

อธิบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

จำนวน ๑ เล่ม

- 3 ส.ค. 2562



## รายงานวิจัย

การศึกษาองค์ประกอบทางกายภาพและเคมีของมูลฝอยชุมชนภายใน  
เทศบาลตำบลเกาะแก้ว อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา

The Study of Physical and Chemical Characteristics of Solid Waste  
in Kohtaew Municipality, Muang District, Songkhla Province

นนทยา ทองปลั่งโต

รัตนารักษ์ พูลผล



สำนักวิจัยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ  
มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

รายงานวิจัยฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม  
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา



ใบรับรองงานวิจัย  
มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา  
หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

ชื่อเรื่องงานวิจัย การศึกษาองค์ประกอบทางกายภาพและเคมีของมูลฝอยชุมชนภายในเทศบาล  
ตำบลเกาะแก้ว อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา  
The Study of Physical and Chemical Characteristics of Solid Waste  
in Kohtaew Municipality, Muang District, Songkhla Province

ชื่อผู้ทำงานวิจัย นนทยา ทองปลั่งโต และรัตนภรณ์ พูลผล

คณะกรรมการสอบโครงการวิจัย

..... อาจารย์ที่ปรึกษา ..... ประธานกรรมการสอบ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ขวัญกมล ขุนพิทักษ์) (อาจารย์นัดดา ไปด้วย)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ..... กรรมการสอบ  
(อาจารย์ ดร.สายสิริ ไชยชนะ) (อาจารย์ ดร.สิริพร บริรักษ์วิสิฐศักดิ์)

..... กรรมการสอบ  
(อาจารย์กมลนาวิณ อินทนูจิตร)

..... กรรมการสอบ

..... กรรมการสอบ

..... กรรมการสอบ

..... กรรมการสอบ

..... กรรมการสอบ

..... กรรมการสอบ

..... ประธานหลักสูตร .....  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ขวัญกมล ขุนพิทักษ์) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อนุมัติ เดชชนะ)

..... กรรมการสอบ

..... กรรมการสอบ

28 ธ.ค. 2561

เมื่อวันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

เลข B๒๖๗ 112535  
วันที่ 17 ม.ค. 2562  
เลขเรียกหนังสือ 3๒๓-๗2๘  
5115 0

ชื่อเรื่องวิจัย	การศึกษาองค์ประกอบทางกายภาพและเคมีของมูลฝอยชุมชน ภายในเทศบาลตำบลเกาะแก้ว อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา	
ชื่อผู้ทำงานวิจัย	นางสาวนันทยา ทองปลั่งโต	รหัสนักศึกษา 574231012
	นางสาวรัตนารักษ์ พูลผล	รหัสนักศึกษา 574231022
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ขวัญกมล ขุนพิทักษ์	
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	อาจารย์ ดร.สายสิริ ไชยชนะ	
หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต	สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม	
สถาบัน	มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา	
ปีการศึกษา	2561	

#### บทคัดย่อ

รายงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาองค์ประกอบทางกายภาพและเคมีของมูลฝอยชุมชนในเทศบาลตำบลเกาะแก้ว อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา โดยทำการศึกษา 2 ฤดูกาล พบว่า ฤดูฝนมีปริมาณมูลฝอย 7,400 กิโลกรัม/วัน และอัตราการเกิดมูลฝอย 0.66 กิโลกรัม/คน/วัน องค์ประกอบทางกายภาพ ได้แก่ ความหนาแน่น เท่ากับ 163.28 กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร องค์ประกอบของมูลฝอยที่พบมากที่สุด 3 อันดับแรก ได้แก่ พลาสติก (ร้อยละ 26.57) ไม้/หญ้า (ร้อยละ 18.04) และเศษผัก/อาหาร (ร้อยละ 15.92) ตามลำดับ องค์ประกอบทางเคมี ได้แก่ ความชื้น (ร้อยละ 60.08) ปริมาณของแข็งทั้งหมด (ร้อยละ 39.93) ปริมาณสารที่เผาไหม้ได้ (ร้อยละ 78.20) และปริมาณเถ้า (ร้อยละ 21.8) ฤดูร้อนมีปริมาณมูลฝอย เท่ากับ 7,867 กิโลกรัม/วัน อัตราการเกิดมูลฝอย 0.70 กิโลกรัม/คน/วัน องค์ประกอบทางกายภาพ ได้แก่ ความหนาแน่น เท่ากับ 110.28 กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร องค์ประกอบของมูลฝอยที่พบมากที่สุด 3 อันดับแรก ได้แก่ พลาสติก (ร้อยละ 25.86) กระดาษ (ร้อยละ 20.17) และเศษผัก/อาหาร (ร้อยละ 16.94) ตามลำดับ องค์ประกอบทางเคมี ได้แก่ ความชื้น (ร้อยละ 51.29) ปริมาณของแข็งทั้งหมด (ร้อยละ 48.71) ปริมาณสารที่เผาไหม้ได้ (ร้อยละ 79.03) และปริมาณเถ้า (ร้อยละ 20.97) เมื่อคำนวณทางสถิติเปรียบเทียบระหว่าง 2 ฤดูกาล พบว่าความหนาแน่นมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ดังนั้น ผู้วิจัยได้เล็งถึงความสำคัญด้านการบริหารจัดการเก็บขนมูลฝอยทางเทศบาลควรให้ความสำคัญเกี่ยวกับการคัดแยกมูลฝอยจากแหล่งกำเนิด เพื่อนำมูลฝอยแต่ละประเภทมาใช้ประโยชน์ได้สูงสุด

**คำสำคัญ:** ฤดูกาล องค์ประกอบทางกายภาพ องค์ประกอบทางเคมี การจัดการมูลฝอย

<b>Study Title</b>	The Study of Physical and Chemical Characteristics of Solid Waste in Kohtaew Municipality, Muang District, Songkhla Province
<b>Authors</b>	Miss Nontaya Thongplongto Satudent Code 574231012 Miss Rattanaporn Polpon Satudent Code 574231022
<b>Advisor</b>	Assistant Professor Khwankamon Khoonpitak
<b>Co-advisor</b>	Dr.Saisiri Chaichana
<b>Bachelor of Science</b>	Environmental Science
<b>Institute</b>	Songkhla Rajabhat University
<b>Academic Year</b>	2018

### Abstract

The objective of this research is to study the physical and chemical characteristics of solid waste in Kohtaew municipality, Muang district, Songkhla province. The study was conducted in two seasons. In rainy season, results found that the quantity of solid waste was 7,400 kg/day and the waste generation rate was 0.66 kg/person/day. For physical characteristics, the bulk density was 163.28 kg/m<sup>3</sup> and the top three types of solid waste were plastics (26.57 %), garden waste (18.04%), and vegetable/food waste (15.92%), respectively. Chemical characteristics contained moisture content (60.08%), total solid (39.93%), combustible content (78.20%) and ash content (21.80%). The quantity of solid waste in summer season was 7,867 kg/day, while the waste generation rate was 0.70 kg/person/day. The physical characteristic provided 110.28 kg/m<sup>3</sup> of bulk density. The top three types of solid waste were plastics (25.86%), paper (20.17%), and vegetable/food waste (16.94%), respectively. Chemical composition included moisture content (51.29%), total solid (48.71%), combustible content (79.03%), and ash content (20.97%). There was a statistically significant difference in the bulk density from two seasons at 95% confidence level. Therefore, it should be focused on the waste separation at the source in order to maximize the use of solid waste.

**Keywords:** Season, Physical characteristics, Chemical characteristics, Solid waste management

## กิตติกรรมประกาศ

รายงานวิจัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาวิจัยทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมได้รับการช่วยเหลือ และการสนับสนุนจากบุคลากรหลายฝ่ายโดยเฉพาะอย่างยิ่งขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ขวัญกมล ชุนพิทักษ์ และอาจารย์ ดร.สายสิริ ไชยชนะ อาจารย์ที่ปรึกษางานวิจัย ที่คอยให้คำแนะนำ ให้คำปรึกษาที่ดีและตรวจสอบแก้ไขข้อผิดพลาดจนงานวิจัยเสร็จสมบูรณ์ ขอขอบคุณอาจารย์ประจำโปรแกรมวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมทุกท่านที่ให้คำแนะนำต่าง ๆ และ ถ่ายทอดความรู้ เพื่อประโยชน์ในการทำวิจัยในครั้งนี้

ขอขอบคุณบุคลากรของเทศบาลตำบลเกาะแต้วที่ให้คำปรึกษา คำแนะนำ และการให้ข้อมูล สนับสนุนในการทำวิจัยในครั้งนี้ ขอขอบคุณเทศบาลนครสงขลาที่ให้พื้นที่ในการเก็บตัวอย่างมูลฝอย และขอบคุณเพื่อนนักศึกษาโปรแกรมวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมรุ่นที่ 16 ที่ให้ความช่วยเหลือในด้านต่าง ๆ ด้วยดีตลอดมา

สุดท้ายนี้ผู้วิจัยขอขอบพระคุณพระคุณบิดาและมารดา ที่ให้กำลังใจและให้การสนับสนุนในการทำวิจัยในครั้งนี้จนสามารถสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

นนทยา ทองปลั่งโต

รัตนภรณ์ พูลผล

ธันวาคม 2561

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ค
Abstract	ง
กิตติกรรมประกาศ	จ
สารบัญ	ฉ
สารบัญตาราง	ช
สารบัญภาพ	ฉ
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความสำคัญและที่มาของงานวิจัย	1
1.2 วัตถุประสงค์	2
1.3 สมมติฐาน	2
1.4 ตัวแปร	2
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
1.6 นิยามศัพท์ที่ใช้ในการวิจัย	2
1.7 ระยะเวลาที่ทำการวิจัย	3
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
2.1 ข้อมูลทั่วไปของเทศบาลตำบลเกาะแก้ว	4
2.2 การจัดการมูลฝอยของเทศบาลตำบลเกาะแก้ว	6
2.3 ความหมายของมูลฝอย	6
2.4 แหล่งกำเนิดของมูลฝอย	6
2.5 ชนิดและประเภทของมูลฝอย	7
2.6 องค์ประกอบของมูลฝอยการจัดการมูลฝอย	8
2.7 ปัจจัยที่ส่งผลต่อปริมาณมูลฝอย	9
2.8 หลักการจัดการมูลฝอย	11
2.9 การเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการมูลฝอย	12
2.10 การนำมูลฝอยกลับไปใช้ประโยชน์ใหม่	15
2.11 การวิจัยด้านการจัดการมูลฝอยชุมชน	16

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
<b>บทที่ 3 วิธีการวิจัย</b>	
3.1 กรอบแนวคิดในการวิจัย	19
3.2 ขอบเขตของการวิจัย	20
3.3 สถานที่ทำวิจัย	20
3.4 วัตถุประสงค์	20
3.5 วิธีการดำเนินงานวิจัย	21
3.6 วิธีการวิเคราะห์	22
<b>บทที่ 4 ผลและการอภิปรายผลการวิจัย</b>	
4.1 การจัดการมูลฝอยของเทศบาลตำบลเกาะแก้ว	28
4.2 แหล่งกำเนิดมูลฝอยของเทศบาลตำบลเกาะแก้ว	30
4.3 ผลการศึกษาองค์ประกอบของมูลฝอยในฤดูฝน	32
4.4 ผลการศึกษาองค์ประกอบของมูลฝอยในฤดูร้อน	44
4.5 การเปรียบเทียบผลการศึกษาระหว่างฤดูฝนและฤดูร้อน	56
<b>บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ</b>	
5.1 สรุปผลการศึกษา	64
5.2 ข้อเสนอแนะ	65
<b>บรรณานุกรม</b>	67
<b>ภาคผนวก</b>	
ภาคผนวก ก แบบเสนอโครงการวิจัยสิ่งแวดล้อม	ผก-1
ภาคผนวก ข ภาพประกอบการทำวิจัย	ผข-1
ภาคผนวก ค ตารางผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรม SPSS	ผค-1
ภาคผนวก ง ประวัติผู้ทำวิจัย	ผง-1

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1.1 ระยะเวลาในการศึกษางานวิจัย	3
2.1 จำนวนครัวเรือน และจำนวนประชากรของตำบลเกาะแก้ว	5
3.1 การเก็บตัวอย่างมูลฝอย	22
4.1 เขตพื้นที่รับผิดชอบของรถเก็บขนมูลฝอยของเทศบาลตำบลเกาะแก้ว	29
4.2 น้ำหนักมูลฝอยจากเครื่องชั่งมูลฝอยในฤดูฝน	32
4.3 ความหนาแน่นของมูลฝอยในฤดูฝน	34
4.4 องค์ประกอบมูลฝอยทางกายภาพในฤดูฝนของเทศบาลตำบลเกาะแก้ว	36
4.5 ความชื้นของมูลฝอยในฤดูฝน	40
4.6 ของแข็งทั้งหมดของมูลฝอยในฤดูฝน	41
4.7 ปริมาณสารที่เผาไหม้ได้ของมูลฝอยในฤดูฝน	42
4.8 ปริมาณเถ้าของมูลฝอยในฤดูฝน	43
4.9 น้ำหนักมูลฝอยจากเครื่องชั่งมูลฝอยในฤดูร้อน	45
4.10 ความหนาแน่นของมูลฝอยในฤดูร้อน	47
4.11 องค์ประกอบมูลฝอยทางกายภาพในฤดูร้อนของเทศบาลตำบลเกาะแก้ว	48
4.12 ความชื้นของมูลฝอยในฤดูร้อน	52
4.13 ของแข็งทั้งหมดของมูลฝอยในฤดูร้อน	53
4.14 ปริมาณสารที่เผาไหม้ได้ของมูลฝอยในฤดูร้อน	54
4.15 ปริมาณเถ้าของมูลฝอยในฤดูร้อน	55
4.16 การเปรียบเทียบผลการศึกษาโดยใช้สถิติแบบอ้างอิง Independent Sample T-test	57
4.17 การเปรียบเทียบประเภทของมูลฝอยในเทศบาลตำบลเกาะแก้ว	61



## สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 แผนที่ของเทศบาลตำบลเกาะแก้ว	4
2.2 แนวคิดการจัดการมูลฝอยตามหลักการ 3Rs	13
3.1 กรอบแนวคิดการศึกษา	19
3.2 การสุ่มตัวอย่างมูลฝอย	23
3.3 ความหนาแน่น	24
3.4 การหาค่าความชื้น	25
3.5 การหาปริมาณสารที่เผาไหม้	26
4.1 แผนที่เทศบาลตำบลเกาะแก้ว	28
4.2 รถเก็บขนมูลฝอยของเทศบาลตำบลเกาะแก้ว	30
4.3 โรงงานกำจัดวัสดุที่ใช้แล้วและผลิตปุ๋ยธรรมชาติ	30
4.4 ตัวอย่างแหล่งกำเนิดมูลฝอยในเทศบาลตำบลเกาะแก้ว	31
4.5 น้ำหนักของมูลฝอยในฤดูฝน	33
4.6 ความหนาแน่นของมูลฝอยในฤดูฝน	35
4.7 องค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอยในฤดูฝน	37
4.8 ลักษณะองค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอยในฤดูฝน	37
4.9 ความชื้นของมูลฝอยในฤดูฝน	40
4.10 ของแข็งทั้งหมดของมูลฝอยในฤดูฝน	41
4.11 ปริมาณสารที่เผาไหม้ของมูลฝอยในฤดูฝน	42
4.12 ปริมาณเถ้าของมูลฝอยในฤดูฝน	43
4.13 การแบ่งประเภทของมูลฝอยตามการใช้ประโยชน์ในฤดูฝน	44
4.14 น้ำหนักของมูลฝอยในฤดูร้อน	45
4.15 ความหนาแน่นของมูลฝอยในฤดูร้อน	47
4.16 องค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอยในฤดูร้อน	49
4.17 ลักษณะองค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอยในฤดูร้อน	49
4.18 ความชื้นของมูลฝอยในฤดูร้อน	52
4.19 ปริมาณของแข็งทั้งหมดของมูลฝอยในฤดูร้อน	53

## สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
4.20 ปริมาณสารที่เผาไหม้ของมูลฝอยในฤดูร้อน	54
4.21 ปริมาณเถ้าของมูลฝอยในฤดูร้อน	55
4.22 การแบ่งประเภทของมูลฝอยตามการใช้ประโยชน์ในฤดูร้อน	56



# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความสำคัญและที่มาของงานวิจัย

นับตั้งแต่อดีตมาสู่ปัจจุบันปัญหามูลฝอยเป็นปัญหาสำคัญที่อยู่คู่กับสังคมไทยมายาวนาน และนับวันยังมีแนวโน้มทวีความรุนแรงมากขึ้น สาเหตุเนื่องมาจากการเพิ่มขึ้นของปริมาณมูลฝอยทุกปีตามอัตราการเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากร การขยายตัวทางเศรษฐกิจ และการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในการอุปโภคบริโภคของประชาชน แม้ว่าจะมีองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นซึ่งเป็นหน่วยงานที่มีหน้าที่ รับผิดชอบในการบริหารจัดการมูลฝอย ทั้งการจัดเก็บเคลื่อนย้ายรวมทั้งการทำลายจะได้รับการจัดสรรงบประมาณในการก่อสร้างระบบการกำจัดมูลฝอยเพิ่มขึ้น แต่ก็ยังไม่เพียงพอกับปริมาณมูลฝอยที่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ในปี พ.ศ.2560 ปริมาณมูลฝอยทั่วประเทศมี 27.40 ล้านตัน เพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ.2559 ที่มี 27.06 ล้านตัน (กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2561)

สำหรับจังหวัดสงขลา มีมูลฝอยเข้ากำจัดในสถานที่กำจัดมูลฝอยของเทศบาลนครสงขลา ประมาณ 186 ตัน/วัน ในปี พ.ศ.2559 โดยเป็นมูลฝอยของเทศบาลนครสงขลาประมาณ 78 ตัน/วัน และขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นที่นำมูลฝอยมารวมกำจัด จำนวน 17 แห่ง คิดเป็น 104 ตัน/วัน ประกอบด้วยมูลฝอยจากเทศบาลเมืองเขาชัยฐาน เทศบาลตำบลเกาะแก้ว เทศบาลเมืองสิงหนคร เทศบาลตำบลพะวง องค์การบริหารส่วนตำบลเกาะยอ องค์การบริหารส่วนตำบลทุ่งใหญ่ เทศบาลตำบลน้ำน้อย องค์การบริหารส่วนตำบลทุ่งหวัง เทศบาลเมืองม่วงงาม องค์การบริหารส่วนตำบลลิงชัน องค์การบริหารส่วนตำบลวัดขนุน องค์การบริหารส่วนตำบลท่าข้าม องค์การบริหารส่วนตำบลวัดจันทร์ องค์การบริหารส่วนตำบลประกอบ องค์การบริหารส่วนตำบลปลักหนู เทศบาลสทิงพระ และองค์การบริหารส่วนตำบลฉาง นอกจากนี้เป็นมูลฝอยจากหน่วยงาน อื่น ๆ อีกประมาณ 4 ตัน/วัน (สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 16 จังหวัดสงขลา, 2559)

เทศบาลตำบลเกาะแก้วมีเนื้อที่โดยประมาณ 28.38 ตารางกิโลเมตร (17,738 ไร่) ประกอบด้วย 10 หมู่บ้าน ได้แก่ หมู่ที่ 1 บ้านแหลมเคียน, หมู่ที่ 2 บ้านสามกอง, หมู่ที่ 3 บ้านชุมพอ, หมู่ที่ 4 บ้านด่าน, หมู่ที่ 5 บ้านด่าน, หมู่ที่ 6 บ้านเกาะแก้ว, หมู่ที่ 7 บ้านเกาะวา, หมู่ที่ 8 บ้านบ่ออิฐ, หมู่ที่ 9 บ้านชูเกียรติ และหมู่ที่ 10 บ้านด่านกลาง ซึ่งมีประชากรรวม 11,276 คน 3,519 ครัวเรือน (สำนักทะเบียนท้องถิ่นเทศบาลตำบลเกาะแก้ว, 2559) ทางเทศบาลตำบลเกาะแก้วได้มีการวางแผนในการเก็บมูลฝอยในช่วงเวลา 03:00 น. ถึง 06:00 น. ของทุกวัน ยกเว้นวันเสาร์และวันอาทิตย์

โดยมีรถเก็บขนมูลฝอยแบบอัดท้าย จำนวน 2 คัน ประกอบด้วยพนักงานเก็บขนมูลฝอย 4 คน/คัน มีภาชนะรองรับมูลฝอย 260 ใบ ปริมาณมูลฝอยที่เกิดขึ้นประมาณ 8,500 กิโลกรัม/วัน จะเห็นว่า มูลฝอยที่เกิดขึ้นมีปริมาณมากส่งผลต่อการจัดการมูลฝอยของเทศบาลตำบลเกาะแก้ว ดังนั้น ผู้ทำ การศึกษาจึงได้เล็งเห็นความสำคัญในการศึกษาองค์ประกอบทางกายภาพและเคมีของมูลฝอย เทศบาลตำบลเกาะแก้ว อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา เพื่อเป็นข้อมูลในการจัดการมูลฝอยในเทศบาล ตำบลเกาะแก้วให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

## 1.2 วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาองค์ประกอบทางกายภาพและเคมีของมูลฝอยในแต่ละฤดูกาลของเทศบาล ตำบลเกาะแก้ว อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา

## 1.3 สมมติฐาน

1.3.1 องค์ประกอบทางกายภาพและเคมีของมูลฝอยในเทศบาลตำบลเกาะแก้ว อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา มีความแตกต่างกันในแต่ละฤดูกาล

1.3.2 มูลฝอยเทศบาลตำบลเกาะแก้วส่วนใหญ่เป็นมูลฝอยที่สามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์ ใหม่ได้

## 1.4 ตัวแปร

ตัวแปรต้น : ฤดูกาลและมูลฝอยของเทศบาลตำบลเกาะแก้ว

ตัวแปรตาม : ปริมาณของมูลฝอย องค์ประกอบทางกายภาพและเคมี

ตัวแปรควบคุม : วิธีการเก็บตัวอย่าง ระยะเวลาในการเก็บตัวอย่าง

## 1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.5.1 ทราบองค์ประกอบทางกายภาพและเคมีของมูลฝอยชุมชนในตำบลเกาะแก้ว

1.5.2 เป็นประโยชน์ต่อหน่วยงานสามารถนำข้อมูลในการจัดการมูลฝอยชุมชนของเทศบาล ตำบลเกาะแก้ว เพื่อเป็นแนวทางในการใช้ประโยชน์ต่อไป

## 1.6 นิยามศัพท์ที่ใช้ในการวิจัย

1.6.1 มูลฝอย (waste) หมายถึง เศษกระดาษ เศษผ้า เศษอาหาร เศษสินค้า ถุงพลาสติก ภาชนะใส่อาหาร แก้วพลาสติกหรือซากสัตว์ รวมตลอดถึงสิ่งอื่นใดที่เก็บกวาดจากถนน ตลาด ที่เลี้ยง สัตว์หรือที่อื่น



## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาองค์ประกอบทางกายภาพและเคมีของมูลฝอยชุมชนในเทศบาลตำบลเกาะแก้ว ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารงานและวิจัยที่เกี่ยวข้องแบ่งเป็นหัวข้อได้ดังนี้

#### 2.1 ข้อมูลทั่วไปของเทศบาลตำบลเกาะแก้ว

สำนักงานเทศบาลตำบลเกาะแก้วเลขที่ 229 หมู่ที่ 10 ถนนสายบ้านด่าน-บ้านป้ออิฐ ตำบลเกาะแก้ว อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา อยู่ทิศใต้ของอำเภอเมือง จังหวัดสงขลา มีระยะทางห่างจากอำเภอเมือง 14 กิโลเมตร มีอาณาเขตติดต่อกับตำบลใกล้เคียงแสดงรายละเอียดดังภาพที่ 2.1

ทิศเหนือ	จดเขต ตำบลเขารูปช้าง อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา
ทิศใต้	จดเขต ตำบลทุ่งหวัง อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา และตำบลนาทับ อำเภอจะนะ จังหวัดสงขลา
ทิศตะวันออก	จดอ่าวไทย
ทิศตะวันตก	จดเขต ตำบลพะวง อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา



ภาพที่ 2.1 แผนที่ของเทศบาลตำบลเกาะแก้ว

ที่มา : Google Map (2018)

โดยตำบลเทศบาลตำบลเกาะแก้วมีเนื้อที่โดยประมาณ 28.38 ตารางกิโลเมตร หรือ (17,738 ไร่) เป็นพื้นที่อยู่อาศัย 3,000 ไร่ พื้นที่ทำการเกษตร 11,320 ไร่ และพื้นที่สาธารณะ

3,418 ไร่ มีหมู่บ้านทั้งหมด 10 หมู่บ้าน ได้แก่ หมู่ที่ 1 บ้านแหลมเคียน, หมู่ที่ 2 บ้านสามกอง, หมู่ที่ 3 บ้านชุมพอ, หมู่ที่ 4 บ้านด่าน, หมู่ที่ 5 บ้านด่าน, หมู่ที่ 6 บ้านเกาะแก้ว, หมู่ที่ 7 บ้านเกาะวา, หมู่ที่ 8 บ้านบ่ออิฐ, หมู่ที่ 9 บ้านชูเกียรติ และหมู่ที่ 10 บ้านด่านกลาง แสดงรายละเอียดดังตารางที่ 2.1 ซึ่งมีประชากรรวมทั้งหมดทั้งสิ้น 11,276 คน มี 3,519 ครัวเรือน และมีสถานที่สำคัญ 18 แห่ง ดังนี้

1. สถานศึกษา 5 แห่ง คือ โรงเรียนวัดสามกอง โรงเรียนบ้านบ่ออิฐ โรงเรียนเกาะแก้วพิทยาสรรค์ โรงเรียนชุมชนบ้านด่าน และโรงเรียนวัดอ่างทอง

2. สถานบริการด้านสุขภาพ 5 แห่ง คือ โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลอ่างทอง โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบ่ออิฐ โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลชุมพอ ศูนย์บำบัดรักษายาเสพติดสงขลา และสถานพยาบาลทัณฑสถานบำบัดพิเศษสงขลา

3. สถานที่บริการเชื้อเพลิง 1 แห่ง คือ สถานีบริการน้ำมันบางจาก

4. ศาสนสถาน 6 แห่ง คือ วัดสามกอง วัดอ่างทอง มัสยิดบาบูรเราะหฺมาน มัสยิดบ้านด่าน มัสยิดยามืออูลู้ดดิน และมัสยิดบ้านเกาะแก้ว

5. ตลาด 1 แห่ง คือ ตลาดบ้านด่าน

ตารางที่ 2.1 จำนวนครัวเรือน และจำนวนประชากรของตำบลเกาะแก้ว

ลำดับ	หมู่/สถานที่	จำนวนครัวเรือน (ครัวเรือน)	จำนวนประชากร (คน)
1	หมู่ที่ 1 บ้านแหลมเคียน	541	1,668
2	หมู่ที่ 2 บ้านสามกอง	196	784
3	หมู่ที่ 3 บ้านชุมพอ	389	1,309
4	หมู่ที่ 4 บ้านด่าน	239	821
5	หมู่ที่ 5 บ้านด่าน	268	775
6	หมู่ที่ 6 บ้านเกาะแก้ว	316	997
7	หมู่ที่ 7 บ้านเกาะวา	234	777
8	หมู่ที่ 8 บ้านบ่ออิฐ	856	2,385
9	หมู่ที่ 9 บ้านชูเกียรติ	213	811
10	หมู่ที่ 10 บ้านด่านกลาง	267	949
	รวม	3,519	11,276

ที่มา : สำนักทะเบียนท้องถิ่นเทศบาลตำบลเกาะแก้ว อำเภอเมืองสงขลา จังหวัดสงขลา (2559)

## 2.2 การจัดการมูลฝอยของเทศบาลตำบลเกาะเต่า

ทางเทศบาลตำบลเกาะเต่าได้มีการวางแผนในการจัดเก็บมูลฝอย โดยมีรถเก็บขนมูลฝอย ประเภทอัตรท้ายคือ รถเก็บขนมูลฝอยขนาด 4 ลูกบาศก์เมตร จำนวน 1 คัน ประกอบด้วยพนักงานเก็บขนมูลฝอย 4 คน/คัน และมีรถเก็บขนมูลฝอยขนาด 7 ลูกบาศก์เมตร จำนวน 1 คัน ประกอบด้วยพนักงานเก็บขนมูลฝอย 4 คน/คัน มีปริมาณมูลฝอยเฉลี่ย 8,000 กิโลกรัม/วัน

เนื่องจากวันเสาร์และวันอาทิตย์ไม่มีการเก็บขนมูลฝอยจึงทำให้เกิดมูลฝอยสะสมทางเทศบาลจึงมีการจัดการโดยเก็บขนมูลฝอยในวันจันทร์ ส่วนวันพุธมีการเก็บขนมูลฝอยบริเวณตลาดนัด โดยใช้รถเก็บขนมูลฝอยประเภทอัตรท้ายทั้ง 2 คัน แล้วนำไปทำการกำจัดโดยวิธีการฝังกลบแบบถูกหลักสุขาภิบาลในเขตพื้นที่กำจัดมูลฝอยของโรงงานกำจัดวัสดุที่ใช้แล้วและผลิตภัณฑ์อันตรายตำบลเกาะเต่า อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา

## 2.3 ความหมายของมูลฝอย (solid waste)

มูลฝอย (solid) หมายถึง เศษกระดาษ เศษผ้า เศษอาหาร เศษสินค้า ถุงพลาสติก ภาชนะใส่อาหาร ถ้ำมูลสัตว์หรือซากสัตว์รวมถึงสิ่งอื่นใดที่เก็บกวาดจากถนน ตลาด ที่เลี้ยงสัตว์หรือที่อื่น (พระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ. 2535)

มูลฝอยชุมชน (municipal solid waste) หมายถึง มูลฝอยที่เกิดจากกิจกรรมต่าง ๆ ในชุมชน เช่น บ้านพักอาศัย ธุรกิจร้านค้า สถานประกอบการ สถานบริการ ตลาดสด สถานบันเทิงต่าง ๆ รวมทั้งเศษวัสดุก่อสร้าง ทั้งนี้ไม่รวมของเสียอันตรายและมูลฝอยติดเชื้อ (กรมควบคุมมลพิษ, 2556)

## 2.4 แหล่งกำเนิดของมูลฝอย (sources of solid waste)

แหล่งกำเนิดของมูลฝอย สามารถแบ่งได้ 5 ประเภท คือ

**2.4.1 เขตที่พักอาศัย (domestic area)** ได้แก่ มูลฝอยที่เกิดจากกิจกรรมประจำวันในการดำรงชีวิตตามบ้านเรือนของประชาชนทั่วไปส่วนใหญ่แล้วมูลฝอยมาจากห้องครัว อาทิ เศษอาหาร ผักผลไม้ เป็นต้น นอกจากนี้อาจมีเศษกระดาษ พลาสติก ปะปนมาตามกิจกรรมที่เกิดขึ้น

**2.4.2 เขตธุรกิจการค้า ตลาดสด (commercial area)** มูลฝอยที่เกิดจากกิจกรรมประเภทธุรกิจการค้าขายของชุมชน โดยเฉพาะตามเขตย่านพาณิชยกรรม ตลาดสด สถานีรถไฟ สนามบินนานาชาติ ห้างสรรพสินค้า เป็นต้น มูลฝอยส่วนใหญ่ ได้แก่ พวงเศษสินค้าที่ไม่ต้องการ อาทิ บรรจุภัณฑ์พลาสติก กระดาษ เป็นต้น หากพิจารณาในตลาดสดจะพบมูลฝอยส่วนใหญ่เป็นสารอินทรีย์ อาทิ เศษผัก ผลไม้ ที่เกิดจากการค้าขายอาหารสด โดยทั่วไปมูลฝอยจากเขตนี้ไม่ค่อยก่อ



ปัญหามากนัก เพราะมูลฝอยประเภทเศษกระดาษ พลาสติก มักถูกคัดแยกออกไปก่อนโดยกลุ่มแม่ค้า หรือพวกเก็บเศษมูลฝอยไปจำหน่าย รวมทั้งพวกเศษอาหาร ผักสด ผลไม้ จะมีคนมารับซื้อไปเลี้ยงสัตว์

**2.4.3 เขตสถานที่ราชการ (institutional area)** ได้แก่ มูลฝอยที่เกิดจาก กิจกรรมบริการ ของทางราชการ การเรียนการสอน ที่มีมูลฝอยส่วนใหญ่เป็นพวกเศษกระดาษพลาสติก นอกจากนี้อาจมีพวกของเสียอันตรายบ้างในส่วนที่มาจากอาคารที่มีการเรียนการสอนด้าน วิทยาศาสตร์ การแพทย์ หรือการเพาะเลี้ยงเชื้อหรือมีสารเคมีประเภทอันตราย อาทิ โลหะหนัก สารรังสี เป็นต้น มูลฝอยอันตรายเกิดจากบริเวณนี้สามารถควบคุมได้ง่ายกว่าจากชุมชน

**2.4.4 เขตอุตสาหกรรม (industrial area)** ได้แก่ บริเวณที่มีโรงงานอุตสาหกรรมต่าง ๆ ที่ตั้งอยู่และมีการผลิตมูลฝอยเกิดขึ้น อาจเกิดจากกระบวนการการผลิตโดยตรงและโดยอ้อม อาทิ เกิดจากบรรจุภัณฑ์หรือของเสียจากการผลิตเอง องค์ประกอบของมูลฝอยจากเขตอุตสาหกรรม แบ่งเป็นมูลฝอยทั่วไปและมูลฝอยอันตราย โดยลักษณะของมูลฝอยอันตรายขึ้นอยู่กับประเภทของ อุตสาหกรรม มูลฝอยที่เป็นอันตรายอาจมีประโยชน์ต่อกิจกรรมอื่นได้ อาทิ น้ำมันเกาหรือเศษน้ำมัน เชื้อเพลิงที่ใช้แล้วสามารถนำไปปรับปรุงคุณภาพหรือผสมกับน้ำมันเชื้อเพลิงชนิดอื่นได้ ส่วนมูลฝอย ทั่วไปจากเขตอุตสาหกรรมมีลักษณะเหมือนมูลฝอยทั่วไป ทั้งนี้อาจเกิดจากกิจกรรมประจำวันของ คนงานหรือพนักงาน

**2.4.5 เขตเกษตรกรรม (agricultural area)** ได้แก่ บริเวณเขตการเกษตรกรรมที่มีการ เพาะปลูกหรือฟาร์มเลี้ยงสัตว์ ดังนั้นมูลฝอยส่วนใหญ่มักเป็นสารอินทรีย์ที่พร้อมจะเน่าย่อยสลายและ สังกินเหม็นรบกวน อาทิพวกเศษผักเศษผลไม้มูลฝอยหรือสิ่งปฏิกูลจากสัตว์เลี้ยง หากบางแห่งมีการ จัดการที่ดีมูลฝอยเหล่านี้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ อาทิ ทำปุ๋ยหมักจากมูลสัตว์หรือเศษผัก ผลไม้ เป็นต้น นอกจากนี้ในเขตเกษตรกรรมนี้ยังมีการใช้สารเคมีและวัตถุมีพิษต่าง ๆ ซึ่งจะกลายเป็นมูลฝอย อันตรายได้เช่นกัน

## 2.5 ชนิดและประเภทของมูลฝอย (types of solid waste)

การจำแนกชนิดของมูลฝอยสามารถจำแนกได้หลายวิธีการขึ้นอยู่กับว่าจะใช้ปัจจัยใดเป็น เกณฑ์ในการจำแนก เช่น ถ้าจำแนกตามลักษณะของมูลฝอยที่พบเห็นด้วยตาหรือการสัมผัส และความเป็นพิษสามารถแบ่งมูลฝอยได้ 3 ประเภทคือ

- มูลฝอยที่เน่าเปื่อยได้ง่าย (food waste or garbage waste)
- มูลฝอยที่เน่าเปื่อยได้ยากหรือไม่ได้เลย (rubbish)
- มูลฝอยอันตรายหรือสารเคมี (hazardous waste or chemical waste)

บางครั้งแบ่งเป็นมูลฝอยแห้งหรือมูลฝอยเปียก แต่ไม่นิยมใช้ในการจัดการมากนักหรือถ้าแบ่งมูลฝอยตามแหล่งกำเนิดจะสามารถแบ่งมูลฝอยได้ 3 ประเภทเช่นกัน คือ

- มูลฝอยจากเขตชุมชน
- มูลฝอยจากแหล่งเกษตรกรรม
- มูลฝอยจากอุตสาหกรรม

โดยแหล่งกำเนิดมูลฝอยแต่ละประเภทจะมีลักษณะหรือองค์ประกอบของมูลฝอยที่แตกต่างกันออกไปและจะมีผลต่อการจัดการมูลฝอยโดยรวม (ธเรศ ศรีสถิต, 2557)

## 2.6 องค์ประกอบของมูลฝอย

ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับลักษณะของมูลฝอยนั้นมีความสำคัญและจำเป็นที่จะใช้การเลือกการกำจัดมูลฝอย การเลือกใช้อุปกรณ์เครื่องมือต่างๆในการเลือกวิธีการกำจัดมูลฝอยรวมทั้งการวางแผนการจัดการมูลฝอยทั้งในปัจจุบันและอนาคตขององค์ประกอบของมูลฝอย ประกอบด้วยองค์ประกอบทางกายภาพและองค์ประกอบทางเคมี (กรมควบคุมมลพิษ, 2536) โดยมีรายละเอียดดังนี้

### 2.6.1 องค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอย

องค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอย หมายถึง ลักษณะที่แยกออกเป็นประเภทต่าง ๆ ได้ซึ่งสามารถแยกออกได้ด้วยสายตา และไม่จำเป็นต้องวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ ได้แก่ องค์ประกอบแต่ละอย่าง ความหนาแน่น ขนาด ความชื้น ซึ่งองค์ประกอบทางกายภาพนั้นมีความจำเป็นและสำคัญสำหรับการพิจารณาในการเลือกระบบกำจัดมูลฝอยการประเมินความเป็นไปได้ในการนำมูลฝอยกลับมาใช้เป็นแหล่งของพลังงานหรือประโยชน์อื่น ๆ

#### 1.1 องค์ประกอบแต่ละอย่างของมูลฝอย

องค์ประกอบแต่ละอย่างของมูลฝอย คือ ประเภทมูลฝอยแต่ละอย่างที่รวมอยู่ในกองมูลฝอยซึ่งสามารถแบ่งประเภทมูลฝอยเป็น เศษอาหาร เศษผัก เศษผลไม้ กระดาษ พลาสติก โฟม ยาง โลหะ แก้ว ไม้ หิน กระเบื้อง และมูลฝอยอันตราย

#### 1.2 ความหนาแน่น

ความหนาแน่นของมูลฝอย คือ สัดส่วนของน้ำหนักมูลฝอยต่อปริมาตรที่มูลฝอยที่มีมูลฝอยนั้นบรรจุอยู่ในภาชนะต่างกัน ซึ่งอาจจะแบ่งออกได้ 2 ลักษณะ คือ ความหนาแน่นปกติ และความหนาแน่นในขณะขนส่ง

ความหนาแน่นปกติ คือ ความหนาแน่นปกติของมูลฝอย ได้แก่ มูลฝอยที่อยู่ในสภาวะปกติ เช่น มูลฝอยที่อยู่ในภาชนะทั่วไป ภาชนะรองรับ ซึ่งอาจมีการอัดให้แน่นเพียงเล็กน้อย สามารถคำนวณได้จากสูตรดังต่อไปนี้

$$\text{ความหนาแน่นปกติ (กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร)} = \frac{\text{น้ำหนักมูลฝอยสุทธิ (กิโลกรัม)}}{\text{ปริมาตรของถังตวง (ลูกบาศก์เมตร)}}$$

กำหนดให้

$$\text{น้ำหนักมูลฝอยสุทธิ} = \text{น้ำหนักรวมของมูลฝอยและถังตวง} - \text{น้ำหนักถังตวงเปล่า}$$

## 2.6.2 องค์ประกอบทางเคมีของมูลฝอย

องค์ประกอบทางเคมีของมูลฝอย หมายถึง ลักษณะของมูลฝอยที่ไม่สามารถแยกออกได้ด้วย สายตา ซึ่งจะต้องทำการวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ ได้แก่ ปริมาณสารที่เผาไหม้ ปริมาณเถ้า ปริมาณ ไนโตรเจนและปริมาณฟอสฟอรัส เป็นต้น (กรมควบคุมมลพิษ, 2536)

2.1 ความชื้น คือ ปริมาณน้ำที่อยู่ในมูลฝอย

$$\text{ความชื้น (ร้อยละโดยน้ำหนัก)} = \frac{(\text{น้ำหนักมูลฝอยก่อนอบ} - \text{น้ำหนักมูลฝอยหลังอบ}) \times 100}{\text{น้ำหนักมูลฝอยก่อนอบ}}$$

2.2 ปริมาณของแข็งทั้งหมด คือ ปริมาณมูลฝอยแห้ง

$$\text{ปริมาณของแข็งทั้งหมด (ร้อยละโดยน้ำหนัก)} = 100 - \text{ความชื้น}$$

2.3 ปริมาณสารที่เผาไหม้ได้ คือ ส่วนของมูลฝอยที่สามารถเผาไหม้ได้

$$\text{ปริมาณสารที่เผาไหม้ได้ (ร้อยละโดยน้ำหนัก)} = \frac{(\text{น้ำหนักมูลฝอยก่อนเผา} - \text{น้ำหนักมูลฝอยหลังเผา}) \times 100}{\text{น้ำหนักมูลฝอยก่อนเผา}}$$

2.4 ปริมาณเถ้า คือ เศษมูลฝอยที่เหลือจากการเผาไหม้อย่างสมบูรณ์

$$\text{ปริมาณเถ้า (ร้อยละโดยน้ำหนัก)} = 100 - \text{ปริมาณสารที่เผาไหม้ได้}$$

## 2.7 ปัจจัยที่ส่งผลต่อปริมาณมูลฝอย

2.7.1 ฤดูกาล (season) ฤดูกาลซึ่งเกิดขึ้นตามธรรมชาติ ณ สถานที่แห่งนั้น ๆ ในประเทศ เช่น ที่อยู่ในเขตหนาวมี 4 ฤดู คือ ฤดูหนาว ฤดูใบไม้ผลิ ฤดูร้อน และฤดูใบไม้ร่วง ในฤดูหนาวก็ยังมีเถ้าถ่านมากยิ่งขึ้นไปอีกกว่าธรรมดา ในฤดูใบไม้ร่วงก็จะมีมูลฝอยแห้ง เช่น ใบไม้ต่าง ๆ เพิ่มขึ้นมากกว่าฤดูอื่น ๆ ในประเทศไทยซึ่งอยู่ในเขตร้อน มีฤดูประจำอยู่ 3 ฤดู คือ ฤดูร้อน ฤดูฝน และฤดูหนาว ซึ่งมีอิทธิพลต่อปริมาณมูลฝอยไม่สามารถมองเห็นไม่ชัดเจน แต่ฤดูกาลในประเทศไทยนี้เหมาะสมในการกสิกรรม เช่น การทำสวน การทำนา เป็นต้น

2.7.2 ที่ตั้งภูมิศาสตร์ (geographical location) สถานที่ของแต่ละแห่งนั้นถ้าสถานที่ต่างกัน

2.7.3 ดิน ฟ้า อากาศ (climate) ลักษณะของดินฟ้าอากาศอย่างยิ่งแตกต่างกันมากก็ยิ่งทำให้ปริมาณและชนิดของมูลฝอยต่างกันตามไปด้วย ยกตัวอย่างเช่น ในประเทศไทยตั้งอยู่ในเขตร้อนนั้นจึงมีอากาศค่อนข้างร้อน การเผาไหม้เชื้อเพลิงเพื่อทำให้เกิดความอบอุ่นภายในบ้านจึงไม่มีความจำเป็น เถ้าถ่านที่เกิดขึ้นจึงมีปริมาณน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับบ้านเรือนซึ่งตั้งอยู่ในเขตที่มีอากาศหนาวและอีกกาลหนึ่งที่ต้องคำนึงถึงก็คือ อากาศร้อนย่อมทำให้มูลฝอยบางชนิด เช่น มูลฝอยสดเกิดจากการเปลี่ยนแปลงสภาพบูดเน่าได้ง่ายและรวดเร็วกว่ามูลฝอยชนิดเดียวกันที่เกิดขึ้นในที่ที่มีอากาศหนาวเย็น ดังนั้น การเก็บและทำลายจึงต้องรีบจัดการให้เสร็จสิ้นไปโดยเร็วและบ่อยครั้งยิ่งขึ้น

2.7.4 สภาพชุมชน (nature of community) ซึ่งลักษณะของชุมชนส่งผลต่อปริมาณมูลฝอย เช่น ถ้าเป็นศูนย์กลางการค้าขายสิ่งของที่เหลือทิ้งเป็นมูลฝอยก็ย่อมมีมากขึ้นทั้งชนิดและปริมาณทำให้มีภารกิจในการเก็บมากไปด้วย ยิ่งกว่านั้นถ้าเป็นชุมชนหนาแน่นไปด้วยบ้านเรือนเล็กน้อย การคมนาคมไม่ดี ไม่มีช่องทางที่บริการของเทศบาลเข้าไปเก็บขนมูลฝอยได้โดยสะดวกและทั่วถึง ประกอบกับคนในชุมชนนั้นไม่เข้าใจถึงวิธีการกำจัดมูลฝอยโดยถูกต้องหลักสุขาภิบาล ก็จะทำให้มีปริมาณของมูลฝอยถูกทอดทิ้งทับถมทวีมากขึ้นและเป็นเหตุบั่นทอนสุขภาพ

2.7.5 การเก็บขนและกำจัดมูลฝอย (collection services and disposal) จะเห็นได้ว่าการเก็บขนและกำจัดมูลฝอยที่ไม่มีประสิทธิภาพในหลายชุมชนนั้นได้ก่อให้เกิดปัญหามูลฝอยเกิดขึ้น ซึ่งการเก็บขนและกำจัดมูลฝอยที่มีประสิทธิภาพจะทำให้ปริมาณมูลฝอยที่เกิดขึ้นในชุมชนนั้นลดลงและไม่เกิดปัญหามูลฝอยด้วย

2.7.6 ความหนาแน่นของประชากร (population density) บริเวณที่อยู่อาศัยหนาแน่นจะมีปริมาณมูลฝอยมากกว่าบริเวณที่มีผู้อาศัยอยู่น้อย

2.7.7 อุปนิสัยของประชาชนในชุมชน (habit of people in community) อุปนิสัยของประชาชนในชุมชนที่มีอุปนิสัยรักความสะอาด เป็นระเบียบเรียบร้อยจะมีปริมาณมูลฝอยในการเก็บขนมูลฝอยมากกว่าประชาชนที่มีอุปนิสัยไม่รักความเป็นระเบียบ ซึ่งจะทิ้งมูลฝอยกระจัดกระจายไม่รวบรวมเป็นที่เป็นทาง ปริมาณมูลฝอยในการเก็บขนจึงน้อย แต่จะพบตามถนน แม่น้ำลำคลอง สาธารณะ

2.7.8 สภาวะเศรษฐกิจ (economic status) ชุมชนที่มีฐานะทางเศรษฐกิจดีย่อมมีกำลังซื้อสินค้าสูงกว่าชุมชนที่มีฐานะทางเศรษฐกิจต่ำ ซึ่งทำให้มีปริมาณมูลฝอยมากกว่า

2.7.9 กฎหมายข้อบังคับและความร่วมมือของประชาชน การบังคับใช้กฎหมายและความร่วมมือของประชาชน มีส่วนทำให้ปริมาณมูลฝอยที่เกิดขึ้นลดลง (นัยนา เดชะ, 2557)

## 2.8 หลักการจัดการมูลฝอย (solid waste management)

การจัดการมูลฝอยชุมชนประกอบด้วย 7 ขั้นตอนหลักที่สำคัญ ได้แก่

### 2.8.1 การเกิดมูลฝอย (waste generation)

การเกิดมูลฝอย หมายถึง สิ่งที่ถูกทิ้งออกมาจากบ้านเรือนหรือสถานที่ต่าง ๆ ซึ่งเป็นแหล่งกำเนิดหรือแหล่งผลิตมูลฝอยที่ต้องการให้ท้องถิ่นนำไปกำจัด ในขั้นตอนนี้ต้องศึกษาที่มาของการเกิดมูลฝอย อัตราการ เกิดมูลฝอย ปริมาณมูลฝอย ประเภทของมูลฝอย เป็นต้น เพราะหากมีความเข้าใจในประเด็นดังกล่าว จะช่วยสามารถกำจัดมูลฝอยได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพที่สุด

### 2.8.2 การลำเลียง การคัดแยกและการเก็บกัก

เป็นขั้นตอนที่เกิดขึ้นในแหล่งกำเนิดมูลฝอย โดยคำนึงถึงกิจกรรมต่อไปนี้

- การลำเลียง (handling) การนำมูลฝอยจากแหล่งกำเนิดมูลฝอยมาใส่ภาชนะรองรับมูลฝอย
- การคัดแยก (separation) เป็นการคัดแยกมูลฝอยแต่ละประเภทออกจากกัน เพื่อนำกลับไปใช้ใหม่หรือแม้แต่นำไปกำจัดตามลักษณะของมูลฝอย
- การเก็บกัก (storage) มูลฝอยที่ถูกคัดแยกแล้วจะถูกเก็บพักไว้ในถังพักมูลฝอยภายในบ้านหรือแหล่งกำเนิด หรืออาจจะนำมาใส่ในภาชนะรองรับมูลฝอยนอกบ้าน

### 2.8.3 การรวบรวม (collection)

การรวบรวม หมายถึง การเก็บขนมูลฝอยที่ถูกนำมาทิ้งในภาชนะรองรับมูลฝอยหรือรถบรรทุก เพื่อนำไปกำจัด ณ สถานที่กำจัด

### 2.8.4 การขนถ่ายและการขนส่ง (transfer and transport)

เป็นการนำมูลฝอยมาพัก ณ สถานที่ใดสถานที่หนึ่งเพื่อวัตถุประสงค์ต่าง ๆ เช่น การคัดแยกอีกครั้ง เพื่อการลดปริมาตรจากนั้นจึงทำการขนส่งไปกำจัดด้วยรถบรรทุกมูลฝอยที่มีขนาดใหญ่ขึ้นเพื่อให้ขนส่งมูลฝอยได้ครั้งละมาก ๆ

### 2.8.5 การคัดแยก ณ สถานที่กำจัด (separation at disposal site)

เป็นการคัดแยกมูลฝอยครั้งสุดท้ายก่อนการกำจัดเพราะอาจจะมีมูลฝอยที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้อีกซึ่งขั้นตอนนี้เป็นการทำเป็นระบบใหญ่เพราะมีปริมาณมูลฝอยจำนวนมาก เช่น ใช้คนงานคัดแยกร่วมกับการใช้เครื่องจักรกล เพื่อให้เกิดความรวดเร็วและคัดแยกมูลฝอยออกได้อย่างสมบูรณ์ที่สุด

### 2.8.6 การเปลี่ยนรูปมูลฝอยเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ (recycle)

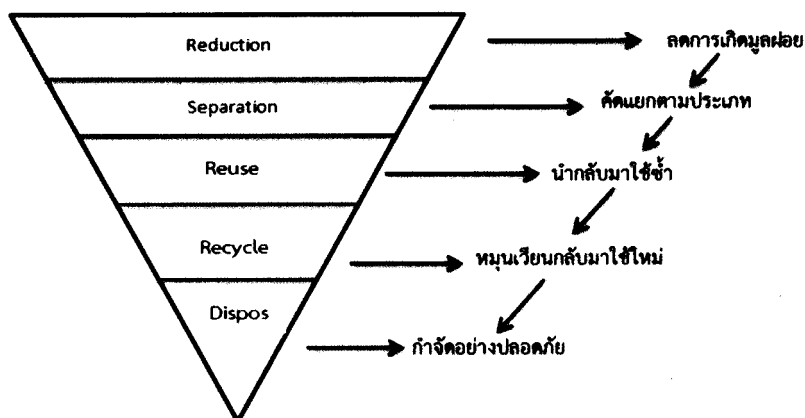
เป็นการคัดแยกมูลฝอยบางกลุ่มที่สามารถเปลี่ยนให้เป็นวัสดุที่มีประโยชน์ หรือสามารถเปลี่ยนรูปให้เกิดประโยชน์ เช่น การเปลี่ยนรูปพลาสติกให้กลับมาเป็นเม็ดพลาสติกก่อนนำไปขึ้นรูปใหม่ การหลอมเศษแก้วเพื่อขึ้นรูปเป็นขวดใหม่ การแปรรูปกระดาษเก่าให้เป็นกระดาษใหม่ที่สามารถใช้งานได้

### 2.8.7 การกำจัด (disposal)

การกำจัดเป็นกิจกรรมการกำจัดมูลฝอยที่ไม่สามารถทำอย่างอื่นได้อีกต่อไป มีวิธีเดียว คือ การฝังกลบไว้ในดินเท่านั้น ซึ่งเป็นการทำลายมูลฝอยให้อยู่สถานที่ที่ปลอดภัย และเหมาะสมกับลักษณะของมูลฝอย ทั้งนี้ไม่รวมถึงการนำมูลฝอยไปทิ้งในทะเลซึ่งเป็นวิธีการที่ไม่ถูกต้อง

## 2.9 การเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการมูลฝอย

ทำโดยการจัดการมูลฝอยแบบบูรณาการ เป็นแนวคิดที่เหมาะสมมากที่สุดขณะนี้ เพื่อให้ความสามารถดำเนินการได้ครอบคลุมทุกประเด็นของขั้นตอนการจัดการมูลฝอย ซึ่งในแต่ละขั้นตอนมีวิธีการที่เหมาะสม ดังนั้นการจัดการมูลฝอยแบบบูรณาการจึงมีความหมายถึงการดำเนินการจัดการมูลฝอยที่เหมาะสมกับลักษณะสมบัติของมูลฝอยด้วยการคำนึงถึงการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและพลังงานรวมทั้งการป้องกันรักษาสิ่งแวดล้อมให้มีคุณภาพที่ดีอย่างยั่งยืนโดยใช้หลักการ 3Rs ที่ต้องประกอบด้วยแนวคิดการจัดการที่เริ่มต้นตั้งแต่การลดเกิดมูลฝอย (reduction) การคัดแยก (separation) การใช้ซ้ำ (reuse) การหมุนเวียนกลับมาใช้ใหม่ (recycle) ในรูปแบบต่าง ๆ แนวคิดการจัดการมูลฝอยตามหลักการ 3Rs แสดงดังภาพที่ 2.2



ภาพที่ 2.2 แนวคิดการจัดการมูลฝอยตามหลักการ 3Rs

ที่มา: ธเรศ ศรีสถิตย์ (2557)

### 2.9.1 การลดมูลฝอย ณ แหล่งกำเนิด (source reduction)

เป็นการลดการเกิดมูลฝอย ณ แหล่งที่เกิดของมูลฝอยไม่ว่าจะเป็นที่ใด ๆ อาทิ บ้านเรือน อาคารสำนักงาน ตลาด ร้านค้า เป็นต้น โดยให้ความสำคัญต่อการผลิตมูลฝอยที่เกิดขึ้นโดยไม่จำเป็น เช่น การไม่ผลิตมูลฝอยประเภทกระดาษใช้ในสำนักงาน โดยใช้จดหมายอิเล็กทรอนิกส์หรือระบบคอมพิวเตอร์ทดแทน เป็นต้น ส่วนบ้านเรือนใช้วิธีลดมูลฝอย คือ ลดการผลิตมูลฝอยให้เหลือน้อยที่สุด และเมื่อเกิดมูลฝอยขึ้นต้องทำการคัดแยกออกโดยไม่ทิ้งออกไปให้เทศบาลนำไปกำจัดทั้งหมดและนำมูลฝอยที่คัดแยกไปใช้ประโยชน์ เช่น การมีการคัดแยกกระดาษบรรจุภัณฑ์สินค้าที่บริโภค เช่น กล่อง กระดาษห่อสินค้า แยกเศษกระดาษเพื่อรวบรวมไปหมุนเวียนกลับมาใช้ใหม่ เศษอาหารบางส่วนถูกนำไปเลี้ยงสัตว์ ดังนั้น ปริมาณมูลฝอยที่เกิดขึ้นในบ้านเรือนจะลดลงอย่างชัดเจน

### 2.9.2 การคัดแยก (separation)

เป็นการคัดแยกมูลฝอยที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้หรือมีคุณค่าที่จะเป็นวัตถุดิบในกระบวนการการผลิตได้ ทั้งนี้การแยก ณ แหล่งกำเนิดสามารถดำเนินการได้ง่ายกว่าการคัดแยก ณ บริเวณสถานที่กำจัด ซึ่งมีความหลากหลายของประเภทมูลฝอยมากเกินไป การคัดแยกมูลฝอยตามองค์ประกอบทางกายภาพเป็นการช่วยให้ง่ายต่อการเก็บขนและรวบรวม หรือแยกตามวัสดุที่สามารถนำไปแปลงเป็นผลผลิตอย่างอื่นได้ เช่น การคัดแยกเศษอาหารเพื่อนำไปทำปุ๋ยหมักเพื่อการเกษตรกรรม หรือนำไปเลี้ยงสัตว์ หรือแม้แต่การผลิตก๊าซชีวภาพจากสารอินทรีย์ เป็นต้น แม้แต่การคัดแยกมูลฝอยอันตรายออกจากมูลฝอยทั่วไปทำให้สามารถกำจัดมูลฝอยทั่วไปได้อย่างปลอดภัย โดยปราศจากการปนเปื้อนจากมูลฝอยอันตราย

ดังนั้นในการจัดการมูลฝอยแบบบูรณาการการคัดแยกมูลฝอยจึงเป็นสิ่งที่ต้องการดำเนินการส่วนการคัดแยกไม่มีหลักอันใดที่จะปฏิบัติตามเพียงแต่เป็นไปตามวัดตามประสงค์ของการนำมูลฝอยไปใช้ อาทิ การคัดแยกมูลฝอยที่พบเห็นตามเทศบาลต่าง ๆ เป็นถึง 3 ใบคือ

- ถังมูลฝอยเปียก เช่น เศษอาหาร สารอินทรีย์
- ถังมูลฝอยแห้ง เช่น กระดาษ พลาสติก แก้ว โลหะ
- ถังมูลฝอยอันตราย เช่น หลอดไฟ สารเคมียาหรือเวชภัณฑ์

หรืออาจจะเป็น

- มูลฝอยทั่วไป เช่น เศษอาหาร สารอินทรีย์
- ถังมูลฝอยที่นำกลับมาใช้ใหม่ เช่น กระดาษ พลาสติก แก้ว
- ถังมูลฝอยอันตราย เช่น หลอดไฟ สารเคมี ยาหรือเวชภัณฑ์ที่หมดอายุ

แล้วแต่ท้องถิ่นเป็นผู้กำหนดและรณรงค์ให้ประชาชนช่วยกันคัดแยก เพื่อเทศบาลจะได้นำไปคัดแยกแล้วกลับมาใช้ใหม่หรือนำไปกำจัดในปริมาณที่ลดลงไปจากเดิม

### 2.9.3 การใช้ซ้ำ (reuse)

เป็นการนำสิ่งของบางส่วนที่ต้องทิ้งมาใช้ซ้ำ เพื่อให้เกิดประโยชน์ในการใช้งาน อาทิ ขวดแก้ว ขวดพลาสติก กล่อง โลหะ การใช้ซ้ำเป็นการนำกลับมาใช้ใหม่ โดยไม่ต้องผ่านกระบวนการผลิตหรือขึ้นรูปใหม่

### 2.9.4 การหมุนเวียนกลับมาใช้ใหม่ (recycle)

เป็นการแปรเปลี่ยนมูลฝอยที่ได้ทำการคัดแยกแล้วมาทำการผลิตโดยผ่านกระบวนการใดกระบวนการหนึ่งแล้วเกิดเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ เช่น การหลอมแก้วขึ้นรูปใหม่โดยใช้ขวดเก่า การทำกระดาษจากเศษกระดาษที่ใช้แล้ว ทั้งนี้จะได้ผลิตภัณฑ์ใหม่ที่มีคุณภาพ นอกจากนั้นการหมุนเวียนกลับมาใช้ยังหมายถึงการแปรเปลี่ยนให้ได้ผลิตภัณฑ์ในรูปที่เป็นพลังงานความร้อน โดยการเผาไหม้ให้ได้ก๊าซที่เป็นเชื้อเพลิง การทำปุ๋ยหมัก เป็นต้น ซึ่งกระบวนการนี้จะต้องพิจารณาจากลักษณะของมูลฝอยในการนำไปแปรรูป เช่น การนำเศษอาหารสารอินทรีย์ไปผลิตเป็นปุ๋ย หรือการนำไปหมักให้เกิดเป็นก๊าซชีวภาพมีเทน ซึ่งมูลฝอยดังกล่าวจะต้องผ่านกระบวนการคัดแยกที่ดี

### 2.9.5 การกำจัด (disposal)

เป็นกิจกรรมขั้นสุดท้ายที่ดำเนินการกับมูลฝอยที่ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้อีกต่อไป มีทางเดียว คือ การฝังกลบในหลุมฝังกลบที่ปลอดภัยไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ดังนั้นในการกำจัดแบบฝังกลบมักจะเป็นพวกกลุ่มที่ไม่เน่าเปื่อยไม่ติดไฟหรือไม่อันตรายเพราะมูลฝอยที่มีคุณสมบัติที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ถูกคัดแยกออกไปหมดแล้ว สุดท้ายปริมาณมูลฝอยที่เกิดขึ้น



ถูกลดลงปริมาณลงให้เหลือน้อยที่สุดที่ต้องการนำมากำจัดแบบฝังกลบให้ดินในดินโดยไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมหรือทำลายทรัพยากรธรรมชาติ (ธเรศ ศรีสถิต, 2557)

## 2.10 การนำมูลฝอยกลับไปใช้ประโยชน์ใหม่

การนำมูลฝอยกลับมาใช้ใหม่สามารถทำได้หลายวิธีซึ่งสามารถสรุปได้เป็น 3 กลุ่มใหญ่ ๆ ที่มีความเหมาะสมในแต่ละขั้นตอนที่แตกต่างกันออกไปได้ดังนี้

### 2.10.1 การนำวัสดุที่ได้จากมูลฝอยกลับมาใช้ใหม่ (material recovery)

คือ เป็นการนำมูลฝอยที่สามารถตัดแยกได้ เช่น พลาสติกกระดาษ ไม้ โลหะหรือเศษอาหารต่าง ๆ กลับมาใช้ใหม่โดยผ่านกระบวนการเปลี่ยนรูปใหม่หรือไม่เปลี่ยนรูปก็ได้ อาทิ

- ไม่ผ่านกระบวนการเปลี่ยนรูป เช่น ขวดแก้วที่ล้างทำความสะอาดแล้วนำมาใช้ใหม่
- ผ่านกระบวนการเปลี่ยนรูป เช่น พลาสติกกระดาษ พลาสติก โลหะ เป็นต้น

### 2.10.2 การแปรรูปเพื่อพลังงาน (energy recovery หรือ waste to energy)

เป็นการนำมูลฝอยที่สามารถเปลี่ยนเป็นพลังงานความร้อนหรือเปลี่ยนเป็นรูปก๊าซชีวภาพ เช่น การเผามูลฝอยให้เกิดความร้อนเพื่อนำมาผลิตกระแสไฟฟ้า การตัดมูลฝอยให้เป็นชิ้นเล็ก ๆ เพื่ออัดให้เป็นแหล่งเชื้อเพลิงแล้วนำไปใช้ในโรงงานอุตสาหกรรม การหมักมูลฝอยที่ย่อยสลายได้ทำให้เกิดก๊าซชีวภาพโดยเฉพาะก๊าซมีเทน การนำพลาสติกเก่ามาหลอมเป็นแท่งเชื้อเพลิงให้กับโรงงานอุตสาหกรรม

### 2.10.3 การนำมูลฝอยไปปรับสภาพให้มีประโยชน์ต่อการบำรุงรักษาดิน (composting and reclamation)

เป็นการทำปุ๋ยหมักจากมูลฝอยแม้ว่าคุณภาพอาจไม่ดีเท่ากับปุ๋ยเคมีแต่มีส่วนช่วยบำรุงดิน (soil conditioner) ปุ๋ยหมักจากมูลฝอยมักมีเศษอาหารไม่ครบตามที่เกษตรกรต้องการถ้าต้องการให้เป็นปุ๋ยที่มีคุณสมบัติครบต้องมีการเติมสารอาหารบางตัวลงไปด้วย หรือการนำมูลฝอยไปถมที่ต่าง ๆ ซึ่งเป็นการนำมูลฝอยกลับมาใช้ประโยชน์ได้ (ธเรศ ศรีสถิต, 2557)

#### (1) ปุ๋ยหมัก

การทำปุ๋ยหมักอินทรีย์ เป็นแนวทางหนึ่งในการลดปริมาณขยะประเภทสารอินทรีย์ที่จะนำไปกำจัดโดยการใช้ประโยชน์จากขยะที่ย่อยสลายได้ ได้แก่ ใบไม้ กิ่งไม้ เศษที่เหลือจากการเกษตรกรรมให้กลายเป็นสารอินทรีย์ที่สามารถใช้เป็นสารปรับปรุงคุณภาพดินในการเพาะปลูก การทำปุ๋ยหมักเป็นกระบวนการที่อาศัยออกซิเจนซึ่งมีจุลินทรีย์และสัตว์ชั้นต่ำอื่น ๆ เป็นตัวเร่ง

กระบวนการหมัก การทำปุ๋ยหมักนี้เป็นนี้สามารถลดการใช้ปุ๋ยเคมีของเกษตรกร เป็นการส่งเสริมการทำเกษตรกรรมแบบธรรมชาติหรือทดแทนการซื้อปุ๋ยของชุมชนได้

## (2) น้ำสกัดชีวภาพ

การทำน้ำสกัดชีวภาพเป็นการใช้ประโยชน์จากเศษอาหาร ผัก ผลไม้ มาทำการหมักแบบไร้ออกซิเจนและใช้กากน้ำตาลเป็นอาหารของจุลินทรีย์จนได้ของเหลวสีน้ำตาล ซึ่งในของเหลวนี้จะประกอบไปด้วยสารพวกคาร์โบไฮเดรต กรดอะมิโน ฮอร์โมน โปรตีน และธาตุอาหารที่จำเป็นในการเจริญเติบโตของพืช โดยสัดส่วนของธาตุอาหารดังกล่าวจะขึ้นอยู่กับวัตถุดิบที่นำมาหมัก

### 2.11 การวิจัยด้านการจัดการมูลฝอยชุมชน

เกรียงศักดิ์ อุดมสินโรจน์ (2543) ได้กล่าวถึง ปัจจัยที่มีต่อการเกิดขยะมูลฝอยว่าขึ้นอยู่กับสภาพภูมิอากาศ ฤดูกาล การจัดการขยะมูลฝอยชุมชน อุปนิสัยการทิ้งขยะของประชาชนในชุมชน การประชาสัมพันธ์เกี่ยวกับการนำของใช้แล้วกลับมาใช้อีก สภาพะทางด้านเศรษฐกิจของชุมชน ความหนาแน่นของประชากร และกฎหมายการห้ามทิ้งขยะมูลฝอยในที่สาธารณะ

ภัสสร สวาทะสุข (2545) ได้ศึกษาการจัดการมูลฝอยประเภทเศษอาหารของโรงแรมและห้างสรรพสินค้าในเขตเทศบาลนครหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา พบว่าการจัดการเศษอาหารของโรงแรมและห้างสรรพสินค้ามี 2 รูปแบบ คือ ส่วนหนึ่งให้คนเลี้ยงสุกรซึ่งอาจเป็นในรูปแบบการซื้อขายหรือให้เปล่า และอีกส่วนหนึ่งคือทิ้งให้เทศบาลรับไปกำจัด โดยมีอัตราการเกิดเศษอาหารที่ให้คนเลี้ยงสุกรจำแนกตามโรงแรมขนาดใหญ่ กลาง เล็ก รวมถึงห้างสรรพสินค้า เท่ากับ 0.49, 0.50, 0.20 กิโลกรัม/จำนวนห้องพัก/วัน และ 0.02 กิโลกรัม/พื้นที่สรรพสินค้าตารางเมตร/วัน ตามลำดับ และมีอัตราการเกิดเศษอาหารให้เทศบาลกำจัด จำแนกตามโรงแรมขนาดใหญ่ กลาง เล็ก รวมถึงห้างสรรพสินค้า เท่ากับ 0.23, 0.04, 0.07 กิโลกรัม/จำนวนห้องพัก/วัน และ 0.01 กิโลกรัม/พื้นที่สรรพสินค้าตารางเมตร/วัน ตามลำดับ เมื่อวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพและเคมีของเศษอาหาร พบว่า ร้อยละบนฐานน้ำหนักแห้งของเถ้า โปรตีน ไขมัน สารเยื่อใย แป้ง ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โปแตสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม และคาร์บอนของเศษอาหารที่นำไปเลี้ยงสุกรมีค่ามาตรฐานความต้องการโภชนาการของสัตว์ และพบว่าร้อยละความชื้นจะสูงเกินกว่ามาตรฐาน ตามพระราชบัญญัติควบคุมคุณภาพอาหารสัตว์ที่กำหนดไว้ และอัตราส่วนระหว่างคาร์บอนต่อไนโตรเจนของเศษอาหารที่ทิ้งโดยเฉลี่ยบนฐานของน้ำหนักแห้งจากโรงแรมและห้างสรรพสินค้าในเขตเทศบาลนครหาดใหญ่ มีค่าอยู่ในช่วง 15.98-35.26 และมีร้อยละความชื้นอยู่ในช่วง 66.26-74.88

ปราณี ไพบูลย์สมบัติ (2546) ได้ทำการศึกษาชนิดปริมาณขยะและพฤติกรรมการทิ้งของนักท่องเที่ยวและผู้ประกอบการในอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ ผลการศึกษาพบว่า ชนิดของขยะที่นักท่องเที่ยวมีมากที่สุด คือ เศษอาหาร รองลงมา คือ ขวดแก้ว/เศษแก้ว และถุงพลาสติก/เศษพลาสติก สำหรับปริมาณขยะในพื้นที่เกิดขึ้นมากที่สุดในวันหยุดนักขัตฤกษ์ของฤดูฝน 2,103.13 กิโลกรัม/วัน และพื้นที่ใช้ประโยชน์ช่วงกลางคืน พื้นที่กางเต็นท์ ของฤดูหนาวมีขยะมากที่สุด 1,415 กิโลกรัม/วัน และมีอัตราการเกิดขยะสูงสุดในพื้นที่ใช้ประโยชน์กลางคืน สำหรับผู้ประกอบการทำการแยกชนิดเฉพาะฤดูฝนชนิดขยะที่มีมากที่สุดคือ เศษอาหาร รองลงมาคือ ขวดแก้ว/เศษแก้ว และถุงพลาสติก/เศษพลาสติก ตามลำดับ

มินา คงเงิน และอาลิตา พาลีพัง (2550) ศึกษาองค์ประกอบทางกายภาพและเคมีของมูลฝอยภายในตำบลเกาะยอ อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา ผลการศึกษา พบว่า จากการสำรวจปริมาณมูลฝอยในวันธรรมดามีปริมาณมูลฝอยมากกว่าวันหยุด โดยคิดเป็นมูลฝอยรวมเท่ากับ 2,170 กิโลกรัม/วัน จากการวิเคราะห์องค์ประกอบมูลฝอย พบว่า องค์ประกอบทางกายภาพ ได้แก่ องค์ประกอบของมูลฝอยประกอบด้วยเศษอาหาร คิดเป็นร้อยละ 45.53, กระดาษ คิดเป็นร้อยละ 15.89, ขวดแก้ว คิดเป็นร้อยละ 9.05, ถุงพลาสติก คิดเป็นร้อยละ 2.76, โฟม คิดเป็นร้อยละ 1.11, กระจกอลูมิเนียม คิดเป็นร้อยละ 4.09, ขวดพลาสติก คิดเป็นร้อยละ 5.42, เศษผ้า คิดเป็นร้อยละ 2.72, เศษไม้ คิดเป็นร้อยละ 6.38, พลาสติก คิดเป็นร้อยละ 6.72 และหลอดไฟ คิดเป็นร้อยละ 0.33 ความหนาแน่นของมูลฝอยเท่ากับ 530 กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร องค์ประกอบทางเคมี ได้แก่ ความชื้น คิดเป็นร้อยละ 54.99, ปริมาณที่เผาไหม้ได้ คิดเป็นร้อยละ 19.28, ปริมาณเถ้า คิดเป็นร้อยละ 80.72, ไนโตรเจน คิดเป็นร้อยละ 0.40, ฟอสฟอรัส คิดเป็นร้อยละ 1.10, คาร์บอน คิดเป็นร้อยละ 10.71 และไฮโดรเจน คิดเป็นร้อยละ 1.29 จากผลการวิเคราะห์มูลฝอยตำบลเกาะยอ มีความเหมาะสมกับวิธีการกำจัดทำปุ๋ยหมัก เพราะมีองค์ประกอบที่ย่อยสลายได้ถึง คิดเป็นร้อยละ 51.91

ณัฐชนันท์ เชียงพฤกษ์, อติศักดิ์ สิงห์สีโว และเพ็ญแข ธรรมเสนานุภาพ (2555) ได้ทำการศึกษาในช่วงฤดูกาลที่แตกต่างกัน พบว่า ฤดูกาลไม่ทำให้ขยะมูลฝอยทางการเกษตรแตกต่างกันมากนัก เนื่องจากลักษณะทางภูมิศาสตร์และพืชเศรษฐกิจในพื้นที่หลัก ๆ คือ ข้าว ถั่วเขียวและถั่วเหลือง ส่วนข้าวโพดและผักสวนครัวอื่นๆ จากผลการสำรวจประเภทของขยะมูลฝอยทั้ง 3 ประเภท จากครัวเรือนพบว่าสามารถนำขยะมูลฝอยบางประเภทมา recycle โดยการนำกลับมาปรับปรุงแปรรูปหรือซ่อมแซมเพื่อการใช้งานใหม่ได้ เช่น การนำเศษอาหารมาทำปุ๋ยหมักชีวภาพ นำฟางข้าว เปลือกถั่วมาเป็นอาหารสัตว์และนำขวดแก้ว กระจก ขวดพลาสติก ส่งขายให้กับร้านรับซื้อของเก่า แต่การ recycle ก็ไม่สามารถจัดการขยะมูลฝอยได้ทั้งหมดเพราะยังเหลือส่วนที่ยังไม่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ เช่น ขวดกระป๋อง ถุงบรรจุสารเคมีฆ่าหญ้า ฆ่าแมลง เป็นต้น

จากการศึกษาของประเทศต่าง ๆ และค่าเฉลี่ยของประเทศไทยทั้งประเทศที่มีอัตราการเกิดขยะเฉลี่ย 1.10 กิโลกรัม/คน/วัน โดยพบว่าเป็นขยะที่สามารถย่อยสลายได้ประมาณร้อยละ 50 ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษเกี่ยวกับปริมาณและองค์ประกอบของขยะในประเทศกำลังพัฒนา ส่วนขยะแห้งที่พบนั้นสามารถนำไป recycle ได้ ซึ่งหากประชาชนมีการคัดแยกขยะ และส่งเสริมความรู้ในการนำขยะไปแปรสภาพและนำกลับไปใช้ใหม่อาจจะทำให้ประชาชนบ้านโคกม่วง สามารถกำจัดขยะมูลฝอยของชุมชนได้มากถึงร้อยละ 70 จากการเปรียบเทียบการศึกษาในช่วงฤดูกาลที่แตกต่างกันพบว่า ฤดูกาลไม่ทำให้ขยะมูลฝอยทางการเกษตรแตกต่างกันมากนัก

วัชระ นวลนุ่น และเฉลิมพร มะหมัด (2558) จากผลการศึกษาเทศบาลเมืองเขารูปช้างมีปริมาณมูลฝอยเท่ากับ 39,192 กิโลกรัม/วัน และอัตราการเกิดมูลฝอยเท่ากับ 0.65 กิโลกรัม/คน/วัน พบว่า เทศบาลเมืองเขารูปช้างทั้ง 6 วัน มีความหนาแน่นของมูลฝอย คิดเป็น 0.18 กิโลกรัม/ลิตร หรือ 180 กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร ลักษณะของมูลฝอยทางกายภาพที่มากที่สุด ได้แก่ เศษอาหาร คิดเป็นร้อยละ 35.93 รองลงมาเป็นพลาสติกและเศษใบไม้ คิดเป็นร้อยละ 17.50 และ 7.94 ตามลำดับ ซึ่งจากการคัดแยกมูลฝอยออกเป็นแต่ละประเภท พบว่า มูลฝอยที่สามารถนำกลับไปใช้ประโยชน์ได้ ได้แก่ มูลฝอยอินทรีย์สามารถนำไปทำปุ๋ยหมักได้ ร้อยละ 40 มูลฝอยที่สามารถนำไปรีไซเคิลได้ ร้อยละ 35 และมูลฝอยที่สามารถให้พลังงานความร้อนเพื่อเปลี่ยนไปเป็นพลังงานไฟฟ้า ร้อยละ 20 เพื่อสามารถลดการกำจัดมูลฝอยแบบฝังกลบ

ทิวา ประสุวรรณ และคณะ (2559) ผลการศึกษา พบว่า ขยะมูลฝอยมีจำนวนมาก และมีแนวโน้มว่าจะมีจำนวนเพิ่มขึ้นเนื่องจากความหนาแน่นของประชากรมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 40.50 รองลงมา ได้แก่ สภาพทางเศรษฐกิจของชุมชน ฤดูกาลหน้าผลไม้ในพื้นที่ ความสามารถในการจัดการขยะขององค์การบริหารส่วนตำบลบ้านแลงและแต่ละครัวเรือน ซึ่งการจัดเก็บขยะมูลฝอยขององค์การบริหารส่วนตำบลบ้านแลงในปัจจุบันได้รับความพึงพอใจ คิดเป็นร้อยละ 60 ของผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด สำหรับแหล่งที่มาของขยะมูลฝอยดังกล่าวมาจากบ้านเรือน /บริษัทห้างร้าน มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 38.60 รองลงมา ได้แก่ 1) จากตลาด 2) จากโรงงานอุตสาหกรรม และ 3) จากสถานที่ราชการ เช่น โรงพยาบาล เป็นต้น ตามลำดับ และผู้ตอบแบบสอบถามมีความคิดเห็นว่า ชุมชน/หมู่บ้านขององค์การบริหารส่วนตำบลบ้านแลงยังสามารถจัดการขยะมูลฝอยเองได้ คิดเป็นร้อยละ 75.2

## บทที่ 3

### วิธีการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ได้ศึกษาองค์ประกอบทางกายภาพและทางเคมีของมูลฝอยชุมชนในเทศบาลตำบลเกาะแก้ว โดยผู้วิจัยได้วางกรอบแนวคิดการวิจัยให้ได้ผลการศึกษาที่ถูกต้อง เพื่อเป็นแนวทางที่เหมาะสมในการเลือกวิธีการจัดการมูลฝอยได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีรายละเอียดวิธีการดังนี้

#### 3.1 กรอบแนวคิดในการศึกษา

กรอบแนวคิดการศึกษาองค์ประกอบทางกายภาพและเคมีของมูลฝอยชุมชนในเทศบาลตำบลเกาะแก้ว อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา ดังแสดงในภาพที่ 3.1



ภาพที่ 3.1 กรอบแนวคิดในการศึกษา

### 3.2 ขอบเขตของการวิจัย

1. ศึกษาข้อมูลปฐมภูมิเกี่ยวกับการจัดการมูลฝอยของเทศบาลตำบลเกาะแก้ว
2. ศึกษาปริมาณมูลฝอยของเทศบาลตำบลเกาะแก้ว
3. ทำการเก็บตัวอย่าง 2 จุด ได้แก่ จุดฝนเก็บตัวอย่างในเดือนกรกฎาคม พ.ศ.2560 และจุดร้อนเก็บตัวอย่างในเดือนมีนาคม พ.ศ.2561 โดยทำการเก็บตัวอย่างเดือนละ 2 สัปดาห์ จำนวน สัปดาห์ละ 3 ครั้ง
4. วิเคราะห์ลักษณะทางกายภาพประกอบของมูลฝอย ประกอบด้วย ความหนาแน่น (density) และองค์ประกอบแต่ละประเภทของมูลฝอย (individual component of solid waste)
5. วิเคราะห์ลักษณะทางเคมีของมูลฝอย ประกอบด้วย ความชื้น (moisture content) ของแข็งทั้งหมด (total Solids) ค่าปริมาณที่เผาไหม้ได้ (volatile solids) และเถ้า (ash)

### 3.3 สถานที่ทำวิจัย

1. สถานที่เก็บตัวอย่าง ณ โรงงานกำจัดวัสดุที่ใช้แล้วและผลิตปุ๋ยธรรมชาติ อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา
2. สถานที่ทำการทดลอง ณ ศูนย์วิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา

### 3.4 วัสดุอุปกรณ์

1. ฝ้ายารองมูลฝอย
2. อุปกรณ์คลุกเคล้ามูลฝอย เช่น พลั่ว จอบ เป็นต้น
3. เชือกสำหรับแบ่งมูลฝอยออกเป็นส่วนๆ
4. รองเท้าบูท
5. ถุงมือยาง
6. หน้ากากอนามัย
7. ถังปริมาตร 100 ลิตร
8. ตาชั่งขนาด 60 กิโลกรัม
9. ถุงดำ (สำหรับใส่มูลฝอย)

### 3.5 วิธีการดำเนินงานวิจัย

#### 3.5.1 เก็บรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิ

การศึกษาข้อมูลสภาพทั่วไปและข้อมูลการจัดการมูลฝอยชุมชนของเทศบาลตำบลเกาะแก้ว โดยทำการสำรวจ รวบรวม และศึกษาจากหน่วยงานที่รับผิดชอบด้านการจัดการมูลฝอยของเทศบาลตำบลเกาะแก้ว โดยข้อมูลที่ศึกษามีดังนี้

1. สภาพทั่วไปของพื้นที่เทศบาลตำบลเกาะแก้ว
2. จำนวนประชากร
3. ช่วงเวลาการเก็บขนมูลฝอย
4. เส้นทางในการเก็บขนมูลฝอย
5. พื้นที่รับผิดชอบของรถเก็บขนมูลฝอยในแต่ละคัน
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 3.5.2 เก็บรวบรวมข้อมูลปฐมภูมิ

1. การเก็บรวบรวมข้อมูลปริมาณมูลฝอยในฤดูฝนและฤดูร้อน ศึกษาจากปริมาณน้ำหนักรถบรรทุก โดยการรวบรวมข้อมูลน้ำหนักรถบรรทุกจากเจ้าหน้าที่เทศบาลนครสงขลา ณ โรงงานกำจัดวัสดุที่ใช้แล้ว และผลิตภัณฑ์ชุมชนตำบลเกาะแก้ว อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา

2. วิเคราะห์องค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอยในฤดูฝนและฤดูร้อน ได้แก่ ความหนาแน่น และองค์ประกอบแต่ละประเภทของมูลฝอย ทำการสุ่มเก็บตัวอย่างมูลฝอยจากรถเก็บขนมูลฝอยของ เทศบาลตำบลเกาะแก้ว โดยทำการวิเคราะห์ ณ พื้นที่หลุมฝังกลบของเทศบาลนครสงขลา ณ โรงงาน กำจัดวัสดุที่ใช้แล้วและผลิตภัณฑ์ชุมชนตำบลเกาะแก้ว อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา

3. วิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของมูลฝอยในฤดูฝนและฤดูร้อน ได้แก่ ความชื้น ปริมาณของแข็งทั้งหมด ปริมาณสารที่เผาไหม้ได้ และปริมาณเถ้า โดยทำการวิเคราะห์ ณ ศูนย์วิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

#### 3.5.3 การเก็บตัวอย่าง

##### 1.) ข้อมูลทั่วไปของเทศบาลตำบลเกาะแก้ว

เทศบาลตำบลเกาะแก้วมีเนื้อที่โดยประมาณ 28.38 ตารางกิโลเมตร (17,738 ไร่) ประกอบด้วย 10 หมู่บ้าน ได้แก่ หมู่ที่ 1 บ้านแหลมเคียน, หมู่ที่ 2 บ้านสามกอง, หมู่ที่ 3 บ้านชุมพอ, หมู่ที่ 4 บ้านด่าน, หมู่ที่ 5 บ้านด่าน, หมู่ที่ 6 บ้านเกาะแก้ว, หมู่ที่ 7 บ้านเกาะวา, หมู่ที่ 8 บ้านบ่ออิฐ,

หมู่ที่ 9 บ้านชูเกียรติ, และหมู่ที่ 10 บ้านด่านกลาง ซึ่งมีประชากรรวมทั้งหมด 11,276 คน 3,519 ครัวเรือน

ด้านการจัดการมูลฝอยทางเทศบาลตำบลเกาะแก้วได้มีการวางแผนในการจัดการจัดเก็บมูลฝอยในช่วงเวลา 03:00 น. ถึง 06:00 น. ของทุกวัน ยกเว้นวันเสาร์และวันอาทิตย์ ไม่มีการเก็บขนมูลฝอย โดยมีรถเก็บขนมูลฝอยแบบอัดท้าย จำนวน 2 คัน พนักงานเก็บมูลฝอย 8 คน รวมกับพนักงานขับรถ ซึ่งมีจำนวนถังมูลฝอย 260 ใบ ปริมาณมูลฝอยที่เกิดขึ้นประมาณ 8,500 กิโลกรัม/วัน เมื่อทำการจัดเก็บแล้วทางเทศบาลได้นำมูลฝอยไปทำการกำจัดยังสถานที่กำจัดมูลฝอยของเทศบาลนครสงขลา ด้วยวิธีการฝังกลบแบบถูกหลักสุขาภิบาล ณ โรงงานกำจัดวัสดุที่ใช้แล้วและผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ

## 2.) กำหนดวันทำการเก็บมูลฝอย

วันเก็บตัวอย่างมูลฝอย 2 ฤดูกาล คือ ในฤดูฝน และฤดูร้อน ซึ่งในแต่ละฤดูกาลจะทำการเก็บมูลฝอย 6 ครั้ง/ฤดูกาล เป็นเวลา 2 สัปดาห์ แสดงรายละเอียดดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 การเก็บตัวอย่างมูลฝอย

ฤดูกาล	สัปดาห์	วันเก็บตัวอย่างมูลฝอย		
ฤดูฝน	สัปดาห์ที่ 1	จันทร์ 17/7/60	พฤหัสบดี 20/7/60	ศุกร์ 21/7/60
	สัปดาห์ที่ 2	จันทร์ 24/7/60	อังคาร 25/7/60	พุธ 26/7/60
ฤดูร้อน	สัปดาห์ที่ 1	จันทร์ 12/3/61	พุธ 14/3/61	ศุกร์ 23/3/61
	สัปดาห์ที่ 2	จันทร์ 26/3/61	อังคาร 27/3/61	พฤหัสบดี 29/3/61

หมายเหตุ : ไม่มีการเก็บขนมูลฝอยในวันเสาร์และอาทิตย์

## 3.6 วิธีการวิเคราะห์

### 3.6.1 การวิเคราะห์ปริมาณมูลฝอย

การจัดเก็บข้อมูลปริมาณของมูลฝอยที่เกิดขึ้นในเขตพื้นที่เทศบาลตำบลเกาะแก้ว โดยศึกษาปริมาณมูลฝอย คือ



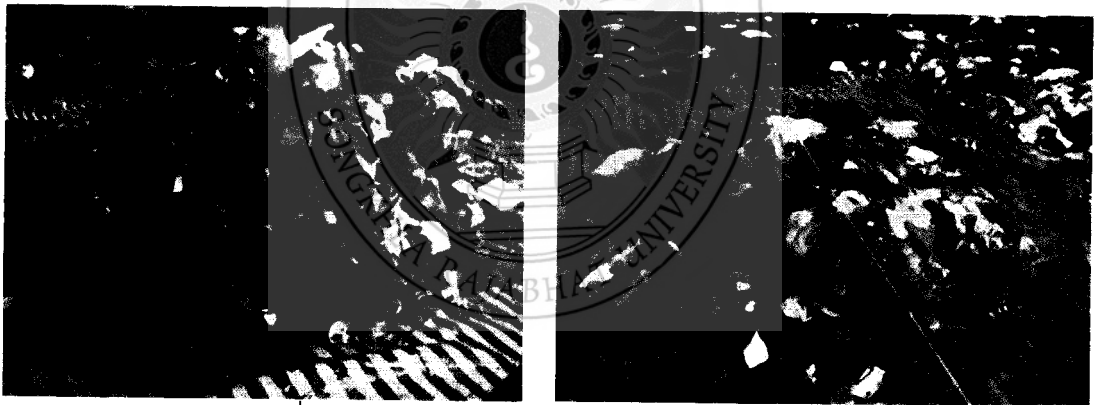
จัดเก็บข้อมูลปริมาณมูลฝอยโดยการรวบรวมข้อมูลน้ำหนักมูลฝอยจากเจ้าหน้าที่เทศบาลนครสงขลา ณ โรงงานกำจัดวัสดุที่ใช้แล้วและผลิตภัณฑ์ธรรมชาติตำบลเกาะแก้ว อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา

### 3.6.2 การวิเคราะห์ลักษณะทางกายภาพ

#### 3.6.2.1 การสุ่มตัวอย่างมูลฝอย

เนื่องจากระบบการเก็บรวบรวมมูลฝอยของชุมชนต่าง ๆ ยังไม่มีการแยกประเภทของมูลฝอยจากแหล่งกำเนิด ดังนั้นมูลฝอยที่จะใช้เป็นตัวแทนในการวิเคราะห์จึงจำเป็นต้องคัดเลือกให้ได้ตัวแทนที่ดีที่สุด ลำดับแรกต้องทำให้กองมูลฝอยรวมเป็นเนื้อเดียวกันให้มากที่สุดเพื่อให้ลักษณะขององค์ประกอบของกองมูลฝอยเหมือน ๆ กันทุกส่วนในการวิเคราะห์มูลฝอยนั้น

วิธีการ สุ่มตัวอย่างมูลฝอยมาประมาณ 1 ลูกบาศก์เมตร จากนั้นนำมูลฝอยที่ได้ทั้งหมดจากการสุ่มตัวอย่างมากองรวมกันแล้วคลุกเคล้าให้เป็นเนื้อเดียวกัน แบ่งกองมูลฝอยออกเป็น 4 ส่วน โดยเลือกเอา 2 ส่วนจาก 4 ส่วน นำมากองคลุกเคล้าให้เป็นเนื้อเดียวกันอีกครั้ง ทำซ้ำอีกครั้งจนมูลฝอยเหลือประมาณ 50 – 100 ลิตร แสดงดังภาพที่ 3.2



(ก) กองมูลฝอยที่รวบรวม

(ข) การแบ่งมูลฝอยออกเป็น 4 ส่วน

ภาพที่ 3.2 การสุ่มตัวอย่างมูลฝอย

#### 3.6.2.2 การวิเคราะห์ความหนาแน่น

ความหนาแน่น (density) ของมูลฝอย คือ สัดส่วนของน้ำหนักมูลฝอย/ปริมาณที่มูลฝอยนั้นบรรจุอยู่ในภาชนะต่าง ๆ กัน

ความหนาแน่นปกติของมูลฝอย ได้แก่ มูลฝอยที่อยู่ในภาวะปกติ เช่น มูลฝอยที่บรรจุอยู่ในภาชนะทั่วไป ภาชนะรองรับ ซึ่งอาจจะมีการอัดแน่นเพียงเล็กน้อย

**วิธีการ** ชั่งน้ำหนักถังตวงเปล่าแล้วจดบันทึกไว้ สุ่มมูลฝอยมาประมาณ 1 ลูกบาศก์เมตร คลุกเคล้ามูลฝอยให้เป็นเนื้อเดียวกันแล้วตักมูลฝอยใส่ภาชนะตวงมูลฝอยจนเต็ม ยกภาชนะตวงมูลฝอยให้สูงจากพื้นดินประมาณ 30 เซนติเมตร แล้วปล่อยถังตวงลงกระทะพื้น หากมูลฝอยยุบลงให้ตักมูลฝอยเติมให้เต็มถึงตวง เมื่อปล่อยกระทะพื้นครบ 3 ครั้ง นำไปชั่งน้ำหนักเพื่อทราบน้ำหนักของมูลฝอยรวมกับน้ำหนักถังตวง ทำการตวงตามขั้นตอนข้างต้น 3 ครั้ง แล้วนำค่าที่ได้ไปคำนวณหาความหนาแน่นต่อไป การหาความหนาแน่นของมูลฝอยแสดงดังภาพที่ 3.3



(ก) ปล่อยถังตวงลงกระทะพื้น

(ข) ชั่งน้ำหนักถังตวงมูลฝอย

ภาพที่ 3.3 ความหนาแน่น

การคำนวณ

$$\text{ความหนาแน่นปกติ} = \frac{\text{น้ำหนักมูลฝอยสุทธิ}}{\text{ปริมาตรถังตวง}}$$

กำหนดให้ น้ำหนักมูลฝอยสุทธิ = น้ำหนักรวมของมูลฝอยและถังตวง - น้ำหนักถังตวงเปล่า

หน่วยของความหนาแน่น = กิโลกรัม/ลิตร หรือ ตัน/ลูกบาศก์เมตร

ที่มา : กรมควบคุมมลพิษ (2549)

### 3.6.2.3 การวิเคราะห์องค์ประกอบของมูลฝอยทางกายภาพ

องค์ประกอบของมูลฝอย (composition) คือ มูลฝอยแต่ละประเภทที่รวมอยู่ในกองมูลฝอย ซึ่งสามารถแบ่งประเภทของมูลฝอยออกเป็น เศษอาหาร เศษผัก ผลไม้ กระดาษ พลาสติก โฟม ยาง หนัง ไม้ ผ้า แก้ว โลหะ หิน กระเบื้อง และมูลฝอยที่เป็นอันตราย ได้แก่ ถ่านไฟฉาย หลอดฟลูออเรสเซนต์ เป็นต้น

**วิธีการ** นำตัวอย่างมูลฝอยที่สุ่มโดยวิธีการแบ่งสี่ส่วน (quartering) จนเหลือประมาณ 50 -100 ลิตร แล้วคัดเลือกมูลฝอยแต่ละประเภท ชั่งน้ำหนักและจดบันทึกไว้



สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ  
มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

การคำนวณ

การคำนวณองค์ประกอบของมูลฝอยจะคิดออกมาเป็นสัดส่วนร้อยละของมูลฝอยรวม (กรมควบคุมมลพิษ, 2549)

สูตรการคำนวณ

$$\text{องค์ประกอบของมูลฝอยแต่ละประเภท} = \frac{\text{น้ำหนักมูลฝอยแต่ละประเภท} \times 100}{\text{น้ำหนักมูลฝอยรวม}}$$

หน่วยขององค์ประกอบมูลฝอยแต่ละประเภท เป็นร้อยละของมูลฝอยรวม

3.6.3 วิเคราะห์องค์ประกอบมูลฝอยทางเคมี

3.6.3.1 การวิเคราะห์ความชื้น

ค่าความชื้น (moisture content) คือ ปริมาณน้ำที่อยู่ในมูลฝอย

หน่วยของความชื้น = ร้อยละโดยน้ำหนัก

วิธีการ สุ่มตัวอย่างมูลฝอยด้วยวิธีการแบ่ง 4 ส่วนจนเหลือประมาณ 50 – 100 ลิตร ชั่งน้ำหนักถาดเปล่าแล้วจذبันติก ใส่มูลฝอยลงในถาดชั่งน้ำหนักมูลฝอยรวมถาดก่อนอบ นำมูลฝอยไปอบแห้งในตู้อบที่อุณหภูมิ  $95 \pm 10$  องศาเซลเซียสเป็นเวลา 24 ชั่วโมง จนกระทั่งมูลฝอยแห้งสนิท จากนั้นชั่งน้ำหนักมูลฝอยหลังอบ การหาค่าความชื้นแสดงดังภาพที่ 3.4



(ก) การชั่งน้ำหนักมูลฝอยก่อนอบ



(ข) การอบตัวอย่างมูลฝอย

ภาพที่ 3.4 การหาค่าความชื้น

### 3.6.3.2 การวิเคราะห์ปริมาณของแข็งรวม

ปริมาณของแข็งรวม (total solid) คือ ปริมาณที่มุลฝอยแห้งสนิท

หน่วยของปริมาณของแข็งรวม = ร้อยละโดยน้ำหนัก

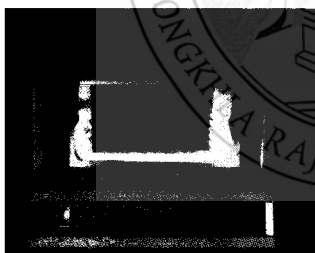
วิธีการ ปริมาณของแข็งรวม ต้องทำการหาความชื้นก่อน จากนั้นนำค่าความชื้นมา คำนวณปริมาณของแข็งรวมได้จากสูตร  $100 - \text{ค่าความชื้น}$

### 3.6.3.3 การวิเคราะห์ปริมาณสารที่เผาไหม้

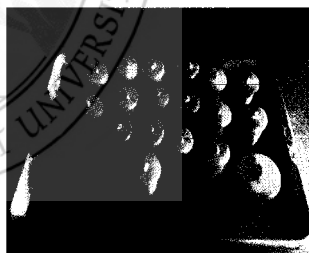
ปริมาณสารที่เผาไหม้ได้ (volatile solid) คือ ปริมาณสารที่สูญหายไปเมื่อถูกเผาไหม้

หน่วยของปริมาณสารที่เผาไหม้ได้ = ร้อยละโดยน้ำหนัก

วิธีการ นำมุลฝอยที่อบแห้งสนิทแล้วบดให้ละเอียดด้วยเครื่องบดมุลฝอยให้มีขนาด 1 มิลลิเมตร แล้วทำการอบที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 ชั่วโมง ปล่อยให้เย็นเป็นเวลา 30 นาที จากนั้นสูบลมตัวอย่างประมาณ 1-2 กรัม ใส่ในครุชชีเบล นำไปชั่งรวมอีกครั้งก่อนนำไปเผา ในเตาเผาที่อุณหภูมิ 815 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 ชั่วโมง นำครุชชีเบลออกจากเตาใส่ใน โถดูดความชื้น 1 ชั่วโมง จากนั้นก็นำครุชชีเบลหลังเผามาชั่งน้ำหนัก บันทึกค่าน้ำหนักที่คงเหลือไว้ การหาปริมาณสารที่เผาไหม้แสดงดังภาพที่ 3.5



(ก) ชั่งน้ำหนักมุลฝอย 1-2 กรัม



(ข) ครุชชีเบลที่ใส่ตัวอย่าง



(ค) เตาที่อุณหภูมิ 815 องศาเซลเซียส



(ง) ใส่ในโถดูดความชื้น

ภาพที่ 3.5 การหาปริมาณสารที่เผาไหม้

### 3.6.3.4 การวิเคราะห์ปริมาณเถ้า

ปริมาณเถ้า (ash content) คือ ปริมาณสารที่คงเหลืออยู่เมื่อถูกเผาไหม้แล้ว

หน่วยของปริมาณเถ้า = ร้อยละโดยน้ำหนัก

วิธีการ ปริมาณสารที่คงเหลืออยู่เมื่อถูกเผาไหม้แล้วแล้วสามารถคำนวณได้

### 3.6.4 การบันทึกผลการทดลอง

จากการวิเคราะห์ปริมาณมูลฝอย ความหนาแน่น องค์ประกอบทางกายภาพและเคมี และความชื้น เพื่อประมวลผลในการวิเคราะห์ข้อมูลโดยสถิติ

### 3.6.5 การวิเคราะห์ข้อมูลโดยสถิติ

การใช้สถิติแบบอ้างอิง Independent Sample T-test (การทดสอบค่าเฉลี่ยของกลุ่ม ตัวอย่าง 2 กลุ่มที่มีความเป็นอิสระต่อกัน) เพื่อการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการเปรียบเทียบความแตกต่างขององค์ประกอบทางกายภาพและทางเคมีของมูลฝอยในฤดูฝนและฤดูร้อน เป็นสถิติที่ใช้เพื่อนำผลที่คำนวณได้จากการสุ่มตัวอย่างไปอธิบายสรุปองค์ประกอบทางกายภาพและเคมีของมูลฝอย ทั้ง 2 ฤดูกาล และการทดสอบสมมติฐาน

ภาพประกอบการทำวิจัย เช่น การชั่งน้ำหนักมูลฝอยจากรถเก็บขนมูลฝอย การสุ่มเก็บตัวอย่างมูลฝอยและการแยกองค์ประกอบของมูลฝอย เป็นต้น ดังแสดงในภาคผนวก ข

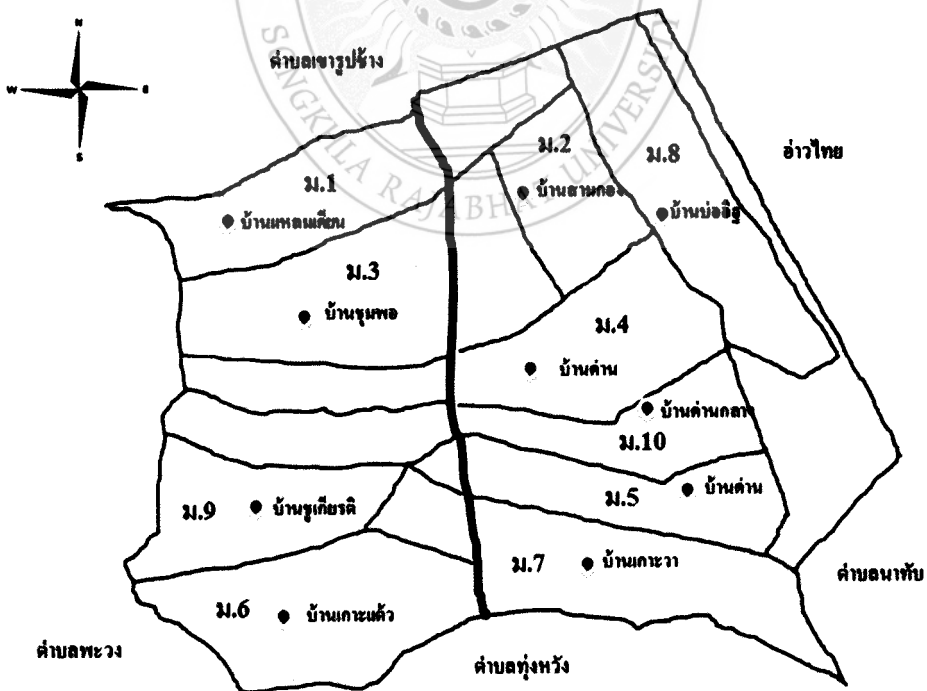
## บทที่ 4

### ผลและการอภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาองค์ประกอบทางกายภาพและเคมีของมูลฝอยชุมชนภายในเทศบาลตำบลเกาะแก้ว อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา เพื่อทราบองค์ประกอบทางกายภาพและเคมีของมูลฝอย และนำข้อมูลไปใช้ในการจัดการแก้ปัญหามูลฝอยในอนาคต ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาปริมาณองค์ประกอบทางกายภาพและเคมีของเทศบาลตำบลเกาะแก้วในฤดูฝนและฤดูร้อนโดยมีผลการศึกษาดังนี้

#### 4.1 การจัดการมูลฝอยของเทศบาลตำบลเกาะแก้ว

เทศบาลตำบลเกาะแก้วมีเนื้อที่ทั้งหมด 6,418 ไร่ หรือ 10.27 ตารางกิโลเมตร ประกอบด้วย 10 หมู่บ้านได้แก่ หมู่ที่ 1 บ้านแหลมเคียน, หมู่ที่ 2 บ้านสามกอง, หมู่ที่ 3 บ้านชุมพอ, หมู่ที่ 4 บ้านด่าน, หมู่ที่ 5 บ้านด่าน, หมู่ที่ 6 บ้านเกาะแก้ว, หมู่ที่ 7 บ้านเกาะวา, หมู่ที่ 8 บ้านบ่ออิฐ, หมู่ที่ 9 บ้านชูเกียรติ และหมู่ที่ 10 บ้านด่านกลาง ซึ่งมีจำนวน 3,519 ครัวเรือนและประชากรทั้งหมด 11,276 คน แสดงรายละเอียดดังภาพที่ 4.1



ภาพที่ 4.1 แผนที่เทศบาลตำบลเกาะแก้ว

ที่มา: งานผังเมืองเทศบาลตำบลเกาะแก้ว (2559)

มูลฝอยในเทศบาลตำบลเกาะแก้วส่วนใหญ่เป็นมูลฝอยประเภททั่วไป โดยแต่ละครัวเรือนนำมูลฝอยมาทิ้งที่ภาชนะรองรับมูลฝอยของเทศบาลตำบลเกาะแก้ว จากนั้นรถเก็บขนมูลฝอยของเทศบาลตำบลเกาะแก้ว จะดำเนินการเก็บขนมูลฝอยบริเวณสถานที่ต่าง ๆ ในเขตพื้นที่เทศบาลตำบลเกาะแก้ว โดยมีรถเก็บขนมูลฝอยประเภทรถบรรทุกอัดท้ายจำนวน 2 คัน ขนาดความจุ 7 ลูกบาศก์เมตร และขนาดความจุ 4 ลูกบาศก์เมตร ประกอบด้วยพนักงานจำนวน 4 คน/รถ 1 คัน ซึ่งปฏิบัติงานวันจันทร์ - ศุกร์ ยกเว้นวันเสาร์ - อาทิตย์ มีช่วงเวลาในการปฏิบัติงานเวลา 03.00 - 06.00 น. แสดงรายละเอียดดังตารางที่ 4.1 และภาพที่ 4.2 จากนั้นนำมูลฝอยไปกำจัด ณ โรงงานกำจัดวัสดุที่ใช้แล้วและผลิตปุ๋ยธรรมชาติ ตำบลเกาะแก้ว อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา แสดงรายละเอียดดังภาพที่ 4.3

ตารางที่ 4.1 เขตพื้นที่รับผิดชอบของรถเก็บขนมูลฝอยของเทศบาลตำบลเกาะแก้ว

รถ (คันที่)/ เลขทะเบียน	วันปฏิบัติงาน	เส้นทางรถเดินรถ/สถานที่เก็บมูลฝอย	ความจุ ของรถ (ลบ.ม.)
1 สข 81-4369	วันจันทร์	เริ่มจากเทศบาล, ม.7 ถึงบริเวณหน้าวัดแช่มอุทิศ	7
	วันอังคาร	เริ่มจากศูนย์บำบัดยาเสพติด รพ.ธัญญารักษ์, ม.4, ม.8, ม.6, ม.7 ถึงบริเวณหน้าวัดแช่มอุทิศ	7
	วันพุธ	รอบที่ 1 เริ่มจากเทศบาล, ม.1, ม.8 ถึงบริเวณหน้าวัดแช่มอุทิศ รอบที่ 2 ช่วงบ่าย เก็บมูลฝอยบริเวณตลาดนัดวันพุธ	7
	วันพฤหัสบดี	เริ่มจากเทศบาล, ม.7 ถึงบริเวณหน้าวัดแช่มอุทิศ	7
	วันศุกร์	เริ่มเก็บศูนย์บำบัดยาเสพติด รพ.ธัญญารักษ์, ม.4, ม.6, ม.7 ถึงบริเวณหน้าวัดแช่มอุทิศ	7
2 สข 82-1467	วันจันทร์	รอบที่ 1 เริ่มจากเทศบาล, ม.4, ม.3 และม.1 รอบที่ 2 เก็บภายในเรือนจำเขตควบคุมพิเศษของทัณฑสถานบำบัดพิเศษ	4
	วันอังคาร	เริ่มจากม.5, ม.6, ม.4, ม.8, รร.เกาะแก้ว และรร.อุลุมุดิน	4
	วันพุธ	รอบที่ 1 เริ่มจากเทศบาล, ม.1 และม.2 รอบที่ 2 เริ่มเก็บช่วงบ่าย เก็บมูลฝอยบริเวณตลาดนัดวันพุธ	4
	วันพฤหัสบดี	เริ่มจากม.8 และทัณฑสถานบำบัดพิเศษจังหวัดสงขลา	4
	วันศุกร์	เริ่มจากเทศบาล, ม.6, ม.4, ม.8, รร.เกาะแก้ว และรร.อุลุมุดิน	4



(ก) รถขนาดความจุ 7 ลูกบาศก์เมตร



(ข) รถขนาดความจุ 4 ลูกบาศก์เมตร

ภาพที่ 4.2 รถเก็บขนมูลฝอยของเทศบาลตำบลเกาะแก้ว



(ก) โรงงานกำจัดวัสดุที่ใช้แล้วและผลิตปุ๋ยธรรมชาติ

(ข) พื้นที่หลุมฝังกลบ

ภาพที่ 4.3 โรงงานกำจัดวัสดุที่ใช้แล้วและผลิตปุ๋ยธรรมชาติ

#### 4.2 แหล่งกำเนิดมูลฝอยของเทศบาลตำบลเกาะแก้ว

การศึกษาแหล่งกำเนิดของมูลฝอยเป็นสิ่งจำเป็น เนื่องจากการทราบถึงแหล่งกำเนิดของมูลฝอยสามารถนำไปจัดการมูลฝอยอย่างถูกต้อง เหมาะสม และเกิดประสิทธิภาพไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม จากการศึกษาสามารถจำแนกแหล่งกำเนิดมูลฝอยในเทศบาลตำบลเกาะแก้วดังนี้ (ภาพที่ 4.4)

**สถานที่พักอาศัย :** บ้านแหลมเคียน บ้านสามกอง บ้านชุมพอ บ้านด่าน บ้านด่าน บ้านเกาะแก้ว บ้านเกาะวา บ้านบ่ออิฐ บ้านชูเกียรติ และบ้านด่านกลาง

**สถานศึกษา :** โรงเรียนวัดสามกอง โรงเรียนบ้านบ่ออิฐ โรงเรียนเกาะแก้วพิทยาสวรรค์ โรงเรียนชุมชนบ้านด่าน และโรงเรียนวัดอ่างทอง

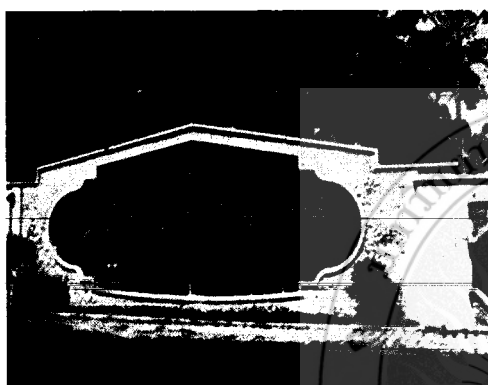


**สถานบริการด้านสุขภาพ** : โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลอ่างทอง โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบ่ออิฐ โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลชุมพอ ศูนย์บำบัดรักษายาเสพติดสงขลา และสถานพยาบาลทันตสถานบำบัดพิเศษสงขลา

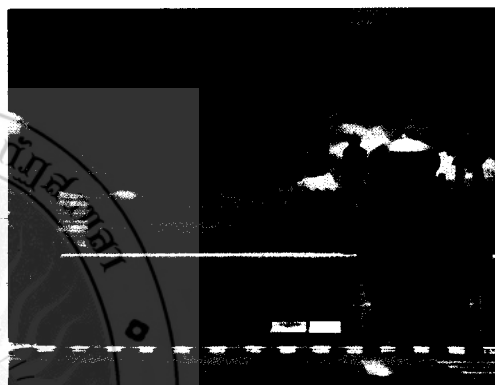
**สถานที่บริการเชื้อเพลิง** : สถานีบริการน้ำมันบางจาก

**ศาสนาสถาน** : วัดสามกอง วัดอ่างทอง มัสยิดบาบุรีเราะหุมาน มัสยิดบ้านด่าน มัสยิดยามือลู๊ดดิน และมัสยิดบ้านเกาะแก้ว

**ตลาด** : ตลาดบ้านด่าน



(ก) สถานศึกษา



(ข) ศาสนาสถาน



(ค) ตลาด



(ง) สถานที่พักอาศัย

#### ภาพที่ 4.4 ตัวอย่างแหล่งกำเนิดมลพิษในเทศบาลตำบลเกาะแก้ว

จากการเก็บรวบรวมข้อมูลปริมาณของมูลฝอยและทำการวิเคราะห์องค์ประกอบทางกายภาพและเคมีของมูลฝอยเทศบาลตำบลเกาะแก้ว ผู้วิจัยขอนำเสนอผลการศึกษาโดยแยกตามฤดูกาลดังนี้

### 4.3 ผลการศึกษาของค้ประกอบของมูลฝอยในฤดูฝน

จากการศึกษาผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บตัวอย่างมูลฝอยในระหว่างวันที่ 17 กรกฎาคม พ.ศ.2560 ถึง 26 กรกฎาคม พ.ศ.2560 จำนวน 6 วัน โดยมีผลการศึกษาดังหัวข้อต่อไปนี้

#### 4.3.1 ปริมาณของมูลฝอย

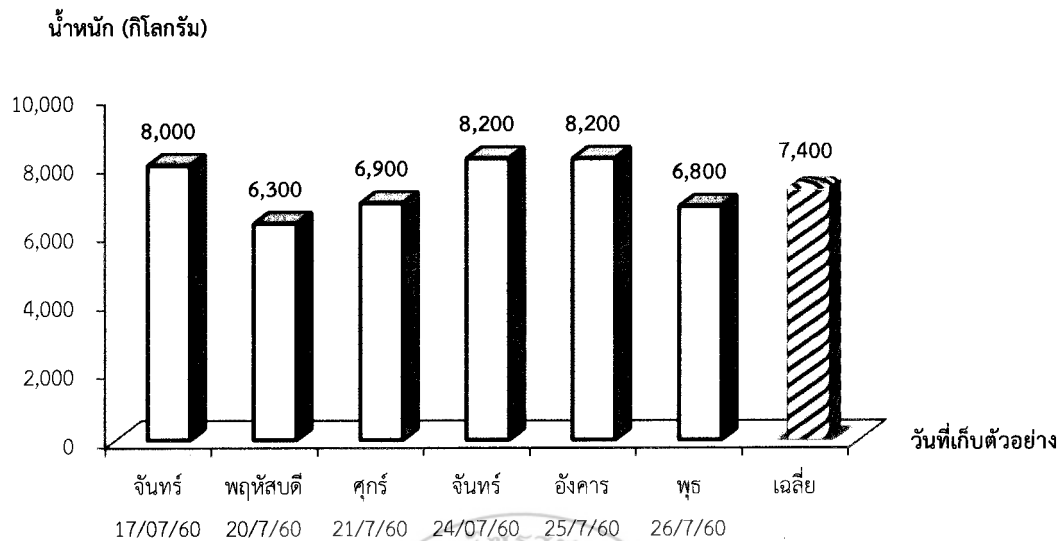
การศึกษาปริมาณมูลฝอยจากเครื่องชั่งน้ำหนักมูลฝอยของเทศบาลนครสงขลา โดยรถเก็บขนมูลฝอยแต่ละคันที่ทำการเก็บรวบรวมมูลฝอยเสร็จสิ้นแล้ว จะต้องผ่านการชั่งน้ำหนักมูลฝอยแบบคานเลื่อน โดยการชั่งน้ำหนักแต่ละครั้งจะต้องขึ้นชั่งบนแป้นชั่งน้ำหนัก จากนั้นผู้วิจัยทำการจดบันทึกน้ำหนักมูลฝอยที่อ่านค่าได้

จากการศึกษาปริมาณมูลฝอยในฤดูฝน พบว่า วันจันทร์ที่ 24 กรกฎาคม พ.ศ.2560 และวันอังคารที่ 25 กรกฎาคม พ.ศ.2560 มีน้ำหนักมูลฝอยมากที่สุด เท่ากับ 8,200 กิโลกรัม/วัน วันพฤหัสบดีที่ 20 กรกฎาคม พ.ศ.2560 มีน้ำหนักมูลฝอยน้อยที่สุด เท่ากับ 6,300 กิโลกรัม/วัน และมีปริมาณมูลฝอยเฉลี่ย เท่ากับ 7,400 กิโลกรัม/วัน

เมื่อเปรียบเทียบปริมาณมูลฝอยเฉลี่ยในฤดูฝนกับปริมาณมูลฝอยจากการเก็บตัวอย่างทั้ง 6 วัน พบว่าปริมาณมูลฝอย วันจันทร์ที่ 17 กรกฎาคม พ.ศ.2560 วันจันทร์ที่ 24 กรกฎาคม พ.ศ.2560 และวันอังคารที่ 25 กรกฎาคม พ.ศ.2560 มีปริมาณมูลฝอยมากกว่าปริมาณมูลฝอยเฉลี่ยในฤดูฝน อาจจะมีมูลฝอยสะสมของวันเสาร์และอาทิตย์จึงทำให้วันจันทร์มีมูลฝอยมากกว่าวันอื่น และวันอังคารมีมูลฝอยตกค้างจากวันจันทร์เป็นเหตุให้มีปริมาณมูลฝอยเพิ่มขึ้น แสดงรายละเอียดดังตารางที่ 4.2 และภาพที่ 4.5

ตารางที่ 4.2 น้ำหนักมูลฝอยจากเครื่องชั่งมูลฝอยในฤดูฝน

ป้ายทะเบียน	น้ำหนักมูลฝอยจากเครื่องชั่งน้ำหนัก (กก./วัน)						
	จันทร์ 17/7/60	พฤหัสบดี 20/7/60	ศุกร์ 21/7/60	จันทร์ 24/7/60	อังคาร 25/7/60	พุธ 26/7/60	เฉลี่ย (กก./วัน)
สข81-4369	5,000	3,500	4,000	5,000	5,000	3,800	4,383
สข82-1467	3,000	2,800	2,900	3,200	3,200	3,000	3,017
รวม	8,000	6,300	6,900	8,200	8,200	6,800	7,400



ภาพที่ 4.5 น้ำหนักของมูลฝอยในฤดูฝน

#### 4.3.2 อัตราการเกิดมูลฝอย

จากการศึกษาจำนวนประชากรของเทศบาลตำบลเกาะแก้ว พบว่ามีจำนวนประชากร 11,276 คน ปริมาณมูลฝอยเฉลี่ยที่เกิดขึ้นในฤดูฝนเท่ากับ 7,400 กิโลกรัม/วัน จากข้อมูลดังกล่าวสามารถนำมาคำนวณหาอัตราการเกิดมูลฝอยได้ดังนี้

$$\text{อัตราการเกิดมูลฝอย} = \frac{\text{จำนวนประชากร}}{\text{ปริมาณมูลฝอย}} \quad (\text{กิโลกรัม/คน/วัน})$$

ที่มา: กรมควบคุมมลพิษ (2559)

$$= \frac{7,400}{11,276}$$

$$= 0.66 \text{ กิโลกรัม/คน/วัน}$$

จากการคำนวณอัตราการเกิดมูลฝอยของเทศบาลตำบลเกาะแก้วในฤดูฝน เท่ากับ 0.66 กิโลกรัม/คน/วัน เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานอัตราการเกิดมูลฝอย พบว่า อัตราการเกิดมูลฝอยของเทศบาลตำบลเกาะแก้วอยู่ในเกณฑ์ดีคือ มีอัตราการเกิดมูลฝอยน้อยกว่า 0.9 กิโลกรัม/คน/วัน

หมายเหตุ : เกณฑ์มาตรฐานอัตราการเกิดมูลฝอย (กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม, 2555)

ดี : น้อยกว่า 0.9 กิโลกรัม/คน/วัน

ปกติ : 0.9 – 1.1 กิโลกรัม/คน/วัน

สูงเกินปกติ : มากกว่า 1.1 กิโลกรัม/คน/วัน

#### 4.3.3 ความหนาแน่นของมูลฝอย

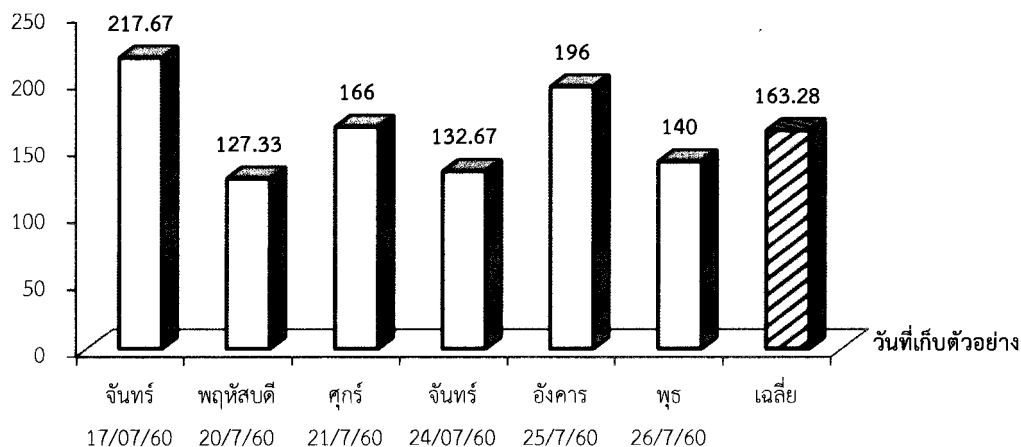
จากการศึกษาความหนาแน่นของมูลฝอยของเทศบาลตำบลเกาะแก้วในฤดูฝน พบว่าวันจันทร์ที่ 17 กรกฎาคม พ.ศ.2560 มีความหนาแน่นของมูลฝอยสูงสุด เท่ากับ 217.67 กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร ความหนาแน่นของมูลฝอยน้อยที่สุดในวันพฤหัสบดีที่ 20 กรกฎาคม พ.ศ. 2560 เท่ากับ 127.33 กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร โดยความหนาแน่นของมูลฝอยเฉลี่ยในฤดูฝน เท่ากับ 163.28 กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร

จากผลการศึกษาความหนาแน่นของมูลฝอยเฉลี่ยในฤดูฝน เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับความหนาแน่นของมูลฝอยทั้ง 6 วัน พบว่าวันจันทร์ที่ 17 กรกฎาคม พ.ศ.2560 วันศุกร์ที่ 21 กรกฎาคม พ.ศ. 2560 และวันอังคารที่ 25 กรกฎาคม พ.ศ.2560 มีค่าสูงเกินความหนาแน่นเฉลี่ยในฤดูฝนเมื่อพิจารณาปริมาณมูลฝอย พบว่าไม่มีความสัมพันธ์กับความหนาแน่นของมูลฝอย กล่าวคือ ปริมาณมูลฝอยมากความหนาแน่นมูลฝอยที่พบจะมีค่าต่ำ ขณะที่วันที่มีปริมาณมูลฝอยน้อยค่าความหนาแน่นจะสูงรายละเอียดดังตารางที่ 4.3 และภาพที่ 4.6

ตารางที่ 4.3 ความหนาแน่นของมูลฝอยในฤดูฝน

วันที่เก็บตัวอย่าง	จันทร์ 17/7/60	พฤหัสบดี 20/7/60	ศุกร์ 21/7/60	จันทร์ 24/7/60	อังคาร 25/7/60	พุธ 26/7/60	ค่าเฉลี่ย
ความหนาแน่น (กก./ลบ.ม.)	217.67	127.33	166.00	132.67	196.00	140.00	163.28

ความหนาแน่น  
(กก./ลบ.ม.)



ภาพที่ 4.6 ความหนาแน่นของมูลฝอยในฤดูฝน

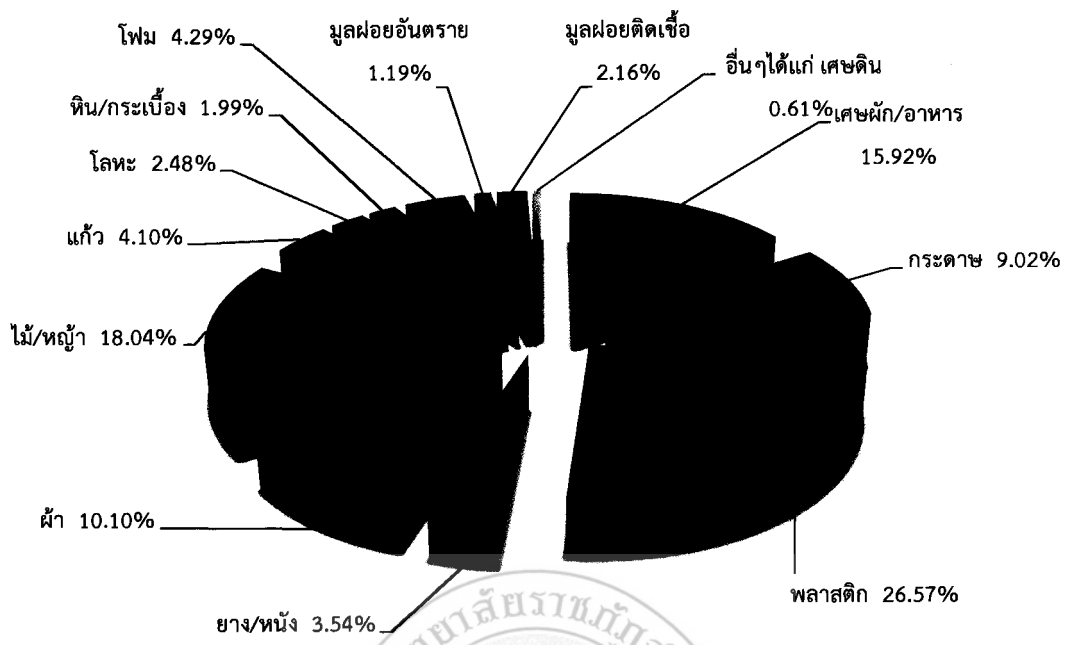
#### 4.3.4 องค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอย

จากการศึกษาองค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอยในฤดูฝนของเทศบาล ตำบลเกาะแก้ว พบว่ามูลฝอยประเภทพลาสติกสูงสุด 24.64 กิโลกรัม (ร้อยละ 26.57) รองลงมา ไม้/หญ้า 16.73 กิโลกรัม (ร้อยละ 18.04) เศษผัก/อาหาร 14.77 กิโลกรัม (ร้อยละ 15.92) ผ้า 9.37 กิโลกรัม (ร้อยละ 10.10) กระดาษ 8.37 กิโลกรัม (ร้อยละ 9.02) โฟม 3.98 กิโลกรัม (ร้อยละ 4.29) แก้ว 3.80 กิโลกรัม (ร้อยละ 4.10) ยาง/หนัง 3.28 กิโลกรัม (ร้อยละ 3.54) โลหะ 2.30 กิโลกรัม (ร้อยละ 2.48) มูลฝอยติดเชื้อ 2.00 กิโลกรัม (ร้อยละ 2.16) หิน/กระเบื้อง 1.85 กิโลกรัม (ร้อยละ 1.99) มูลฝอยอันตราย 1.10 กิโลกรัม (ร้อยละ 1.19) และอื่น ๆ ได้แก่ เศษดิน 0.57 กิโลกรัม (ร้อยละ 0.61) ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาความหนาแน่นของมูลฝอยกับองค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอย พบว่า มีความสอดคล้องกัน คือ มูลฝอยที่พบส่วนใหญ่เป็นมูลฝอยรีไซเคิล (พลาสติก, กระดาษ, แก้ว และโลหะ) โดยแสดงรายละเอียดดังตารางที่ 4.4 ภาพที่ 4.7 และภาพที่ 4.8

ตารางที่ 4.4 องค์ประกอบมูลฝอยทางกายภาพในฤดูฝนของเทศบาลตำบลเกาะแก้ว

ประเภทมูลฝอย	น้ำหนักของมูลฝอย (กิโลกรัม)						ค่าเฉลี่ย	ร้อยละ
	จันทร์ 17/7/60	พฤหัสบดี 20/7/60	ศุกร์ 21/7/60	จันทร์ 24/7/60	อังคาร 25/7/60	พุธ 26/7/60		
เศษผัก/อาหาร	17.00	13.00	18.00	10.00	12.60	18.00	14.77	15.92
กระดาษ	7.20	10.00	6.00	8.20	10.80	8.00	8.37	9.02
พลาสติก	34.95	19.60	22.00	26.30	23.00	22.00	24.64	26.57
ยาง/หนัง	4.20	3.50	3.40	3.70	2.10	2.80	3.28	3.54
ผ้า	6.70	11.20	13.50	6.80	10.90	7.10	9.37	10.10
ไม้/หญ้า	12.00	19.50	17.40	18.50	19.00	14.00	16.73	18.04
แก้ว	6.00	3.20	3.00	4.70	2.00	3.90	3.80	4.10
โลหะ	2.20	1.40	1.00	2.00	2.40	4.80	2.30	2.48
หิน/กระเบื้อง	0.00	1.40	2.00	0.60	3.70	3.40	1.85	1.99
โฟม	4.00	3.20	2.50	6.00	4.40	3.80	3.98	4.29
มูลฝอยอันตราย	0.40	1.00	1.90	0.40	1.30	1.60	1.10	1.19
มูลฝอยติดเชื้อ	1.00	2.00	1.80	1.10	3.20	2.90	2.00	2.16
อื่นๆ ได้แก่ เศษดิน	0.40	1.00	0.80	0.20	0.40	0.60	0.57	0.61
รวม	96.05	90.00	93.30	88.50	95.80	92.90	92.76	100.00



ภาพที่ 4.7 องค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอยในถดุดفن



(ก) เศษผัก/อาหาร

(ข) กระดาษ

ภาพที่ 4.8 ลักษณะองค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอยในถดุดفن (ต่อ)



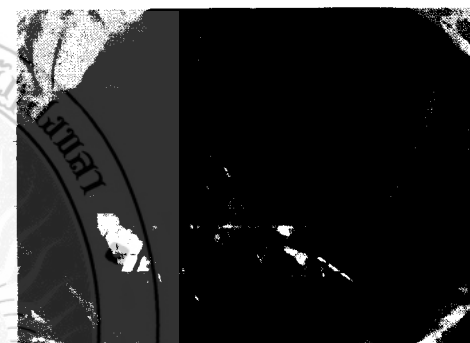
(ค) พลาสติก



(ข) หนัง/ยาง



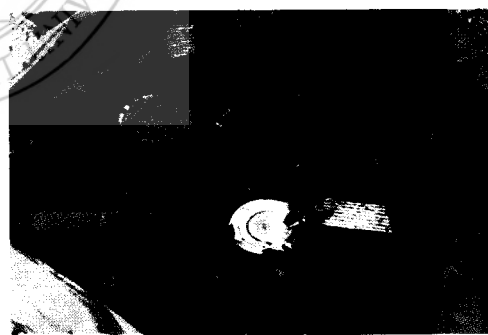
(ง) ผ้า



(จ) ไม้/หญ้า



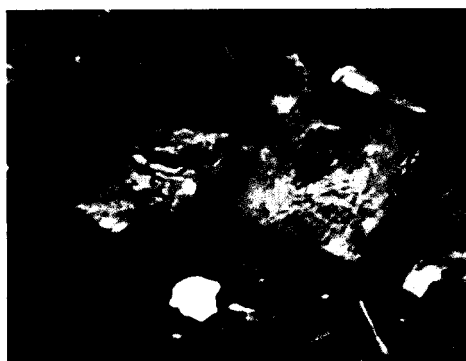
(ฉ) แก้ว



(ช) ครอบ

ภาพที่ 4.8 ลักษณะองค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอยในฤดูฝน (ต่อ)





(ซ) หิน/กระเป๋อง



(ฉ) โปม



(ญ) มูลฝอยอันตราย



(ฎ) มูลฝอยติดเชื้อ

ภาพที่ 4.8 ลักษณะองค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอยในฤดูฝน (ต่อ)

#### 4.3.5 ความชื้นของมูลฝอย

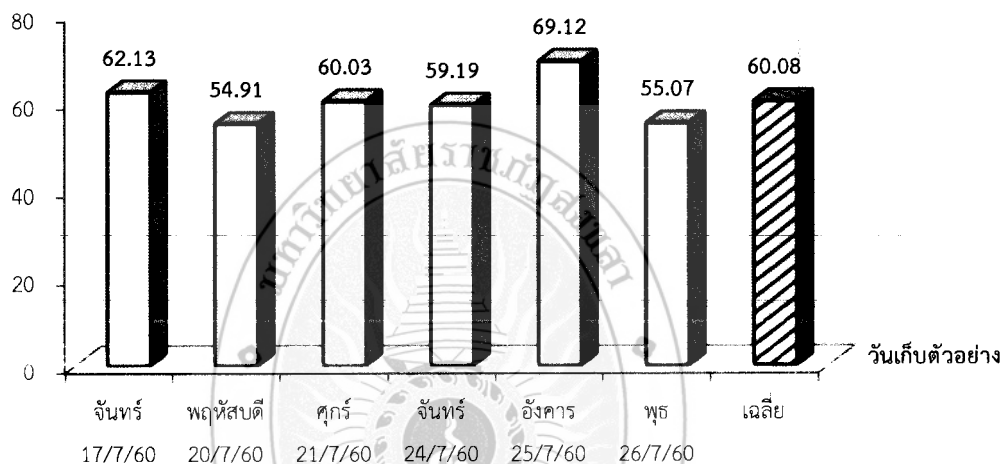
จากการวิเคราะห์ความชื้นของมูลฝอยในฤดูฝน ผลการศึกษาคิดเป็นร้อยละ พบว่าวันอังคารที่ 25 กรกฎาคม พ.ศ.2560 มีปริมาณความชื้นสูงสุด คิดเป็นร้อยละ 69.12 ปริมาณความชื้นพบน้อยที่สุด วันพฤหัสบดีที่ 20 กรกฎาคม พ.ศ.2560 คิดเป็นร้อยละ 54.91 จากผลการศึกษาความชื้นของมูลฝอยเฉลี่ยในฤดูฝน คิดเป็นร้อยละ 60.8

เมื่อเปรียบเทียบความชื้นของมูลฝอยเฉลี่ยในฤดูฝนกับความชื้นของมูลฝอยจากการเก็บตัวอย่างทั้ง 6 วัน พบว่าวันจันทร์ที่ 17 กรกฎาคม พ.ศ.2560 และวันอังคารที่ 25 กรกฎาคม พ.ศ.2560 มีความชื้นสูงกว่าค่าเฉลี่ยในฤดูฝน เนื่องจากการเก็บตัวอย่างมูลฝอยอยู่ในช่วงมรสุมตะวันตกเฉียงใต้บริเวณอ่าวไทย ซึ่งก่อนวันดังกล่าวมีปริมาณฝนตกหนักในเขตพื้นที่ เป็นเหตุให้มีปริมาณน้ำขังจำนวนมาก ส่วนใหญ่จึงพบมูลฝอยที่เปียกชื้นแสดงรายละเอียดดังตารางที่ 4.5 และภาพที่ 4.9

ตารางที่ 4.5 ความชื้นของมูลฝอยในฤดูฝน

วันที่เก็บตัวอย่าง	จันทร์ 17/7/60	พฤหัสบดี 20/7/60	ศุกร์ 21/7/60	จันทร์ 24/7/60	อังคาร 25/7/60	พุธ 26/7/60	ค่าเฉลี่ย
ความชื้น (ร้อยละ)	62.13	54.91	60.03	59.19	69.12	55.07	60.08

ความชื้น (ร้อยละ)



ภาพที่ 4.9 ความชื้นของมูลฝอยในฤดูฝน

#### 4.3.6 องค์ประกอบทางเคมีของมูลฝอย

จากการศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของมูลฝอยในเทศบาลตำบลเกาะแก้วในฤดูฝน ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาปริมาณของแข็งทั้งหมด ปริมาณสารที่เผาไหม้ได้ และปริมาณเถ้า โดยมีการศึกษาดังนี้

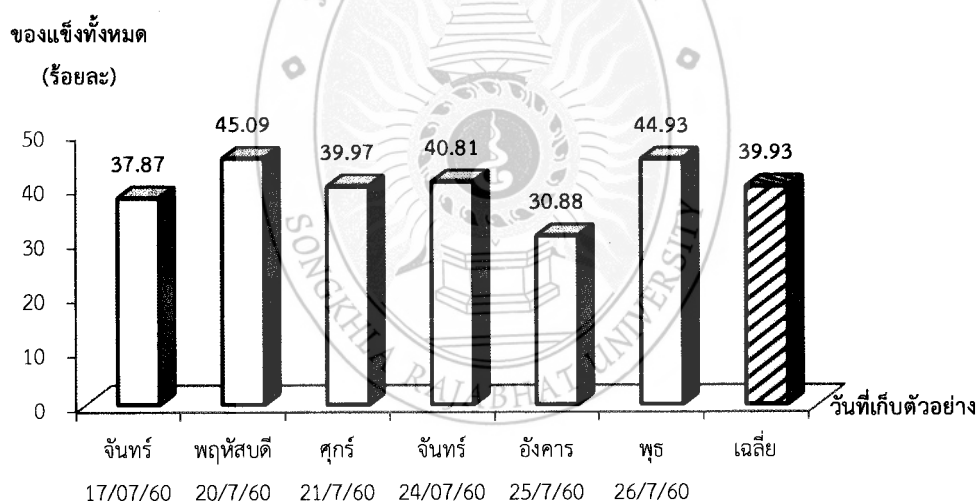
##### 1.) ของแข็งทั้งหมด

จากการวิเคราะห์ปริมาณของแข็งทั้งหมดในฤดูฝน ผลการศึกษาคิดเป็นร้อยละโดยน้ำหนัก พบว่าวันพฤหัสบดีที่ 20 กรกฎาคม พ.ศ.2560 มีปริมาณของแข็งทั้งหมดมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 45.09 และปริมาณของแข็งทั้งหมดน้อยที่สุดวันอังคารที่ 25 กรกฎาคม พ.ศ.2560 คิดเป็นร้อยละ 30.88 จากการวิเคราะห์ปริมาณของแข็งทั้งหมดของมูลฝอยเฉลี่ยในฤดูฝน คิดเป็นร้อยละ 39.93

เมื่อเปรียบเทียบปริมาณของแข็งทั้งหมดของมูลฝอยเฉลี่ยในฤดูฝนกับปริมาณของแข็งทั้งหมดจากการเก็บตัวอย่างทั้ง 6 วัน พบว่าวันพฤหัสบดีที่ 20 กรกฎาคม พ.ศ.2560 วันศุกร์ที่ 21 กรกฎาคม พ.ศ.2560 วันจันทร์ที่ 24 กรกฎาคม พ.ศ.2560 และวันพุธที่ 26 กรกฎาคม พ.ศ.2560 มีปริมาณของแข็งทั้งหมดสูงกว่าค่าเฉลี่ยของปริมาณของแข็งทั้งหมด แสดงรายละเอียดดังตารางที่ 4.6 และภาพที่ 4.10

ตารางที่ 4.6 ของแข็งทั้งหมดของมูลฝอยในฤดูฝน

วันที่เก็บตัวอย่าง	จันทร์	พฤหัสบดี	ศุกร์	จันทร์	อังคาร	พุธ	เฉลี่ย
	17/7/60	20/7/60	21/7/60	24/7/60	25/7/60	26/7/60	
ของแข็งทั้งหมด (ร้อยละ)	37.87	45.09	39.97	40.81	30.88	44.93	39.93



ภาพที่ 4.10 ของแข็งทั้งหมดของมูลฝอยในฤดูฝน

## 2.) ปริมาณสารที่เผาไหม้ได้

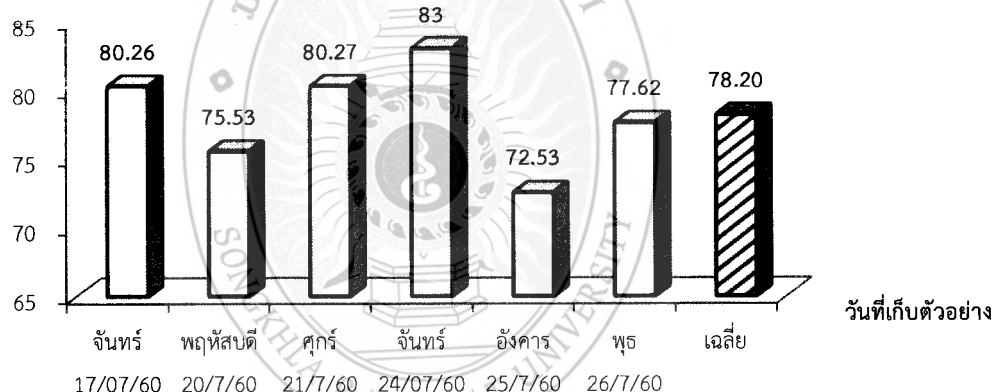
จากการวิเคราะห์ปริมาณสารที่เผาไหม้ได้ของมูลฝอยในฤดูฝน ผลการศึกษาคิดเป็นร้อยละพบว่าวันจันทร์ที่ 24 กรกฎาคม พ.ศ.2560 มีปริมาณสารที่เผาไหม้ได้มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 83.00 และปริมาณสารที่เผาไหม้ได้พบน้อยที่สุดในวันอังคารที่ 25 กรกฎาคม พ.ศ.2560 คิดเป็นร้อยละ 72.53 จากผลการวิเคราะห์ปริมาณสารที่เผาไหม้ได้ของมูลฝอยเฉลี่ยในฤดูฝน คิดเป็นร้อยละ 78.20

เมื่อเปรียบเทียบปริมาณสารเผาไหม้ได้ของมูลฝอยเฉลี่ยในฤดูฝนกับปริมาณสารที่เผาไหม้ได้จากการเก็บตัวอย่างทั้ง 6 วัน พบว่าวันจันทร์ที่ 17 กรกฎาคม พ.ศ.2560 วันศุกร์ที่ 21 กรกฎาคม พ.ศ.2560 และวันจันทร์ที่ 24 กรกฎาคม พ.ศ.2560 มีปริมาณสารที่เผาไหม้ได้สูงกว่าค่าเฉลี่ยของปริมาณสารที่เผาไหม้ได้ แสดงรายละเอียดดังตารางที่ 4.7 และภาพที่ 4.11

ตารางที่ 4.7 ปริมาณสารที่เผาไหม้ได้ของมูลฝอยในฤดูฝน

วันที่เก็บตัวอย่าง	จันทร์ 17/7/60	พฤหัสบดี 20/7/60	ศุกร์ 21/7/60	จันทร์ 24/7/60	อังคาร 25/7/60	พุธ 26/7/60	เฉลี่ย
สารที่เผาไหม้ได้ (ร้อยละ)	80.26	75.53	80.27	83.00	72.53	77.62	78.20

สารที่เผาไหม้ได้  
(ร้อยละ)



ภาพที่ 4.11 ปริมาณสารที่เผาไหม้ของมูลฝอยในฤดูฝน

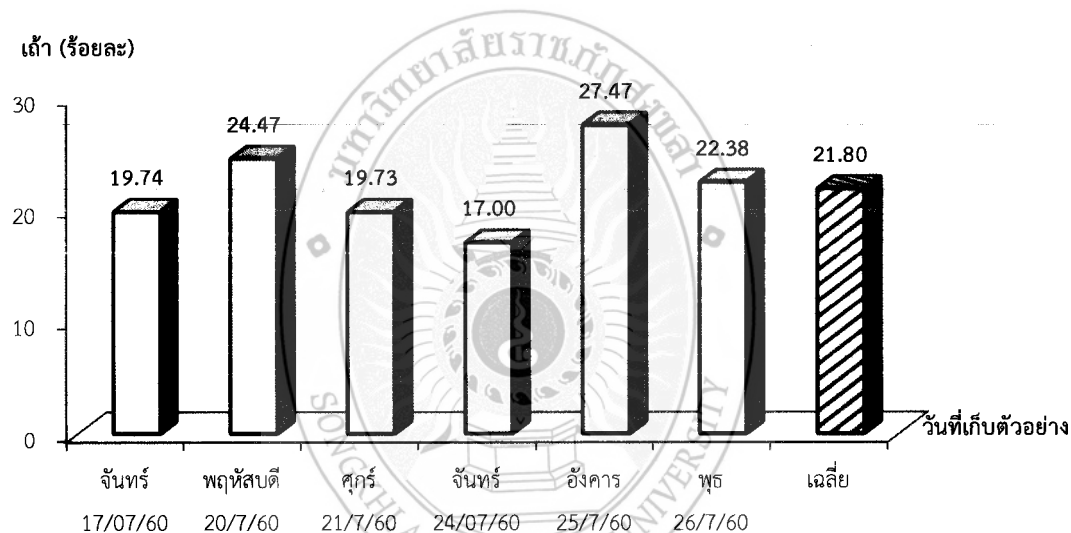
### 3.) ปริมาณเถ้า

จากการวิเคราะห์ปริมาณเถ้าของมูลฝอยในฤดูฝน ผลการศึกษาคิดเป็นร้อยละ พบว่าวันอังคารที่ 25 กรกฎาคม พ.ศ.2560 มีปริมาณเถ้ามากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 27.47 และปริมาณเถ้าพบน้อยที่สุดวันจันทร์ที่ 24 กรกฎาคม พ.ศ.2560 คิดเป็นร้อยละ 17.00 จากการวิเคราะห์ปริมาณเถ้าของมูลฝอยเฉลี่ยในฤดูฝน คิดเป็นร้อยละ 21.80

เมื่อเปรียบเทียบปริมาณเก่าของมูลฝอยเฉลี่ยในฤดูฝนกับปริมาณเก่าจากการวิเคราะห์ตัวอย่างทั้ง 6 วัน พบว่า วันพฤหัสบดีที่ 20 กรกฎาคม พ.ศ.2560 วันอังคารที่ 25 กรกฎาคม พ.ศ.2560 และวันพุธที่ 26 กรกฎาคม พ.ศ.2560 มีปริมาณเก่าสูงกว่าปริมาณเก่าของมูลฝอยเฉลี่ยในฤดูฝน แสดงรายละเอียดดังตารางที่ 4.8 และภาพที่ 4.12

ตารางที่ 4.8 ปริมาณเก่าของมูลฝอยในฤดูฝน

วันที่เก็บตัวอย่าง	จันทร์	พฤหัสบดี	ศุกร์	จันทร์	อังคาร	พุธ	เฉลี่ย
	17/7/60	20/7/60	21/7/60	24/7/60	25/7/60	26/7/60	
ปริมาณเก่า (ร้อยละ)	19.74	24.47	19.73	17	27.47	22.38	21.8



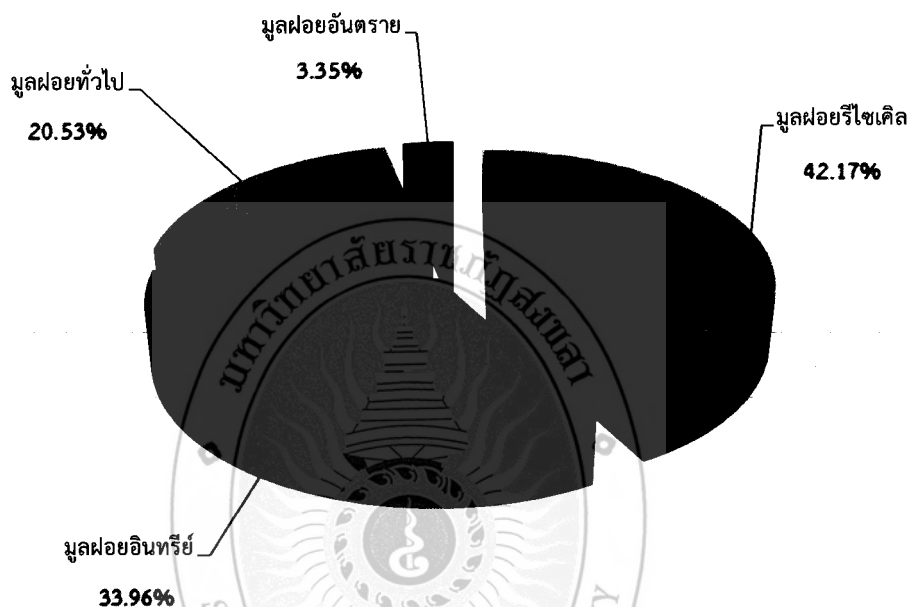
ภาพที่ 4.12 ปริมาณเก่าของมูลฝอยในฤดูฝน

#### 4.3.7 การแบ่งประเภทของมูลฝอยตามการใช้ประโยชน์

จากการศึกษาของค้ประกอบทางกายภาพของมูลฝอยในฤดูฝนตามการใช้ประโยชน์ของเทศบาลตำบลเกาะแก้ว สามารถแบ่งประเภทของมูลฝอยออกเป็น 4 ประเภท ดังนี้

1. มูลฝอยอินทรีย์ ได้แก่ เศษอาหาร เศษผัก เศษใบไม้
2. มูลฝอยรีไซเคิล ได้แก่ พลาสติก กระดาษ แก้ว โลหะ
3. มูลฝอยทั่วไป ได้แก่ โฟม ผ้า หนังสือ/ยาง กระเบื้อง เศษดิน
4. มูลฝอยอันตราย ได้แก่ แบตเตอรี่ หลอดไฟฟลูออเรสเซนต์ มูลฝอยติดเชื้อ

จากการศึกษาพบว่ามูลฝอยเทศบาลตำบลเกาะแก้วในฤดูฝน ส่วนใหญ่เป็นมูลฝอยประเภทมูลฝอยรีไซเคิล ได้แก่ พลาสติก กระดาษ แก้ว โลหะ ซึ่งเป็นองค์ประกอบของมูลฝอยที่พบมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 42.17 รองลงมาคือมูลฝอยอินทรีย์ มูลฝอยทั่วไป มูลฝอยอันตราย คิดเป็นร้อยละ 33.96, 20.53 และ 3.35 ตามลำดับ แสดงรายละเอียดดังภาพที่ 4.13



ภาพที่ 4.13 การแบ่งประเภทของมูลฝอยตามการใช้ประโยชน์ในฤดูฝน

#### 4.4 ผลการศึกษาองค์ประกอบของมูลฝอยในฤดูร้อน

จากการศึกษาผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บตัวอย่างมูลฝอยระหว่างวันที่ 12 มีนาคม พ.ศ.2561 ถึง 29 มีนาคม พ.ศ.2561 โดยมีผลการศึกษาดังนี้

##### 4.4.1 ปริมาณของมูลฝอย

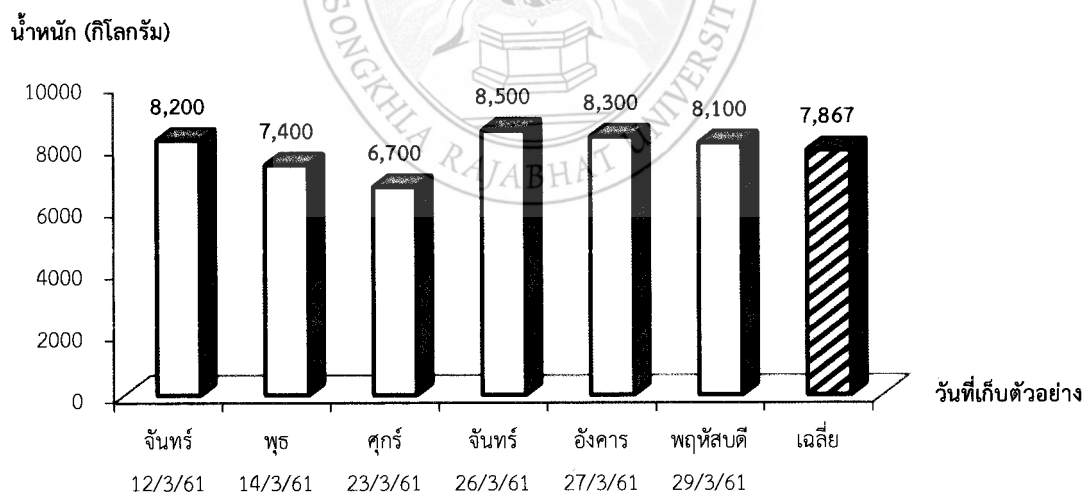
การศึกษาปริมาณมูลฝอยจากเครื่องชั่งน้ำหนักมูลฝอยของเทศบาลนครสงขลา โดยรถเก็บขนมูลฝอยแต่ละคันที่ทำการเก็บรวบรวมมูลฝอยเสร็จสิ้นแล้ว จะต้องผ่านการชั่งน้ำหนักมูลฝอยแบบคานเลื่อน โดยการชั่งน้ำหนักแต่ละครั้งจะต้องขึ้นชั่งบนแป้นชั่งน้ำหนัก จากนั้นผู้วิจัยทำการจดบันทึกน้ำหนักมูลฝอยที่อ่านค่าได้

จากการศึกษาปริมาณมูลฝอยในฤดูร้อน พบว่าวันจันทร์ที่ 26 มีนาคม พ.ศ.2561 มีน้ำหนักมูลฝอยมากที่สุด เท่ากับ 8,500 กิโลกรัม/วัน วันศุกร์ที่ 23 มีนาคม พ.ศ.2561 มีน้ำหนักมูลฝอยน้อยที่สุด เท่ากับ 6,700 กิโลกรัม/วัน และมีปริมาณมูลฝอยเฉลี่ย เท่ากับ 7,867 กิโลกรัม/วัน

เมื่อเปรียบเทียบปริมาณมูลฝอยเฉลี่ยในฤดูร้อนกับปริมาณมูลฝอยจากการเก็บตัวอย่างทั้ง 6 วัน พบว่าปริมาณมูลฝอย วันจันทร์ที่ 12 มีนาคม พ.ศ.2561 วันจันทร์ที่ 26 มีนาคม พ.ศ.2561 วันอังคารที่ 27 มีนาคม พ.ศ.2561 และวันพฤหัสบดีที่ 29 มีนาคม พ.ศ.2561 มีปริมาณมูลฝอยมากกว่าค่าเฉลี่ยของปริมาณมูลฝอยในฤดูร้อน เนื่องจากมีมูลฝอยสะสมของวันเสาร์และอาทิตย์ จึงทำให้วันจันทร์มีมูลฝอยมากกว่าวันอื่น แสดงรายละเอียดดังตารางที่ 4.9 และภาพที่ 4.14

ตารางที่ 4.9 น้ำหนักมูลฝอยจากเครื่องชั่งมูลฝอยในฤดูร้อน

ป้ายทะเบียน	น้ำหนักมูลฝอยจากเครื่องชั่งน้ำหนัก (กก./วัน)						
	จันทร์ 12/3/61	พุธ 14/3/61	ศุกร์ 23/3/61	จันทร์ 26/3/61	อังคาร 27/3/61	พฤหัสบดี 29/3/61	เฉลี่ย (กก./วัน)
สข81-4369	5,000	4,200	3,200	5,000	5,000	4,600	4,500
สข82-1467	3,200	3,200	3,500	3,500	3,300	3,400	3,367
รวม	8,200	7,400	6,700	8,500	8,300	8,100	7,867



ภาพที่ 4.14 น้ำหนักของมูลฝอยในฤดูร้อน

#### 4.4.2 อัตราการเกิดมูลฝอย

จากการศึกษาจำนวนประชากรของเทศบาลเกาะแก้ว พบว่ามีจำนวนประชากร 11,276 คน ปริมาณมูลฝอยเฉลี่ยที่เกิดขึ้นในฤดูร้อนเท่ากับ 7,867 กิโลกรัม/วัน จากข้อมูลดังกล่าว สามารถนำมาคำนวณหาอัตราการเกิดมูลฝอยได้ดังนี้

$$\text{อัตราการเกิดมูลฝอย} = \frac{\text{จำนวนประชากร}}{\text{ปริมาณมูลฝอย}} \quad (\text{กิโลกรัม/คน/วัน})$$

ที่มา: กรมควบคุมมลพิษ (2559)

$$= \frac{7,867}{11,276}$$

$$= 0.70 \text{ กิโลกรัม/คน/วัน}$$

จากการคำนวณอัตราการเกิดมูลฝอยของเทศบาลตำบลเกาะแก้วในฤดูร้อน เท่ากับ 0.70 กิโลกรัม/คน/วัน เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานอัตราการเกิดมูลฝอย พบว่าอัตราการเกิดมูลฝอยของเทศบาลตำบลเกาะแก้วอยู่ในเกณฑ์ดี คือ มีอัตราการเกิดมูลฝอยน้อยกว่า 0.9 กิโลกรัม/คน/วัน

หมายเหตุ : เกณฑ์มาตรฐานอัตราการเกิดมูลฝอย (กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม, 2555)

ดี : น้อยกว่า 0.9 กิโลกรัม/คน/วัน

ปกติ : 0.9 – 1.1 กิโลกรัม/คน/วัน

สูงเกินปกติ : มากกว่า 1.1 กิโลกรัม/คน/วัน

#### 4.4.3 ความหนาแน่นของมูลฝอย

จากการศึกษาความหนาแน่นของมูลฝอยของเทศบาลตำบลเกาะแก้วในฤดูร้อน พบว่าวันจันทร์ที่ 26 มีนาคม พ.ศ.2561 มีความหนาแน่นของมูลฝอยสูงสุด เท่ากับ 131.00 กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร ความหนาแน่นของมูลฝอยน้อยที่สุดในวันอังคารที่ 27 มีนาคม พ.ศ.2561 เท่ากับ 93.33 กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร โดยความหนาแน่นของมูลฝอยเฉลี่ยในฤดูร้อน เท่ากับ 110.28 กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร

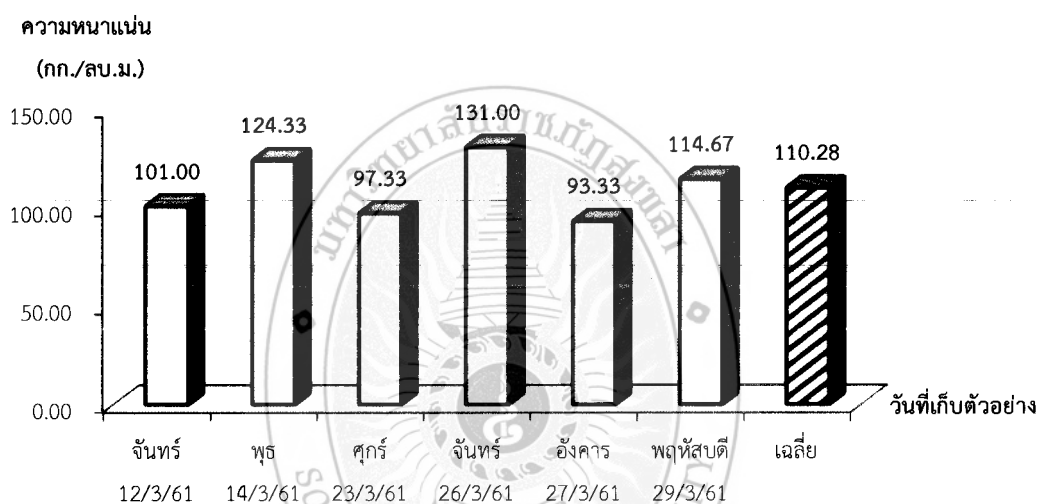
จากผลการศึกษาความหนาแน่นของมูลฝอยเฉลี่ยในฤดูร้อน เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับความหนาแน่นของมูลฝอยทั้ง 6 วัน พบว่าวันพุธที่ 14 มีนาคม พ.ศ.2561 วันจันทร์ที่ 26 มีนาคม พ.ศ.2561 และวันพฤหัสบดีที่ 29 มีนาคม พ.ศ.2561 มีค่าสูงเกินความหนาแน่นเฉลี่ยในฤดูร้อนเมื่อพิจารณาปริมาณมูลฝอยไม่มีความสัมพันธ์กับความหนาแน่นของมูลฝอย กล่าวคือ ปริมาณมูลฝอย



มากความหนาแน่นมูลฝอยที่พบจะมีค่าต่ำ ในขณะที่วันที่มีปริมาณมูลฝอยน้อยค่าความหนาแน่นจะสูงปกติ แสดงรายละเอียดดังตารางที่ 4.10 และภาพที่ 4.15

ตารางที่ 4.10 ความหนาแน่นของมูลฝอยในฤดูร้อน

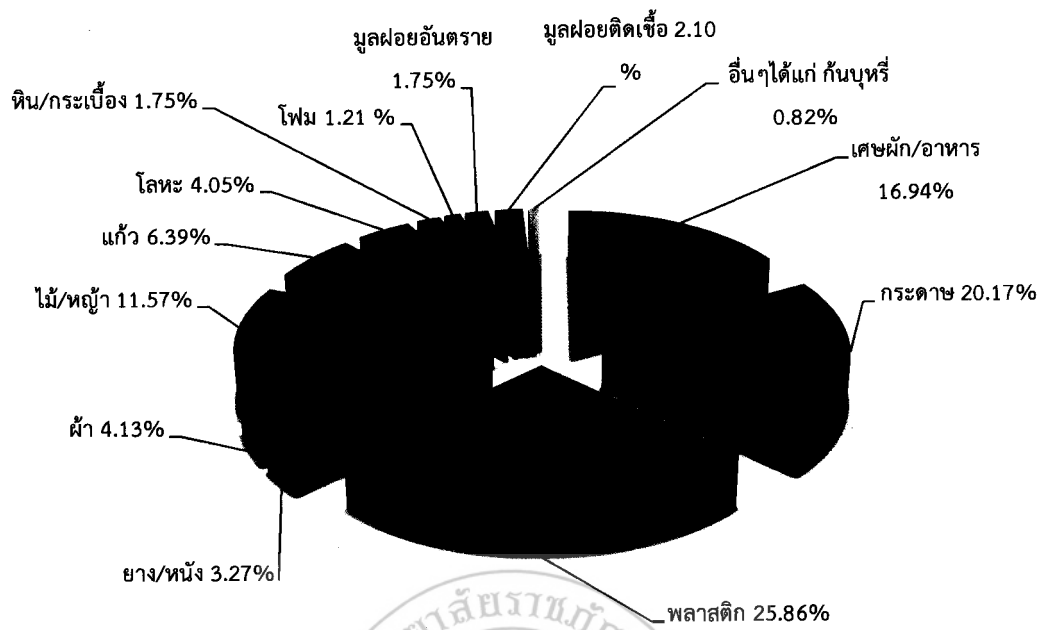
วันที่เก็บตัวอย่าง	จันทร์ 12/3/61	พุธ 14/3/61	ศุกร์ 23/3/61	จันทร์ 26/3/61	อังคาร 27/3/61	พฤหัสบดี 29/3/61	ค่าเฉลี่ย
ความหนาแน่น (กก./ลบ.ม.)	101.00	124.33	97.33	131.00	93.33	114.67	110.28



ภาพที่ 4.15 ความหนาแน่นของมูลฝอยในฤดูร้อน

#### 4.4.4 องค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอย

จากการศึกษาองค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอยในฤดูร้อนของเทศบาลตำบลเกาะแก้ว พบว่ามูลฝอยประเภทพลาสติกสูงสุด 11.07 กิโลกรัม (ร้อยละ 25.86) รองลงมา กระดาษ 8.63 กิโลกรัม (ร้อยละ 20.17) เศษผัก/อาหาร 7.25 กิโลกรัม (ร้อยละ 16.94) ไม้/หญ้า 4.95 กิโลกรัม (ร้อยละ 11.57) แก้ว 2.73 กิโลกรัม (ร้อยละ 6.39) ผ้า 1.77 กิโลกรัม (ร้อยละ 4.13) โลหะ 1.73 กิโลกรัม (ร้อยละ 4.05) ยาง/หนัง 1.40 กิโลกรัม (ร้อยละ 3.27) มูลฝอยติดเชื้อ 0.90 กิโลกรัม (ร้อยละ 2.10) หิน/กระเบื้อง 0.75 กิโลกรัม (ร้อยละ 1.75) มูลฝอยอันตราย 0.75 กิโลกรัม (ร้อยละ 1.75) โฟม 0.52 กิโลกรัม (ร้อยละ 1.21) และอื่น ๆ ได้แก่ ก้นบุหรี่ 0.35 กิโลกรัม (ร้อยละ 0.82) ตามลำดับ



ภาพที่ 4.16 องค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอยในฤดูร้อน



(ก) เศษผัก/อาหาร

(ข) กระดาษ

ภาพที่ 4.17 ลักษณะองค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอยในฤดูร้อน (ต่อ)



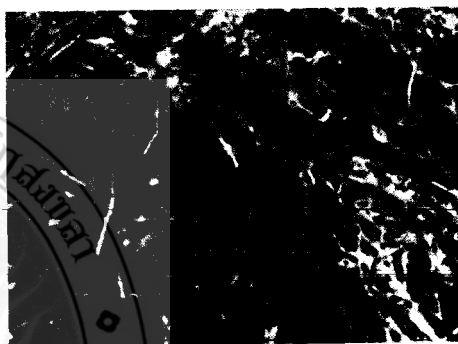
(ค) พลาสติก



(ข) ผนัง/ยาง



(ง) ผ้า



(จ) ไม้/หญ้า



(ฉ) แก้ว



(ช) โลหะ

ภาพที่ 4.17 ลักษณะองค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอยในฤดูร้อน (ต่อ)



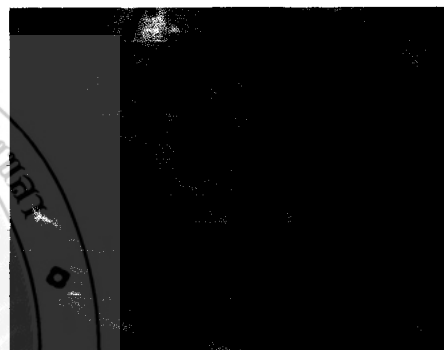
(ซ) หิน/กระเบื้อง



(ณ) โปม



(ญ) มูลฝอยอันตราย



(ฎ) มูลฝอยติดเชื้อ

ภาพที่ 4.17 ลักษณะองค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอยในฤดูร้อน (ต่อ)

#### 4.4.5 ความชื้นของมูลฝอย

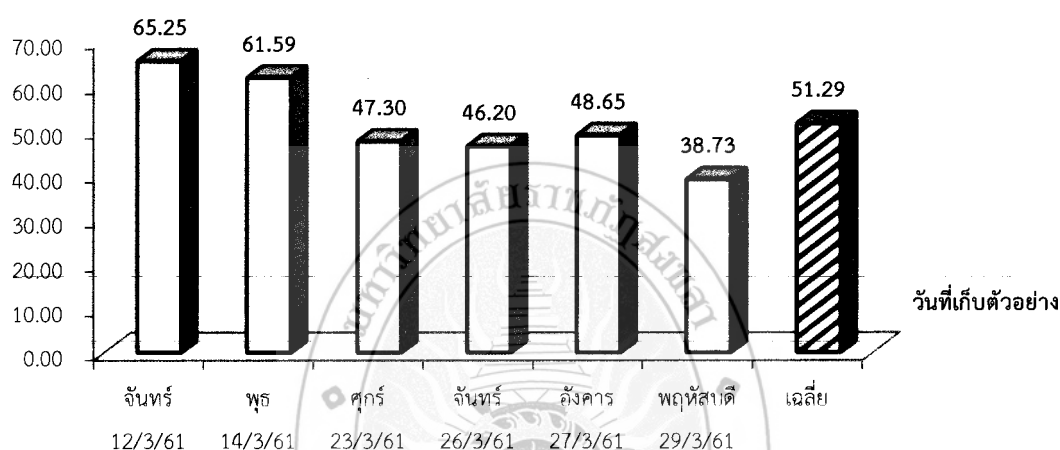
จากการวิเคราะห์ความชื้นของมูลฝอยในฤดูร้อน ผลการศึกษาคิดเป็นร้อยละ พบว่า วันจันทร์ที่ 12 มีนาคม พ.ศ.2561 มีปริมาณความชื้นสูงสุด คิดเป็นร้อยละ 65.25 ปริมาณความชื้นพบน้อยที่สุดวันพฤหัสบดีที่ 29 มีนาคม พ.ศ.2561 คิดเป็นร้อยละ 38.73 จากผลการศึกษาความชื้นของมูลฝอยเฉลี่ยในฤดูร้อน คิดเป็นร้อยละ 51.29

เมื่อเปรียบเทียบความชื้นของมูลฝอยเฉลี่ยในฤดูร้อนกับความชื้นของมูลฝอยจากการเก็บตัวอย่างทั้ง 6 วัน พบว่าวันจันทร์ที่ 12 มีนาคม พ.ศ.2561 และวันพุธที่ 14 มีนาคม พ.ศ.2561 มีความชื้นสูงกว่าค่าเฉลี่ยในฤดูร้อน เนื่องจากพบมูลฝอยสะสมจากวันเสาร์และอาทิตย์ ส่วนทุกวันพุธมีมูลฝอยจากตลาดสด แสดงรายละเอียดดังตารางที่ 4.12 และภาพที่ 4.18

ตารางที่ 4.12 ความชื้นของมูลฝอยในฤดูร้อน

วันที่เก็บตัวอย่าง	จันทร์	พุธ	ศุกร์	จันทร์	อังคาร	พฤหัสบดี	ค่าเฉลี่ย
	12/3/61	14/3/61	23/3/61	26/3/61	27/3/61	29/3/61	
ความชื้น (ร้อยละ)	65.25	61.59	47.30	46.20	48.65	38.73	51.29

ความชื้น (ร้อยละ)



ภาพที่ 4.18 ความชื้นของมูลฝอยในฤดูร้อน

#### 4.4.6 องค์ประกอบทางเคมีของมูลฝอย

จากการศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของมูลฝอยในเทศบาลตำบลเกาะแก้วในฤดูฝน ผู้วิจัยได้ ทำการศึกษาปริมาณของแข็งทั้งหมด ปริมาณสารที่เผาไหม้ได้ และปริมาณเถ้า โดยมีการศึกษาดังนี้

##### 1.) ของแข็งทั้งหมด

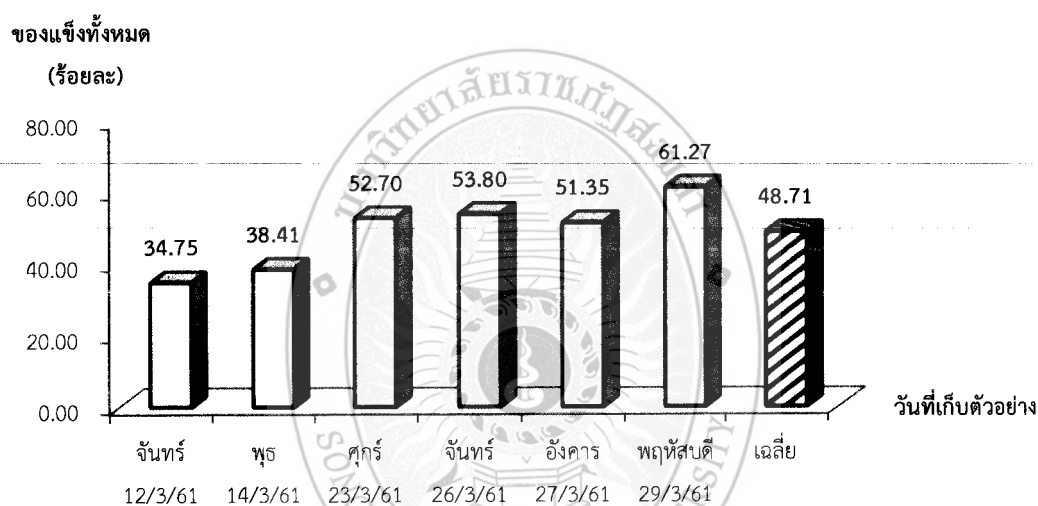
จากการวิเคราะห์ปริมาณของแข็งทั้งหมดในฤดูร้อน ผลการศึกษาคิดเป็นร้อยละ พบว่าวันพฤหัสบดีที่ 29 มีนาคม พ.ศ.2561 มีปริมาณของแข็งทั้งหมดมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 61.27 และปริมาณของแข็งทั้งหมดน้อยที่สุดวันจันทร์ที่ 12 มีนาคม พ.ศ.2561 คิดเป็นร้อยละ 34.75 จากการวิเคราะห์ปริมาณของแข็งทั้งหมดของมูลฝอยเฉลี่ยในฤดูร้อน คิดเป็นร้อยละ 48.71

เมื่อเปรียบเทียบปริมาณของแข็งทั้งหมดของมูลฝอยเฉลี่ยในฤดูร้อนกับปริมาณของแข็งทั้งหมดจากการเก็บตัวอย่างทั้ง 6 วัน พบว่า วันศุกร์ที่ 23 มีนาคม พ.ศ.2561 วันจันทร์ที่ 26 มีนาคม พ.ศ.2561 วันอังคารที่ 27 มีนาคม พ.ศ.2561 และวันพฤหัสบดีที่ 29 มีนาคม

พ.ศ.2561 มีปริมาณของแข็งทั้งหมดสูงกว่าค่าเฉลี่ยของปริมาณของแข็งทั้งหมดแสดงรายละเอียดดังตารางที่ 4.13 และภาพที่ 4.19

ตารางที่ 4.13 ของแข็งทั้งหมดของมูลฝอยในฤดูร้อน

วันที่เก็บตัวอย่าง	จันทร์ 12/3/61	พุธ 14/3/61	ศุกร์ 23/3/61	จันทร์ 26/3/61	อังคาร 27/3/61	พฤหัสบดี 29/3/61	เฉลี่ย
ของแข็งทั้งหมด (ร้อยละ)	34.75	38.41	52.70	53.80	51.35	61.27	48.71



ภาพที่ 4.19 ปริมาณของแข็งทั้งหมดของมูลฝอยในฤดูร้อน

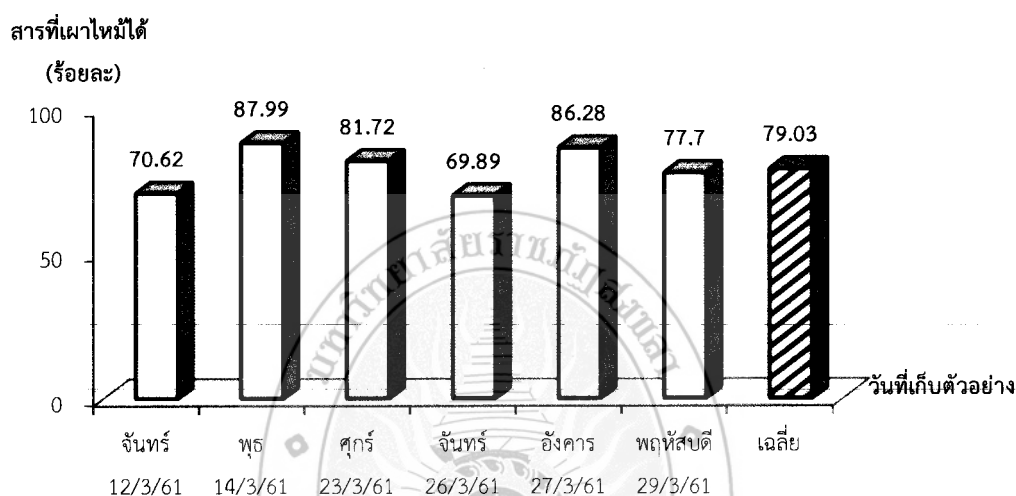
## 2.) ปริมาณสารที่เผาไหม้ได้

จากการวิเคราะห์ปริมาณสารที่เผาไหม้ได้ของมูลฝอยในฤดูร้อน ผลการศึกษาคิดเป็นร้อยละ พบว่าวันพุธที่ 14 มีนาคม พ.ศ.2561 มีปริมาณสารที่เผาไหม้ได้มากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 87.99 และปริมาณสารที่เผาไหม้ได้พบน้อยที่สุดในวันจันทร์ที่ 26 มีนาคม พ.ศ.2561 คิดเป็นร้อยละ 69.89 จากผลการวิเคราะห์ปริมาณสารที่เผาไหม้ได้ของมูลฝอยเฉลี่ยในฤดูร้อน คิดเป็นร้อยละ 79.03

เมื่อเปรียบเทียบปริมาณสารเผาไหม้ได้ของมูลฝอยเฉลี่ยในฤดูร้อนกับปริมาณสารที่เผาไหม้ได้จากการเก็บตัวอย่างทั้ง 6 วัน พบว่าวันพุธที่ 14 มีนาคม พ.ศ.2561 วันศุกร์ที่ 23 มีนาคม พ.ศ.2561 และวันอังคารที่ 27 มีนาคม พ.ศ.2561 มีปริมาณสารที่เผาไหม้ได้สูงกว่าค่าเฉลี่ยของปริมาณสารที่เผาไหม้ได้ แสดงรายละเอียดดังตารางที่ 4.14 และภาพที่ 4.20

ตารางที่ 4.14 ปริมาณสารที่เผาไหม้ได้ของมูลฝอยในฤดูร้อน

วันที่เก็บตัวอย่าง	จันทร์ 12/3/61	พุธ 14/3/61	ศุกร์ 23/3/61	จันทร์ 26/3/61	อังคาร 27/3/61	พฤหัสบดี 29/3/61	เฉลี่ย
สารที่เผาไหม้ได้ (ร้อยละ)	70.62	87.99	81.72	69.89	86.28	77.7	79.03



ภาพที่ 4.20 ปริมาณสารที่เผาไหม้ของมูลฝอยในฤดูร้อน

### 3.) ปริมาณเถ้า

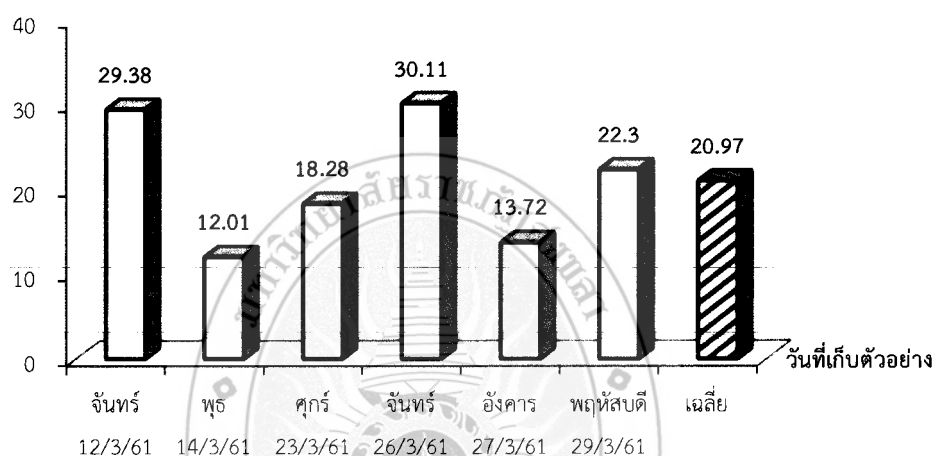
จากการวิเคราะห์ปริมาณเถ้าของมูลฝอยในฤดูร้อน ผลการศึกษาคิดเป็นร้อยละ พบว่าวันจันทร์ที่ 26 มีนาคม พ.ศ.2561 มีปริมาณเถ้ามากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 30.11 และปริมาณเถ้าพบน้อยที่สุด วันพุธที่ 14 มีนาคม พ.ศ.2561 คิดเป็นร้อยละ 12.01 จากการวิเคราะห์ปริมาณเถ้าของมูลฝอยเฉลี่ยในฤดูร้อน คิดเป็นร้อยละ 20.97

เมื่อเปรียบเทียบปริมาณเถ้าของมูลฝอยเฉลี่ยในฤดูร้อนกับปริมาณเถ้าจากการวิเคราะห์ตัวอย่างทั้ง 6 วัน พบว่า วันจันทร์ที่ 12 มีนาคม พ.ศ.2561 วันจันทร์ที่ 26 มีนาคม พ.ศ. 2561 และวันพฤหัสบดีที่ 29 มีนาคม พ.ศ.2561 มีปริมาณเถ้าสูงกว่าปริมาณเถ้าของมูลฝอยเฉลี่ยในฤดูร้อน แสดงรายละเอียดดังตารางที่ 4.15 และภาพที่ 4.21

ตารางที่ 4.15 ปริมาณเก่าของมูลฝอยในฤดูร้อน

วันที่เก็บตัวอย่าง	จันทร์ 12/3/61	พุธ 14/3/61	ศุกร์ 23/3/61	จันทร์ 26/3/61	อังคาร 27/3/61	พฤหัสบดี 29/3/61	เฉลี่ย
เก่า (ร้อยละ)	29.38	12.01	18.28	30.11	13.72	22.30	20.97

เก่า (ร้อยละ)



ภาพที่ 4.21 ปริมาณเก่าของมูลฝอยในฤดูร้อน

#### 4.3.7 การแบ่งประเภทของมูลฝอยตามการใช้ประโยชน์

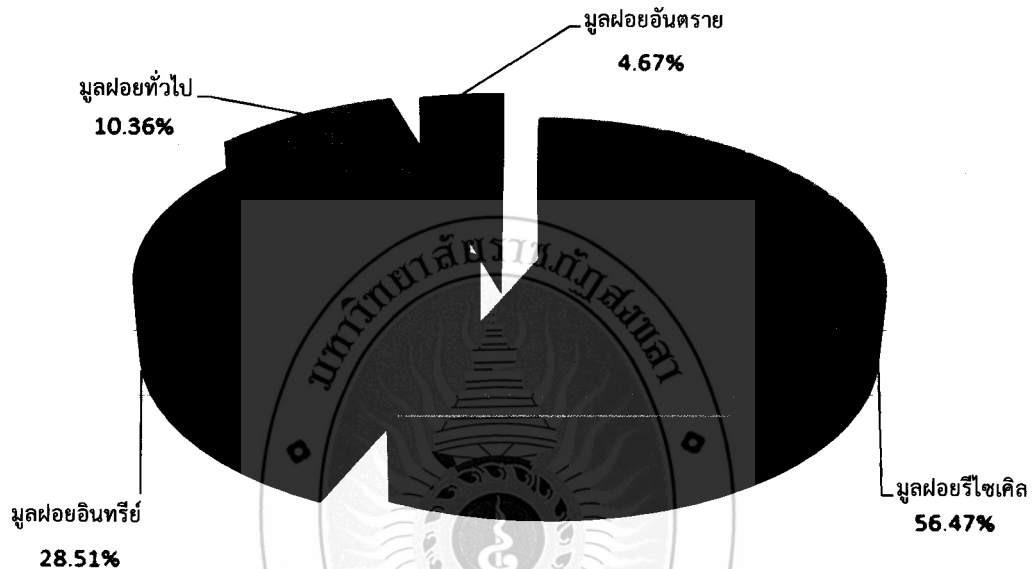
จากการศึกษาองค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอยในฤดูร้อนตามการใช้ประโยชน์ของเทศบาลตำบลเกาะแก้ว สามารถแบ่งประเภทของมูลฝอยออกเป็น 4 ประเภท ดังนี้

1. มูลฝอยอินทรีย์ ได้แก่ เศษอาหาร เศษผัก เศษใบไม้
2. มูลฝอยรีไซเคิล ได้แก่ พลาสติก กระดาษ แก้ว โลหะ
3. มูลฝอยทั่วไป ได้แก่ โฟม ผ้า หนังสือ/ยาง กระเบื้อง
4. มูลฝอยอันตราย ได้แก่ สายไฟ แบตเตอรี่ หลอดไฟฟลูออเรสเซนต์ ก้นบุหรี่

มูลฝอยติดเชื้อ



จากการศึกษาพบว่ามูลฝอยเทศบาลตำบลเกาะแก้วในฤดูร้อน ส่วนใหญ่เป็นมูลฝอยประเภทมูลฝอยรีไซเคิล ได้แก่ พลาสติก กระดาษ แก้ว โลหะ ซึ่งเป็นองค์ประกอบของมูลฝอยที่พบมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 56.47 รองลงมาคือ มูลฝอยอินทรีย์ มูลฝอยทั่วไป มูลฝอยอันตราย คิดเป็นร้อยละ 28.51, 10.36 และ 4.67 ตามลำดับ แสดงรายละเอียดดังภาพที่ 4.22



ภาพที่ 4.22 การแบ่งประเภทของมูลฝอยตามการใช้ประโยชน์ในฤดูร้อน

#### 4.5 การเปรียบเทียบผลการศึกษาระหว่างฤดูฝนและฤดูร้อน

จากการศึกษาองค์ประกอบทางกายภาพและเคมีของมูลฝอยในเทศบาลตำบลเกาะแก้ว ทั้ง 2 ฤดูกาล ผู้วิจัยได้ทำการเปรียบเทียบผลการศึกษาแต่ละปัจจัยของมูลฝอยทั้งในฤดูฝนและฤดูร้อน แสดงรายละเอียดดังตารางที่ 4.16

ตารางที่ 4.16 การเปรียบเทียบผลการศึกษาโดยใช้สถิติแบบอ้างอิง Independent Sample T-test

ปัจจัย	ฤดูกาล	$\bar{X}$	S.D.	Sig.	t.
ปริมาณมูลฝอย (กิโลกรัม)	ฤดูฝน	7,400	831.86	0.11	-1.19
	ฤดูร้อน	7,867	683.13		
ความหนาแน่น (กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร)	ฤดูฝน	163.28	36.89	0.04	2.57
	ฤดูร้อน	110.28	15.40		
ความชื้น (ร้อยละ)	ฤดูฝน	60.8	5.26	0.10	1.95
	ฤดูร้อน	51.29	10.07		
ปริมาณของแข็งทั้งหมด (ร้อยละ)	ฤดูฝน	39.93	5.26	0.10	-1.95
	ฤดูร้อน	48.71	10.07		
ปริมาณสารที่เผาไหม้ได้ (ร้อยละ)	ฤดูฝน	78.20	3.77	0.861	- 0.18
	ฤดูร้อน	79.03	7.69		
ปริมาณเถ้า (ร้อยละ)	ฤดูฝน	21.8	2.98	0.94	0.07
	ฤดูร้อน	20.97	7.69		

#### 4.5.1 ปริมาณมูลฝอย

จากการศึกษาปริมาณมูลฝอยทั้ง 2 ฤดูกาล พบว่ามีปริมาณมูลฝอยในฤดูฝน เท่ากับ 7,400 กิโลกรัม ปริมาณมูลฝอยในฤดูร้อน เท่ากับ 7,867 กิโลกรัม เมื่อเปรียบเทียบปริมาณมูลฝอยในฤดูฝนกับปริมาณมูลฝอยในฤดูร้อน พบว่าปริมาณมูลฝอยไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

#### 4.5.2 อัตราการเกิดมูลฝอย

จากการศึกษาปริมาณมูลฝอยและจำนวนประชากรในเทศบาลตำบลเกาะแก้ว นำมาพิจารณาอัตราการเกิดมูลฝอยในเทศบาลตำบลเกาะแก้วทั้ง 2 ฤดูกาล พบว่าอัตราการเกิดมูลฝอยใกล้เคียงกัน คือ อัตราการเกิดมูลฝอยในฤดูฝน เท่ากับ 0.66 กิโลกรัม/คน/วัน และอัตราการเกิดมูลฝอยในฤดูร้อน 0.70 กิโลกรัม/คน/วัน เมื่อพิจารณาจำนวนประชากรกับอัตราการเกิดมูลฝอยของเทศบาลตำบลเกาะแก้ว พบว่าอัตราการเกิดมูลฝอยอยู่ในเกณฑ์ดีทั้ง 2 ฤดูกาล คือมีอัตราการเกิดมูลฝอยน้อยกว่า 0.9 กิโลกรัม/คน/วัน

จากการเปรียบเทียบอัตราการเกิดมูลฝอยในประเทศไทย พบว่าอัตราการเกิดมูลฝอย เท่ากับ 1.13 กิโลกรัม/คน/วัน (กรมควบคุมมลพิษ, 2559) จะเห็นได้ว่าอัตราการเกิดมูลฝอยของเทศบาลตำบลเกาะแก้วมีอัตราการเกิดมูลฝอยต่ำกว่าอัตราการเกิดมูลฝอยในประเทศไทย และจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ศึกษาปริมาณมูลฝอยของเทศบาลตำบลเกาะยอ จังหวัดสงขลา พบว่าอัตราการเกิดมูลฝอยเท่ากับ 0.60 กิโลกรัม/คน/วัน (มีนา คงเงินและอาลิตา พาลีพัง, 2550) ซึ่งมีอัตราการเกิดมูลฝอยต่ำกว่าเทศบาลตำบลเกาะแก้ว จะเห็นได้ว่าอัตราการเกิดมูลฝอยในแต่ละพื้นที่นั้นมีความแตกต่างกัน

#### 4.5.3 ความหนาแน่นของมูลฝอย

จากการศึกษาความหนาแน่นของมูลฝอยในเทศบาลตำบลเกาะแก้วทั้ง 2 ฤดูกาล พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95 กล่าวคือ ปริมาณความหนาแน่นของในฤดูฝน เท่ากับ 163.28 กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร และปริมาณความหนาแน่นของในฤดูร้อน เท่ากับ 110.28 กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร

เมื่อพิจารณาปริมาณความหนาแน่นของมูลฝอยในฤดูกาลมีความสอดคล้องกับองค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอยในฤดูฝนที่พบอันดับหนึ่ง ได้แก่ พลาสติก คิดเป็นร้อยละ 26.57 รองลงมา ไม้/หญ้า คิดเป็นร้อยละ 18.04 และเศษผัก/อาหาร คิดเป็นร้อยละ 15.92 แตกต่างจากในฤดูร้อนมีปริมาณความหนาแน่นน้อยกว่า ซึ่งสอดคล้องกับองค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอยในฤดูร้อนที่พบอันดับหนึ่ง ได้แก่ พลาสติก คิดเป็นร้อยละ 25.86 รองลงมากระดาษ คิดเป็นร้อยละ 20.17 และเศษผัก/อาหาร คิดเป็นร้อยละ 16.94 ตามลำดับ

จากงานวิจัย ศึกษาความหนาแน่นของมูลฝอยของเทศบาลตำบลเขารูปช้าง จังหวัดสงขลา พบว่าความหนาแน่นเฉลี่ยเท่ากับ 180 กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร (วัชระ นवलนุ้ม และ เฉลิมพร มะหมัด, 2558) ซึ่งมีความหนาแน่นมากกว่าเทศบาลตำบลเกาะแก้ว เนื่องจากฤดูกาลที่แตกต่างกัน จะมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงต่อปริมาณองค์ประกอบของมูลฝอยที่พบเป็นอย่างมาก จากการเก็บตัวอย่างมูลฝอยในฤดูฝนตรงกับช่วงฤดูผลไม้ ทำให้มีมูลฝอยจำพวกเปลือกผลไม้และเมล็ดของผลไม้เป็นจำนวนมาก องค์ประกอบของมูลฝอยส่วนใหญ่เป็นมูลฝอยที่ย่อยสลายได้จึงมีความหนาแน่นมากแตกต่างจากฤดูร้อนมีผลไม้จำนวนน้อย ทำให้พบองค์ประกอบของมูลฝอยส่วนใหญ่เป็นมูลฝอยประเภทพลาสติก กระดาษ ส่งผลให้ความหนาแน่นในฤดูร้อนน้อยกว่าฤดูฝน ดังนั้นการทราบค่าความหนาแน่น จึงมีความสำคัญและสะดวกต่อการนำไปจัดการมูลฝอยอย่างถูกหลักสุขาภิบาล

#### 4.5.4 องค์ประกอบทางกายภาพมูลฝอย

จากการศึกษาองค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอยในเทศบาลตำบลเกาะแก้วทั้ง 2 ฤดูกาล พบว่า องค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอยที่พบมากที่สุด 3 อันดับแรก มีความแตกต่างกัน คือ องค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอยในฤดูฝนที่พบมากที่สุด คือ มูลฝอยประเภทพลาสติก สูงสุด คิดเป็นร้อยละ 26.57 รองลงมาไม้/หญ้า คิดเป็นร้อยละ 18.04 และเศษผัก/อาหาร คิดเป็นร้อยละ 15.92 ตามลำดับ มีความแตกต่างจากองค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอยในฤดูร้อนส่วนใหญ่ พบมูลฝอยประเภทพลาสติก คิดเป็นร้อยละ 25.86 รองลงมากระดาษ คิดเป็นร้อยละ 20.17 และ เศษผัก/อาหาร คิดเป็นร้อยละ 16.94 ตามลำดับ

จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเรื่ององค์ประกอบทางกายภาพและเคมีของมูลฝอยภายในเทศบาลตำบลเกาะยอ จังหวัดสงขลา พบว่ามีมูลฝอยอินทรีย์มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 45.53 รองลงมาเป็นกระดาษและขวดแก้ว คิดเป็นร้อยละ 15.89 และ 9.05 ตามลำดับ (มีนา คงเงิน และอาลิตา พาลีพัง, 2550) ซึ่งผลการศึกษานี้สอดคล้องกับองค์ประกอบของมูลฝอยในเทศบาลตำบลเกาะแก้วที่มีพลาสติกมากที่สุด เนื่องจากเทศบาลตำบลเกาะแก้วเป็นเขตชุมชน ย่านการค้า เขตการศึกษา สถานที่ราชการ การเกษตรกรรมและโรงงานอุตสาหกรรม จึงส่งผลให้องค์ประกอบของมูลฝอยในแต่ละพื้นที่แตกต่างกัน

#### 4.5.5 ความชื้นของมูลฝอย

จากการศึกษาปริมาณความชื้นของมูลฝอยในเทศบาลตำบลเกาะแก้ว โดยการสุ่มตัวอย่างมูลฝอยทั้ง 2 ฤดูกาล พบว่า มีความแตกต่างกัน คือปริมาณความชื้นของมูลฝอยในฤดูฝนคิดเป็นร้อยละ 60.08 และปริมาณความชื้นของมูลฝอยในฤดูร้อน คิดเป็นร้อยละ 51.29 ตามลำดับเมื่อทำการเปรียบเทียบโดยใช้สถิติแบบอ้างอิง Independent Sample T-test พบว่า ปริมาณความชื้นในแต่ละฤดูกาลไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

เมื่อพิจารณาความชื้นของมูลฝอย พบว่ามีความสอดคล้องกับความหนาแน่นของมูลฝอย คือ ปริมาณความชื้นของมูลฝอยในฤดูฝนมีค่าสูง ความหนาแน่นของมูลฝอยในฤดูฝนจะมีค่ามาก และความชื้นของมูลฝอยในฤดูร้อนมีค่าต่ำ ความหนาแน่นของมูลฝอยในฤดูร้อนมีค่าน้อย

ดังนั้นปริมาณความชื้นเป็นปัจจัยที่สำคัญในการนำไปวางแผนในการกำจัดมูลฝอยด้วยการทำปุ๋ยหมัก เมื่อพิจารณาความชื้นของมูลฝอยในเทศบาลตำบลเกาะแก้วของฤดูฝน คิดเป็นร้อยละ 60.08 และความชื้นของมูลฝอยในเทศบาลตำบลเกาะแก้วของฤดูร้อน คิดเป็นร้อยละ 51.29 ซึ่งเหมาะสมในการกำจัดมูลฝอยด้วยการหมักทำปุ๋ย

#### 4.5.6 องค์ประกอบทางเคมี

จากการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของมูลฝอยในเทศบาลตำบลเกาะแก้วทั้ง 2 ฤดูกาล เมื่อเปรียบเทียบโดยใช้สถิติแบบอ้างอิง Independent Sample T-test พบว่า องค์ประกอบทางเคมีของมูลฝอยแต่ละฤดูกาลไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ซึ่งผู้วิจัยได้อภิปรายผลการศึกษาดังนี้

##### 1.) ปริมาณของแข็งทั้งหมด

จากการศึกษาปริมาณของแข็งทั้งหมดของมูลฝอยในเทศบาลตำบลเกาะแก้วทั้ง 2 ฤดูกาล พบว่าปริมาณของแข็งทั้งหมดของมูลฝอยในฤดูฝน คิดเป็นร้อยละ 39.93 และปริมาณของแข็งทั้งหมดของมูลฝอยในฤดูร้อน คิดเป็นร้อยละ 48.71 ตามลำดับ

##### 2.) ปริมาณสารที่เผาไหม้ได้

จากการศึกษาปริมาณสารที่เผาไหม้ได้ของมูลฝอยในเทศบาลตำบลเกาะแก้วทั้ง 2 ฤดูกาล พบว่าไม่แตกต่างกัน คือ ปริมาณสารที่เผาไหม้ได้ของมูลฝอยในฤดูฝน คิดเป็นร้อยละ 78.20 และปริมาณสารที่เผาไหม้ได้ของมูลฝอยในฤดูร้อน คิดเป็นร้อยละ 79.03

ปริมาณสารที่เผาไหม้ได้ของมูลฝอยเป็นแนวทางในการพิจารณาทางเลือกในการจัดการมูลฝอย เมื่อพิจารณาปริมาณสารที่เผาไหม้ได้ของมูลฝอยในเทศบาลตำบลเกาะแก้วทั้ง 2 ฤดูกาล พบว่า ปริมาณสารที่เผาไหม้ได้อยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสมกับวิธีการกำจัดมูลฝอยโดยการเผา เนื่องจากมีค่าอยู่ในช่วงร้อยละ 75-85

##### 3.) ปริมาณเถ้า

จากการศึกษาปริมาณเถ้าของมูลฝอยในเทศบาลตำบลเกาะแก้วทั้ง 2 ฤดูกาล พบว่าไม่แตกต่างกัน คือ ปริมาณเถ้าของมูลฝอยในฤดูฝน คิดเป็นร้อยละ 21.80 และปริมาณเถ้าของมูลฝอยในฤดูร้อน คิดเป็นร้อยละ 20.97

ปริมาณเถ้าของมูลฝอยเป็นแนวทางในการพิจารณาทางเลือกในการจัดการมูลฝอย ซึ่งปริมาณเถ้าที่เหมาะสมกับการจัดการมูลฝอยด้วยวิธีการเผาโดยเตาเผาควรอยู่ในเกณฑ์ไม่เกินร้อยละ 20 เมื่อพิจารณาปริมาณเถ้าของเทศบาลตำบลเกาะแก้วทั้ง 2 ฤดูกาล พบว่า มูลฝอยทั้ง 2 ฤดูกาลไม่เหมาะสมกับการนำไปกำจัดโดยวิธีการเผาในเตาเผา เนื่องจากมีค่าสูงเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในฤดูฝน คิดเป็นร้อยละ 1.80 และในฤดูร้อน คิดเป็นร้อยละ 0.97

#### 4.5.7 การแบ่งประเภทของมูลฝอยในเทศบาลตำบลเกาะแก้ว

จากการศึกษาการแบ่งประเภทของมูลฝอยตามการใช้ประโยชน์ทั้ง 2 ฤดูกาล พบว่าประเภทของมูลฝอยของเทศบาลตำบลเกาะแก้วในฤดูฝนที่พบมากที่สุด คือ มูลฝอยรีไซเคิล คิดเป็นร้อยละ 47.17 และมูลฝอยที่พบน้อยที่สุดได้แก่ มูลฝอยอันตราย คิดเป็นร้อยละ 3.35 ส่วนประเภทของมูลฝอยของเทศบาลตำบลเกาะแก้วในฤดูร้อนที่พบมากที่สุด คือ มูลฝอยรีไซเคิล คิดเป็นร้อยละ 56.47 และมูลฝอยที่พบน้อยที่สุดได้แก่ มูลฝอยอันตราย คิดเป็นร้อยละ 4.67

เมื่อเปรียบเทียบประเภทของมูลฝอยของเทศบาลตำบลเกาะแก้วทั้ง 2 ฤดูกาล พบว่าประเภทของมูลฝอยไม่แตกต่างกัน คือ มูลฝอยของเทศบาลตำบลเกาะแก้วส่วนใหญ่เป็นมูลฝอย รีไซเคิล ได้แก่ พลาสติก กระดาษ แก้ว โลหะ เป็นต้น เมื่อแบ่งตามการใช้ประโยชน์จึงเหมาะสมสำหรับนำไปรีไซเคิลใหม่ ประเภทมูลฝอยที่พบน้อยที่สุดคือมูลฝอยอันตราย ซึ่งจากการเก็บตัวอย่างผู้วิจัยพบมูลฝอยอันตรายปะปนกับมูลฝอยชุมชน ตามหลักการควรมีการเก็บขนเฉพาะ เนื่องจากอาจมีอันตรายต่อสุขภาพของสิ่งมีชีวิตและส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 4.17

ตารางที่ 4.17 การเปรียบเทียบประเภทของมูลฝอยในเทศบาลตำบลเกาะแก้ว

การแบ่งประเภทของมูลฝอยในเทศบาลตำบลเกาะแก้ว (ร้อยละโดยน้ำหนัก)		
ประเภทมูลฝอย	ฤดูฝน	ฤดูร้อน
มูลฝอยรีไซเคิล	42.17	56.47
มูลฝอยอินทรีย์	33.96	28.51
มูลฝอยทั่วไป	20.53	10.36
มูลฝอยอันตราย	3.35	4.67

## บทที่ 5

### สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

จากผลการศึกษาองค์ประกอบทางกายภาพและเคมีของมูลฝอยชุมชนในเทศบาลตำบลเกาะแก้ว สามารถสรุปผลได้ดังนี้

#### 5.1 สรุปผลการศึกษา

จากการศึกษาองค์ประกอบทางกายภาพและเคมีของมูลฝอยชุมชนในเทศบาลตำบลเกาะแก้ว อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา ทั้ง 2 ฤดูกาล พบว่า ในช่วงวันที่ 17 กรกฎาคม พ.ศ.2560 ถึง 26 พ.ศ. 2560 มีปริมาณมูลฝอยที่เกิดขึ้นต่อวันเฉลี่ยในฤดูฝน 7,400 กิโลกรัม อัตราการเกิด มูลฝอย เท่ากับ 0.66 กิโลกรัม/คน/วัน องค์ประกอบทางกายภาพ ได้แก่ ความหนาแน่น เท่ากับ 163.28 กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร องค์ประกอบของมูลฝอยประกอบด้วย พลาสติก สูงสุด (ร้อยละ 26.57) รองลงมาไม้/หญ้า (ร้อยละ 18.04) เศษผัก/อาหาร (ร้อยละ 15.92) ผ้า (ร้อยละ 10.10) กระดาษ (ร้อยละ 9.02) โฟม (ร้อยละ 4.29) แก้ว (ร้อยละ 4.10) ยาง/หนัง (ร้อยละ 3.54) โลหะ (ร้อยละ 2.48) มูลฝอยติดเชื้อ (ร้อยละ 2.16) หิน/กระเบื้อง (ร้อยละ 1.99) มูลฝอยอันตราย (ร้อยละ 1.19) และอื่นๆ ได้แก่ เศษดิน (ร้อยละ 0.61) ตามลำดับ องค์ประกอบทางเคมี ได้แก่ ความชื้น (ร้อยละ 60.08) ปริมาณของแข็งทั้งหมด (ร้อยละ 39.93) ปริมาณสารที่เผาไหม้ได้ (ร้อยละ 78.20) และปริมาณเถ้า (ร้อยละ 21.8)

ในช่วงวันที่ 12 มีนาคม พ.ศ.2561 ถึง 29 มีนาคม พ.ศ.2561 มีปริมาณมูลฝอยที่เกิดขึ้นต่อวันเฉลี่ยในฤดูร้อน 7,867 กิโลกรัม อัตราการเกิดมูลฝอย เท่ากับ 0.70 กิโลกรัม/คน/วัน องค์ประกอบทางกายภาพ ได้แก่ ความหนาแน่น เท่ากับ 110.28 กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร องค์ประกอบของมูลฝอยประกอบด้วย พลาสติกสูงสุด (ร้อยละ 25.86) รองลงมากระดาษ (ร้อยละ 20.17) เศษผัก/อาหาร (ร้อยละ 16.94) ไม้/หญ้า (ร้อยละ 11.57) แก้ว (ร้อยละ 6.39) ผ้า (ร้อยละ 4.13) โลหะ (ร้อยละ 4.05) ยาง/หนัง (ร้อยละ 3.27) มูลฝอยติดเชื้อ (ร้อยละ 2.10) หิน/กระเบื้อง (ร้อยละ 1.75) มูลฝอยอันตราย (ร้อยละ 1.75) โฟม (ร้อยละ 1.21) และอื่นๆ ได้แก่ ก้นบุหรี่ (ร้อยละ 0.82) ตามลำดับ องค์ประกอบทางเคมี ได้แก่ ความชื้น (ร้อยละ 51.29) ปริมาณของแข็งทั้งหมด (ร้อยละ 48.71) ปริมาณสารที่เผาไหม้ได้ (ร้อยละ 79.03) และปริมาณเถ้า (ร้อยละ 20.97)

หากนำมาจำแนกมูลฝอยออกเป็น 4 ประเภทในฤดูฝนและฤดูร้อนพบว่ามูลฝอยรีไซเคิล (พลาสติก กระดาษ แก้ว โลหะ) มีปริมาณมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 42.16 และ 56.46 ตามลำดับ ซึ่งมูลฝอยประเภทนี้มีความเหมาะสมในการนำไปรีไซเคิลและการคัดแยกมูลฝอยแต่ละประเภท ได้แก่

กระดาษ พลาสติก ขวด หรือมูลฝอยอื่น ๆ สามารถนำไปขายยังร้านรับซื้อของเก่าเพื่อเพิ่มรายได้เสริมภายในครอบครัว รองลงมาคือ มูลฝอยอินทรีย์ คิดเป็นร้อยละ 33.96 และ 28.50 ตามลำดับ มูลฝอยทั่วไป คิดเป็นร้อยละ 20.54 และ 11.18 ตามลำดับ และมูลฝอยอันตราย คิดเป็นร้อยละ 3.34 และ 3.86 ตามลำดับ หากจำแนกเป็นมูลฝอยติดไฟได้และติดไฟไม่ได้ พบว่าองค์ประกอบมูลฝอยที่ติดไฟได้ ได้แก่ กระดาษ เศษใบไม้ พลาสติก โฟม เศษผ้า ยาง/หนัง คิดเป็นร้อยละ 83.81 และ 69.12 ตามลำดับ ซึ่งองค์ประกอบมูลฝอยที่ติดไฟไม่ได้ ได้แก่ เศษอาหาร กระจัง กิ่ง โลหะ หลอดไฟ และกระจังสเปรย์ฆ่าแมลง คิดเป็นร้อยละ 26.29 และ 30.88 ตามลำดับ

จากข้อมูลคุณลักษณะเหล่านี้ พบว่า เทคโนโลยีที่เหมาะสมสำหรับการจัดการมูลฝอยในพื้นที่เทศบาลตำบลเกาะเต่าเป็นการผสมผสานกันระหว่าง ระบบคัดแยก และการบำบัดทางชีวภาพ เช่น การหมักปุ๋ย หรือ ก๊าซชีวภาพ และเมื่อพิจารณาถึงความพร้อมของชุมชนในพื้นที่พบว่า การมีส่วนร่วมต่อการจัดการมูลฝอยและการให้ความร่วมมือกับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในการจัดการมูลฝอยมีน้อย ดังนั้นเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับพื้นที่เทศบาลตำบลเกาะเต่าต้องไม่ซับซ้อนในการเดินระบบและรักษาดูแลเพื่อให้มีระบบการจัดการมูลฝอยในพื้นที่อย่างยั่งยืน

## 5.2 ข้อเสนอแนะ

### 5.2.1 ข้อเสนอแนะต่อเทศบาลหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

- เทศบาลตำบลเกาะเต่าควรให้ความสำคัญกับประชาชนในเรื่องของการแยกมูลฝอยลงถังเพื่อบ้านเรือนของประชาชนได้มีการแยกมูลฝอยอย่างถูกต้องสามารถนำไปกำจัดมูลฝอยแต่ละประเภทได้อย่างถูกวิธี เพื่อนำมูลฝอยไปขายหรือไปทำปุ๋ยหมักและให้เกิดประโยชน์สูงสุด
- ควรศึกษามูลฝอยอันตราย/มูลฝอยติดเชื้อ ศึกษาการแยกเก็บและการกำจัดมูลฝอย
- เทศบาลตำบลเกาะเต่าควรมีโครงการคัดแยกมูลฝอยในแต่ละชุมชนโดยมีผู้นำชุมชนหรือตัวแทนชุมชนในการประสานงานโครงการ
- เทศบาลตำบลเกาะเต่าควรมีโครงการธนาคารมูลฝอย เพื่อลดปริมาณมูลฝอยที่เกิดขึ้นภายในเทศบาลตำบลเกาะเต่า
- ลดการใช้ถุงพลาสติกและโฟม ด้วยการรณรงค์ให้ใช้ถุงผ้าหรือสนับสนุนร้านค้าที่มีการใช้ใบตองรองสินค้าแทนพลาสติก
- เทศบาลตำบลเกาะเต่าควรเพิ่มเที่ยวรถเก็บขนมูลฝอย เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการกำจัดมูลฝอย



- จัดกิจกรรม Big Cleaning Day เดือนละ 2 ครั้ง ในเขตพื้นที่เทศบาลตำบลเกาะ  
แก้วเพื่อให้เกิดความร่วมมือภายในชุมชนในการจัดการมูลฝอย

### 5.2.2 ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาครั้งต่อไป

- ควรมีการศึกษาปริมาณและองค์ประกอบทางกายภาพแต่ละแหล่งกำเนิดมูลฝอย  
ในเทศบาลตำบลเกาะแก้ว

- ควรมีการศึกษาพฤติกรรมการสูบบุหรี่ที่ก่อให้เกิดปริมาณมูลฝอยอันตรายใน  
เทศบาลตำบลเกาะแก้ว โดยใช้แบบสอบถาม



## บรรณานุกรม

- กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม. (2536). **การจัดการมูลฝอย**. แหล่งที่มา: <http://elibrary.deqp.>, 17 สิงหาคม 2561.
- กรมควบคุมมลพิษ. (2544). **การจัดการขยะมูลฝอยชุมชนอย่างครบวงจร**. กรุงเทพฯ: กรมควบคุมมลพิษ, กระทรวงวิทยาศาสตร์.
- กรมควบคุมมลพิษ. (2549). **คาดการณ์มูลฝอยในอนาคต**. แหล่งที่มา: <http://pcd.go.th>, 3 กันยายน 2561.
- กรมควบคุมมลพิษ. (2556). แหล่งที่มา: <http://infofile.pcd.go.th/mgt/pollution>, 28 กุมภาพันธ์ 2560.
- กรมควบคุมมลพิษ. (2559). **การจัดการขยะมูลฝอย**. แหล่งที่มา: <http://www.pcd.go.th>, 10 กันยายน 2560.
- กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. (2561). **สถานการณ์มลพิษประเทศไทย ปี 2560**. แหล่งที่มา: <http://webcache.googleusercontent.com>, 12 มกราคม 2561.
- กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม. (2555). **อัตราการผลิตขยะมูลฝอย**. แหล่งที่มา: <http://local.environnet.in.th>, 1 มีนาคม 2561.
- เกรียงศักดิ์ อุดมโรจน์. (2543). **แหล่งกำเนิดของมูลฝอย**. ภาควิชาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม, มหาวิทยาลัยรังสิต.
- ขวัญกมล ทองนาค. (2542). **การจัดการมูลฝอย**. คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา.
- งานผังเมืองเทศบาลตำบลเกาะแก้ว. (2559). แหล่งที่มา: <http://tessaban.net>, 28 ตุลาคม 2560.
- ณัฐชนันท์ เชียงพุกษ์ อติศักดิ์ สิงห์สีโว และเพ็ญแข ธรรมเสนานภาพ. (2555). **สภาพการจัดการขยะมูลฝอยชุมชนชนบทบ้านโคกม่วง อำเภอโนนสัง จังหวัดหนองบัวลำภู** แหล่งที่มา: <https://www.tci-thaijo.org>, 19 มีนาคม 2561.
- ทิวา ประสุวรรณ และคณะ. (2559). **การจัดการขยะแบบมีส่วนร่วมขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นและชุมชนในตำบลบ้านแดง อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง** แหล่งที่มา: <https://www.tci-thaijo.org>, 19 มกราคม 2561.
- นัยรา เดชะ. (2557). **การมีส่วนร่วมของประชาชนในการจัดการขยะมูลฝอยของชุมชน ตำบลเลม็ด อำเภอไชยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี** แหล่งที่มา: <http://kb.psu.ac.th>, 16 มิถุนายน 2561.
- ปิยชาติ ศิลปสุวรรณ. (2557,7 เมษายน). **บทความวิชาการ. ขยะมูลฝอยในชุมชน ปัญหาใหญ่ที่ประเทศกำลังเผชิญ**, 4(7), แหล่งที่มา: <http://nrei.rmutsv.ac.th>, 23 พฤษภาคม 2560.

- ปราณี ไพบูลย์สมบัติ. (2546). ชนิด ปริมาณขยะ และพฤติกรรมกาทิ้งขยะของนักท่องเที่ยว และ ผู้ประกอบการ ในอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ แหล่งที่มา: <http://dric.nrct.go.th>, 9 มีนาคม 2561.
- พระราชบัญญัติการสาธารณสุข. (2535). แหล่งที่มา: <http://hydrolaw.thaiwater.net>, 10 มีนาคม 2561.
- พีรยา วัชรโรทัย. (2556). การจัดการขยะขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น : กรณีศึกษาเทศบาลเมือง แกลงจังหวัดระยอง. แหล่งที่มา: <http://libdcms.nida.ac.th>, 7 มิถุนายน 2560.
- ภัสสร สวาทะสุข. (2545). การจัดการมูลฝอยประเภทเศษอาหารของโรงแรมและห้างสรรพสินค้า ในเขตเทศบาลนครหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา แหล่งที่มา: <http://kb.psu.ac.th>, 12 ตุลาคม 2561.
- มีนา คงเงิน และ อาลิต พาลีพัง. (2550). การศึกษาองค์ประกอบทางกายภาพและทางเคมีของ มูลฝอยภายในเทศบาลเกาะยอ อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา.
- ลำศักดิ์ ชวนิชย์และกิตติ วัฒนากุล. (2534). การจัดการมูลฝอย. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. นนทบุรี.
- วัชระ นวลนุ่ม และ เฉลิมพร มะหมัด. (2558). การศึกษาปริมาณมูลฝอยของเทศบาลเมืองเขา รูปช้าง คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา.
- สุรเชษฐ์ ลพทองคำ. 2559. การนำขยะมูลฝอยกลับมาใช้ประโยชน์. 2559. แหล่งที่มา : <http://contenter.prd.go.th>, 1 มีนาคม 2560.
- สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 16 จังหวัดสงขลา (2559). รายงานผลการติดตามและประเมินระบบ รวบรวมและบำบัดน้ำเสียชุมชน และระบบกำจัดขยะมูลฝอยชุมชน. แหล่งที่มา: <http://waste.onep.go.th>, 30 พฤษภาคม 2561.
- สำนักทะเบียนท้องถิ่นเทศบาลตำบลเกาะแก้ว. (2559). แหล่งที่มา: <http://tessaban.net>, 27 มิถุนายน 2560.
- ธเรศ ศรีสถิต. (2557). วิศวกรรมการจัดการมูลฝอยชุมชน. แหล่งที่มา: <https://opac.psu.ac.th>, 28 พฤษภาคม 2560.
- Google Map. (2561). แผนที่ของเทศบาลตำบลเกาะแก้ว. แหล่งที่มา: <https://www.google.com/maps/place/Ko+Taeo>, 1 กรกฎาคม 2560.



**ภาคผนวก**



ภาคผนวก ก

แบบเสนอโครงการวิจัยสิ่งแวดล้อม



## โครงร่างวิจัย

1. ชื่อโครงการวิจัย
 

การศึกษาองค์ประกอบทางกายภาพและเคมีของมูลฝอยชุมชนในเทศบาลตำบลเกาะแก้ว อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา

The Study of Physical and Chemical Characteristics of Solid Waste in Kohtaew Municipality, Muang District, Songkhla Province
2. ปีการศึกษาที่ทำการวิจัย
 

2559
3. สาขาวิชาที่ทำการวิจัย
 

สาขากำจัดกรทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม)
4. ประวัติของผู้วิจัย
 

นางสาวนนทยา ทองปล้องโต รหัส 574231012  
 นักศึกษาปริญญาตรี สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

นางสาวรัตนาภรณ์ พูลผล รหัส 574231022  
 นักศึกษาปริญญาตรี สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
5. คณะกรรมการที่ปรึกษาวิจัยเฉพาะทาง
 

**อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก** อาจารย์ขวัญกมล ขุนพิทักษ์  
 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
 มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

**อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม** อาจารย์ ดร.สายสิริ ไชยชนะ  
 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
 มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

## 6. ความสำคัญและที่มาของงานวิจัย

นับตั้งแต่อดีตมาสู่ปัจจุบันปัญหามูลฝอยเป็นปัญหาสำคัญที่อยู่คู่กับสังคมไทยมายาวนานและนับวันยังมีแนวโน้มทวีความรุนแรงมากขึ้น สาเหตุเนื่องมาจากการเพิ่มขึ้นของปริมาณมูลฝอยทุกปีตามอัตราการเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากร การขยายตัวทางเศรษฐกิจ และการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในการอุปโภคบริโภคของประชาชน แม้ว่าจะมีองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นซึ่งเป็นหน่วยงานที่มีหน้าที่รับผิดชอบในการบริหารจัดการมูลฝอย ทั้งการจัดเก็บ เคลื่อนย้าย รวมทั้งการทำลาย จะได้รับการจัดสรรงบประมาณในการก่อสร้างระบบการกำจัดมูลฝอยเพิ่มขึ้น แต่ก็ยังไม่เพียงพอกับปริมาณมูลฝอยที่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ในปี พ.ศ.2560 ปริมาณมูลฝอยทั่วประเทศมี 27.40 ล้านตัน เพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ.2559 ที่มี 27.06 ล้านตัน (กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2561)

สำหรับจังหวัดสงขลา มีมูลฝอยเข้ากำจัดในสถานที่กำจัดมูลฝอยของเทศบาลนครสงขลา ประมาณ 186 ตัน/วัน ในปี พ.ศ.2559 โดยเป็นมูลฝอยของเทศบาลนครสงขลา ประมาณ 78 ตัน/วัน และขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นที่นำมูลฝอยมาร่วมกำจัด จำนวน 17 แห่ง คิดเป็น 104 ตัน/วัน ประกอบด้วยมูลฝอยจากเทศบาลเมืองเขารูปช้าง เทศบาลตำบลเกาะเต่า เทศบาลเมืองสิงหนคร เทศบาลตำบลพะวง องค์การบริหารส่วนตำบลเกาะยอ องค์การบริหารส่วนตำบลทุ่งใหญ่ เทศบาลตำบลน่าน้อย องค์การบริหารส่วนตำบลทุ่งหวัง เทศบาลเมืองม่วงงาม องค์การบริหารส่วนตำบลคลังชัน องค์การบริหารส่วนตำบลวัดขนุน องค์การบริหารส่วนตำบลท่าข้าม องค์การบริหารส่วนตำบลวัดจันทร์ องค์การบริหารส่วนตำบลประกอบ องค์การบริหารส่วนตำบลปลักหนู เทศบาลสติงพระ และองค์การบริหารส่วนตำบลฉวาง นอกจากนี้เป็นมูลฝอยจากหน่วยงานอื่น ๆ มีอีกประมาณ 4 ตัน/วัน (สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่16 จังหวัดสงขลา, 2559)

เทศบาลตำบลเกาะเต่า อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา มีเนื้อที่โดยประมาณ 28.38 ตารางกิโลเมตร (17,738 ไร่) ประกอบด้วย 10 หมู่บ้าน ได้แก่ หมู่ที่ 1 บ้านแหลมเคียน, หมู่ที่ 2 บ้านสามกอง, หมู่ที่ 3 บ้านชุมพอ, หมู่ที่ 4 บ้านด่าน, หมู่ที่ 5 บ้านด่าน, หมู่ที่ 6 บ้านเกาะเต่า, หมู่ที่ 7 บ้านเกาะวา, หมู่ที่ 8 บ้านบ่ออิฐ, หมู่ที่ 9 บ้านชุกเกียรติ และหมู่ที่ 10 บ้านด่านกลาง ซึ่งมีประชากรรวม 11,276 คน 3,519 ครัวเรือน (สำนักทะเบียนท้องถิ่นเทศบาลตำบลเกาะเต่า, 2559) ทางเทศบาลตำบลเกาะเต่าได้มีการวางแผนในการเก็บมูลฝอยในช่วงเวลา 03:00 น. ถึง 06:00 น. ของทุกวัน ยกเว้น วันเสาร์และวันอาทิตย์ โดยมีรถเก็บขนมูลฝอยแบบอัดท้าย จำนวน 2 คัน ประกอบด้วยพนักงานเก็บขนมูลฝอย 4 คน/คัน มีภาชนะรองรับมูลฝอย 260 ใบ ปริมาณมูลฝอยที่เกิดขึ้นประมาณ 8,500 กิโลกรัม/วัน จะเห็นว่ามูลฝอยที่เกิดขึ้นมีปริมาณมากส่งผลต่อการจัดการมูลฝอยของเทศบาลตำบลเกาะเต่า ดังนั้นผู้ทำการศึกษาจึงได้เล็งเห็นความสำคัญในการศึกษา

องค์ประกอบทางกายภาพและเคมีของมูลฝอยเทศบาลตำบลเกาะแก้ว อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา เพื่อเป็นข้อมูลในการจัดการมูลฝอยในเทศบาลตำบล เกาะแก้วให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

## 7. วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาองค์ประกอบทางกายภาพและเคมีของมูลฝอยในแต่ละฤดูกาลของเทศบาลตำบล เกาะแก้ว อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา

## 8. สมมติฐาน

8.1 องค์ประกอบทางกายภาพและเคมีของมูลฝอยในเทศบาลตำบลเกาะแก้ว อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา มีความแตกต่างกันในแต่ละฤดูกาล

8.2 มูลฝอยเทศบาลตำบลเกาะแก้วส่วนใหญ่เป็นมูลฝอยที่สามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ได้

## 9. ตัวแปร

- ตัวแปรต้น** : ฤดูกาลและมูลฝอยของเทศบาลตำบลเกาะแก้ว
- ตัวแปรตาม** : ปริมาณของมูลฝอย องค์ประกอบทางกายภาพและเคมี
- ตัวแปรควบคุม** : วิธีการเก็บตัวอย่าง ระยะเวลาในการเก็บตัวอย่าง

## 10. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 10.1 ทราบองค์ประกอบทางกายภาพและเคมีของมูลฝอยชุมชนในตำบลเกาะแก้ว
- 10.2 เป็นประโยชน์ต่อหน่วยงานสามารถนำข้อมูลในการจัดการมูลฝอยชุมชนของเทศบาลตำบล เกาะแก้ว เพื่อเป็นแนวทางในการใช้ประโยชน์ต่อไป



## 11. ขอบเขตการวิจัย



ภาพที่ 1 พื้นที่เขตเทศบาลตำบลเกาะเต่า  
ที่มา : “Google Map” (ออนไลน์)

1. ศึกษาข้อมูลปฐมภูมิเกี่ยวกับการจัดการมูลฝอยของเทศบาลตำบลเกาะเต่า
2. ศึกษาปริมาณมูลฝอยของเทศบาลตำบลเกาะเต่า
3. ทำการเก็บตัวอย่าง 2 จุด ได้แก่ ถัดผ่นเก็บตัวอย่างในเดือนกรกฎาคม พ.ศ.2560 และฤดูร้อนเก็บตัวอย่างในเดือนมีนาคม พ.ศ.2561 โดยทำการเก็บตัวอย่างเดือนละ 2 สัปดาห์ จำนวน สัปดาห์ละ 3 ครั้ง
4. วิเคราะห์ลักษณะทางกายภาพประกอบของมูลฝอย ประกอบด้วย ความหนาแน่น (density) และองค์ประกอบแต่ละประเภทของมูลฝอย (individual component of solid waste)
5. วิเคราะห์ลักษณะทางเคมีของมูลฝอย ประกอบด้วย ความชื้น (moisture content) ของแข็งทั้งหมด (total solids) ค่าปริมาณที่เผาไหม้ได้ (volatile solids) และเถ้า (ash)

## 12. นิยามศัพท์เฉพาะ

1. **มูลฝอย (waste)** หมายถึง เศษกระดาษ เศษผ้า เศษอาหาร เศษสินค้า ถุงพลาสติก ภาชนะใส่อาหาร ถ้ำมูลสัตว์หรือซากสัตว์รวมตลอดถึงสิ่งอื่นใดที่เก็บกวาดจากถนน ตลาด ที่เลี้ยงสัตว์ หรือที่อื่น

2. **มูลฝอยชุมชน (municipal solid waste)** หมายถึง ขยะมูลฝอยที่เกิดจากกิจกรรม ต่าง ๆ ในชุมชน เช่น บ้านพักอาศัย ธุรกิจร้านค้า สถานประกอบการ สถาบันต่าง ๆ รวมทั้งเศษวัสดุ ก่อสร้าง ทั้งนี้ไม่รวมของเสียอันตรายและมูลฝอยติดเชื้อ

3. **องค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอย (physical characteristics of solid waste)** หมายถึง ลักษณะที่แยกออกเป็นประเภทต่าง ๆ ได้ ซึ่งสามารถแยกออกได้ด้วยสายตา และไม่จำเป็นต้องวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ ได้แก่ องค์ประกอบแต่ละประเภท ความหนาแน่น เป็นต้น

4. **องค์ประกอบทางเคมีของมูลฝอย (chemical composition of solid waste)** หมายถึง ลักษณะของมูลฝอยที่ไม่สามารถแยกออกด้วยสายตาต้องทำการวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ ได้แก่ ความชื้น ปริมาณของแข็งทั้งหมด ปริมาณสารที่เผาไหม้ได้ และปริมาณถ้ำ เป็นต้น (ขวัญกมล ทองนาค, 2542)

## 13. ตรวจสอบเอกสาร

มูลฝอย (solid waste) หมายถึง สิ่งปฏิกูลที่เป็นของแข็ง ทั้งที่เน่าเปื่อยได้และไม่เน่าเปื่อย ได้แก่ มูลฝอยเปียก มูลฝอยแห้ง ถ้ำถ่าน ซากสัตว์ เศษสิ่งทิ้งจากอาคารบ้านเรือน ตลาด โรงงาน อุตสาหกรรม ฟาร์มปศุสัตว์ กากกัมมันตรังสี เศษวัสดุเหลือใช้ พวกเศษแก้ว ไม้ โลหะ ยาง พลาสติก ตลอดจนซากรถยนต์ จำเป็นต้องเก็บรวบรวมไปทำการกำจัด (ขวัญกมล ทองนาค, 2551)

มูลฝอยชุมชน (municipal waste) หมายถึง มูลฝอยที่ถูกปล่อยทิ้งมาจากบ้านพักอาศัย (Residential) และสถานที่ประกอบการธุรกิจการค้า (commercial) ที่อยู่ในเขตชุมชนหรือเขต เทศบาล (Municipal area) เช่น พลาสติก กระดาษ กระจก ฯลฯ ซึ่งการเก็บรวบรวมและกำจัด มูลฝอยดังกล่าวเป็นหน้าที่ของเทศบาล (ล้ำศักดิ์ ชวนิชย์ และกิตติ วัฒนากุล, 2534)

### 13.1 ชนิดและประเภทของมูลฝอย (types of solid waste)

การจำแนกชนิดของมูลฝอยสามารถจำแนกได้หลายวิธีการขึ้นอยู่กับว่าจะใช้ปัจจัยใดเป็น เกณฑ์ในการจำแนก เช่น ถ้าจำแนกตามลักษณะของมูลฝอยที่พบเห็นด้วยตาหรือการสัมผัส และ ความเป็นพิษสามารถแบ่งมูลฝอยได้ 3 ประเภทคือ

- มูลฝอยที่เน่าเปื่อยได้ง่าย (food waste or garbage waste)
- มูลฝอยที่เน่าเปื่อยได้ยากหรือไม่ได้เลย (rubbish)
- มูลฝอยอันตรายหรือสารเคมี (hazardous waste or chemical waste)

บางครั้งแบ่งเป็นมูลฝอยแห้งหรือมูลฝอยเปียก แต่ไม่นิยมใช้ในการจัดการมากนักหรือถ้าแบ่งมูลฝอยตามแหล่งกำเนิดจะสามารถแบ่งมูลฝอยได้ 3 ประเภทเช่นกัน คือ

- มูลฝอยจากเขตชุมชน
- มูลฝอยจากแหล่งเกษตรกรรม
- มูลฝอยจากอุตสาหกรรม

โดยแหล่งกำเนิดมูลฝอยแต่ละประเภทจะมีลักษณะหรือองค์ประกอบของมูลฝอยที่แตกต่างกันออกไปและจะมีผลต่อการจัดการมูลฝอยโดยรวม (ธเรศ ศรีสถิต, 2557)

### 13.2 การจัดการมูลฝอย (solid waste management)

การจัดการมูลฝอยชุมชนประกอบด้วย 7 ขั้นตอนหลักที่สำคัญ ได้แก่

#### 13.2.1 การเกิดมูลฝอย (waste generation)

หมายถึง สิ่งที่ถูกทิ้งออกมาจากบ้านเรือนหรือสถานที่ต่างๆ ซึ่งเป็นแหล่งกำเนิดหรือแหล่งผลิตมูลฝอยที่ต้องการให้ท้องถิ่นนำไปกำจัด ในขั้นตอนนี้ต้องศึกษาที่มาของการเกิดมูลฝอย อัตราการเกิดมูลฝอย ปริมาณมูลฝอยประเภทของมูลฝอย เป็นต้น เพราะหากมีความเข้าใจในประเด็นดังกล่าว จะช่วยสามารถกำจัดมูลฝอยได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพที่สุด

#### 13.2.2 การลำเลียง การคัดแยกและการเก็บกัก

เป็นขั้นตอนที่เกิดขึ้นในแหล่งกำเนิดมูลฝอย โดยคำนึงถึงกิจกรรมต่อไปนี้

- การลำเลียง (handling) การนำมูลฝอยจากแหล่งกำเนิดมูลฝอยมาใส่ภาชนะรองรับมูลฝอย
- การคัดแยก (separation) เป็นการคัดแยกมูลฝอยแต่ละประเภทออกจากกันเพื่อนำกลับไปใช้ใหม่หรือแม้แต่拿去กำจัดตามลักษณะของมูลฝอย
- การเก็บกัก (storage) มูลฝอยที่ถูกคัดแยกแล้วจะถูกเก็บพักไว้ในถังพักมูลฝอยภายในบ้านหรือแหล่งกำเนิด หรืออาจจะนำมาใส่ในภาชนะรองรับมูลฝอยนอกบ้าน

### 13.2.3 การรวบรวม (collection)

หมายถึงการเก็บขนมูลฝอยที่ถูกนำมาทิ้งในภาชนะรองรับมูลฝอยหรือรถบรรทุกของท้องถิ่นเพื่อนำไปกำจัด ณ สถานที่กำจัด

### 13.2.4 การขนถ่ายและการขนส่ง (transfer and transport)

เป็นการนำมูลฝอยมาพัก ณ สถานที่ใดสถานที่หนึ่งเพื่อวัตถุประสงค์ต่างๆเช่นการคัดแยกอีกครั้งคือการลดปริมาตร จากนั้นจึงทำการขนส่งไปกำจัดด้วยรถบรรทุกมูลฝอยที่มีขนาดใหญ่ขึ้นเพื่อให้ขนส่งมูลฝอยได้ครั้งละมาก ๆ

### 13.2.5 การคัดแยก ณ สถานที่กำจัด (separation at disposal site)

เป็นการคัดแยกมูลฝอยครั้งสุดท้ายก่อนการกำจัดเพราะอาจจะมีมูลฝอยที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้อีกซึ่งขั้นตอนนี้เป็นการทำงานเป็นระบบใหญ่เพราะมีปริมาณมูลฝอยจำนวนมากเช่นใช้คนงาน คัดแยกร่วมกับการใช้เครื่องจักรกล เพื่อให้เกิดความรวดเร็วและคัดแยกมูลฝอยออกได้อย่างสมบูรณ์ที่สุด

### 13.2.6 การเปลี่ยนรูปมูลฝอยเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ (recycle)

ได้แก่ การคัดแยกมูลฝอยบางกลุ่มที่สามารถเปลี่ยนให้เป็นวัสดุที่มีประโยชน์ หรือสามารถเปลี่ยนรูปให้เกิดประโยชน์ เช่น การเปลี่ยนรูปพลาสติกให้กลับมาเป็นเม็ดพลาสติกก่อนนำไปขึ้นรูปใหม่ การหลอมเศษแก้วเพื่อขึ้นรูปเป็นขวดใหม่การแปรรูปกระดาษเก่าให้เป็นกระดาษใหม่ที่สามารถใช้งานได้

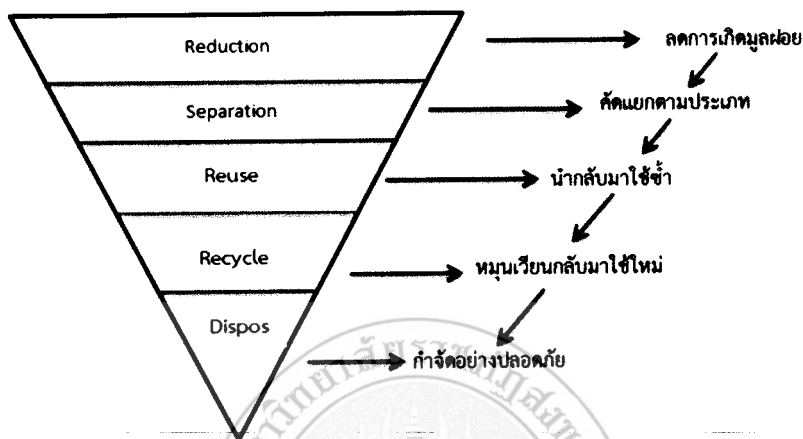
### 13.2.7 การกำจัด (disposal)

การกำจัดเป็นกิจกรรม การกำจัดมูลฝอยที่ไม่สามารถทำอย่างอื่นได้อีกต่อไปไม่มีวิธีเดียวคือการฝังกลบไว้ในดินเท่านั้นซึ่งเป็นการทำลายมูลฝอยให้อยู่สถานที่ที่ปลอดภัย และเหมาะสมกับลักษณะของมูลฝอย ทั้งนี้ไม่รวมถึงการนำมูลฝอยไปทิ้งในทะเลซึ่งเป็นวิธีการที่ไม่ถูกต้อง

## 13.3 การเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการมูลฝอย

ทำโดยการจัดการมูลฝอยแบบบูรณาการ เป็นแนวคิดที่เหมาะสมมากที่สุดขณะนี้ เพื่อให้ความสามารถดำเนินการได้ครอบคลุมทุกประเด็นของขั้นตอนการจัดการมูลฝอย ซึ่งในแต่ละขั้นตอนมีวิธีการที่เหมาะสม ดังนั้นการจัดการมูลฝอยแบบบูรณาการจึงมีความหมายถึงการดำเนินการจัดการมูลฝอยที่เหมาะสมกับลักษณะสมบัติของมูลฝอยด้วยการคำนึงถึงการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและพลังงานรวมทั้งการป้องกันรักษาสิ่งแวดล้อมให้มีคุณภาพที่ดีอย่างยั่งยืนโดยใช้หลักการ 3Rs

ที่ต้องประกอบด้วยแนวคิดการจัดการที่เริ่มต้นตั้งแต่การลดเกิดมูลฝอย (reduction) การคัดแยก (separation) การใช้ซ้ำ (reuse) การหมุนเวียนกลับมาใช้ใหม่ (recycle) ในรูปแบบต่าง ๆ แสดงแนวคิดการจัดการมูลฝอยตามหลักการ 3Rs ดังภาพที่ 1.2



ภาพที่ 1.2 แนวคิดการจัดการมูลฝอยตามหลักการ 3Rs

ที่มา: ธเรศ ศรีสถิต (2557)

### 13.3.1 การลดมูลฝอย ณ แหล่งกำเนิด (source reduction)

เป็นการลดการเกิดมูลฝอย ณ แหล่งที่เกิดของมูลฝอยไม่ว่าจะเป็นที่ใด ๆ อาทิ บ้านเรือน อาคารสำนักงาน ตลาด ร้านค้า เป็นต้น โดยให้ความสำคัญต่อการผลิตมูลฝอยที่เกิดขึ้นโดยไม่จำเป็น เช่น การไม่ผลิตมูลฝอยประเภทกระดาษใช้ในสำนักงาน โดยใช้จดหมายอิเล็กทรอนิกส์หรือระบบ คอมพิวเตอร์ทดแทน เป็นต้น ส่วนบ้านเรือนใช้วิธีลดมูลฝอย คือ ลดการผลิตมูลฝอยให้เหลือน้อยที่สุด และเมื่อเกิดมูลฝอยขึ้นต้องทำการคัดแยกออกโดยไม่ทิ้งออกไปให้เทศบาลนำไปกำจัดทั้งหมดและนำมูลฝอยที่คัดแยกไปใช้ประโยชน์ เช่นการมีการคัดแยกกระดาษบรรจุภัณฑ์สินค้าที่บริโภค เช่น กล่อง กระดาษห่อสินค้า แยกเศษกระดาษเพื่อรวบรวมไปหมุนเวียนกลับมาใช้ใหม่ เศษอาหารบางส่วน ถู้นำไปเลี้ยงสัตว์ ดังนั้น ปริมาณมูลฝอยที่เกิดขึ้นในบ้านเรือนจะลดลงอย่างชัดเจน

### 13.3.2 การคัดแยก (separation)

เป็นการคัดแยกมูลฝอยที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้หรือมีคุณค่าที่จะเป็นวัตถุดิบในกระบวนการการผลิตได้ ทั้งนี้การแยก ณ แหล่งกำเนิดสามารถดำเนินการได้ง่ายกว่าการคัดแยก ณ บริเวณสถานที่กำจัด ซึ่งมีความหลากหลายของประเภทมูลฝอยมากเกินไป การคัดแยกมูลฝอยตามองค์ประกอบทางกายภาพเป็นการช่วยให้ง่ายต่อการเก็บขนและรวบรวม หรือแยกตามวัสดุที่สามารถ

นำไปแปลงเป็นผลผลิตอย่างอื่นได้ เช่น การคัดแยกเศษอาหารเพื่อนำไปทำปุ๋ยหมักเพื่อการเกษตรกรรม หรือนำไปเลี้ยงสัตว์ หรือแม้แต่การผลิตก๊าซชีวภาพจากสารอินทรีย์ เป็นต้น แม้แต่การคัดแยกมูลฝอยอันตรายออกจากมูลฝอยทั่วไปทำให้สามารถกำจัดมูลฝอยทั่วไปได้อย่างปลอดภัย โดยปราศจากการปนเปื้อนจากมูลฝอยอันตราย

ดังนั้นในการจัดการมูลฝอยแบบบูรณาการการคัดแยกมูลฝอยจึงเป็นสิ่งที่ต้องดำเนินการส่วน การคัดแยกไม่มีหลักอันใดที่จะปฏิบัติตามเพียงแต่เป็นไปตามวัดตามประสงค์ของการนำมูลฝอยไปใช้อาติ การคัดแยกมูลฝอยที่พบเห็นตามเทศบาลต่าง ๆ เป็นถึง 3 ใบคือ

- ถังมูลฝอยเปียก เช่น เศษอาหาร สารอินทรีย์
- ถังมูลฝอยแห้ง เช่น กระดาษ พลาสติก แก้ว โลหะ
- ถังมูลฝอยอันตราย เช่น หลอดไฟ สารเคมียาหรือเวชภัณฑ์ หรืออาจจะเป็น
- มูลฝอยทั่วไป เช่น เศษอาหาร สารอินทรีย์
- ถังมูลฝอยที่นำกลับมาใช้ใหม่ เช่น กระดาษ พลาสติก แก้ว
- ถังมูลฝอยอันตราย เช่น หลอดไฟ สารเคมี ยาหรือเวชภัณฑ์ที่หมดอายุ

แล้วแต่ท้องถิ่นเป็นผู้กำหนดและรณรงค์ให้ประชาชนช่วยกันคัดแยกเพื่อเทศบาลจะได้นำไปคัดแยกแล้วกลับมาใช้ใหม่หรือนำไปกำจัดในปริมาณที่ลดลงไปจากเดิม

### 13.3.3 การใช้ซ้ำ (reuse)

เป็นการนำสิ่งของบางส่วนที่ต้องทิ้งมาใช้ซ้ำ เพื่อให้เกิดประโยชน์ในการใช้งาน อาทิ ขวด แก้ว ขวดพลาสติก ก่อง โลหะ การใช้ซ้ำเป็นการนำกลับมาใช้ใหม่ โดยไม่ต้องผ่านกระบวนการการผลิตหรือขึ้นรูปใหม่

### 13.3.4 การหมุนเวียนกลับมาใช้ใหม่ (Recycle)

เป็นการแปรเปลี่ยนมูลฝอยที่ได้ทำการคัดแยกแล้วมาทำการผลิตโดยผ่านกระบวนการใดกระบวนการหนึ่งแล้วเกิดเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ เช่น การหลอมแก้วขึ้นรูปใหม่โดยใช้ขวดเก่า การทำกระดาษจากเศษกระดาษที่ใช้แล้ว ทั้งนี้จะได้ผลิตภัณฑ์ใหม่ นอกจากนั้นการหมุนเวียนกลับมาใช้ยังหมายถึงการแปรเปลี่ยนให้ได้ผลิตภัณฑ์ในรูปที่เป็นพลังงานความร้อน โดยการเผาการหมักให้ได้ก๊าซที่เป็นเชื้อเพลิง การทำปุ๋ยหมัก เป็นต้น ซึ่งกระบวนการนี้จะต้องพิจารณาจากลักษณะของมูลฝอยในการนำไปแปรรูป เช่น การนำเศษอาหารสารอินทรีย์ไปผลิตเป็นปุ๋ย หรือการนำไปหมักให้เกิดเป็นก๊าซชีวภาพมีเทนซึ่งมูลฝอยดังกล่าวจะต้องผ่านกระบวนการการคัดแยกที่ดี

### 13.3.5 การกำจัด (disposal)

เป็นกิจกรรมขั้นสุดท้ายที่ดำเนินการกับมูลฝอยที่ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้อีกต่อไป มีทางเดียวคือการฝังกลบในหลุมฝังกลบที่ปลอดภัยไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ดังนั้นในการกำจัด แบบฝังกลบมักจะเป็นพวกกลุ่มที่ไม่เน่าเปื่อยไม่ติดไฟหรือไม่อันตรายเพราะมูลฝอยที่มีคุณสมบัติที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ถูกคัดแยกออกไปหมดแล้วสุดท้ายปริมาณมูลฝอยที่เกิดขึ้น ถูกลดลง ปริมาณลดให้เหลือน้อยที่สุดที่ต้องการนำมากำจัดแบบฝังกลบให้ดินในดินโดยไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมหรือทำลายทรัพยากรธรรมชาติ (ธเรศ ศรีสถิต, 2557)

### 13.4 การนำมูลฝอยกลับนำไปใช้ประโยชน์ใหม่

การนำมูลฝอยกลับมาใช้ใหม่สามารถทำได้หลายวิธีซึ่งสามารถสรุปได้เป็น 3 กลุ่มใหญ่ๆ ที่มีความเหมาะสมในแต่ละขั้นตอนที่แตกต่างกันออกไปได้ดังนี้

#### 13.4.1 การนำวัสดุที่ได้จากมูลฝอยกลับมาใช้ใหม่ (material recovery)

คือ เป็นการนำมูลฝอยที่สามารถคัดแยกได้ เช่น พลาสติกกระดาษ ไม้ โลหะหรือเศษอาหารต่าง ๆ กลับมาใช้ใหม่โดยผ่านกระบวนการเปลี่ยนรูปใหม่หรือไม่เปลี่ยนรูปก็ได้ อาทิ

- ไม่ผ่านกระบวนการเปลี่ยนรูป เช่น ขวดแก้วที่ล้างทำความสะอาดแล้วนำมาใช้ใหม่
- ผ่านกระบวนการเปลี่ยนรูป เช่น พลาสติกกระดาษ พลาสติก โลหะ เป็นต้น

#### 13.4.2 การแปรรูปเพื่อพลังงาน (Energy recovery หรือ Waste to Energy)

ได้แก่ การนำมูลฝอยที่สามารถเปลี่ยนเป็นพลังงานความร้อนหรือเปลี่ยนเป็นรูปก๊าซชีวภาพ เช่น การเผา มูลฝอยให้เกิดความร้อน เพื่อนำมาผลิตกระแสไฟฟ้าการตัดมูลฝอยให้เป็นชิ้นเล็ก ๆ เพื่ออัดให้เป็นแหล่งเชื้อเพลิงแล้วนำไปใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมการหมักมูลฝอยที่ย่อยสลายได้ ทำให้เกิดก๊าซชีวภาพโดยเฉพาะก๊าซมีเทนการนำพลาสติกเก่ามาหลอมเป็นแท่งเชื้อเพลิงให้กับโรงงานอุตสาหกรรม

#### 13.4.3 การนำมูลฝอยไปปรับสภาพให้มีประโยชน์ต่อการบำรุงรักษาดิน (Composting and reclamation)

หรือการถมที่ มุมต่างๆได้แก่การทำปุ๋ยหมักจากมูลฝอยแม้ว่าคุณภาพอาจไม่ดีเท่ากับปุ๋ยเคมีแต่ส่วนที่ช่วยบำรุงดิน (Soil Conditioner) ปุ๋ยหมักจากมูลฝอยมักมีเศษอาหารไม่ครบตามที่เกษตรกรต้องการ ถ้าต้องการให้เป็นปุ๋ยที่มีคุณสมบัติครบต้องมีการเติมสารอาหารบางตัวลงไปด้วย หรือการนำมูลฝอยไปถมที่ต่าง ๆ ซึ่งเป็นการนำมูลฝอยกลับมาใช้ประโยชน์ได้ (ธเรศ ศรีสถิต, 2557)

### (1) ปุ๋ยหมัก

การทำปุ๋ยหมักอินทรีย์ เป็นแนวทางหนึ่งในการลดปริมาณขยะประเภทสารอินทรีย์ที่จะนำไปกำจัดโดยการใช้ประโยชน์จากขยะที่ย่อยสลายได้ ได้แก่ ใบไม้ กิ่งไม้ เศษที่เหลือจากการเกษตรกรรมให้กลายเป็นสารอินทรีย์ที่สามารถใช้เป็นการปรับปรุงคุณภาพดินในการเพาะปลูก การทำปุ๋ยหมักเป็นกระบวนการที่อาศัยออกซิเจนซึ่งมี จุลินทรีย์และสัตว์ชั้นต่ำอื่น ๆ เป็นตัวเร่งกระบวนการหมัก การทำปุ๋ยหมักนี้ลดการใช้ปุ๋ยเคมีของเกษตรกร เป็นการส่งเสริมการทำเกษตรกรรมแบบธรรมชาติหรือทดแทนการซื้อปุ๋ยของชุมชนได้

### (2) น้ำสกัดชีวภาพ

การทำน้ำสกัดชีวภาพเป็นการใช้ประโยชน์จากเศษอาหาร ผัก ผลไม้ มาทำการหมักแบบไร้ออกซิเจนและใช้กากน้ำตาลเป็นอาหารของจุลินทรีย์จนได้ของเหลวสีน้ำตาล ซึ่งในของเหลวนี้อาจประกอบไปด้วยสารพวกคาร์โบไฮเดรต กรดอะมิโน ฮอร์โมน โปรตีน และธาตุอาหารที่จำเป็นในการเจริญเติบโตของพืช โดยสัดส่วนของธาตุอาหารดังกล่าวจะขึ้นอยู่กับวัตถุดิบที่นำมาหมัก

## 14. วิธีการดำเนินงานวิจัย

### 14.1 เก็บรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิ

การศึกษาข้อมูลสภาพทั่วไปและข้อมูลการจัดการมูลฝอยชุมชนของเทศบาลตำบลเกาะแก้ว โดยทำการสำรวจ รวบรวม และศึกษาจากหน่วยงานที่รับผิดชอบด้านการจัดการมูลฝอยของเทศบาลตำบลเกาะแก้ว โดยข้อมูลที่ศึกษามีดังนี้

1. สภาพทั่วไปของพื้นที่เทศบาลตำบลเกาะแก้ว
2. จำนวนประชากร
3. ช่วงเวลาการเก็บขนมูลฝอย
4. เส้นทางในการเก็บขนมูลฝอย
5. พื้นที่รับผิดชอบของรถเก็บขนมูลฝอยในแต่ละคัน
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง



## 14.2 เก็บรวบรวมข้อมูลปฐมภูมิ

1. การเก็บรวบรวมข้อมูลปริมาณมูลฝอยในฤดูฝนและฤดูร้อน ศึกษาจากปริมาณน้ำหนักรวมของมูลฝอย โดยการรวบรวมข้อมูลน้ำหนักมูลฝอยจากเจ้าหน้าที่เทศบาลนครสงขลา ณ โรงงานกำจัดวัสดุที่ใช้แล้วและผลิตภัณฑ์ธรรมชาติตำบลเกาะแต้ว อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา

2. วิเคราะห์องค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอยในฤดูฝนและฤดูร้อน ได้แก่ ความหนาแน่นและองค์ประกอบแต่ละประเภทของมูลฝอย ทำการสุ่มเก็บตัวอย่างมูลฝอยจากรถเก็บขนมูลฝอยของเทศบาลตำบลเกาะแต้ว โดยทำการวิเคราะห์ ณ พื้นที่หลุมฝังกลบของเทศบาลนครสงขลา ณ โรงงานกำจัดวัสดุที่ใช้แล้ว และผลิตภัณฑ์ธรรมชาติตำบลเกาะแต้ว อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา

3. วิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของมูลฝอยในฤดูฝนและฤดูร้อน ได้แก่ ความชื้น ปริมาณของแข็งทั้งหมด ปริมาณสารที่เผาไหม้ได้ และปริมาณเถ้า โดยทำการวิเคราะห์ ณ ศูนย์วิทยาศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

## 14.3 การเก็บตัวอย่าง

### 1.) ข้อมูลทั่วไปของเทศบาลตำบลเกาะแต้ว

เทศบาลตำบลเกาะแต้วมีเนื้อที่โดยประมาณ 28.38 ตารางกิโลเมตร (17,738 ไร่) ประกอบด้วย 10 หมู่บ้าน ได้แก่ หมู่ที่ 1 บ้านแหลมเคียน, หมู่ที่ 2 บ้านสามกอง, หมู่ที่ 3 บ้านชุมพอ, หมู่ที่ 4 บ้านด่าน, หมู่ที่ 5 บ้านด่าน, หมู่ที่ 6 บ้านเกาะแต้ว, หมู่ที่ 7 บ้านเกาะวา, หมู่ที่ 8 บ้านบ่ออิฐ, หมู่ที่ 9 บ้านชูเกียรติและ หมู่ที่ 10 บ้านด่านกลาง ซึ่งมีประชากรรวมทั้งหมด 11,276 คน มี 3,519 ครัวเรือน ซึ่งมีประชากรรวมทั้งหมดทั้งสิ้น 11,276 คน มี 3,519 ครัวเรือน

ด้านการจัดการมูลฝอยทางเทศบาลตำบลเกาะแต้วได้มีการวางแผนในการจัดการจัดเก็บ มูลฝอย ในช่วงเวลา 03:00 น. ถึง 06:00 น. ของทุกวัน ยกเว้นวันเสาร์และวันอาทิตย์ โดยมีรถเก็บขนมูลฝอยแบบอัดท้าย จำนวน 2 คัน พนักงานเก็บมูลฝอย 8 คน รวมกับพนักงานขับรถ ซึ่งมีจำนวน ถึงมูลฝอย 260 ใบ ปริมาณมูลฝอยที่เกิดขึ้นประมาณ 8,500 กิโลกรัมต่อวัน เมื่อทำการจัดเก็บแล้วทางเทศบาลได้นำมูลฝอยไปทำการกำจัดยังสถานที่กำจัดมูลฝอยของเทศบาลนครสงขลา ด้วยวิธีการ ฝังกลบแบบถูกหลักสุขาภิบาล ณ โรงงานกำจัดวัสดุที่ใช้แล้ว และผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ

### 2.) กำหนดวันทำการเก็บมูลฝอย

วันเก็บตัวอย่างมูลฝอย 2 ฤดูกาล คือ ในฤดูฝน และฤดูร้อน ซึ่งในแต่ละฤดูกาลจะทำการเก็บมูลฝอย 6 ครั้ง/ฤดูกาล เป็นเวลา 2 สัปดาห์

## ตารางที่ 3 แสดงการเก็บตัวอย่างมูลฝอย

ฤดูกาล	สัปดาห์	วันเก็บตัวอย่างมูลฝอย		
		จันทร์	พฤหัสบดี	ศุกร์
ฤดูฝน	สัปดาห์ที่ 1	17/7/60	20/7/60	21/7/60
	สัปดาห์ที่ 2	จันทร์	อังคาร	พุธ
ฤดูร้อน	สัปดาห์ที่ 1	จันทร์	พุธ	ศุกร์
	สัปดาห์ที่ 2	จันทร์	อังคาร	พฤหัสบดี
		26/3/61	27/3/61	29/3/61

หมายเหตุ : ไม่มีการเก็บขนมูลฝอยในวันเสาร์และอาทิตย์

## 15. วิธีการวิเคราะห์

## 15.1 การวิเคราะห์ปริมาณมูลฝอย

การจัดเก็บข้อมูลปริมาณของมูลฝอยที่เกิดขึ้นในเขตพื้นที่เทศบาลตำบลเกาะแก้ว โดยศึกษาปริมาณมูลฝอย คือ

จัดเก็บข้อมูลปริมาณมูลฝอยโดยการรวบรวมข้อมูลน้ำหนักมูลฝอยจากเจ้าหน้าที่เทศบาลนครสงขลา ณ โรงงานกำจัดวัสดุที่ใช้แล้วและผลิตภัณฑ์ธรรมชาติตำบลเกาะแก้ว อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา

## 15.2 การวิเคราะห์ลักษณะทางกายภาพ

## 15.2.1 การสุ่มตัวอย่างมูลฝอย

เนื่องจากระบบการเก็บรวบรวมมูลฝอยของชุมชนต่าง ๆ ยังไม่มีการแยกประเภทของมูลฝอยจากแหล่งกำเนิด ดังนั้นมูลฝอยที่จะใช้เป็นตัวแทนในการวิเคราะห์จึงจำเป็นที่จะต้องคัดเลือกให้ได้ตัวแทนที่ดีที่สุด ลำดับแรกต้องทำให้กองมูลฝอยรวมเป็นเนื้อเดียวกันให้มากที่สุดเพื่อให้ลักษณะขององค์ประกอบของกองมูลฝอยเหมือน ๆ กันทุกส่วนในการวิเคราะห์มูลฝอยนั้น

วิธีการ สุ่มตัวอย่างมูลฝอยมาประมาณ 1 ลูกบาศก์เมตร จากนั้นนำมูลฝอยที่ได้ทั้งหมดจากการสุ่มตัวอย่างมากองรวมกันแล้วคลุกเคล้าให้เป็นเนื้อเดียวกัน แบ่งกองมูลฝอยออกเป็น 4 ส่วน แล้วโดยเลือกเอา 2 ส่วนจาก 4 ส่วน นำมากองคลุกเคล้าให้เป็นเนื้อเดียวกันอีกครั้ง ทำซ้ำอีกครั้งจนมูลฝอยเหลือประมาณ 50 – 100 ลิตร

### 15.2.2 การวิเคราะห์ความหนาแน่น

ความหนาแน่น (density) ของมูลฝอย คือ สัดส่วนของน้ำหนักมูลฝอยต่อปริมาณที่ มูลฝอยนั้นบรรจุอยู่ในภาชนะต่าง ๆ กัน

ความหนาแน่นปกติของมูลฝอย ได้แก่ มูลฝอยที่อยู่ในภาวะปกติ เช่น มูลฝอยที่ บรรจุอยู่ในภาชนะทั่วไป ภาชนะรองรับ ซึ่งอาจจะมีการอัดแน่นเพียงเล็กน้อย

**วิธีการ** ชั่งน้ำหนักถังตวงเปล่าแล้วจดบันทึกไว้ สุ่มมูลฝอยมาประมาณ 1 ลูกบาศก์ เมตร คลุกเคล้ามูลฝอยให้เป็นเนื้อเดียวกันแล้วตักมูลฝอยใส่ภาชนะตวงมูลฝอยจนเต็ม ยกภาชนะตวง มูลฝอยให้สูงจากพื้นดินประมาณ 30 เซนติเมตร แล้วปล่อยถังตวงลงกระทบพื้น หากมูลฝอยยุบลง ให้ตักมูลฝอยเติมให้เต็มถังตวง เมื่อปล่อยกระทบพื้นครบสามครั้งแล้วนำไปชั่งน้ำหนักน้ำหนักก็จะ ทราบน้ำหนักของมูลฝอยรวมกับน้ำหนักถังตวง ทำการตวงตามขั้นตอนข้างต้น 3 ครั้ง นำค่าที่ได้ไป คำนวณหาความหนาแน่นต่อไป แสดงการหาความหนาแน่นของมูลฝอย

$$\text{ความหนาแน่นปกติ} = \frac{\text{น้ำหนักมูลฝอยสุทธิ}}{\text{ปริมาตรถังตวง}}$$

**กำหนดให้** น้ำหนักมูลฝอยสุทธิ = น้ำหนักรวมของมูลฝอยและถังตวง - น้ำหนักถังตวงเปล่า

หน่วยของความหนาแน่น = กิโลกรัม/ลิตร หรือ ตัน/ลูกบาศก์เมตร

ที่มา : กรมควบคุมมลพิษ (2549)

### 15.2.3 การวิเคราะห์องค์ประกอบของมูลฝอยทางกายภาพ

องค์ประกอบของมูลฝอย (Composition) คือ มูลฝอยแต่ละประเภทที่รวมอยู่ใน กองมูลฝอย ซึ่งสามารถแบ่งประเภทของมูลฝอยออกเป็น เศษอาหาร เศษผัก ผลไม้ กระดาษ พลาสติก โฟม ยาง หนัง ไม้ ผ้า แก้ว โลหะ หิน กระจก และมูลฝอยที่เป็นอันตราย ได้แก่ ถ่านไฟฉาย หลอดฟลูออเรสเซนต์ เป็นต้น

**วิธีการ** นำตัวอย่างมูลฝอยที่สุ่มโดยวิธีการแบ่ง 4 ส่วน (quartering) จนเหลือ ประมาณ 50-100 ลิตร แล้วคัดเลือกมูลฝอยแต่ละประเภท ชั่งน้ำหนักและจดบันทึกไว้

#### การคำนวณ

การคำนวณองค์ประกอบของมูลฝอยจะคิดออกมาเป็นสัดส่วนร้อยละของ มูลฝอยรวม (กรมควบคุมมลพิษ, 2549)

### สูตรการคำนวณ

$$\text{องค์ประกอบของมูลฝอยแต่ละประเภท} = \frac{\text{น้ำหนักมูลฝอยแต่ละประเภท} \times 100}{\text{น้ำหนักมูลฝอยรวม}}$$

หน่วยขององค์ประกอบมูลฝอยแต่ละประเภท = ร้อยละของมูลฝอยรวม

#### 15.2.4 การวิเคราะห์ความชื้น

ความชื้น (moisture content) คือ ปริมาณน้ำที่อยู่ในมูลฝอย

หน่วยของความชื้น = ร้อยละโดยน้ำหนัก

**วิธีการ** สุ่มตัวอย่างมูลฝอยด้วยวิธีการแบ่ง 4 ส่วนจนเหลือประมาณ 50 – 100 ลิตร ชั่งน้ำหนักถาดเปล่าแล้วจดบันทึก ใส่มูลฝอยลงในถาดชั่งน้ำหนักมูลฝอยรวมถาดก่อนอบ นำมูลฝอยไปอบแห้งในตู้อบที่อุณหภูมิ  $95 \pm 10$  องศาเซลเซียสเป็นเวลา 24 ชั่วโมง จนกระทั่งมูลฝอยแห้งสนิท ชั่งน้ำหนักมูลฝอยหลังอบ

#### 15.3 วิเคราะห์องค์ประกอบมูลฝอยทางเคมี

##### 15.3.1 การวิเคราะห์ปริมาณของแข็งรวม

ค่าปริมาณของแข็งรวม (total solid) คือ ปริมาณที่มูลฝอยแห้งสนิท

หน่วยของปริมาณของแข็งรวม = ร้อยละโดยน้ำหนัก

**วิธีการ** ค่าปริมาณของแข็งรวม ต้องทำการหาค่าความชื้นก่อน จากนั้นนำค่าความชื้นมาคำนวณค่าปริมาณของแข็งรวมได้จากสูตร  $100 - \text{ค่าความชื้น}$

##### 15.3.2 การวิเคราะห์ปริมาณสารที่เผาไหม้

ค่าปริมาณสารที่เผาไหม้ได้ (volatile solid) คือ ปริมาณสารที่สูญหายไปเมื่อถูกเผาไหม้

หน่วยของปริมาณสารที่เผาไหม้ได้ = ร้อยละโดยน้ำหนัก

**วิธีการ** นำมูลฝอยที่อบแห้งสนิทแล้วบดให้ละเอียดด้วยเครื่องบดมูลฝอยให้มีขนาด 1 มิลลิเมตร แล้วทำการอบที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 ชั่วโมง ปล่อยให้เย็นเป็นเวลา 30 นาที จากนั้นสุ่มตัวอย่างประมาณ 1-2 กรัม ใส่ในครุชเชิล นำไปชั่งรวมอีกครั้งก่อนนำไปเผา

ในเตาเผาที่อุณหภูมิ 815 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 ชั่วโมง นำครุชชีเบลออกจากเตาใส่ใน โถดูดความชื้นอีก 1 ชั่วโมง ก็นำครุชชีเบลหลังเผามาชั่งน้ำหนัก บันทึกค่าน้ำหนักที่คงเหลือไว้

### 15.3.3 การวิเคราะห์ปริมาณเถ้า

ค่าปริมาณเถ้า (ash content) คือ ปริมาณสารที่คงเหลืออยู่เมื่อถูกเผาไหม้แล้ว

หน่วยของปริมาณเถ้า = ร้อยละโดยน้ำหนัก

วิธีการ ปริมาณสารที่คงเหลืออยู่เมื่อถูกเผาไหม้แล้วแล้วสามารถคำนวณได้

### 15.4.1 การบันทึกผลการทดลอง

จากการวิเคราะห์ปริมาณมูลฝอย ความหนาแน่น องค์ประกอบทางกายภาพและเคมี และความชื้น เพื่อประมวลผลในการวิเคราะห์ข้อมูลโดยสถิติ

### 15.5.1 การวิเคราะห์ข้อมูลโดยสถิติ

การใช้สถิติแบบอ้างอิง Independent Sample T-test (การทดสอบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มที่มีความเป็นอิสระต่อกัน) เพื่อการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการเปรียบเทียบความแตกต่างของ องค์ประกอบทางกายภาพและทางเคมีของมูลฝอยในฤดูฝนและฤดูร้อน เป็นสถิติที่ใช้เพื่อนำผลสรุปที่ คำนวณได้จากการสุ่มตัวอย่างไปอธิบายสรุปองค์ประกอบทางกายภาพและเคมีของมูลฝอย ทั้ง 2 ฤดูกาล และการทดสอบสมมติฐาน

### 15.6.1 อภิปรายผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการทดลองเพื่อเปรียบเทียบกับงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และเขียนข้อเสนอแนะ

### 15.7.1 รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

16. แผนการดำเนินงานตลอดโครงการ

ขั้นตอนการดำเนินงาน	2560 กุมภาพันธ์-ธันวาคม												2561 มกราคม-ตุลาคม											
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1.รวบรวมข้อมูลและตรวจเอกสาร	■	■	■																					
2.สอบโครงร่างวิจัย				■																				
3.ทำการทดลองภาคสนาม					■	■	■																	
4.ทำการทดลองห้องปฏิบัติการ						■	■	■																
5.สอบรายงานความก้าวหน้า									■															
6.วิเคราะห์ผลและสรุปผล										■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
7.การเขียนเล่มวิจัย												■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
8.สอบและแก้ไขเล่มวิจัย																					■	■	■	
9.ส่งเล่มวิจัยฉบับสมบูรณ์																						■	■	

17. งบประมาณ

ค่าตอบแทน

- ค่าพาหนะในการเก็บข้อมูล 2,500 บาท

ค่าใช้จ่าย

- ค่าถ่ายเอกสาร 1,500 บาท

ค่าวัสดุอุปกรณ์

- ค่าถุงมือ , หน้ากากอนามัย , เสื้อกันเปื้อน,เชือก 1,000 บาท

ค่าการวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ 30,000 บาท

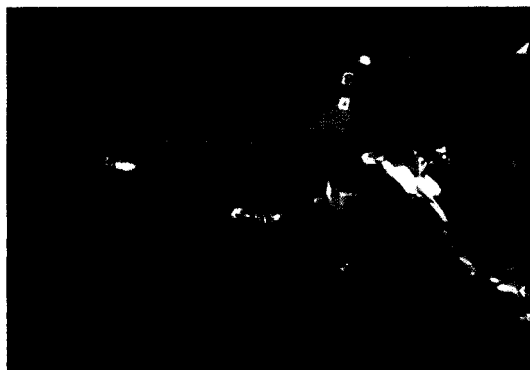
รวม 35,000 บาท



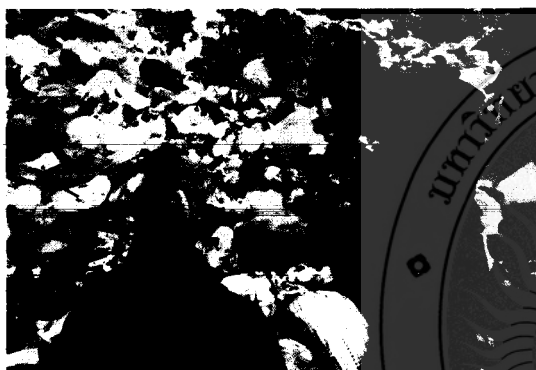
ภาคผนวก ข  
ภาพประกอบการทำวิจัย



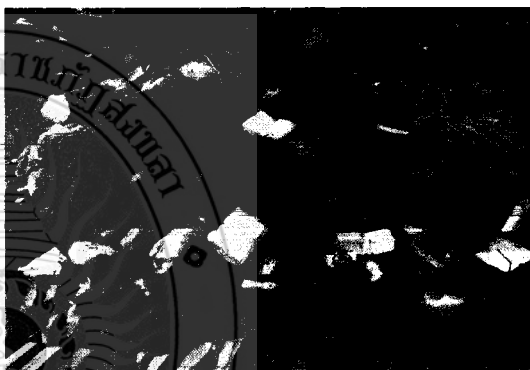
ภาพที่ 1 ตาซั้งที่ใช้ซังน้ำหนัก



ภาพที่ 2 จุดเก็บตัวอย่างมูลฝอยของหลุมฝังกลบ  
มูลฝอยนครสงขลา



ภาพที่ 3 จุดเก็บตัวอย่างมูลฝอยจากกองมูลฝอย



ภาพที่ 4 นำมูลฝอยมาเทรวมกันบนผ้าอย่าง



ภาพที่ 5 คลุกเค้ามูลฝอยให้เข้ากัน

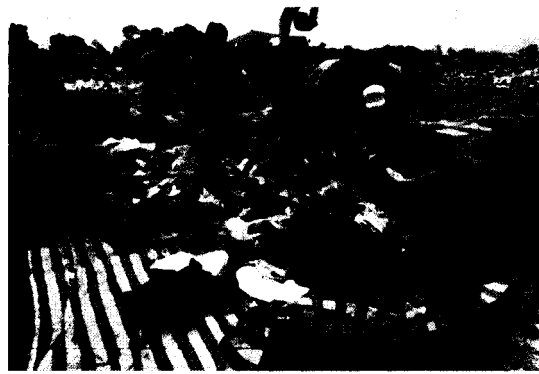


ภาพที่ 6 หาความหนาแน่นของมูลฝอย

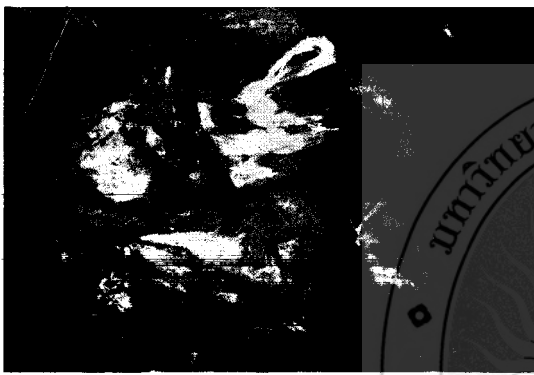




ภาพที่ 7 แบ่งมูลฝอยออกเป็น 4 ส่วน



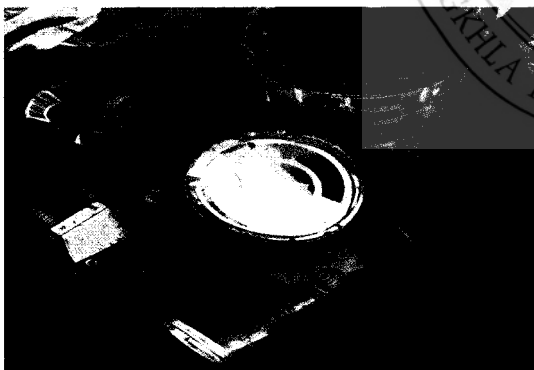
ภาพที่ 8 คัดแยกตามประเภทของมูลฝอย



ภาพที่ 9 มูลฝอยประเภทพลาสติก



ภาพที่ 10 มูลฝอยประเภทโฟม



ภาพที่ 11 มูลฝอยประเภทโลหะ



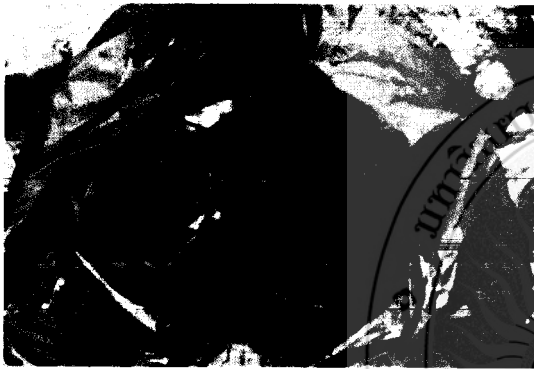
ภาพที่ 12 มูลฝอยประเภทกระดาษ



ภาพที่ 13 มุลฝอยประเภทขวดแก้ว



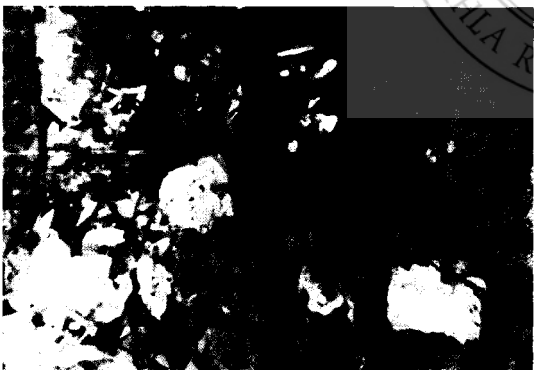
ภาพที่ 14 มุลฝอยประเภทยาง/หนัง



ภาพที่ 15 มุลฝอยประเภทไม้/หญ้า



ภาพที่ 16 มุลฝอยประเภทของเสียอันตราย



ภาพที่ 17 มุลฝอยประเภทเศษอาหาร



ภาพที่ 18 มุลฝอยประเภทผ้า



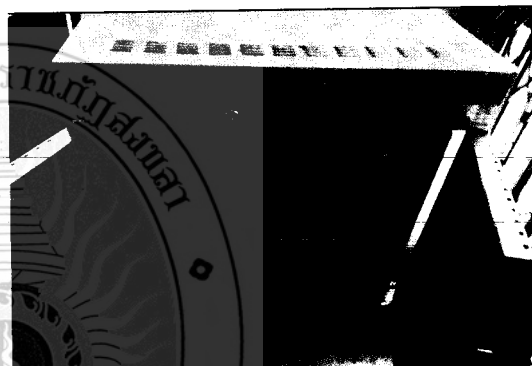
ภาพที่ 19 ผ่าอ้อมสำเร็จ



รูปภาพที่ 20 หิน/กระเบื้อง



ภาพที่ 21 สุ่มเก็บมูลฝอยเพื่อนำไปวิเคราะห์  
ลักษณะมูลฝอย



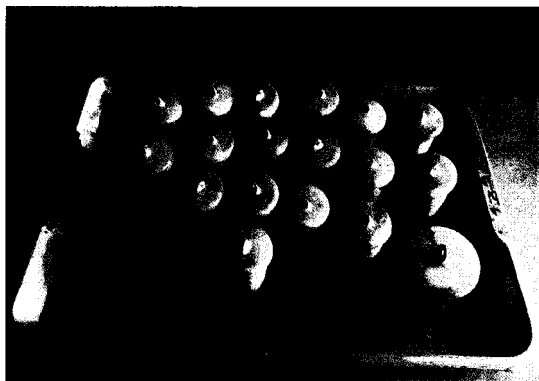
ภาพที่ 22 มูลฝอยอบในตู้อุณหภูมิ  
ประมาณ 75-100 °C



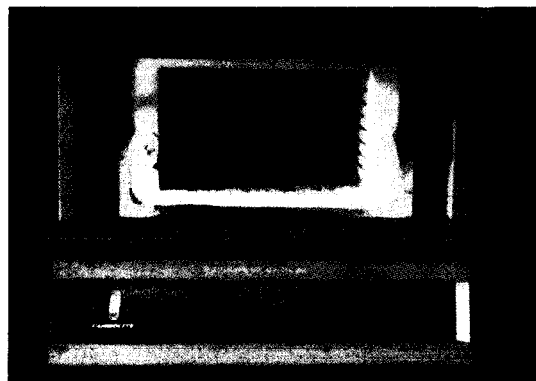
ภาพที่ 23 นำตัวอย่างมูลฝอยที่อบแห้งสนิท  
แล้วมาบดด้วยโกร่งบด



ภาพที่ 24 นำมูลฝอยที่ผ่านการบด และอบมา  
ซังเพื่อวิเคราะห์ปริมาณเถ้า



ภาพที่ 25 นำมูลฝอยที่ผ่านการชั่งใส่ในถ้วยครุชเชิล เพื่อวิเคราะห์ปริมาณแถ้า



ภาพที่ 26 นำไปเผาใน Muffle Furnace ที่อุณหภูมิ 850 °C (เป็นเวลา 3 ชั่วโมง)



ภาพที่ 28 นำมูลฝอยที่เผาออกมาไว้ใน Dessicator แล้วชั่งน้ำหนัก





ภาคผนวก ค

ตารางผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรม SPSS

ตารางแสดงผลโดยใช้สถิติแบบอ้างอิง Independent Sample T-test

Group Statistics

cod		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
ปริมาณมูลฝอย	ฤดูฝน	6	7400.0000	831.86537	339.60762
	ฤดูร้อน	6	7866.6667	683.13005	278.88668

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
ปริมาณ มูลฝอย	Equal variances assumed	1.358	.271	-1.062	10	.313	-466.66667	439.44409	-1445.80912	512.47579
	Equal variances not assumed			-1.062	9.636	.314	-466.66667	439.44409	-1450.85208	517.51874

Group Statistics

cod		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
ความหนาแน่น	ฤดูฝน	6	163.2783	36.89879	15.06387
	ฤดูร้อน	6	110.2767	15.40855	6.29051

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
ความ หนาแน่น	Equal variances assumed	5.376	.043	3.247	10	.009	53.00167	16.32454	16.62832	89.37501
	Equal variances not assumed			3.247	6.692	.015	53.00167	16.32454	14.03760	91.96573

ตารางแสดงผลโดยใช้สถิติแบบอ้างอิง Independent Sample T-test (ต่อ)

Group Statistics

cod	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
ความชื้น ฤดูฝน	6	60.0750	5.26398	2.14901
ฤดูร้อน	6	51.2867	10.07495	4.11308

Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper
ความชื้น Equal variances assumed	3.372	.096	1.894	10	.088	8.78833	4.64066	-1.55169	19.12836
Equal variances not assumed			1.894	7.541	.097	8.78833	4.64066	-2.02760	19.60427

Group Statistics

cod	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
ของแข็งทั้งหมด ฤดูฝน	6	39.9250	5.26398	2.14901
ฤดูร้อน	6	48.7133	10.07495	4.11308

Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper
ของแข็งทั้งหมด Equal variances assumed	3.372	.096	-1.894	10	.088	-8.78833	4.64066	-19.12836	1.55169
Equal variances not assumed			-1.894	7.541	.097	-8.78833	4.64066	-19.60427	2.02760

ตารางแสดงผลโดยใช้สถิติแบบอ้างอิง Independent Sample T-test (ต่อ)

Group Statistics

cod		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
สารที่เผาไหม้ได้	ฤดูฝน	6	78.2017	3.77313	1.54038
	ฤดูร้อน	6	79.0333	7.69567	3.14174

Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances	t-test for Equality of Means								
		F	Sig.	t	df	Sig. (2- tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
สารที่เผาไหม้ได้	Equal variances assumed	4.338	.064	-.238	10	.817	-.83167	3.49904	-8.62802	6.96469
	Equal variances not assumed			-.238	7.273	.819	-.83167	3.49904	-9.04315	7.37981

Group Statistics

cod		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
เถ้า	ฤดูฝน	6	21.7983	3.77313	1.54038
	ฤดูร้อน	6	20.9667	7.69567	3.14174

Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances	t-test for Equality of Means								
		F	Sig.	t	df	Sig. (2- tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
เถ้า	Equal variances assumed	4.338	.064	.238	10	.817	.83167	3.49904	-6.96469	8.62802
	Equal variances not assumed			.238	7.273	.819	.83167	3.49904	-7.37981	9.04315





ภาคผนวก ง  
ประวัติผู้ทำวิจัย

## ประวัติผู้ทำการวิจัย

ชื่อผู้วิจัย นางสาวนันทยา นามสกุล ทองปลั่งโต

วัน/เดือน/ปีเกิด วันที่ 27 เดือนกันยายน พ.ศ.2538

ที่อยู่ บ้านเลขที่ 3/1 หมู่ที่ 1 ตำบลมะกรูด อำเภอโคกโพธิ์  
จังหวัดปัตตานี รหัสไปรษณีย์ 94120

โปรแกรมวิชา วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม  
(สาขาการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม)

คณะ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

ชื่อผู้วิจัย นางสาวรัตนารมย์ นามสกุล พูลผล

วัน/เดือน/ปีเกิด วันที่ 28 เดือนพฤษภาคม พ.ศ.2538

ที่อยู่ บ้านเลขที่ 81/3 หมู่ที่ 2 ตำบลน้ำจืด อำเภอกระบุรี  
จังหวัดระนอง รหัสไปรษณีย์ 85110

โปรแกรมวิชา วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม  
(สาขาการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม)

คณะ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา