หรือเกิดจากภัยพิบัติตามทางธรรมชาติและพายุ

สำหรับในประเทศไทย กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง (2553) ได้ให้คำจำกัดความเป็นภาษาไทยไว้ว่า มูลฝอยชายหาดคือ มูลฝอยใดใดที่มีมนุษย์สร้างขึ้นแต่ไม่ได้ถูกกำจัดด้วยวิธีที่เหมาะสมจึงไหลออกสู่ทะเล สืบเนื่องจากการกระทำของมนุษย์โดยตรงหรือจากการใช้สอยของมนุษย์หรือจากขบวนการผลิต จากกิจกรรมภาคอุตสาหกรรมและเกษตรกรรม รวมไปถึงมูลฝอยที่เกิดจากนักท่องเที่ยว เช่น การทิ้งมูลฝอยลงทะเล ระบบจัดการมูลฝอยที่ด้อยประสิทธิภาพ และการกระทำของมนุษย์โดยอ้อม เช่น ลมและน้ำพัดพามูลฝอยจากชุมชนออกสู่ทะเล

### 2.1.2 แหล่งที่มามูลฝอยชายหาด

มูลฝอยชายหาดมีที่มาจากหลากหลายแหล่งที่มา ทั้งการทิ้งมูลฝอยจากกิจกรรมต่างๆ บริเวณต้นน้ำลงสู่แหล่งน้ำอย่างแม่น้ำแล้วไหลออกสู่ทะเล และแหล่งที่มาจากในทะเลและมหาสมุทรเองโดยตรง ดังนั้นจึงสามารถแบ่งแหล่งที่มาของมูลฝอยชายหาดได้เป็น 2 แหล่งใหญ่) คือ (นवलพรรณ คณานุกรักษ์, 2555)

- 1) แหล่งที่มาจากแผ่นดิน (ชายฝั่ง) ได้แก่
  - 1.1) คนในชุมชน และนักท่องเที่ยว
  - 1.2) หลุมฝังกลบมูลฝอยชุมชน
  - 1.3) การจัดการมูลฝอยที่ไม่ถูกต้องเหมาะสม
  - 1.4) ภาคอุตสาหกรรมและการผลิต
  - 1.5) ระบบการเก็บรวบรวมและขนย้ายมูลฝอย (ทั้งทางบกและทางน้ำ)
  - 1.6) น้ำที่ไหลบ่าในช่วงฝนตกหนัก
  - 1.7) ปรากฏการณ์ธรรมชาติ เช่น พายุรุนแรง แผ่นดินไหว
- 2) แหล่งที่มาจากทะเล ได้แก่
  - 2.1) เรือประมง
  - 2.2) เรือสินค้า
  - 2.3) เรือโดยสารสาธารณะ เรือเฟอร์รี่ และเรือท่องเที่ยว
  - 2.4) เรือส่วนบุคคล
  - 2.5) เรือของกองทัพ
  - 2.6) แท่นขุดเจาะก๊าซและน้ำมันกลางทะเล
  - 2.7) กิจกรรมการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ และกิจกรรมประมงอื่น ๆ
  - 2.8) ปรากฏการณ์ธรรมชาติ เช่น แผ่นดินไหวใต้ทะเล

### 2.1.3 ประเภทของมูลฝอยชายหาด

มูลฝอยชายหาดมีหลายประเภทและมีการแบ่งแตกต่างกันไปตามลักษณะที่พบ ได้แก่ การแบ่งตามขนาด ซึ่งสามารถแบ่งมูลฝอยทะเลตามขนาดได้ 4 ประเภทดังนี้ (นวลพรรณ คณานุกรักษ์, 2555)

- 1) มูลฝอยชายหาดขนาดเล็ก คือ มูลฝอยที่มีขนาดเล็กกว่า 2.5 เซนติเมตร (ไม่สามารถมองเห็นด้วยตาเปล่า) เช่น เม็ดพลาสติก
- 2) มูลฝอยชายหาดขนาดกลาง คือ มูลฝอยที่มีขนาดใหญ่กว่าหรือเท่ากับ 2.5 เซนติเมตร และมีขนาดเล็กกว่าหรือเท่ากับ 10 เซนติเมตร เช่น แก้ว โฟม
- 3) มูลฝอยชายหาดขนาดใหญ่ คือ มูลฝอยที่มีขนาดใหญ่กว่า 10 เซนติเมตร และขนาดเล็กกว่าหรือเท่ากับ 1 เมตร เช่น ขวดน้ำยาทำความสะอาด
- 4) มูลฝอยชายหาดขนาดใหญ่มาก คือ มูลฝอยที่มีขนาดใหญ่กว่า 1 เมตรขึ้นไป เช่น เศษอวน ไม้ไผ่

การแบ่งมูลฝอยชายหาดตามลักษณะชนิดมูลฝอยออกเป็นกลุ่มประเภท ซึ่งอาจแตกต่างกันไปตามแต่ละพื้นที่ มูลฝอยชายหาดที่พบส่วนใหญ่ คือ พลาสติก โฟม ยาง ไม้ โลหะ แก้ว กระดาษ และเศษผ้า โดยเฉพาะมูลฝอยชายหาดประเภทพลาสติกเป็นมูลฝอยที่พบมากที่สุด เนื่องจากมูลฝอยชายหาดประเภทพลาสติกมีความคงทนสูง จึงสามารถสะสมและตกค้างอยู่ในสิ่งแวดล้อมได้นาน และเนื่องจากผลิตภัณฑ์จากพลาสติกมีน้ำหนักเบา และราคาถูกกว่าวัสดุอื่น จึงมีการนำมาใช้อย่างแพร่หลาย (นวลพรรณ คณานุกรักษ์, 2555)

ประเทศไทยมีพื้นที่ทางทะเลรวม 323,488.32 ตารางกิโลเมตร (ตร.กม.) คิดเป็นร้อยละ 60 ของพื้นที่ทางบก มีความยาวชายฝั่งทะเลเท่ากับ 3,151.13 กม. จากข้อมูลของกรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง ซึ่งได้เก็บมูลฝอยชายหาดพบว่า 23 จังหวัดชายฝั่งทะเลมีปริมาณมูลฝอยมากถึง 10 ล้านตัน ในจำนวนนี้ ประมาณ 5 ล้านตันไม่ได้รับการจัดการอย่างถูกต้อง มีโอกาสถูกชะพัดพาลงทะเลกลายเป็นมูลฝอยทะเล และลำดับชนิดของมูลฝอยที่พบมาก 10 อันดับแสดงในตารางที่ 2.1 (กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง, 2560(ข))

ตารางที่ 2.1 ข้อมูลปริมาณขยะทะเลในประเทศไทย

| อันดับ                      | ชนิดขยะทะเล              | จำนวน (ชิ้น) | ร้อยละ |
|-----------------------------|--------------------------|--------------|--------|
| 1                           | ถุงพลาสติกอื่นๆ          | 9,878        | 24.72  |
| 2                           | ขวดเครื่องดื่ม (พลาสติก) | 6,998        | 17.51  |
| 3                           | ขวดเครื่องดื่ม (แก้ว)    | 6,284        | 15.72  |
| 4                           | ถ้วย/จาน (โฟม)           | 3,314        | 8.29   |
| 5                           | เชือก (1 เมตร = 1 ชิ้น)  | 2,799        | 7.00   |
| 6                           | หลอด/ที่คนเครื่องดื่ม    | 2,681        | 6.71   |
| 7                           | ขวดน้ำดื่ม (พลาสติก)     | 2,325        | 5.82   |
| 8                           | กระป๋องเครื่องดื่ม       | 2,125        | 5.32   |
| 9                           | กล่องอาหาร (โฟม)         | 1,816        | 4.54   |
| 10                          | ฝาจุกขวด (พลาสติก)       | 1,747        | 4.37   |
| ผลรวมปริมาณขยะ 10 อันดับแรก |                          | 39,967       | 98.00  |

ที่มา: กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง (2560(ข))

#### 2.1.4 วิธีการศึกษามูลฝอยชายหาด

วัตถุประสงค์สำคัญของการศึกษามูลฝอยชายหาดมี 6 วัตถุประสงค์ (นวลพรรณ คณานุรักษ์, 2555) ดังนี้

- 1) เพื่อหาข้อมูลเกี่ยวกับประเภท ปริมาณ และการแพร่กระจายของชนิดมูลฝอยชายหาด
- 2) เพื่อหาแหล่งที่มาของชนิดมูลฝอยชายหาด
- 3) เพื่อให้ทราบถึงปัญหา และภัยคุกคามในพื้นที่ต่างๆ

การศึกษาวิธีการสำรวจมูลฝอยชายหาดในระดับชาติเพื่อใช้ในการประเมินจำนวนประเภทและการแพร่กระจายของมูลฝอย สามารถสรุปวิธีการสำรวจได้ 3 วิธี ดังนี้

1) การประเมินประเภทและจำนวนของมูลฝอยที่เกิดจากเรือและเรือสำราญ ที่ต้องใช้เวลาจำนวนมากไปทำการสำรวจจำนวนคนที่ทำกิจกรรมต่างๆ ในทะเล ซึ่งเป็นสาเหตุให้เกิดมูลฝอยจากกิจกรรมนั้นๆ ผลที่ได้เป็นการคาดการณ์จำนวนของมูลฝอยทั้งหมดในสิ่งแวดล้อมทางทะเล

2) การประเมินประเภทและจำนวนของมูลฝอยชายหาดที่สามารถลอยได้ โดยใช้เรือและการเก็บข้อมูลด้วยสายตา นิยมใช้สำหรับการสำรวจในทะเลเปิด มีความจำเป็นที่ต้องใช้เรือที่



เหมาะสมในการเก็บข้อมูล ซึ่งวิธีนี้ไม่สามารถเก็บมูลฝอยบางประเภท เช่น กระดาษ มูลฝอยที่ย่อยสลายได้ หรือมูลฝอยอื่นๆที่ไม่สามารถลอยน้ำได้

3) การประเมินประเภทและจำนวนของมูลฝอยขยายหาโดยการสำรวจบริเวณขยายหา ซึ่งเป็นการสำรวจที่เฉพาะเจาะจงต่อพื้นที่ ณ ช่วงเวลาหนึ่ง เพื่อศึกษาว่าประเภทและจำนวนของมูลฝอยทะเลมีการเปลี่ยนแปลงไปหรือไม่ เป็นการสำรวจที่สามารถทำได้ในพื้นที่กว้าง ไม่ได้รับผลกระทบจากสภาพอากาศมาก และสามารถเก็บข้อมูลประเภทกระดาษได้ แต่อย่างไรก็ตามวิธีนี้อาจไม่ได้เป็นตัวแทนของปริมาณมูลฝอยขยายหาทั้งหมด เพราะมูลฝอยบางส่วนอาจไม่ถึงขยายหา ซึ่งการสำรวจขยายหานี้สามารถแบ่งได้เป็น 2 ลักษณะ คือ การสำรวจเพื่อเป็นการศึกษาเฉพาะมูลฝอยขยายหาในบริเวณหาดนั้นๆ หรือการสำรวจเพื่อเป็นตัวบ่งชี้ถึงสถานการณ์ของมูลฝอยขยายหา

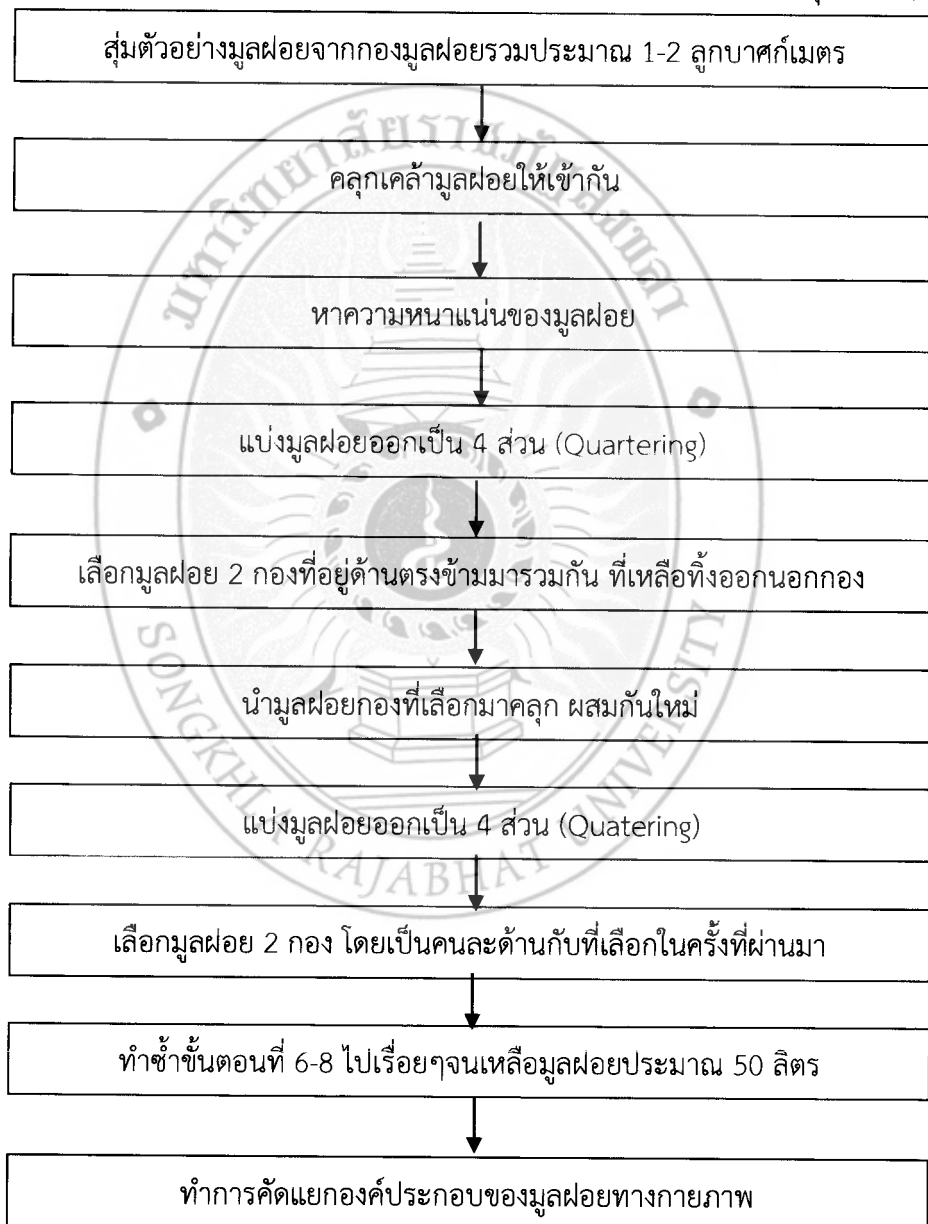
การสำรวจเพื่อเป็นการศึกษาเฉพาะมูลฝอยขยายหาในบริเวณหาดนั้นๆ มีการศึกษาปริมาณและองค์ประกอบของมูลฝอย ซึ่งองค์ประกอบของมูลฝอยจะเปลี่ยนไปตามสภาพภูมิอากาศ ฤดูกาล และพฤติกรรมทางเศรษฐกิจสังคม วิถีชีวิต ตลอดจนอุปนิสัยและแบบแผนในการบริโภคของแต่ละชุมชน โดยทั่วไปแล้วองค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอยมีการจำแนกออกเป็นประเภทต่างๆ ดังนี้ (อุษา วิเศษสมน, 2537)

- 1) เศษอาหาร เศษผัก ผลไม้ (garbage) หมายถึง เศษผัก เศษผลไม้ เศษอาหาร ที่เหลือจากการเตรียมการบริโภค (ยกเว้นเปลือกหอย กระจุก ชั่งข้าวโพด) เช่น ข้าวสุก เปลือกผลไม้ ฯลฯ
- 2) กระดาษ (paper) หมายถึง วัสดุหรือผลิตภัณฑ์ที่ทำจากเยื่อกระดาษ ตัวอย่างเช่น กระดาษหนังสือพิมพ์ หนังสือต่างๆ ใบปลิว การ์ด ถุงกระดาษ กล่องกระดาษ ฯลฯ
- 3) พลาสติกและโฟม (plastic and foam) หมายถึง วัสดุหรือผลิตภัณฑ์ที่ทำมาจากพลาสติก ตัวอย่างเช่น ถุงพลาสติก ภาชนะพลาสติก ของเล่นเด็กที่ทำด้วยพลาสติก ฯลฯ
- 4) ยาง (rubber) และหนัง (leather) หมายถึง วัสดุหรือผลิตภัณฑ์ที่ทำมาจากยางหรือหนัง ตัวอย่างเช่น เครื่องหนัง รองเท้า กระเป๋าหนัง ฯลฯ
- 5) สิ่งทอ (textile) หมายถึง สิ่งทอต่างๆที่ทำมาจากเส้นใยธรรมชาติและเส้นใยสังเคราะห์ เช่น ผ้า ลินิน ผ้าไนลอน ตัวอย่างเช่น ด้าย เสื้อผ้า ผ้าเช็ดมือ ถุงเท้า ฯลฯ
- 6) ไม้ (wood) หมายถึง วัสดุหรือผลิตภัณฑ์ที่ทำจากไม้ ไม้ไผ่ ฟาง หล้า เศษไม้ รวมทั้งดอกไม้
- 7) แก้ว (glass) หมายถึง วัสดุหรือผลิตภัณฑ์ที่ทำมาจากแก้ว ตัวอย่างเช่น กระจก ขวด แก้ว หลอดไฟ เครื่องแก้ว ฯลฯ
- 8) โลหะ (metal) หมายถึง วัสดุและผลิตภัณฑ์ต่างๆ ที่ทำจากโลหะ ตัวอย่าง เช่น กระป๋องโลหะ สายไฟ ภาชนะต่างๆ ตะปู ฯลฯ

9) หิน กระเบื้อง กระจกสัตว์และเปลือกหอย (stone and ceramic) หมายถึง เศษหิน เศษกระจกสัตว์ เปลือกหอย ตัวอย่างเช่น เซรามิก เปลือกหอย กระจกสัตว์ ฯลฯ

10) อื่นๆ และมูลฝอยที่เป็นอันตราย หมายถึง วัสดุอื่นใดที่ไม่สามารถจัดกลุ่มเข้ากลุ่มต่างๆ ข้างต้น รวมถึงฝุ่น ทราย เถ้า ใต้แก๊ส หลอดฟลูออเรสเซนต์ ถ่านไฟฉาย ระเบิดบรรจุ

สำหรับวิธีการจำแนกองค์ประกอบมูลฝอยว่ามีสัดส่วนของมูลฝอยแต่ละประเภทเป็นจำนวนเท่าใดนั้นสามารถดำเนินการได้ตามขั้นตอนที่แสดงใน **ภาพที่ 2.1** (กรมควบคุมมลพิษ, 2550)



**ภาพที่ 2.1** วิธีการสุ่มตัวอย่างมูลฝอย

ที่มา: กรมควบคุมมลพิษ (2550)

สูตรในการคำนวณหาค่าร้อยละขององค์ประกอบมูลฝอย ดังนี้ (กรมควบคุมมลพิษ, 2550)

$$C = W_i / W \times 100$$

โดยที่ C = ร้อยละขององค์ประกอบมูลฝอยแต่ละประเภท

$W_i$  = น้ำหนักมูลฝอยแต่ละประเภท

W = น้ำหนักมูลฝอยรวม

### 2.1.5 ปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดมูลฝอย

ปริมาณและองค์ประกอบมูลฝอยขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ ดังต่อไปนี้ (ชมพูนุท สงกลาง, 2556)

- 1) ลักษณะชุมชนหรือที่ตั้งของท้องถิ่น ชุมชนการค้า ศูนย์การค้า จะมีปริมาณมูลฝอยมากกว่าชุมชนที่อยู่อาศัย ความหนาแน่นของประชากรในชุมชนก็มีผลต่อปริมาณมูลฝอยบริเวณที่มีประชากรอาศัยอยู่หนาแน่น ปริมาณมูลฝอยจะมีมากกว่าบริเวณที่มีประชากรอาศัยอยู่น้อยเช่น บริเวณคอนโดมิเนียม ทาวน์เฮาส์ ซึ่งมีผู้อยู่อาศัยหลายครอบครัว ปริมาณมูลฝอยจะมีมากตามไปด้วย
- 2) ฤดูกาล มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของปริมาณขยะมูลฝอยและชนิดของมูลฝอยเป็นอย่างมาก เช่น การท่องเที่ยวตามสถานที่ต่างๆ เช่น ภูเขา น้ำตก ทะเล ก็จะมีมูลฝอยจำพวก ถุงพลาสติก เศษอาหาร บรรจุกัมภ์ ขวดน้ำ เป็นต้น
- 3) สภาวะเศรษฐกิจ คนที่มีฐานะทางเศรษฐกิจดีย่อมมีกำลังซื้อสินค้าสูงกว่าคนที่มีฐานะทางเศรษฐกิจต่ำ จึงมีมูลฝอยมากตามไปด้วย ซึ่งมูลฝอยก็มักเป็นพวกบรรจุกัมภ์ต่างๆ เช่น กล่อง กระจบอง ถุงพลาสติก เป็นต้น
- 4) อุปนิสัยเฉพาะตัวของประชาชนในชุมชน ประชาชนที่มีอุปนิสัยรักษาความสะอาดเป็นระเบียบเรียบร้อยรับผิดชอบสังคม จะมีปริมาณมูลฝอยในการเก็บขนมากกว่าประชาชนอุปนิสัยมักง่ายและไม่เป็นระเบียบ ซึ่งจะทิ้งมูลฝอยกระจัดกระจายไม่รวบรวมเป็นที่เป็นทาง ตามถนนตามแหล่งแม่น้ำลำธาร ตัวแปรอีกตัวหนึ่งคือ พฤติกรรมการบริโภคและค่านิยมของคนแต่ละกลุ่มมีผลต่อลักษณะของมูลฝอย เช่น กลุ่มวัยรุ่นนิยมอาหารกระป๋อง น้ำขวด อาหารใส่โฟมพลาสติก กล่องกระดาษ
- 5) ความเจริญก้าวหน้าของอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี ส่งผลให้คนใช้ชีวิตแบบเร่งรีบมากขึ้น คนจึงหันมาบริโภคอาหารสำเร็จรูปกันมากขึ้น รวมทั้งคนเริ่มมีวัฒนธรรมใช้ครั้งเดียวแล้วทิ้ง จึงเป็นสาเหตุในการเพิ่มมูลฝอยมากขึ้น

6) การห่อหุ้มผลิตภัณฑ์เกินความจำเป็น เพื่อดึงดูดและเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์จากเดิม กระตุ้นความต้องการซื้อสินค้าให้เพิ่มสูงขึ้น โดยมักจะพบเห็นในผลิตภัณฑ์ของญี่ปุ่น เช่น ขนม ของรับประทานต่างๆ ที่มีการบรรจุหีบห่อวางบนชั้นวางสินค้าซึ่งมีการห่อหุ้มเพิ่ม 2-3 ชั้น และวัสดุที่ห่อหุ้มเกือบทั้งหมดจะกลายเป็นมูลฝอยภายหลังจากแกะผลิตภัณฑ์เหล่านั้น

7) กฎหมายหรือระเบียบข้อบังคับ กฎหมายหรือข้อบังคับที่เกี่ยวข้องกับการจัดการมูลฝอยที่รัฐได้เป็นผู้กำหนดขึ้นยังไม่มีการบังคับใช้อย่างเข้มงวดเท่าที่ควร ตัวอย่างเช่น ข้อบังคับไม่ให้มีการทิ้งมูลฝอยลงแม่น้ำ บนท้องถนน หรือที่สาธารณะต่างๆ ไม่สามารถบังคับประชาชนได้ ซึ่งเห็นได้จากมีมูลฝอยที่ยังคงทิ้งเกลื่อนกลาดตามท้องถนน ในประเทศไทยไม่ได้มีการออกกฎบังคับในเรื่องการแยกมูลฝอยแม้จะมีการวางภาชนะรองรับมูลฝอยเป็นสีต่างๆ ตามประเภทของมูลฝอยให้ประชาชนแล้วก็ตาม ทำให้มีมูลฝอยบางประเภทที่สามารถนำมาใช้ใหม่ได้ปะปนไปกับมูลฝอยทั่วไป และต้องนำไปกำจัดทิ้ง

8) ทักษะคติของประชาชน ทักษะคติในการจัดการมูลฝอยของประชาชนเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อปริมาณมูลฝอย รวมทั้งมีผลต่อการจัดการมูลฝอยของประชาชน เนื่องจากว่าหากประชาชนมีทักษะคติที่ดีในการจัดการมูลฝอยก็จะช่วยส่งผลให้ประชาชนมีพฤติกรรมที่ดีในการจัดการมูลฝอยตามมา

## 2.2 แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการมูลฝอยชายหาด

### 2.2.1 ผลกระทบของมูลฝอยชายหาด

มูลฝอยจำนวนมากที่อยู่ในทะเล และระบบนิเวศชายฝั่ง เช่น ชายหาด ป่าชายเลน ฯลฯ ก่อให้เกิดผลกระทบต่างๆ ตามมา สามารถแบ่งผลกระทบที่เกิดจากมูลฝอยทะเลได้เป็น 4 ด้าน ดังนี้ (นวลพรรณ คณานุรักษ์, 2555)

#### 1) ด้านสิ่งแวดล้อม เช่น

- 1.1) ร่างกายของสิ่งมีชีวิตในทะเลถูกติตรัด หรือถูกพันด้วยมูลฝอย ทำให้เคลื่อนที่ได้ช้าลง ส่งผลให้สัตว์ผู้ล่าสามารถโจมตีได้ง่ายขึ้นหรือขัดขวางการไหลเวียนเลือดจนอาจสูญเสียชีวิต
- 1.2) สิ่งมีชีวิตเช่น ปลา นกทะเล เต่าทะเล ไปจนถึงสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมในทะเล เช่น แมวน้ำ และวาฬ กินมูลฝอยเข้าไปเพราะเข้าใจผิดว่าเป็นอาหาร ทำให้เกิดการอุดตันในระบบย่อยอาหาร เกิดการขาดสารอาหาร และอาจเป็นพิษ

- 2) ด้านสังคม เช่น
  - 2.1) มูลฝอยทะเลทำให้สูญเสียสุนทรียภาพ ความสวยงาม และความน่ามองของพื้นที่
  - 2.2) มูลฝอยทะเลทำให้สูญเสียคุณค่าทางธรรมชาติดั้งเดิม
  - 2.3) มูลฝอยทะเลทำให้เกิดการเป็นปรปักษ์ และต่อต้านผู้ก่อมลพิษ
- 3) ด้านเศรษฐกิจ เช่น
  - 3.1) มูลฝอยทะเลทำให้เกิดความเสียหายต่อธุรกิจการท่องเที่ยว เนื่องจากการขาดความสวยงามน่ามอง และเป็นสิ่งกีดขวางต่อการใช้พื้นที่ชายหาด
  - 3.2) มูลฝอยทะเลทำให้เกิดความเสียหายกับธุรกิจการเดินเรือ เนื่องจากทำให้เกิดความล่าช้า หรือเกิดความเสียหายจากขยะที่เข้ามาติดพันกับเรือ
  - 3.3) มูลฝอยทะเลทำให้เกิดการสูญเสียในธุรกิจด้านการประมงและการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ เนื่องจากสัตว์น้ำถูกทำลายจากการติดรัดหรือถูกพันติดกับขยะ เช่น ซากอวน ต้องสูญเสียค่าใช้จ่ายในการทำมาหาความสะอาด การช่วยเหลือสิ่งมีชีวิตที่บาดเจ็บจากขยะทะเล การฟื้นฟูพื้นที่และการกำจัดทำลายขยะทะเล
- 4) ด้านความปลอดภัยของสาธารณะ เช่น
  - 4.1) มูลฝอยทะเลเป็นอันตรายต่อการเดินเรือ เนื่องจากการสูญเสียการควบคุม หรือการบังคับทางเรือเรือขณะที่อยู่ในทะเล (เพราะการติดพันของขยะ) อาจเป็นภัยคุกคามต่อชีวิตได้
  - 4.2) มูลฝอยทะเลเป็นอันตรายต่อนักว่ายน้ำ และนักดำน้ำ ถ้าเกิดการติดรัดหรือพันกับมูลฝอย ทำให้เกิดการบาดเจ็บจากการถูกบาด ช่วน ถลอก หรือแทงโดยมูลฝอยทะเลได้

## 2.2.2 สถานการณ์มูลฝอยชายหาดในประเทศไทย

ปัญหามูลฝอยชายหาดส่งผลกระทบต่อการท่องเที่ยว โดยเฉพาะบริเวณชายหาด การท่องเที่ยวที่สำคัญ เช่น เกาะลันตา จังหวัดกระบี่ หาดป่าตอง จังหวัดภูเก็ต ชายหาดพัทยา ชายหาดบางแสน จังหวัดชลบุรี โดยแหล่งที่มาของมูลฝอยชายหาด คือ มูลฝอยจากกิจกรรมบนฝั่ง เช่น จากชุมชน จากแหล่งท่องเที่ยวชายหาด รวมทั้ง มูลฝอยจากในทะเล เช่น การประมง การท่องเที่ยวทางทะเล การขนส่งทางทะเลและลมนรสุ่ม เช่น ข้ามูลฝอยที่เห็นจำนวนมากถูกลมนรสุ่มพัดเข้าชายฝั่งหาดปากน้ำปราณ ตำบลปากน้ำปราณ อำเภอปราณบุรี จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ รวมระยะทางกว่า 5 กิโลเมตร มูลฝอยที่ถูกคลื่นซัดเข้ามามีทั้งเศษไม้ไผ่ ลูกมะพร้าว ขวดแก้ว ขวด

พลาสติก โฟม วัสดุขนาดเล็ก-ใหญ่ และมูลฝอยที่เกิดจากธรรมชาติ รวมทั้งพืชทะเล โดยในช่วงปลายเดือนตุลาคมถึงต้นเดือนพฤศจิกายนของทุกปี ลมมรสุมในอ่าวไทยจะพัดเข้าฝั่ง จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ตลอดแนว และพัดเอามูลฝอยในทะเลตั้งแต่ปากอ่าวไทย จังหวัดชลบุรี กรุงเทพฯ สมุทรสาคร และสมุทรสงคราม เข้ามาติดบริเวณชายหาดจังหวัดประจวบคีรีขันธ์เป็นจำนวนมากทุกปี การแก้ไขปัญหาดังกล่าวกระทำได้โดยการเก็บซึ่งในแต่ละพื้นที่มีระดับการแก้ไขปัญหาที่แตกต่างจากกัน เช่น บางแห่งไม่มีการเก็บเลย บางแห่งมีการรณรงค์ให้มีการเก็บมูลฝอยบริเวณชายหาดเป็นประจำโดยองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นร่วมกับประชาชน นักเรียน (กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง, 2562)



ภาพที่ 2.2 มูลฝอยชายหาดบริเวณชายหาดทะเลปากน้ำ จังหวัดประจวบคีรีขันธ์  
ที่มา: กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง (2562)

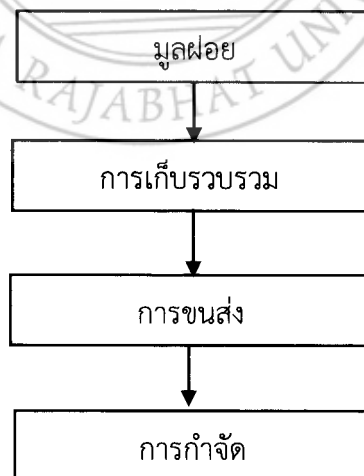
### 2.2.3 หลักการจัดการมูลฝอย

จากผลการสำรวจประเมินจากภาพรวมปริมาณมูลฝอยของประเทศ ในปี พ.ศ.2558 ซึ่งมีจำนวนมูลฝอยประมาณ 26.85 ล้านตัน/ปี (คิดเป็นปริมาณมูลฝอย จำนวน 1.13 กิโลกรัม/คน/วัน) โดยในจำนวนนี้มีปริมาณมูลฝอยที่ตกค้างเพราะไม่สามารถกำจัดอย่างถูกวิธี ประมาณร้อยละ 23 หรือประมาณ 6.22 ล้านตัน/ปี โดยสำหรับจังหวัดชายฝั่งทะเล 23 จังหวัด มีปริมาณมูลฝอย ประมาณ 10 ล้านตัน/ปี ในจำนวนนี้มีประมาณ 5 ล้านตันที่ได้รับการจัดการไม่ถูกวิธี ทั้งนี้ข้อมูลจากการสำรวจประเมิน พบว่าประมาณร้อยละสิบของมูลฝอยที่ตกค้างเนื่องจากจัดการไม่ถูกวิธีจะไหลลงทะเล ซึ่งนั่นหมายถึงมีมูลฝอยไหลลงทะเลปีละประมาณ 50,000-60,000 ตัน/ปี ซึ่งประเมินว่าใน แต่ละปีจะมีปริมาณมูลฝอยประเภทพลาสติกในทะเลประมาณ 50,000 ตัน หรือ 750 ล้านชิ้น ส่วนแหล่งที่มาของมูลฝอยทะเล คือ มูลฝอยจากกิจกรรมบนฝั่ง เช่น จากชุมชน จากแหล่งท่องเที่ยวชายหาด จากท่าเรือ และจากแหล่งทิ้งมูลฝอยบนฝั่ง รวมทั้ง มูลฝอยจากกิจกรรมในทะเล เช่น การประมง การท่องเที่ยว

ทางทะเล การขนส่งทางทะเล โดยมูลฝอยทะเลจะส่งผลกระทบต่อการท่องเที่ยว ต่อการประมง/ การเดินเรือ ต่อสุขภาพอนามัย ต่อสิ่งแวดล้อมและระบบนิเวศ รวมถึงส่งผลกระทบต่อภาพลักษณ์ของประเทศ (กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง, 2558)

ในประเทศไทยและต่างประเทศทั่วโลกมีแนวคิดในการจัดการมูลฝอยเหลือศูนย์ (Zero waste) แนวคิดสำหรับมูลฝอยเหลือศูนย์ เป็นแนวคิดที่ส่งเสริมการหมุนเวียนทรัพยากรกลับมาใช้ใหม่เพื่อเป็นการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด และเป็นการลดปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นให้น้อยที่สุดโดยใช้หลักการของ 3Rs คือ Reduce, Reuse และ Recycle เพื่อเป็นการลดปริมาณของเสียที่ส่งไปกำจัดโดยวิธีการฝังกลบ หรือเผาในเตาเผาให้มีปริมาณน้อยที่สุด และเป้าหมายสูงสุดของการจัดการมูลฝอยเหลือศูนย์คือ หลีกเลี่ยงหรือไม่ต้องกำจัดมูลฝอยโดยการฝังกลบ ซึ่งนำไปสู่การจัดการมูลฝอยอย่างยั่งยืน (Christensen, 2011 อ้างถึงใน ชมพูนุท สงกลาง, 2556) ประเทศจีนก็มีการนำแนวคิดในการจัดการมูลฝอยเหลือศูนย์มาใช้ เพื่อป้องกันและลดปริมาณมูลฝอยที่เกิดขึ้น ปกป้องสิ่งแวดล้อม และนำไปสู่การพัฒนาอย่างยั่งยืน นอกจากนี้ยังมีวิธีการจัดการมูลฝอยให้เหลือศูนย์ที่สามารถนำมาใช้ได้ในอนาคตได้ เช่น การนำฉลากสิ่งแวดล้อมมาใช้ เทคโนโลยีสะอาด การประเมินวงจรชีวิตผลิตภัณฑ์ รวมถึงการนำการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจมาใช้ในอุตสาหกรรม เป็นต้น และต้องอาศัยความร่วมมือจากทุกฝ่ายจึงจะประสบผลสำเร็จ (ชมพูนุท สงกลาง, 2556)

ในการกำจัดมูลฝอยมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการจัดการมูลฝอยอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการให้ถูกหลักสุขภาพ เพื่อไม่ให้ส่งผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม ซึ่งขั้นตอนการจัดการมูลฝอยแสดงดังภาพที่ 2.3 (ชมพูนุท สงกลาง, 2556)



ภาพที่ 2.3 ขั้นตอนการจัดการมูลฝอย

ที่มา: ชมพูนุท สงกลาง (2556)

การลดมูลฝอยตั้งแต่แหล่งกำเนิด/การคัดแยกมูลฝอย

ในขั้นตอนนี้จะเริ่มต้นจากการลดปริมาณมูลฝอยจากแหล่งกำเนิดโดยเฉพาะในชุมชน ได้แก่ บ้านเรือน โรงเรียน สำนักงาน ห้างสรรพสินค้า เป็นต้น การลดมูลฝอยตั้งแต่แหล่งกำเนิด

การลดมูลฝอยตั้งแต่แหล่งกำเนิดเป็นแนวคิดที่ทั่วโลกให้ความสำคัญเป็นอย่างมากเนื่องจากปัญหามูลฝอยที่เพิ่มปริมาณมากขึ้น แต่ที่ฝังกลบมูลฝอยมีอยู่อย่างจำกัด จึงต้องหันมาลดปริมาณมูลฝอยตั้งแต่แหล่งกำเนิดเพื่อลดปริมาณมูลฝอยที่จะถูกส่งไปกำจัดโดยวิธีการฝังกลบอย่างถูกต้องตามหลักสุขาภิบาล

การป้องกันและควบคุมการเพิ่มขึ้นของปริมาณมูลฝอยที่สำคัญคือ การลดมูลฝอยที่แหล่งกำเนิด การลดปริมาณมูลฝอยจะสามารถจัดการมูลฝอยได้ตั้งแต่การเก็บรวบรวมขนส่ง การคัดแยกและใช้ประโยชน์ ตลอดจนการกำจัดขั้นสุดท้ายโดยใช้ “แนวคิด 5Rs” ดังนี้ (ชมพูนุท สงกลาง, 2556)

**R.1 (Reduce)** ใช้น้อยหรือลดการใช้ โดยใช้เท่าที่จำเป็น เป็นการลดปริมาณมูลฝอยที่อาจเกิดขึ้น เช่น ใช้ตะกร้าใส่ของแทนถุงพลาสติก ใช้ถุงผ้าแทนถุงพลาสติก ใช้แก้วน้ำส่วนตัวเพื่อลดการใช้แก้วกระดาษหรือแก้วพลาสติก เป็นต้น

**R.2 (Reuse)** ใช้ซ้ำ การใช้ซ้ำเป็นแนวทางในการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรที่มีอย่างรู้คุณค่า โดยการนำมูลฝอยหรือผลิตภัณฑ์ที่ใช้งานไปแล้วแต่ยังสามารถใช้งานได้นำกลับมาใช้อีก การใช้ซ้ำมีหลายวิธีการ เช่น ขวดน้ำพลาสติกที่ดื่มน้ำหมดแล้วนำมาบรรจุน้ำเปล่าซ้ำ หรือนำมาประดิษฐ์เป็นเครื่องใช้ต่างๆ เช่น กระจ่างปลุกต้นไม้ การใช้กระดาษซ้ำทั้งสองหน้า เช่น การนำกระดาษรายงานที่เขียนแล้วหนึ่งหน้ามาใช้ในหน้าที่เหลือ เป็นต้น

**R.3 (Recycle)** การหมุนเวียนกลับมาใช้ใหม่โดยผ่านกรรมวิธีแปรรูปมูลฝอย โดยมูลฝอยบางประเภทอาจมีการนำมาใช้ซ้ำไม่ได้ก็สามารถนำไปขายให้กับร้านรับซื้อของเก่าหรือชาเล้ง เพื่อส่งให้กับโรงงานแปรรูป การรีไซเคิลมูลฝอยมีหลายวิธีการ เช่น การนำเศษกระดาษมาแปรรูปเป็นเยื่อกระดาษเพื่อผลิตกระดาษใหม่ในรูปแบบต่างๆ เป็นต้น

**R.4 (Repair)** คือการซ่อมหรือแก้ไข โดยนำสิ่งของเครื่องใช้ที่แตกหักเสียหายมาซ่อมหรือแก้ไขให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ เช่น ซ่อมแซมเก้าอี้ เครื่องใช้ไฟฟ้า เย็บเสื้อผ้าที่ชำรุด เป็นต้น

**R.5 (Reject)** การหลีกเลี่ยงการใช้วัสดุที่ทำลายยากหรือย่อยสลายยาก หรือวัสดุที่ใช้ครั้งเดียวแล้วทิ้ง เช่น โฟม ปฏิเสธการใช้ผลิตภัณฑ์ที่ย่อยสลายยาก ระยะเวลาที่มูลฝอยแต่ละชนิดย่อยสลายตามธรรมชาติมีระยะเวลาที่แตกต่างกันไป ดังแสดงในตารางที่ 2.2



ตารางที่ 2.2 ระยะเวลาการย่อยสลายของมูลฝอย

| ชนิดมูลฝอย        | ระยะเวลาย่อยสลาย |
|-------------------|------------------|
| ผ้าฝ้าย           | 1-5 เดือน        |
| เศษกระดาษ         | 2-5 เดือน        |
| เชือก             | 3-14 เดือน       |
| เปลือกส้ม         | 6 เดือน          |
| ผ้าขนสัตว์        | 1 ปี             |
| ถ้วยกระดาษเคลือบ  | 5 ปี             |
| ไม้               | 13 ปี            |
| กันกรองบุหรี      | 15 ปี            |
| รองเท้าหนัง       | 25-40 ปี         |
| กระป๋องอลูมิเนียม | 80-100 ปี        |
| กระป๋องเหล็ก      | 100 ปี           |
| ขวดพลาสติก        | 450 ปี           |
| ถุงพลาสติก        | 450 ปี           |
| โฟม               | ไม่ย่อยสลาย      |
| ขวดแก้ว           | ไม่ย่อยสลาย      |

ที่มา: กรมควบคุมมลพิษ (2551(ข))

### 1.) การคัดแยกมูลฝอย (Waste separation)

การที่ทิ้งมูลฝอยทุกประเภทรวมกันโดยไม่แยกนั้น ทำให้มูลฝอยที่สามารถนำมาใช้ใหม่ได้ และมูลฝอยที่สามารถนำไปรีไซเคิลได้ ถูกทิ้งรวมไปกับมูลฝอยเปียกทั้งหลาย และอาจจะไม่ได้ถูกนำมาใช้ประโยชน์อีก และที่อันตรายมากก็คือมูลฝอยที่เป็นสารพิษ พวกบรรจุภัณฑ์สารเคมี ล้วนเป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อมอย่างมาก

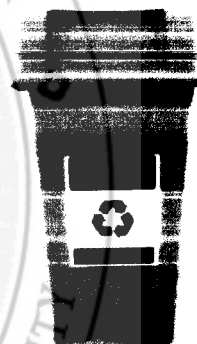
การคัดแยกมูลฝอยเป็นกระบวนการที่จัดแบ่งหรือแยกมูลฝอยออกเป็นประเภทต่างๆ ตามลักษณะองค์ประกอบ เช่น แก้ว กระดาษ พลาสติก โลหะ เพื่อการนำกลับไปใช้ประโยชน์ใหม่ เป็นการช่วยลดปริมาณมูลฝอยที่ต้องนำไปกำจัด ในการคัดแยกมูลฝอยสามารถทำได้เบื้องต้นโดยการแยกมูลฝอยเป็นประเภทต่างๆ แล้วทิ้งลงในภาชนะรองรับมูลฝอย ในประเทศไทยโดยทั่วไปแล้วภาชนะรองรับมูลฝอยหรือถังขยะแบ่งออกเป็น 4 สี ได้แก่ ถังสีเขียว ถังสีเหลือง ถังสีน้ำเงิน และถังสีแดง แต่ละสีใช้ในการรองรับประเภทของมูลฝอยที่แตกต่างกันออกไป ดังนี้ (กรมควบคุมมลพิษ, 2551(ก))

ก) ถังสีเขียว ใช้สำหรับทิ้งมูลฝอยย่อยสลายได้ มูลฝอยที่เน่าเสียและย่อยสลายได้เร็ว สามารถนำมาหมักทำปุ๋ยได้ เช่น เศษอาหาร เศษเนื้อสัตว์ เป็นต้น แต่ไม่รวมซากสัตว์

ข) ถังสีเหลือง ใช้สำหรับทิ้งมูลฝอยรีไซเคิล ของเสียบรรจุภัณฑ์หรือวัสดุเหลือใช้ซึ่งสามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ได้ เช่น แก้ว กระดาษ กระจก ภาชนะพลาสติก อลูมิเนียม เศษพลาสติก เศษโลหะ เป็นต้น

ค) ถังสีน้ำเงิน ใช้สำหรับทิ้งมูลฝอยทั่วไปที่ย่อยสลายยากและไม่คุ้มค่าสำหรับการนำกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ เช่น ห่อพลาสติกใสขนม ซองบะหมี่กึ่งสำเร็จรูป โฟมหรือพอยล์เปื้อนอาหาร ซองหรือถุงพลาสติกสำหรับบรรจุ เครื่องอุปโภคด้วยวิธีรีดความร้อน เป็นต้น

ง) ถังสีแดง ใช้สำหรับทิ้งมูลฝอยอันตรายที่ประกอบด้วยสารไวไฟ สารมีพิษ สารกัดกร่อน เช่น หลอดฟลูออเรสเซนต์ ถ่านไฟฉาย หรือแบตเตอรี่โทรศัพท์เคลื่อนที่ ยาฆ่าแมลง กระจกสเปร์ยบรรจุสีหรือสารเคมี



(ก) ถังขยะสำหรับมูลฝอยย่อยสลายได้

(ข) ถังขยะสำหรับมูลฝอยรีไซเคิล

ภาพที่ 2.4 ถังขยะแต่ละสีที่ใช้ในการรองรับประเภทของมูลฝอย



(ค) ถังขยะสำหรับมูลฝอยทั่วไป

(ง) ถังขยะสำหรับมูลฝอยอันตราย

ภาพที่ 2.4 ถังขยะแต่ละสีที่ใช้ในการรองรับประเภทของมูลฝอย (ต่อ)

ที่มา: กรมควบคุมมลพิษ (2551(ก))

นอกจากจะมีถังขยะเพื่อใช้ในการทิ้งมูลฝอยประเภทต่างๆ แล้ว ประเทศไทยยังมี ถังขยะสีต่างๆ เพื่อใช้ในการรวบรวมมูลฝอยอีกด้วย ได้แก่ ถังสีเขียว ถังสีเหลือง ถังสีฟ้า และถังสีแดง ซึ่งใช้รวบรวมมูลฝอยประเภทต่างๆ ที่แตกต่างกันไป เช่น มหาวิทยาลัยมหิดล ศาลายา ออกแบบถังขยะในการคัดแยกมูลฝอยที่กำหนด 2 กลุ่ม คือมูลฝอยที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ เช่น แก้ว ขวดน้ำ กระป๋องอลูมิเนียม กลัง่อง บรรจุภัณฑ์ต่างๆ และอีกกลุ่มคือมูลฝอยอื่นๆ ที่ไม่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ ออกแบบให้ใช้ถังขยะสีขาวใส่ถุงพลาสติกสีขาว เพื่อรองรับมูลฝอยที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ และ สีแดงใส่ถุงพลาสติกสีดำรองรับมูลฝอยอื่นๆ ที่ไม่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ใช้ถุงพลาสติกสีดำ เป็นต้น (อัจฉรา อัครวิจิตรชัย และคณะ, 2554)

## 2.) การเก็บรวบรวมมูลฝอย (Waste collection)

การเก็บรวบรวมมูลฝอย หมายถึง การเก็บรวบรวมมูลฝอยจากอาคารสถานที่ต่างๆ ซึ่งเป็นแหล่งกำเนิดมูลฝอยและนำมาเทลงในรถเก็บขนมูลฝอย เพื่อขนส่งไปกำจัดยังหลุมฝังกลบ ดังนั้นจึงต้องมีการวางแผนในการเก็บรวบรวมมูลฝอยที่เหมาะสม เพื่อไม่ให้เกิดการตกค้างของมูลฝอยตามสถานที่ต่างๆ (กรมควบคุมมลพิษ, 2551)

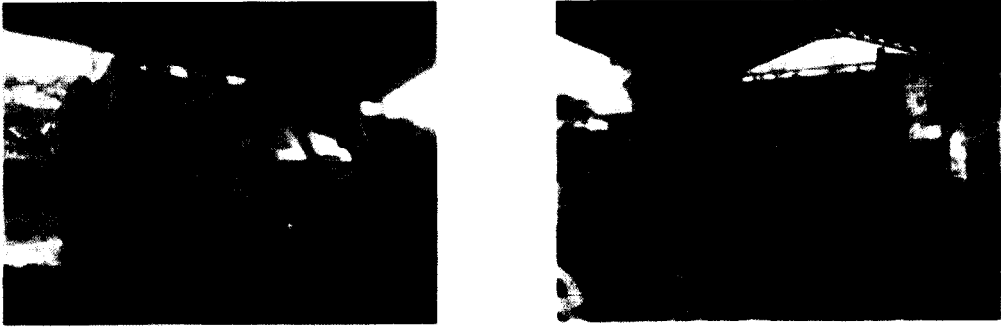
ก) วิธีในการเก็บขนมูลฝอย เช่น ระบบการเก็บขนแบบบ้านต่อบ้าน ระบบการเก็บขนแบบจุดรวบรวมมูลฝอยขนาดย่อม เป็นต้น โดยมีจุดรวบรวมมูลฝอยจะกำหนดไว้ตามสถานที่ต่างๆ ได้แก่ หมู่บ้าน โรงอาหาร โรงภาพยนตร์ โดยมีภาชนะรองรับตั้งไว้เป็นจุดๆ

ข) ความถี่ในการเก็บขนมูลฝอย ต้องพิจารณาจากลักษณะของมูลฝอย ขนาด และความจุของภาชนะหรือสถานที่เก็บกัก ลักษณะกิจกรรมของประชาชนและช่วงเวลาในการเก็บขน

ค) ประเภทและจำนวนของรถเก็บขนมูลฝอย จะต้องพิจารณาถึงความเหมาะสม ในด้านต่างๆ ได้แก่ ปริมาณและลักษณะของมูลฝอยที่จะต้องเก็บขน วิธีการเก็บขนมูลฝอยที่ใช้ สภาพพื้นที่ให้บริการ และวิธีการขนส่งมูลฝอย

## 4.) การขนส่งมูลฝอย (Waste transportation)

การขนส่งมูลฝอยจากชุมชนไปยังสถานที่กำจัดมูลฝอย สามารถทำได้ 2 แบบ คือ ขนส่งโดยตรง และขนส่งโดยผ่านสถานีขนถ่ายมูลฝอย การขนส่งมูลฝอยปกติจะใช้รถขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น เช่น รถขนมูลฝอยของเทศบาลและองค์การบริหารส่วนตำบล (อบต.) แสดงดังภาพที่ 2.5 (ชมพูนุท สงกลาง, 2556)



ภาพที่ 2.5 รถเก็บขนมูลฝอย

ที่มา: ชมพูนุท สงกลาง (2556)

#### 5.) การกำจัดมูลฝอย (Refuse disposal)

การกำจัดมูลฝอยเป็นขั้นตอนสุดท้ายในการจัดการมูลฝอย ซึ่งในความหมายของการกำจัดจะเป็นการเก็บไว้ในหลุมฝังกลบหรือการเผาทำลายในเตาเผาที่มีประสิทธิภาพ ทั้งนี้วิธีการกำจัดจะต้องมีความปลอดภัย มีประสิทธิภาพ ไม่ส่งผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมและประชาชนที่อยู่ใกล้เคียง (กรมควบคุมมลพิษ, 2558) ซึ่งในประเทศไทยใช้วิธีการฝังกลบในบ่อมูลฝอยเป็นวิธีหลัก บ่อมูลฝอยหรือหลุมฝังกลบมูลฝอยแสดงดังภาพที่ 2.6 การกำจัดมูลฝอยที่ไม่ถูกต้อง ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมและมนุษย์อีกด้วย วิธีการกำจัดมูลฝอยที่ถูกต้องมีดังนี้



ภาพที่ 2.6 บ่อฝังกลบมูลฝอยในประเทศไทย

ที่มา: กรมควบคุมมลพิษ (2558)

ก) การฝังกลบอย่างถูกหลักสุขาภิบาล (Sanitary landfill) เป็นวิธีกำจัดมูลฝอยที่ยอมรับจากประเทศต่างๆ ป้องกันปัญหามลพิษที่เกิดขึ้นได้เป็นอย่างดี

ข) การเผาในเตาเผา (Incineration) เป็นการทำลายมูลฝอยด้วยวิธีการเผาทำลายในเตาเผาที่ได้รับการออกแบบก่อสร้างที่ถูกต้องและเหมาะสม สามารถควบคุมอากาศและมีการบำบัดมลพิษที่เกิดจากการเผาก่อนปลดปล่อยออกสู่สิ่งแวดล้อมอย่างปลอดภัย เตาเผามูลฝอยจะ

ไม่ทำให้เกิดกลิ่นและควันรบกวน ไม่ก่อให้เกิดอากาศเป็นพิษหากให้อุณหภูมิที่เหมาะสมและสูงพอ อุณหภูมิในการเผาอยู่ที่ 850 - 1,200 องศาเซลเซียส เพื่อให้การทำลายที่สมบูรณ์ที่สุด การกำจัดมูลฝอยโดยวิธีนี้เหมาะสมอย่างยิ่งกับมูลฝอยติดเชื้อบางชนิด เช่น มูลฝอยติดเชื้อจากโรงพยาบาล สิ่งที่เหลือจากการเผาคือเถ้า เถ้าที่เกิดจากการเผาจะต้องนำไปฝังกลบอย่างปลอดภัย ผลที่ได้จากการเผา มูลฝอย คือ ความร้อนที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ เช่น น้ำร้อน ไอน้ำ หรือแม้แต่การผลิตกระแสไฟฟ้า

ในประเทศไทยมีการกำจัดมูลฝอยประเภทมูลฝอยติดเชื้อจากโรงพยาบาลโดยวิธีการเผาในเตาเผามูลฝอย ในประเทศญี่ปุ่นมีการกำจัดมูลฝอยโดยวิธีการเผาเป็นหลักเนื่องจากที่ฝังกลบลดน้อยลงและพื้นที่ของประเทศญี่ปุ่นมีขนาดเล็กไม่สามารถขยายพื้นที่ฝังกลบได้มากกว่านี้ แต่การเผาทำให้เกิดไอเสียที่มีปริมาณของฝุ่นและสารโลหะหนักพวกก๊าซพิษปนอยู่ จึงต้องระวังเกี่ยวกับมาตรฐานการควบคุมของเสียจากเตาเผา ด้วยเตาเผาที่นิยมใช้ในญี่ปุ่นมี 3 แบบด้วยกัน คือ แบบมีตระกรับกล (Mechanical stoken incineration) แบบใช้ทรายร้อน (Fluidized bed incineration) และแบบตระกรับหมุน (Rotarygrate stoken incineration) (วีณา ชัดตตทยาพงษ์, 2550)

ค) การหมักทำปุ๋ย (Composting) หมายถึง การย่อยสลายของวัสดุหรืออินทรีย์สารที่ได้จากมูลฝอยโดยอาศัยกระบวนการทางชีววิทยาของจุลินทรีย์เป็นตัวทำการย่อยสลายให้เป็นแร่ธาตุ มีลักษณะค่อนข้างคงรูป มีสีดำ มีคุณค่าที่สามารถนำไปใช้ในการปรับปรุงดิน มีกระบวนการหมักแบบทั้งใช้ออกซิเจนและไม่ใช้ออกซิเจน มูลฝอยที่เหมาะสมในการนำมาทำปุ๋ยหมักได้แก่ เศษพืชผักและผลไม้ เศษใบไม้และเศษหญ้า รวมทั้งเศษอาหาร กระดาษก็สามารถนำมาหมักทำปุ๋ยได้ ปุ๋ยหมักที่ดีมีสีดำเป็นเนื้อเดียวกัน ร่วนซุย มีกลิ่นเหมือนดินธรรมชาติ สามารถนำไปใช้เป็นสารบำรุงดินได้ (กรมควบคุมมลพิษ, 2546)

### 2.3 ข้อมูลทั่วไปของแหลมสนอ่อน

ที่ตั้งแหลมสนอ่อน ติดกับแหลมสมิหลาตั้งอยู่ในพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา ระยะทางแนวชายหาดระหว่างแหลมสมิหลากับแหลมสนอ่อน ประมาณ 3 กิโลเมตร โดยมีอาณาเขต ดังนี้

|             |        |                            |
|-------------|--------|----------------------------|
| ทิศเหนือ    | ติดกับ | ตำบลหัวเขาแดง อำเภอสิงหนคร |
| ทิศตะวันตก  | ติดกับ | ทะเลสาบสงขลา               |
| ทิศตะวันออก | ติดกับ | ทะเลอ่าวไทย                |
| ทิศใต้      | ติดกับ | หาดชลาทัศน์                |

แหลมสนอ่อนทอดยาวไปจรดแหลมสมิหลาที่อยู่ท้ายหาดทางด้านใต้ เป็นชายหาดสวยงามน่าเดินเล่น ทรายขาวละเอียด น้ำไม่ลึกมาก เล่นน้ำได้ดี ตลอดแนวจัดเป็นสถานที่พักผ่อนทางวิ่งออก

กำลังกาย จุดชมวิวที่มีทิวทัศน์ของเกาะหนู เกาะแมวเป็นฉากหลัง มีประติมากรรมรูปนางเงือกนั่งอยู่บนโขดหิน อันเป็นสัญลักษณ์ของจังหวัดสงขลา บริเวณแหลมสมิหลามีโขดหินขนาดย่อมยื่นลงทะเล หาดทรายขาวละเอียดที่เรียกว่า "ทรายแก้ว" โดยรอบบริเวณได้จัดสวนหย่อมไว้ดูร่มรื่นเหมาะเป็นที่พักผ่อนยามเย็นและมีบริการขี่ม้าริมชายหาดอันสวยงาม แหลมสนอ่อนบริเวณปลายแหลมเป็นที่ประดิษฐานอนุสาวรีย์กรมหลวงชุมพรเขตอุดมศักดิ์ ซึ่งก่อตั้งโดยกลุ่มไทยอาสาป้องกันชาติในทะเลจังหวัดสงขลา ได้แก่ ผู้ประกอบอาชีพอันเกี่ยวเนื่องกับการปกครอง ร่วมกับกองทัพเรือ สร้างเมื่อปี พ.ศ.2530 เพื่อให้ชาวเรือได้สักการะบูชาก่อนออกไปประกอบอาชีพในทะเล บริเวณแหลมสนอ่อนมีประติมากรรมพญานาคพ่นน้ำ ซึ่งนักท่องเที่ยวนิยมมาถ่ายรูปเป็นที่ระลึก ประติมากรรมพญานาคนี้แบ่งออกเป็นสามส่วนตั้งอยู่สถานที่ต่างกัน ส่วนหัวอยู่ที่แหลมสนอ่อน ส่วนลำตัวหรือสะดือพญานาคอยู่ที่แหลมสมิหลา ส่วนหางอยู่ที่ถนนชลาทัศน์-หาดสมิหลา (Thai Lovetrip, 2561)



ภาพที่ 2.7 แผนภาพแหลมสนอ่อน  
ที่มา: Google maps (2561(ก))

### 2.3.1 การไหลเวียนของกระแสน้ำในอ่าวไทย

การไหลเวียนของกระแสน้ำเป็นปัจจัยสำคัญอีกประการหนึ่งที่ส่งผลกระทบต่อปริมาณและองค์ประกอบทางภาพของมูลฝอยชายหาด โดยเฉพาะการไหลเวียนของกระแสน้ำในอ่าวไทย ทั้งนี้การไหลเวียนของกระแสน้ำสามารถเกิดได้หลายปัจจัยได้แก่ ลักษณะทางภูมิศาสตร์สภาพภูมิอากาศ ลมเหนือผิวน้ำ รวมทั้งน้ำขึ้น-น้ำลง น้ำท่า และความแตกต่างของความหนาแน่นของน้ำ โดยการไหลเวียนของน้ำในอ่าวไทยได้รับอิทธิพลจากลมเป็นหลัก (กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง, 2556)

จากรายงานการศึกษาลักษณะเฉพาะของลมตามฤดูกาลและกระแสน้ำเนื่องจากลมบริเวณอ่าวไทย อ่าวไทยตั้งอยู่ระหว่างเส้นละติจูด  $6^{\circ}$  ถึง  $14^{\circ}$  เหนือ และลองติจูด  $99^{\circ}$  ถึง  $105^{\circ}$  ตะวันออก อยู่ในเขตไหล่ทวีปเชื่อมต่อกับทะเลจีนใต้ทางด้านใต้ เป็นเขตที่ได้รับรังสีจากดวงอาทิตย์สูงเกือบตลอดทั้งปี โดยลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือและลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้มีบทบาทสำคัญในการควบคุมสภาพภูมิอากาศในพื้นที่ การไหลเวียนของระบบลมมรสุมมีความสัมพันธ์ต่อการเปลี่ยนแปลงของรูปแบบลมและฝนบริเวณประเทศไทย รวมไปถึงการไหลเวียนของกระแสน้ำในอ่าวไทยด้วย จากการศึกษาการรูปแบบการไหลเวียนของลมและกระแสน้ำเนื่องจากลมบริเวณอ่าวไทยในแต่ละฤดูกาล ตั้งแต่ ปี พ.ศ.2543 ถึง พ.ศ.2545 ซึ่งครอบคลุมปีลานินญา, ปีปกติ และปีเอลนินโญ่ โดยทำการจำลองรูปแบบการไหลเวียนของลมด้วยแบบจำลองเชิงตัวเลข The Weather Research and Forecasting Model (WRF) ผลที่ได้ นำเข้าสู่แบบจำลองการไหลเวียนของกระแสน้ำเพื่อจำลองการไหลเวียนของน้ำเนื่องจากลม จากนั้นทำการหาความสัมพันธ์ของความเร็วทิศทางลมและกระแสน้ำเนื่องจากลมในปีเอลนินโญ่และปีลานินญากับปีปกติ แบบจำลองเชิงตัวเลข (WRF) สามารถจำลองความเร็วและทิศทางลมได้ใกล้เคียงกับข้อมูลลมจากดาวเทียม ผลการจำลองกระแสน้ำเนื่องจากลมสอดคล้องกับงานวิจัยอื่นๆ ผลการศึกษาพบว่า การไหลเวียนของน้ำในอ่าวไทยถูกควบคุมด้วยระบบลมมรสุมเป็นหลัก โดยช่วงฤดูฝนมีลมตะวันตกและลมตะวันตกเฉียงใต้พัดแรงเข้ามาจากมหาสมุทรอินเดียส่งผลให้เกิดการไหลเวียนของน้ำแบบตามเข็มนาฬิกาในอ่าวไทยและอ่าวไทยตอนบน และพบกระแสน้ำหมุนวนในหลายพื้นที่ ช่วงฤดูหนาวมีลมพัดแรงมาจากทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือและตะวันออกเฉียงใต้ที่ราบสูงไซบีเรียผ่านมาทางทะเลจีนใต้ส่งผลให้เกิดการไหลเวียนแบบทวนเข็มนาฬิกาในอ่าวไทยและอ่าวไทยตอนบน ช่วงฤดูร้อนมีลมพัดมาจากทางทิศตะวันออกและทิศตะวันออกเฉียงใต้และจะค่อยๆ เบนเป็นทิศใต้เมื่อเข้าสู่อ่าวไทยตอนบนส่งผลเกิดการไหลเวียนแบบทวนเข็มนาฬิกาเช่นเดียวกับกระแสน้ำในฤดูหนาว ในช่วงที่มีลมตะวันออกเฉียงเหนือแรงบริเวณชายฝั่งอ่าวไทยฝั่งตะวันตกจะเกิดกระแสน้ำไหลเลียบชายฝั่งขึ้นไปทางเหนือ อิทธิพลของปรากฏการณ์เอลนินโญ่ทำให้ความเร็วลมมรสุมมีค่าเพิ่มขึ้นและทิศทางลมเปลี่ยนแปลงไปราว 10 องศา อิทธิพลลานินญาทำให้ความเร็วลมมรสุมมีค่าลดลงและทิศทางลมเปลี่ยนแปลงไปเล็กน้อยเช่นกัน รูปแบบการไหลเวียนของน้ำเนื่องจากลมไม่เปลี่ยนแปลงตามอิทธิพลของปรากฏการณ์เอลนินโญ่และลานินญา (ประชาไชยของการ, 2555)

จากรายงานการศึกษารูปแบบการไหลเวียนของกระแสน้ำในอ่าวไทย โดยใช้ผลจากการทบทวนงานวิจัยตามประเภทของการศึกษา 2 รูปแบบ คือ

- 1) รูปแบบการไหลเวียนกระแสน้ำจากแบบจำลองกระแสน้ำโดยใช้ข้อมูลลมและน้ำขึ้น-น้ำลง

2) รูปแบบการไหลเวียนกระแสน้ำจากแบบจำลองกระแสน้ำโดยใช้ข้อมูลลม อุณหภูมิ และความเค็มเป็นข้อมูลนำเข้าในแบบจำลอง ผลจากการทบทวนพบว่ารูปแบบการไหลเวียนกระแสน้ำที่ได้จากแบบจำลองกระแสน้ำทั้ง 2 รูปแบบ มีลักษณะที่คล้ายคลึงกัน คือ ช่วงมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือกระแสน้ำไหลเข้าทางด้านใต้ของอ่าวและไหลออกจากอ่าวไทยทางฝั่งตะวันออก และในบริเวณอ่าวไทยตอนบนพบว่ากระแสน้ำมีลักษณะการไหลแบบทวนเข็มนาฬิกา ในช่วงเปลี่ยนฤดูมรสุม (มีนาคม-เมษายน) กระแสน้ำไหลเข้าทางด้านใต้ของอ่าวและไหลออกทางฝั่งตะวันออก ช่วงมรสุมตะวันตกเฉียงใต้กระแสน้ำไหลเข้าทางด้านใต้ของอ่าวและไหลเลียบขึ้นไปตามแนวชายฝั่งด้านตะวันตกของอ่าว และไหลวนตามเข็มนาฬิกาแล้วไหลออกทางด้านตะวันออกของอ่าวไทย ส่วนในช่วงเปลี่ยนฤดูมรสุม (ตุลาคม) กระแสน้ำเริ่มเปลี่ยนทิศทางคือกระแสน้ำไหลเข้าทางด้านตะวันออกและไหลออกทางด้านใต้ของอ่าว (ปริญ หล่อพิทยากร, 2558)

### 2.3.2 ลักษณะอ่าวไทย

อ่าวไทย มีลักษณะเป็นเอสตูรีแบบแม่น้ำในหุบเขาที่จมน้ำ (drowned river valley) ก้นทะเลเคยเป็นที่ราบที่เคยไหลผ่านน้ำมาก่อน บนก้นทะเลจะมีร่องน้ำโบราณที่ต่อกับแม่น้ำในปัจจุบัน เช่น แม่น้ำแม่กลอง แม่น้ำบางปะกง แม่น้ำจันทบุรี ร่องน้ำชุมพรร่องน้ำหลังสวน ร่องน้ำสงขลาที่กั้นอ่าว มีแม่น้ำสำคัญ 4 สาย ไหลลงสู่อ่าว คือ แม่กลอง ท่าจีนเจ้าพระยา และบางปะกง ตามลำดับ นอกจากนี้ ฝั่งซ้ายและขวาของอ่าวไทยยังมีแม่น้ำสายสั้นๆ ที่ไหลลงสู่อ่าวอีกหลายสาย อ่าวไทยเป็นแอ่งรองรับตะกอนจากแม่น้ำที่ไหลลงสู่อ่าว จากการสำรวจพื้นที่ท้องทะเลของกรมอุทกศาสตร์พบว่าท้องทะเลกลางอ่าวเป็นโคลนปนทราย หรือโคลน ส่วนท้องทะเลอ่าวไทยฝั่งตะวันตกจะเป็นโคลนปนทราย โคลนปนทรายสีเข้เปิด ทรายปนโคลนและทราย เป็นแห่งๆ ไป รายละเอียดข้อมูลสมุทรศาสตร์ชายฝั่งอ่าวไทย มีดังนี้ (กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง, 2556)

#### 1) ความลึกของพื้นผิวทะเล

มีท้องทะเลคล้ายแอ่งกะทะ ส่วนที่ลึกที่สุดของอ่าวไทยมีความลึกประมาณ 80 เมตร บริเวณร่องน้ำลึกกลางอ่าว มีความลึกมากกว่า 50 เมตร และยาวเข้าไปจนถึงแนวระหว่างเกาะช้าง จังหวัดตราด กับ อำเภอบางสะพานใหญ่ จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ส่วนก้นอ่าว คือ อ่าวไทยตอนบน หรืออ่าวไทยรูปตัว “ก” มีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้าขนาดประมาณ 100x100 ตารางกิโลเมตร อ่าวไทยตอนบนมีความลึกสูงสุดประมาณ 40 เมตร ทางฝั่งขวาของอ่าวส่วนฝั่งซ้ายจะตื้นเขินกว่าความลึกเฉลี่ยในอ่าวไทยตอนบนประมาณ 15 เมตร โดยอ่าวไทยถูกกั้นออกจากทะเลจีนใต้ด้วยสันเขาใต้น้ำ 2 แนวทางฝั่งซ้ายและขวาของอ่าวสันเขาใต้น้ำฝั่งซ้ายมีความลึกประมาณ 50 เมตร เป็นแนวยาวจากโกตา-บารู (ร่องน้ำไกล) ไปทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือประมาณ 160 กิโลเมตร ทางฝั่งขวามีความลึกประมาณ 25 เมตร เป็นแนวยาวจากแหลมคาเมาไปทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ประมาณ 100





กิโลเมตร และในบริเวณร่องน้ำลึกมีชั้นแนวตั้งของเปลือกโลก (sill) ณ ที่ความลึกประมาณ 67 เมตร ก้นอยู่ซึ่งจะเป็นเสมือนตัวควบคุมการไหลของน้ำระดับล่างในอ่าวไทย

## 2) กระแสน้ำ

กระแสน้ำเนื่องจากลมเหนือผิวน้ำ ลมหรือแรงเฉือน เนื่องจากลมทำให้เกิดชั้นมวนน้ำ ผิวน้ำที่เคลื่อนที่เนื่องจากลม เรียกชั้นน้ำนี้ว่า Ekman layer (ประมาณ 50 เมตรในมหาสมุทร ในอ่าวไทยอาจจะประมาณ 30-40 เมตร) การเคลื่อนที่ของมวนน้ำเรียกว่า Ekman transport ตาม ทฤษฎีแล้วลมจะทำให้น้ำผิวน้ำเคลื่อนที่เบี่ยงไป 45 องศาทางขวาของทิศทางลมในซีกโลกเหนือ ใต้ผิวน้ำลงมาถึงทิศทางกระแสน้ำจะเบี่ยงมากกว่า 45 องศา ขึ้นเรื่อยๆ จนถึงเบื้องล่างของชั้นน้ำ Ekman layer ทิศทางของกระแสน้ำจะตรงกันข้ามกับกระแสน้ำผิวน้ำ การเคลื่อนที่ของมวนน้ำสุทธิอยู่ในทิศ 90 องศา ทางขวามือของทิศทางลม ส่วนกระแสน้ำ เนื่องจากน้ำท่า ทำให้เกิดการไหลเวียนของน้ำ แบบ Gravitational circulation กล่าวคือ น้ำท่าจะไหลออกสู่ทะเลทางชั้นบนขณะที่เหนียวน้ำให้ น้ำทะเลไหลเข้าแม่น้ำทางด้านล่าง น้ำท่าจะมีความหนาแน่นต่ำกว่าน้ำทะเลจึงลอยตัวอยู่น้ำทะเล จนกว่าจะมีกระแสน้ำ คลื่น ช่วยเร่งการผสมผสานน้ำท่ากับน้ำทะเลด้านล่างเกิดเป็นน้ำชายฝั่งซึ่งมีความเค็มต่ำกว่าน้ำทะเล น้ำท่าจะมีผลต่อความเค็มของน้ำในอ่าวค่อนข้างมาก และมีผลต่อการไหลเวียนของน้ำในอ่าวค่อนข้างน้อย เนื่องจากปริมาณน้ำท่าที่ไหลลงอ่าวไทยต่อปีน้อยกว่าปริมาณน้ำในอ่าวค่อนข้างมาก (น้อยกว่า 50-100 เท่า)

## 3) การขึ้นลงของน้ำทะเล

การขึ้นลงของน้ำทะเลบริเวณชายฝั่งทะเลอ่าวไทย เป็นแบบน้ำเดี่ยว (diurnal) คือ เกิดน้ำขึ้น 1 ครั้ง และน้ำลง 1 ครั้งต่อวัน เนื่องจากอ่าวไทยเป็นอ่าวตัน มีก้นอ่าวขรุขระไม่ราบเรียบ การเดินทางของคลื่นน้ำขึ้น-น้ำลง จึงไม่สม่ำเสมอ เมื่อคลื่นน้ำขึ้นเดินทางเข้ามาในอ่าวแล้ว ก็จะสะท้อนกลับทำให้เกิดแรงหักล้างกันและเป็นผลให้มีน้ำขึ้นน้ำลงเหลือเพียงวันละหนึ่งครั้ง และการขึ้นลงของน้ำทะเลบริเวณชายฝั่งทะเลอ่าวไทยยังมีลักษณะเป็นแบบน้ำผสม (mixed tide) คือมีการขึ้นลงของน้ำทะเลสองครั้งต่อวัน แต่ระดับน้ำทะเลที่ขึ้นลงสองครั้งมีขนาดไม่เท่ากันอีกด้วย ระดับการขึ้นลงของน้ำ ณ สถานีตรวจวัดของกรมอุทกศาสตร์กองทัพเรือที่เกาะปราบ จังหวัดสุราษฎร์ธานี มีระดับน้ำขึ้นสูงสุดและน้ำลงต่ำสุด เท่ากับ 2.93 และ 0.32 เมตร ตามลำดับ ช่วงความแตกต่างของน้ำทะเล (tidal range) เท่ากับ 2.61 เมตร

## 4) คลื่นและลมมรสุม

มีคลื่นเกิดตามช่วงมรสุม โดยมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือจะทำให้เกิดคลื่นขนาดใหญ่กว่าปกติในบริเวณอ่าวไทยด้านตะวันตก ส่วนลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้จะทำให้เกิดคลื่นขนาดใหญ่

กว่าปกติในบริเวณอ่าวไทยด้านตะวันออก สำหรับอ่าวไทยตอนบนลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ที่พัดผ่าน จะมีกำลังอ่อนและเกิดช่วงสั้นๆ จึงทำให้คลื่นในบริเวณนี้มีขนาดไม่ใหญ่มากนัก โดยปกติคลื่นในอ่าวไทยจะมีขนาดเล็กความสูงประมาณ 1-2 เมตร ส่วนคลื่นที่มีผลกระทบต่อชายฝั่งจะต้องพิจารณาถึงคาบของคลื่น (wave period) ด้วย เช่น คลื่นขนาดเล็กที่มีคาบของคลื่นยาวจะก่อให้เกิดผลกระทบมากกว่าคลื่นขนาดใหญ่แต่คาบคลื่นสั้น

## 2.4 ประเภทพลาสติก

พลาสติกเป็นวัสดุที่มีบทบาทในชีวิตประจำวันของสังคมมนุษย์เป็นอย่างมากในปัจจุบัน ส่วนใหญ่สังเคราะห์ขึ้นจากผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียม จากความหลากหลายของชนิดพลาสติก ทำให้อุตสาหกรรมต่างๆ สามารถพัฒนาผลิตภัณฑ์ได้ตามการพัฒนาของอุตสาหกรรมพลาสติก ด้วยคุณภาพที่สูงขึ้นแต่ต้นทุนกลับต่ำลง และสมบัติพิเศษหลายประการของพลาสติก อาทิ สามารถขึ้นรูปได้ง่าย แม้ว่ารูปทรงของผลิตภัณฑ์จะมีความซับซ้อน สามารถผลิตได้ปริมาณมากๆ ในเวลาจำกัด น้ำหนักเบา เมื่อเทียบกับโลหะและเซรามิก แข็งแรงและมีความเหนียว มีทั้งชนิดแข็งและชนิดอ่อนนุ่มยืดหยุ่นได้ มีความสวยงาม ผิวเรียบมัน และมีชนิดที่โปร่งใสแบบกระจก นอกจากนี้ยังสามารถเติมสีสันทได้ตามต้องการ มีความทนทานต่อสารเคมี ไม่เป็นสนิม ไม่ผุกร่อน นอกจากนี้ยังสามารถใช้ทดแทนวัสดุอื่นได้มากมาย ทั้งเหล็กกล้า เหล็กไร้สนิม แก้ว กระจก และเซรามิก หรือแม้แต่ไม้และยางธรรมชาติ ยิ่งไปกว่านั้นอวัยวะเทียมต่างๆ ของมนุษย์เราไม่ว่าจะเป็นฟันเทียม เลนส์นัยน์ตาเทียม กระดูกเทียม หลอดเลือดเทียม หัวใจเทียม ไตเทียม รวมทั้งอุปกรณ์ทางการแพทย์หลากหลายชนิด ต่างก็ผลิตจากวัสดุพลาสติกชนิดพิเศษทั้งสิ้น (กรมควบคุมมลพิษ, 2546)

พลาสติกบางชนิดสามารถนำมารีไซเคิลได้ แต่บางชนิดก็ไม่สามารถนำมารีไซเคิลได้ ขึ้นอยู่กับคุณสมบัติของพลาสติกแต่ละชนิด สามารถแบ่งพลาสติกได้เป็นประเภทใหญ่ๆ ได้ 2 ประเภท ดังนี้ (ชมพูนุท สงกลาง, 2556)

2.4.1 พลาสติกที่คงรูปถาวรหรือพลาสติกเทอร์โมเซต (Thermosetting plastic) เป็นพลาสติกที่แข็งตัวด้วยความร้อนแบบไม่ย้อนกลับ สามารถขึ้นรูปผลิตภัณฑ์รูปทรงต่างๆ ได้โดยทำให้แข็งตัวด้วยความร้อนในแม่แบบ และเมื่อแข็งตัวแล้วจะมีความคงรูปสูงมาก เนื่องจากไม่สามารถหลอมเหลวได้อีก พลาสติกในกลุ่มนี้จึงจัดเป็นผลิตภัณฑ์พลาสติกประเภท “รีไซเคิลไม่ได้” คือ ไม่สามารถนำมาหลอมใหม่นั่นเอง เช่น จานหรือภาชนะเมลามีน

2.4.2 พลาสติกที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ หรือเทอร์โมพลาสติก (Thermoplastic) เป็นพลาสติกที่หลอมตัวด้วยความร้อน และกลับแข็งตัวเมื่ออุณหภูมิลดต่ำลงพลาสติกชนิดนี้จัดเป็นวัสดุประเภท “รีไซเคิลได้” เพื่อให้ง่ายต่อการแยกชนิดบรรจุภัณฑ์พลาสติกเป็นชนิดต่างๆ แล้วนำ

กลับมาแปรรูปใช้ใหม่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ได้มีการนำสัญลักษณ์มาใช้บนบรรจุภัณฑ์อย่างแพร่หลาย ในบางครั้งจะสังเกตเห็นสัญลักษณ์รีไซเคิลได้และมีตัวเลขปรากฏในสัญลักษณ์รีไซเคิลบนภาชนะหรือบรรจุภัณฑ์ที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ ซึ่งสัญลักษณ์ดังกล่าวแสดงไว้ในตารางที่ 2.3 ซึ่งแสดงถึงสัญลักษณ์ ชนิดพลาสติก และการนำไปใช้งานของพลาสติกนั้นๆ

ตารางที่ 2.3 ชนิดของพลาสติกที่สามารถนำมารีไซเคิลได้

| สัญลักษณ์  | ชนิดพลาสติก                                   | การใช้งาน  |
|--|---|--|
| <br>PETE    | PET หรือ PETE<br>(Polyethylene terephthalate) | ขวดน้ำมันพืช ขวดน้ำดื่มแบบใส ขวดน้ำอัดลม   |
| <br>HDPE    | HDPE<br>(High-density Polyethylene)           | ขวดน้ำดื่มแบบขุ่น ขวดบรรจุนม ถุง shopping ขวดโลชั่น<br>ขวดแชมพู ตู๊กตา   |
| <br>PVC    | PVC<br>(Polyvinyl Chloride)                   | ท่อเอสลอน ท่อน้ำพลาสติกขวดน้ำมันพืช สายไฟ สายยาง<br>ใสแผ่นฟิล์มสำหรับห่ออาหาร แผ่นพลาสติกสำหรับทำ<br>ประตู หน้าต่าง และหนังเทียม   |
| <br>LDPE  | LDPE<br>(Low-density Polyethylene)            | ถุงบรรจุอาหารแช่แข็ง ขวดน้ำยาซักแห้ง ถุงพลาสติก ขวด<br>น้ำมันเครื่อง ภาชนะบรรจุอาหาร   |
| <br>PP    | PP<br>(Polypropylene)                         | ภาชนะบรรจุเนยเทียม ขวดยาอุปกรณ์การแพทย์<br>(Medical tubing) ถุงบรรจุของร้อน เชือกถักน้ำ จานชาม<br>พลาสติก หลอดกาแฟ                 |
| <br>PS    | PS<br>(Polystyrene)                           | กล่องใส่ CD กล่องโฟม กล่องอาหารสะดวกซื้อ ถ้วยน้ำ<br>จานอาหาร โฟม ภาชนะบรรจุไข่ ตะเกียบ ไม้บรรทัด ถ้วย<br>ไอศกรีม แก้วน้ำ แปรงสีฟัน |
| <br>OTHER | พลาสติกอื่นๆ                                  | เป็นพลาสติกอื่นๆ นอกเหนือจากพลาสติกทั้ง 6 ประเภท<br>พบมากมายหลายรูปแบบ เช่น สันรองเท้า ปากกา                                       |

ที่มา: กรมควบคุมมลพิษ (2551(ก))

## 2.5 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาปริมาณและองค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอยชายหาด บริเวณแหลมสนอ่อน อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา มีบทความและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังแสดงในตารางที่ 2.4

ตารางที่ 2.4 บทความและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

| ผู้ทำวิจัย (ปีที่วิจัย)    | ชื่องานวิจัย   | ผลการวิจัย  |
|----------------------------|--|---|
| นวลพรรณ คณารักษ์<br>(2555) | ประเภทและแหล่งที่มาของมูลฝอยทะเลตามฤดูกาลบริเวณหาดบางแสน จังหวัดชลบุรี | <ul style="list-style-type: none"> <li>- พบมีปริมาณมูลฝอยทะเลทั้งหมด 103,442 ชิ้น โดยคิดเป็นค่าเฉลี่ยต่อพื้นที่เท่ากับ <math>69.48 \pm 35.75</math> ชิ้น/100 ตารางเมตร และพบปริมาณมูลฝอยทะเลขนาดเล็กทั้งหมด 13,888 ชิ้น โดยคิดเป็นค่าเฉลี่ยต่อพื้นที่ <math>42.86 \pm 13.72</math> ชิ้น/900 ตารางเมตร</li> <li>- สามารถแบ่งประเภทมูลฝอยทะเลได้ทั้งหมด 11 ประเภท ได้แก่ พลาสติก ยาง โฟม ไม้ โลหะ กระดาษ ขยะเศษอาหาร แก้ว ผ้า บุหรี่/ก้นบุหรี่ และมูลฝอยอื่นๆ (เช่น เทียน เป็นต้น) โดยพบว่ามูลฝอยประเภทพลาสติกมีปริมาณมากที่สุด ส่วนบุหรี่/ก้นบุหรี่มีปริมาณมากเป็นอันดับสอง</li> <li>- ปริมาณของมูลฝอยทะเลต่อพื้นที่ที่มีความเปลี่ยนแปลงของสภาพอากาศได้แก่ ความเร็วและทิศทางลมในช่วงวันที่ทำการเก็บตัวอย่าง ร่องลงมาคือ การไหลเวียนของกระแสน้ำ</li> <li>- พบว่าแหล่งที่มาหลักของมูลฝอยทะเล จากนักท่องเที่ยวและกิจกรรมบนชายหาดร้อยละ 54.21 ร่องลงมาคือ น้ำท่า ร้อยละ 25.32 เรือสินค้าร้อยละ 8.46 เรือประมง/กิจกรรมตกปลา ร้อยละ 7.87 และสิ่งก่อสร้างในทะเล ร้อยละ 4.14 ตามลำดับ</li> </ul> |

ตารางที่ 2.4 บทความและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (ต่อ)

| ผู้ทำวิจัย (ปีที่วิจัย)                | ชื่องานวิจัย  | ผลการวิจัย  |
|--|---|---|
| ณัฐวดี บุญญะ และ นพดล เล็งเจริญ (2560) | การศึกษาปริมาณและองค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอยชายหาดบริเวณหาดชลาทัศน์ อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา            | -พบว่าประเภทมูลฝอยที่เกิดขึ้นได้แก่ พลาสติก โฟม แก้ว อลูมิเนียม ไม้ และของเสียอันตราย โดยมีพื้นที่วงกลม 226.08 ตารางเมตร พบมูลฝอยประเภทพลาสติกมากที่สุด และประเภทพลาสติกที่พบมากที่สุดคือ พลาสติกประเภท PET เนื่องจากเป็นวัสดุบรรจุภัณฑ์ที่สามารถหาซื้อได้ง่าย โดยจะอยู่ในรูป ขวดบรรจุภัณฑ์ เช่น เครื่องดื่ม น้ำอัดลม เป็นต้น และสาเหตุหลักการเกิดมูลฝอยชายหาด เกิดจากประชาชนนักท่องเที่ยวและผู้ประกอบการรวมไปถึงชาวประมง   |
| ปราณี ไพบูลย์สมบัติ (2546)             | ได้ทำการศึกษาชนิด ปริมาณมูลฝอย และพฤติกรรมการทิ้งของนักท่องเที่ยวและผู้ประกอบการในอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ | - ชนิดของมูลฝอยที่นักท่องเที่ยวมีมากที่สุด คือ เศษอาหาร รองลงมา คือ ขวดแก้ว/เศษแก้ว และถุงพลาสติก/เศษพลาสติก<br>- ปริมาณมูลฝอยที่เกิดขึ้นมากที่สุดในวันหยุดนักขัตฤกษ์ของฤดูฝน 2,103.13 กก./วัน และพื้นที่ใช้ประโยชน์ช่วงกลางคืน พื้นที่ทางเดินเท้าของฤดูหนาวมีมูลฝอยมากที่สุด 1,415 กก./วัน และมีอัตราการเกิดมูลฝอยสูงสุดในพื้นที่ใช้ประโยชน์กลางคืน สำหรับผู้ประกอบการแยกชนิดเฉพาะฤดูฝน ชนิดมูลฝอยที่มีมากที่สุดคือ เศษอาหาร รองลงมาคือ ขวดแก้ว/เศษแก้ว และถุงพลาสติก/เศษพลาสติก |
| เผ่าเทพ เชิดสุขใจ และคณะ (2557)        | ประเภทและปริมาณของมูลฝอยทะเลที่พบบริเวณชายหาด จ.ชลบุรี และเพชรบุรี ปี พ.ศ. 2557                         | - ศึกษา โดยใช้วิธีเก็บตัวอย่างแบบ APEC Marine Environmental Training and Education Center (AMETEC)<br>- พบว่าปริมาณมูลฝอยหลังมรสุมมากกว่าก่อนมรสุมในจังหวัดชลบุรี ส่วนในจังหวัดเพชรบุรี   |

ตารางที่ 2.4 บทความและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (ต่อ)

| ผู้ทำวิจัย (ปีที่วิจัย)                | ชื่องานวิจัย   | ผลการวิจัย  |
|--|--|---|
|  |  | <p>พบลดลงในช่วงหลังมรสุมเนื่องจากอิทธิพลของลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ทั้งนี้ปริมาณมูลฝอยในจังหวัดชลบุรีมากกว่าจังหวัดเพชรบุรีทั้งช่วงก่อนและหลังมรสุม</p> <p>- จังหวัดชลบุรีประเภทของมูลฝอยที่มีมากที่สุดคือพลาสติกแข็ง คิดเป็นร้อยละ 24 รองลงมาคือกลุ่มเส้นใยและสิ่งทอ ร้อยละ 33 และฟิล์มต่างๆ ร้อยละ 19 ส่วนในจังหวัดเพชรบุรีพบว่าประเภทของมูลฝอยที่มีมากที่สุดมาจากกลุ่มเส้นใยและสิ่งทอ ร้อยละ 36 รองลงมาคือกลุ่มพลาสติกแข็ง ร้อยละ 31 และฟิล์มต่างๆ ร้อยละ 12</p>  |
| <p>วรพจน์ รัตนพันธุ์ และคณะ (2552)</p> | <p>การศึกษาปริมาณและองค์ประกอบของมูลฝอยในพื้นที่เกาะมุกด์ ตำบลเกาะลิบง อำเภอกันตัง จังหวัดตรัง</p> | <p>มูลฝอยในพื้นที่เกาะมุกด์ มีปริมาณมูลฝอยเฉลี่ย 0.09 กิโลกรัมต่อตารางเมตร</p> <p>- องค์ประกอบของมูลฝอย ส่วนใหญ่เป็นมูลฝอยรีไซเคิล คิดเป็นค่าเฉลี่ยร้อยละ 45.58 รองลงมาเป็นมูลฝอยทั่วไป เฉลี่ยร้อยละ 44.84 มูลฝอยอินทรีย์ เฉลี่ย ร้อยละ 8.27 และมูลฝอยอันตรายเฉลี่ยร้อยละ 1.30 ตามลำดับ</p> <p>- พื้นที่ทำการศึกษามีความแตกต่างกันในลักษณะของสถานที่ตั้งและรูปแบบของชุมชน ซึ่งมีความเป็นไปได้ว่ามีผลทำให้องค์ประกอบของมูลฝอยมีความแตกต่างกัน โดยปริมาณมูลฝอยที่เกิดขึ้นในแหล่งชุมชน มักพบว่าเป็นมูลฝอยประเภทมูลฝอยรีไซเคิลและมูลฝอยทั่วไป ในขณะที่พื้นที่ที่ทำเกษตรกรรม มักจะพบมูลฝอยประเภทมูลฝอยอินทรีย์</p> |

ตารางที่ 2.4 บทความและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (ต่อ)

| ผู้ทำวิจัย (ปีที่วิจัย)           | ชื่องานวิจัย  | ผลการวิจัย  |
|-----------------------------------|---|---|
| ศิวทัตถัญญ พวงทองแค และคณะ (2557) | ชนิด จำนวนชิ้นมูลฝอย และปัจจัยที่ส่งผลต่อ จำนวนชิ้นมูลฝอยใน บริเวณอ่าวโลละดาลัย เกาะพีพีตอน | <p>- พบปริมาณมูลฝอยเฉลี่ย 5.14 ชิ้น/100 ตารางเมตร/วัน</p> <p>- องค์ประกอบของมูลฝอยพบขวดพลาสติก มากที่สุดรองลงมาคือถุง/เศษพลาสติก และ แก้วน้ำพลาสติก ตามลำดับ</p> <p>- พบปัจจัยที่ส่งผลต่อจำนวนชิ้นมูลฝอย ได้แก่</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>ประเภทกิจกรรมนันทนาการ ซึ่งพบมูลฝอยบริเวณกิจกรรมอาบแดดมากที่สุด (7.15 ชิ้น/100 ตารางเมตร/วัน)</li> <li>ประเภทสิ่งอำนวยความสะดวก สะดวก พบมูลฝอยบริเวณเตียงอาบแดดมากที่สุด (6.56 ชิ้น/100 ตารางเมตร/วัน)</li> </ol> <p>- พบว่ามูลฝอยช่วงกลางคืน (6.72 ชิ้น/100 ตารางเมตร) มากกว่าช่วงเวลากลางวัน (3.65 ชิ้น/100 ตารางเมตร)</p> <p>- ประเภทกลุ่มวัน พบว่ามูลฝอยในวันหยุด นักชัตฤกษ์มีจำนวนมากที่สุด (10.28 ชิ้น/100 ตารางเมตร/วัน)</p> <p>- โดยเมื่อพิจารณาตามค่ามาตรฐาน พบว่าหาด โลละดาลัยอยู่ในระดับที่ไม่สามารถยอมรับได้ โดยมูลฝอยที่พบก่อให้เกิดทัศนียภาพที่แย่นักท่องเที่ยว ส่งกลิ่นเหม็นตามชายหาด ดังนั้น ในการจัดการมูลฝอยจึงเน้นบริเวณกิจกรรม อาบแดดกับบริเวณเตียงอาบแดดและมีการ จัดการมูลฝอยในช่วงกลางคืนหลังเลิกให้บริการ</p> |

ตารางที่ 2.4 บทความและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (ต่อ)

| อ้างอิง               | ชื่อบทความ  | บทความ   |
|-----------------------|---|--|
| Greenpeace<br>(2560)  | มูลฝอยพลาสติก” ในทะเลไทย ใครว่าเรื่องเล็ก             | <p>- แหล่งที่มามูลฝอยในทะเลส่วนใหญ่มาจากแหล่งท่องเที่ยว เช่น ขวดน้ำพลาสติก ขวดแก้ว โฟม เป็นต้น</p> <p>- มูลฝอยจากการทำการประมง เช่น อวน เชือก เป็นต้น ยังไม่รวมมูลฝอยอื่นๆ ที่พบได้ในทะเล เช่น ถุงพลาสติก ฝ้าน้ำ และเศษบุหรีไม่เฉพาะแค่การท่องเที่ยว แต่รวมถึงมูลฝอยที่เกิดจากกิจกรรมของมนุษย์ไม่ว่าจะเป็นจากบุคคล คริวเรือน อุตสาหกรรม มูลฝอยเหล่านี้ส่วนหนึ่งจะถูกปล่อยลงแหล่งน้ำต่างๆจากลำคลองสู่แม่น้ำ ท้ายที่สุดแล้วก็จะมีมูลฝอยส่วนหนึ่งลงสู่ท้องทะเล</p> <p>- ปัญหามูลฝอยล้นทะเลไทยเป็นเพียงหนึ่งในหลายปัญหาที่สะท้อนให้เห็นว่าบ้านเรายังขาดการจัดการมูลฝอยอย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ สวนทางกับการเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากรและการเติบโตของเศรษฐกิจ</p> |
| Thaitribune<br>(2560) | แก้ปัญหา 'มูลฝอยทะเล' ด้วยเยาวชนและเครือข่ายในพื้นที่ | <p>- ข้อมูลของกรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง ระหว่างปี 2552-2557 พบปริมาณมูลฝอยสะสมสูง 325,084 ตัน มีน้ำหนักกว่า 50,205 กิโลกรัม หรือ 50 ตัน</p> <p>- มูลฝอยที่พบมากที่สุดได้แก่ถุงพลาสติก 49,213 ตัน รองลงมาคือฝาและจุก 3,1591 ตัน เชือก 28,338 ตัน และมูลฝอยอื่นๆ 28,183 ตัน นอกจากนี้ยังพบว่ายังมีมูลฝอยประเภทบุหรี หลอด เครื่องดื่มกระดาศ หนังสือพิมพ์ ใบปลิว และขวดเครื่องดื่ม</p>  |



ตารางที่ 2.4 บทความและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (ต่อ)

| อ้างอิง | ชื่อบทความ | บทความ  |
|---------|------------|---|
|         |            | <p>พลาสติกต่างๆ เพิ่มมากขึ้น</p> <p>- ผลกระทบนอกจากจะบดบังความสวยงามของพื้นที่ท่องเที่ยวตามธรรมชาติแล้ว ยังก่อให้เกิดมลพิษต่อระบบนิเวศชายฝั่งและหาดทราย แนวปะการัง เป็นต้น ทั้งยังมีมูลฝอยบางประเภทที่ก่อเกิดอันตรายต่อมนุษย์ เช่น มูลฝอยมีคม และมูลฝอยมีพิษ กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งเห็นความสำคัญของปัญหามูลฝอยในทะเล จึงมีแผนรณรงค์เกี่ยวกับการคัดแยกมูลฝอย</p> |

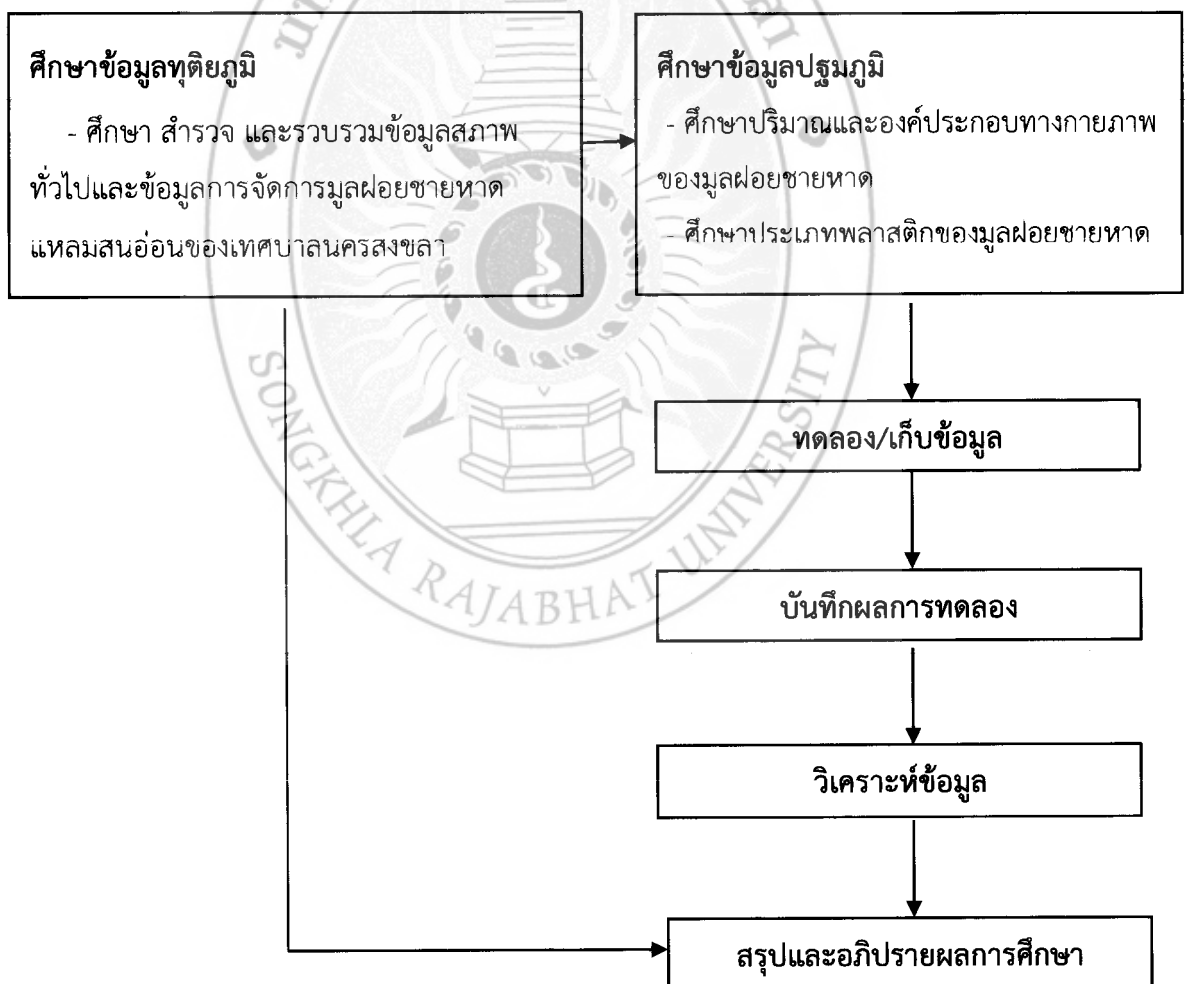
### บทที่ 3

## วิธีการดำเนินการวิจัย

การศึกษาปริมาณและองค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอยชายหาด บริเวณแหลมสนอ่อน เป็นการศึกษาข้อมูลทุติยภูมิและข้อมูลปฐมภูมิโดยการสำรวจ กรอบแนวคิดในการศึกษา มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

#### 3.1 กรอบแนวคิดในการศึกษา

กรอบแนวคิดการศึกษาปริมาณและองค์ประกอบทางกายภาพมูลฝอยชายหาด บริเวณแหลมสนอ่อน อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา ดังแสดงในภาพที่ 3.1



ภาพที่ 3.1 กรอบแนวคิดในการศึกษา

### 3.2 ขอบเขตการศึกษา

การวิจัยครั้งนี้เป็นงานวิจัยเชิงสำรวจ เพื่อศึกษาปริมาณและองค์ประกอบทางกายภาพของ มูลฝอยขยายหาด บริเวณแหลมสนอ่อน อำเภอเมืองสงขลา จังหวัดสงขลา พื้นที่ศึกษาเริ่มตั้งแต่แห่ง หมุดศุลกากรจนถึงศาลกรมหลวงชุมพรเขตอุดมศักดิ์ ระยะทาง 3 กิโลเมตร กำหนดจุดเก็บตัวอย่าง 7 จุด แต่ละจุดระยะห่าง 500 เมตร ดังแสดงไว้ในภาพที่ 3.2



ภาพที่ 3.2 พื้นที่การศึกษา  
ที่มา: Google maps (2561(ช))

### 3.3 วัสดุและอุปกรณ์

- 3.3.1 ถุงดำขนาด 30-45 นิ้ว
- 3.3.2 ถุงมือยางอย่างหนา
- 3.3.3 ผ้าปิดจมูก
- 3.3.4 รองเท้าบูททรงสูง
- 3.3.5 เครื่องชั่งขนาด 60 กิโลกรัม
- 3.3.6 ถังน้ำ
- 3.3.7 ฝ้ายาง
- 3.3.8 น้ำยาฆ่าเชื้อ
- 3.3.9 ปากกา
- 3.3.10 ตารางบันทึกข้อมูล
- 3.3.11 ล้อวัดระยะทาง

3.3.12 เครื่องซิ่ง 4 ตำแหน่ง

3.3.13 เครื่องวัดพิกัด (Global Positioning System, GPS) ยี่ห้อ GARMIN รุ่น etrex H

### 3.4 วิธีการดำเนินการวิจัย

#### 3.4.1 ศึกษาข้อมูลทุติยภูมิ

ศึกษา สํารวจ และรวบรวมข้อมูลสภาพทั่วไปและข้อมูลการจัดการมูลฝอยชายหาดของแหลมสมิหลาและแหลมสนอ่อน ได้แก่

- 1) ศึกษาความรู้เรื่อง มูลฝอยชายหาด
- 2) การจัดการมูลฝอยชายหาดแหลมสมิหลาและแหลมสนอ่อนของเทศบาลนครสงขลา
- 3) งานวิจัย บทความที่เกี่ยวข้องกับมูลฝอยชายหาด

#### 3.4.2 ศึกษาข้อมูลปฐมภูมิ

การเก็บข้อมูลปริมาณและองค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอยชายหาด

1) วันเก็บตัวอย่างมูลฝอยใช้หลักการสุ่มวันใน 1 สัปดาห์ เลือกวันธรรมดา 2 วันและวันหยุด 1 วัน และเก็บมูลฝอยเวลา 7-00 น. ทำการเก็บ 15 ครั้ง ในระยะเวลา 3 เดือน ตั้งแต่เดือนตุลาคมถึงเดือนธันวาคม พ.ศ.2560

2) ทำการศึกษาปริมาณและองค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอยชายหาดในบริเวณแหลมสนอ่อน โดยเก็บตัวอย่างมูลฝอยมาทำการชั่งปริมาณมูลฝอยทั้งหมด โดยคิดเป็นน้ำหนักสด หน่วยเป็นกิโลกรัม และสุ่มตัวอย่างมูลฝอยเพื่อหาความหนาแน่นและหาองค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอยชายหาดบริเวณแหลมสนอ่อน

#### 3.4.3 ขั้นตอนการเก็บตัวอย่างมูลฝอย

1) การวัดระยะทางการเก็บตัวอย่าง

ก) วัดระยะทางจากแห่งหมดศุลกากรถึงศาลกรมหลวงชุมพรเขตอุดมศักดิ์ ระยะทาง 3 กิโลเมตร โดยใช้ล้อวัดระยะทางและเครื่องวัดพิกัด (Global Positioning System, GPS) ยี่ห้อ GARMIN รุ่น etrex H ดังภาพที่ 3.3



(ก) ล้อวัดระยะทาง



(ข) วัดระยะทาง



(ค) เครื่องวัดพิกัด (Global Positioning System, GPS)

ยี่ห้อ GARMIN รุ่น etrex H

### ภาพที่ 3.3 การวัดระยะทางพื้นที่การเก็บมูลฝอยขยายเขตบริเวณแหลมสนอ่อน

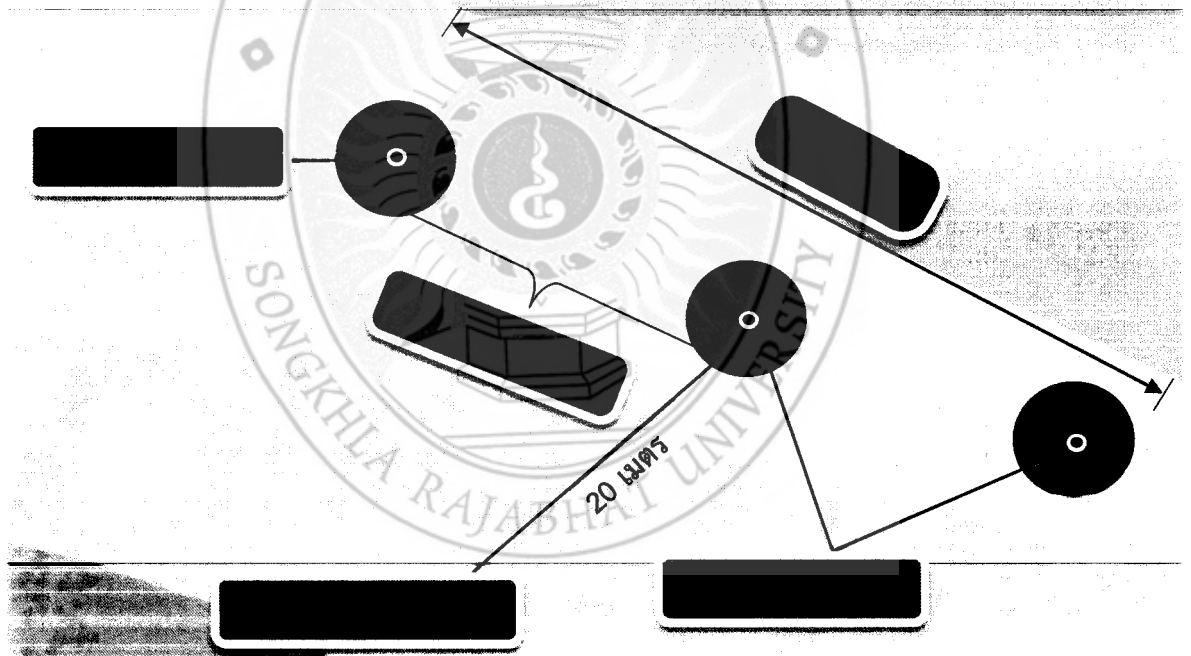
ข) กำหนดจุดเก็บตัวอย่างจำนวน 7 จุด พร้อมระบุพิกัดทางภูมิศาสตร์ (GPS)

การศึกษาปริมาณและองค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอยขยายเขตในแต่ละจุดในบริเวณแหลมสนอ่อน อำเภอเมืองสงขลา จังหวัดสงขลา โดยทำการเก็บตัวอย่างระหว่างเดือนตุลาคม ถึงเดือนธันวาคม 2560 งานวิจัยนี้ได้กำหนดจุดเก็บตัวอย่างจำนวน 7 จุด แต่ละจุดห่างกัน 500 เมตร มีรายละเอียดของจุดพิกัดเก็บตัวอย่างทั้ง 7 จุด ดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 พิกัดทางภูมิศาสตร์ของพื้นที่เก็บตัวอย่างมูลฝอยชายหาด

| จุด | ชื่อสถานที่                   | ละติจูด (Y) | ลองจิจูด (X) |
|-----|-------------------------------|-------------|--------------|
| 1   | หมุดศุลาการ                   | 7.125434    | 100.354804   |
| 2   | ร้านอาหาร                     | 7.125242    | 100.352950   |
| 3   | สวนประติมากรรมเฉลิมพระเกียรติ | 7.130148    | 100.351644   |
| 4   | แหลมสนอ่อน-ร้านคาวบอย สเต็ก   | 7.131795    | 100.350888   |
| 5   | แหลมสนอ่อน- Samila Sheep Farm | 7.133249    | 100.350166   |
| 6   | แหลมสนอ่อน-ร้านอาหาร PHA JEED | 7.134648    | 100.345503   |
| 7   | ศาลกรมหลวงชุมพรเขตอุดมศักดิ์  | 7.135883    |              |

ค) การแบ่งระยะทางเก็บตัวอย่างในระยะ 1 กิโลเมตรสามารถแบ่งได้ 2 จุด ซึ่งมีระยะห่างกัน 500 เมตร ตั้งแต่แห่งหมุดศุลาการจนถึงศาลกรมหลวงชุมพรเขตอุดมศักดิ์ ดังภาพที่ 3.4



ภาพที่ 3.4 การแบ่งระยะทางเก็บตัวอย่าง 1 กิโลเมตร ตั้งแต่แห่งหมุดศุลาการจนถึงศาลกรมหลวงชุมพรเขตอุดมศักดิ์ แต่ละจุด มีระยะห่างกัน 500 เมตร

ง) การวัดรัศมีวงกลม ทำการวัดระยะทางจากทางเท้าและถนนลงไปทางชายหาด 20 เมตร และวัดรัศมี 5 เมตร ดังภาพที่ 3.5 และภาพที่ 3.6



จ) งานวิจัยนี้ได้กำหนดวันและเวลาในการเก็บตัวอย่างมูลฝอยชายหาด วันที่เก็บตัวอย่างใช้หลักการสุ่มวัน ใน 1 สัปดาห์ เลือกวันธรรมดา 2 วัน และวันหยุด 1 วัน กำหนดเก็บมูลฝอยเวลา 7:00 น. เนื่องจากเทศบาลจะมีการเก็บมูลฝอย วันละ 1 ครั้ง ในเวลา 9:00 น. รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 วันเก็บตัวอย่างมูลฝอยชายหาด

| ครั้งที่ | วันที่เก็บตัวอย่าง |              |      |
|----------|--------------------|--------------|------|
| 1        | วันจันทร์          | 23 ตุลาคม    | 2560 |
| 2        | วันพุธ             | 25 ตุลาคม    | 2560 |
| 3        | วันเสาร์           | 28 ตุลาคม    | 2560 |
| 4        | วันจันทร์          | 13 พฤศจิกายน | 2560 |
| 5        | วันพุธ             | 15 พฤศจิกายน | 2560 |
| 6        | วันเสาร์           | 18 พฤศจิกายน | 2560 |
| 7        | วันอังคาร          | 21 พฤศจิกายน | 2560 |
| 8        | วันพฤหัสบดี        | 23 พฤศจิกายน | 2560 |
| 9        | วันอาทิตย์         | 26 พฤศจิกายน | 2560 |
| 10       | วันจันทร์          | 11 ธันวาคม   | 2560 |
| 11       | วันพุธ             | 13 ธันวาคม   | 2560 |
| 12       | วันเสาร์           | 16 ธันวาคม   | 2560 |
| 13       | วันศุกร์           | 22 ธันวาคม   | 2560 |
| 14       | วันอาทิตย์         | 24 ธันวาคม   | 2560 |
| 15       | วันอังคาร          | 26 ธันวาคม   | 2560 |

#### 3.4.4 การสุ่มตัวอย่างมูลฝอยชายหาด

การศึกษาปริมาณและองค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอยชายหาด บริเวณแหลมสนอ่อน อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา มีวิธีการสุ่มตัวอย่างตามขั้นตอนดังต่อไปนี้ รายละเอียดดังภาพที่ 3.7

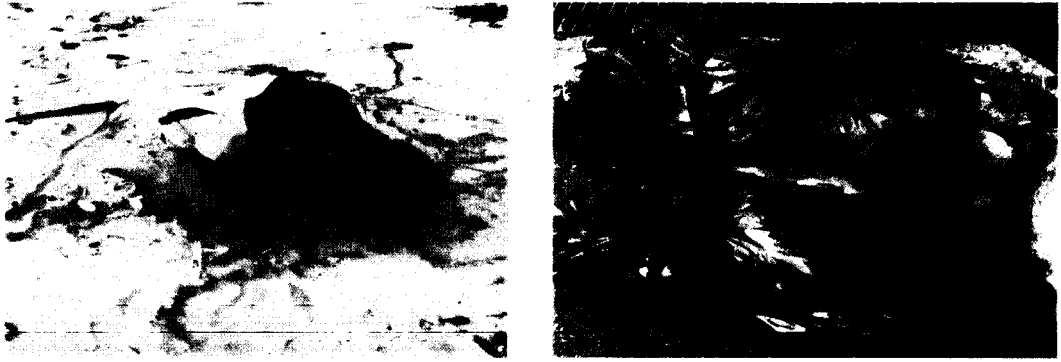




ภาพที่ 3.7 ขั้นตอนการวิเคราะห์องค์ประกอบมูลฝอยทางกายภาพ  
ที่มา: กรมควบคุมมลพิษ (2550)

1) การศึกษาปริมาณมูลฝอยชายหาด บริเวณแหลมสนอ่อน

การศึกษาปริมาณและองค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอยชายหาด บริเวณแหลมสนอ่อน อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา โดยวิธีการสู่มเก็บตัวอย่างมูลฝอยชายหาด บริเวณแหลมสนอ่อน เพื่อหาปริมาณมูลฝอยชายหาดที่เกิดขึ้น รายละเอียดดังภาพที่ 3.8



(ก) สุ่มเก็บมูลฝอยชายหาดบริเวณแห่งหมุดศุลาการถึงแหลมสนอ่อน



(ข) ชั่งน้ำหนักมูลฝอย และบันทึกผล

ภาพที่ 3.8 การศึกษาปริมาณมูลฝอยชายหาดบริเวณแหลมสนอ่อน

2) การศึกษาหาค่าความหนาแน่นมูลฝอยชายหาด บริเวณแหลมสนอ่อน

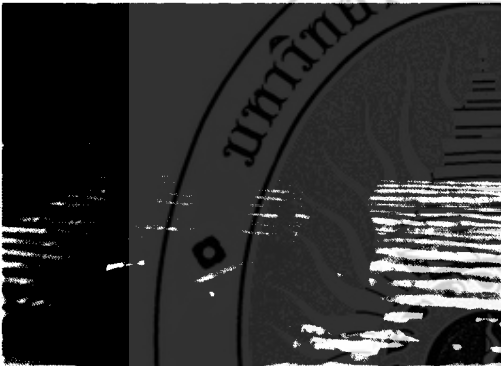
การศึกษาค่าความหนาแน่นมูลฝอยชายหาดบริเวณแหลมสนอ่อน โดยวิธีการ  
 สุ่มตัวอย่างมูลฝอย เพื่อหาความหนาแน่นมูลฝอยชายหาดต่อวัน จากปริมาตรถัง 50 ลิตร โดยมี  
 สูตรการคำนวณความหนาแน่นและรายละเอียดดังภาพที่ 3.9 (กรมควบคุมมลพิษ, 2550)

$$\text{สูตรการคำนวณความหนาแน่นปกติ} = \frac{\text{น้ำหนักรวมของมูลฝอยและถัง (กก.)} - \text{น้ำหนักถังเปล่า (กก.)}}{\text{ปริมาตรของถัง (ลิตร)}}$$

หมายเหตุ หน่วยความหนาแน่น = กิโลกรัมต่อลิตร



(ก) คลุกเค้ามูลฝอยชายหาดให้เข้ากัน นำมูลฝอยชายหาดใส่ถังตวง  
ปริมาตร 50 ลิตร



(ข) ชั่งน้ำหนักมูลฝอยและนำไปคำนวณเพื่อหาความหนาแน่น

ภาพที่ 3.9 การศึกษาค่าความหนาแน่นมูลฝอยชายหาดบริเวณแหลมสนอ่อน

3) การศึกษาองค์ประกอบทางกายภาพมูลฝอยชายหาด บริเวณแหลมสนอ่อน

การศึกษาองค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอยชายหาด บริเวณแหลมสนอ่อน โดย  
มีวิธีการสุ่มตัวอย่างมูลฝอยชายหาด มีรายละเอียดดังภาพที่ 3.10



(ก) ใช้เชือกแบ่งมูลฝอยชายหาดออกเป็น 4 ส่วน

ภาพที่ 3.10 การศึกษาองค์ประกอบทางกายภาพมูลฝอยชายหาด บริเวณแหลมสนอ่อน



(ข) เลือกตัวอย่างมูลฝอยเพียง 2 ส่วน ที่กองอยู่ตรงข้ามมารวมกัน ทำการคัดแยกองค์ประกอบทางกายภาพของพลาสติก ชั่งน้ำหนักและบันทึกผล

ภาพที่ 3.10 การศึกษาองค์ประกอบทางกายภาพมูลฝอยชายหาดบริเวณแหลมสนอ่อน (ต่อ)

### 3.5 บันทึกผลการทดลอง

นำข้อมูลที่ได้จากการเก็บตัวอย่างมูลฝอยชายหาดมาวิเคราะห์และใช้โปรแกรม Microsoft excel 2013

### 3.6 การวิเคราะห์ข้อมูลสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูลสถิติที่ใช้ในการนำเสนอข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูลรวมถึงการพิสูจน์สมมติฐาน คือ การวิเคราะห์เชิงพรรณนา (Descriptive analysis) ได้แก่ ผลรวม ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย อธิบายปริมาณและองค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอยชายหาดในพื้นที่แหลมสนอ่อน

## บทที่ 4

### ผลและการอภิปรายผลวิจัย

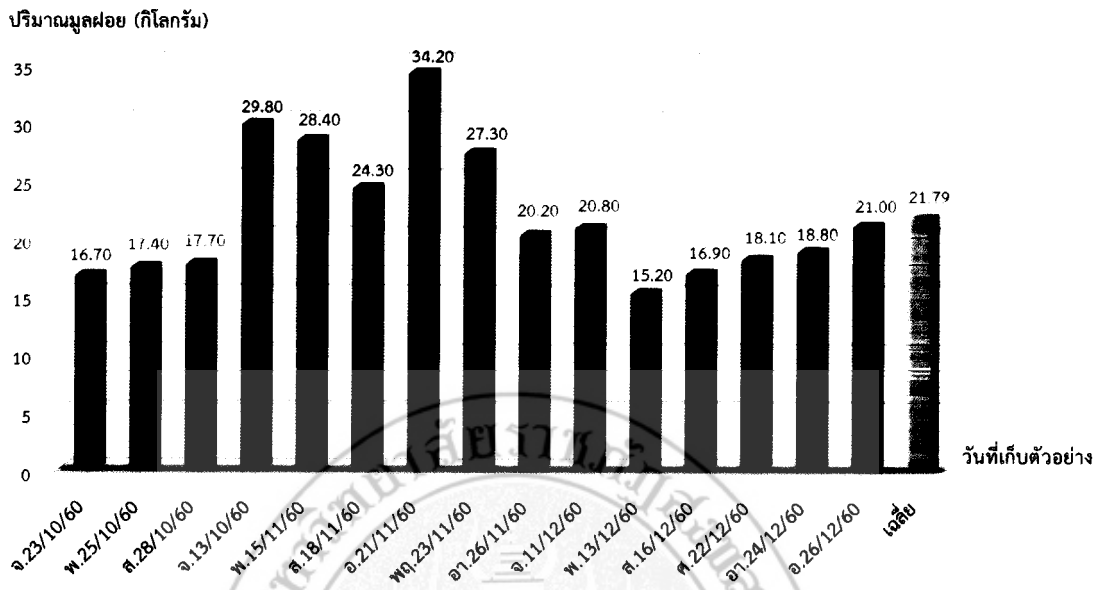
งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาปริมาณของมูลฝอยชายหาด องค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอยชายหาด และวิเคราะห์สภาพเสถียรบริเวณแหลมสนอ่อน ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

#### 4.1 ปริมาณมูลฝอยชายหาด บริเวณแหลมสนอ่อน อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา

จากการศึกษาปริมาณและองค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอยชายหาด บริเวณแหลมสนอ่อน อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา โดยวิธีการสุ่มเก็บตัวอย่างมูลฝอยชายหาด โดยชั่งน้ำหนักมูลฝอยชายหาดหน่วยเป็นกิโลกรัมต่อครั้ง มีปริมาณมูลฝอยชายหาดที่เกิดขึ้น รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ปริมาณมูลฝอยชายหาดบริเวณแหลมสนอ่อน

| ครั้งที่                   | วันเก็บตัวอย่าง | น้ำหนักมูลฝอยแต่ละจุด (กิโลกรัม) |          |          |          |          |          |          | น้ำหนักรวม (กิโลกรัม) | ค่าเฉลี่ย (กิโลกรัม/ครั้ง) | S.D.  | ร้อยละ |
|----------------------------|-----------------|----------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------------------|----------------------------|-------|--------|
|                            |                 | จุดที่ 1                         | จุดที่ 2 | จุดที่ 3 | จุดที่ 4 | จุดที่ 5 | จุดที่ 6 | จุดที่ 7 |                       |                            |       |        |
| 1                          | จ.23/10/60      | 0.50                             | 0.60     | 3.40     | 4.00     | 3.00     | 3.20     | 2.00     | 16.70                 | 2.38                       | 1.39  | 5.11   |
| 2                          | พ.25/10/60      | 0.30                             | 1.00     | 2.00     | 3.90     | 3.40     | 3.80     | 3.00     | 17.40                 | 2.48                       | 1.42  | 5.32   |
| 3                          | ส.28/10/60      | 0.10                             | 0.20     | 4.00     | 3.50     | 3.20     | 4.20     | 2.50     | 17.70                 | 2.53                       | 1.72  | 5.42   |
| 4                          | จ.13/10/60      | 0.30                             | 0.40     | 6.60     | 1.50     | 3.50     | 11.90    | 5.60     | 29.80                 | 4.26                       | 4.17  | 9.12   |
| 5                          | พ.15/11/60      | 0.10                             | 0.10     | 6.80     | 2.80     | 7.40     | 4.80     | 6.40     | 28.40                 | 4.06                       | 3.10  | 8.69   |
| 6                          | ส.18/11/60      | 0.20                             | 0.10     | 4.80     | 3.10     | 5.60     | 5.30     | 5.20     | 24.30                 | 3.37                       | 2.41  | 7.44   |
| 7                          | อ.21/11/60      | 1.80                             | 1.00     | 5.00     | 4.40     | 6.00     | 8.80     | 7.20     | 34.20                 | 4.88                       | 2.79  | 10.47  |
| 8                          | พ.23/11/60      | 0.50                             | 0.50     | 4.50     | 3.90     | 6.20     | 6.70     | 5.00     | 27.30                 | 3.90                       | 2.51  | 8.35   |
| 9                          | อา.26/11/60     | 0.60                             | 0.60     | 3.20     | 2.80     | 3.60     | 5.80     | 3.60     | 20.20                 | 2.88                       | 1.83  | 6.18   |
| 10                         | จ.11/12/60      | 0.80                             | 0.60     | 5.60     | 3.40     | 3.00     | 4.20     | 3.20     | 20.80                 | 2.97                       | 1.78  | 6.36   |
| 11                         | พ.13/12/60      | 0.30                             | 0.30     | 3.00     | 2.80     | 2.60     | 3.80     | 2.40     | 15.20                 | 2.17                       | 1.35  | 4.65   |
| 12                         | ส.16/12/60      | 0.40                             | 0.10     | 3.80     | 2.20     | 2.80     | 4.50     | 3.10     | 16.90                 | 2.41                       | 1.65  | 5.17   |
| 13                         | ศ.22/12/60      | 1.10                             | 0.80     | 3.40     | 2.20     | 3.00     | 3.60     | 4.00     | 18.10                 | 2.58                       | 1.25  | 5.54   |
| 14                         | อา.24/12/60     | 0.60                             | 0.40     | 2.40     | 3.50     | 3.80     | 3.40     | 4.70     | 18.80                 | 2.68                       | 1.64  | 5.75   |
| 15                         | อ.26/12/60      | 0.50                             | 0.50     | 3.20     | 3.40     | 4.00     | 4.50     | 4.90     | 21.00                 | 3.00                       | 1.81  | 6.43   |
| รวม (กิโลกรัม)             |                 | 8.10                             | 7.20     | 61.70    | 47.40    | 61.10    | 78.50    | 62.80    | 326.80                | 46.55                      | 30.81 | 100.00 |
| ค่าเฉลี่ย (กิโลกรัม/ครั้ง) |                 | 0.54                             | 0.48     | 4.11     | 3.16     | 4.07     | 5.23     | 4.19     | 21.79                 |                            |       |        |



ภาพที่ 4.1 ปริมาณมูลฝอยชายหาดบริเวณแหลมสนอ่อน

จากการศึกษาปริมาณมูลฝอยชายหาด บริเวณแหลมสนอ่อน โดยวิธีการสุ่มเก็บตัวอย่าง มูลฝอยชายหาด คำนวณค่าเฉลี่ยปริมาณมูลฝอยชายหาด บริเวณแหลมสนอ่อนที่เกิดขึ้น ดังสูตร ค่าเฉลี่ยปริมาณมูลฝอยชายหาดได้ดังนี้ (ณัฐวดี บุณญะ และนพตล เล็งเจริญ, 2560)

$$\begin{aligned} \text{สูตรการหาค่าเฉลี่ยปริมาณมูลฝอยชายหาด} &= \frac{\text{น้ำหนักมูลฝอยชายหาดรวมในแต่ละวงกลม}}{\text{จำนวนครั้ง}} \\ \text{ค่าเฉลี่ยปริมาณมูลฝอยชายหาด} &= \frac{326.80}{15} \\ &= 21.79 \text{ กิโลกรัม/ครั้ง} \end{aligned}$$

จากตารางที่ 4.1 และภาพที่ 4.1 แสดงข้อมูลปริมาณมูลฝอยชายหาดบริเวณแห่งหมุด ศุภการจนถึงศาลกรมหลวงชุมพรเขตอุดมศักดิ์ อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา ทั้งหมด 15 ครั้ง ระหว่าง เดือนตุลาคม พ.ศ. 2560 – เดือนธันวาคม พ.ศ. 2560 รวมเป็นระยะเวลา 3 เดือน เก็บตัวอย่างใน เวลา 07:00 น. ของทุกครั้ง การเก็บตัวอย่างมูลฝอยเก็บเฉพาะมูลฝอยที่เกิดในพื้นที่วงกลมเท่านั้น ผล การศึกษา พบว่ามีปริมาณมูลฝอยชายหาดบริเวณแหลมสนอ่อน รวมทั้งสิ้น 326.80 กิโลกรัม โดยคิด เป็นค่าเฉลี่ยต่อครั้ง  $\pm$  ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน  $21.79 \pm 30.81$  กิโลกรัม/ครั้ง วันที่มีปริมาณมูลฝอย ชายหาดเฉลี่ยต่อครั้งมากที่สุด อันดับหนึ่ง คือ วันอังคารที่ 21 พฤศจิกายน 2560 ( $4.88 \pm 2.79$  กิโลกรัม/ครั้ง) อันดับสอง คือ วันจันทร์ที่ 13 ตุลาคม 2560 ( $4.26 \pm 4.17$  กิโลกรัม/ครั้ง) อันดับสาม คือ วันพุธที่ 15 พฤศจิกายน 2560 ( $4.06 \pm 3.10$  กิโลกรัม/ครั้ง) อันดับสี่ คือ วันพฤหัสบดีที่ 23 พฤศจิกายน 2560 ( $3.90 \pm 2.51$  กิโลกรัม/ครั้ง) และอันดับห้า คือ วันเสาร์ที่ 18 พฤศจิกายน 2560

( $3.37 \pm 2.41$  กิโลกรัม/ครั้ง) และวันที่มีปริมาณมูลฝอยชายหาดน้อยที่สุด คือวันพุธที่ 13 ธันวาคม 2560 ( $2.17 \pm 1.35$  กิโลกรัม/ครั้ง)

จากการศึกษาปริมาณมูลฝอยชายหาด บริเวณแหลมสนอ่อน สามารถคำนวณหาพื้นที่วงกลม จุดเก็บตัวอย่างมูลฝอยชายหาดทั้งหมด เพื่อหาค่าเฉลี่ยแต่ละจุดเก็บตัวอย่างได้ดังต่อไปนี้ (ณัฐวุฒิ บุญณะ และนพดล เล็งเจริญ, 2560)

$$\text{จากสูตรการหาพื้นที่วงกลม} = \pi r^2$$

$$\text{หาพื้นที่วงกลม } \pi r^2 = 3.14 \times 5^2$$

$$\text{จะได้พื้นที่วงกลม} = 78.50 \text{ ตารางเมตร.}$$

$$\text{พื้นที่วงกลมทั้งหมด} = 78.50 \text{ ตารางเมตร} \times 7 \text{ ครั้ง}$$

$$= 549.50 \text{ ตารางเมตร/ครั้ง}$$

$$\text{เฉลี่ยแต่ละจุด} = 78.50 \text{ ตารางเมตร/ครั้ง}$$

$$\text{หมายเหตุ: } \pi = 3.14$$

$$r^2 = 5^2 \text{ เมตร}$$

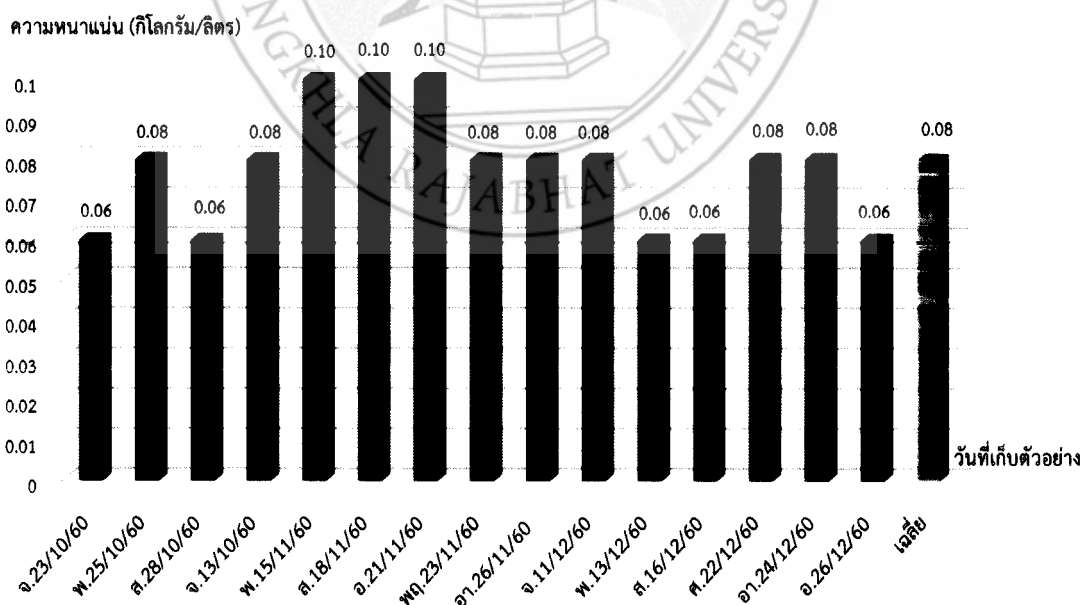
เพราะฉะนั้นพื้นที่ในวงกลมจุดเก็บตัวอย่างมูลฝอยชายหาดบริเวณแหลมสนอ่อนเท่ากับ 549.50 ตารางเมตร เฉลี่ยแต่ละจุด เท่ากับ 78.50 ตารางเมตร/ครั้ง

#### 4.2 ความหนาแน่นของมูลฝอยชายหาด บริเวณแหลมสนอ่อน อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา

จากการศึกษาปริมาณและองค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอยชายหาด บริเวณแหลมสนอ่อน โดยมีวิธีการสุ่มตัวอย่างมูลฝอยชายหาด เก็บในช่วงวันธรรมดาและวันหยุด เพื่อหาความหนาแน่นมูลฝอยชายหาดต่อวัน ผลการศึกษาพบความหนาแน่นของมูลฝอยชายหาด รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ความหนาแน่นของมูลฝอยชายหาดบริเวณแหลมสนอ่อน

| วันเก็บตัวอย่าง        | นน.มูลฝอยรวมถัง<br>(กิโลกรัม) | นน.ถังเปล่า<br>(กิโลกรัม) | นน.มูลฝอย<br>(กิโลกรัม) | ปริมาตรถัง<br>(ลิตร) | ความหนาแน่น<br>(กิโลกรัม/ลิตร) |
|------------------------|-------------------------------|---------------------------|-------------------------|----------------------|--------------------------------|
| จ.23/10/60             | 4                             | 1                         | 3                       | 50                   | 0.06                           |
| พ.25/10/60             | 5                             | 1                         | 4                       | 50                   | 0.08                           |
| ส.28/10/60             | 4                             | 1                         | 3                       | 50                   | 0.06                           |
| จ.13/10/60             | 5                             | 1                         | 4                       | 50                   | 0.08                           |
| พ.15/11/60             | 6                             | 1                         | 5                       | 50                   | 0.10                           |
| ส.18/11/60             | 6                             | 1                         | 5                       | 50                   | 0.10                           |
| อ.21/11/60             | 6                             | 1                         | 5                       | 50                   | 0.10                           |
| พ.23/11/60             | 5                             | 1                         | 4                       | 50                   | 0.08                           |
| อา.26/11/60            | 5                             | 1                         | 4                       | 50                   | 0.08                           |
| จ.11/12/60             | 5                             | 1                         | 4                       | 50                   | 0.08                           |
| พ.13/12/60             | 4                             | 1                         | 3                       | 50                   | 0.06                           |
| ส.16/12/60             | 4                             | 1                         | 3                       | 50                   | 0.06                           |
| ศ.22/12/60             | 5                             | 1                         | 4                       | 50                   | 0.08                           |
| อา.24/12/60            | 5                             | 1                         | 4                       | 50                   | 0.08                           |
| อ.26/12/60             | 4                             | 1                         | 3                       | 50                   | 0.06                           |
| เฉลี่ย (กิโลกรัม/ลิตร) | 4.9                           | 1                         | 3.9                     | 50                   | 0.08                           |



ภาพที่ 4.2 ความหนาแน่นของมูลฝอยชายหาดบริเวณแหลมสนอ่อน



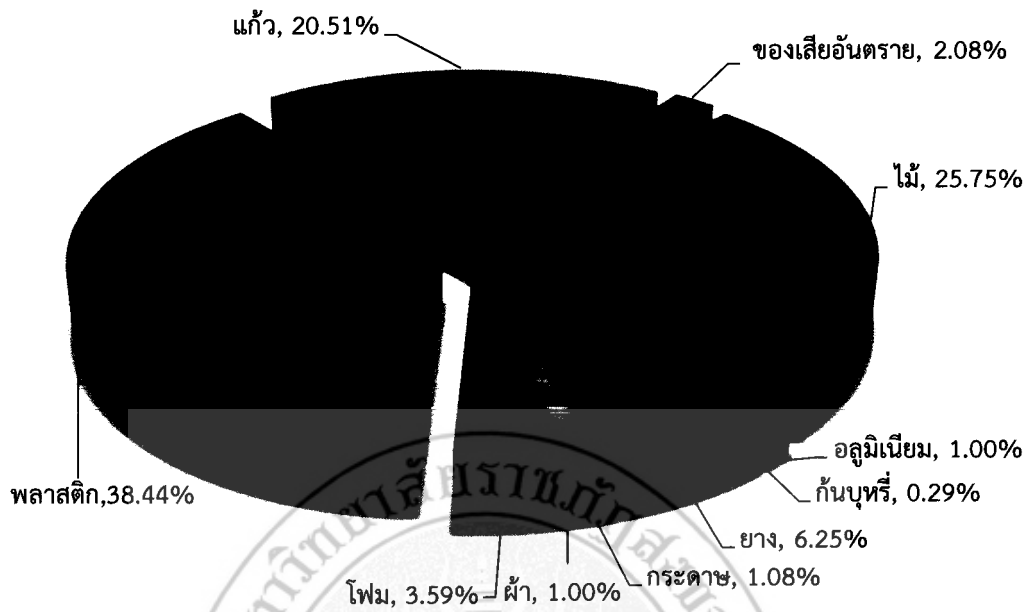
จากตารางที่ 4.2 และภาพที่ 4.2 พบว่าความหนาแน่นของมูลฝอยชายหาดเฉลี่ย 0.08 กิโลกรัม/ลิตร ซึ่งมีความหนาแน่นน้อย เนื่องจากประเภทของมูลฝอยชายหาดที่พบเป็น พลาสติกเป็นส่วนใหญ่ จากการวิเคราะห์องค์ประกอบทางกายภาพพบพลาสติก ร้อยละ 38.44

#### 4.3 องค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอยชายหาด บริเวณแหลมสนอ่อน อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา

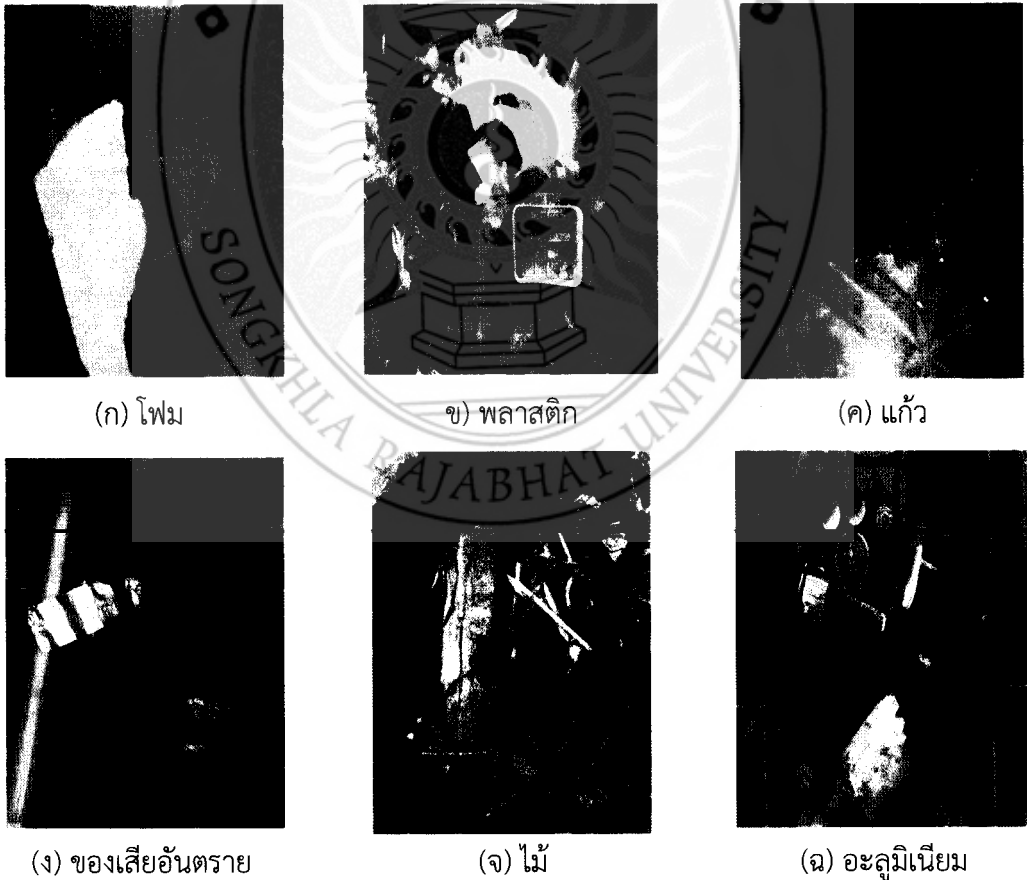
จากการเก็บตัวอย่าง บริเวณแหลมสนอ่อน อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา ทั้งหมด 15 ครั้ง ระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ. 2560 – เดือนธันวาคม พ.ศ. 2560 รวมเป็นระยะเวลา 3 เดือน ในงานวิจัย ได้ศึกษาองค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอยชายหาด โดยแบ่งออกเป็น 10 ประเภท ได้แก่ โฟม พลาสติก แก้ว ของเสียอันตราย ไม้ อลูมิเนียม บุหรี่ ยาง กระดาษ และผ้า รายละเอียดดังแสดงใน ตารางที่ 4.3

#### ตารางที่ 4.3 องค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอยชายหาดบริเวณแหลมสนอ่อน

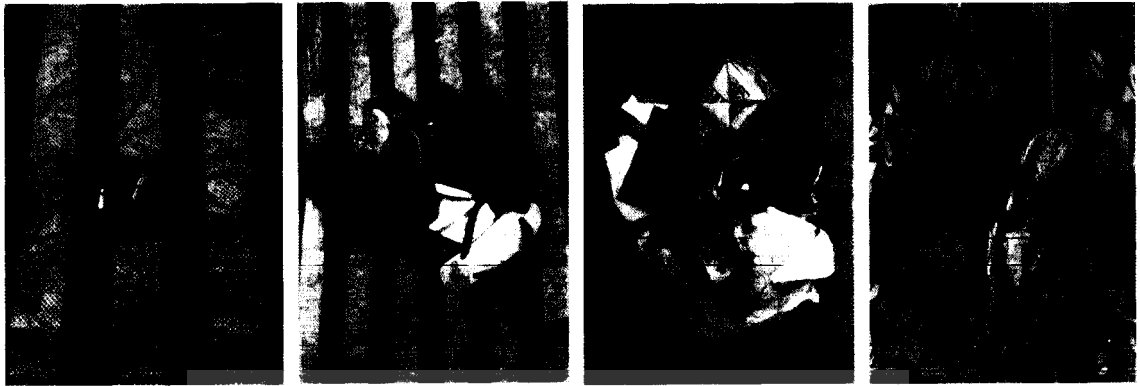
| ครั้งที่             | น้ำหนักองค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอยชายหาด (กิโลกรัม) |         |       |                |       |            |           |      |        |      | รวม (กิโลกรัม) | ร้อยละ |
|----------------------|--|---------|-------|----------------|-------|------------|-----------|------|--------|------|----------------|--------|
|                      | โฟม  | พลาสติก | แก้ว  | ของเสียอันตราย | ไม้   | อลูมิเนียม | กันบูหรี่ | ยาง  | กระดาษ | ผ้า  |                |        |
| 1                    | 0.10   | 4.00    | 2.90  | -              | 0.90  | 0.10       | 0.01      | 3.00 | 0.10   | -    | 11.11          | 7.97   |
| 2                    | 0.20   | 3.00    | 4.20  | 0.60           | 1.20  | 0.10       | -         | 1.80 | 0.40   | 0.40 | 11.90          | 8.54   |
| 3                    | 0.10   | 3.40    | 4.50  | 0.20           | 0.80  | -          | -         | 1.00 | 0.20   | 0.20 | 10.40          | 7.46   |
| 4                    | 0.80   | 4.30    | 3.80  | 0.50           | 3.20  | 0.20       | -         | 0.01 | 0.20   | 0.20 | 13.21          | 9.47   |
| 5                    | 0.20   | 3.50    | 1.60  | 0.40           | 5.60  | 0.10       | -         | 1.40 | 0.20   | 0.20 | 13.20          | 9.47   |
| 6                    | 0.50   | 3.80    | 1.00  | 0.20           | 4.20  | 0.10       | -         | 0.80 | 0.10   | 0.10 | 10.80          | 7.75   |
| 7                    | 0.60   | 4.20    | 1.40  | 0.10           | 3.20  | 0.20       | 0.10      | -    | -      | -    | 9.80           | 7.03   |
| 8                    | 0.40   | 3.40    | 1.00  | -              | 2.60  | 0.10       | -         | 0.10 | 0.10   | -    | 7.70           | 5.52   |
| 9                    | 0.50   | 3.80    | 0.80  | 0.20           | 3.00  | -          | -         | -    | -      | 0.10 | 8.40           | 6.02   |
| 10                   | 0.20   | 2.60    | 1.20  | 0.40           | 3.00  | 0.20       | 0.10      | 0.20 | -      | -    | 7.90           | 5.67   |
| 11                   | 0.20   | 3.00    | 0.80  | -              | 2.60  | 0.10       | -         | 0.20 | -      | 0.10 | 7.00           | 5.02   |
| 12                   | 0.40   | 3.40    | 1.00  | 0.10           | 2.00  | -          | 0.10      | 0.10 | 0.10   | -    | 7.20           | 5.16   |
| 13                   | 0.20   | 4.40    | 2.20  | 0.20           | 1.20  | 0.10       | -         | -    | -      | -    | 8.30           | 5.95   |
| 14                   | 0.40   | 3.20    | 1.40  | -              | 1.00  | 0.10       | -         | 0.10 | 0.10   | -    | 6.30           | 4.52   |
| 15                   | 0.20   | 3.60    | 0.80  | -              | 1.40  | -          | 0.10      | -    | -      | 0.10 | 6.20           | 4.45   |
| รวม                  | 5.00   | 53.60   | 28.60 | 2.90           | 35.90 | 1.40       | 0.41      | 8.71 | 1.40   | 1.40 | 139.42         |        |
| ค่าเฉลี่ย (กิโลกรัม) | 0.33   | 3.57    | 1.91  | 0.29           | 2.39  | 0.09       | 0.23      | 0.58 | 0.10   | 0.09 | 9.58           | 100.00 |
| ร้อยละ               | 3.59   | 38.44   | 20.51 | 2.08           | 25.75 | 1.00       | 0.29      | 6.25 | 1.08   | 1.00 | 100.00         |        |



ภาพที่ 4.3 แผนภูมิองค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอยชายหาดบริเวณแหลมสนอ่อน



ภาพที่ 4.4 องค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอยชายหาดบริเวณแหลมสนอ่อน



(ข) ขุขรึ

(ค) ยาง

(ค) กระจดาข

(ค) ผ้า

#### ภาพที่ 4.4 องค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอยขาย หาดบริเวณแหลมสนอ่อน (ต่อ)








จากตารางที่ 4.3 และภาพที่ 4.3 เก็บตัวอย่างมูลฝอยขายหาดได้ทั้งสิ้น โดยคิดเป็นค่าเฉลี่ยต่อครั้ง±ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน  $21.79 \pm 30.81$  กิโลกรัม/ครั้ง และองค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอยที่พบมากที่สุดคือ พลาสติก (53.60 กิโลกรัม ร้อยละ 38.44), รองลงมาคือ ไม้ (35.90 กิโลกรัม ร้อยละ 25.75), แก้ว (28.60 กิโลกรัม ร้อยละ 20.51), ยาง (8.71 กิโลกรัม ร้อยละ 6.25), โฟม (5.00 กิโลกรัม ร้อยละ 3.59), ของเสี่ยอันตราย ได้แก่ ขวดยา เข็มฉีดยา กระจบองยาฆ่าแมลง (2.90 กิโลกรัม ร้อยละ 2.08), อลูมิเนียมและผ้า (1.40 กิโลกรัม ร้อยละ 1.00), กระจดาข (1.40 กิโลกรัม ร้อยละ 1.08) และกันขุขรึ (0.41 กิโลกรัม ร้อยละ 0.29) ตามลำดับ

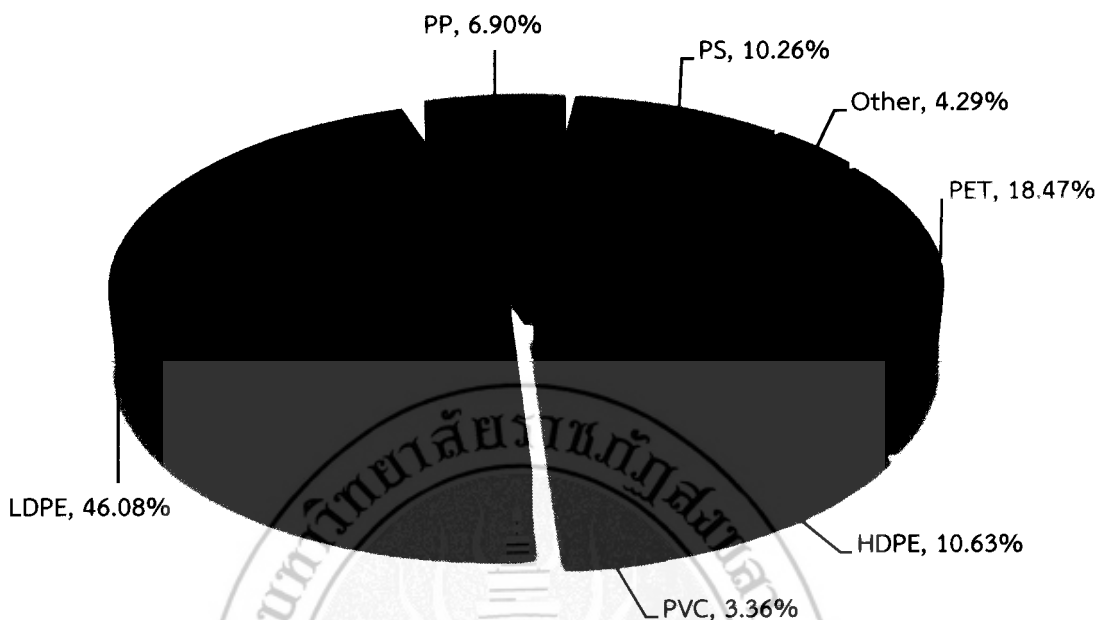
#### 4.4 ประเภทพลาสติกที่พบบริเวณแหลมสนอ่อน อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา

จากการศึกษาองค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอยขายหาด บริเวณแหลมสนอ่อน อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา พบว่ามีมูลฝอยขายหาดประเภทพลาสติกมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 38.44 ของมูลฝอยขายหาดทั้งหมด จึงศึกษาประเภทของพลาสติก โดยแบ่งประเภทพลาสติกออกเป็น 7 ประเภท ได้แก่ (กรมควบคุมมลพิษ, 2551)

1. พอลิเอทิลีนเทเรพธาลาเท (Polyethylene terephthalate; PET)
2. พอลิเอทิลีนความหนาแน่นสูง (High density polyethylene; HDPE)
3. พอลิไวนิลคลอไรด์ (Polyvinylchloride; PVC)
4. พอลิเอทิลีนความหนาแน่นต่ำ (Low density polyethylene; LDPE)
5. พอลิโพรพิลีน (Polypropylene; PP)
6. พอลิสไตรีน (Polystyrene; PS)
7. พลาสติกอื่น ๆ (OTHER) รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 ประเภทพลาสติกบริเวณแหลมสนอ่อน

| ครั้งที่                   | วันที่เก็บ<br>ตัวอย่าง | ประเภท   |  |   |  |  |  |   | รวม<br>(กิโลกรัม) | ค่าเฉลี่ย<br>(กิโลกรัม) | ร้อยละ |
|----------------------------|------------------------|--|--|---|--|--|--|---|-------------------|-------------------------|--------|
|                            |                        | PET  | HDPE   | PVC   | LDPE   | PP   | PS   | Other   |                   |                         |        |
|                            |                        |  PETE |  HDPE |  PVC |  LDPE |  PP |  PS |  OTHER |                   |                         |        |
| 1                          | จ.23/10/60             | 1.80   | 0.40   | 0.20  | 0.90   | 0.20   | -  | 0.50  | 4.00              | 0.57                    | 7.46   |
| 2                          | พ.25/10/60             | 0.80   | 0.50   | -   | 1.30   | 0.10   | 0.30   | -   | 3.00              | 0.43                    | 5.60   |
| 3                          | ส.28/10/60             | 0.70   | 0.50   | 0.10  | 1.00   | 0.20   | 0.90   | -   | 3.40              | 0.49                    | 6.34   |
| 4                          | จ.13/10/60             | 0.60   | 0.40   | -   | 2.50   | 0.30   | 0.50   | -   | 4.30              | 0.61                    | 8.02   |
| 5                          | พ.15/11/60             | 0.60   | 0.30   | -   | 2.00   | 0.60   | -  | -   | 3.50              | 0.50                    | 6.53   |
| 6                          | ส.18/11/60             | 0.30   | 0.50   | 0.30  | 1.30   | 0.40   | 0.30   | 0.70  | 3.80              | 0.54                    | 7.09   |
| 7                          | อ.21/11/60             | 0.60   | 0.20   | 0.50  | 1.70   | 0.30   | 0.40   | 0.50  | 4.20              | 0.60                    | 7.84   |
| 8                          | พฤ.23/11/60            | 0.80   | 0.30   | 0.20  | 1.50   | 0.20   | 0.40   | -   | 3.40              | 0.48                    | 6.34   |
| 9                          | อา.26/11/60            | 1.00   | 0.50   | -   | 2.00   | 0.30   | -  | -   | 3.80              | 0.54                    | 7.09   |
| 10                         | จ.11/12/60             | 0.30   | 0.30   | -   | 1.00   | 0.20   | 0.80   | -   | 2.60              | 0.37                    | 4.85   |
| 11                         | พ.13/12/60             | 0.50   | 0.20   | -   | 1.90   | 0.10   | 0.30   | -   | 3.00              | 0.43                    | 5.60   |
| 12                         | ส.16/12/60             | 0.60   | 0.30   | 0.10  | 2.00   | 0.20   | 0.20   | -   | 3.40              | 0.49                    | 6.34   |
| 13                         | ศ.22/12/60             | 0.40   | 0.70   | 0.30  | 1.80   | 0.30   | 0.50   | 0.40  | 4.40              | 0.63                    | 8.21   |
| 14                         | อา.24/12/60            | 0.30   | 0.30   | -   | 1.80   | 0.10   | 0.50   | 0.20  | 3.20              | 0.46                    | 5.97   |
| 15                         | อ.26/12/60             | 0.60   | 0.30   | 0.10  | 2.00   | 0.20   | 0.40   | -   | 3.60              | 0.51                    | 6.72   |
| รวม                        |                        | 9.90   | 5.70   | 1.80  | 24.70  | 3.70   | 5.50   | 2.30  | 53.60             |                         |        |
| ค่าเฉลี่ย (กิโลกรัม/ครั้ง) |                        | 0.66   | 0.38   | 0.12  | 1.65   | 0.25   | 0.37   | 0.15  | 3.58              | 7.65                    | 100.00 |
| ร้อยละ                     |                        | 18.47  | 10.63  | 3.36  | 46.08  | 6.90   | 10.26  | 4.29  | 100.00            |                         |        |



ภาพที่ 4.5 แผนภูมิประเภทพลาสติกบริเวณแหลมสนอ่อน

จากตาราง 4.4 และภาพที่ 4.5 การศึกษาประเภทพลาสติกบริเวณแหลมสนอ่อน พบว่าประเภทพลาสติกที่พบมากที่สุด คือ พลาสติกประเภทพอลิเอทิลีนความหนาแน่นต่ำ (Low density polyethylene; LDPE) 1.65 กิโลกรัม (ร้อยละ 46.08) โดยน้ำหนักเปียก รองลงมาคือ พลาสติกประเภทพอลิเอทิลีนเทเรพธาลาต (Polyethylene terephthalate; PET) 0.66 กิโลกรัม (ร้อยละ 18.47), พลาสติกประเภทพอลิเอทิลีนความหนาแน่นสูง (High density polyethylene; HDPE) 0.38 กิโลกรัม (ร้อยละ 10.63), พลาสติกประเภทพอลิสไตรีน (Polystyrene; PS) 0.37 กิโลกรัม (ร้อยละ 10.26), พลาสติกประเภทพอลิโพรพิลีน (Polypropylene; PP) 0.25 กิโลกรัม (ร้อยละ 6.90), พลาสติกประเภทพลาสติกอื่น ๆ (OTHER) 0.15 กิโลกรัม (ร้อยละ 4.29) และประเภทพลาสติกที่พบน้อยที่สุดคือ พลาสติกประเภทพอลิไวนิลคลอไรด์ (Polyvinylchloride; PVC) 0.12 กิโลกรัม (ร้อยละ 3.36) ตัวอย่างพลาสติกแต่ละประเภทแสดงดังภาพที่ 4.6



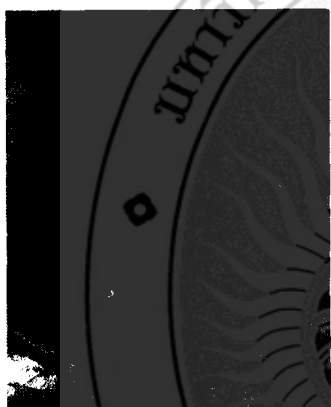
(ก) PET หรือ PETE

(Polyethylene terephthalate)



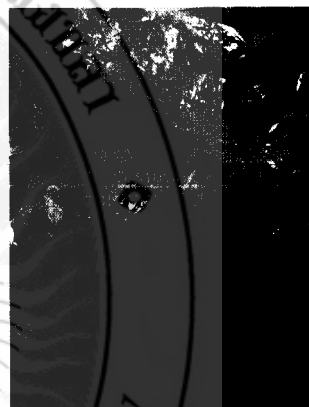
(ข) HDPE

(High-density Polyethylene)



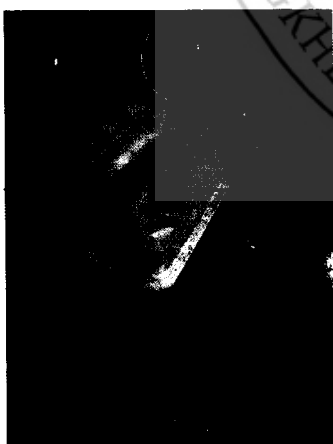
(ค) PVC

(Polyvinyl Chloride)



(ง) LDPE

(Low density Polyethylene)



(จ) PP

(Polypropylene)



(ฉ) PS

(Polystyrene)



(ช) Other

ภาพที่ 4.6 ตัวอย่างพลาสติกแต่ละประเภทที่พบบริเวณแหลมสนอ่อน

## 4.5 อภิปรายผลการวิจัย

### 4.5.1 การศึกษาปริมาณมูลฝอยชายหาด

การศึกษาปริมาณมูลฝอยชายหาด บริเวณแหลมสนอ่อน อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา โดยวิธีการสุ่มเก็บตัวอย่างมูลฝอยชายหาดบริเวณแหลมสนอ่อน ทั้งหมด 15 ครั้ง ระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ. 2560 – เดือนธันวาคม พ.ศ. 2560 รวมเป็นระยะเวลา 3 เดือน เก็บตัวอย่างในเวลา 07:00 น. ของทุกครั้ง การเก็บตัวอย่างมูลฝอยเก็บเฉพาะมูลฝอยที่เกิดในพื้นที่ที่วงกลมเท่านั้น ผลการศึกษา พบว่ามีปริมาณมูลฝอยชายหาดบริเวณแหลมสนอ่อน รวมทั้งสิ้น 326.80 กิโลกรัม โดยคิดเป็นค่าเฉลี่ยต่อครั้ง  $\pm$  ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน  $21.79 \pm 30.81$  กิโลกรัม/ครั้ง วันที่มีปริมาณมูลฝอยชายหาดเฉลี่ยต่อครั้งมากที่สุด อันดับหนึ่ง คือ วันอังคารที่ 21 พฤศจิกายน 2560 ( $4.88 \pm 2.79$  กิโลกรัม/ครั้ง) และวันที่มีปริมาณมูลฝอยชายหาดน้อยที่สุด คือ วันพุธที่ 13 ธันวาคม 2560 ( $2.17 \pm 1.35$  กิโลกรัม/ครั้ง) ปริมาณมูลฝอยแต่ละวันต่างกัน เพราะช่วงเดือนเก็บตัวอย่างเป็นช่วงมรสุมมีคลื่นและลมแรง ทำให้มูลฝอยจากทะเลถูกคลื่นพัดเข้ามาส่งผลให้บางวันมีปริมาณขยะมาก บางวันมีปริมาณขายน้อยเพราะเนื่องจากทำการเก็บตัวอย่างในจุดเดิม และในการวิเคราะห์ความหนาแน่นของมูลฝอยชายหาด พบว่ามีความหนาแน่นเฉลี่ย 0.08 กิโลกรัม/ลิตร ซึ่งมีความหนาแน่นน้อย เนื่องจากประเภทของมูลฝอยชายหาดที่พบเป็นพลาสติกเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยเรื่อง ประเภทและแหล่งที่มาของมูลฝอยทะเลตามฤดูกาลบริเวณหาดบางแสน จังหวัดชลบุรี (นวลพรรณ คณานุรักษ์, 2555) จากการศึกษาพบมูลฝอยประเภทพลาสติกมากที่สุด เนื่องจากเป็นวัสดุที่เป็นที่นิยม หาง่าย ราคาถูก และมีหลายรูปแบบให้เลือกใช้งาน รวมทั้งมีน้ำหนักเบาสามารถลอยน้ำได้ดี แต่เป็นวัสดุที่ต้องใช้เวลานานในการย่อยสลาย จึงทำให้ตกค้างอยู่ในธรรมชาติได้นาน

เมื่อพิจารณาจากจุดเก็บตัวอย่างทั้ง 7 จุด พบว่าจุดที่ 6 ซึ่งอยู่บริเวณแหลมสนอ่อนมีปริมาณมูลฝอยชายหาดมากที่สุด 78.50 กิโลกรัม สำหรับจุดที่ 2 ซึ่งอยู่บริเวณหลังร้านอาหารร้านมีปริมาณมูลฝอยชายหาดน้อยที่สุด 7.20 กิโลกรัม ปริมาณมูลฝอยชายหาดมีปริมาณมากหรือน้อย อาจขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ เช่น ทิศทางลมและความเร็วลม น้ำท่า และทิศทางการไหลของกระแสน้ำในช่วงเวลานั้นๆ ทำให้มีโอกาสที่มูลฝอยจากทะเลถูกพัดมาเกยหาด นอกจากนี้ปริมาณนักท่องเที่ยวเองก็อาจมีผลต่อปริมาณมูลฝอย จากการศึกษาของ นวลพรรณ คณานุรักษ์ (2555) พบว่าปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อปริมาณมูลฝอยทะเลในช่วงเวลานั้นๆ ได้รับอิทธิพลจากหลายปัจจัยทั้งกิจกรรมที่เกิดขึ้นบนชายหาด การเปลี่ยนแปลงของสภาพอากาศโดยเฉพาะทิศทางลมที่พัดมาจากทางทิศใต้ ทิศตะวันตกเฉียงใต้ และทิศตะวันตก ปริมาณน้ำท่า รวมทั้งการไหลเวียนของกระแสน้ำ และการวิเคราะห์หาแหล่งที่มาของมูลฝอยทะเล พบว่าแหล่งที่มาหลักของมูลฝอยมาจากนักท่องเที่ยวและกิจกรรมบนชายหาด รองลงมาคือ น้ำท่า เรือสินค้า เรือประมง/กิจกรรมตกปลา และสิ่งก่อสร้างในทะเล

#### 4.5.2 การศึกษาองค์ประกอบทางกายภาพมูลฝอยชายหาด

การศึกษาองค์ประกอบทางกายภาพมูลฝอยชายหาด บริเวณแหลมสนอ่อน อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา ในระยะทาง 3 กิโลเมตร ได้แบ่งองค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอยชายหาด ออกเป็น 10 ประเภท ได้แก่ โฟม พลาสติก แก้ว ของเสียอันตราย ไม้ อลูมิเนียม บุหรี่ ยาง กระดาษ และผ้า ผลการศึกษาพบว่า มูลฝอยชายหาดที่พบส่วนใหญ่เป็นประเภทพลาสติกมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 38.44 และประเภทกันบูหรีน้อยที่สุด คิดเป็นร้อยละ 0.29 เนื่องจากปัจจุบันมีมาตรการห้ามสูบบุหรี่บริเวณชายหาด และให้สูบบุหรี่ในที่ที่ให้สูบบุหรี่นั้น ซึ่งอาจทำให้มีมูลฝอยประเภทกันบูหรีน้อย ซึ่งงานวิจัย เรื่อง การศึกษาปริมาณและองค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอยชายหาด บริเวณชายหาด ชลาทัศน์ อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา (ณัฐวุฒิ บุญญะ และนพดล เล็งเจริญ, 2560) ผลการศึกษาพบว่า ประเภทมูลฝอยที่เกิดขึ้น ได้แก่ พลาสติก โฟม แก้ว อลูมิเนียม ไม้ และของเสียอันตราย และพบมูลฝอยประเภทพลาสติกมากที่สุด เนื่องจากเป็นวัสดุบรรจุภัณฑ์ที่สามารถหาซื้อได้ง่าย โดยจะพบอยู่ในรูป ขวดบรรจุภัณฑ์ เช่น เครื่องดื่ม น้ำอัดลม เป็นต้น

ในการจัดแบ่งประเภทพลาสติก พบว่ามีพลาสติกที่มีมากที่สุดคือพลาสติกประเภทพอลิเอทิลีนความหนาแน่นต่ำ (Low density polyethylene; LDPE) ได้แก่ ถุงพลาสติก คิดเป็นร้อยละ 46.00 ซึ่งสอดคล้องกับบทความเรื่อง แก้ปัญหา 'มูลฝอยทะเล' ด้วยเยาวชนและเครือข่ายในพื้นที่ (กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง, 2558) จากข้อมูลระหว่างปี 2552-2557 พบปริมาณมูลฝอยทะเลสะสมสูง 325,084 ชิ้น มีน้ำหนักกว่า 50,205 กิโลกรัม หรือ 50 ตัน มูลฝอยที่พบมากที่สุดได้แก่ ถุงพลาสติก 49,213 ชิ้น รองลงมาคือ ฝาและจุก 3,1591 ชิ้น เชือก 28,338 ชิ้น และมูลฝอยอื่นๆ 28,183 ชิ้น นอกจากนี้ยังพบว่ายังมีมูลฝอยประเภทบุหรี หลอดเครื่องดื่ม กระดาษ หนังสือพิมพ์ ใบบลิ้ว และขวดเครื่องดื่มพลาสติกต่างๆ เพิ่มมากขึ้นทำให้เกิดผลกระทบในการบดบังความสวยงามของพื้นที่ท่องเที่ยวตามธรรมชาติแล้ว ยังก่อให้เกิดมลพิษต่อระบบนิเวศชายฝั่งและหาดทราย แนวปะการัง เป็นต้น



## บทที่ 5

### สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การศึกษาปริมาณและองค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอยชายหาด บริเวณแหลมสนอ่อน อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา ในครั้งนี้สามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

#### 5.1 สรุปผลการวิจัย

##### 5.1.1 การศึกษาปริมาณมูลฝอยชายหาด บริเวณแหลมสนอ่อน

จากการศึกษาปริมาณมูลฝอยชายหาด บริเวณแหลมสนอ่อน อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา โดยวิธีการสุ่มเก็บตัวอย่างพื้นที่การศึกษาเริ่มจากแห่งหมุดศุลาการจนถึงศาลกรมหลวงชุมพรเขตอุดมศักดิ์ อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา ทั้งหมด 15 ครั้ง ระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ. 2560 – เดือนธันวาคม พ.ศ. 2560 รวมเป็นระยะเวลา 3 เดือน ผลการศึกษา พบว่ามีปริมาณมูลฝอยชายหาดบริเวณแหลมสนอ่อน รวมทั้งสิ้น 326.80 กิโลกรัม วันที่มีปริมาณมูลฝอยชายหาดเฉลี่ยต่อครั้งมากที่สุดอันดับหนึ่ง คือ วันอังคารที่ 21 พฤศจิกายน 2560 และวันที่มีปริมาณมูลฝอยชายหาดน้อยที่สุด คือ วันพุธที่ 13 ธันวาคม 2560 การวิเคราะห์ความหนาแน่นของมูลฝอย พบว่ามีความหนาแน่นเฉลี่ย 0.08 กิโลกรัม/ลิตร

##### 5.1.2 การศึกษาองค์ประกอบทางกายภาพมูลฝอยชายหาด บริเวณแหลมสนอ่อน

จากการศึกษาองค์ประกอบทางกายภาพมูลฝอยชายหาด บริเวณแหลมสนอ่อน อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา สามารถแบ่งองค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอยชายหาดที่พบออกเป็น 10 ประเภท ได้แก่ โฟม พลาสติก แก้ว ของเสียอันตราย ไม้ อลูมิเนียม บุหรี่ ยาง กระดาษ และผ้า ซึ่งมูลฝอยชายหาดที่พบส่วนใหญ่เป็นประเภทพลาสติกมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 38.44 และประเภทกันบูหรือน้อยที่สุด คิดเป็นร้อยละ 0.29 และในการจัดแบ่งประเภทพลาสติก ส่วนใหญ่พบพลาสติกประเภทพอลิเอทิลีนความหนาแน่นต่ำ (Low density polyethylene; LDPE) มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 46.08 และพบพลาสติกประเภทพอลิไวนิลคลอไรด์ (Polyvinyl chloride; PVC) น้อยที่สุด กิโลกรัม คิดเป็นร้อยละ 3.36

## 5.2 ข้อเสนอแนะ

### 5.2.1 ข้อเสนอแนะหลักการการจัดการมูลฝอยชายหาด

- 1) ประชาสัมพันธ์สร้างการรับรู้ให้แก่ประชาชน โดยดำเนินการโครงการประชาสัมพันธ์เกี่ยวกับมูลฝอยชายหาดบริเวณแหลมสนอ่อน เพื่อให้ประชาชนรับรู้เกี่ยวกับปัญหาและวิธีการร่วมกันป้องกันและแก้ไขปัญหามูลฝอยชายหาดบริเวณแหลมสนอ่อน โดยใช้สื่อประชาสัมพันธ์เช่นโทรทัศน์ วิทยุ สื่อ สิ่งพิมพ์ เช่นหนังสือพิมพ์ วารสาร แผ่นพับ คู่มือการลดและคัดแยกมูลฝอย ไปสเตอร์ ฯลฯ
- 2) การเปลี่ยนประเภทของภาชนะใส่อาหารที่ขายอยู่ตามชายหาดให้เป็นแบบที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ ก็จะเป็นอีกวิธีการหนึ่งที่สามารถช่วยลดปริมาณขยะจากนักท่องเที่ยวได้
- 3) การบังคับใช้กฎหมายอย่างจริงจัง เนื่องจากความหลากหลายทางด้านประชากร ดังนั้นควรที่จะมีการบังคับใช้กฎหมาย เพื่อเป็นกรอบและบรรทัดฐานให้เป็นที่ยอมรับในแนวเดียวกัน อย่างเป็นรูปธรรม รวมทั้งเข้มงวดให้มีการปฏิบัติตามกฎหมายมากขึ้นและจริงจัง

### 5.2.2 ข้อเสนอแนะสำหรับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

- 1) การลดปริมาณมูลฝอยจากแหล่งกำเนิด  
เทศบาลควรจัดประชาสัมพันธ์ให้ประชาชนได้รับความรู้ จัดกิจกรรมณรงค์ เช่น การใช้ถุงผ้าแทนถุงพลาสติก
- 2) การคัดแยกมูลฝอยในครัวเรือน
  - 2.1) เทศบาลควรเพิ่มจำนวนถังขยะให้มากกว่านี้
  - 2.2) ควรระบุข้างถังว่าสำหรับใส่มูลฝอยประเภทใดบ้าง เพราะประชาชนบางท่านไม่เข้าใจ แยกประเภทไม่ถูกต้อง
- 3) ด้านการกำจัดมูลฝอยจากครัวเรือน  
เทศบาลต้องให้ความรู้กับประชาชนในประเด็นประเภทมูลฝอย ปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อปริมาณมูลฝอยในชุมชน และการแยกประเภทมูลฝอยที่ถูกต้อง เพื่อปรับเปลี่ยนพฤติกรรม การคัดแยกมูลฝอย

### 5.2.3 ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาครั้งต่อไป

- 1) ในการศึกษาเกี่ยวกับมูลฝอยชายหาดในโอกาสต่อไป ควรจะมีการศึกษาจำนวนนักท่องเที่ยวร่วมด้วย เพื่อให้ทราบถึงแหล่งที่มาที่เกิดจากนักท่องเที่ยวได้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น
- 2) ในการศึกษาครั้งต่อไป ควรศึกษาปริมาณและองค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอยชายหาดทั้งฤดูฝนและฤดูร้อน เพื่อจะได้นำข้อมูลมาเปรียบเทียบกัน

## บรรณานุกรม

- กรมควบคุมมลพิษ. (2546). **การจัดการขยะมูลฝอยชุมชนอย่างครบวงจร คู่มือสำหรับผู้บริหารองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น**. (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ: cursภาลาดพร้าว.
- กรมควบคุมมลพิษ. (2550). **รายงานฉบับสมบูรณ์โครงการสำรวจและวิเคราะห์องค์ประกอบขยะมูลฝอยชุมชนของเทศบาลทั่วประเทศ**. เข้าถึงได้จาก: <http://slbkb.psu.ac.th/jspui/handle/16> (กรกฎาคม 2560).
- กรมควบคุมมลพิษ. (2551(ก)). **คู่มือแนวทางการลด คัดแยก และใช้ประโยชน์ขยะมูลฝอย**. กรุงเทพฯ: รุ่งศิลป์การพิมพ์.
- กรมควบคุมมลพิษ. (2551(ข)). **คู่มือการประเมินดัชนีคุณภาพสิ่งแวดล้อมชายหาดท่องเที่ยว**. กรุงเทพฯ: กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.
- กรมควบคุมมลพิษ. (2558). **สถานการณ์ขยะมูลฝอยของประเทศไทย ปี พ.ศ. 2557**. กรุงเทพฯ: กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.
- กรมควบคุมมลพิษ. (ม.ป.ป.). **ปัญหาสิ่งแวดล้อมจากขยะมูลฝอย**. เข้าถึงได้จาก: [www.pcd.go.th](http://www.pcd.go.th), (16 กรกฎาคม 2561).
- กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง. (2553). **คู่มือขยะทะเลและกิจกรรมทำความสะอาดชายหาดสากล**. กรุงเทพฯ: สำนักอนุรักษ์ทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง.
- กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง. (2556). **ข้อมูลสมุทรศาสตร์ฝั่งอ่าวไทย**. เข้าถึงได้จาก: [https://km.dmcg.go.th/th/c\\_59/s\\_246/d\\_1132](https://km.dmcg.go.th/th/c_59/s_246/d_1132). (28 มีนาคม 2561).
- กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง. (2558). **ฐานข้อมูลขยะทะเลของประเทศไทย ปี 2558**. เข้าถึงได้จาก: <http://tcc.dmcg.go.th/thaicoastalcleanup>. (5 มีนาคม 2561).
- กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง. (2560(ก)). **ฐานข้อมูลขยะทะเลของประเทศไทย ปี 2560**. เข้าถึงได้จาก: <http://tcc.dmcg.go.th/thaicoastalcleanup>. (5 มีนาคม 2561).
- กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง. (2560(ข)). **5 มหันตภัยต่อปีขยะทะเลวิกฤติพอรียัง**. เข้าถึงได้จาก: [www.dmcg.go.th](http://www.dmcg.go.th). (28 มีนาคม 2561).
- กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง. (2562). **มรสุมพัดขยะเกลื่อนหาดปราณบุรี นักท่องเที่ยวไม่กล้าเล่นน้ำ ชี้เป็นปรากฏการณ์ธรรมชาติเกิดทุกปี**. เข้าถึงได้จาก: <http://164.115.42.55/thaicoastalcleanup/publicRelations/content/30>. (5 มกราคม 2562).

- ชมพูนุท สงกลาง. (2556). เอกสารประกอบการสอนรายวิชามลพิษสิ่งแวดล้อม. อุดรธานี: สำนักวิชาศึกษาทั่วไป มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี.
- นवलพรรณ คณานุรักษ์. (2555). ประเภทและแหล่งที่มาของขยะตามฤดูกาลบริเวณหาดบางแสน จังหวัดชลบุรี. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ณัฐวุฒิ บุญญะ และนภตล เล็งเจริญ. (2560) การศึกษาปริมาณและองค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอยชายหาด บริเวณชายหาดชลทัศน์ อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา. คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา.
- ปราณี ไพบูลย์สมบัติ. (2546). ชนิดและปริมาณขยะและพฤติกรรมการทิ้งขยะของนักท่องเที่ยวและผู้ประกอบการในอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ประชา ไชยของการ. (2555). ลักษณะเฉพาะของลมตามฤดูกาลและกระแสน้ำเนื่องจากลมบริเวณอ่าวไทย. ภาควิชาธรณีวิทยา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ปริญ หล่อพิทยากร. (2558). รูปแบบการไหลเวียนกระแสน้ำในอ่าวไทยจากแบบจำลอง. คณะภูมิสารสนเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา.
- เผ่าเทพ เขิตสุขใจ และคณะ. (2557). ประเภทและปริมาณของขยะทะเลที่พบบริเวณชายหาดจังหวัดชลบุรีและเพชรบุรี ปี พ.ศ. 2557. เข้าถึงได้จาก: <https://www.dmcg.go.th/detail/6351/pc/2>. (23 กรกฎาคม 2560).
- พัทธา แก้วสาร. (2555). ความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม. มหาสารคาม: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- วีณา ชัคัตตทยาพงษ์. (2550). การแยกขยะในประเทศญี่ปุ่น : บทบาทภาครัฐและภาคประชาชน. กรุงเทพฯ: คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- วรพจน์ รัตนพันธุ์, กมลวรรณ โพธิ์แก้ว, และนุชนาฏ นิลออ. (2552). การศึกษาปริมาณและองค์ประกอบของขยะในพื้นที่เกาะมุกด์ จังหวัดตรัง. วารสารวิจัยมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย, (ฉบับที่ 1): 46-53.
- ศิวทัตถ์ พวงทองแค และคณะ. (2557). ชนิด จำนวนชิ้นมูลฝอยและปัจจัยที่ส่งผลต่อจำนวนชิ้นมูลฝอยในบริเวณอ่าวละตาดัม เกาะพีพีตอน. คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- อนุกุล บูรณประทีปรัตน์. (2552). การไหลเวียนกระแสน้ำบริเวณปากแม่น้ำบางปะกงและชายฝั่งจังหวัดชลบุรีจากการศึกษาโดยใช้แบบจำลองไฮโดรไดนามิค. วารสารวิทยาศาสตร์บูรพา, (ฉบับที่ 14): 50-60.
- อุษา วิเศษสมน. (2537). เทคโนโลยีการจัดการด้านขยะและกากเป็นพิษ. คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

อัจฉรา อัครวิจิตรชัย, พิมลพรรณ หาญศึก, และเพียงใจ พีระเกียรติขจร. (2554). **แนวทางการจัดการขยะให้เหลือศูนย์ภายในมหาวิทยาลัยมหิดล ศาลายา**. วารสารการจัดการสิ่งแวดล้อม, (ฉบับที่ 7): 17-29.

Christensen, T.H. (2011). **Solid Waste Technology & Management Volume1**. New Delhi: Ho Printing (M) Sdn Bhd.

Google แผนที่ประเทศไทย. (2561(ก)). **แผนภาพแหลมสนอ่อน**. เข้าถึงได้จาก:

<https://www.google.co.th/maps>. (2 มีนาคม 2561).

Google แผนที่ประเทศไทย. (2561(ข)). **พื้นที่การศึกษา**. เข้าถึงได้จาก:

<https://www.google.co.th/maps>. (2 มีนาคม 2561).

Greenpeace. (2560). **“ขยะพลาสติก” ในทะเลไทย ใครว่าเรื่องเล็ก**. เข้าถึงได้จาก:

<http://www.greenpeace.org/seasia/th/news/blog1/blog/58977>. (2 มีนาคม 2561).

Thai Lovetrip. (2556). **สถานที่ท่องเที่ยวในจังหวัด: จังหวัดสงขลา**. เข้าถึงได้จาก:

<http://www.musemthailand.com/th/2678/storyteling>. (23 กรกฎาคม 2560).

Thaibrune. (2558). **แก้ปัญหา 'ขยะทะเล' ด้วยเยาวชนและเครือข่ายในพื้นที่** เข้าถึงได้จาก:

[http://www.thaibrune.org/contents/detail/308?content\\_id=12536](http://www.thaibrune.org/contents/detail/308?content_id=12536).

(17 กันยายน 2560).





ภาคผนวก ก  
แบบเสนอโครงร่างวิจัย



## โครงร่างวิจัยเฉพาะทาง

### 1. ชื่อโครงการ

ภาษาไทย การศึกษาปริมาณและองค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอย  
ชายหาด บริเวณแหลมสนอ่อน อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา

ภาษาอังกฤษ The study on the Quantity and physical Characteristic of  
Marine Debris at Leam Son-on, Mueang District,  
Songkhla Province

### 2. สาขาวิชา

วิทยาศาสตร์บัณฑิต (วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม)

### 3. ชื่อผู้วิจัย

1. นางสาวศิริพร รอดหยู่ รหัสนักศึกษา 564231039  
นักศึกษาปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม  
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
2. นางสาวสุรตนา ทองสัน รหัสนักศึกษา 564231048  
นักศึกษาปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม  
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
3. นางสาวอาแอสေး อีซอ รหัสนักศึกษา 564231053  
นักศึกษาปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม  
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

### 4. คณะกรรมการที่ปรึกษาวิจัยเฉพาะทาง

อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก ผศ. ขวัญมล ชุนพิทักษ์  
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

## 5. ความสำคัญและที่มาของงานวิจัย

ปัญหาสิ่งแวดล้อมประการสำคัญหนึ่งของโลกที่กำลังอยู่ในภาวะวิกฤตมีมากมายหลายปัญหา แต่ประเด็นที่มีความสำคัญและทั่วโลกให้ความสนใจมากขึ้นคือ ปัญหามูลฝอยชายหาด ซึ่งเป็นประเด็นปัญหาที่ประเทศไทยและหลายประเทศกำลังเผชิญตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน และมีแนวโน้มกำลังทวีความรุนแรงเพิ่มมากขึ้น และก่อให้เกิดผลกระทบต่อความมั่นคงของมนุษย์ในวงกว้าง ไม่ว่าจะเป็นทางด้านเศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม อาหาร สุขภาพส่วนบุคคล ชุมชน และการใช้ชีวิตของชุมชนชายฝั่งทะเล รวมถึงผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับกิจกรรมต่างๆ ที่หลากหลายตามชายฝั่งทะเล ในทะเล นอกชายฝั่ง รวมถึงตามเกาะต่างๆ ที่อยู่นอกชายฝั่ง จากสถิติปริมาณมูลฝอยทั่วประเทศปี 2559 มีมูลฝอยประมาณ 27 ล้านตัน กำจัดไม่ถูกต้อง 11.69 ล้านตัน หรือร้อยละ 43 และมีมูลฝอยประมาณ 10 ล้านตัน ที่ตกค้างสะสมอยู่ในสถานที่กำจัดมูลฝอยหรือไหลลงสู่แหล่งน้ำ (กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง, 2560(ก)) ทั้งนี้หากพิจารณาเฉพาะจังหวัดชายฝั่งทะเลพบว่ามี 23 จังหวัด มีปริมาณมูลฝอยทะเลมาจากบนบก ร้อยละ 80 และจากในทะเลร้อยละ 20 ในปี 2560 ได้มีการคาดการณ์จากปริมาณมูลฝอยในพื้นที่จังหวัดชายทะเลพบมูลฝอยประมาณ 10 ล้านตัน ซึ่งมูลฝอยประมาณ 5 ล้านตัน มีการจัดการไม่ถูกต้อง และมีโอกาสถูกชะพัดพาลงทะเลได้ (กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง, 2560(ข))

จากการศึกษาประเภทของมูลฝอยทะเลและการดำเนินงานเก็บมูลฝอยชายหาดสากล 2561 สามารถเก็บมูลฝอยชายหาดได้มากถึง 16 ตัน โดยมูลฝอยส่วนใหญ่เป็นมูลฝอยจำพวกพลาสติกและโฟม หลอด เชือก อวน ฝาจาก ถู ก๊อบแก๊ป และกันบูหรือ โดยเฉพาะมูลฝอยพลาสติกที่พบมากที่สุดได้สร้างปัญหามากมาย มูลฝอยพลาสติกขนาดใหญ่ เช่น แห อวน หรือซากสิ่งของ เป็นสาเหตุที่ทำให้สัตว์ทะเลหายากและใกล้สูญพันธุ์ บาดเจ็บหรือเสียชีวิต สร้างความเสียหายต่อระบบนิเวศ ทำให้เกิดความเสื่อมโทรมในแนวปะการังและพื้นที่ท้องทะเล ทำลายทัศนียภาพของชายหาด ส่งผลต่อการประมงและการท่องเที่ยวของหลายประเทศ ซึ่งแหล่งกำหนดของมูลฝอยชายหาด คือ มูลฝอยจากกิจกรรมบนฝั่ง เช่น จากชุมชน จากแหล่งท่องเที่ยวชายหาด จากท่าเรือ และจากแหล่งทิ้งมูลฝอยบนฝั่ง รวมทั้งมูลฝอยจากกิจกรรมในทะเล เช่น การประมง การท่องเที่ยวทางทะเล การขนส่งทางทะเล โดยมูลฝอยชายหาดจะส่งผลกระทบต่อการท่องเที่ยว ต่อการประมง/การเดินเรือ ต่อสุขภาพอนามัย ต่อสิ่งแวดล้อมและระบบนิเวศ รวมถึงส่งผลกระทบต่อภาพลักษณ์ของประเทศ ซึ่งปัจจุบันนับว่าเป็นประเด็นสำคัญ (กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง, 2560(ข))

แหลมสนอ่อน จังหวัดสงขลา เป็นหนึ่งในพื้นที่ชายฝั่งทะเล และเป็นแหล่งท่องเที่ยวที่เป็นที่รู้จัก และได้รับความนิยม อันเนื่องจากมีชายหาดสวยงาม มีทรายขาวละเอียดน้ำไม่ลึกมาก สามารถลงเล่นน้ำได้ตลอดแนว เป็นสถานที่พักผ่อน ทางวิ่งออกกำลังกาย มีจุดชมวิวยามเย็น เหมาะสำหรับการพักผ่อนหย่อนใจ ทำให้มีนักท่องเที่ยวเดินทางมาท่องเที่ยวเพิ่มขึ้นทุกปี และจากการเพิ่มขึ้นของจำนวน



นักท่องเที่ยงทำให้มีปริมาณมูลฝอยขยายหาดเพิ่มขึ้นตามไปด้วย นอกจากนี้ในทุกช่วงฤดูมรสุมแหลมสนอ่อนจะประสบปัญหาอย่างมากจากมูลฝอยทะเลที่ลอยเข้ามาติดหาด ซึ่งปัญหานี้นอกจากจะทำให้เกิดความไม่สวยงามด้านทัศนียภาพแล้ว ยังมีผลกระทบต่อระบบนิเวศทางทะเลและชายฝั่งอีกด้วย (ณัฐวุฒิ บุญญะ และนพดล เล็งเจริญ, 2560) ดังนั้นการศึกษาปริมาณและองค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอยขยายหาด บริเวณแหลมสนอ่อน อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา จะทำให้ทราบถึงสาเหตุของปัญหาที่แท้จริง และช่วยในการวิเคราะห์แหล่งที่มาของมูลฝอยขยายหาดในบริเวณแหลมสนอ่อน จังหวัดสงขลา เพื่อนำไปใช้เป็นแนวทางในการจัดการ การป้องกัน และการลดผลกระทบที่เกิดจากมูลฝอยขยายหาดในพื้นที่ท่องเที่ยวอื่นๆ ในอนาคต

## 6. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาปริมาณและองค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอยขยายหาดบริเวณแหลมสนอ่อน อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา

## 7. สมมุติฐาน

องค์ประกอบของมูลฝอยขยายหาด บริเวณแหลมสนอ่อน พบมูลฝอยประเภทพลาสติกมากที่สุด

## 8. ตัวแปร

ตัวแปรต้น คือ มูลฝอยขยายหาด

ตัวแปรตาม คือ ปริมาณมูลฝอยขยายหาด องค์ประกอบทางกายภาพมูลฝอยขยายหาด และประเภทพลาสติกของมูลฝอยขยายหาด

ตัวแปรควบคุม คือ พื้นที่และระยะเวลาการเก็บตัวอย่าง

## 9. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1) ได้ทราบถึงปริมาณและองค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอยขยายหาด บริเวณแหลมสนอ่อน อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา

2) สามารถนำผลการศึกษาที่ได้ไปประยุกต์ใช้เป็นแนวทางในการวางแผนจัดการ และป้องกันปัญหาที่เกิดจากมูลฝอยขยายหาดในพื้นที่อื่นๆให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

## 10. ขอบเขตการวิจัย

การศึกษาในครั้งนี้ดำเนินการในพื้นที่บริเวณชายหาด หาดสมิหลาและแหลมสนอ่อน ระยะทางประมาณ 3 กิโลเมตร

### พื้นที่การศึกษา

บริเวณชายหาดหาดสมิหลาและแหลมสนอ่อน ระยะทางประมาณ 3 กิโลเมตร เริ่มจากจากแห่งหมุดศาลาการจนถึงศาลกรมหลวงชุมพรเขตอุดมศักดิ์



ภาพที่ 1 พื้นที่การศึกษา

ที่มา: <https://www.google.co.th/maps> (2561)

## 11. นิยามเฉพาะ

**11.1 มูลฝอยชายหาด** หมายถึง มูลฝอยที่เก็บภายในรัศมีวงกลมที่วัดระยะทางจากทางเท้าและถนนลงไปทางชายหาด 20 เมตร โดยเป็นมูลฝอยของเหลือทิ้งจากการใช้สอย หรือจากกระบวนการผลิต จากกิจกรรมภาคอุตสาหกรรม และเกษตรกรรม หรือเกิดจากภัยพิบัติและพายุ ร่วมไปถึงมูลฝอยที่เกิดจากนักท่องเที่ยว

**11.2 ประเภทของพลาสติก** แบ่งออกเป็น 7 ประเภท ได้แก่ โพลีเอทิลีนเทเรฟทาลาเท (Polyethylene terephthalate; PET), โพลีเอทิลีนความหนาแน่นสูง (High density polyethylene; HDPE), โพลีไวนิลคลอไรด์ (Polyvinylchloride; PVC), โพลีเอทิลีนความหนาแน่นต่ำ (Low density polyethylene; LDPE), โพลีโพรพิลีน (Polypropylene; PP), โพลีสไตรีน (Polystyrene; PS) และอื่นๆ (กรมควบคุมมลพิษ, 2551)

11.3 องค์ประกอบของมูลฝอยชายหาด หมายถึง มูลฝอยที่สู่มเก็บในบริเวณชายหาด ได้แก่ โฟม พลาสติก แก้ว ของเสียอันตราย ไม้ อลูมิเนียม ก้นบุหรี่ ยาง กระดาษ และผ้า

11.4 ของเสียอันตราย หมายถึง มูลฝอยที่ปนเปื้อน ได้แก่ ขวดยา เข็มฉีดยา กระจังยาฆ่าแมลง หลอดไฟ ไฟแช็ค

11.5 ปริมาณมูลฝอย หมายถึง ปริมาณโดยน้ำหนักของมูลฝอยที่ทำการชั่ง โดยชั่งเป็นน้ำหนักสด มีหน่วยเป็นกิโลกรัม (ณัฐวุฒิ บุญยะ และนพดล เล็งเจริญ, 2560)

## 12 ตรวจเอกสาร

### 12.1 มูลฝอยชายหาด

#### 12.1.1 แหล่งที่มาของมูลฝอยชายหาด

มูลฝอยชายหาดมีที่มาจากหลากหลายแหล่งที่มาทั้งการทิ้งมูลฝอยจากกิจกรรมต่างๆ บริเวณต้นน้ำลงสู่แหล่งน้ำอย่างแม่น้ำแล้วไหลออกสู่ทะเล และแหล่งที่มาจากในทะเลและมหาสมุทรเองโดยตรง ดังนั้นจึงสามารถแบ่งแหล่งที่มาของมูลฝอยชายหาดได้เป็น 2 แหล่งใหญ่คือ (นวลพรรณ คณานุรักษ์, 2555)

- 1) แหล่งที่มาจากแผ่นดิน (ชายฝั่ง) ได้แก่
  - 1.1) คนในชุมชน และนักท่องเที่ยว
  - 1.2) หลุมฝังกลบมูลฝอยชุมชน
  - 1.3) ระบบการเก็บรวบรวมและขนย้ายมูลฝอย (ทั้งทางบกและทางน้ำ)
  - 1.4) น้ำที่ไหลบ่าในช่วงฝนตกหนัก
  - 1.5) ภาคอุตสาหกรรมและการผลิต
  - 1.6) การจัดการมูลฝอยที่ไม่ถูกต้องเหมาะสม
  - 1.7) ปრაกฏการณ์ธรรมชาติ เช่น พายุรุนแรง แผ่นดินไหว
- 2) แหล่งที่มาจากทะเล ได้แก่
  - 2.1) เรือประมง
  - 2.2) เรือสินค้า
  - 2.3) เรือโดยสารสาธารณะ เรือเฟอร์รี่และเรือท่องเที่ยว
  - 2.4) เรือส่วนบุคคล
  - 2.5) เรือของกองทัพ
  - 2.6) แท่นขุดเจาะก๊าซและน้ำมันกลางทะเล
  - 2.7) กิจกรรมการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ และกิจกรรมประมงอื่น ๆ

## 2.8) ปรางค์การณัธรรมชาติ เช่น แผ่นดินไหวใต้ทะเล

### 12.1.2 ประเภทของมูลฝอยชายหาด

มูลฝอยชายหาดมีหลายประเภทละมีการแบ่งแตกต่างกันไปตามลักษณะที่พบได้แก่ การแบ่งตามขนาด ซึ่งสามารถแบ่งมูลฝอยทะเลตามขนาดได้ 4 ประเภท (นวลพรรณ คณานุรักษ์, 2555) ดังนี้

- 1) มูลฝอยชายหาดขนาดเล็ก มูลฝอยที่มีขนาดเล็กกว่า 2.5 เซนติเมตร (ไม่สามารถมองเห็นด้วยตาเปล่า) เช่น เม็ดพลาสติก
- 2) มูลฝอยชายหาดขนาดกลาง มูลฝอยที่มีขนาดใหญ่กว่าหรือเท่ากับ 2.5 เซนติเมตร และมีขนาดเล็กกว่าหรือเท่ากับ 10 เซนติเมตร เช่น แก้ว โฟม
- 3) มูลฝอยชายหาดขนาดใหญ่ มูลฝอยที่มีขนาดใหญ่กว่า 10 เซนติเมตร และขนาดเล็กกว่าหรือเท่ากับ 1 เมตร เช่น ขวดน้ำยาทำความสะอาด
- 4) มูลฝอยชายหาดขนาดใหญ่มาก มูลฝอยที่มีขนาดใหญ่กว่า 1 เมตรขึ้นไป เช่น เศษอวนไม้ไผ่

### 2.2.1 ผลกระทบของมูลฝอยชายหาด

มูลฝอยจำนวนมากที่อยู่ในทะเล และระบบนิเวศชายฝั่ง เช่น ชายหาด ป่าชายเลน ฯลฯ ก่อให้เกิดผลกระทบต่างๆตามมา สามารถแบ่งผลกระทบที่เกิดจากมูลฝอยทะเลได้เป็น 4 ด้าน ดังนี้ (นวลพรรณ คณานุรักษ์, 2555)

- 1) ด้านสิ่งแวดล้อม เช่น
  - 1.1) ร่างกายของสิ่งมีชีวิตในทะเลถูกติดรัด หรือถูกพันด้วยมูลฝอย ทำให้เคลื่อนที่ได้ช้าลง ส่งผลให้สัตว์ผู้ล่าสามารถโจมตีได้ง่ายขึ้นหรือขัดขวางการไหลเวียนเลือด จนอาจสูญเสียชีวิต
  - 1.2) สิ่งมีชีวิตเช่น ปลา นกทะเล เต่าทะเล ไปจนถึงสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมในทะเล เช่น แมวน้ำ และวาฬ กินมูลฝอยเข้าไปเพราะเข้าใจผิดว่าเป็นอาหาร ทำให้เกิดการอุดตันในระบบย่อยอาหาร เกิดการขาดสารอาหาร และอาจเป็นพิษ
- 2) ด้านสังคม เช่น
  - 2.1) มูลฝอยทะเลทำให้สูญเสียสุนทรียภาพ ความสวยงาม และความน่ามองของพื้นที่
  - 2.2) มูลฝอยทะเลทำให้สูญเสียคุณค่าทางธรรมชาติดั้งเดิม
  - 2.3) มูลฝอยทะเลทำให้เกิดการเป็นปรปักษ์ และต่อต้านผู้ก่อมลพิษ
- 3) ด้านเศรษฐกิจ เช่น

- 3.1) มูลฝอยทะเลทำให้เกิดความเสียหายต่อธุรกิจการท่องเที่ยว เนื่องจากการขาดความสวยงามน่ามอง และเป็นสิ่งกีดขวางต่อการใช้พื้นที่ชายหาด
  - 3.2 มูลฝอยทะเลทำให้เกิดความเสียหายกับธุรกิจการเดินเรือ เนื่องจากทำให้เกิดความล่าช้า หรือเกิดความเสียหายจากขยะที่เข้ามาติดพันกับเรือ
  - 3.3) มูลฝอยทะเลทำให้เกิดการสูญเสียในธุรกิจด้านการประมงและการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ เนื่องจากสัตว์น้ำถูกทำลายจากการติดรัดหรือถูกพันติดกับขยะ เช่น ซากอวน ต้องสูญเสียค่าใช้จ่ายในการทำความสะอาด การช่วยเหลือสิ่งมีชีวิตที่บาดเจ็บจากขยะทะเล การฟื้นฟูพื้นที่และการกำจัดทำลายขยะทะเล
- 4) ด้านความปลอดภัยของสาธารณะ เช่น
- 4.1) มูลฝอยทะเลเป็นอันตรายต่อการเดินเรือ เนื่องจากการสูญเสียการควบคุมหรือการบังคับทางเรือเรือขณะที่อยู่ในทะเล (เพราะการติดพันของขยะ) อาจเป็นภัยคุกคามต่อชีวิตได้
  - 4.2) มูลฝอยทะเลเป็นอันตรายต่อนักว่ายน้ำ และนักดำน้ำ ถ้าเกิดการติดรัดหรือพันกับมูลฝอย ทำให้เกิดการบาดเจ็บจากการถูกบาด ช่วน ถลอก หรือแทงโดยมูลฝอยทะเลได้

### 12.1.3 สถานการณ์มูลฝอยชายหาดในประเทศไทย

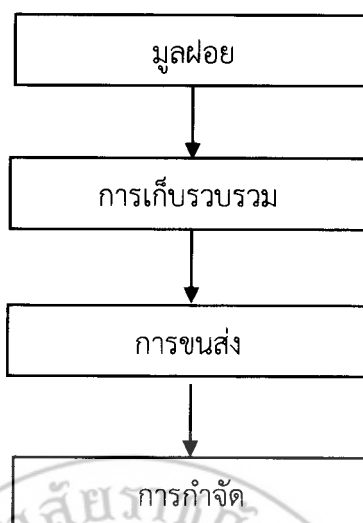
ปัญหามูลฝอยชายหาดส่งผลกระทบต่อการท่องเที่ยว โดยเฉพาะบริเวณชายหาดการท่องเที่ยวที่สำคัญ เช่น เกาะลันตา จังหวัดกระบี่ หาดป่าตอง จังหวัดภูเก็ต ชายหาดพัทยา ชายหาดบางแสน จังหวัดชลบุรี โดยแหล่งที่มาของมูลฝอยชายหาด คือ มูลฝอยจากกิจกรรมบนฝั่ง เช่น จากชุมชน จากแหล่งท่องเที่ยวชายหาด รวมทั้ง มูลฝอยจากในทะเล เช่น การประมง การท่องเที่ยวทางทะเล การขนส่งทางทะเลและลมนรสม เช่น ข้ามูลฝอยที่เห็นจำนวนมากถูกลมนรสมพัดเข้าชายฝั่งหาดปากน้ำปราณ ตำบลปากน้ำปราณ อำเภอปราณบุรี จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ รวบรวมระยะทางกว่า 5 กิโลเมตร มูลฝอยที่ถูกคลื่นซัดเข้ามามีทั้งเศษไม้ไผ่ ลูกมะพร้าว ขวดแก้ว ขวดพลาสติก โฟม วัสดุขนาดเล็ก-ใหญ่ และมูลฝอยที่เกิดจากธรรมชาติ รวมทั้งพืชทะเล โดยในช่วงปลายเดือนตุลาคมถึงต้นเดือนพฤศจิกายนของทุกปี ลมนรสมในอ่าวไทยจะพัดเข้าฝั่ง จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ตลอดแนว และพัดเอา มูลฝอยในทะเลตั้งแต่ปากอ่าวไทย จังหวัดชลบุรี กรุงเทพฯ สมุทรสาคร และสมุทรสงคราม เข้ามาติดบริเวณชายหาดจังหวัดประจวบคีรีขันธ์เป็นจำนวนมากทุกปี การแก้ไขปัญหาดังกล่าวกระทำได้โดยการเก็บซึ่งในแต่ละพื้นที่มีระดับการแก้ไขปัญหาคที่แตกต่างกัน เช่น บางแห่งไม่มีการเก็บเลย บางแห่งมีการรณรงค์ให้มีการเก็บมูลฝอยบริเวณชายหาดเป็นประจำโดยองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นร่วมกับประชาชน นักเรียน (กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง, 2562)

#### 12.1.4 หลักการจัดการมูลฝอย

จากผลการสำรวจประเมินจากภาพรวมปริมาณมูลฝอยของประเทศ ในปี พ.ศ.2558 ซึ่งมีจำนวนมูลฝอยประมาณ 26.85 ล้านตัน/ปี (คิดเป็นปริมาณมูลฝอย จำนวน 1.13 กิโลกรัม/คน/วัน) โดยในจำนวนนี้มีปริมาณมูลฝอยที่ตกค้างเพราะไม่สามารถกำจัดอย่างถูกวิธี ประมาณร้อยละ 23 หรือประมาณ 6.22 ล้านตัน/ปี โดยสำหรับจังหวัดชายฝั่งทะเล 23 จังหวัด มีปริมาณมูลฝอย ประมาณ 10 ล้านตัน/ปี ในจำนวนนี้มีประมาณ 5 ล้านตันที่ได้รับการจัดการไม่ถูกวิธี ทั้งนี้ข้อมูลจากการสำรวจประเมิน พบว่าประมาณร้อยละสิบของมูลฝอยที่ตกค้างเนื่องจากจัดการไม่ถูกวิธีจะไหลลงทะเล ซึ่งนั่นหมายถึงมีมูลฝอยไหลลงทะเลปีละประมาณ 50,000-60,000 ตัน/ปี ซึ่งประเมินว่าใน แต่ละปีจะมีปริมาณมูลฝอยประเภทพลาสติกในทะเลประมาณ 50,000 ตัน หรือ 750 ล้านชิ้น ส่วนแหล่งที่มาของมูลฝอยทะเล คือ มูลฝอยจากกิจกรรมบนฝั่ง เช่น จากชุมชน จากแหล่งท่องเที่ยวชายหาด จากท่าเรือ และจากแหล่งทิ้งมูลฝอยบนฝั่ง รวมทั้ง มูลฝอยจากกิจกรรมในทะเล เช่น การประมง การท่องเที่ยวทางทะเล การขนส่งทางทะเล โดยมูลฝอยทะเลจะส่งผลกระทบต่อการท่องเที่ยว ต่อการประมง/การเดินทางเรือ ต่อสุขภาพอนามัย ต่อสิ่งแวดล้อมและระบบนิเวศ รวมถึงส่งผลกระทบต่อภาพลักษณ์ของประเทศ (กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง, 2558)

ในประเทศไทยและต่างประเทศทั่วโลกมีแนวคิดในการจัดการมูลฝอยเหลือศูนย์ (Zero waste) แนวคิดสำหรับมูลฝอยเหลือศูนย์ เป็นแนวคิดที่ส่งเสริมการหมุนเวียนทรัพยากรกลับมาใช้ใหม่ เพื่อเป็นการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด และเป็นการลดปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นให้น้อยที่สุด โดยใช้หลักการของ 3Rs คือ Reduce, Reuse และ Recycle เพื่อเป็นการลดปริมาณของเสียที่ส่งไปกำจัดโดยวิธีการฝังกลบ หรือเผาในเตาเผาให้มีปริมาณน้อยที่สุด และเป้าหมายสูงสุดของการจัดการมูลฝอยเหลือศูนย์คือ หลีกเลี่ยงหรือไม่ต้องกำจัดมูลฝอยโดยการฝังกลบ ซึ่งนำไปสู่การจัดการมูลฝอยอย่างยั่งยืน (Christensen, 2011 อ้างถึงใน ชมพูนุท สงกลาง, 2556) ประเทศจีนก็มีการนำแนวคิดในการจัดการมูลฝอยเหลือศูนย์มาใช้ เพื่อป้องกันและลดปริมาณมูลฝอยที่เกิดขึ้น ปกป้องสิ่งแวดล้อม และนำไปสู่การพัฒนาอย่างยั่งยืน นอกจากนี้ยังมีวิธีการจัดการมูลฝอยให้เหลือศูนย์ที่สามารถนำมาใช้ได้ ในอุตสาหกรรมได้ เช่น การนำฉลากสิ่งแวดล้อมมาใช้ เทคโนโลยีสะอาด การประเมินวงจรชีวิตผลิตภัณฑ์ รวมถึงการนำการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจมาใช้ในอุตสาหกรรม เป็นต้น และต้องอาศัยความร่วมมือจากทุกฝ่ายจึงจะประสบผลสำเร็จ (ชมพูนุท สงกลาง, 2556)

ในการกำจัดมูลฝอยมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการจัดการมูลฝอยอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการให้ถูกหลักสุขภาพ เพื่อไม่ให้ส่งผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม ซึ่งขั้นตอนการจัดการมูลฝอยแสดงดังภาพที่ 2 (ชมพูนุท สงกลาง, 2556)



ภาพที่ 2 ขั้นตอนการจัดการมูลฝอย  
ที่มา: ชมพูนุท สงกลาง (2556)

12.1 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาปริมาณและองค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอยชายหาด บริเวณแหลมสนอ่อน อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา มีบทความความและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 บทความและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

| ผู้ทำวิจัย (ปีที่วิจัย) | ชื่องานวิจัย   | ผลการวิจัย   |
|-------------------------|--|--|
| นวลพรรณ คณารักษ์ (2555) | ประเภทและแหล่งที่มาของมูลฝอยทะเลตามฤดูกาลบริเวณหาดบางแสน จังหวัดชลบุรี | <p>- พบมีปริมาณมูลฝอยทะเลทั้งหมด 103,442 ชิ้น โดยคิดเป็นค่าเฉลี่ยต่อพื้นที่เท่ากับ <math>69.48 \pm 35.75</math> ชิ้น/100 ตารางเมตร และพบปริมาณมูลฝอยทะเลขนาดเล็กทั้งหมด 13,888 ชิ้น โดยคิดเป็นค่าเฉลี่ยต่อพื้นที่ <math>42.86 \pm 13.72</math> ชิ้น/900 ตารางเมตร</p> <p>- สามารถแบ่งประเภทมูลฝอยทะเลได้ทั้งหมด 11 ประเภท ได้แก่ พลาสติก ยาง โฟม ไม้ โลหะ กระดาษ ขยะเศษอาหาร แก้ว ผ้า บุหรี่/ก้นบุหรี่ และมูลฝอยอื่นๆ (เช่น เทียน เป็นต้น) โดยพบว่ามูลฝอยประเภทพลาสติกมีปริมาณมากที่สุด ส่วนบุหรี่/ก้นบุหรี่มีปริมาณมากเป็นอันดับสอง</p> |

ตารางที่ 2.4 บทความและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (ต่อ)

| ผู้ทำวิจัย (ปีที่วิจัย)                      | ชื่องานวิจัย  | ผลการวิจัย   |
|--|---|--|
| ณัฐวดี บุญณะ และ<br>นพดล เล็งเจริญ<br>(2560) | การศึกษาปริมาณและ<br>องค์ประกอบทางกายภาพ<br>ของมูลฝอยชายหาด<br>บริเวณหาดชลาลัย<br>อำเภอเมือง จังหวัด<br>สงขลา               | -พบว่าประเภทมูลฝอยที่เกิดขึ้นได้แก่ พลาสติก<br>โฟม แก้ว อลูมิเนียม ไม้ และของเสียอันตราย<br>โดยมีพื้นที่วงกลม 226.08 ตารางเมตร<br>-พบมูลฝอยประเภทพลาสติกมากที่สุด และ<br>ประเภทพลาสติกที่พบมากที่สุดคือ พลาสติก<br>ประเภท PET เนื่องจากเป็นวัสดุบรรจุภัณฑ์ที่<br>สามารถหาซื้อได้ง่าย โดยจะอยู่ในรูป ขวดบรรจุ<br>ภัณฑ์ เช่น เครื่องดื่ม น้ำอัดลม เป็นต้น และ<br>สาเหตุหลักการเกิดมูลฝอยชายหาด เกิดจาก<br>ประชาชนนักท่องเที่ยว และผู้ประกอบการรวม<br>ไปถึงชาวประมง   |
| ปราณี ไพบูลย์สมบัติ<br>(2546)                | ได้ทำการศึกษาชนิด<br>ปริมาณมูลฝอย และ<br>พฤติกรรมทางทิ้งของ<br>นักท่องเที่ยว และ<br>ผู้ประกอบการในอุทยาน<br>แห่งชาติเขาใหญ่ | - ชนิดของมูลฝอยที่นักท่องเที่ยวมีมากที่สุด คือ<br>เศษอาหาร รองลงมา คือ ขวดแก้ว/เศษแก้ว<br>และถุงพลาสติก/เศษพลาสติก<br>- ปริมาณมูลฝอยที่เกิดขึ้นมากที่สุดในวันหยุด<br>นักชัตฤกษ์ของฤดูฝน 2,103.13 กก./วัน และ<br>พื้นที่ใช้ประโยชน์ช่วงกลางคืน พื้นที่ทางเดินเท้า<br>ของฤดูหนาวมีมูลฝอยมากที่สุด 1,415 กก./วัน<br>และมีอัตราการเกิดมูลฝอยสูงสุดในพื้นที่ใช้<br>ประโยชน์กลางคืน สำหรับผู้ประกอบการแยก<br>ชนิดเฉพาะฤดูฝน ชนิดมูลฝอยที่มีมากที่สุดคือ<br>เศษอาหาร รองลงมาคือ ขวดแก้ว/เศษแก้ว<br>และถุงพลาสติก/เศษพลาสติก |
| เผ่าเทพ เขิดสุขใจ<br>และคณะ (2557)           | ประเภทและปริมาณของ<br>มูลฝอยทะเลที่พบ<br>บริเวณชายหาด จ.ชลบุรี<br>และเพชรบุรี ปี พ.ศ.<br>2557                               | - ศึกษา โดยใช้วิธีเก็บตัวอย่างแบบ APEC<br>Marine Environmental Training and<br>Education Center (AMETEC)<br>- พบว่าปริมาณมูลฝอยหลังมรสุมมากกว่าก่อน<br>มรสุมในจังหวัดชลบุรี ส่วนในจังหวัดเพชรบุรี  |



ตารางที่ 2.4 บทความและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (ต่อ)

| ผู้ทำวิจัย (ปีที่วิจัย)                | ชื่องานวิจัย   | ผลการวิจัย  |
|--|--|---|
|  |  | <p>พบลดลงในช่วงหลังมรสุมเนื่องจากอิทธิพลของลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ทั้งนี้ปริมาณมูลฝอยในจังหวัดชลบุรีมากกว่าจังหวัดเพชรบุรีทั้งช่วงก่อนและหลังมรสุม</p> <p>- จังหวัดชลบุรีประเภทของมูลฝอยที่มีมากที่สุดคือพลาสติกแข็ง คิดเป็นร้อยละ 24 รองลงมาคือกลุ่มเส้นใยและสิ่งทอ ร้อยละ 33 และฟิล์มต่างๆ ร้อยละ 19 ส่วนในจังหวัดเพชรบุรีพบว่าประเภทของมูลฝอยที่มีมากที่สุดมาจากกลุ่มเส้นใยและสิ่งทอ ร้อยละ 36 รองลงมาคือกลุ่มพลาสติกแข็ง ร้อยละ 31 และฟิล์มต่างๆ ร้อยละ 12</p>  |
| <p>วรพจน์ รัตนพันธุ์ และคณะ (2552)</p> | <p>การศึกษาปริมาณและองค์ประกอบของมูลฝอยในพื้นที่เกาะมุกด์ ตำบลเกาะลิบง อำเภอกันตัง จังหวัดตรัง</p> | <p>• มูลฝอยในพื้นที่เกาะมุกด์ มีปริมาณมูลฝอยเฉลี่ย 0.09 กิโลกรัมต่อตารางเมตร</p> <p>- องค์ประกอบของมูลฝอย ส่วนใหญ่เป็นมูลฝอยรีไซเคิล คิดเป็นค่าเฉลี่ยร้อยละ 45.58 รองลงมาเป็นมูลฝอยทั่วไป เฉลี่ยร้อยละ 44.84 มูลฝอยอินทรีย์ เฉลี่ย ร้อยละ 8.27 และมูลฝอยอันตรายเฉลี่ยร้อยละ 1.30 ตามลำดับ</p> <p>- พื้นที่ทำการศึกษามีความแตกต่างกันในลักษณะของสถานที่ตั้งและรูปแบบของชุมชน ซึ่งมีความเป็นไปได้ว่ามีผลทำให้องค์ประกอบของมูลฝอยมีความแตกต่างกัน โดยปริมาณมูลฝอยที่เกิดขึ้นในแหล่งชุมชน มักพบว่าเป็นมูลฝอยประเภทมูลฝอยรีไซเคิลและมูลฝอยทั่วไป ในขณะที่พื้นที่ที่ทำเกษตรกรรม มักจะพบมูลฝอยประเภทมูลฝอยอินทรีย์</p> |

ตารางที่ 2.4 บทความและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (ต่อ)

| ผู้ทำวิจัย (ปีที่วิจัย)           | ชื่องานวิจัย   | ผลการวิจัย   |
|-----------------------------------|--|--|
| ศิวทัตถัญญ พวงทองแค และคณะ (2557) | ชนิด จำนวนขึ้นมูลฝอย และปัจจัยที่ส่งผลต่อ จำนวนขึ้นมูลฝอยใน บริเวณอ่าวโละดาลัม เกาะพีพีตอน | <p>- พบปริมาณมูลฝอยเฉลี่ย 5.14 ขึ้น/100 ตารางเมตร/วัน</p> <p>- องค์ประกอบของมูลฝอยพบขวดพลาสติก มากที่สุดรองลงมาคือถุง/เศษพลาสติก และ แก้วน้ำพลาสติก ตามลำดับ</p> <p>- พบปัจจัยที่ส่งผลต่อจำนวนขึ้นมูลฝอย ได้แก่</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ประเภทกิจกรรมนันทนาการ ซึ่งพบมูลฝอยบริเวณกิจกรรมอาบแดดมากที่สุด (7.15 ขึ้น/100 ตารางเมตร/วัน)</li> <li>1. ประเภทสิ่งอำนวยความสะดวก พบมูลฝอยบริเวณเตียงอาบแดดมากที่สุด (6.56 ขึ้น/100 ตารางเมตร/วัน)</li> </ol> <p>- พบว่ามูลฝอยช่วงกลางคืน (6.72 ขึ้น/100 ตารางเมตร) มากกว่าช่วงเวลากลางวัน (3.65 ขึ้น/100 ตารางเมตร)</p> <p>- ประเภทกลุ่มวัน พบว่ามูลฝอยในวันหยุด นักชดถุภษมีจำนวนมากที่สุด (10.28 ขึ้น/100 ตารางเมตร/วัน)</p> <p>- โดยเมื่อพิจารณาตามค่ามาตรฐาน พบว่าหาด โละดาลัมอยู่ในระดับที่ไม่สามารถยอมรับได้ โดยมูลฝอยที่พบก่อให้เกิดทัศนธจจากที่แย่อต่อ นักท่องเที่ยว ส่งกลิ่นเหม็นตามชายหาด ดังนั้น ในการจัดการมูลฝอยจึงเน้นบริเวณกิจกรรม อาบแดดกับบริเวณเตียงอาบแดดและมีการ จัดการมูลฝอยในช่วงกลางคืนหลังเลิกให้บริการ</p> |

ตารางที่ 2.4 บทความและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (ต่อ)

| อ้างอิง               | ชื่อบทความ  | บทความ   |
|-----------------------|---|--|
| Greenpeace<br>(2560)  | มูลฝอยพลาสติก” ในทะเลไทย ใครว่าเรื่องเล็ก           | <p>- แหล่งที่มามูลฝอยในทะเลส่วนใหญ่มาจากแหล่งท่องเที่ยว เช่น ขวดน้ำพลาสติก ขวดแก้ว โฟม เป็นต้น</p> <p>มูลฝอยจากการทำการประมง เช่น อวน เชือก เป็นต้น ยังไม่รวมมูลฝอยอื่นๆ ที่พบได้ในทะเล เช่น ถุงพลาสติก ฝาน้ำ และเศษบุหรีไม่เฉพาะแค่การท่องเที่ยว แต่รวมไปถึงมูลฝอยที่เกิดจากกิจกรรมของมนุษย์ไม่ว่าจะเป็นจากบุคคล คริวเรือน อุตสาหกรรม มูลฝอยเหล่านี้ส่วนหนึ่งจะถูกปล่อยลงแหล่งน้ำต่างๆจากลำคลองสู่มแม่น้ำ ท้ายที่สุดแล้วก็จะมีมูลฝอยส่วนหนึ่งลงสู่ท้องทะเล</p> <p>- ปัญหามูลฝอยล้นทะเลไทยเป็นเพียงหนึ่งในหลายปัญหาที่สะท้อนให้เห็นว่าบ้านเรายังขาดการจัดการมูลฝอยอย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ สวนทางกับการเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากรและการเติบโตของเศรษฐกิจ</p> |
| Thaitribune<br>(2560) | แก้ปัญหา 'มูลฝอยทะเล' ด้วยเยาวชนและเรือชายในพื้นที่ | <p>- ข้อมูลของกรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง ระหว่างปี 2552-2557 พบปริมาณมูลฝอยสะสมสูง 325,084 ตัน มีน้ำหนักกว่า 50,205 กิโลกรัม หรือ 50 ตัน</p> <p>- มูลฝอยที่พบมากที่สุดได้แก่ถุงพลาสติก 49,213 ตัน รองลงมาคือฝาและจุก 3,1591 ตัน เชือก 28,338 ตัน และมูลฝอยอื่นๆ 28,183 ตัน นอกจากนี้ยังพบว่ายังมีมูลฝอยประเภทบุหรี หลอด เครื่องดื่มกระดาศ หนังสือพิมพ์ ใบปลิว และขวดเครื่องดื่ม</p>  |

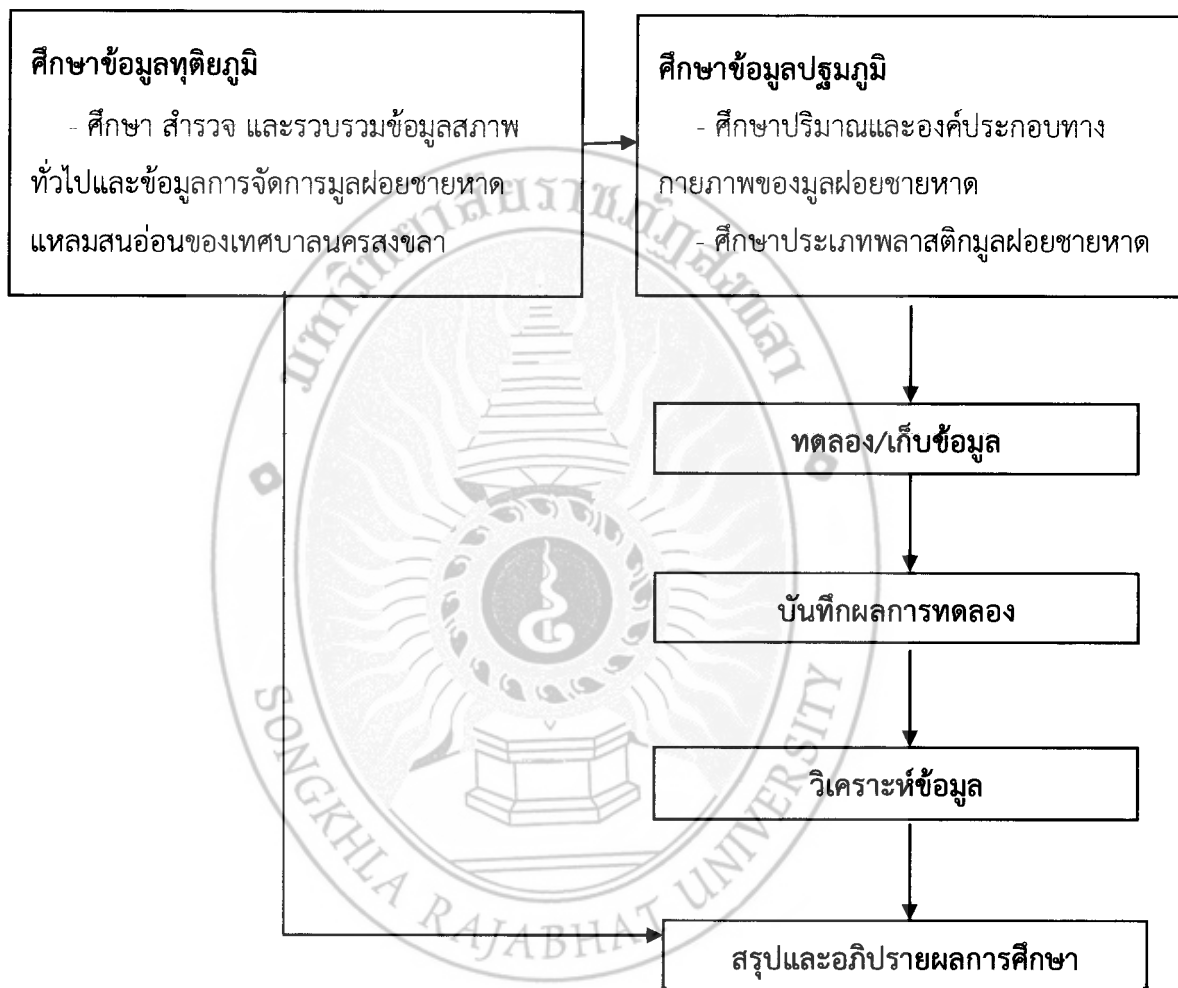
ตารางที่ 2.4 บทความและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (ต่อ)

| อ้างอิง | ชื่อบทความ | บทความ   |
|---------|------------|--|
|         |            | <p>พลาสติกต่างๆ เพิ่มมากขึ้น</p> <p>- ผลกระทบนอกจากจะบดบังความสวยงามของพื้นที่ท่องเที่ยวตามธรรมชาติแล้ว ยังก่อให้เกิดมลพิษต่อระบบนิเวศชายฝั่งและหาดทราย แนวปะการัง เป็นต้น ทั้งยังมีมูลฝอยบางประเภทที่ก่อให้เกิดอันตรายต่อมนุษย์ เช่น มูลฝอยมีคม และมูลฝอยมีพิษ กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งเห็นความสำคัญของปัญหามูลฝอยในทะเล จึงมีแผนรณรงค์เกี่ยวกับการคัดแยกมูลฝอย</p> |

### 13. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

#### 13.1 กรอบแนวคิดในการศึกษา

กรอบแนวคิดการศึกษาปริมาณและองค์ประกอบทางกายภาพมูลฝอยชายหาดบริเวณแหลมสนอ่อน อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา ดังแสดงในภาพที่ 3



ภาพที่ 3 กรอบแนวคิดในการศึกษา

##### 13.1.1 ศึกษาข้อมูลทุติยภูมิ

ศึกษา สํารวจ และรวบรวมข้อมูลสภาพทั่วไปและข้อมูลการจัดการมูลฝอยชายหาดของแหลมสมิหลาและแหลมสนอ่อน ได้แก่

- 1) ศึกษาความรู้เรื่อง มูลฝอยชายหาด
- 2) การจัดการมูลฝอยชายหาดแหลมสมิหลาและแหลมสนอ่อนของเทศบาลนครสงขลา
- 3) งานวิจัย บทความที่เกี่ยวข้องกับมูลฝอยชายหาด

### 13.2.2 ศึกษาข้อมูลปฐมภูมิ

การเก็บข้อมูลปริมาณและองค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอยชายหาด

1) วันเก็บตัวอย่างมูลฝอยใช้หลักการสุ่มวันใน 1 สัปดาห์ เลือกวันธรรมดา 2 วันและวันหยุด 1 วัน และเก็บมูลฝอยเวลา 7:00 น. ทำการเก็บ 15 ครั้ง ในระยะเวลา 3 เดือน ตั้งแต่เดือนตุลาคม-เดือนธันวาคม พ.ศ. 2560

2) ทำการศึกษาปริมาณและองค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอยชายหาดในบริเวณแหลมสนอ่อน โดยเก็บตัวอย่างมูลฝอยมาทำการชั่งปริมาณมูลฝอยทั้งหมด โดยคิดเป็นน้ำหนักสด และสุ่มตัวอย่างมูลฝอยเพื่อหาความหนาแน่นและหาองค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอยชายหาดบริเวณแหลมสนอ่อน

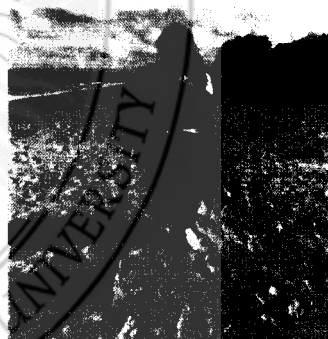
### 13.2. วางแผนและทำการทดลอง

#### 13.2.1 การวัดระยะทางการเก็บตัวอย่าง

1) วัดระยะทางจากแท่งหมุดศุลาการถึงแหลมสนอ่อน ระยะทาง 3 กิโลเมตร โดยใช้ล้อวัดระยะทางและเครื่องวัดพิกัด (Global Positioning System, GPS) ยี่ห้อ GARMIN รุ่น etrex H ดังภาพที่ 4



(ก) ล้อวัดระยะทาง



(ข) วัดระยะทาง



(ค) เครื่องวัดพิกัด (Global Positioning System, GPS)

ยี่ห้อ GARMIN รุ่น etrex H

ภาพที่ 4 การวัดระยะทางพื้นที่การเก็บมูลฝอยชายหาดบริเวณแหลมสนอ่อน

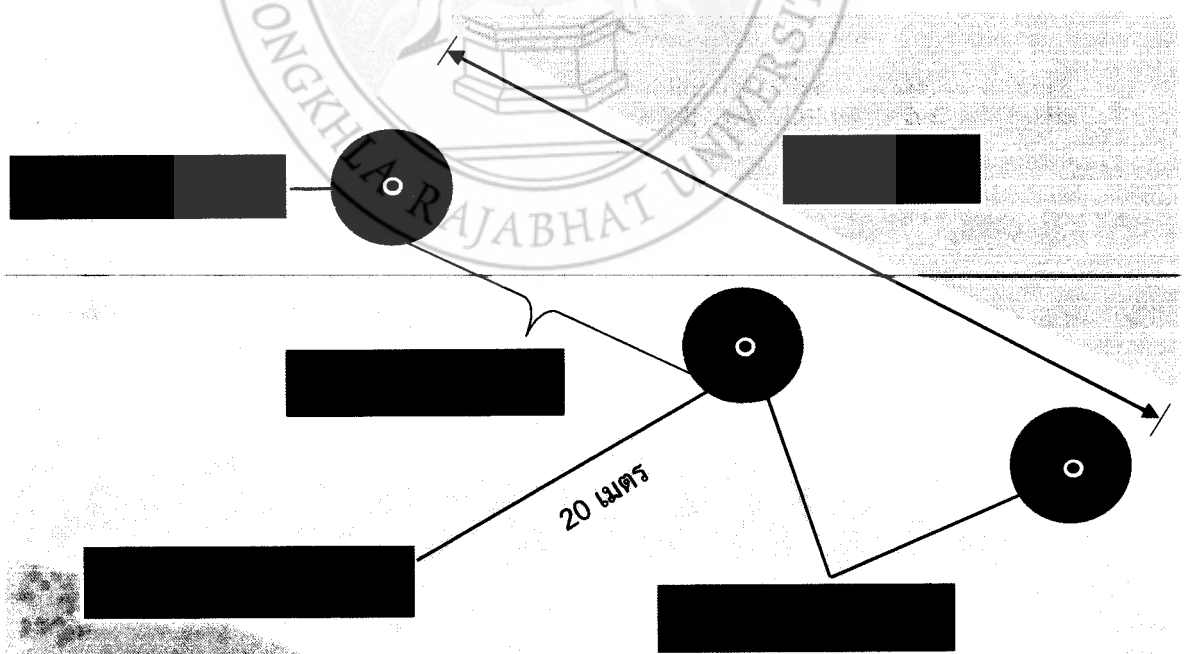
13.2.2 เก็บตัวอย่าง 7 จุด แต่ละจุดห่างกัน 500 เมตร พร้อมระบุพิกัดทางภูมิศาสตร์ (GPS)

1) การศึกษาปริมาณและองค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอยชายหาดในแต่ละจุดในบริเวณแหลมสนอ่อน อำเภอเมืองสงขลา จังหวัดสงขลา โดยทำการเก็บตัวอย่างระหว่างเดือนตุลาคม ถึง เดือนธันวาคม 2560 งานวิจัยนี้ได้กำหนดจุดเก็บตัวอย่างจำนวน 7 จุด แต่ละจุดห่างกัน 500 เมตร มีรายละเอียดของจุดพิกัดเก็บตัวอย่างทั้ง 7 จุด ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 พิกัดทางภูมิศาสตร์ของพื้นที่เก็บตัวอย่างมูลฝอยชายหาด

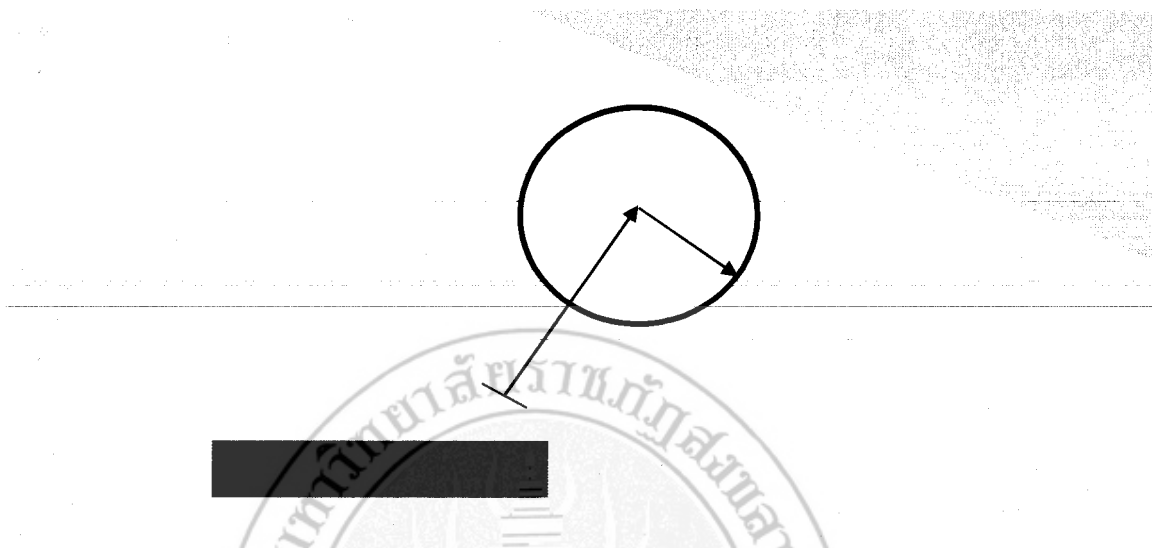
| จุด | ชื่อสถานที่                   | ละติจูด (Y) | ลองติจูด (X) |
|-----|-------------------------------|-------------|--------------|
| 1   | หมุดศุลาการ                   | 7.125434    | 100.354804   |
| 2   | ร้านอาหาร                     | 7.125242    | 100.352950   |
| 3   | สวนประติมากรรมเฉลิมพระเกียรติ | 7.130148    | 100.351644   |
| 4   | แหลมสนอ่อน                    | 7.131795    | 100.350888   |
| 5   | แหลมสนอ่อน                    | 7.133249    | 100.350166   |
| 6   | แหลมสนอ่อน                    | 7.134648    | 100.345503   |
| 7   | ศาลกรมหลวงชุมพรเขตอุดมศักดิ์  | 7.135883    | 100.345957   |

13.2.3 การแบ่งระยะทางเก็บตัวอย่างในระยะ 1 กิโลเมตรสามารถแบ่งได้ 2 จุด ซึ่งมีระยะห่างกัน 500 เมตร ตั้งแต่แห่งหมุดศุลาการจนถึงแหลมสนอ่อน ดังภาพที่ 5

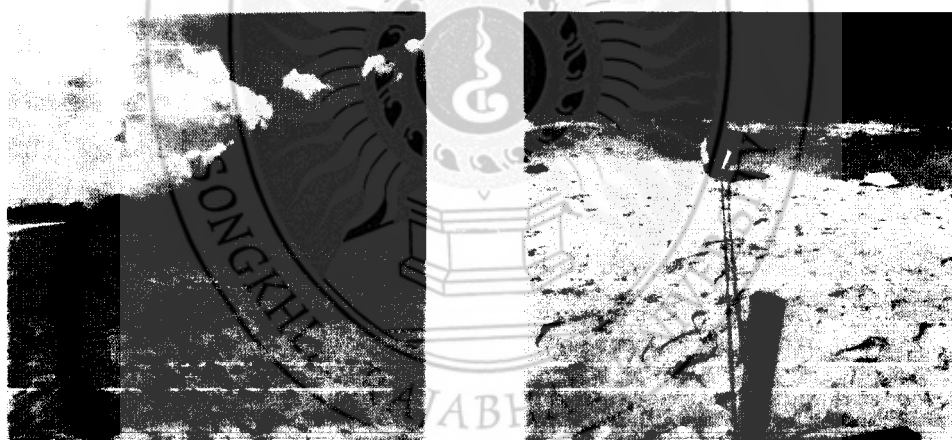


ภาพที่ 5 การแบ่งระยะทางเก็บตัวอย่างใน 1 กิโลเมตร

13.2.4 การวัดระยะทางเท้า ทำการวัดระยะทางจากทางเท้าและถนนลงไปทางชายหาด 20 เมตร และวัดรัศมี 5 เมตร ดังภาพที่ 6 และภาพที่ 7



ภาพที่ 6 การวัดระยะทางเท้า



ภาพที่ 7 การวัดรัศมีจุดเก็บตัวอย่างมูลฝอยชายหาด

13.2.5 งานวิจัยนี้ได้กำหนดวันและเวลาในการเก็บตัวอย่างมูลฝอยชายหาด วันที่เก็บตัวอย่างใช้หลักการสุ่มวัน ใน 1 สัปดาห์ เลือกวันธรรมดา 2 วัน และวันหยุด 1 วัน กำหนดเก็บมูลฝอยเวลา 7:00 น. เนื่องจากเทศบาลจะมีการเก็บมูลฝอย วันละ 1 ครั้ง ในเวลา 9:00 น. รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 3



ตารางที่ 3 วันเก็บตัวอย่างมูลฝอยชายหาด

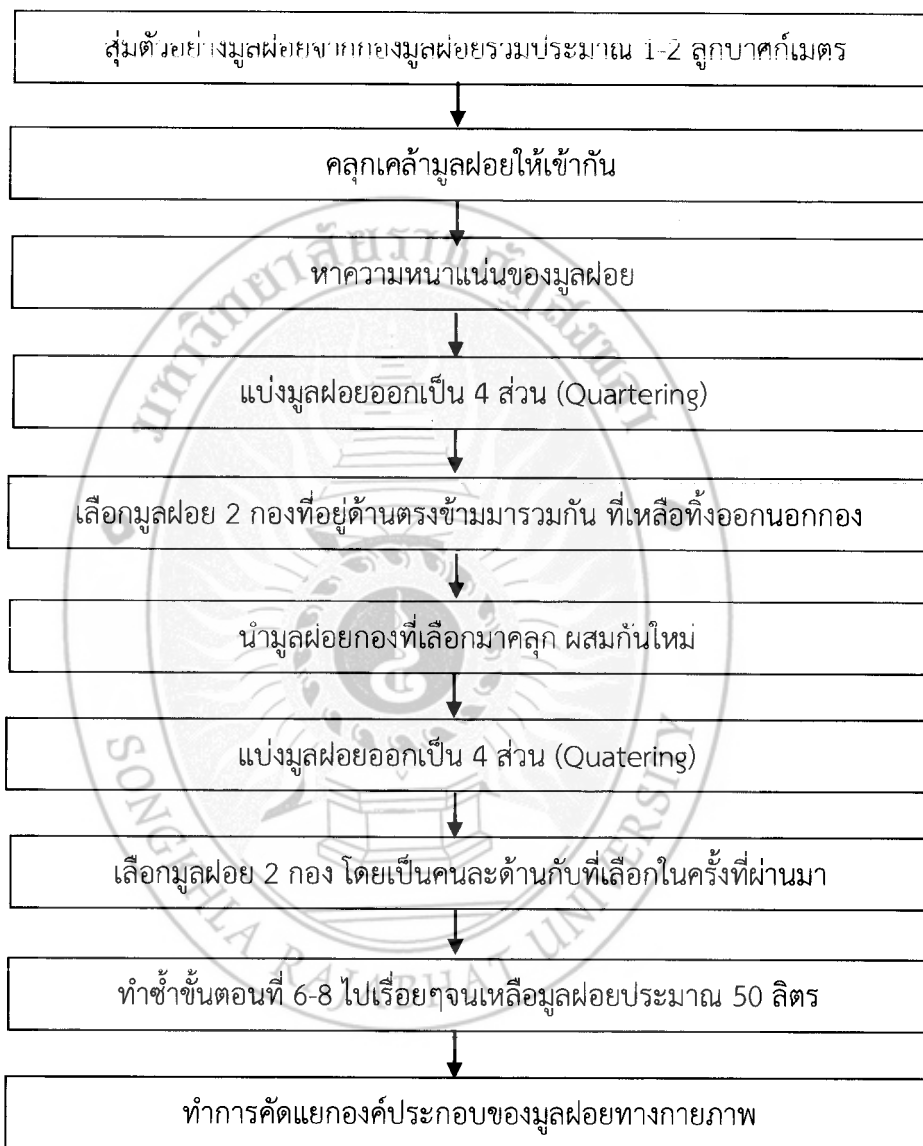
| ครั้งที่ | วันที่เก็บตัวอย่าง |              |      |
|----------|--------------------|--------------|------|
| 1        | วันจันทร์          | 23 ตุลาคม    | 2560 |
| 2        | วันพุธ             | 25 ตุลาคม    | 2560 |
| 3        | วันเสาร์           | 28 ตุลาคม    | 2560 |
| 4        | วันจันทร์          | 13 พฤศจิกายน | 2560 |
| 5        | วันพุธ             | 15 พฤศจิกายน | 2560 |
| 6        | วันเสาร์           | 18 พฤศจิกายน | 2560 |
| 7        | วันอังคาร          | 21 พฤศจิกายน | 2560 |
| 8        | วันพฤหัสบดี        | 23 พฤศจิกายน | 2560 |
| 9        | วันอาทิตย์         | 26 พฤศจิกายน | 2560 |
| 10       | วันจันทร์          | 11 ธันวาคม   | 2560 |
| 11       | วันพุธ             | 13 ธันวาคม   | 2560 |
| 12       | วันเสาร์           | 16 ธันวาคม   | 2560 |
| 13       | วันศุกร์           | 22 ธันวาคม   | 2560 |
| 14       | วันอาทิตย์         | 24 ธันวาคม   | 2560 |
| 15       | วันอังคาร          | 26 ธันวาคม   | 2560 |

13.2.6 วัสดุอุปกรณ์ทำการทดลองในการหาความหนาแน่นและองค์ประกอบมูลฝอยชายหาด

- 1) ถังดำขนาด 30-45 นิ้ว
- 2) ถังมือยางอย่างหนาผ้าปิดจมูก
- 3) เครื่องชั่ง 4 ตำแหน่ง
- 4) รองเท้าบูททรงสูง
- 5) เครื่องชั่งขนาด 60 กิโลกรัม
- 6) ถังน้ำ
- 7) ผ้ายาง
- 8) น้ายาฆ่าเชื้อ
- 9) ปากกาและตารางบันทึกข้อมูล
- 10) ล้อวัดระยะทาง
- 11) เครื่องวัดพิกัด (Global Positioning System, GPS) ยี่ห้อ GARMIN รุ่น etrex H

13.2.7 การสุ่มตัวอย่างมูลฝอยชายหาด

การศึกษาปริมาณและองค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอยชายหาด บริเวณ  
 แหลมสนอ่อน อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา มีวิธีการสุ่มตัวอย่างตามขั้นตอนดังต่อไปนี้ รายละเอียดดัง  
 ภาพที่ 8



ภาพที่ 6 ขั้นตอนการวิเคราะห์องค์ประกอบมูลฝอยทางกายภาพ

ที่มา : กรมควบคุมมลพิษ (2547)

### 13.2.8 ความหนาแน่นของมูลฝอยชายหาดบริเวณแหลมสนอ่อน อำเภอเมืองจังหวัดสงขลา

การศึกษาปริมาณและองค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอยชายหาด โดยมีวิธีการสูมมูลฝอยจากกองมูลฝอย เพื่อหาความหนาแน่นมูลฝอยต่อวัน (กรมควบคุมมลพิษ, 2550) จากปริมาตรถึง 50 ลิตร ซึ่งเก็บตัวอย่างมูลฝอยในช่วงวันธรรมดาและวันหยุด โดยมีสูตรการคำนวณความหนาแน่นดังนี้

$$\text{สูตรการคำนวณความหนาแน่นปกติ} = \frac{\text{น้ำหนักรวมของมูลฝอยและถัง (กก.)} - \text{น้ำหนักถังเปล่า (กก.)}}{\text{ปริมาตรของถัง (ลิตร)}}$$

หน่วยความหนาแน่น = กิโลกรัมต่อลิตร

### 13.3. บันทึกผลการทดลอง

นำข้อมูลที่ได้จากการเก็บตัวอย่างมูลฝอยชายหาดมาวิเคราะห์และใช้โปรแกรม Microsoft excel 2013

### 13.4 การวิเคราะห์ข้อมูลสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูลสถิติที่ใช้ในการนำเสนอข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูลรวมถึงการพิสูจน์สมมติฐาน คือ การวิเคราะห์เชิงพรรณนา (Descriptive analysis) ได้แก่ ผลรวม ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย อธิบายปริมาณและองค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอยชายหาดในพื้นที่แหลมสนอ่อน

### 13.5. อภิปราย/ข้อเสนอแนะ/สรุป

อภิปรายผลการทดลองและสรุปผลเปรียบเทียบกับงานวิจัยที่เกี่ยวข้องของหน่วยงานที่วิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 13.6. รายงานเล่มฉบับสมบูรณ์

## 14 แผนการดำเนินงานตลอดโครงการ

การศึกษาปริมาณและองค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอยชายหาด บริเวณแหลมสนอ่อน มีระยะเวลาการดำเนินการวิจัย รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ระยะเวลาการดำเนินการวิจัย

| การดำเนินการ                  | พ.ศ. 2560 |      |      |      |      |      | พ.ศ. 2561 |      |      |      |      |      | พ.ศ. 2562 |      |      |      |      |      |      |      |  |
|-------------------------------|-----------|------|------|------|------|------|-----------|------|------|------|------|------|-----------|------|------|------|------|------|------|------|--|
|                               | ธ'๕๖      | ธ'๖๐ | ธ'๖๔ | ธ'๖๘ | ธ'๗๒ | ธ'๗๖ | ธ'๖๖      | ธ'๖๗ | ธ'๖๘ | ธ'๖๙ | ธ'๗๐ | ธ'๗๑ | ธ'๗๒      | ธ'๗๓ | ธ'๗๔ | ธ'๗๕ | ธ'๗๖ | ธ'๗๗ | ธ'๗๘ | ธ'๗๙ |  |
| 1. ศึกษาเอกสารและรวบรวมข้อมูล |           |      |      |      |      |      |           |      |      |      |      |      |           |      |      |      |      |      |      |      |  |
| 2. สอบโครงร่างวิจัย           |           |      |      |      |      |      |           |      |      |      |      |      |           |      |      |      |      |      |      |      |  |
| 3. ทำการทดลองภาคสนาม          |           |      |      |      |      |      |           |      |      |      |      |      |           |      |      |      |      |      |      |      |  |
| 4. การวิเคราะห์ข้อมูล         |           |      |      |      |      |      |           |      |      |      |      |      |           |      |      |      |      |      |      |      |  |
| 5. การสอบความก้าวหน้าวิจัย    |           |      |      |      |      |      |           |      |      |      |      |      |           |      |      |      |      |      |      |      |  |
| 6. สรุปและอภิปรายผลการศึกษา   |           |      |      |      |      |      |           |      |      |      |      |      |           |      |      |      |      |      |      |      |  |
| 7. การจัดทำเล่มวิจัย          |           |      |      |      |      |      |           |      |      |      |      |      |           |      |      |      |      |      |      |      |  |
| 8. การสอบวิจัย                |           |      |      |      |      |      |           |      |      |      |      |      |           |      |      |      |      |      |      |      |  |
| 9. การแก้ไขเล่มวิจัย          |           |      |      |      |      |      |           |      |      |      |      |      |           |      |      |      |      |      |      |      |  |
| 10. ส่งเล่มวิจัยฉบับสมบูรณ์   |           |      |      |      |      |      |           |      |      |      |      |      |           |      |      |      |      |      |      |      |  |

หมายเหตุ: ▲ หมายถึง ช่วงดำเนินการสอบวิจัยและส่งเล่มวิจัยฉบับสมบูรณ์

↔ หมายถึง ช่วงระยะเวลาดำเนินงานวิจัย

## 15. งบประมาณ

| รายการ                      | งบประมาณตลอดโครงการ |
|-----------------------------|---------------------|
| ค่าวัสดุ                    |                     |
| - ค่าน้ำมัน                 | 400                 |
| - ค่ารายงานเล่มฉบับสมบูรณ์  | 3,000               |
| - ค่าวัสดุอุปกรณ์เก็บมูลฝอย | 500                 |
| รวม                         | 3,000               |

## 16. เอกสารอ้างอิง

- กรมควบคุมมลพิษ. (2546). **การจัดการขยะมูลฝอยชุมชนอย่างครบวงจร คู่มือสำหรับผู้บริหารองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น**. (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ: CURS ภาลาตพรวา.
- กรมควบคุมมลพิษ. (2550). **รายงานฉบับสมบูรณ์โครงการสำรวจและวิเคราะห์องค์ประกอบขยะมูลฝอยชุมชนของเทศบาลทั่วประเทศ**. เข้าถึงได้จาก:  
<http://slbkb.psu.ac.th/jspui/handle> (16 กรกฎาคม 2560).
- กรมควบคุมมลพิษ. (2551(ก)). **คู่มือแนวทางการลด คัดแยก และใช้ประโยชน์ขยะมูลฝอย**. กรุงเทพฯ: รุ่งศิลป์การพิมพ์.
- กรมควบคุมมลพิษ. (2551(ข)). **คู่มือการประเมินดัชนีคุณภาพสิ่งแวดล้อมชายหาดท่องเที่ยว**. กรุงเทพฯ: กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.
- กรมควบคุมมลพิษ. (2558). **สถานการณ์ขยะมูลฝอยของประเทศไทย ปี พ.ศ. 2557**. กรุงเทพฯ: กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.
- กรมควบคุมมลพิษ. (ม.ป.ป.). **ปัญหาสิ่งแวดล้อมจากขยะมูลฝอย**. เข้าถึงได้จาก: [www.pcd.go.th](http://www.pcd.go.th), (16 กรกฎาคม 2561).
- กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง. (2553). **คู่มือขยะทะเลและกิจกรรมทำความสะอาดชายหาดสากล**. กรุงเทพฯ: สำนักอนุรักษ์ทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง.
- กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง. (2556). **ข้อมูลสมุทรศาสตร์ฝั่งอ่าวไทย**. เข้าถึงได้จาก:  
[https://km.dmcr.go.th/th/c\\_59/s\\_246/d\\_1132](https://km.dmcr.go.th/th/c_59/s_246/d_1132). (28 มีนาคม 2561).
- กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง. (2558). **ฐานข้อมูลขยะทะเลของประเทศไทย ปี 2558**. เข้าถึงได้จาก: <http://tcc.dmcr.go.th/thaicoastalcleanup>. (5 มีนาคม 2561).
- กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง. (2560(ก)). **ฐานข้อมูลขยะทะเลของประเทศไทย ปี 2560**. เข้าถึงได้จาก: <http://tcc.dmcr.go.th/thaicoastalcleanup>. (5 มีนาคม 2561).

- กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง. (2560(ข)). 5 หมิ่นต้นต่อปีขยะทะเลวิกฤติพอริยัง. เข้าถึงได้จาก: [www.dmcr.go.th](http://www.dmcr.go.th). (28 มีนาคม 2561).
- กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง. (2562). **มรสุมพัดขยะเกลื่อนหาดปราณบุรี** นักท่องเที่ยวไม่กล้าเล่นน้ำ ชี้เป็นปรากฏการณ์ธรรมชาติเกิดทุกปี. เข้าถึงได้จาก: <http://164.115.42.55/thaicostalcleanup/publicRelations/content/30>. (5 มกราคม 2562).
- ชมพูนุท สงกลาง. (2556). **เอกสารประกอบการสอนรายวิชามลพิษสิ่งแวดล้อม**. อุดรธานี: สำนักวิชาศึกษาทั่วไป มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี.
- นวลพรรณ คณานุรักษ์. (2555). **ประเภทและแหล่งที่มาของขยะตามฤดูกาลบริเวณหาดบางแสน จังหวัดชลบุรี**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ณัฐฉา บุญยะ และนภตล เล็งเจริญ. (2560). **การศึกษาปริมาณและองค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอยชายหาด บริเวณชายหาดชลทัศน์ อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา**. คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา.
- ปราณี ไพบูลย์สมบัติ. (2546). **ชนิดและปริมาณขยะและพฤติกรรมกาทิ้งขยะของนักท่องเที่ยวและผู้ประกอบการในอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- ประชา ไชยองการ. (2555). **ลักษณะเฉพาะของลมตามฤดูกาลและกระแสน้ำเนื่องจากลมบริเวณอ่าวไทย**. ภาควิชาธรณีวิทยา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ปริญ หล่อพิทยากร. (2558). **รูปแบบการไหลเวียนกระแสน้ำในอ่าวไทยจากแบบจำลอง**. คณะภูมิสารสนเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา.
- เผ่าเทพ เชิดสุขใจ และคณะ. (2557). **ประเภทและปริมาณของขยะทะเลที่พบบริเวณชายหาดจังหวัดชลบุรีและเพชรบุรี ปี พ.ศ. 2557**. เข้าถึงได้จาก: <https://www.dmcr.go.th/detailAll/6351/pc/2>. (23 กรกฎาคม 2560).
- พิทยา แก้วสาร. (2555). **ความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม**. มหาสารคาม: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- วีณา ชัคิตตยาพงษ์. (2550). **การแยกขยะในประเทศญี่ปุ่น : บทบาทภาครัฐและภาคประชาชน**. กรุงเทพฯ: คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- วรพจน์ รัตนพันธุ์, กมลวรรณ โพธิ์แก้ว, และนุชนาฏ นิลอ. (2552). **การศึกษาปริมาณและองค์ประกอบของขยะในพื้นที่เกาะมุกด์ จังหวัดตรัง**. วารสารวิจัยมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย, (ฉบับที่ 1): 46-53.

- ศิวทัตถุญ พวงทองแค และคณะ. (2557). **ชนิด จำนวนชิ้นมูลฝอยและปัจจัยที่ส่งผลต่อจำนวนชิ้นมูลฝอยในบริเวณอ่าวละดาลัย เกาะพีพีดอน**. คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- อนุกุล บูรณประทีปรัตน์. (2552). **การไหลเวียนกระแสน้ำบริเวณปากแม่น้ำบางปะกงและชายฝั่งจังหวัดชลบุรีจากการศึกษาโดยใช้แบบจำลองไฮโดรไดนามิค**. วารสารวิทยาศาสตร์บูรพา, (ฉบับที่ 14): 50-60.
- อุษา วิเศษสุมน. (2537). **เทคโนโลยีการจัดการด้านขยะและกากเป็นพิษ**. คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- อัจฉรา อัครวุฒิจุลชัย, พิมลพรรณ หาญศึก, และเพียงใจ พิระเกียรติขจร. (2554). **แนวทางการจัดการขยะให้เหลือศูนย์ภายในมหาวิทยาลัยมหิดล ศาลายา**. วารสารการจัดการสิ่งแวดล้อม, (ฉบับที่ 7): 17-29.
- Christensen, T.H. (2011). **Solid Waste Technology & Management Volume1**. New Delhi: Ho Printing (M) Sdn Bhd.
- Google แผนที่ประเทศไทย. (2561(ก)). **แผนภาพแหลมสนอ่อน**. เข้าถึงได้จาก: <https://www.google.co.th/maps>. (2 มีนาคม 2561).
- Google แผนที่ประเทศไทย. (2561(ข)). **พื้นที่การศึกษา**. เข้าถึงได้จาก: <https://www.google.co.th/maps>. (2 มีนาคม 2561).
- Greenpeace. (2560). **“ขยะพลาสติก” ในทะเลไทย ใครว่าเรื่องเล็ก**. เข้าถึงได้จาก: <http://www.greenpeace.org/seasia/th/news/blog1/blog/58977>. (2 มีนาคม 2561).
- Thai Lovetrip. (2556). **สถานที่ท่องเที่ยวในจังหวัด: จังหวัดสงขลา**. เข้าถึงได้จาก: <http://www.musemthailand.com/th/2678/storyteling>. (23 กรกฎาคม 2560).
- Thaitribune. (2558). **แก้ปัญหา 'ขยะทะเล' ด้วยเยาวชนและเครือข่ายในพื้นที่**. เข้าถึงได้จาก: [http://www.thaitribune.org/contents/detail/308?content\\_id=12536](http://www.thaitribune.org/contents/detail/308?content_id=12536). (17 กันยายน 2560).

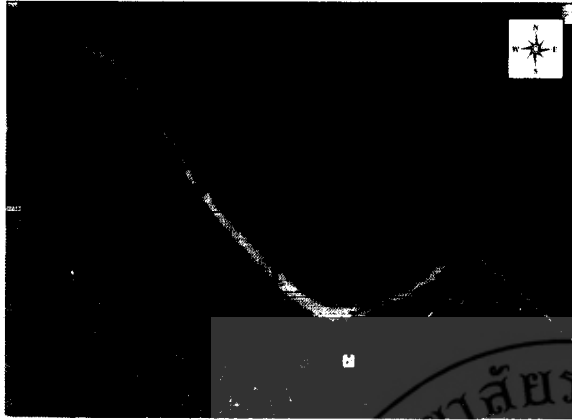


ภาคผนวก ข

◊ ภาพประกอบการดำเนินการวิจัย



### ภาพประกอบการวิจัย



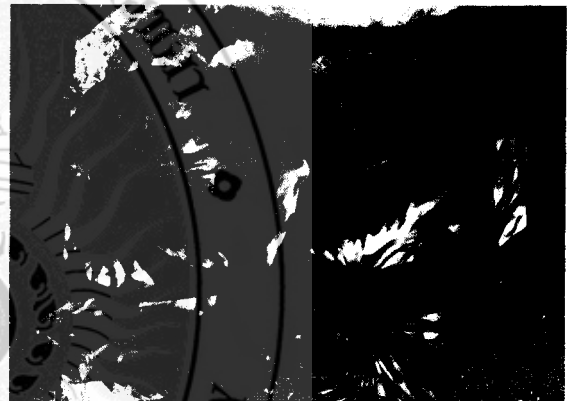
(1) พื้นที่เก็บตัวอย่าง 7 จุด



(2) วัดระยะทาง โดยการใช้ล้อวัด



(3) เก็บตัวอย่างมูลฝอยชายหาด



(4) มูลฝอยชายหาดรวม



(5) ชั่งน้ำหนักมูลฝอย



(6) คลุกเคล้ามูลฝอยชายหาดให้เข้ากัน

ภาพที่ ผข-2 ขั้นตอนการเก็บตัวอย่างมูลฝอยชายหาด บริเวณแหลมสนอ่อน

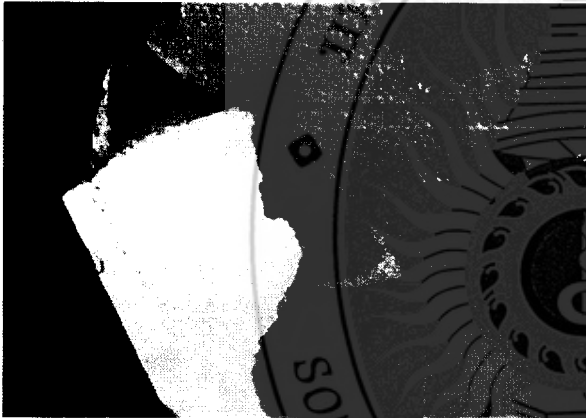


(7) ตวงมูลฝอยชายหาด

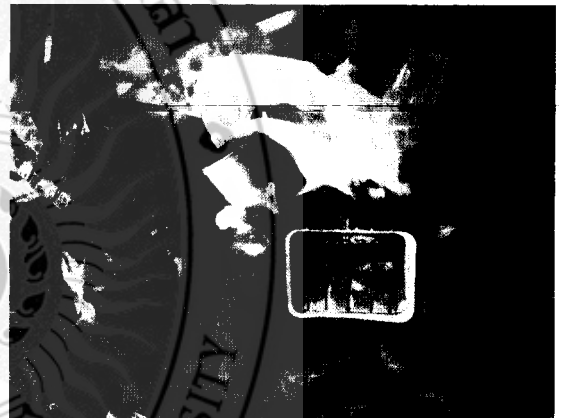


(8) เลือกตัวอย่างมูลฝอยเพียง 2 ส่วน

ภาพที่ ผข-2 ขั้นตอนการเก็บตัวอย่างมูลฝอยชายหาด บริเวณแหลมสนอ่อน (ต่อ)



(1) ฝ้าย



(2) พลาสติก

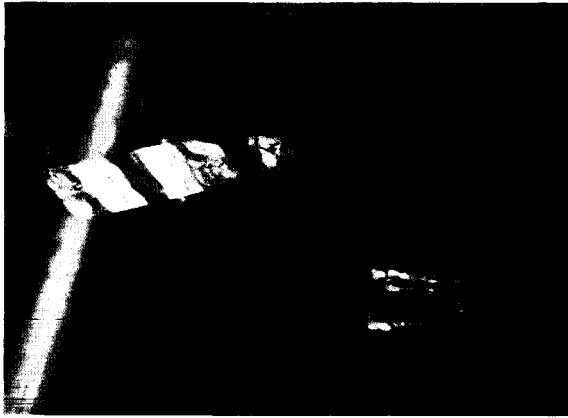


(3) ขนสัตว์



(4) ขนสัตว์

ภาพที่ ผข-2 องค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอยชายหาด บริเวณแหลมสนอ่อน



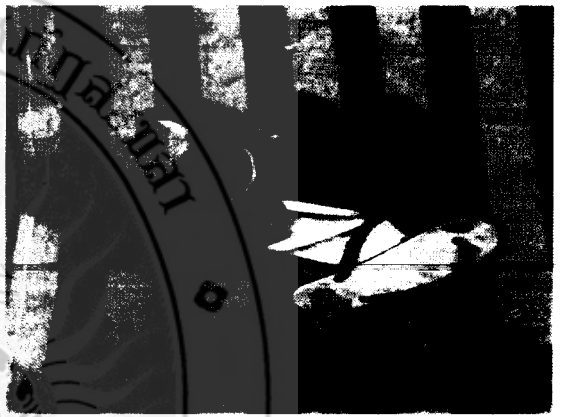
(5) ของเสียบอันตราย



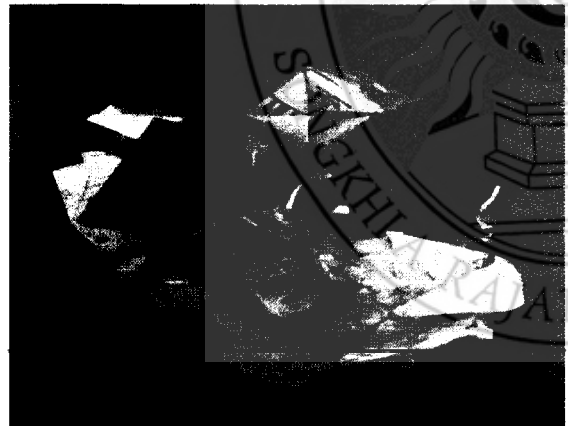
(6) อะลูมิเนียม



(7) ก้านบุหรี่



(8) ยาง



(9) กระดาษ



(10) ผ้า

ภาพที่ ผข-2 องค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอยชายหาด บริเวณแหลมสนอ่อน (ต่อ)