



รายงานวิจัย

การศึกษาเปรียบเทียบองค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอย
ของเทศบาลเมืองเขารูปช้าง อ.เมือง จ.สงขลา

The Comparative Study of Physical Composition of
Solid Waste of Khao Rup Chang Municipality,
Mueang District, Songkhla Province



สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ
มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

เวย์วิกา ทำจีน

มลิณี อ่อนหนู

รายงานฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการสิ่งแวดล้อม
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา



ใบรับรองงานวิจัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาการจัดการสิ่งแวดล้อม

ชื่อเรื่องงานวิจัย

การศึกษาเปรียบเทียบองค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอย
ของเทศบาลเมืองเขารูปช้าง อ.เมือง จ.สงขลา

The Comparative study of the physical composition of solid
Waste of Khao Rup Chang Municipality
Mueang District, Songkhla Province

ชื่อผู้ทำงานวิจัย

เวทย์วิภา ท่าจิน และมลิณี อ่อนหนู

คณะกรรมการสอบโครงการวิจัย

.....อาจารย์ที่ปรึกษา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ขวัญกมล ขุนพิทักษ์)

.....ประธานกรรมการสอบ

(อาจารย์ ดร.สุชีวรรณ ยอยรู้รอบ)

.....กรรมการสอบ

(อาจารย์นัตตา ไปด้วย)

.....กรรมการสอบ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ขวัญกมล ขุนพิทักษ์)

.....ประธานหลักสูตร

(อาจารย์นัตตา ไปด้วย)

.....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ขวัญกมล ขุนพิทักษ์)

คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เมื่อวันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

ชื่อเรื่อง การศึกษาเปรียบเทียบองค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอย
ของเทศบาลเมืองเขารูปช้าง อ.เมือง จ.สงขลา

ชื่อผู้ทำงานวิจัย นางสาวเวทย์วิภา ทำจิ้น รหัสนักศึกษา 614259002
นางสาวมลิณี อ่อนหนู รหัสนักศึกษา 614259007

อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ขวัญกมล ชุนพิทักษ์

ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการสิ่งแวดล้อม

สถาบัน มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

ปีการศึกษา 2565

บทคัดย่อ

รายงานฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาองค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอยชุมชนในพื้นที่เทศบาลเมืองเขารูปช้าง อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา และเพื่อเปรียบเทียบองค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอยชุมชนระหว่างปี พ.ศ. 2558 เปรียบเทียบกับ พ.ศ. 2564 โดยเก็บตัวอย่างมูลฝอย 6 วัน พบว่า ปริมาณมูลฝอยในปี พ.ศ.2558 ที่เกิดขึ้นต่อวันเฉลี่ย 26,940 กิโลกรัม/วัน มีอัตราการเกิดมูลฝอย เท่ากับ 0.66 กิโลกรัม/คน/วัน ปริมาณมูลฝอยในปี พ.ศ.2564 ที่เกิดขึ้นต่อวัน เฉลี่ย 37,920 กิโลกรัม/วัน มีอัตราการเกิดมูลฝอย เท่ากับ 1.14 กิโลกรัม/วัน เมื่อเปรียบเทียบปริมาณมูลฝอยโดยใช้สถิติแบบอ้างอิง Independent Sample T-test พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 องค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอย ได้แก่ ความหนาแน่นของปี พ.ศ. 2558 คิดเป็นร้อยละ 0.18 กิโลกรัม/ลิตร หรือ 180 กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร และความหนาแน่นในปี พ.ศ. 2564 คิดเป็นร้อยละ 0.12 กิโลกรัม/ลิตร หรือ 113.68 กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร เมื่อเปรียบเทียบปริมาณมูลฝอยโดยใช้สถิติแบบอ้างอิง Independent Sample T-test มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และความชื้นของมูลฝอยคิดเป็นร้อยละ 42.95 เปอร์เซ็นต์ องค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอยในเทศบาลเมืองเขารูปช้าง ระหว่าง ปีพ.ศ. 2558 กับปีพ.ศ. 2564 พบว่าองค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอยที่มีแตกต่างกัน เมื่อนำมาเปรียบเทียบปริมาณโดยใช้สถิติแบบอ้างอิง Independent Sample T-test มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ได้แก่ เศษอาหาร, กระดาษ, แก้ว, พลาสติก, เศษใบไม้, พลาสติกแข็ง, เศษผ้า, โลหะ, โฟม, กระป๋องอะลูมิเนียมหลอดไฟ และจากการเปรียบเทียบองค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอยโดยใช้สถิติแบบอ้างอิง Independent Sample T-test พบว่า มูลฝอยประเภท ขวดพลาสติก เศษอิเล็กทรอนิกส์ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

เลข Bib# 1149577
วันที่ 13 มี.ค. 2566
เลขเรียกหนังสือ 363.729
2567

Title	The Comparative study of the physical composition of solid Waste of Khao Rup Chang Municipality Mueang District, Songkhla Province	
Authors	Miss Wayvika Thajeen	Student Code 614259002
	Miss Malinee Onnoo	Student Code 614259007
Advisor	Assistant Professor Khwankamon Khoonpitak	
Bachelor of Science	Environmental Management	
Institution	Songkhla Rajabhat University	
Academic Year	2022	

Abstract

This report aims to study the physical composition of municipal solid waste in the area of Khao Rup Chang Municipality, Muang District, Songkhla Province and to compare the physical composition of municipal solid waste between 2015 and 2021. By collecting solid waste samples for 6 days, it was found that the average amount of solid waste in 2015 was 26,940 kg/day, with a solid incidence rate of 0.66 kg/person/day. The amount of solid waste in the year 2021 that occurs per day averages 37,920 kg/day with a solid waste generation rate of 1.14 kg/day. When comparing the amount of solid waste using the Independent Sample T-test, it was found that there was a significant difference at the 95% confidence level. percent 0.18 kg/liter or 180 kg/m³ and density in 2016 2021, representing a percentage of 0.12 kg/liter or 113.68 kg/cubic meter. When comparing the amount of solid waste using the Independent Sample T-test, there was a significant difference at the confidence level of 95 percent and the moisture content of solid waste was 42.95 percent. Elephants between 2015 and 2021. It was found that the physical composition of the waste was different. When comparing the amounts using the Independent Sample T-test, there were significant differences at the 95% confidence level, including food waste, paper, glass, plastic, leaf scraps, hard plastics, and rags. ,Metal, the physical composition of waste using the Independent Sample T-test reference statistics, it was found that plastic bottle waste, electronic waste There was no significant difference at the 95% confidence level.

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้สามารถสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ผู้วิจัยต้องขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ขวัญกมล ขุนพิทักษ์ อาจารย์ที่ปรึกษา ที่กรุณาเสียสละในการให้คำปรึกษา แนะนำแนวทาง วิธีการและขั้นตอนการศึกษา ในการทำงานวิจัยครั้งนี้ การตรวจทานข้อบกพร่อง แก้ไขงานวิจัยเสร็จสมบูรณ์ให้ความถูกต้อง ทำให้วิจัยเล่มนี้เสร็จสมบูรณ์ ทั้งนี้ขอขอบพระคุณ คณาจารย์ประจำหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ที่ให้คำแนะนำปรึกษาที่เป็นประโยชน์เพื่อให้งานวิจัยนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการศูนย์วิทยาศาสตร์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทวีสิน นาวารัตน์ ที่ให้ความอนุเคราะห์ใช้ห้องปฏิบัติการสิ่งแวดล้อม รวมถึงเจ้าหน้าที่ปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ สิ่งแวดล้อมทุกท่านที่คอยแนะนำ ตลอดระยะเวลาในการทำวิจัย

ขอขอบพระคุณเทศบาลเมืองเขารูปช้าง ที่ให้คำปรึกษา คำแนะนำและการให้ข้อมูลในการทำวิจัยในครั้งนี้ ขอขอบพระคุณเทศบาลนครสงขลาที่ให้ใช้พื้นที่ในการเก็บตัวอย่างมูลฝอยและขอขอบพระคุณเพื่อนนักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการสิ่งแวดล้อมที่ให้ความช่วยเหลือในด้านต่าง ๆ ด้วยดีมาตลอด

ขอบคุณโครงการศึกษาปริมาณและองค์ประกอบขยะมูลฝอยในพื้นที่จังหวัดสงขลา สตูล ปัตตานีและยะลา ภายใต้โครงการส่งเสริมและพัฒนาประสิทธิภาพการบริหารจัดการสถานที่กำจัดขยะมูลฝอยและกากของเสียอันตรายของประเทศ (พ.ศ. 2559-2564) ที่ได้สนับสนุนข้อมูลในการวิจัย

ในสุดท้ายนี้ผู้วิจัยขอขอบพระคุณบิดา มารดา ที่ให้กำลังใจ ตลอดจนสนับสนุนทำให้งานวิจัยสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

เวย์วิกา ทำจิ้น

มลินี อ่อนหนู

ธันวาคม 2565

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อ	ค
Abstract	ง
กิตติกรรมประกาศ	จ
สารบัญ	ฉ
สารบัญตาราง	ณ
สารบัญภาพ	ญ
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความสำคัญและที่มาของวิจัย	2
1.2 วัตถุประสงค์	4
1.3 ตัวแปร	5
1.4 นิยามศัพท์เฉพาะ	5
1.5 สมมติฐาน	6
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	6
1.7 ระยะเวลาที่ทำการวิจัย	6
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
2.1 ข้อมูลพื้นฐานของเทศบาลเมืองเขารูปช้าง	8
2.2 ความหมายของมูลฝอย	11
2.3 แหล่งกำเนิดของมูลฝอย	11
2.4 แหล่งกำเนิดมูลฝอยของเทศบาลเมืองเขารูปช้าง	13
2.5 ชนิดและประเภทของมูลฝอย	15
2.6 องค์ประกอบของมูลฝอย	18
2.7 ผลกระทบจากขยะมูลฝอยต่อสิ่งแวดล้อม	19
2.8 หลักการจัดการมูลฝอย	21
2.9 การเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการมูลฝอย	25

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.10 การนำมูลฝอยกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่	26
2.11 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	28
บทที่ 3 วิธีการวิจัย	
3.1 กรอบแนวคิดในการศึกษา	31
3.2 ขอบเขตการวิจัย	32
3.3 สถานที่ทำวิจัย	32
3.4 วัสดุอุปกรณ์	32
3.5 วิธีการดำเนินการ	33
3.6 การวิเคราะห์ข้อมูลโดยสถิติ	39
บทที่ 4 ผลและการอภิปรายผลการวิจัย	
4.1 ปริมาณมูลฝอยของเทศบาลเมืองเขารูปช้าง	40
4.2 อัตราการเกิดมูลฝอย	42
4.3 องค์ประกอบมูลฝอยทางกายภาพของเทศบาลเมืองเขารูปช้าง	43
4.4 การเปรียบเทียบผลการศึกษ ปริมาณมูลฝอยเพื่อศึกษาองค์ประกอบทางกายภาพมูลฝอยชุมชนในปี พ.ศ. 2558 กับ ปี พ.ศ. 2564	49
4.5 ค่าความหนาแน่นของมูลฝอย	52
4.6 ค่าความชื้นของมูลฝอย	53
4.7 การแบ่งประเภทของมูลฝอยในเทศบาลเมืองเขารูปช้าง	54
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	
5.1 สรุปผลการศึกษา	57
5.2 ข้อเสนอแนะ	60
บรรณานุกรม	58
ภาคผนวก ก รายละเอียดเขตพื้นที่รับผิดชอบของรถเก็บขนมูลฝอย	ผก-1
ภาคผนวก ข ภาพแสดงการวิเคราะห์ห้องค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอย	ผข-1
ภาคผนวก ค ตารางวิเคราะห์ข้อมูลโปรแกรม SPSS	ผค-1
ภาคผนวก ง ประวัติผู้ทำการวิจัย	ผง-1

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1.7	ระยะเวลาในการศึกษางานวิจัย	7
2.1	จำนวนประชากรและจำนวนครัวเรือนแยกแต่ละหมู่บ้าน	9
2.2	เขตพื้นที่รับผิดชอบของรถเก็บขนมูลฝอย	11
4.1	ปริมาณของมูลฝอยของเทศบาลเมืองเขารูปช้าง	40
4.2	เปรียบเทียบปริมาณของมูลฝอยของเทศบาลเมืองเขารูปช้างทั้งปี พ.ศ. 2558 และปี พ.ศ.2564	41
4.3	เปรียบเทียบผลการศึกษาที่แตกต่างกันเมื่อ พ.ศ.ต่างกันโดยใช้สถิติแบบอ้างอิง Independent Sample T-test	42
4.4	องค์ประกอบมูลฝอยทางกายภาพของเทศบาลเมืองเขารูปช้าง	44
4.5	เปรียบเทียบผลการศึกษาระหว่างปี พ.ศ.2558 และปี พ.ศ.2564 ที่แตกต่างกันโดยใช้สถิติแบบIndependent Sample T-test	50
4.6	เปรียบเทียบผลการศึกษาองค์ประกอบมูลฝอยที่ไม่แตกต่างกันโดยใช้สถิติแบบอ้างอิง Independent Sample T-test	51
4.7	ค่าความหนาแน่นของมูลฝอยปี พ.ศ. 2564	52
4.8	เปรียบเทียบผลการศึกษาที่ระหว่างปีพ.ศ. 2558 และปีพ.ศ.2564 โดยใช้สถิติแบบอ้างอิง Independent Sample T-test	53
4.9	ค่าความชื้นของมูลฝอยของเทศบาลเมืองเขารูปช้างปี พ.ศ. 2564	54
4.10	การเปรียบเทียบประเภทมูลฝอยในเทศบาลเมืองเขารูปช้างระหว่างปี พ.ศ. 2558 และปี พ.ศ.2564	56
4.11	การเปรียบเทียบประเภทมูลฝอยในเทศบาลเมืองเขารูปช้างระหว่างปี พ.ศ.2558 และ ปี พ.ศ. 2564 โดยใช้สถิติแบบอ้างอิง Independent Sample T-test	56

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
2.1	แผนที่ของเทศบาลเมืองเขารูปช้าง	8
2.2	รถเก็บขนมูลฝอย	10
2.3	โรงงานกำจัดวัสดุที่ใช้แล้วและผลิตปุ๋ยธรรมชาติ	10
2.4	แหล่งกำเนิดและประเภทของมูลฝอยจากกิจกรรมต่าง ๆ	15
3.1	กรอบแนวคิดในการศึกษา	28
3.2	การชั่งน้ำหนักมูลฝอย	34
3.3	การหาความหนาแน่นของมูลฝอย	35
3.4	การสุ่มตัวอย่างมูลฝอย	36
3.5	การหาความชื้นของมูลฝอย	38
4.1	ปริมาณมูลฝอย	41
4.2	ร้อยละองค์ประกอบของมูลฝอย	45
4.3	การแยกองค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอย	46
4.4	ค่าความหนาแน่นของมูลฝอย	52
4.5	การเปรียบเทียบความชื้นของมูลฝอย	54
4.6	การแบ่งประเภทของมูลฝอยในปีพ.ศ. 2564	55

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของวิจัย

ในปัจจุบันมีการเพิ่มขึ้นของประชากรในชุมชนเมืองใหญ่ ๆ ก่อให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อมทั้งทางตรงและทางอ้อม และมีผลต่อสุขภาพอนามัย ตอนนี้ปัญหาปริมาณมูลฝอยเป็นเรื่องเร่งด่วนที่สำคัญที่ยังคงต้องการแก้ไข โดยในปี 2562 มีปริมาณขยะมูลฝอยเพิ่มขึ้นประมาณ 28.7 ล้านตัน (เพิ่มขึ้นจากปี 2561 ร้อยละ 3) เนื่องจากการขยายตัวของชุมชนเมือง การเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากรมาจากแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาทำงาน พฤติกรรมการบริโภคของประชาชนที่นิยมความสะดวกสบายมากขึ้นโดยเฉพาะการสั่งสินค้าจากบริการสั่งซื้อออนไลน์และบริการสั่งอาหารทำให้เกิดมูลฝอยพลาสติกถึงมือผู้บริโภคเป็นจำนวนมาก และการเพิ่มขึ้นของนักท่องเที่ยวเกิดจากการส่งเสริมการท่องเที่ยว ส่งผลกระทบต่อทัศนียภาพไปจนถึงการตายของสัตว์ทะเลและสัตว์ป่า ยกตัวอย่างกรณีเหตุการณ์การตายของสัตว์ทะเลการตายของวาฬนำร่องครีบสั้น อำเภोजะนะ จังหวัดสงขลา ในช่วงกลางปี 2561 โดยพบซากถุงพลาสติกอยู่ในท้องวาฬ ประมาณ 85 ชิ้น มีน้ำหนักไม่น้อยกว่า 8 กิโลกรัม สาเหตุการตายของวาฬเกิดจากการกินพลาสติกเข้าไปทำให้พลาสติกเข้าไปอุดตัน บริเวณกระเพาะอาหาร และกรณีเหตุการณ์ตายพะยูนน้อยมาเรียมที่จังหวัดตรัง พบมูลฝอยประเภทเศษถุงพลาสติกจำนวน 8 ชิ้นอัดแน่นกันอยู่ อุดตันขวางลำไส้ใหญ่ส่วนปลาย (ไทยรัฐออนไลน์, 2562)

กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมได้เห็นถึงปัญหานี้ จึงได้ออกโครงการลดใช้โฟมและถุงพลาสติก ต่อมาในปี 2562 ได้ออกโครงการใช้ถุงผ้าแทนถุงพลาสติกเพื่อลดปัญหาขยะพลาสติก (กรมมลพิษ, 2561) ทั้งนี้ได้มีมาตรการเริ่มใช้ถุงผ้าแทนถุงพลาสติกในต้นปี ช่วงเดือนมกราคมปี 2563 ส่งผลให้ประเทศไทยสามารถปรับอันดับประเทศที่มีมูลฝอยสูงสุดในอันดับโลกจากอันดับที่ 6 ลงมาอยู่ที่อันดับที่ 10 ได้สำเร็จ ผลกระทบของการแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 และวิถีการดำเนินชีวิตแบบใหม่ (New Normal) ที่มีต่อสถานการณ์ขยะพลาสติกจากสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ที่ผ่านมา รัฐบาลมีมาตรการล็อกดาวน์พื้นที่เสี่ยง จำกัดการเดินทางให้ประชาชนอยู่ในบ้าน ปิดการบริการที่ไม่จำเป็น เว้นระยะห่างในการปฏิสัมพันธ์กับบุคคลอื่นรวมทั้งการห้ามนั่งรับประทานอาหารในร้านอาหาร ส่งผลให้ประชาชนหันมาใช้บริการส่งอาหารเพิ่มมากขึ้น ซึ่งอาหารเหล่านี้มาพร้อมกับบรรจุภัณฑ์พลาสติกแบบใช้ครั้งเดียว (Single-use Plastics) ซึ่งก่อให้เกิดขยะพลาสติก ภายหลังมีการบริโภคจำนวนมาก อาทิ ถุงพลาสติกหูหิ้ว กล่องพลาสติกใส่อาหาร ซองพลาสติกใส่เครื่องปรุงรส อุปกรณ์ในการรับประทาน (ช้อน/ส้อม/

มิด) พร้อมพลาสติกห่อหุ้ม (Plastic Wrap) โดยในช่วงเดือนมกราคม-มีนาคม 2563 ประเมินการว่า ขยะพลาสติกโดยเฉพาะบรรจุภัณฑ์พลาสติกเพิ่มขึ้นเฉลี่ย ร้อยละ 15 จากปริมาณปกติ 5,500 ตัน/วัน เป็น 6,300 ตัน/วัน จากข้อมูลของกรุงเทพมหานคร พบว่า ในช่วงเดือนเมษายน 2562 มีปริมาณ 2,115 ตัน/วัน ซึ่งในช่วงสถานการณ์การแพร่ระบาดฯ เดือนเมษายน 2563 มีปริมาณ 3,432 ตัน/วัน หรือเพิ่มขึ้น ร้อยละ 62 ซึ่งส่งผลให้การขับเคลื่อนมาตรการลด เลิกใช้พลาสติกแบบใช้ครั้งเดียวชะลอตัวและหยุดชะงักไปในบางช่วงเวลากรมควบคุมมลพิษ ได้ดำเนินการสำรวจปริมาณขยะพลาสติกที่มาจากการบริการส่งอาหาร ในช่วงสถานการณ์การแพร่ระบาดฯ โดยใช้แบบสอบถามออนไลน์ Google Form สำรวจพฤติกรรมของประชาชนทั้งภาครัฐ ภาคเอกชน ประชาชนทั่วไป จำนวน 5,069 คน ระหว่างวันที่ 15-26 เมษายน 2563 พบว่า

- 1) มีผู้ใช้บริการส่งอาหารมากถึงร้อยละ 57 และมีผู้ที่ไม่ใช้บริการ ร้อยละ 43
- 2) ความถี่ในการใช้บริการ 1-3 ครั้ง/สัปดาห์ สูงถึงร้อยละ 86 ความถี่ในการใช้บริการ 4-6 ครั้ง/สัปดาห์ ร้อยละ 11 และความถี่ในการใช้บริการ มากกว่า 7 ครั้ง/สัปดาห์ ร้อยละ 3
- 3) ขยะบรรจุภัณฑ์ที่มากับ Food Delivery พบว่าร้อยละ 36 เป็นบรรจุภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เช่น กล่องกระดาษกล่องชานอ้อย ส่วนอีกร้อยละ 64 เป็นบรรจุภัณฑ์พลาสติก โดยบรรจุภัณฑ์พลาสติกที่มากับ Food Delivery สูงสุด 3 อันดับแรก ได้แก่ ซองเครื่องปรุง ร้อยละ 17.84 ถุงพลาสติก ร้อยละ 16.26 และกล่องพลาสติก ร้อยละ 14.76 ส่วนที่เหลือเป็นพลาสติกแบบใช้ครั้งเดียว ได้แก่ ช้อน ส้อม มิด แก้วและหลอดพลาสติก พลาสติกที่ใช้หุ้มห่อ (plastic wrap) และกล่องโฟม
- 4) มีปริมาณขยะพลาสติกที่มากับ Food Delivery สูงถึง 31,684 ชิ้น หรือเฉลี่ย 11 ชิ้น/คน/ครั้ง
- 5) ผู้บริโภคส่วนใหญ่มีการจัดการขยะที่ได้มากับ Food Delivery โดยการทิ้งรวมกับขยะทั่วไป ร้อยละ 45 และมีการล้างทำความสะอาด คัดแยก รวบรวมเพื่อนำกลับไปใช้ซ้ำหรือรีไซเคิล ร้อยละ 42 สำหรับการแจ้งทางร้าน/แอปพลิเคชันที่ให้บริการว่าไม่ต้องการรับช้อน ส้อม มิด พลาสติกทุกครั้ง มีเพียงร้อยละ 11 การกำหนดมาตรการการจัดการขยะพลาสติกจากการใช้บริการส่งอาหาร (Food Delivery) เพื่อป้องกัน และแก้ไขปัญหาขยะพลาสติก ต้องอาศัยความร่วมมือจากทั้งภาครัฐ ภาคเอกชน ผู้ประกอบการ และประชาชน เพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในรูปแบบ "วิถีการดำเนินชีวิตแบบใหม่" หรือ New Normal ของผู้ประกอบการ ผู้บริโภคและประชาชน เพื่อลด เลิกใช้พลาสติกแบบใช้ครั้งเดียว (Single-use Plastics) ที่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ภายใต้ Road map การจัดการขยะพลาสติก พ.ศ. 2561-2573 ตามที่คณะรัฐมนตรีเห็นชอบ เมื่อวันที่ 17 เมษายน 2563 โดยมีแนวทาง ดังนี้

- เจ้าของแอปพลิเคชันอาหารออนไลน์ : ควรเปลี่ยนฟังก์ชันเป็นแบบ opt-in คือ รับเมื่อต้องการรับข้อเสนอสื่อพลาสติกแทนรูปแบบเดิมที่เป็น opt-out เพื่อให้ผู้บริโภคตัดสินใจลดขยะ Single-use plastics ตั้งแต่ต้นทาง
- ร้านอาหาร : ควรใช้บรรจุภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมและสอบถามลูกค้าว่ารับข้อเสนอสื่อพลาสติกหรือไม่เพื่อลดขยะ Single-use plastics ตั้งแต่ต้นทาง
- ผู้บริโภค : แจ้งร้านหรือคนขับของแอปพลิเคชันต่าง ๆ ที่ให้บริการว่า ไม่รับอุปกรณ์พลาสติก (ช้อน/ส้อม/มีด) ทุกครั้ง โดยใช้อุปกรณ์ส่วนตัว และคัดแยกบรรจุภัณฑ์พลาสติกรวบรวมใส่ถุงต่างหากเพื่อนำกลับไปรีไซเคิล (กรมควบคุมมลพิษ, 2563)

เทศบาลเมืองเขารูปช้าง อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา มีประชากรอาศัยอยู่จำนวนมากไม่ว่าจะเป็นประชากรแฝงที่เข้ามาท่องเที่ยว หรือเพื่อศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา รวมทั้งประชากรในพื้นที่ตามทะเบียนราษฎร ซึ่งเป็นปัญหาที่สำคัญที่ก่อให้เกิดปัญหาปริมาณมูลฝอยของจังหวัดสงขลา มูลฝอยในเทศบาลเมืองเขารูปช้างส่วนใหญ่เป็นเป็นมูลฝอยประเภททั่วไป โดยแต่ละครัวเรือนจะถึงรองรับมูลฝอยต่าง ๆ เช่น ถังพลาสติก ถังสีที่ไม่ใช่แล้ว และถังเหล็ก เป็นต้น เมื่อมูลฝอยบรรจุเต็มแล้วจะมีการนำมูลฝอยมาทิ้งที่ถังรองรับมูลฝอยของเทศบาลในแต่ละจุดที่อยู่บริเวณใกล้เคียงในครัวเรือนตนเอง เพื่อให้เจ้าหน้าที่เก็บมูลฝอยมาเก็บมูลฝอยเพื่อนำไปกำจัดต่อไป

ดังนั้นผู้วิจัยได้เล็งเห็นถึงความสำคัญของการลดใช้ขยะพลาสติก ที่คาดว่าจะมีปริมาณเพิ่มมากขึ้นจึงนำมาวิเคราะห์ปริมาณและองค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอยชุมชนในพื้นที่เทศบาลเมืองเขารูปช้าง เพื่อนำมาศึกษาเปรียบเทียบระหว่างปี พ.ศ.2558 กับ ปี พ.ศ.2564 ว่ามีปริมาณมูลฝอยเพิ่มขึ้นหรือลดลง เพื่อเป็นแนวทางแก้ปัญหามูลฝอยชุมชนให้ถูกต้อง

1.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาองค์ประกอบทางกายภาพมูลฝอยชุมชนในพื้นที่เทศบาลเมืองเขารูปช้าง อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา
2. เพื่อเปรียบเทียบองค์ประกอบทางกายภาพมูลฝอยชุมชนระหว่างปีพ.ศ. 2558 กับ พ.ศ. 2564

1.3 ตัวแปร

ตัวแปรต้น: มูลฝอยชุมชนของเทศบาลเมืองเขารูปช้าง อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา

ตัวแปรตาม: องค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอยชุมชน ความหนาแน่นของมูลฝอย ความชื้นของมูลฝอย ในพื้นที่เทศบาลเมืองเขารูปช้าง อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา

ตัวแปรควบคุม: ช่วงเวลาทำการเก็บตัวอย่างมูลฝอย

1.4 นิยามศัพท์เฉพาะ

มูลฝอยชุมชน (Municipal Waste) หมายถึง มูลฝอยที่ทิ้งปล่อยทิ้งจากบ้านพักอาศัย และสถานที่ประกอบการธุรกิจการค้าที่อยู่ในเขตชุมชนหรือเขตเทศบาล (ล้ำศักดิ์ ชวนิชย์ และกิตติ วัฒนากุล, 2534)

ปริมาณมูลฝอย (Quantity of Waste) หมายถึง น้ำหนักของมูลฝอย หน่วยเป็นกิโลกรัม (กรมควบคุมมลพิษ, 2551)

องค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอย (Physical characteristics of solid Waste) หมายถึง มูลฝอยที่แยกออกเป็นประเภทต่าง ๆ ได้แก่ เศษอาหาร กระดาษ พลาสติก ยาง หนัง ผ้า แก้ว โลหะ หิน กระเบื้อง ความหนาแน่น ความชื้น เป็นต้น (กรมควบคุมมลพิษ, 2536)

มูลฝอยอินทรีย์ เป็นที่ย่อยสลายได้ง่าย เช่น เศษอาหาร ผัก ผลไม้ หญ้า ใบไม้ กิ่งไม้ ซากพืช ซากสัตว์ เป็นต้น

มูลฝอยรีไซเคิล เป็นสิ่งที่ยังมีประโยชน์สามารถนำไปแปรรูปกลับมาใช้ใหม่ เช่น กระดาษ พลาสติก แก้ว โลหะ กล่องเครื่องดื่มแบบ UHT กระป๋อง และแผ่นซีดี เป็นต้น

มูลฝอยอันตราย เป็นสิ่งที่มีองค์ประกอบหรือปนเปื้อนสารอันตราย วัตถุมีพิษ วัตถุกัดกร่อน วัตถุติดเชื้อและวัตถุไวไฟ เช่น ถ่านไฟฉาย แบตเตอรี่ หลอดไฟฟลูออเรสเซนต์ ขวดน้ำยาล้างห้องน้ำ และกระป๋องสเปรย์ เป็นต้น

มูลฝอยทั่วไป หมายถึง สิ่งอื่น ๆ นอกเหนือจากข้างต้น อาจนำกลับมาใช้ใหม่ได้ แต่ย่อยสลายยาก ไม่คุ้มค่าในการแปรรูปกลับมาใช้ใหม่ เช่น เศษผ้า เศษหนัง ซองบะหมี่กึ่งสำเร็จรูป พลาสติกห่อขนม เป็นต้น

1.5 สมมติฐาน

มูลฝอยชุมชนประเภทพลาสติกของเทศบาลเมืองเขารูปช้างมีปริมาณเพิ่มขึ้นเมื่อนำมาเปรียบเทียบข้อมูลในปี พ.ศ. 2558

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทราบข้อมูลพื้นฐานปริมาณมูลฝอยชุมชนของบริเวณเทศบาลเมืองเขารูปช้าง
2. ทราบองค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอยชุมชนของเทศบาลเมืองเขารูปช้าง
3. เพื่อเป็นประโยชน์ต่อหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับมูลฝอยชุมชนในการวางแผนแก้ปัญหาปริมาณมูลฝอยและการใช้ประโยชน์จากมูลฝอยชุมชน

1.7 ระยะเวลาที่ทำการวิจัย

ใช้ระยะเวลาทั้งหมดตั้งแต่ เดือนธันวาคม พ.ศ.2563 ถึง เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2564

ดังแสดงรายละเอียดในตารางที่ 1.7



ตารางที่ 1.7 แผนการดำเนินงานตลอดโครงการ

ขั้นตอนการดำเนินงาน	2563			2564										2565											
	ตุลาคม	พฤศจิกายน	ธันวาคม	มกราคม	กุมภาพันธ์	มีนาคม	เมษายน	พฤษภาคม	มิถุนายน	กรกฎาคม	สิงหาคม	กันยายน	ตุลาคม	พฤศจิกายน	ธันวาคม	มกราคม	กุมภาพันธ์	มีนาคม	เมษายน	พฤษภาคม	มิถุนายน	สิงหาคม	กันยายน	ตุลาคม	พฤศจิกายน
1. รวบรวมข้อมูลและตรวจเอกสาร																									
2. สอบโครงร่าง																									
3. ทำการทดลองภาคสนาม																									
4. ทำการปฏิบัติทดลองห้องปฏิบัติการ																									
5. วิเคราะห์และสรุปผล																									
6. การเขียนเล่ม																									
7. สอบและแก้ไขเล่ม																									

หมายเหตุ: ■ หมายถึง ระยะเวลาการดำเนินงานวิจัย

▲ หมายถึง ไม่สามารถดำเนินงานวิจัยในห้องปฏิบัติการเนื่องจากสถานการณ์การระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19)

— หมายถึง ช่วงฝึกประสบการณ์วิชาชีพ ระหว่างเดือนธันวาคม 2564 - เดือนมีนาคม 2565

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาเปรียบเทียบองค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอยของเทศบาลเมืองเขารูปช้าง ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารงานและวิจัยที่เกี่ยวข้องแบ่งเป็นหัวข้อได้ดังนี้

2.1 ข้อมูลพื้นฐานของเทศบาลเมืองเขารูปช้าง

2.1.1 ที่ตั้งและขนาด

ตำบลเขารูปช้าง ตั้งอยู่ในตอนกลางของอำเภอเมืองสงขลา จังหวัดสงขลา มีลักษณะกึ่งชุมชนเมือง ระยะทางห่างจากศาลากลางจังหวัดสงขลาประมาณ 5 กิโลเมตร

2.1.2 ลักษณะภูมิประเทศ

ตำบลเขารูปช้างมีสภาพเป็นพื้นที่เป็นเชิงเขา ด้านตะวันตกตอนล่างเป็นที่ราบด้านตะวันออกติดกับฝั่งอ่าวไทย โดย ทิศเหนือ ติดเทศบาลนครสงขลา

ทิศใต้ ติดเทศบาลตำบลเกาะแก้วและเทศบาลตำบลพะวง

ทิศตะวันออก ติดอ่าวไทย

ทิศตะวันตก ติดทะเลสาบสงขลา

เทศบาลเมืองเขารูปช้างมีจำนวนประชากร 43,108 คน มีจำนวนหมู่บ้าน 10 หมู่



ภาพที่ 2.1 แผนที่ของเทศบาลเมืองเขาเขารูปช้าง

ที่มา: Google Earth, 31 ตุลาคม 2563

2.1.3 จำนวนประชากรและจำนวนครัวเรือนแยกแต่ละหมู่บ้าน

จากการศึกษาข้อมูลจำนวนประชากรและครัวเรือนของเทศบาลเมืองเขารูปช้าง พบว่า เทศบาลเมืองเขารูปช้างมีประชากรตามทะเบียนราษฎร์ 43,108 คน รวมทั้งสิ้น 20,450 หลังคาเรือน แสดงรายละเอียดดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 จำนวนประชากรและจำนวนครัวเรือนแยกแต่ละหมู่บ้าน

ลำดับ	สถานที่	จำนวนครัวเรือน (ครัวเรือน)	จำนวนประชากร (คน)
1	บ้านบางตาน	1,454	3,298
2	บ้านเขาแก้ว	1,505	2,969
3	บ้านทุ่งใหญ่	2,570	5,585
4	บ้านสะพานยาว	1,409	4,007
5	บ้านปราบ	3,546	8,247
6	บ้านเหล่า	902	2,630
7	บ้านชายทะเล	1,066	2,405
8	บ้านท่าสะอ้าน	3,756	6,944
9	บ้านการเคหะ	618	1,443
10	บ้านสำโรง	3,624	5,580

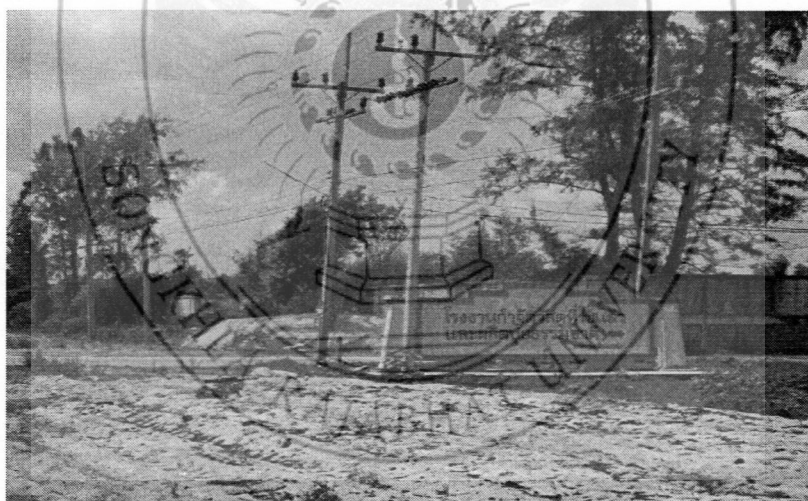
ที่มา: ระบบสถิติทางการทะเบียนเทศบาลเมืองเขารูปช้าง, 2563

ด้านการจัดการมูลฝอย เทศบาลเมืองเขารูปช้างมีพื้นที่รับผิดชอบในการจัดการมูลฝอยทั้งหมด 27.49 ตารางกิโลเมตร มีรถเก็บมูลฝอยในสังกัดจำนวน 11 คัน แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ บดอันท้าย และเกี่ยวถังคอนเทนเนอร์ เป็นรถเก็บมูลฝอยบรรทุกแบบบดอัดท้ายจำนวน 10 คัน และบรรทุกคอนเทนเนอร์จำนวน 1 คัน มีพนักงานเก็บขนมูลฝอยจำนวน 4 คนรวมคนขับต่อรถ 1 คัน ช่วงเวลาในการทำงาน คือ วันจันทร์ถึงวันอาทิตย์ ไม่เว้นวันหยุดราชการ การทำงานอยู่ในช่วงระหว่างเวลา 02.00-07.00 น. มูลฝอยของเทศบาลเมืองเขารูปช้างส่วนใหญ่จะเป็นมูลฝอยประเภททั่วไป โดยแต่ละวันเรือนจะมีถังรองรับมูลฝอยเป็นภาชนะชนิดต่าง ๆ เมื่อมูลฝอยบรรจุเต็มภาชนะรองรับมูลฝอยแล้ว จะนำมูลฝอยมาทิ้งที่ถังรองรับมูลฝอยของเทศบาลเมืองเขารูปช้าง จะเข้ามาเก็บขนมูลฝอยที่จุดต่าง ๆ โดยมีการปฏิบัติงานในการเก็บขนมูลฝอยทุก ๆ หมู่บ้าน ซึ่งเขตพื้นที่รับผิดชอบของรถเก็บขนมูลฝอยแสดงดังรายละเอียดดังตารางที่ 2.2 เพื่อนำไปสถานที่กำจัดขยะมูลฝอย คือ โรงงานกำจัดวัสดุที่ใช้แล้ว และผลิตปุ๋ยธรรมชาติ ตั้งอยู่ ณ บ้านบ่ออิฐ หมู่ที่ 8 ตำบลเกาะแก้ว อำเภอเมืองสงขลา

การกำจัดขยะมูลฝอยใช้วิธีฝังกลบแบบถูกหลักสุขาภิบาล (sanitary landfill) แสดงรายละเอียดดัง
ภาพที่ 2.2 และภาพที่ 2.3



ภาพที่ 2.2 รถเก็บขนมูลฝอย



ภาพที่ 2.3 โรงงานกำจัดวัสดุที่ใช้แล้วและผลิตปุ๋ยธรรมชาติ

ตารางที่ 2.2 เขตพื้นที่รับผิดชอบของรถเก็บขนมูลฝอย

รถ (คันที่)	ป้ายทะเบียน	สถานที่เก็บมูลฝอย	ความจุของรถ (ลบ.ม.)
1	สข 4014	หมู่ที่ 1, 2, 3, 4 และ 10	7
2	สข 0205	หมู่ที่ 2, 4, 5 และ 7	7
3	สข 5002	หมู่ที่ 4, 5 และ 6	7
4	สข 0205	หมู่ที่ 4 และ 8	7
5	สข 6432	หมู่ที่ 2, 3, 4, 6, 7 และ 8	7
6	สข 2144	หมู่ที่ 2, 4 และ 8	7
7	สข 4008	หมู่ที่ 1, 2, 8 และ 10	4
8	สข 2145	หมู่ที่ 1, 2, 8 และ 10	4
9	สข 9306	หมู่ที่ 3 และ 4	4
10	สข 6280	หมู่ที่ 8 และ 10	4
11	สข 6817	หมู่ที่ 4, 5 และ 6	4

2.2 ความหมายของมูลฝอย

ขวัญมล ทองนาค (2541) ได้กำหนดความหมาย มูลฝอย (solid waste) หมายถึง สิ่งปฏิกูล ที่ของแข็ง ทั้งที่เน่าเปื่อยได้และไม่เน่าเปื่อย ได้แก่ มูลฝอยเปียก มูลฝอยแห้ง เศษอาหาร ซากสัตว์ สิ่ง ที่ทิ้งจากอาคารบ้านเรือน ตลาด โรงงานอุตสาหกรรม ฟาร์มปศุสัตว์ กากกัมมันตรังสี เศษวัสดุเหลือใช้ พวกเศษแก้ว ไม้ โลหะ ยาง พลาสติก ตลอดจนซากรถยนต์ จำเป็นต้องเก็บรวบรวมไปทำการกำจัด

ล้ำศักดิ์ ขวัญชัย และกิตติ วัฒนากุล.(2534) ให้ความหมาย มูลฝอยชุมชน (municipal waste) มูลฝอยที่ถูกปล่อยทิ้งจากบ้านพักอาศัย และสถานที่ประกอบการธุรกิจการค้าที่อยู่ในเขต ชุมชนหรือเขตเทศบาล เช่น พลาสติก กระดาษ กระจก เศษอาหาร ซึ่งการเก็บรวบรวมและกำจัดมูลฝอย ดังกล่าวเป็นหน้าที่เทศบาล

2.3 แหล่งกำเนิดของมูลฝอย

ปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดมูลฝอย ได้แก่ สภาพทางภูมิศาสตร์ประเทศ ฤดูกาล การจัดการขยะ มูลฝอยชุมชนอุปนิสัยการทิ้งขยะของประชาชนในชุมชนการประชาสัมพันธ์เกี่ยวกับการนำไปใช้ ประโยชน์การนำกลับมาใช้ใหม่สภาวะทางเศรษฐกิจของชุมชนความหนาแน่นของประชากรและ

กฎหมายการห้ามทิ้งขยะในที่สาธารณะ แหล่งกำเนิดมูลฝอยสามารถแบ่งออกได้ 3 ประเภท ได้แก่ มูลฝอยชุมชน มูลฝอยการเกษตร และมูลฝอยอุตสาหกรรม

แหล่งกำเนิดและประเภทขยะมูลฝอยจากกิจกรรมต่าง ๆ ขยะเป็นสิ่งที่เหลือใช้ หรือสิ่งที่ไม่ต้องการอีกต่อไป สามารถแบ่งตามแหล่งกำเนิดได้ดังนี้

2.3.1 มูลฝอยจากอาคารและบ้านพัก (Residential Waste)

เป็นมูลฝอยที่เกิดจากกิจกรรมการดำรงชีพของคนที่อยู่อาศัยในบ้านพักหรืออาคารชุด หรืออพาร์ทเมนต์ ได้แก่ เศษอาหาร พืชผัก ขวดพลาสติก ถุงพลาสติก ไม้ ไม้ไผ่ ภาชนะหรืออุปกรณ์ที่ชำรุดหรือเสื่อมคุณภาพเฟอร์นิเจอร์ที่ชำรุดหรือเศษแก้ว ฯลฯ

2.3.2 มูลฝอยจากธุรกิจการค้า (Commercial Waste)

มูลฝอยจากธุรกิจ เป็นมูลฝอยที่มาจากสถานที่ ที่มีการประกอบกิจการค้าขายส่ง ขายปลีก หรือการบริการทางการค้าต่าง ๆ ซึ่งขึ้นอยู่กับว่าจะเป็นกิจการค้าประเภทใด ได้แก่ อาคารสำนักงาน ตลาด ร้านขายอาหาร ร้านขายของชำ ร้านขายผลิตภัณฑ์ อาคารเกษตร โรงแรม หรือโกดังเก็บสินค้า ซึ่งมักจะมีภาชนะเก็บมูลฝอยเป็นของตนเอง มูลฝอยที่เกิดขึ้นอาจมีเศษอาหาร เศษแก้ว พลาสติก เศษวัสดุสิ่งก่อสร้างต่าง ๆ หรืออาจมีของเสียอันตราย

2.3.3 มูลฝอยจากการเกษตร (Agriculture Wastes)

แหล่งมูลฝอยที่สำคัญมักมาจากกิจกรรมการเพาะปลูกและการเลี้ยงสัตว์เพื่อเป็นอาหาร มูลฝอยจากแหล่งดังกล่าวมักประกอบด้วย มูลสัตว์ เศษหญ้า เศษพืช ภาชนะบรรจุยาปราบศัตรูพืช เป็นต้นในอดีตของเสียจากการเกษตรเหล่านี้ส่วนใหญ่ (ยกเว้นภาชนะบรรจุยาปราบศัตรูพืช) มักถูกนำมาไถกลบลงบนพื้นที่ที่จะทำการเพาะปลูก ซึ่งถือเป็นการหมุนเวียนเอาของเสียที่เกิดขึ้นกลับมาใช้ประโยชน์ได้เป็นอย่างดี แต่ในปัจจุบันนี้ได้มีการเร่งผลผลิตให้ได้ปริมาณมากขึ้นตามจำนวนของประชากรที่เพิ่มมากขึ้นทำให้มีการนำเอาปุ๋ยเคมีมาใช้แทนทำให้ปริมาณของมูลฝอยจากการเกษตรเพิ่มมากขึ้น

2.3.4 มูลฝอยจากการพักผ่อนหย่อนใจ (Recreational Wastes)

มูลฝอยจากสถานที่พักผ่อนหย่อนใจหรือสถานที่ท่องเที่ยวไม่ว่าจะเป็นแหล่งธรรมชาติ ได้แก่ ชายหาดต่าง ๆ เขื่อน อ่างเก็บน้ำ ทะเลสาบ สระว่ายน้ำ เป็นต้น หรืออาจจะเป็นแหล่งท่องเที่ยวที่เป็นศิลปกรรม ได้แก่ โบราณสถานต่าง ๆ เช่น พิพิธภัณฑ์สถาน วัดวาอาราม ฯลฯ กิจกรรมในการพักผ่อนมักต้องมีการรับประทานอาหาร การรับประทานอาหารเครื่องดื่มของว่างต่าง ๆ ทำให้เกิดมูลฝอย ในประเทศสหรัฐอเมริกาพบว่ามูลฝอยที่เกิดจากการตั้งแคมป์เกิดประมาณ 1 ปอนด์

ต่อคนต่อวัน และชนิดของ มูลฝอยนั้นขึ้นอยู่กับผู้ที่ไปพักผ่อนหย่อนใจนั้น ส่วนใหญ่มูลฝอยที่เกิดจากการพักผ่อนหย่อนใจจะเป็น เศษอาหาร เศษวัสดุบรรจุภัณฑ์ทั้งหลาย เช่น กล่องกระดาษหรือพลาสติก ถังกระดาษหรือพลาสติก กระป๋องโลหะต่าง ๆ ขวดแก้วหรือพลาสติก ฯลฯ

2.3.5 มูลฝอยจากโรงพยาบาล (Hospital Waste)

มูลฝอยจากโรงพยาบาลมักถูกจัดไว้ในกลุ่มของมูลฝอยอันตราย เพราะอาจทำให้เกิดผลเสียต่อสิ่งแวดล้อมได้หลายประการ เช่น อาจเป็นการแพร่กระจายเชื้อโรค ฯลฯ จึงนับว่ามีความสำคัญเป็นอย่างยิ่งที่น่าจะพิจารณาจัดการแยกออกต่างหากจากมูลฝอยที่มาจากแหล่งอื่น ๆ มูลฝอยจากโรงพยาบาลองค์การอนามัยโลกได้มีการแบ่งประเภทของมูลฝอยที่เกิดขึ้นเป็น 8 ประเภทคือ

- 1) มูลฝอยทั่วไป (General waste) เช่น เศษอาหาร เศษกระดาษ หรือชิ้นส่วนจากสัตว์ทดลอง
- 2) มูลฝอยติดเชื้อ (Infectious waste) เช่น สิ่งปฏิกูลที่มีเชื้อโรค
- 3) มูลฝอยพยาธิสภาพ (Pathological waste) เช่น เลือด น้ำเหลือง เนื้อเยื่อหรือชิ้นส่วนอวัยวะที่มีเชื้อโรค ฯลฯ
- 4) มูลฝอยกัมมันตภาพรังสี (radiological waste) เช่น फिल्मเอกซเรย์สารกัมมันตภาพรังสีที่ใช้ในการรักษาหรือวินิจฉัยโรค ฯลฯ
- 5) มูลฝอยสารเคมี (Chemical waste) เช่น สารเคมีต่าง ๆ ที่ใช้ในการรักษาโรค สารเคมีที่ใช้ในห้องปฏิบัติการเพื่อการวินิจฉัยโรค สารเคมีที่ใช้ในการศึกษาวิจัยในห้องปฏิบัติการ
- 6) มูลฝอยมีคม (Sharp waste) เช่น เข็มฉีดยา กรรไกร มีดผ่าตัด มีดโกน ฯลฯ
- 7) มูลฝอยประเภทยา (Medicine waste) เช่น ยาที่เสื่อมคุณภาพ ยาที่เหลือจากการใช้การรักษา ยาที่ใช้การศึกษาวิจัยในห้องปฏิบัติการ ฯลฯ
- 8) มูลฝอยประเภทกระป๋องอัดความดัน (Pressurized container) เช่น กระป๋องยาที่ใช้ในการรักษากระป๋องสารเคมีที่ใช้ในการทำสลายเชื้อโรค กระป๋องสารเคมีที่ใช้ในการฆ่าแมลง

2.3.6 มูลฝอยจากโรงงานอุตสาหกรรม (Industrials Wastes)

มูลฝอยจากโรงงานอุตสาหกรรม มีความแตกต่างกันขึ้นอยู่กับกระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมนั้นหรือประเภทของอุตสาหกรรม ส่วนใหญ่ได้แก่ พวกเศษอาหาร มูลฝอยแห้งต่าง ๆ เช่น เศษกระดาษ กระดาษแข็ง ขี้เถ้า ของเสียอันตราย เป็นต้น

2.4 แหล่งกำเนิดมูลฝอยของเทศบาลเมืองเขารูปช้าง

การศึกษาแหล่งกำเนิดของมูลฝอยเป็นสิ่งจำเป็น เนื่องจากการทราบถึงแหล่งกำเนิดของมูลฝอยสามารถทำให้การจัดการของมูลฝอยเป็นไปอย่างถูกต้อง เหมาะสม และเกิดประสิทธิภาพไม่ก่อให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อม จากการศึกษาข้อมูลทั่วไปของพื้นที่เทศบาลเมืองเขารูปช้าง (เทศบาลเมืองเขารูปช้าง, 2563) สามารถจำแนกแหล่งกำเนิดมูลฝอยในเทศบาลเมืองเขารูปช้าง ได้เป็น 4 กลุ่ม ประกอบด้วย บ้านพักอาศัย ธุรกิจการค้า สถานที่พักผ่อน โรงงานอุตสาหกรรม และสถานพยาบาล โดยมีรายละเอียดแหล่งกำเนิดมูลฝอยดังนี้ และตามภาพที่ 2.4

2.4.1 บ้านพักอาศัย

เทศบาลเมืองเขารูปช้างมีบ้านพักอาศัยทั้งสิ้น 20,450 หลังคาเรือน

2.4.2 ธุรกิจการค้า

1) ธนาคาร 14 แห่ง ประกอบด้วย 3 สาขาดังนี้

1.1) สาขาถนนกาญจนาภิเษก ได้แก่ ธนาคารกรุงศรีอยุธยา ธนาคารกรุงไทย ธนาคารกรุงเทพ ธนาคารออมสิน ธนาคารอิสลาม ธนาคารอาคารสงเคราะห์ และธนาคาร เอส เอ็ม อี แบงก์

1.2) สาขาห้างโลตัสสงขลา ได้แก่ ธนาคารธนชาติ ธนาคารกรุงเทพ ธนาคารไทยพาณิชย์ ธนาคารกรุงไทย และธนาคารกสิกรไทย

1.3) สาขาสงขลานครินทร์ ได้แก่ ธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร

2) โรงแรมและรีสอร์ท 9 แห่ง เช่น โรงแรมสงขลาพาเลซ เขาแก้วรีสอร์ท ทาสะอ้านรีสอร์ท ดีปารีสอร์ท สบายสบายรีสอร์ท วังช้างการ์เด็นท์ฮิลล์ บีแอนด์ไฮเทล และภูริตารีสอร์ท

3) ปั๊มน้ำมัน 5 แห่ง ได้แก่ ช้างแก้วปิโตรเลียม บริษัท วิเคออย จำกัด สวนตุลบริการ เอฟพีซี ปิโตรเลียม และภูตะวันปิโตรเลียม

4) ปั๊มแก๊ส 2 แห่ง ได้แก่ ห้างหุ้นส่วนจำกัดชะมวงปิโตรเลียม และบริษัทระโนดเอ็นจีวี

5) โรงรับจำนำ 1 แห่ง คือ โรงรับจำนำเมืองเขารูปช้าง

2.4.3 สถานที่พักผ่อน

1) สถานที่ท่องเที่ยวที่สำคัญในเทศบาลเมืองเขารูปช้างประกอบด้วย 5 แห่ง ได้แก่ สวนสัตว์สงขลา เจดีย์ทวดช้าง ห้วยนางแรง น้ำตกสวนตุล และสวนเฉลิมพระเกียรติ 72 พรรษา มหาราชินี

2) วัด จำนวน 4 แห่ง ประกอบด้วย วัดเขมอทิศ วัดเขาแก้ว วัดเกาะถ้ำ และวัดแก้วแสน

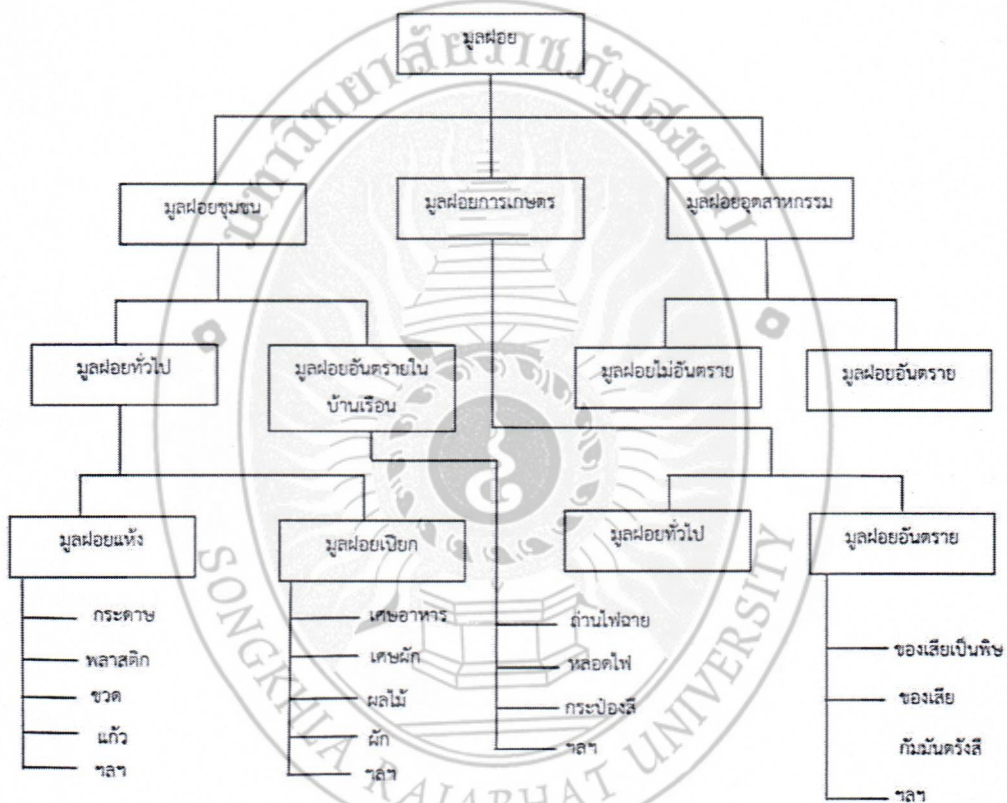
3) มัสยิด จำนวน 2 แห่ง ได้แก่ มัสยิดบ้านปาบ และมัสยิดบ้านทุ่งใหญ่

2.4.4 โรงงานอุตสาหกรรม ประกอบด้วยโรงงานอุตสาหกรรมจำนวน 17 แห่ง เช่น บริษัท แมนเอโฟร์เซนฟุตส์ จำกัด และบริษัท แปซิฟิกแปรรูปสัตว์น้ำ จำกัด เป็นต้น

2.4.5 สถานพยาบาล

1) สถานิอนามัยประจำตำบล จำนวน 2 แห่ง ได้แก่ สถานิอนามัยประจำตำบลเขาแก้ว และ สถานิอนามัยประจำตำบลการเคหะสงขลา

2) โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพระดับตำบล จำนวน 2 แห่ง ได้แก่ โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพระดับตำบลสวนตุล และโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพระดับตำบลบ้านทุ่งใหญ่



ภาพที่ 2.4 แหล่งกำเนิดและประเภทของมูลฝอยจากกิจกรรมต่าง ๆ

ที่มา : สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ (2549)

2.5 ชนิดและประเภทของมูลฝอย

การจำแนกประเภทของมูลฝอย จำแนกได้หลากหลายขึ้นอยู่กับการใช้เกณฑ์ในการจำแนก เกณฑ์ในการจำแนกประเภทของมูลฝอย ได้แก่ การพิจารณาจากแหล่งกำเนิด องค์ประกอบของมูลฝอย หรือคุณสมบัติของมูลฝอย เป็นต้น ซึ่งในการจัดแบ่งประเภทของมูลฝอยอาจแบ่งได้หลายประเภท ดังนี้

2.5.1 การจัดแบ่งประเภทของมูลฝอยตามรูปแบบ 3Rs

การจัดแบ่งประเภทของมูลฝอยตามรูปแบบการจัดแบ่งประเภทของมูลฝอยตามรูปแบบ 3Rs (กรมควบคุมมลพิษ, 2548) สามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภท ประกอบด้วย

1) มูลฝอยทั่วไป (General Wastes) ได้แก่ มูลฝอยแห้ง เช่น กระดาษ พลาสติก ขวด แก้ว ผ้า โลหะ หนัง ยาง เป็นต้น มูลฝอยประเภทนี้มีศักยภาพในการนำมาใช้ประโยชน์อย่างสูงซึ่งผู้ประกอบการอาชีพเก็บของรับซื้อของเก่าจะนำมูลฝอยประเภทนี้มาซื้อขายเป็นจำนวนมาก

2) มูลฝอย (Hazardous Wastes) หมายถึง สิ่งของที่ถูกต้องหรือไม่เป็นที่ต้องการอันเนื่องมาจากสาเหตุหลายประการ เช่น จากการเหลือใช้ หรือเสื่อมสภาพไม่สามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์ได้ ซึ่งสิ่งเหล่านี้จะก่อให้เกิดอันตราย หรือแนวโน้มที่จะก่ออันตรายต่อสุขภาพอนามัยของมนุษย์หรือสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ โดยอาจทำให้เกิดการเจ็บหรือพิการอาจถึงแก่ความตาย

2.5.2 การจัดแบ่งประเภทของมูลฝอยตามรูปแบบของมูลฝอย

การจัดแบ่งประเภทของมูลฝอยตามรูปแบบของมูลฝอย (กระทรวงสาธารณสุข, 2555) สามารถแบ่งออกเป็น 3 ประเภท ประกอบด้วย

1) มูลฝอยเปียก (garbage) หมายถึง มูลฝอยที่เกิดจากการประกอบอาหาร เป็นวัสดุจากห้องครัว มูลฝอยที่เกิดขึ้นมีความชื้นสูงสามารถเน่าเปื่อยได้ง่าย เช่น เศษอาหาร เศษใบตอง เศษผลไม้

2) มูลฝอยแห้ง (rubbish) หมายถึง เศษวัสดุต่าง ๆ ที่เหลือใช้ทั่วไปและมีความชื้นของมูลฝอยต่ำ ไม่บูดเน่าอาจติดไฟหรือไม่ติดไฟก็ได้ เช่น เศษกระดาษ เศษโลหะ กระป๋อง เศษแก้ว

3) เถ้า (ash) หมายถึง สิ่งที่เหลือจากการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงประเภทไม้ ถ่าน ถ่านหิน มูลฝอยประเภทนี้ถ้าหากแยกส่งถึงเก็บไว้ต่างหากจะนำไปใช้ประโยชน์ได้มาก แต่ถ้าเก็บไม่ดีจะฟุ้งกระจายในอากาศทำให้เกิดปัญหาสุขภาพ และความสกปรก (ณัฐภัทร แก้วประดิษฐ์ และธเรศ อู่ยง, 2549)

2.5.3 การจัดแบ่งประเภทของมูลฝอยแบบทั่วไป

การจัดแบ่งประเภทของมูลฝอยแบบทั่วไป สามารถแบ่งออกได้เป็น 10 ประเภท (ณัฐภัทร แก้วประดิษฐ์ และธเรศ อู่ยง, 2549) ประกอบด้วย

1) มูลฝอยที่เน่าเปื่อยได้ง่าย หมายถึง มูลฝอยที่มีความชื้นปะปนอยู่มาก ส่วนใหญ่ ได้แก่ เศษอาหาร เศษเนื้อ เศษผัก เศษผลไม้ มักมีแหล่งกำเนิดมาจากครัวของบ้านพักประชาชน ภัตตาคาร โรงอาหาร ตลาดสด ฯลฯ มูลฝอยเปียกเหล่านี้เป็นตัวการสำคัญในการเกิดกลิ่นรบกวน

รวมทั้งเป็นแหล่งเพาะพันธุ์เชื้อโรคต่าง ๆ เนื่องจากมูลฝอยประเภทนี้ประกอบไปด้วยสารอินทรีย์ที่ทำให้เกิดย่อยสลายได้อย่างรวดเร็ว ทำให้เกิดกลิ่นเหม็นรบกวน เป็นแหล่งอาหารของแมลง และหนู ทำให้เกิดการแพร่เชื้อโรคจากสัตว์เหล่านี้ได้

2) มูลฝอยที่เน่าเปื่อยได้ยาก ได้แก่ เศษกระดาษ เศษผ้า เศษไม้ กิ่งไม้ เศษหญ้า ฟาง ข้าว แก้ว กระเบื้อง ยาง เศษโลหะต่าง ๆ ฯลฯ มูลฝอยประเภทนี้ไม่เกิดการเน่าเหม็น แต่ถ้าระบบการจัดเก็บไม่เหมาะสมสามารถเกิดการกระจายไปยังบริเวณต่าง ๆ ทำให้มีความสกปรกและไม่เป็นระเบียบ โดยมูลฝอยประเภทนี้แบ่งออกได้เป็น 2 ชนิด คือ มูลฝอยแห้งที่สามารถเผาไหม้ได้ (combustible rubbish) ได้แก่ เศษไม้และกระดาษ เป็นต้น และมูลฝอยที่ไม่สามารถเผาไหม้ได้ (non-combustible rubbish) ได้แก่ เศษแก้ว เศษกระเบื้อง และเศษโลหะต่าง ๆ เป็นต้น

3) ถัง เป็นมูลฝอยที่เกิดจากสิ่งที่เหลือจากการเผาไหม้ของวัตถุต่าง ๆ เช่น ถังที่เกิดจากเตาไฟที่ใช้ในการปรุงอาหาร หรือถังที่เกิดจากการเผาไหม้ของดิน ถ่านหิน ถ่าน หรือวัตถุติดไฟอื่น ๆ มูลฝอยประเภทนี้มักก่อให้เกิดปัญหาเช่นเดียวกับการเกิดฝุ่น

4) มูลฝอยจากถนน (street sweeping) หมายถึง เศษสิ่งของต่าง ๆ ที่เก็บกวาดจากถนน เช่น กระดาษ เศษสินค้า เศษดิน ฝุ่นพลาสติก และฝุ่นละออง

5) ซากสัตว์ (dead animals) ได้แก่ ซากสัตว์ที่ตายแล้วทุกชนิด เช่น สุนัข แมว และหนู ซึ่งอาจตายเนื่องจากสาเหตุต่าง ๆ เช่น ภัยยานพาหนะชนหรือทับ ช้ำกันตายเอง ถูกสัตว์อื่นฆ่า หรืออาจตายเนื่องจากการเจ็บป่วย ซากสัตว์เหล่านี้นอกจากเกิดจากการเน่าเสียส่งกลิ่นเหม็นรบกวนแล้วยังสร้างภาพอุจาดแก่ผู้พบเห็นอีกด้วย

6) ซากรถยนต์ (abandon vehicles) หมายถึง ชิ้นส่วนของรถยนต์ หรือส่วนใดส่วนหนึ่งของรถยนต์ที่ไม่ใช่แล้ว ถ้าปล่อยทิ้งไว้จะทำให้ไม่น่าดู และเสียพื้นที่ในการจัดเก็บมาก

7) มูลฝอยจากโรงงานอุตสาหกรรม (industrial refuse) ได้แก่ เศษที่เหลือจากการผลิตหรือขั้นตอนการผลิตจากโรงงานอุตสาหกรรม ซึ่งเป็นเศษวัสดุชนิดใดนั้นขึ้นอยู่กับประเภทหรือการดำเนินการกิจการของโรงงานนั้น และเศษวัสดุจะมีปริมาณมากหรือน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับขนาดโรงงาน

8) มูลฝอยที่เกิดจากการรื้อถอนสิ่งก่อสร้าง (demolition refuse) ได้แก่ เศษที่เหลือจากการรื้อถอนหรือทำลายสิ่งก่อสร้างต่าง ๆ เช่น การรื้อตึกเก่า อาคารเก่า เป็นต้น

9) ตะกอนน้ำโสโครก (sewage solid) หมายถึง ของแข็งหรือตะกอนที่ได้จากการแยกตะกอนจากระบบบำบัดน้ำเสีย ตลอดจนตะกอนจากแหล่งน้ำสาธารณะ และจากท่อระบายน้ำ

10) มูลฝอยอันตราย (hazardous or special refuse) หมายถึง มูลฝอยที่เป็นปัญหาเกิดอันตรายในขณะที่กำจัด และถ้ามีการกำจัดไม่เหมาะสมสามารถทำให้เกิดปัญหาสุขภาพของประชาชนในชุมชนได้ เช่น ระเบิด โคม ระเบิด ยากฆ่าแมลง ถ่านไฟฉายหลอดไฟ ฯลฯ

2.5.4 ประเภทของขยะมูลฝอย

ประเภทมูลฝอยที่จำแนกกันทั่วไป มี 4 ประเภท

1. มูลฝอยอินทรีย์ เป็นสิ่งที่ย่อยสลายได้ง่าย เช่น เศษอาหาร ผัก ผลไม้ หญ้า ใบไม้ กิ่งไม้ ชากพืช ชากสัตว์ เป็นต้น
2. มูลฝอยรีไซเคิล เป็นสิ่งที่ยังมีประโยชน์สามารถนำไปแปรรูปกลับมาใช้ใหม่ เช่น กระดาษ พลาสติก แก้ว โลหะ กล่องเครื่องดื่มแบบ UHT กระป๋อง และแผ่นซีดี เป็นต้น
3. มูลฝอยอันตราย เป็นสิ่งที่มีองค์ประกอบหรือปนเปื้อนสารอันตราย วัตถุมีพิษ วัตถุกัดกร่อน วัตถุติดเชื้อและวัตถุไวไฟ เช่น ถ่านไฟฉาย แบตเตอรี่ หลอดไฟ ฟลูออเรสเซนต์ ขวดน้ำยาล้างห้องน้ำและกระป๋องสเปรย์ เป็นต้น
4. มูลฝอยทั่วไป หมายถึง สิ่งอื่น ๆ นอกเหนือจากข้างต้น อาจนำมาใช้ใหม่ได้ แต่ย่อยสลายยาก ไม่คุ้มค่าในการแปรรูปกลับมาใช้ใหม่ เช่น เศษผ้า เศษหนัง ซองบะหมี่กึ่งสำเร็จรูป พลาสติกห่อขนม เป็นต้น

2.6 องค์ประกอบของมูลฝอย (The composition of manure)

นิยมจำแนกตามชนิดของสิ่งของต่าง ๆ ที่ประกอบกันขึ้นมาเป็นมูลฝอยทั้งหมด โดยแบ่งเป็นมูลฝอยที่เผาไหม้ได้ (combustible) เช่น โลหะ แก้ว กระเบื้อง อิฐ หิน กรวด และอื่น ๆ องค์ประกอบเหล่านี้จะถูกแบ่งออกตามสัดส่วนโดยน้ำหนักหรือโดยปริมาตรก็ได้ แต่ส่วนใหญ่แล้วมักนิยมแบ่งตามสัดส่วนโดยน้ำหนักมากกว่า ประเทศที่มีอุตสาหกรรมหรือประเทศที่ประชากรมีรายได้สูงมูลฝอยจากชุมชนส่วนใหญ่จะเป็นพวกเศษกระดาษ และพลาสติก ในขณะที่ประเทศเกษตรกรรมหรือประเทศที่ประชากรมีรายได้ต่ำ มูลฝอยจะเป็นพวกเศษอาหารเป็นส่วนใหญ่

1) องค์ประกอบแต่ละประเภทของมูลฝอย (each component of the solid waste) คือ ประเภทมูลฝอยแต่ละอย่างที่มีรวมอยู่ในกองมูลฝอยซึ่งสามารถแบ่งประเภทมูลฝอยเป็น เศษอาหาร เศษผัก เศษผลไม้ กระดาษ พลาสติก โฟม ยาง โลหะ แก้ว ไม้ หิน กระเบื้อง และประเภทมูลฝอยอันตราย โดยมีการเทียบสัดส่วนจากร้อยละขององค์ประกอบทั้งหมด

2) ความหนาแน่น (density) คือ สัดส่วนของน้ำหนักมูลฝอยต่อปริมาณที่มีมูลฝอยนั้นบรรจุอยู่ภายในภาชนะต่าง ๆ กันซึ่งอาจจะแบ่งออกได้สองลักษณะ คือ ความหนาแน่นปกติ และความหนาแน่นในขณะขนส่ง

2.1) ความหนาแน่นปกติ หมายถึง มูลฝอยที่อยู่ในภาชนะปกติ เช่น มูลฝอยที่อยู่ในภาชนะทั่วไป ภาชนะรองรับ ซึ่งอาจมีการอัดให้แน่นเพียงเล็กน้อยซึ่งสามารถคำนวณได้สูตรดังต่อไปนี้

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

กำหนดให้ น้ำหนักมูลฝอยสุทธิ = น้ำหนักรวมของมูลฝอยและถังตวง - น้ำหนักถังตวงเปล่า

(ค่าหน่วยความหนาแน่น = กิโลกรัมต่อลิตร หรือ ตันต่อลูกบาศก์เมตร)

2.7 ผลกระทบจากขยะมูลฝอยต่อสิ่งแวดล้อม

ขยะ เศษวัสดุ ของเสีย มีปริมาณเพิ่มมากขึ้นทุกขณะ เนื่องจากการขยายตัวของเมืองการพัฒนาเทคโนโลยีเพื่ออำนวยความสะดวกสบาย การอยู่อาศัยอย่างหนาแน่น หากใช้วิธีการจัดที่ไม่ถูกต้องเหมาะสม ย่อมก่อให้เกิดปัญหาตามมา

น้ำเสียจากกองขยะ (Leachate) มีความสกปรกสูง มีสภาพเป็นกรด มีเชื้อโรค หากน้ำจากขยะรั่วไหลปนเปื้อนลงสู่สิ่งแวดล้อม เป็นผลให้เกิดอันตรายและเกิดมลพิษในบริเวณที่ปนเปื้อน ดังนั้นในแหล่งทิ้งขยะของเทศบาลต่าง ๆ ที่เอาขยะไปเทกองไว้เป็นภูเขาขยะ น้ำจากขยะจะไหลซึมออกทางบริเวณข้างกอง ส่วนหนึ่งก็ซึมลงสู่ใต้ดิน ในที่สุดก็ไปปนเปื้อนกับน้ำใต้ดินเกิดปัญหาต่อสุขภาพอนามัยของชาวบ้านที่บริโภคน้ำ ถ้าน้ำจากกองขยะไหลซึมลงสู่แหล่งน้ำในบริเวณใกล้เคียง ก็จะทำให้ น้ำในแหล่งน้ำนั้นเน่าเสีย ถ้าน้ำปนเปื้อนมากก็จะทำให้สัตว์น้ำต่าง ๆ เช่น กุ้ง หอย ปู ปลา กบ เขียด พืชน้ำตายได้ เพราะขาดออกซิเจน และขาดแสงแดดที่จะส่องผ่านน้ำ เนื่องจากน้ำมีสีดำ หากน้ำขยะมีการปนเปื้อนลงในแหล่งน้ำที่ใช้เพื่อการอุปโภคบริโภคของ ชุมชน ก็จะต้องเสียค่าใช้จ่ายในการปรับปรุงคุณภาพน้ำมากขึ้น

ขยะมูลฝอยที่ทำให้เกิดมลพิษในอากาศ กองขยะมูลฝอยขนาดใหญ่ของเทศบาล จะเกิดการหมัก โดยจุลินทรีย์ในกองขยะจะเกิดก๊าซต่าง ๆ เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม หากไม่มีการกำจัดก๊าซเหล่านี้อย่างเหมาะสม ก๊าซที่เกิดขึ้นได้แก่ มีเทน คาร์บอนไดออกไซด์ ไฮโดรเจนซัลไฟด์ (ก๊าซไข่เน่า) เป็นต้น และยังมีฝุ่นละอองจากกองขยะ ก่อให้เกิดปัญหากับระบบทางเดินหายใจ โรคผิวหนัง แก่ประชาชนที่อยู่ในบริเวณ ใกล้เคียง

2.7.1 ขยะมูลฝอยก่อให้เกิดผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมและสุขภาพของมนุษย์หลายประการดังต่อไปนี้ คือ

1. เป็นแหล่งเพาะพันธุ์ของแมลง และพาหะของโรค เนื่องจากเชื้อจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนมากับขยะมูลฝอยมีโอกาสนี้จะขยายพันธุ์เพิ่มจำนวนมากยิ่งขึ้นได้ เพราะขยะมูลฝอยมีทั้งความชื้นและสารอินทรีย์ที่จุลินทรีย์ใช้เป็นอาหาร ขยะพวกอินทรีย์สารที่ทิ้งค้างไว้ จะเกิดการเน่าเปื่อยกลายเป็นแหล่งเพาะพันธุ์ของแมลงวัน นอกจากนั้นพวกขยะที่ปล่อยทิ้งไว้นาน ๆ จะเป็นที่อยู่อาศัยของหนู โดย

หนูจะเข้ามาทำรังขยายพันธุ์ เพราะมีทั้งอาหารและที่หลบซ่อน ดังนั้นขยะที่ขาดการเก็บรวบรวม และการกำจัด จึงทำให้เกิดเป็นแหล่งเพาะพันธุ์ที่สำคัญของเชื้อโรค แมลงวัน หนู แมลงสาบ ซึ่งเป็นพาหะนำโรคมารู้น

2. เป็นบ่อเกิดของโรค เนื่องจากการเก็บรวบรวมและการกำจัดขยะมูลฝอยไม่ดี หรือปล่อยปละละเลยทำให้มีขยะมูลฝอยเหลือทิ้งค้างไว้ในชุมชน จะเป็นบ่อเกิดของเชื้อโรคต่าง ๆ เช่น ดับ อักเสบ เชื้อไทฟอยด์ เชื้อโรคเอดส์ ฯลฯ เป็นแหล่งกำเนิดและอาหารของสัตว์ต่าง ๆ ที่เป็นพาหะนำโรคมารู้น เช่น แมลงวัน แมลงสาบ และหนู เป็นต้น

3. ก่อให้เกิดความรำคาญ ขยะมูลฝอย การเก็บรวบรวมได้ไม่หมดก็จะเกิดเป็นกลิ่นรบกวน กระจายอยู่ทั่วไปในชุมชน นอกจากนั้นฝุ่นละอองที่เกิดจากการเก็บรวบรวมการขนถ่าย และการกำจัดขยะก็ยังคงเป็นเหตุรำคาญที่มักจะได้รับเสียงร้องเรียนจากประชาชนในชุมชนอยู่เสมอ อีกทั้งจุดจาดตนาขยะแขยง

4. ก่อให้เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม ขยะมูลฝอยเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดมลพิษของน้ำ มลพิษของดิน และมลพิษของอากาศ เนื่องจากขยะส่วนที่ขาดการเก็บรวบรวม หรือไม่นำมากำจัดให้ถูกวิธี ปล่อยทิ้งค้างไว้ในพื้นที่ของชุมชน เมื่อมีฝนตกลงมาจะไหลชะนำความสกปรก เชื้อโรค สารพิษจากขยะไหลลงสู่แหล่งน้ำ ทำให้แหล่งน้ำเกิดเน่าเสียได้ และนอกจากนี้ขยะมูลฝอยยังส่งผลกระทบต่อคุณภาพดิน ซึ่งจะมีมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับคุณลักษณะของขยะมูลฝอย ถ้าขยะมีซาก ถ่านไฟฉาย ซากแบตเตอรี่ ซากหลอดฟลูออเรสเซนต์มาก ก็จะส่งผลกระทบต่อปริมาณโลหะหนักพวกปรอท แคดเมียม ตะกั่ว ในดินมาก ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศน์ในดิน และสารอินทรีย์ในขยะ มูลฝอยเมื่อมีการย่อยสลาย จะทำให้เกิดสภาพความเป็นกรดในดิน และเมื่อฝนตกมาชะกองขยะมูลฝอยจะทำให้ น้ำเสียจากกองขยะมูลฝอยไหลปนเปื้อนดินบริเวณรอบ ๆ ทำให้เกิดมลพิษของดินได้ การปนเปื้อนของดิน ยังเกิดจากการนำมูลฝอยไปฝังกลบ หรือการยกยอกนำไปทิ้งทำให้ของเสียอันตรายปนเปื้อนในดิน ถ้ามีการเผาขยะมูลฝอยกลางแจ้งทำให้เกิดควันมีสารพิษทำให้คุณภาพของอากาศเสีย ส่วนมลพิษทางอากาศจากขยะมูลฝอยนั้น อาจเกิดขึ้นได้ทั้งจากมลสารที่มีอยู่ในขยะและพวกแก๊สหรือไอระเหย ที่สำคัญก็คือ กลิ่นเหม็นที่เกิดจากการเน่าเปื่อย และสลายตัวของอินทรีย์สารเป็นส่วนใหญ่

5. ทำให้เกิดการเสี่ยงต่อสุขภาพ ขยะมูลฝอยที่ทิ้งและรวบรวมโดยขาดประสิทธิภาพ โดยเฉพาะอย่างยิ่งขยะมูลฝอยพวกของเสียอันตราย ถ้าขาดการจัดการที่เหมาะสม ย่อมก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชนได้ง่าย เช่น โรคทางเดินอาหารที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรียที่มีแมลงวัน เป็นพาหะ หรือได้รับสารพิษที่มากับของเสียอันตราย

6. เกิดการสูญเสียทางเศรษฐกิจ ขยะมูลฝอยปริมาณมาก ๆ ย่อมต้องสิ้นเปลืองงบประมาณในการจัดการเพื่อให้ได้ประสิทธิภาพ นอกจากนี้ผลกระทบจากขยะมูลฝอยไม่ว่าจะเป็นน้ำเสีย อากาศเสีย ดินปนเปื้อนเหล่านี้ย่อมส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจของประเทศ

7. ทำให้ขาดความสวยงาม การเก็บขนและกำจัดที่ดีจะช่วยให้ชุมชนเกิดความสวยงาม ความเป็นระเบียบเรียบร้อยอันสะท้อนถึงความเจริญและวัฒนธรรมของชุมชน ฉะนั้นหากเก็บขนไม่ดี ไม่หมด กำจัดไม่ดี ย่อมก่อให้เกิดความไม่น่าดู ขาดความสวยงาม บ้านเมืองสกปรก และความไม่เป็นระเบียบ ส่งผลกระทบต่ออุตสาหกรรมการท่องเที่ยว

2.8 หลักการจัดการมูลฝอย

สิทธิชัย ตันธนะสุภะดี (2541) กล่าวถึงหลักการจัดการมูลฝอย ด้านการเก็บรวบรวมมูลฝอย และการกำจัดมูลฝอยมีดังนี้

2.8.1 การเก็บรวบรวมมูลฝอย (Refuse Collection)

การเก็บรวบรวมมูลฝอย เป็นสิ่งสำคัญอันดับแรกที่จะต้องได้รับการจัดระบบและวางรูปแบบของการเก็บรวบรวมให้ถูกต้องเหมาะสม ซึ่งจะมีประสิทธิภาพสามารถลดปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดจากมูลฝอยลงได้ นอกจากนั้นแล้วระบบการเก็บรวบรวมมูลฝอยจากแหล่งกำเนิดจะเกี่ยวข้องและมีความสัมพันธ์โดยตรงกับวิธีการกำจัดมูลฝอยอีกด้วย ระบบที่นิยมใช้คือ

1) ระบบถังมูลฝอยใบเดียว (one can system) กล่าวคือ ในขณะที่มีมูลฝอยเกิดขึ้นทุกวัน มูลฝอยทุกชนิดจะถูกทิ้งรวมใส่ลงในถังมูลฝอยเพียงใบเดียว ดังนั้น มูลฝอยที่ต้องนำไปกำจัดจึงเป็น "มูลฝอยผสม" (mixed refuse) ดังนั้นจึงเหมาะสมนำมูลฝอย ไปใช้กำจัดด้วยวิธีที่เรียกว่า "การปรับปรุงพื้นที่ด้วยมูลฝอยแบบถูกหลักสุขาภิบาล (sanitary landfill)" ถ้าใช้กับวิธีอื่น ๆ มีความสิ้นเปลืองและไม่คุ้มค่าเท่าที่ควร

2) ระบบถังมูลฝอยสองถัง (two can system) โดยเป็นระบบกำหนดให้ถังมูลฝอยหนึ่งเก็บมูลฝอยจำพวกเศษอาหาร (garbage) เท่านั้น ซึ่งจะต้องนำไปกำจัดทุก ๆ วันไม่ยอมปล่อยให้ทิ้งค้างไว้ให้เกิดเหตุรำคาญและมีอันตรายขึ้นได้ ส่วนอีกใบหนึ่งนั้นใช้เก็บมูลฝอยอื่น ๆ ซึ่งมักเป็นพวกมูลฝอยแห้ง (rubbish) เป็นส่วนใหญ่ มูลฝอยในถังมูลฝอยใบที่สองนี้จึงอาจจะเก็บไว้ได้นานกว่าถังแรกจึงไม่จำเป็นต้องเก็บทุกวัน อาจจะเก็บสัปดาห์ละ 1-2 ครั้ง ทำให้ช่วยลดค่าใช้จ่ายในการเก็บมูลฝอยลงได้มากและสามารถแยกกำจัดได้ด้วยวิธีที่เหมาะสมกว่าอีกด้วย เช่น การเผาด้วยเตาเผามูลฝอย (Incineration) เป็นต้น

3) ระบบถังมูลฝอยสามใบ (three-can system) เป็นระบบเหมาะที่จะใช้ในท้องที่ที่มีการกำจัดมูลฝอยหลายวิธีตามสภาพของมูลฝอยที่เกิดขึ้น กล่าวคือ มูลฝอยใบแรกใช้เก็บมูลฝอยจำพวกมูล

ฝอยสด หรือเศษอาหาร ซึ่งเหมาะที่จะต้องเก็บทุกวัน วิธีกำจัดที่เหมาะสมก็อาจจะใช้วิธีนำไปเลี้ยงสัตว์ (hog feeding) หรือการหมักทำปุ๋ย (composting) ส่วนถังมูลฝอยใบที่สองและใบที่สามนั้นก็นำไปเก็บมูลฝอยอย่างอื่น โดยแยกมูลฝอยเป็นพวกเผาไหม้ได้ (combustible refuse) ใส่ในถังหนึ่ง ส่วนอีกถังหนึ่งใช้เก็บมูลฝอยพวกเผาไหม้ไม่ได้ (non-combustible refuse) ทั้งนี้ จะช่วยให้สามารถนำไปกำจัดได้อย่างเหมาะสมยิ่งขึ้น

4) การเก็บรวบรวมมูลฝอยพิเศษ สำหรับการเก็บมูลฝอยที่เกิดจากสำนักงานแพทย์ สถานีอนามัย หรือโรงพยาบาล ถือว่าเป็นมูลฝอยประเภทติดเชื้อ (contaminated wastes or hot wastes) การเก็บรวบรวมจำเป็นต้องกระทำด้วยความระมัดระวัง ต้องสามารถป้องกันการแพร่กระจายและการปนเปื้อนได้เป็นอย่างดี การปฏิบัติที่ให้ผลดีนิยมใช้ถุงพลาสติกใส่รองไว้ในถังมูลฝอย โดยพับปากถุงไว้ที่ขอบปากถังมูลฝอย เมื่อมูลฝอยเต็มถังหรือต้องการนำมูลฝอยไปกำจัดก็ใช้วิธีมัดปากถุงพลาสติกและยกออกจากถังมูลฝอย นอกจากจะช่วยให้ถังมูลฝอยไม่สกปรกและมีอายุการใช้งานยาวมากขึ้นแล้ว ยังจะช่วยป้องกันการแพร่กระจายและการปนเปื้อนได้อีกด้วย

5) การเก็บรวบรวมมูลฝอยในพื้นที่ชนบท เนื่องจากมูลฝอยที่เกิดขึ้นในพื้นที่ในชุมชนชนบท ตั้งอยู่นอกเขตรับผิดชอบการปกครองส่วนท้องถิ่น เช่น เขตสุขาภิบาล เขตเทศบาล เขตเมืองจะไม่มีบริการการเก็บรวบรวมมูลฝอยเหมือนเขตชุมชนหนาแน่น ดังนั้นการเก็บรวบรวมและการกำจัดมูลฝอยเป็นภาระหน้าที่ของแต่ละครัวเรือน จะต้องกระทำโดยความเหมาะสม โดยทั่ว ๆ ไปแล้วมูลฝอยที่เกิดขึ้นจากการอยู่อาศัยมีปริมาณไม่มากนัก และมักจะเป็นมูลฝอยผสม ซึ่งส่วนใหญ่มูลฝอยสดจำพวกเศษอาหารมักจะแยกเก็บไว้ต่างหากด้วยภาชนะพิเศษ เช่น กระจาดดินเผา อ่างเคลือบ ถังโลหะ เป็นต้น ทั้งนี้ ก็เพื่อที่จะนำไปใช้เลี้ยงสัตว์ได้ ส่วนมูลฝอยชนิดอื่น ๆ มักจะรวบรวมเก็บไว้ภาชนะที่พอจะหาใช้ได้ เช่น ถังโลหะ ถังพลาสติก เข่ง กระบุง ตะกร้า เป็นต้น มูลฝอยประเภทหลังนี้จะเป็นมูลฝอยผสม ซึ่งนิยมนำไปกำจัดด้วยวิธีการกองรวมไว้ ณ ที่กำจัดมูลฝอยในบริเวณบ้าน และจะทำการเผาเป็นครั้งคราว โดยปกติแล้วในชนบทของประเทศไทยส่วนมากจะประกอบอาชีพทางด้านเกษตรกรรม ดังนั้นมูลฝอยอีกชนิดหนึ่งที่สำคัญก็คือ เศษสิ่งปฏิกูลทางการเกษตร เช่น มูลสัตว์ เศษหญ้า เศษพืช ฟางข้าว มักจะขาดการเก็บรวบรวม และกำจัดอย่างถูกต้องเหมาะสม โดยเฉพาะมูลสัตว์มักจะถูกปล่อยทิ้งค้างไว้ในที่ปัสสาวะหรือคอกสัตว์ทำให้เกิดปัญหาราคาญเนื่องจากกลิ่น เป็นแหล่งเพาะพันธุ์แมลงวัน และทำให้เกิดมลพิษทางน้ำขึ้นได้

2.8.2 การขนส่งมูลฝอย

การขนส่งมูลฝอย เป็นการนำมูลฝอยที่เก็บรวบรวมได้จากแหล่งชุมชนต่าง ๆ ใส่ในรถบรรทุกมูลฝอย เพื่อนำไปยังสถานที่กำจัดมูลฝอย ซึ่งในการขนส่งมูลฝอยจากชุมชนไปยังสถานที่กำจัดมูลฝอยสามารถแบ่ง 2 แบบคือ

1) การขนส่งโดยตรง (direct haul) กล่าวคือ การเก็บขนมูลฝอยแบบการขนส่งโดยตรงเป็นการเก็บขนมูลฝอยโดยรถเก็บขนมูลฝอยจนเต็มแล้ววิ่งไปยังสถานที่กำจัดมูลฝอยโดยตรงมีการถ่ายเทมูลฝอยบริเวณอื่น นอกจากพื้นที่สถานที่กำจัดมูลฝอยที่รับผิดชอบ

2) การขนส่งโดยผ่านสถานีขนถ่ายมูลฝอย (haul via transfer station) เมื่อรถเก็บขนมูลฝอยเก็บมูลฝอยจนเต็ม แล้วรถเก็บขนมูลฝอยจะวิ่งไปยังสถานที่ที่กำหนดไว้ เพื่อถ่ายเทลงในภาชนะขนาดใหญ่ที่เตรียมไว้ ซึ่งรถเก็บขนมูลฝอยสามารถถ่ายเทมูลฝอยได้ในปริมาณมาก โดยที่รถเก็บขนมูลฝอยไม่ต้องวิ่งไปยังสถานที่กำจัดมูลฝอยโดยตรง

2.8.3 การกำจัดมูลฝอย

เนื่องจากมูลฝอยเป็นปัญหาสำคัญอย่างหนึ่งที่จะต้องได้รับการกำจัดอย่างถูกต้องและเหมาะสม ความรุนแรงของปัญหาเกี่ยวกับมูลฝอยจะมีมากโดยเฉพาะชุมชนหนาแน่น เช่น ชุมชนเขตเมือง ซึ่งแต่ละแห่งจำเป็นต้องเลือกใช้วิธีการกำจัดที่เหมาะสมมาใช้ วิธีการกำจัดมูลฝอยที่ปฏิบัติกันอยู่ในปัจจุบันนี้มีหลายวิธี แต่ละวิธีก็มีความเหมาะสมที่แตกต่างกันออกไป วิธีการกำจัดมูลฝอยที่ปฏิบัติกันอยู่ในปัจจุบันพอสรุปเป็นวิธีต่าง ๆ ดังนี้

1) การกำจัดมูลฝอยด้วยการวิธีฝังอย่างถูกหลักสุขาภิบาล (sanitary landfill) เป็นวิธีการกำจัดมูลฝอยด้วยวิธีฝังอย่างถูกต้องหลักสุขาภิบาล หมายถึง การนำมูลฝอยไปฝังหรือถมในที่ลุ่มโดยไม่ทำให้เกิดผลเสียต่อสิ่งแวดล้อมและไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพอนามัยของประชาชนซึ่งต้องอาศัยหลักการย่อยสลายโดยใช้จุลินทรีย์แบบไร้อากาศ นอกจากนี้ยังมีการเกิดก๊าซมีเทน และกรดอินทรีย์ต่าง ๆ อีกด้วย การกำจัดด้วยวิธีนี้เป็นการกำจัดมูลฝอยที่ทำได้ไม่ยาก การลงทุนครั้งแรก (ยกเว้นค่าที่ดินและเครื่องจักรกล) และค่าใช้จ่ายในการดำเนินการถูก (เมื่อเทียบกับวิธีอื่น ๆ) รวมทั้งสามารถกำจัดมูลฝอยได้เกือบทุกชนิด (ไม่ควรใช้กับมูลฝอยที่มีขนาดใหญ่ เช่น ขอนไม้ ตอไม้ มูลฝอยที่เป็นอันตราย) นอกจากนั้นที่ดินที่ใช้ในการกำจัดยังสามารถใช้เป็นประโยชน์ได้ต่อไป โดยเฉพาะอย่างยิ่งในที่ลุ่มน้ำที่มีน้ำขัง และรกร้างว่างเปล่า ซึ่งไม่ทำประโยชน์แต่อย่างใดก็ใช้กำจัดมูลฝอยตามแบบวิธีฝังอย่างถูกหลักสุขาภิบาลได้ และเมื่อดำเนินการเสร็จแล้วยังสามารถใช้ที่ดินนั้น ทำประโยชน์ต่อไปได้ เช่น ทำเป็นสนามกีฬา สวนสาธารณะสำหรับเป็นที่พักผ่อนหย่อนใจ แม้กระทั่งการปลูกบ้าน

2) การกำจัดมูลฝอยแบบนำไปหมักเป็นปุ๋ย (composting) เป็นการกำจัดมูลฝอยที่น่าสนใจวิธีหนึ่งโดยการเปลี่ยนแปลงสารอินทรีย์ต่าง ๆ (ส่วนที่ย่อยสลายได้) ให้เป็นอาหารของพืชที่ค่อนข้างคงรูป เรียกว่า ปุ๋ย (compost of humus โดยอาศัยปฏิกิริยาชีวเคมีของพวกจุลินทรีย์

3) การกำจัดมูลฝอยแบบเผาอย่างถูกหลักสุขาภิบาล (incineration) เป็นการกำจัดมูลฝอยโดยการเผา หมายถึง การเผามูลฝอยในเตาเผา (Incinerator) โดยที่เตาเผานั้นจะต้องเป็นเตาที่สามารถเผามูลฝอยชนิดต่าง ๆ ได้อย่างสมบูรณ์ ไม่ทำให้เกิดเหตุรำคาญ เช่น กลิ่นรบกวน และไม่

ก่อให้เกิดปัญหามลภาวะอากาศ (air pollution) ซึ่งความร้อนของเตาเผามูลฝอยที่ใช้โดยทั่วไป คือ $676^{\circ}\text{C} - 1,100^{\circ}\text{C}$ ($1,250 - 2,000^{\circ}\text{F}$) โดยความร้อนประมาณ 676°C จะช่วยทำให้ก๊าซที่เกิดจากการเผาไหม้ถูกทำลายหมด และไม่ทำให้มีกลิ่นรบกวนที่ 760°C ส่วนที่ $1,100^{\circ}\text{C}$ จะทำให้มูลฝอยที่เผาไหม้ได้ถูกเผาอย่างสมบูรณ์ ดังนั้นการนำมูลฝอยมากรองรวมกันแล้วเผากลางแจ้ง (open burning) นั้นเป็นวิธีการกำจัดที่ไม่ถูกหลักสุขาภิบาล เนื่องจากอุณหภูมิจะไม่ถึงตามที่กล่าวแล้วข้างต้น

4) กรรมวิธีไพโรไลซิส (pyrolysis) สำหรับการกำจัดมูลฝอยวิธีนี้สมาคมวิศวกรอุตสาหกรรมเคมีแห่งสหรัฐอเมริกา (Society of Chemical Engineering) เป็นผู้ริเริ่มกระบวนการทำการค้นคว้าวิธีการโดยให้ทุนการศึกษาค้นคว้าเพื่อสกัดวัตถุดิบประโยชน์จากกรรมวิธีทำลายมูลฝอยซึ่งอยู่ในที่ที่ไม่มีออกซิเจน ได้มีการศึกษาค้นคว้ามากในประเทศสหรัฐอเมริกาเกี่ยวกับเรื่องนี้ และมีการสร้างโรงงานต้นแบบ (prototype) สำเร็จ

5) วิธีหมักแบบซิมไบโอเทอร์มิก (zymothermic) วิธีนี้เป็นวิธีหมักมูลฝอยแบบธรรมชาติ คือสร้างห้องเก็บมูลฝอยขึ้นโดยทำเป็นกำแพงทั้ง 4 ด้าน มีช่องที่จะโยยมูลฝอยออกทางอีกด้านหนึ่งมีประตูปิดเปิดได้ จะเทมูลฝอยจากข้างบนลงมาโดยทำช่องเทไว้ 2 ช่อง ช่องหนึ่งมีความกว้างยาว ขนาด $1.20 - 1.50$ ตารางเมตร มูลฝอยที่นำมาหมักนั้นก็ต้องเลือกเอาเช่น ตะกร้า หนังสือ ทรายรถยนต์ กาบมะพร้าว โลหะ และของที่ไม่เน่าเปื่อยออกเสียก่อน จากนั้นนำมูลฝอยทิ้งลงไปในห้องเก็บ (cells) เหล่านี้แล้วก็ปิดฝาและทิ้งไว้เช่นนั้นประมาณ 180 วัน นับแต่วันเทลงไป พวกที่เน่าเปื่อยได้ก็จะเน่าหมด พวกที่เน่ายาก เช่น พวกใบกล้วยก็จะเหลืออยู่เป็นเส้นใย (fiber) โยเยามูลฝอยที่เน่าแล้วนี้ออกมานำไปถมที่ดินที่ต้องการจะปลูกพืชโดยใช้ดินโถกลบอีกชั้นหนึ่งก็ใช้เป็นปุ๋ยได้เช่นเดียวกันการกำจัดมูลฝอยแบบนี้ถูกสุขลักษณะดี เพราะแมลงวันลงไปไม่ได้ เนื่องจากเทมูลฝอยลงไปแล้วจนเต็มก็ปิดฝาทิ้งไว้ 180 วัน แต่มีปัญหาเรื่องพื้นที่ที่จะสร้างห้องเก็บเหล่านั้น ถ้ามูลฝอยมีปริมาณมากก็ต้องสร้าง cell มาก สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายสูง วิธีนี้จึงไม่นิยมใช้กัน จะมีก็เฉพาะในการทดลองเพื่อวิเคราะห์ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมของมูลฝอยเน่าที่จะนำไปเป็นปุ๋ยเท่านั้น

6) การถมที่ดินที่ปลูกพืชไม่ได้แล้วเพื่อฟื้นฟูดิน (land reclamation) การกำจัดด้วยวิธีนี้ทำโดย การนำมูลฝอยไปถมในที่ดินที่ปลูกพืชไม่งาม หลักสำคัญในการใช้วิธีนี้มีอยู่ 3 วิธี คือ ทำให้ถูกตามหลักการสุขาภิบาล สถานที่ที่จะทิ้งให้เหมาะสม ราคาต่ำค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ในทางประหยัด

ซึ่งหลักการจัดการมูลฝอยของ สิทธิชัย ดันธนะสฤษฎี (2541) ดังที่กล่าวไว้ได้สอดคล้องกับวิธีกำจัดมูลฝอยของ เกรียงศักดิ์ อุทมนสินโรจน์ (2543) ที่กล่าวไว้ว่า วิธีกำจัดมูลฝอยประกอบด้วยวิธีต่าง ๆ ได้แก่

- 1) วิธีนำมูลฝอยสดไปเลี้ยงสัตว์
- 2) วิธีถมบ้นที่ลุ่ม (dumping)
- 3) วิธีฝังกลบมูลฝอยในหลุม



- 4) วิธีหมักทำปุ๋ยขนาดเล็ก
- 5) วิธีหมักทำปุ๋ยขนาดใหญ่ (composting)
- 6) วิธีเผา (incineration)
- 7) วิธีฝังกลบตามหลักการสุขาภิบาล (sanitary landfill)

2.9 การเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการมูลฝอย

การเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการมูลฝอย (กรมควบคุมมลพิษ, 2547) หน่วยงานสามารถเพิ่มมาตรการและแนวทางการแก้ปัญหาในการจัดการมูลฝอย ได้ดังนี้

2.9.1 ปรับปรุงแก้ไขกฎหมายและระเบียบข้อบังคับต่าง ๆ กำหนดค่านิยาม แหล่งกำเนิดของเสียอันตรายจากชุมชน การคัดแยก การเก็บกัก การเก็บรวบรวมขนส่ง การบำบัดและการกำจัด

2.9.2 จัดตั้งองค์กรจัดการของเสียอันตรายจากชุมชนระดับจังหวัดและระดับท้องถิ่น

2.9.3 กำหนดรูปแบบและวิธีการคัดแยกและเก็บรวบรวมของเสียอันตรายจากชุมชนแต่ละประเภทแหล่งกำเนิดต่าง ๆ เช่น อู่ซ่อมรถยนต์ บ้านเรือน เกษตรกรรม สถานศึกษาห้องปฏิบัติการ โรงซ่อมบำรุง รถไฟ โรงแรม ท่าเรือ ฯลฯ โดยมีถึงและรถเก็บขนชนิดพิเศษ เก็บขนในวันธรรมดา และให้แต่ละจังหวัดสร้างสถานีขนถ่ายของเสียอันตรายเพื่อเป็นแหล่งรวบรวมและคัดแยกของเสียอันตราย

2.9.4 การจัดตั้งศูนย์กำจัดของเสียอันตรายในแต่ละภูมิภาค โดยแต่ละศูนย์จะประกอบด้วยเตาเผาของเสียอันตราย เตาเผามูลฝอยติดเชื้อ ระบบรับเสถียร ระบบฝังกลบอย่างปลอดภัย และอุปกรณ์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการนำของเสียกลับมาใช้ประโยชน์

2.9.5 จัดตั้งระบบฝังกลบของเสียกัมมันตรังสีแบบปลอดภัย โดยทำการคัดเลือกสถานที่ตั้งระบบและจัดซื้อที่ดิน ออกแบบและก่อสร้างระบบเพื่อเป็นศูนย์กำจัดของเสียกัมมันตรังสีของประเทศ

2.9.6 ลดปริมาณของเสีย มุ่งเน้นดำเนินการในแหล่งกำเนิดที่เป็นเป้าหมาย ได้แก่ บ้านพักอาศัย อู่ซ่อมรถ สถานีบริการน้ำมัน โรงพยาบาล และเกษตรกรรม

2.9.7 กลไกการเรียกคืนซากให้นำซากผลิตภัณฑ์ที่เสื่อมสภาพ หรือไม่ใช้งานแล้ว เช่น ซากถ่านไฟฉาย ซากแบตเตอรี่ ภาชนะบรรจุสารฆ่าแมลง ฯลฯ ไปคืนร้านจำหน่าย หรือแลกซื้อ ผลิตภัณฑ์ใหม่ รวมทั้งจัดทำโครงการรีไซเคิล และการนำกลับมาใช้ใหม่

2.9.8 ติดตามตรวจสอบการดำเนินงานจัดการของเสียอันตรายชุมชน และการดำเนินงานของศูนย์ในภูมิภาคต่าง ๆ

2.9.9 ฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ หน่วยงานกลางและท้องถิ่น เจ้าหน้าที่ของแต่ละศูนย์ ตลอดจนเจ้าของแหล่งกำเนิดของเสียอันตราย

2.9.10 จัดทำระบบฐานข้อมูลและเอกสารกำกับการขนส่งของเสียอันตราย เพื่อควบคุมตั้งแต่แหล่งกำเนิด การเก็บรวบรวม การเคลื่อนย้าย จนถึงสถานที่กำจัด

2.9.11 ส่งเสริมให้ความรู้แก่ประชาชน รวมทั้งประชาสัมพันธ์ให้ประชาชนมีส่วนร่วมในการจัดการของเสียอันตรายอย่างถูกวิธี

2.10 การนำมูลฝอยกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่

การนำมูลฝอยกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ (กรมควบคุมมลพิษ, 2547) สรุปได้เป็น 5 แนวทางคือ

2.10.1 การนำมูลฝอยกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ (material recovery) เป็นการนำมูลฝอยที่สามารถคัดแยกได้กลับมาใช้ใหม่ โดยจำเป็นต้องผ่านกระบวนการแปรรูปใหม่ (recycle) หรือแปรรูป (reuse) ก็ได้ (การทำให้สิ่งประดิษฐ์จากวัสดุเหลือใช้)

2.10.2 การแปรรูปเพื่อเปลี่ยนเป็นพลังงาน (energy recovery) เป็นการนำมูลฝอยที่สามารถเปลี่ยนเป็นพลังงานความร้อนหรือเปลี่ยนเป็นรูปก๊าซชีวภาพมาเพื่อใช้ประโยชน์

2.10.3 การนำมูลฝอยจำพวกเศษอาหารที่เหลือจากการรับประทานอาหารหรือการประกอบอาหารไปเลี้ยงสัตว์ (การเลี้ยงสัตว์ด้วยมูลฝอยอินทรีย์)

2.10.4 การนำมูลฝอยไปปรับสภาพให้มีประโยชน์ต่อการบำรุงรักษาดิน เช่น การนำมูลฝอยสดหรือเศษอาหารมาหมักทำปุ๋ย (การทำปุ๋ยหมัก)

2.10.5 การนำมูลฝอยมาใช้ในการปรับปรุงพื้นที่โดยนำมูลฝอยมากำจัดโดยวิธีฝังกลบอย่างถูกหลักวิชาการ (sanitary landfill) จะได้พื้นที่ใช้ปลูกพืช สร้างสวนสาธารณะ สนามกีฬา เป็นต้น

การนำมูลฝอยกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ (อารยา เลหะพันธ์, 2555)

การใช้ ประโยชน์จากขยะหรือมูลฝอย จะช่วยลดปริมาณขยะหรือมูลฝอย ที่ก่อปัญหาสิ่งแวดล้อม ซึ่งมีวิธีการต่าง ๆ ดังนี้

1. การคัดแยกของเสียจากแหล่งกำเนิดมาหมุนเวียนใช้ใหม่ คือ การคัดแยกของเสียจากแหล่งกำเนิด คือของเสียจากอาคารบ้านเรือนที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ เช่น ขวด กระดาษ พลาสติก ยาง โลหะ ฯลฯ ซึ่งจะนำของเสียดังกล่าวไปขายต่อ ๆ ไปจนถึงโรงงานเพื่อผลิตเป็นสินค้าได้

2. การนำมูลฝอยหรือของเสียมาใช้ประโยชน์ด้านพลังงาน คือ ของเสียมีสารประกอบจำนวนมากที่สามารถเปลี่ยนเป็นผลผลิตทางพลังงาน โดยขบวนการเผาไหม้จาก มูลฝอยสามารถใช้ประโยชน์ในด้านพาณิชย์และอุตสาหกรรม ทั้งสามารถเก็บเป็นพลังงานได้อีก

3. การนำการของเสียไปเป็นอาหารสัตว์และใช้ประโยชน์ทางการเกษตร คือ กากของเสียชนิด มูลฝอยสดมีคุณค่าทางอาหารสัตว์และพืช จากผลการศึกษาพบว่ามูลฝอยสดประเภทอาหารจำนวน 2.5 -3 กิโลกรัม มีคุณค่าเทียบเท่าข้าวบาเลย์คุณภาพดี จำนวน 1 กิโลกรัม สามารถนำไปเลี้ยงสัตว์ได้ และขยะหรือของเสียยังผลิตเป็นโปรตีน โดยเทคโนโลยีใหม่ เรียกว่า ไบโอ

เวสเทค(Biowastech) หมายถึง การแปรรูปขยะโดยชีววิธี สามารถเปลี่ยนขยะหรือกากของเสียทั้งจากโรงงานอุตสาหกรรมและจากบ้านเรือนให้เป็นผลิตภัณฑ์ที่ใช้เป็นอาหารสัตว์ นอกจากนี้สามารถใช้มูลฝอยสดเป็นประโยชน์ทางการเกษตร คือ ใช้เป็นอาหารของพืชได้ เพราะมูลฝอยสดมีคาร์บอนและไนโตรเจนสูง มูลฝอยสดยังมีคุณสมบัติปรับดินให้ร่วนซุยด้วย ทั้งนี้การนำกากของเสียไปเป็นอาหารสัตว์ และพืชจะต้องมีการปรับปรุงคุณภาพของเสีย บดอัด และฆ่าเชื้อโรคในกากของเสียก่อน เพื่อมิให้เป็นอันตรายต่อสัตว์และพืช และให้ได้ประโยชน์จากอาหารในกากของเสียอย่างมีประสิทธิภาพ

4. การนำมูลฝอยมาหมักทำปุ๋ย คือ การหมักทำปุ๋ยเป็นขบวนการทางชีวเคมีที่เปลี่ยนแปลงหรือย่อยสลายสารอินทรีย์ในของเสีย เพื่อได้ปุ๋ยเป็นอาหารของพืช หรือใช้ดินกลบฝังมูลฝอยในขบวนการฝังกลบมูลฝอย กากของเสียหรือมูลฝอยที่ เหมาะสม สำหรับการหมักปุ๋ย ได้แก่ มูลฝอยสด พืช ผัก ผลไม้ กระดาษ เป็นต้น

5. การนำขยะหรือมูลฝอยมาแปรรูปให้เป็นวัตถุก่อสร้าง ในประเทศญี่ปุ่นมีโรงงานอัดขยะหรือของเสียให้เป็นแท่ง แท่งขยะที่ได้นำไปชุบยางและแอสฟัลต์หรือ เทคอนกรีตจากนั้นนำไปใช้ในการก่อสร้างถนนอิฐ หรือคอนกรีตบล็อก

6. การนำกากของเสียมาปรับปรุงพื้นที่ คือ กากของเสียสามารถนำไปใช้ปรับปรุงพื้นที่ โดยถมพื้นที่ที่เป็นหลุมเป็นบ่อพื้นที่ที่ต้องการยกระดับความสูง เมื่อถมกากของเสียในพื้นที่ดังกล่าวแล้ว สามารถนำพื้นที่นั้น ๆ ไปใช้ประโยชน์ เช่น ปลูกพืช สร้างอาคาร สร้างสวนสาธารณะ เป็นต้น

ขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นยังมีสัดส่วนองค์ประกอบที่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ใหม่ได้ในอัตราไม่น้อยกว่า ร้อยละ 80 โดยสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ร้อยละ 30-35 และนำมาหมักทำปุ๋ยได้ ร้อยละ 40-50 แต่ปัจจุบันอัตราการนำขยะกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่มีเพียง ร้อยละ 18 ซึ่งยังคงเป็นอัตราที่ต่ำมาก เมื่อเปรียบเทียบกับขยะมูลฝอยที่มีศักยภาพในการนำกลับมาใช้ใหม่ ดังนั้น หากมีวิธีการจัดการที่เป็นระบบและครบวงจรจะสามารถเพิ่มอัตราการใช้ประโยชน์จากขยะมูลฝอยได้ ซึ่งจะส่งผลให้ประหยัดงบประมาณทรัพยากรธรรมชาติ และลดการนำเข้าวัตถุดิบจากต่างประเทศได้ปีละหลายหมื่นล้านบาท (กรมควบคุมมลพิษ,2563)

2.11 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วัชร นวลนุ่ม และเฉลิมพร มะหมัด (2558) จากการศึกษาปริมาณขยะมูลฝอยของเทศบาลเมืองเขารูปช้างในวันธรรมดาวันที่ (29 กรกฎาคม 31 กรกฎาคม 3 สิงหาคม 24 สิงหาคม 26 สิงหาคม 28 สิงหาคม 2558) ค่าที่ได้จากการวิเคราะห์พบว่าปริมาณมูลฝอยที่เกิดขึ้นต่อวันเฉลี่ย 26,000 กิโลกรัม อัตราของขยะมูลฝอยต่อคนต่อวันคิดเป็นร้อยละ 0.66 องค์ประกอบทางกายภาพ ได้แก่ ความหนาแน่นคิดเป็นร้อยละ 0.18 กก. / ลิตรหรือ 180 กก. / ลบ.ม. จากการศึกษาเพื่อคาดการณ์ปริมาณขยะมูลฝอยที่จะเกิดขึ้นในอนาคต เทศบาลเมืองเขารูปช้างคาดการณ์ขยะล่วงหน้า 20 ปีตั้งแต่ปี 2559 ถึง 2568 โดยแต่ละปีมีอัตราขยะมูลฝอยเพิ่มขึ้นทุกปี 0.87

มนิสรา เลื่อนนก และวรรณมล ฤทธิไพบโรจน์ (2559) จากการศึกษาปริมาณขยะมูลฝอยในพื้นที่แหลมสมิหลาพบว่าบริเวณแหลมสมิหลา แห่งนี้มีถังขยะจำนวน 47 ถังรวม 240 ลิตร 1580-2650 กิโลกรัมเฉลี่ย 2,025 กิโลกรัม ในวันธรรมดาศูนย์มูลฝอยมีความหนาแน่นเฉลี่ย 0.05 กก. / ลิตร หรือ 50 กก. / ลบ.ม. และอัตราการเกิดของนักท่องเที่ยวในพื้นที่แหลมสมิหลาเท่ากับ 1.43 กก. / คน / วัน อาหารมีค่าเฉลี่ยสูงสุดคิดเป็น 25.30 กิโลกรัมหรือ 55.44 เปอร์เซ็นต์รองลงมาคือพลาสติก 5.15 กิโลกรัม หรือ 11.29 เปอร์เซ็นต์ในการจำแนกขยะมูลฝอยขยะอินทรีย์สูงสุดคือเศษอาหารเศษใบไม้เฉลี่ย 30.00 กิโลกรัม หรือหลายร้อยละ 65.75 รองลงมาคือขยะรีไซเคิล ได้แก่ กระดาษขวดพลาสติกแก้วโลหะผ้าหนัง / ยางโดยมีมูลค่าเฉลี่ย 8.48 กิโลกรัมหรือ 18.58 เปอร์เซ็นต์

ณัฐวดี เขียนฮ่อง และวรรณดี จำหวน (2561) ศึกษาองค์ประกอบทางกายภาพและเคมีของมูลฝอยชุมชนภายในเทศบาลตำบลสำนักขาม อำเภอสะเตา จังหวัดสงขลา โดยทำการเก็บตัวอย่างมูลฝอยในเดือนกันยายน 2560 จากการศึกษาพบว่าปริมาณมูลฝอยที่เกิดขึ้นต่อวันเฉลี่ย 30,595 กิโลกรัมมีอัตราผลิตมูลฝอยเฉลี่ย 2.31 กิโลกรัม / คน / วัน องค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอยหากนำมูลฝอยมาจำแนกออกเป็น 5 ประเภท ได้แก่ มูลฝอยอินทรีย์มูลฝอยรีไซเคิลมูลฝอยทั่วไปมูลฝอยอันตรายและมูลฝอยติดเชื้อพบว่าองค์ประกอบที่พบมากที่สุดคือมูลฝอยอินทรีย์คิดเป็นร้อยละ 42.18 รองลงมา คือ มูลฝอยรีไซเคิลมูลฝอยทั่วไปมูลฝอยอันตรายและมูลฝอยติดเชื้อคิดเป็นร้อยละ 33.65 21.10 2.02 และ 1.05 ตามลำดับโดยค่าความหนาแน่นข้อมูลมูลฝอยเฉลี่ยเท่ากับ 0.7 กิโลกรัม / ลิตรหรือ 170 กิโลกรัม / ลูกบาศก์เมตรและการศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของมูลฝอยพบว่ามีความชื้นสูงถึงร้อยละ 63.86 ปริมาณสารเผาไหม้ได้ปริมาณของแข็งทั้งหมดปริมาณแถ้ามีค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 71.41 36.14 และ 2 8.59 ตามลำดับ

นนทยา ทองปลั่งโต และรัตนารณ พูลผล (2561) ศึกษาองค์ประกอบทางกายภาพและทางเคมีของขยะมูลฝอยชุมชนในเขตเทศบาลตำบลเกาะแก้ว อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา ทั้ง 2 ฤดูกาล พบว่าในช่วงวันที่ 17 กรกฎาคม 2560 ถึงวันที่ 26 เดือนตุลาคม 2560 ปริมาณขยะมูลฝอยเฉลี่ยต่อวันประมาณ 7,400 กก. ในฤดูฝนอัตราการเกิด 0.66 กก. / คน / วัน องค์ประกอบทางกายภาพสูงสุด 163.28 กก. / ลบ.ม. ได้แก่ พลาสติก (26.579%) รองลงมา ได้แก่ ไม้ / หญ้า (18.04%) ผัก / เศษอาหาร (15.92%) ผ้า (10.10%) กระดาษ (9.02%) โฟม (4.29%) แก้ว (4.10%) ยาง / หนัง (3.54%) โลหะ (2.48%) ขยะมูลฝอยที่ติดเชื้อ (2.16%) หิน / กระเบื้อง (1.99%) ขยะอันตราย (1.19%) และอื่น ๆ เศษดิน (0.61%) ตามลำดับ องค์ประกอบทางเคมี คือความชื้น (60%, 08), ของแข็งทั้งหมด (39.93%), ติดไฟได้ (78.20%) และปริมาณเถ้า (21.8%) ในช่วงวันที่ 12 มีนาคม 2561 ถึงวันที่ 29 มีนาคม 2561 ปริมาณขยะมูลฝอยเฉลี่ยต่อวันอยู่ที่ 7,867 กิโลกรัม ในช่วงฤดูร้อนอัตราการเกิดขยะมูลฝอยเท่ากับ 0.70 กิโลกรัม / คน / วัน องค์ประกอบทางกายภาพคือ ความหนาแน่นเท่ากับ 110.28 กก. / ลบ.ม. องค์ประกอบของขยะมูลฝอยประกอบด้วยพลาสติกสูงสุด (25.86%) รองลงมาคือกระดาษ (20.17%) เศษผัก / อาหาร (16.94%) ไม้ / หญ้า (11.57%) แก้ว (6.39%), ผ้า, อื่น ๆ ได้แก่ ก้นบุหรี่ (0.82%) ตามลำดับ องค์ประกอบทางเคมี คือ ความชื้น (51.29%) ปริมาณของแข็งทั้งหมด (48.71%) ปริมาณที่ติดไฟได้ (79.03%) และเถ้า (20.97%) จำแนกขยะออกเป็น 4 ประเภทในฤดูฝนและฤดูร้อนพบว่าการนำขยะกลับมาใช้ใหม่ (พลาสติกกระดาษกระดาษแก้วโลหะ) สูงที่สุดคิดเป็นร้อยละ 42.16 และ 56.46 ตามลำดับ กระดาษขวดพลาสติกหรือขยะมูลฝอยอื่น ๆ สามารถขายให้กับร้านรับซื้อของเก่าเพื่อเพิ่มรายได้เสริมภายในครอบครัวรองลงมาคือขยะอันตรายคิดเป็นร้อยละ 33.96 และ 28.50 ตามลำดับ ขยะมูลฝอยทั่วไปคิดเป็นร้อยละ 20.54 และ 11.18 ตามลำดับและขยะมูลฝอยอันตรายคิดเป็น 3.34% และ 3.86% ตามลำดับ หากจำแนกเป็นวัสดุที่ติดไฟได้และไม่ติดไฟพบว่าองค์ประกอบที่ติดไฟได้ ได้แก่ กระดาษเศษใบไม้พลาสติกโฟมยาง / หนังร้อยละ 83.81 และ 69.12 ตามลำดับส่วนที่ไม่ติดไฟ ได้แก่ เศษอาหารกระป๋องแก้วโลหะหลอดไฟและกระป๋องสเปรย์คิดเป็นร้อยละ 26.29 และ 30.88 ตามลำดับ

เพ็ญผกา เต็มพร้อม และเอมมิกา สุวรรณกิจ (2561) จากศึกษาองค์ประกอบทางกายภาพและเคมีของมูลฝอยภายในเทศบาลเมืองเขารูปช้าง ในฤดูฝนระหว่างวันที่ 18 ถึง 30 กรกฎาคม 2560 ฤดูร้อนระหว่างวันที่ 12 ถึง 24 มีนาคม 2561 โดยเก็บตัวอย่างฤดูกาลละ 6 วัน พบว่า ปริมาณมูลฝอยในฤดูฝนที่เกิดขึ้นต่อวันเฉลี่ย 35,686 กิโลกรัม/วัน มีอัตราการเกิดมูลฝอย 1.13 กิโลกรัม/คน/วัน ปริมาณมูลฝอยในฤดูร้อนที่เกิดขึ้นต่อวัน เฉลี่ย 35,645 กิโลกรัม/วัน มีอัตราการเกิดมูลฝอยเฉลี่ย 117

กิโลกรัม/คน/วัน องค์ประกอบทางกายภาพ ได้แก่ ความหนาแน่นปกติ ถูฝนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 152 24 กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร ถูร้อน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 107.78 กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร องค์ประกอบทางเคมี ได้แก่ ปริมาณความชื้น ถูฝนคิดเป็น 61.61 เปอร์เซ็นต์ ถูร้อนคิดเป็น 57.94 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณของแข็งทั้งหมด ถูฝน คิดเป็น 38.39 เปอร์เซ็นต์ ถูร้อนคิดเป็น 42.06 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณสารที่เผาไหม้ได้ ถูฝนคิดเป็น 79.26 เปอร์เซ็นต์ ถูร้อนคิดเป็น 81.56 เปอร์เซ็นต์ และปริมาณเถ้า ถูฝนคิดเป็น 20.75 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนักถูร้อนคิดเป็น 18.45 เปอร์เซ็นต์ ลักษณะทางกายภาพของมูลฝอยในถูฝนประกอบด้วยเศษอาหาร 31 เปอร์เซ็นต์, รองลงมา คือ มูลฝอยประเภทพลาสติก 27 เปอร์เซ็นต์, ไม้ 9 เปอร์เซ็นต์, ผ้า 6 เปอร์เซ็นต์, กระดาษ และมูลฝอย ดัดเชื้อ 5 เปอร์เซ็นต์, แก้ว 4 เปอร์เซ็นต์ ยางและอื่น ๆ (ดิน, ทราย) 3 เปอร์เซ็นต์, มูลฝอยอันตราย, โลหะ และโฟม 2 เปอร์เซ็นต์ องค์ประกอบที่พบน้อยที่สุด คือ กระเบื้อง ซึ่งพบเพียง 1 เปอร์เซ็นต์ ลักษณะทางกายภาพของมูลฝอยในถูร้อนประกอบด้วยพลาสติก 24 เปอร์เซ็นต์, รองลงมาเป็น มูลฝอยประเภทเศษอาหาร 15 เปอร์เซ็นต์, กระดาษ 12 เปอร์เซ็นต์, ไม้ 9 เปอร์เซ็นต์, ผ้า 8 เปอร์เซ็นต์ แก้ว 7 เปอร์เซ็นต์ กระเบื้อง 6 เปอร์เซ็นต์ โฟม 5 เปอร์เซ็นต์ มูลฝอยดัดเชื้อ 4 เปอร์เซ็นต์ ยาง และ โลหะ 3 เปอร์เซ็นต์ องค์ประกอบที่พบน้อยที่สุด คือ มูลฝอยอันตราย และอื่น ๆ (ดิน, ทราย) ซึ่งพบ เพียง 2 เปอร์เซ็นต์

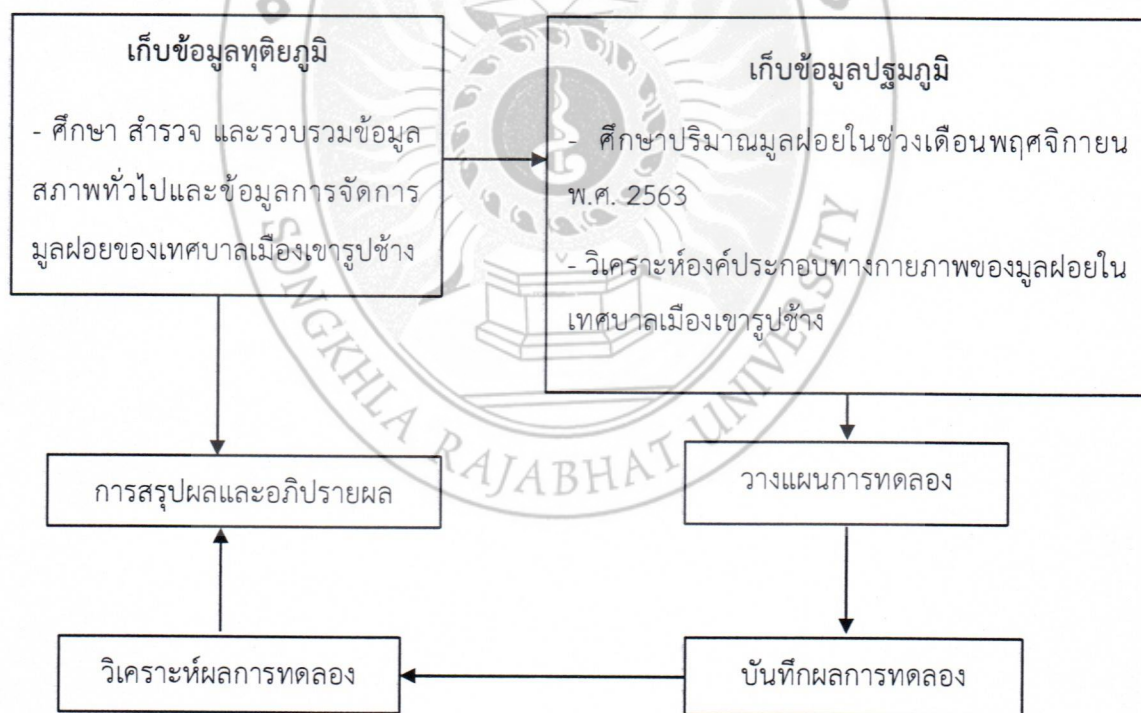
บทที่ 3

วิธีการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาเปรียบเทียบองค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอยชุมชนระหว่างปี พ.ศ. 2558 กับ พ.ศ. 2564 โดยผู้วิจัยได้วางกรอบแนวความคิดการวิจัย เพื่อให้ได้ผลการศึกษาที่ถูกต้อง และแนวทางในการนำมูลฝอยไปใช้ประโยชน์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีรายละเอียดวิธีการวิจัยดังนี้

3.1 กรอบแนวคิดในการศึกษา

กรอบแนวความคิดการศึกษาเปรียบเทียบองค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอยชุมชนของเทศบาลเมืองเขารูปช้าง อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา ดังแสดงรายละเอียดดังภาพที่ 3.1



ภาพที่ 3.1 กรอบแนวคิดในการศึกษา

3.2 ขอบเขตการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ได้ศึกษาปริมาณและองค์ประกอบทางกายภาพขยะมูลฝอยในพื้นที่เทศบาลเมืองเขารูปช้าง เพื่อให้ทราบถึงปริมาณของมูลฝอยเพื่อนำมาศึกษาเปรียบเทียบองค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอยชุมชน โดยมีขอบเขตการศึกษา ดังนี้

- 3.2.1 ศึกษาปริมาณมูลฝอยชุมชนของเทศบาลเมืองเขารูปช้าง อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา
- 3.2.2 ทำการเก็บตัวอย่าง 2 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน แบ่งเป็นวันธรรมดา 2 วัน และวันหยุด 1 วัน โดยเก็บตัวอย่างจากขยะของเทศบาลเมืองเขารูปช้างทำการสุ่มตัวอย่างมูลฝอยจากรถเก็บขนมูลฝอยของเทศบาลเมืองเขารูปช้าง โดยทำการวิเคราะห์ ณ โรงงานกำจัดวัสดุที่ใช้แล้วและผลิตปุ๋ยธรรมชาติ อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา ได้ข้อมูลการเก็บตัวอย่างเป็นวันธรรมดา 4 วัน และได้ใช้ข้อมูลการเก็บตัวอย่างขยะมูลฝอยจากโครงการศึกษาปริมาณและองค์ประกอบขยะมูลฝอยในพื้นที่จังหวัดสงขลา สตูล ปัตตานีและยะลา ภายใต้โครงการส่งเสริมและพัฒนาประสิทธิภาพการบริหารจัดการสถานที่กำจัดขยะมูลฝอยและกากของเสียอันตรายของประเทศ (พ.ศ. 2559-2564) เป็นจำนวน 2 วัน โดยเป็นวันหยุดทั้ง 2 วัน

3.3.3 วิเคราะห์ลักษณะทางกายภาพของมูลฝอย คือ องค์ประกอบของมูลฝอย และความหนาแน่น และวิเคราะห์ลักษณะทางกายภาพ คือ ความชื้น

3.3.4 เปรียบเทียบปริมาณและองค์ประกอบมูลฝอยชุมชนระหว่างปี พ.ศ. 2558 กับปี พ.ศ. 2564 โดยใช้สถิติแบบอ้างอิง Independent Sample T-test

3.3 สถานที่ทำวิจัย

1. โรงงานกำจัดวัสดุที่ใช้แล้วและผลิตปุ๋ยธรรมชาติ อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา
2. ศูนย์วิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

3.4 วัสดุอุปกรณ์

1. ฝ้ายารองมูลฝอย
2. อุปกรณ์คลุกเคล้ามูลฝอย เช่น คราด พลั่ว จอบ เป็นต้น
3. เชือกสำหรับแบ่งมูลฝอยออกเป็นส่วนๆ
4. รองเท้าบูท,ถุงมือ
5. ถังดำ (สำหรับใส่มูลฝอย)
6. หน้ากากอนามัย
7. ถังปริมาตร 100 ลิตร
8. เครื่องชั่งบอกระดับทศนิยม

9. ตาชั่งขนาด 60 กิโลกรัม

10. ตะก

11. ตู้อบ

3.5 วิธีการดำเนินการ

3.5.1 เก็บรวบรวมข้อมูลทฤษฎี

การศึกษาข้อมูลสภาพทั่วไปและข้อมูลการจัดการมูลฝอยชุมชนของเทศบาลเมืองเขารูปช้าง โดยทำการสำรวจ สังเกต รวบรวม และศึกษาหน่วยงานที่รับผิดชอบ โดยข้อมูลที่ศึกษามีดังนี้

- 1) สภาพทั่วไปของพื้นที่เทศบาลเมืองเขารูปช้าง
- 2) จำนวนประชากร
- 3) ช่วงเวลาการเก็บขนมูลฝอย
- 4) เส้นทางในการเก็บมูลฝอย
- 5) พื้นที่รับผิดชอบของรถเก็บขนมูลฝอยแต่ละคัน
- 6) งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.5.2 เก็บรวบรวมข้อมูลปฐมภูมิ

- 1) การเก็บข้อมูลปริมาณมูลฝอย ศึกษาจากปริมาณน้ำหนักรถบรรทุกมูลฝอยจากเครื่องชั่งมูลฝอยของเทศบาลนครสงขลา ณ โรงงานกำจัดวัสดุที่ใช้แล้วและผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ ตำบลเกาะแก้ว อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา
- 2) วิเคราะห์องค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอย ได้แก่ ความหนาแน่น และองค์ประกอบแต่ละประเภทของมูลฝอย

3.5.3 การเก็บตัวอย่าง

- 1) ข้อมูลพื้นฐานของเทศบาลเมืองเขารูปช้าง (เทศบาลเมืองเขารูปช้าง, 2563)
 - 1.1) ข้อมูลพื้นที่ ภูมิประเทศมีทิศเหนือ จด เทศบาลเมืองสงขลา ทิศใต้ จด เทศบาลตำบลเกาะแก้วและเทศบาลตำบลพะวง ทิศตะวันออก จด อ่าวไทย ทิศตะวันตก จด ทะเลสาบสงขลา เทศบาลเมืองเขารูปช้างทางกายภาพ พบว่า เป็นพื้นที่เชิงเขา ด้านตะวันตกตอนล่าง เป็นพื้นที่ราบด้านตะวันออกติดกับฝั่งอ่าวไทย เทศบาลเมืองเขารูปช้าง มีเนื้อที่ทั้งหมด 17,181 ไร่ ประกอบด้วยหมู่บ้าน 10 หมู่บ้าน ได้แก่ หมู่ที่ 1 บ้านบางดาน หมู่ที่ 2 บ้านเขาแก้ว หมู่ที่ 3 บ้านทุ่งใหญ่ หมู่ที่ 4 บ้านสะพานยาว หมู่ที่ 5 บ้านปราบ หมู่ที่ 6 บ้านเหล่า หมู่ที่ 7 บ้านชายทะเล หมู่ที่ 8 บ้านท่าสะพาน หมู่ที่ 9 บ้านการเคหะ และ หมู่ที่ 10 บ้านสำโรง ซึ่งมีทั้งหมด 20,450 หลังคาเรือน มีประชากรตามทะเบียนราษฎร์ 43,108 คน

1.2) ข้อมูลด้านการจัดการมูลฝอย ทางเทศบาลเมืองเขารูปช้างได้มีการวางแผนด้านการจัดเก็บมูลฝอยโดยมีพาหนะที่ใช้ในการเก็บขนทั้งหมด 10 คัน เป็นรถบรรทุกแบบอัดท้ายจำนวน 9 คัน บรรทุกแบบคอนเทนเนอร์ จำนวน 1 คัน มีพนักงานเก็บขนมูลฝอยจำนวน 4 คน รวมคนขับต่อรถ 1 คัน วันเวลาการเก็บขนมูลฝอยจะเก็บทุกวันไม่เว้นวันหยุดราชการ โดยมีเวลาเก็บขนมูลฝอยเริ่มตั้งแต่ 02.00 -12.00 น. มีปริมาณมูลฝอย 35,666 กิโลกรัมต่อวัน เมื่อทำการจัดเก็บแล้วทางเทศบาลได้นำมูลฝอยไปทำการกำจัดยังสถานที่กำจัดมูลฝอยของเทศบาลนครสงขลา ด้วยวิธีการฝังกลบแบบถูกหลักสุขาภิบาล ณ โรงงานกำจัดวัสดุที่ใช้แล้ว และผลิตปุ๋ยธรรมชาติ (เทศบาลเมืองเขารูปช้าง, 2563)

2) กำหนดวันเก็บตัวอย่างมูลฝอย

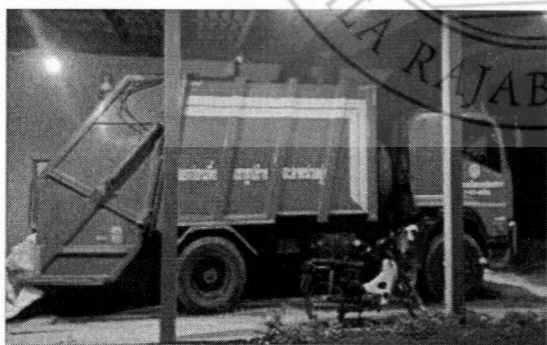
การเก็บตัวอย่างมูลฝอยดำเนินการเก็บ 2 สัปดาห์ โดยเก็บจากหลุมฝังกลบขยะของเทศบาลเมืองสงขลาทั้ง 2 สัปดาห์ โดยแต่ละสัปดาห์จะสุ่มเป็นวันธรรมดา (วันจันทร์ วันอังคาร วันพฤหัสบดี และวันศุกร์) และวันหยุดราชการ (วันเสาร์และวันอาทิตย์) 2 วัน สุ่มตัวอย่างรวมสัปดาห์ละ 3 ครั้ง

3) วิธีการเก็บตัวอย่าง

การศึกษาองค์ประกอบทางกายภาพและเคมีของมูลฝอยมีวิธีการเก็บตัวอย่างมูลฝอย แต่ละขั้นตอน รายละเอียดวิธีการ และมีสูตรการคำนวณดังนี้ (กรมควบคุมมลพิษ, 2549)

3.1) การชั่งน้ำหนักมูลฝอย จากการสำรวจปริมาณมูลฝอยจากเครื่องชั่งน้ำหนักมูลฝอย รถเก็บขนมูลฝอยแต่ละคันที่ทำการเก็บรวบรวมมูลฝอยแล้วจะต้องผ่านการชั่งน้ำหนักมูลฝอยที่ตาชั่งแบบคานเลื่อน โดยการชั่งแต่ละครั้งต้องขึ้นชั่งบนแป้นชั่งน้ำหนัก แสดงรายละเอียดดังภาพที่

3.2



(ก) สถานที่ชั่งน้ำหนักมูลฝอย



(ข) ตาชั่งแบบคานเลื่อน

ภาพที่ 3.2 การชั่งน้ำหนักมูลฝอย

3.2) การวิเคราะห์ความหนาแน่นปกติ ได้แก่ มูลฝอยที่อยู่ในภาชนะปกติ เช่น มูลฝอยที่อยู่ในภาชนะทั่วไป ภาชนะรองรับ ซึ่งอาจมีการอัดให้แน่นเพียงเล็กน้อย

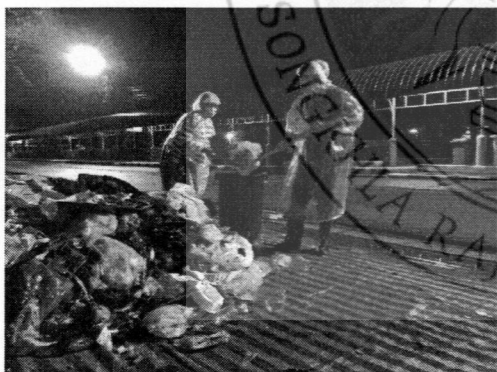
วิธีการ ชั่งถังตวงเปล่าแล้วจดบันทึกน้ำหนักเพื่อใช้ในการห่อมูลฝอยประมาณ 1 ลูกบาศก์เมตร แล้วตักมูลฝอยที่คลุกเคล้าเป็นเนื้อเดียวกันใส่ในภาชนะตวงมูลฝอยให้เต็ม ยกภาชนะตวงมูลฝอยให้สูงจากพื้นดินประมาณ 30 เซนติเมตร แล้วให้ปล่อยถังตวงลงกระทะพื้นหาก มูลฝอยยุบลงให้ตักมูลฝอยเติมจนเต็มถึงตวง เมื่อปล่อยกระทะพื้นครบสามครั้งแล้วนำไปชั่งน้ำหนักจะทราบน้ำหนักของมูลฝอยรวมกับน้ำหนักถังตวง **ภาพที่ 3.3** ทำการตวงตามขั้นตอนข้างต้นหลาย ๆ ครั้ง แล้วนำค่าที่ได้ไปคำนวณความหนาแน่นต่อไป

การคำนวณ

$$\text{ความหนาแน่น} = \frac{\text{ปริมาณฝอยสุทธิ}}{\text{ปริมาณของถังตวง}}$$

กำหนดให้ น้ำหนักมูลฝอยสุทธิ = น้ำหนักของมูลฝอยและถังตวง - น้ำหนักถังตวงเปล่า
(หน่วยของค่าความหนาแน่นเป็นกิโลกรัม/ลิตร หรือ ตัน/ลูกบาศก์เมตร)

ที่มา: กรมควบคุมมลพิษ (2549)



(ก) ตักขยะมูลฝอยให้เต็มถึง



(ข) การกระแทกถังสูงจากพื้น 30 เซนติเมตร



(ค) การชั่งน้ำหนักมูลฝอยรวมกับถังตวง

ภาพที่ 3.3 การหาความหนาแน่นของมูลฝอย

3.3) การสุ่มตัวอย่างมูลฝอย จากการศึกษากระบวนการเก็บรวบรวมมูลฝอยของชุมชนต่าง ๆ พบว่ายังไม่มีมีการแยกประเภทของมูลฝอยจากแหล่งกำเนิด ดังนั้นมูลฝอยที่จะใช้เป็นตัวแทนในการวิเคราะห์จำเป็นต้องคัดเลือกให้ได้ตัวแทนที่ดีที่สุด ลำดับแรกต้องทำให้กองมูลฝอยรวมเป็นเนื้อเดียวกันให้มากที่สุด เพื่อให้ลักษณะขององค์ประกอบของกองมูลฝอยเหมือน ๆ กันทุกส่วน

วิธีการ สุ่มตัวอย่างมูลฝอยมาประมาณ 1 ลูกบาศก์เมตร จากนั้นนำมูลฝอยที่ได้ทั้งหมดจากการสุ่มตัวอย่างมากองรวมกันแล้วคลุกเคล้าให้เป็นเนื้อเดียวกันแบ่งกองมูลฝอย 4 ส่วน แล้วเลือกเอา 2 ส่วนจาก 4 ส่วน นำมากองคลุกเคล้าให้เป็นเนื้อเดียวกันอีกครั้ง ทำซ้ำจนมูลฝอยเหลือประมาณ 50 - 100 ลิตร แสดงรายละเอียดดังภาพที่ 3.4



(ก) มูลฝอยที่ได้จากการสุ่มตัวอย่าง



(ข) การแบ่งมูลฝอยเป็น 4 ส่วน



(ค) แบ่งมูลฝอยออกเป็น 4 ส่วน



(ง) เลือกมูลฝอย 2 ส่วนจาก 4 ส่วน



(จ) มูลฝอยที่เหลือจากการสุ่ม



(ฉ) ทำการคัดแยกองค์ประกอบของมูลฝอย
ทางกายภาพแต่ละประเภท

ภาพที่ 3.4 การสุ่มตัวอย่างมูลฝอย

3.4) การหาองค์ประกอบของมูลฝอย (Composition) คือ การหามูลฝอยแต่ละประเภทที่รวมอยู่ในกองมูลฝอย ซึ่งสามารถแบ่งประเภทของมูลฝอยออกเป็น เศษอาหาร กระดาษ พลาสติก โฟม ยาง ผ้า ไม้ แก้ว โลหะ กระเบื้อง มูลฝอยอันตราย (ถ่ายไฟฉาย หลอดฟลูออเรสเซนต์) มูลฝอยติดเชื้อ อื่น ๆ (ดิน และทราย)

วิธีการ นำตัวอย่างมูลฝอยจากการสุ่มตัวอย่างมูลฝอยที่เหลือจากการแบ่งสี่ส่วน (quartering) จนเหลือประมาณ 50-100 ลิตร แล้วคัดเลือกมูลฝอยแต่ละประเภทแล้วชั่งน้ำหนัก และบันทึกผล

การคำนวณ

คำนวณค่าองค์ประกอบของมูลฝอยจะคิดออกมาเป็นสัดส่วนร้อยละของมูลฝอยรวม

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

(หน่วยขององค์ประกอบมูลฝอยแต่ละประเภทเป็นเปอร์เซ็นต์ของมูลฝอยทั้งหมด)

ที่มา: กรมควบคุมมลพิษ (2549)

3.5) ความชื้น คือ ปริมาณน้ำที่อยู่ในมูลฝอย

วิธีการ สุ่มตัวอย่างมูลฝอยด้วยวิธีการแบ่ง 4 ส่วนจนเหลือประมาณ 50 – 100 ลิตร ซึ่งน้ำหนักถาดเปล่าแล้วจดบันทึก ใส่มูลฝอยลงในถาดซึ่งน้ำหนักมูลฝอยรวมถาดก่อนอบ นำมูลฝอยอบแห้งในตู้อบ ที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง จนกระทั่งมูลฝอยแห้งสนิท จากนั้นชั่งน้ำหนักมูลฝอยหลังอบ แสดงรายละเอียดดังภาพที่ 3.5

การคำนวณ

$$\text{ค่าความชื้น} = \frac{\text{น้ำหนักมูลฝอยที่หายไป}}{\text{น้ำหนักมูลฝอยก่อนอบ}} \times 100$$

กำหนดให้

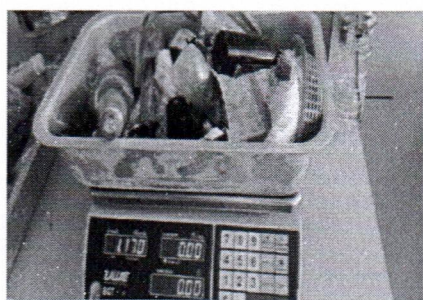
น้ำหนักมูลฝอยที่หายไป = น้ำหนักมูลฝอยก่อนอบ - น้ำหนักมูลฝอยหลังอบ

(หน่วยของความชื้นเป็นเปอร์เซ็นต์ของมูลฝอยทั้งหมด)

ที่มา: กรมควบคุมมลพิษ (2549)



(ก) ถาดสำหรับใส่ตัวอย่างมูลฝอย



(ข) นำตัวอย่างมูลฝอยใส่ลงใน

ถาดชั่งน้ำหนักก่อนอบ



(ค) อบมูลฝอยในตู้อบที่อุณหภูมิ

(ง) ชั่งน้ำหนักมูลฝอยหลังอบ

105 องศาเซลเซียส

ภาพที่ 3.5 การหาความชื้นของมูลฝอย

3.6 การวิเคราะห์ข้อมูลโดยสถิติ

การใช้สถิติอ้างอิงแบบ Independent Sample T-test (การทดสอบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม ที่มีความเป็นอิสระต่อกัน) เพื่อการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการเปรียบเทียบความแตกต่างขององค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอยใน ปี พ.ศ. 2558 และ ปี พ.ศ.2564 เป็นสถิติที่ใช้เพื่อนำผลสรุปที่คำนวณได้จากการสุ่มตัวอย่างไปอธิบายสรุปองค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอยโดยภาพรวมจากทั้งปี พ.ศ. 2558 และปี พ.ศ.2564 และการทดสอบสมมติฐาน

บทที่ 4

ผลและการอภิปรายผลการวิจัย

จากการเก็บตัวอย่างทั้ง 6 วัน ในช่วงวันที่ 27 ธ.ค. พ.ศ. 2563 – วันที่ 5 พ.ย. พ.ศ.2564 จำนวน 6 วัน โดยแต่ละวันจะมีการบันทึกปริมาณมูลฝอย เพื่อนำมาศึกษาลักษณะทางกายภาพของมูลฝอยและนำข้อมูลมาวิเคราะห์โดยการเปรียบเทียบความแตกต่างขององค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอยใน ปีพ.ศ. 2558 และปี พ.ศ.2564 โดยมีผลการศึกษามีดังนี้

4.1 ปริมาณมูลฝอยของเทศบาลเมืองเขารูปช้าง

ศึกษาจากปริมาณน้ำหนักมูลฝอยจากเครื่องชั่งมูลฝอยของเทศบาลนครสงขลา โดยรถแต่ละคันที่ทำการเก็บมูลฝอยแล้วจะต้องผ่านการชั่งน้ำหนักมูลฝอยที่ตั่งข้างแบบคานเลื่อน แล้วทำการจดบันทึกค่าน้ำหนักที่อ่านค่าได้ ดังแสดงในตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ปริมาณของมูลฝอยของเทศบาลเมืองเขารูปช้าง

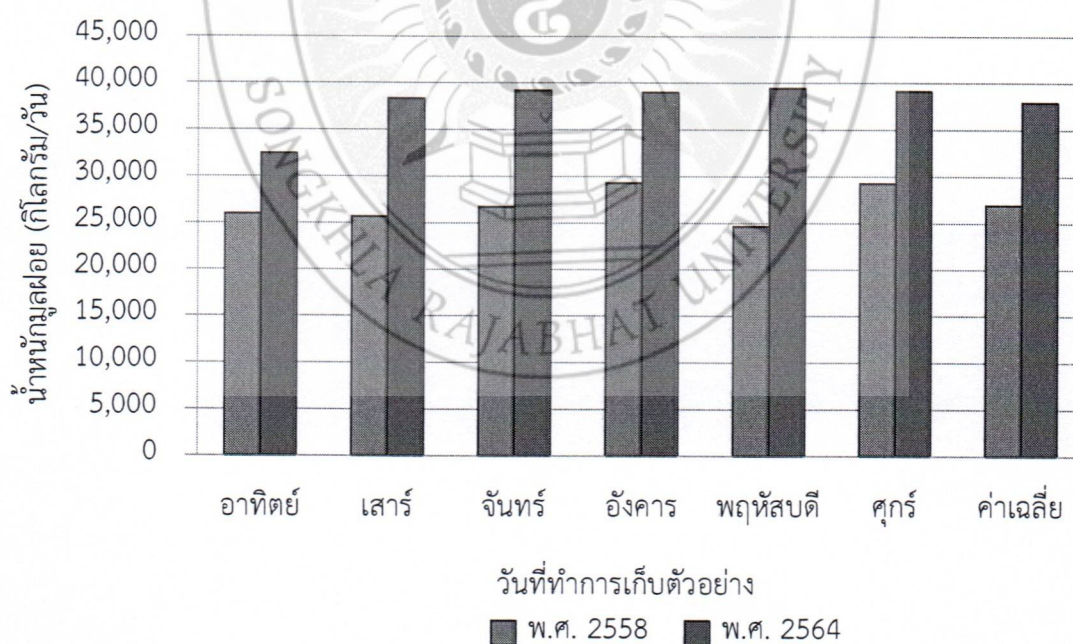
คันที่	ป้ายทะเบียน	อาทิตย์*	เสาร์*	จันทร์	อังคาร	พฤหัสบดี	ศุกร์	เฉลี่ย
1	สข 4014	3,900	4,000	4,050	4,100	4,030	4,200	4,047
2	สข 0205	2,930	3,030	3,100	3,030	3,100	3,200	3,065
3	สข 5002	3,100	3,300	3,430	3,400	3,300	3,230	3,293
4	สข 0205	4,250	4,600	4,700	4,730	4,500	4,750	4,588
5	สข 6432	2,700	3,200	3,230	3,300	3,600	3,050	3,180
6	สข 5002	-	4,100	4,130	4,060	4,200	4,100	4,118
7	สข 4008	3,100	3,130	3,100	3,200	3,300	3,250	3,180
8	สข 2145	2,830	2,900	3,200	3,100	3,130	3,100	3,043
9	สข 9306	3,200	3,400	3,430	3,330	3,500	3,530	3,398
10	สข 6280	3,400	3,530	3,500	3,600	3,550	3,530	3,518
11	สข 6817	3,030	3,130	3,330	3,200	3,230	3,350	3,211
ปริมาณมูลฝอยต่อวัน (กิโลกรัม)		32,440	38,320	39,200	38,990	39,440	39,130	37,920

หมายเหตุ: * โครงการศึกษาปริมาณและองค์ประกอบขยะมูลฝอยในพื้นที่จังหวัดสงขลา สตูล ปัตตานีและยะลา ภายใต้โครงการส่งเสริมและพัฒนาประสิทธิภาพการบริหารจัดการสถานที่กำจัดขยะมูลฝอยและกากของเสียอันตรายของประเทศ (พ.ศ. 2559-2564) ดำเนินงานโดยสำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 16 (สงขลา)

เมื่อเปรียบเทียบปริมาณมูลฝอยเฉลี่ยในปีพ.ศ.2558 กับปริมาณมูลฝอยจากการเก็บตัวอย่างทั้ง 6 วัน พบว่า ปริมาณมูลฝอยในปี พ.ศ.2558 มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 26,940 กิโลกรัม/วัน ซึ่งมีปริมาณมูลฝอยน้อยกว่าค่าเฉลี่ยของปริมาณมูลฝอยในปี พ.ศ.2564 ซึ่งมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 37,920 กิโลกรัม/วัน และจากการศึกษาปริมาณมูลฝอยทั้ง 2 ปีพ.ศ. พบว่า ปริมาณมูลฝอยในปีพ.ศ.2558 เท่ากับ 26,940 กิโลกรัม/วัน ปริมาณมูลฝอยในปี พ.ศ.2564 เท่ากับ 37,920 กิโลกรัม/วัน เมื่อเปรียบเทียบปริมาณโดยใช้สถิติแบบอ้างอิง Independent Sample T-test มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 มีรายละเอียดดังตารางที่ 4.2 และ ตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.2 ตารางเปรียบเทียบปริมาณของมูลฝอยของเทศบาลเมืองเขารูปช้างระหว่างปีพ.ศ. 2558 และปี พ.ศ.2564

พ.ศ.	น้ำหนักปริมาณมูลฝอย (กิโลกรัม/วัน)						ค่าเฉลี่ย (kg/วัน)
	อาทิตย์	เสาร์	จันทร์	อังคาร	พฤหัสบดี	ศุกร์	
2558*	25,980	25,690	26,730	29,310	24,650	29,280	26,940
2564	32,440	38,320	39,200	38,990	39,440	39,130	37,920



ภาพที่ 4.1 ปริมาณมูลฝอย

หมายเหตุ: * ปีพ.ศ. 2558 ใช้ข้อมูลอ้างอิงโดย วัชร นวลนุ่น และเฉลิมพร มะหมัด

4.2 อัตราการเกิดมูลฝอย

จากการศึกษาจำนวนประชากรทั้งหมดของเทศบาลเมืองเขารูปช้าง เมื่อปีพ.ศ. 2558 โดยทะเบียนราษฎร พบว่าเทศบาลเมืองเขารูปช้างมีจำนวน 39,192 คน สำหรับปริมาณมูลฝอยที่เกิดขึ้นของเทศบาลเมืองเขารูปช้างมีปริมาณเท่ากับ 25,838 กิโลกรัม/วัน เมื่อนำมาคำนวณจากสูตรอัตราการเกิดมูลฝอยจะพบว่าอัตราการเกิดมูลฝอยของเทศบาลเมืองเขารูปช้างเท่ากับ 0.66 กิโลกรัม/คน/วัน

จากรายงานข้อมูลทางทะเบียนราษฎรของเทศบาลเมืองเขารูปช้างปี พ.ศ.2564 พบว่ามีจำนวนประชากรทั้งหมด 43,108 คน จากการศึกษาปริมาณมูลฝอย เท่ากับ 37,920 กิโลกรัม/วัน มีรายละเอียดดังตารางที่ 4.3 จากข้อมูลดังกล่าวสามารถนำมาคำนวณหาอัตราการเกิดมูลฝอยได้ดังนี้

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

ที่มา : กรมควบคุมมลพิษ (2559)

จากข้อมูลดังกล่าวสามารถนำมาคำนวณหาอัตราการเกิดมูลฝอยได้ดังนี้

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

$$\begin{aligned} \text{แทนค่า} &= \frac{43,108}{37,920} \\ &= 1.14 \quad \text{กิโลกรัม/คน/วัน} \end{aligned}$$

ตารางที่ 4.3 เปรียบเทียบผลการศึกษาที่แตกต่างกันเมื่อพ.ศ.ต่างกันโดยใช้สถิติแบบอ้างอิง

Independent Sample T-test

ปัจจัย		$\bar{x}$	s.d.	t	p
ปริมาณมูลฝอย	พ.ศ. 2558	26,340	1,942	8.06	0
	พ.ศ. 2564	37,920	2,711		

เมื่อนำอัตราการเกิดมูลฝอยมาเปรียบเทียบทางสถิติโดยใช้สถิติแบบอ้างอิง Independent Sample T-test พบว่าปริมาณมูลฝอยระหว่างปีพ.ศ. 2558 และปี พ.ศ. 2564 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

อัตราการเกิดมูลฝอยของเทศบาลเมืองเขารูปช้างเท่ากับ 1.14 กิโลกรัม/คน/วัน เมื่อเทียบกับค่าอัตราการผลิตของกรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อมที่มีค่าเกณฑ์มาตรฐานอัตราการเกิดมูลฝอยพบว่า อัตราการเกิดมูลฝอยของเทศบาลเมืองเขารูปช้างสูงเกินปกติ คือ อัตราการเกิดมูลฝอยมากกว่า 1.1 กิโลกรัม/คน/วัน ซึ่งเทศบาลเมืองเขารูปช้างมีอัตราการเกิดมูลฝอยมากกว่าเกณฑ์ปกติ 0.04 กิโลกรัม/คน/วัน

เกณฑ์มาตรฐานอัตราการเกิดมูลฝอย กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม (2555)

ดี: น้อยกว่าปกติ 0.9 กิโลกรัม/คน/วัน

ปกติ: 0.9-1.1 กิโลกรัม/คน/วัน

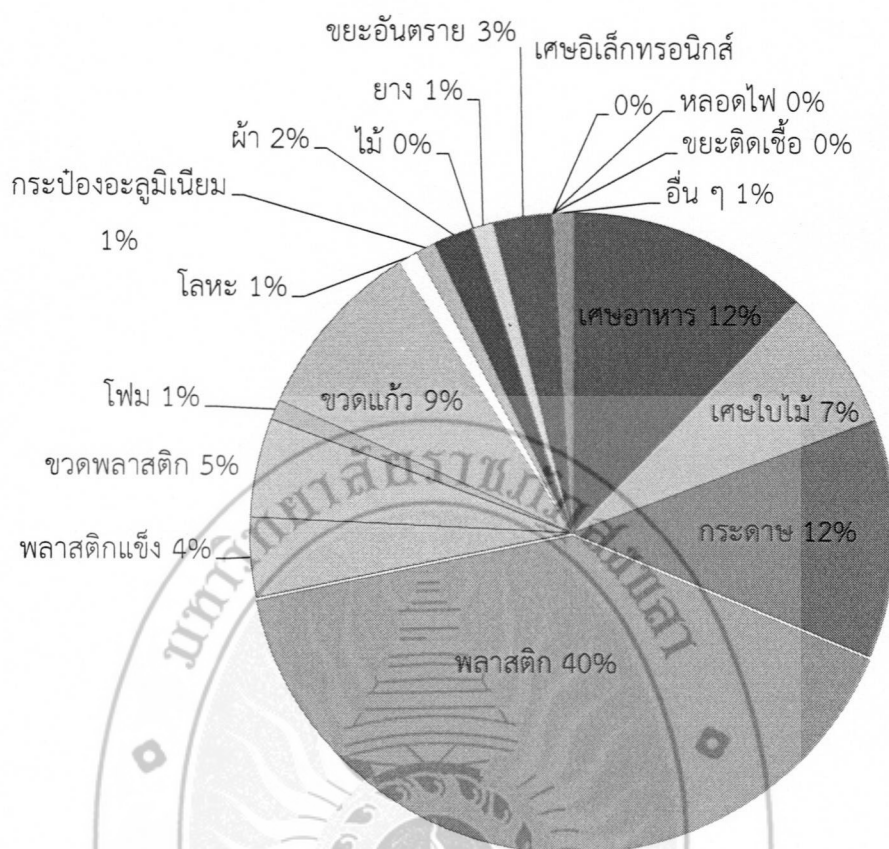
สูงเกินปกติ: มากกว่าปกติ 1.1 กิโลกรัม/คน/วัน

4.3 องค์ประกอบมูลฝอยทางกายภาพของเทศบาลเมืองเขารูปช้าง

จากการศึกษาองค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอยของเทศบาลเมืองเขารูปช้างในปี พ.ศ. 2564 องค์ประกอบของมูลฝอยในเทศบาลเมืองเขารูปช้าง พบว่ามูลฝอยประเภทพลาสติกมีค่าเฉลี่ยสูงสุด 7.72 กิโลกรัม คิดเป็น 40% กระดาษ 2.36 กิโลกรัม คิดเป็น 12% เศษอาหาร 2.31 กิโลกรัม คิดเป็น 12% ขวดแก้ว 1.69 กิโลกรัม คิดเป็น 9% เศษใบไม้ 1.42 กิโลกรัม คิดเป็น 7% ขวดพลาสติก 1.07 คิดเป็น 5% พลาสติกแข็ง 0.85 กิโลกรัม คิดเป็น 4% ขยะอันตราย 0.68 กิโลกรัม คิดเป็น 3% ผ้า 0.30 กิโลกรัม คิดเป็น 2% โฟม 0.26 กิโลกรัม คิดเป็น 1% ขยะอื่น ๆ 0.22 กิโลกรัม คิดเป็น 1% กระป๋องอะลูมิเนียม 0.19 กิโลกรัม คิดเป็น 1% โลหะ 0.18 กิโลกรัม คิดเป็น 1% ยาง 0.16 กิโลกรัม คิดเป็น 1% ไม้ 0.04 กิโลกรัม คิดเป็น 0% ขยะติดเชื้อ 0.04 กิโลกรัม คิดเป็น 0% เศษอิเล็กทรอนิกส์ 0.003 กิโลกรัม คิดเป็น 0% และหลอดไฟ 0.003 กิโลกรัม คิดเป็น 0% มีรายละเอียดดังตารางที่ 4.4 ภาพที่ 4.2 และ ภาพที่ 4.3

ตารางที่ 4.4 องค์ประกอบมูลฝอยทางกายภาพของเทศบาลเมืองเขารูปช้างปี พ.ศ.2564

องค์ประกอบของมูลฝอย (ร้อยละโดยน้ำหนักแห้ง)								
ประเภท มูลฝอย	วันที่เก็บตัวอย่างมูลฝอย						ค่าเฉลี่ย (kg)	คิดเป็น (%)
	อาทิตย์	เสาร์	จันทร์	อังคาร	พฤหัสบดี	ศุกร์		
เศษอาหาร	2.94	-	1.73	2.34	5.77	1.07	2.31	12 %
เศษใบไม้	1.18	3.26	0.39	1.65	-	2.05	1.42	7 %
กระดาษ	1.08	1.84	1.61	2.44	5.02	2.18	2.36	12 %
พลาสติก	5.20	6.58	4.52	7.99	17.97	4.06	7.72	40 %
พลาสติกแข็ง	0.90	1.1	0.10	1.52	0.35	1.11	0.85	4 %
ขวดพลาสติก	1.70	0.26	1.31	1.96	0.60	0.60	1.07	5 %
โฟม	0.42	0.43	-	0.43	-	0.30	0.26	1 %
ขวดแก้ว	1.85	-	1.82	3.65	0.80	1.99	1.69	9 %
โลหะ	0.11	-	0.30	0.20	0.24	0.21	0.18	1 %
กระป๋อง อะลูมิเนียม	0.02	-	0.95	-	0.13	0.05	0.19	1 %
ผ้า	1.77	-	-	-	-	-	0.30	2 %
ไม้	-	0.02	0.10	0.04	0.02	0.05	0.04	0 %
ยาง	0.80	-	-	0.13	-	-	0.16	1 %
ขยะอันตราย	2.20	0.13	0.13	0.61	-	1.00	0.68	3 %
เศษ อิเล็กทรอนิกส์	0.02	-	-	-	-	-	0.003	0 %
หลอดไฟ	-	-	-	-	-	0.02	0.003	0 %
ขยะติดเชื้อ	-	-	-	0.05	0.13	0.05	0.04	0 %
อื่น ๆ	-	-	-	0.47	-	0.82	0.22	1 %
รวม	20.19	13.62	12.96	23.12	31.03	15.56	19.50	100 %



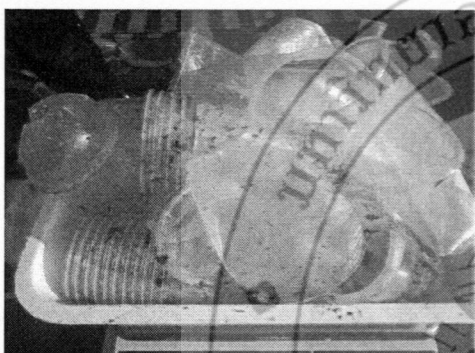
ภาพที่ 4.2 ร้อยละองค์ประกอบของมูลฝอยทางกายภาพของเทศบาลเมืองเขารูปช้าง



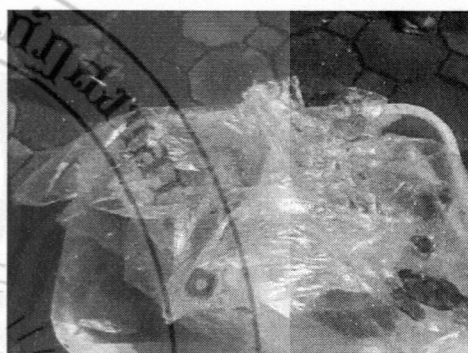
(ก) ขวดพลาสติก



(ข) ถุงหิ้ว



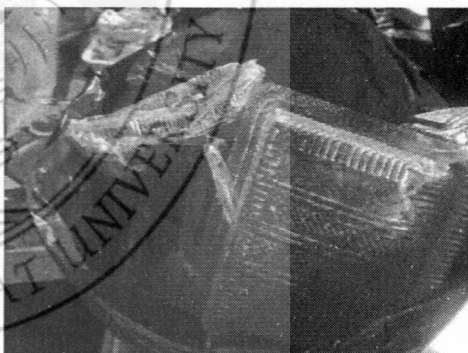
(ค) แก้วพลาสติก



(ง) ถังชั้นเดียว

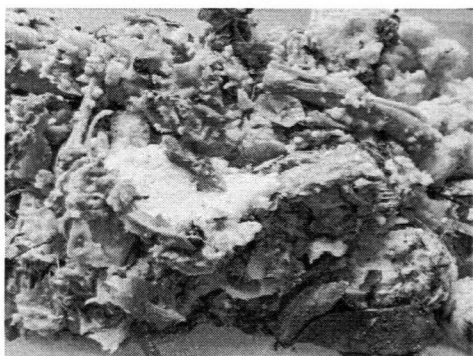


(จ) ถังหลายชั้น



(ฉ) กล่องพลาสติกใส

ภาพที่ 4.3 การแยกองค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอย



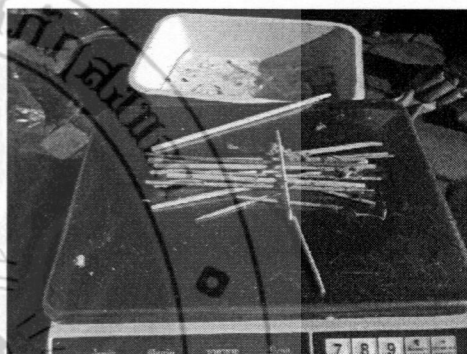
(ซ) เศษอาหาร



(ช) พืชผักจากสวน



(ณ) กระดาษ



(ญ) ไม้

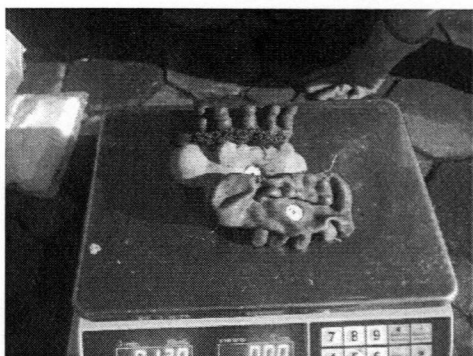


(ฎ) ขวดแก้ว

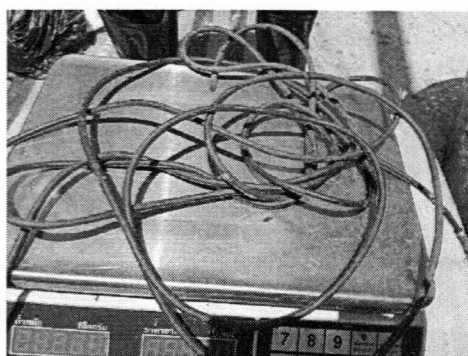


(ฏ) ผ้า

ภาพที่ 4.3 การแยกองค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอย (ต่อ)



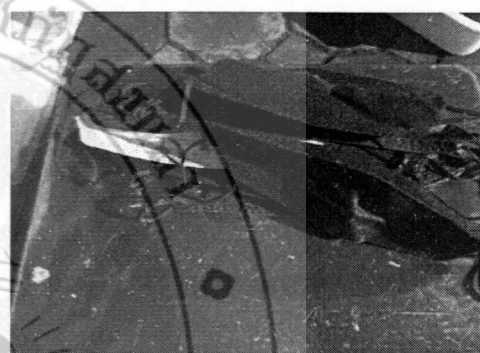
(ฐ) ยาง



(จ) เศษอิเล็กทรอนิกส์



(ฅ) หลอดไฟ



(ณ) ขยะติดเชื้อ



(ด) โฟม

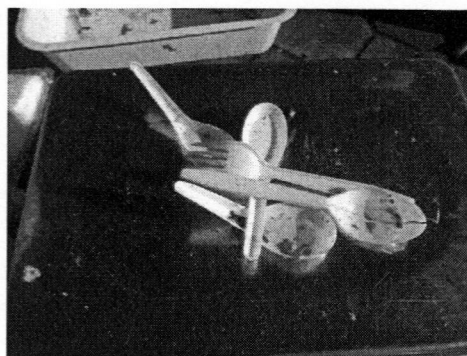


(ต) กระป๋องอลูมิเนียม

ภาพที่ 4.3 การแยกองค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอย (ต่อ)



(ถ) โลหะ



(ท) ซ้อนพลาสติก

ภาพที่ 4.3 การแยกองค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอย (ต่อ)

4.4 การเปรียบเทียบผลการศึกษาปริมาณมูลฝอยเพื่อศึกษาองค์ประกอบทางกายภาพมูลฝอย ชุมชน ในปี พ.ศ. 2558 กับ ปี พ.ศ. 2564

จากการเปรียบเทียบผลการศึกษาระหว่างปี พ.ศ. 2558 กับปี พ.ศ. 2564 โดยใช้สถิติแบบอ้างอิง Independent Sample T-test พบว่า มีปัจจัยของข้อมูลที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95 และมีปัจจัยของข้อมูลที่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95 โดยมีรายละเอียดผลการเปรียบเทียบดังนี้

4.4.1 ผลการเปรียบเทียบการศึกษาระหว่างปี พ.ศ. 2558 และ ปี พ.ศ. 2564 ที่แตกต่างกัน

จากการศึกษาองค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอยเทศบาลเมืองเขารูปช้างระหว่างปี พ.ศ. 2558 และปี พ.ศ. 2564 ผู้วิจัยได้ทำการเปรียบเทียบผลการศึกษาแต่ละปัจจัยของมูลฝอยโดยใช้สถิติแบบอ้างอิง Independent Sample T-test พบว่า มีปัจจัยของมูลฝอยที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 แสดงผลการเปรียบเทียบมีรายละเอียดดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 เปรียบเทียบผลการศึกษาระหว่างปี พ.ศ. 2558 และ ปี พ.ศ. 2564 ที่แตกต่างกันโดยใช้
สถิติแบบอ้างอิง Independent Sample T-test

ประเภทของมูลฝอย		น้ำหนักมูลฝอย (kg)	$\bar{x}$	s.d.	t	p
เศษอาหาร	พ.ศ. 2558	215.60	35.93	6.71	11.79	0
	พ.ศ. 2564	13.85	2.31	1.99		
กระดาษ	พ.ศ. 2558	54.77	9.13	2.04	6.72	0
	พ.ศ. 2564	14.17	2.36	1.38		
ขวดแก้ว	พ.ศ. 2558	42.05	7.01	0.47	11.87	0
	พ.ศ. 2564	10.11	1.97	0.93		
พลาสติก	พ.ศ. 2558	105.02	17.50	2.56	4.12	0.003
	พ.ศ. 2564	46.32	7.72	5.22		
เศษใบไม้	พ.ศ. 2558	47.61	7.94	3.38	4.45	0.003
	พ.ศ. 2564	8.53	1.42	1.18		
พลาสติกแข็ง	พ.ศ. 2558	46.57	7.76	4.30	3.91	0.01
	พ.ศ. 2564	5.08	0.85	0.53		
เศษผ้า	พ.ศ. 2558	30.90	5.15	4.39	2.67	0.03
	พ.ศ. 2564	1.77	0.30	0.72		
โลหะ	พ.ศ. 2558	13.90	2.32	1.04	5.03	0.003
	พ.ศ. 2564	1.06	0.18	0.11		
โฟม	พ.ศ. 2558	15.20	2.53	1.73	3.19	0.02
	พ.ศ. 2564	1.58	0.26	0.21		
กระป๋องอลูมิเนียม	พ.ศ. 2558	6.51	1.09	0.61	3.05	0.01
	พ.ศ. 2564	1.18	0.19	0.37		
หลอดไฟ	พ.ศ. 2558	1.41	0.24	0.27	2.10	0.08
	พ.ศ. 2564	0.02	0.003	0.01		

จากการศึกษาองค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอยในเทศบาลเมืองเขารูปช้าง ระหว่าง ปี พ.ศ. 2558 และ ปี พ.ศ. 2564 เมื่อนำมาเปรียบเทียบปริมาณโดยใช้สถิติแบบอ้างอิง Independent Sample T-test พบว่าองค์ประกอบมูลฝอยที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ได้แก่ เศษอาหาร, กระดาษ, แก้ว, พลาสติก, เศษใบไม้, พลาสติกแข็ง, เศษผ้า, โลหะ, โฟม กระจกอะลูมิเนียมและหลอดไฟ และพบว่าในปี พ.ศ. 2558 องค์ประกอบทางกายภาพที่พบมากที่สุด คือ เศษอาหาร ร้อยละ 35.93 รองลงมา คือ พลาสติก ร้อยละ 17.50 และ กระดาษ คือ ร้อยละ 10.49 ตามลำดับ ส่วนองค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอยในปี พ.ศ. 2564 องค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอยที่พบมากที่สุด 3 อันดับแรก คือ พลาสติก ร้อยละ 7.72 รองลงมา กระดาษ ร้อยละ 2.36 และเศษอาหาร ร้อยละ 2.31 ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบปัจจัยองค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอย โดยใช้สถิติแบบอ้างอิง Independent Sample T-test พบว่า เมื่อปีพ.ศ. 2558 แตกต่างกันทำให้องค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอย ได้แก่ เศษอาหาร กระดาษ ขวดแก้ว พลาสติก มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

4.4.2 ผลการเปรียบเทียบการศึกษาระหว่างปีพ.ศ. 2558 และ ปีพ.ศ. 2564 ที่ไม่แตกต่างกันเมื่อปี พ.ศ. ต่างกัน

จากการเปรียบเทียบองค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอยโดยใช้สถิติแบบอ้างอิง Independent Sample T-test พบว่า มูลฝอยประเภท ขวดพลาสติก เศษอิเล็กทรอนิกส์ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ซึ่งจากการสำรวจ พบว่า ลักษณะทางกายภาพของมูลฝอยมีปริมาณใกล้เคียงกันทั้ง ปี พ.ศ. 2558 และปี พ.ศ.2564 มีรายละเอียดดังตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 เปรียบเทียบผลการศึกษารายองค์ประกอบมูลฝอยที่ไม่แตกต่างกันโดยใช้สถิติแบบอ้างอิง Independent Sample T-test

ประเภทของมูลฝอย		$\bar{x}$	s.d.	t	p
ขวดพลาสติก	พ.ศ. 2558	1.33	0.84	0.58	0.57
	พ.ศ. 2564	1.07	0.68		
เศษอิเล็กทรอนิกส์	พ.ศ. 2558	1.00	2.00	1.22	0.26
	พ.ศ. 2564	0.03	0.01		

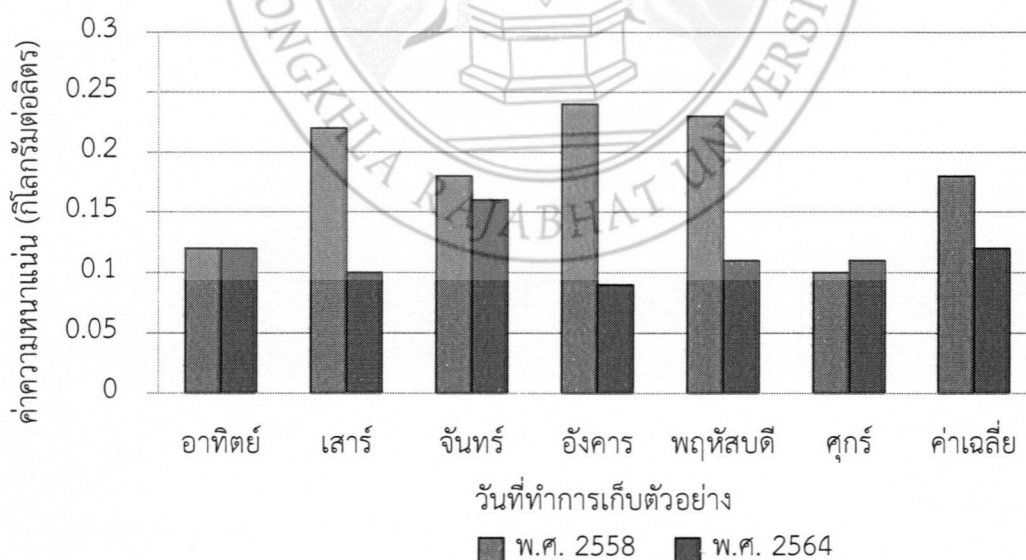
การทราบถึงองค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอยมีความสำคัญต่อการนำมาประยุกต์ใช้ในการเลือกการเก็บรวบรวมมูลฝอย การขนส่งมูลฝอย กระบวนการจัดการขยะมูลฝอย และการนำมูลฝอยกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ เช่น การนำขวดพลาสติกมาทำเป็นกระถางต้นไม้ การทำโมบายต่าง ๆ การทำเป็นกระเป๋ เป็นต้น ซึ่งจากการศึกษาขององค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอย พบว่า มูลฝอยในปี พ.ศ. 2564 เป็นมูลฝอยประเภท พลาสติกอยู่มาก อาจเกิดขึ้นมาจากการช้อปปิ้งออนไลน์เพิ่มมากขึ้น และมีการ Work fo home ทำให้มีการสั่งอาหารประเภท Food Delivery เยอะมากขึ้น ทำให้องค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอยประเภทพลาสติกเพิ่มมากขึ้น

4.5 ค่าความหนาแน่นของมูลฝอย (Bulk Density)

จากการศึกษาค่าความหนาแน่นของมูลฝอยของเทศบาลเมืองเขารูปช้าง มีความหนาแน่นเฉลี่ย เท่ากับ 0.12 กิโลกรัม/ลิตร หรือ 113.68 กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร แสดงรายละเอียดใน ตารางที่ 4.7 และภาพที่ 4.4

ตารางที่ 4.7 ค่าความหนาแน่นของมูลฝอย ปี พ.ศ. 2558 และปี พ.ศ. 2564

ปี พ.ศ.	วันที่เก็บตัวอย่างหาค่าความหนาแน่น (กิโลกรัม/ลิตร)						ค่าเฉลี่ย
	อาทิตย์	เสาร์	จันทร์	อังคาร	พฤหัสบดี	ศุกร์	
พ.ศ. 2558	0.12	0.22	0.18	0.24	0.23	0.10	0.18
พ.ศ. 2564	0.12	0.10	0.16	0.09	0.11	0.11	0.12



ภาพที่ 4.4 ค่าความหนาแน่นของมูลฝอย

จากการศึกษาความหนาแน่นของมูลฝอยในเทศบาลเมืองเขารูปช้างระหว่างปี พ.ศ. 2558 และปี พ.ศ. 2564 พบว่าความหนาแน่นของมูลฝอยในปี พ.ศ. 2558 เท่ากับ 180.00 กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร และความหนาแน่นของมูลฝอยในปี พ.ศ. 2564 เท่ากับ 113.68 กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 มีรายละเอียดดังตารางที่ 4.8

ตารางที่ 4.8 เปรียบเทียบผลการศึกษาที่แตกต่างกันเมื่อพ.ศ.ต่างกันโดยใช้สถิติแบบอ้างอิง

Independent Sample T-test

ปัจจัย		$\bar{x}$	s.d.	t	p
ค่าความหนาแน่น	พ.ศ. 2558	180.00	0.06	2.54	0.003
	พ.ศ. 2564	113.68	0.02		

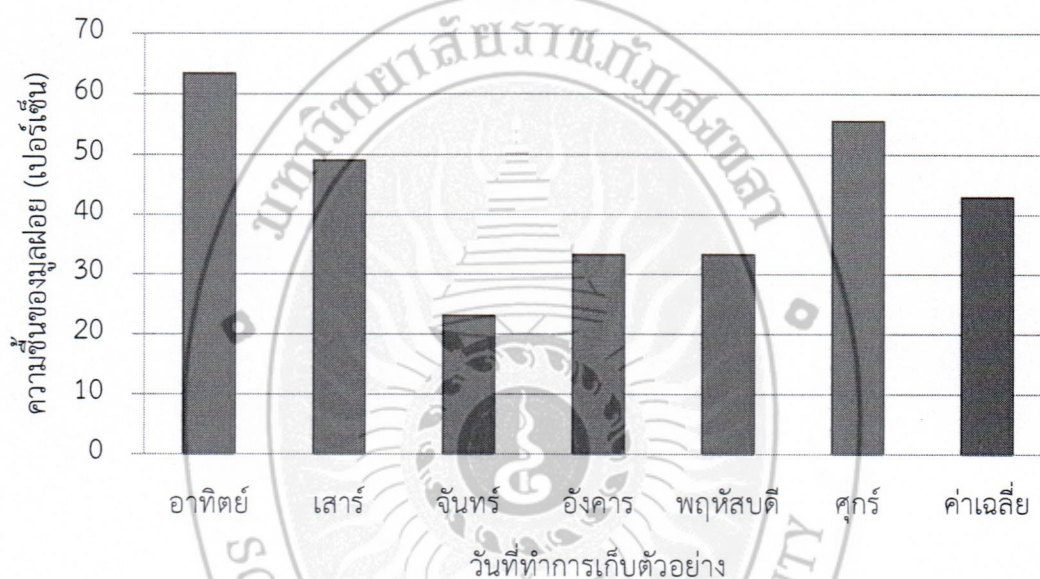
เมื่อพิจารณาค่าความหนาแน่นระหว่างปี พ.ศ. 2558 และปี พ.ศ. 2564 ความหนาแน่นของมูลฝอยในปี พ.ศ. 2558 มีค่าความหนาแน่นสูงกว่า ปี พ.ศ. 2564 ซึ่งความหนาแน่นของมูลฝอยจะแปรผันตามองค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอย คือ ความหนาแน่นของมูลฝอยสูง แสดงว่ามูลฝอยมีองค์ประกอบทางกายภาพประเภทมูลฝอยอินทรีย์มาก เช่น เศษอาหาร เศษผัก ขยะจากสวน เป็นต้น หากพบว่า ความหนาแน่นของมูลฝอยต่ำ แสดงว่า มูลฝอยมีองค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอยทั่วไป เช่น พลาสติก เศษกระดาษ เป็นต้น ซึ่งความแตกต่างนี้อาจเกิดมาจากในช่วงเก็บตัวอย่างในปี พ.ศ. 2564 เป็นช่วงระบาดของไวรัสโคโรนา-19 ทำให้ร้านอาหาร สถานที่ท่องเที่ยวปิด ทำให้ปริมาณของมูลฝอยประเภทอินทรีย์ลดลงตามแต่กลับมีการสั่ง Food Delivery แทนทำให้มีการใช้ถุงพลาสติกเพิ่มขึ้นเป็นจำนวนมาก ปริมาณความหนาแน่นจึงมีความแตกต่างกัน ความหนาแน่นของมูลฝอยมีความสำคัญต่อการพิจารณาเลือกกระบวนการจัดการมูลฝอย การทราบถึงค่าความหนาแน่นจึงมีความสำคัญ และจะง่ายต่อการหาแนวทางการจัดการมูลฝอยต่อไป

4.6 ความชื้นของมูลฝอย

จากการศึกษาความชื้นของมูลฝอย พบว่าวันอาทิตย์ที่ 27 ธันวาคม พ.ศ. 2563 มีค่าปริมาณความชื้นสูงสุดคิดเป็นร้อยละ 63.44 ความชื้นมูลฝอยที่พบน้อยที่สุดในวันจันทร์ที่ 18 ตุลาคม พ.ศ. 2564 คิดเป็นร้อยละ 23.04 จากผลการศึกษาความชื้นของมูลฝอยเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 42.95 แสดงดังละเอียดดังตารางที่ 4.9 และภาพที่ 4.5

ตารางที่ 4.9 ค่าความชื้นของมูลฝอยของเทศบาลเมืองเขารูปช้างปีพ.ศ. 2564

วันที่เก็บตัวอย่าง	อาทิตย์	เสาร์	จันทร์	อังคาร	พฤหัสบดี	ศุกร์	ค่าเฉลี่ย
ความชื้นของมูลฝอย (ร้อยละ)	63.44	49.06	23.04	33.25	33.33	55.56	42.95



ภาพที่ 4.5 การเปรียบเทียบความชื้นของมูลฝอย

4.7 การแบ่งประเภทของมูลฝอยในเทศบาลเมืองเขารูปช้าง

จากข้อมูลลักษณะทางกายภาพของมูลฝอยสามารถแบ่งการใช้ประโยชน์ของเทศบาลเมืองเขารูปช้าง สามารถนำมาแบ่งประเภทของมูลฝอยออกเป็น 4 ประเภท ดังนี้

- 1) มูลฝอยอินทรีย์ ได้แก่ เศษอาหาร เศษผัก เศษใบไม้
- 2) มูลฝอยรีไซเคิล ได้แก่ กระดาษ ขวดพลาสติก กระป๋องอะลูมิเนียม กระเบื้อง แก้ว โลหะ ยาง และผ้า
- 3) มูลฝอยทั่วไป ได้แก่ ถุงพลาสติก เปลือกลูกอม และซองบะหมี่กึ่งสำเร็จรูป
- 4) มูลฝอยอันตราย ได้แก่ เศษอิเล็กทรอนิกส์ สายไฟ และหลอดไฟฟลูออเรสเซนต์

จากการศึกษา พบว่า ประเภทของมูลฝอยในเทศบาลเมืองเขารูปช้างส่วนใหญ่เป็นมูลฝอยทั่วไปที่พบมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 47 รองลงมา คือ มูลฝอยรีไซเคิลคิดเป็นร้อยละ 30 มูลฝอยที่ย่อยสลายได้คิดเป็นร้อยละ 19 และมูลฝอยอันตรายคิดเป็นร้อยละ 4 ตามลำดับ รายละเอียดดังภาพที่ 4.6



ภาพที่ 4.6 การแบ่งประเภทของมูลฝอยในปี พ.ศ. 2564 ของเทศบาลเมืองเขารูปช้าง

จากการศึกษาประเภทของมูลฝอยของเทศบาลเมืองเขารูปช้างระหว่างปีพ.ศ. 2558 กับปี พ.ศ. 2564 พบว่าประเภทมูลฝอยของเทศบาลเมืองเขารูปช้างในปีพ.ศ.2558 โดย วัชระ นวลนุ่ม และเฉลิมพร มะหมัด (2558) ที่พบมากที่สุด คือ มูลฝอยอินทรีย์คิดเป็นร้อยละ 44 และมูลฝอยที่พบน้อยที่สุด คือ มูลฝอยอันตรายคิดเป็นเพียงร้อยละ 1 เท่านั้น ส่วนประเภทของมูลฝอยของเทศบาลเมืองเขารูปช้างในปี พ.ศ. 2564 ที่พบมากที่สุด คือ มูลฝอยทั่วไปคิดเป็นร้อยละ 47 และมูลฝอยที่พบน้อยที่สุด คือ มูลฝอยอันตรายคิดเป็นร้อยละ 4 จากการเก็บตัวอย่างมูลฝอย ผู้วิจัยพบมูลฝอยอันตรายปะปนกับมูลฝอยชุมชน ซึ่งตามหลักการควรมีการเก็บขนกำจัดเฉพาะที่ เนื่องจากอาจมีอันตรายถึงสุขภาพของสิ่งมีชีวิต และส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมได้สูงกว่ามูลฝอยชุมชน รายละเอียดเปรียบเทียบประเภทของมูลฝอยในเทศบาลเมืองเขารูปช้างในแต่ละปีพ.ศ. แสดงรายละเอียดดังตารางที่ 4.10 และตารางที่ 4.11

ตารางที่ 4.10 การเปรียบเทียบประเภทมูลฝอยในเทศบาลเมืองเขารูปช้างระหว่างปี พ.ศ.2558 และ ปี พ.ศ. 2564

ประเภทของมูลฝอย	พ.ศ. 2558	พ.ศ. 2564
มูลฝอยอินทรีย์	44 %	19 %
มูลฝอยรีไซเคิล	35 %	30 %
มูลฝอยทั่วไป	20 %	47 %
มูลฝอยอันตราย	1 %	4 %

ตารางที่ 4.11 การเปรียบเทียบประเภทมูลฝอยในเทศบาลเมืองเขารูปช้างระหว่างปี พ.ศ.2558 และ ปี พ.ศ. 2564 โดยใช้สถิติแบบอ้างอิง Independent Sample T-test

ประเภทของมูลฝอย		%	s.d.	t	p
มูลฝอยอินทรีย์	พ.ศ. 2558	44	6.71	4.12	0.003
	พ.ศ. 2564	19	2.70		
มูลฝอยรีไซเคิล	พ.ศ. 2558	35	5.13	0.58	0.57
	พ.ศ. 2564	30	2.42		
มูลฝอยทั่วไป	พ.ศ. 2558	20	4.39	1.22	0.26
	พ.ศ. 2564	47	0.72		
มูลฝอยอันตราย	พ.ศ. 2558	1	1.73	0.01	0.03
	พ.ศ. 2564	4	0.21		

เมื่อทำการเปรียบเทียบประเภทของมูลฝอยของเทศบาลเมืองเขารูปช้างระหว่างปีพ.ศ.2558 กับปี พ.ศ.2564 พบว่าประเภทของมูลฝอยมีความแตกต่างกัน คือ มูลฝอยในปีพ.ศ.2558 พบว่า ส่วนใหญ่เป็นมูลฝอยประเภทอินทรีย์ ซึ่งเป็นองค์ประกอบที่พบมากที่สุด ดังนั้นมูลฝอยของเทศบาลเมืองเขารูปช้างในปีพ.ศ.2558 เมื่อแบ่งตามการใช้ประโยชน์จึงเหมาะสำหรับการทำปุ๋ยหมัก จากการศึกษาประเภทของมูลฝอยในปี พ.ศ. 2564 พบว่าส่วนใหญ่เป็นมูลฝอยประเภททั่วไป ได้แก่ โฟม ไม้ ยาง ถูพลาสติก เปลือกลูกอม และของบะหมี่กึ่งสำเร็จรูป

จากการเปรียบเทียบประเภทของมูลฝอยในเทศบาลเมืองเขารูปช้างโดยใช้สถิติแบบอ้างอิง Independent Sample T-test พบว่ามูลฝอยอินทรีย์ มูลฝอยรีไซเคิล มูลฝอยทั่วไป มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และพบว่ามูลฝอยอันตราย ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาเปรียบเทียบองค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอยชุมชนของเทศบาลเมืองเขารูปช้าง อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา เพื่อให้ทราบถึงการเปรียบเทียบองค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอย และสามารถนำไปแก้ปัญหาได้ในอนาคต ผู้วิจัยได้ทำการรวบรวมข้อมูล เก็บตัวอย่างและวิเคราะห์ข้อมูลสรุปผลได้ดังนี้

5.1 สรุปผลการศึกษา

การศึกษาเปรียบเทียบองค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอยชุมชนของเทศบาลเมืองเขารูปช้าง ในระหว่างปี พ.ศ. 2558 วันที่ 29 กรกฎาคม ถึง 28 สิงหาคม โดย วัชระ นวลนุ้ม และเฉลิมพร มะหมัด (2558) เปรียบเทียบกับปี พ.ศ.2564 วันที่ 12 ธันวาคม 2563 ถึง 5 พฤศจิกายน 2564 โดยเก็บตัวอย่าง 6 วัน โดยแบ่งเป็นวันธรรมดา 4 วัน และวันหยุด 2 วัน

5.1.1 ปริมาณมูลฝอยของเทศบาลเมืองเขารูปช้าง

ปริมาณมูลฝอยในปีพ.ศ.2558 ที่เกิดขึ้นต่อวันเฉลี่ย 26,940 กิโลกรัม/วัน มีอัตราการเกิดมูลฝอยต่อคนต่อวันคิดเป็นร้อยละ 0.66 กิโลกรัม/วัน ปริมาณมูลฝอยในปีพ.ศ. 2564 ที่เกิดขึ้นต่อวันเฉลี่ย 37,920 กิโลกรัม/วัน มีอัตราการเกิดมูลฝอยต่อคนต่อวันคิดเป็นร้อยละ 1.14 กิโลกรัม/วัน ปริมาณมูลฝอยปีพ.ศ.2564 เพิ่มขึ้นจากปีพ.ศ. 2558 คิดเป็น 10,980 กิโลกรัม/วัน และ มีอัตราการเกิดมูลฝอยต่อคนต่อวันเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 0.48 กิโลกรัม/วัน เมื่อเปรียบเทียบปริมาณมูลฝอยโดยใช้สถิติแบบอ้างอิง Independent Sample T-test มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

5.1.2 องค์ประกอบทางกายภาพของเทศบาลเมืองเขารูปช้างระหว่างปี พ.ศ. 2558 และปี พ.ศ. 2564

องค์ประกอบทางกายภาพของปี พ.ศ. 2558 ประกอบด้วย เศษอาหาร คิดเป็นร้อยละ 35.93 เศษใบไม้ คิดเป็นร้อยละ 7.94 พลาสติก คิดเป็นร้อยละ 17.50 พลาสติกแข็ง คิดเป็นร้อยละ 7.76 กระดาษ คิดเป็นร้อยละ 10.45 กระป๋องอลูมิเนียม คิดเป็นร้อยละ 1.08

ขวดแก้ว คิดเป็นร้อยละ 6.95 โฟม คิดเป็นร้อยละ 2.53 ยาง คิดเป็นร้อยละ 1.93 เศษผ้า คิดเป็นร้อยละ 5.15 โลหะ คิดเป็นร้อยละ 2.32 ขวดพลาสติก คิดเป็นร้อยละ 1.34 หลอดไฟ คิดเป็นร้อยละ 0.16 และเศษอิเล็กทรอนิกส์ คิดเป็นร้อยละ 1.00

องค์ประกอบทางกายภาพของปี พ.ศ.2564 ประกอบด้วย เศษอาหาร คิดเป็นร้อยละ 12.00 เศษใบไม้ คิดเป็นร้อยละ 7.00 กระจาด คิดเป็นร้อยละ 12.00 พลาสติก คิดเป็นร้อยละ 40.00 พลาสติกแข็ง คิดเป็นร้อยละ 4.00 ขวดพลาสติก คิดเป็นร้อยละ 5.00 โฟม คิดเป็นร้อยละ 1.00 ขวดแก้ว คิดเป็นร้อยละ 9.00 โลหะ คิดเป็นร้อยละ 1.00 กระป๋องอะลูมิเนียม คิดเป็นร้อยละ 1.00 ผ้า คิดเป็นร้อยละ 2.00 ยาง คิดเป็นร้อยละ 1.00 ขยะอื่น ๆ (ทราย,ดิน,รองเท้า,กรรไกร) คิดเป็นร้อยละ 2 ขยะอันตราย คิดเป็นร้อยละ 3.00 ไม้ คิดเป็นร้อยละ 0 เศษอิเล็กทรอนิกส์ คิดเป็นร้อยละ 0 หลอดไฟ คิดเป็นร้อยละ 0 และขยะติดเชื้อ คิดเป็นร้อยละ 0

เมื่อเปรียบเทียบองค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอยในเทศบาลเมืองเขารูปช้างระหว่างปีพ.ศ. 2558 กับ ปีพ.ศ. 2564 พบว่าองค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอยที่มีแตกต่างกันเมื่อเปรียบเทียบปริมาณโดยใช้สถิติแบบอ้างอิง Independent Sample T-test มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ได้แก่ เศษอาหาร, กระจาด, แก้ว, พลาสติก เศษใบไม้, พลาสติกแข็ง, เศษผ้า, โลหะ, โฟม, กระป๋องอะลูมิเนียม และหลอดไฟ และมูลฝอยที่ไม่มี ความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ได้แก่ ขวดพลาสติก เศษอิเล็กทรอนิกส์

5.1.3 ค่าความหนาแน่นของมูลฝอย

ความหนาแน่นของมูลฝอยของเทศบาลเมืองเขารูปช้างปี พ.ศ. 2558 เท่ากับ คิดเป็นร้อยละ 0.18 กิโลกรัม/ลิตร หรือ 180 กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร ความหนาแน่นของมูลฝอยปีพ.ศ.2564 เท่ากับ คิดเป็นร้อยละ 0.12 กิโลกรัม/ลิตร หรือ 113.68 กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร ความหนาแน่นของปี พ.ศ. 2564 มีค่าความหนาแน่นต่ำกว่า ปี พ.ศ. 2558 เกิดจากในปี พ.ศ. 2564 มีมูลฝอยประเภททั่วไปเป็นจำนวนมาก มากกว่ามูลฝอยประเภทอินทรีย์จึงทำให้ค่าความหนาแน่นแตกต่างกัน เมื่อเปรียบเทียบความหนาแน่นโดยใช้สถิติแบบอ้างอิง Independent Sample T-test มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

5.1.4 ความชื้นของมูลฝอย

จากการศึกษาความชื้นของมูลฝอย พบว่าวันอาทิตย์ที่ 27 ธันวาคม พ.ศ. 2563 มีค่าปริมาณความชื้นสูงสุดคิดเป็น 63.44 ความชื้นมูลฝอยที่พบน้อยที่สุดในวันจันทร์ที่ 18 ตุลาคม พ.ศ.2564 คิดเป็น 23.04 และค่าความชื้นของมูลฝอยเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 42.95

5.1.5 การแบ่งมูลฝอยออกเป็นแต่ละประเภทของเทศบาลเมืองเขารูปช้างระหว่างปี พ.ศ. 2558 และปี พ.ศ. 2564

นำมาจำแนกมูลฝอยมาแบ่งออกเป็น 4 ประเภท พบว่า ประเภทของมูลฝอยในปีพ.ศ.2558 มีมูลฝอยอินทรีย์มีปริมาณมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 44 ประเภทของมูลฝอยที่พบบรองลงมา คือ มูลฝอยรีไซเคิล คิดเป็นร้อยละ 35 มูลฝอยทั่วไป คิดเป็นร้อยละ 20 มูลฝอยอันตราย คิดเป็นร้อยละ 1 ตามลำดับ และมูลฝอยที่ติดไฟได้และมูลฝอยที่ติดไฟไม่ได้ พบว่า องค์ประกอบที่ติดไฟได้ ได้แก่ กระดาษ เศษใบไม้ พลาสติก โฟม เศษผ้า ขวดพลาสติก พลาสติกแข็ง และยาง คิดเป็นร้อยละ 30 มูลฝอยที่ติดไฟไม่ได้ ได้แก่ เศษอาหาร กระป๋องอลูมิเนียม ขวดแก้ว โลหะ หลอดไฟ และเศษอิเล็กทรอนิกส์ คิดเป็นร้อยละ 47 และสำหรับ ประเภทของมูลฝอยในปี พ.ศ. 2564 มีมูลฝอยทั่วไปมีปริมาณมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 47 ประเภทของมูลฝอยที่พบบรองลงมา คือ มูลฝอยรีไซเคิล คิดเป็นร้อยละ 30 มูลฝอยอินทรีย์ คิดเป็นร้อยละ 19 มูลฝอยอันตราย คิดเป็นร้อยละ 4 ตามลำดับ และมูลฝอยที่ติดไฟได้และมูลฝอยที่ติดไฟไม่ได้ พบว่า มูลฝอยที่ติดไฟได้แก่ กระดาษ เศษใบไม้ พลาสติก โฟม เศษผ้า ขวดพลาสติก พลาสติกแข็ง และยาง คิดเป็นร้อยละ 74 มูลฝอยที่ติดไฟไม่ได้ ได้แก่ เศษอาหาร กระป๋องอลูมิเนียม ขวดแก้ว โลหะ หลอดไฟ และเศษอิเล็กทรอนิกส์ คิดเป็นร้อยละ 26 เมื่อเปรียบโดยใช้สถิติแบบอ้างอิง Independent Sample T-test ความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และเห็นได้ว่าขยะประเภทพลาสติกจากปี พ.ศ. 2564 มีปริมาณเพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ. 2558 คิดเป็นร้อยละ 20.88

5.2 ข้อเสนอแนะ

5.2.1 มีการรณรงค์ให้ประชาชน ยึดหลักการปฏิบัติผ่านกระบวนการ 4R Concept ลดการใช้ (REDUCE) เพิ่มการใช้ซ้ำ (REUSE) หาทาใช้เพิ่ม (RECYCLE) คนกลับสู่โลก อย่างเป็นมิตร (RETURN TO EARTH)

5.2.2 ชักชวนให้ประชาชนลดการใช้กล่องโฟม โดยการนำกล่องซูเปอร์แวร์มาใช้แทนในการใส่อาหารที่มาจากร้านอาหาร

5.2.3. เทศบาลเมืองเขารูปช้างควรมีมาตรการที่เข้มงวดในการกำจัดขยะมูลฝอย

5.2.4. ให้นักเรียน นักศึกษา เข้ามามีส่วนร่วมในการคัดแยกขยะ เพื่อเป็นแบบอย่างให้กับคนในชุมชน

5.2.5. เทศบาลเมืองเขารูปช้างต้องมีการจัดกิจกรรมเกี่ยวกับการแยกขยะมาแลกของรางวัล เพื่อเป็นแรงจูงใจในการคัดแยกขยะของประชาชน

5.2.6 เทศบาลเมืองเขารูปช้างต้องให้ความรู้เกี่ยวกับมูลฝอยติดเชื้อและมูลอันตรายต้องให้ประชาชนมีการแยกมูลฝอย 2 ชนิดนี้ ออกจากมูลฝอยทั่วไป

5.2.7. บ้านแต่ละหลังมีการถังรองรับมูลฝอย 3 ถัง เพื่อแยกมูลฝอยทั่วไป มูลฝอยอินทรีย์และมูลฝอยติดเชื้อ และควรมีการเขียนติดถังขยะแต่ละประเภทให้ถูกต้อง

บรรณานุกรม

- กรมควบคุมมลพิษ. (2548). รายงานสถานการณ์มลพิษของประเทศไทย (Online). สืบค้น วันที่ 31 ตุลาคม 2563. จาก <http://www.pcd.go.th>
- สุภาวดี สารวัน. (2562). ขยะพลาสติก สร้างปัญหามลพิษสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ (Online). สืบค้น วันที่ 1 พฤศจิกายน 2563. จาก <https://www.scimath.org/article-chemistry/item>
- สำนักข่าว กรมประชาสัมพันธ์. (2562). ข่าวสิ่งแวดล้อมรอบปี 2562 ปีแห่งการรณรงค์ถุงพลาสติก และพลาสติกใช้ครั้งเดียวทิ้ง. สืบค้น วันที่ 31 ตุลาคม 2563. จาก <https://thainews.prd.go.th/th/news>
- ไทยรัฐออนไลน์. (2562). ข่าวกรณีการตายของของพะยูนน้อยมาเรียม (Online). สืบค้น วันที่ 9 พฤศจิกายน 2563. จาก <https://www.thairath.co.th>
- ไทยรัฐออนไลน์. (2562). กรณีเหตุการณ์การตายของสัตว์ทะเลการตายของวาฬนำร่องครีบสั้น อำเภोजะนะ จังหวัดสงขลา. สืบค้น วันที่ 9 พฤศจิกายน 2563. จาก <https://www.thairath.co.th>
- วิจารณ์ สิมาฉายา. (2563). ขยะพลาสติกพุ่งกว่า 60 % ในช่วงโควิด -19 (Online). สืบค้น วันที่ 9 พฤศจิกายน 2563. จาก <http://www.tei.or.th>
- ล้ำศักดิ์ ขวัญชัย และกิตติ วัฒนากุล. ขยะมูลฝอยชุมชน. สืบค้น วันที่ 9 พฤศจิกายน 2563
- วัชร นวลนุ่ม และเฉลิมพร มะหมัด. (2558). จากการศึกษาปริมาณขยะมูลฝอยของเทศบาลเมืองเขารูปช้าง. รายงานวิจัย คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี: มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
- มนิสรา เลื่อนนก และวรรณมล ฤทธิไพบโรจน์. (2559). จากการศึกษาปริมาณขยะมูลฝอยในพื้นที่แหลมสมิหลาพบว่าบริเวณแหลมสมิหลา. รายงานวิจัย คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี: มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
- ณัฐวดี เขียนฮ้อง และวรรณดี จำหวน. (2561). ศึกษาองค์ประกอบทางกายภาพและเคมีของมูลฝอยชุมชนภายในเทศบาลตำบลสำนักขาม อำเภอสะเตา จังหวัดสงขลา. รายงานวิจัย คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี: มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
- นนทยา ทองปลั่งโต และรัตนภรณ์ พูลผล. (2561). ศึกษาองค์ประกอบทางกายภาพและทางเคมีของขยะมูลฝอยชุมชนในเขตเทศบาลตำบลเกาะแก้ว อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา. รายงานวิจัยคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี: มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

บรรณานุกรม (ต่อ)

- เพ็ญผกา เต็มพร้อม และเอมมิกา สุวรรณกิจ. (2561). จากศึกษาองค์ประกอบทางกายภาพและเคมีของมูลฝอยภายในเทศบาลเมืองเขารูปช้าง. รายงานวิจัย คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี: มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
- เทศบาลเมืองเขารูปช้าง. (2563). ข้อมูลทั่วไปของเทศบาลเมืองเขารูปช้าง (Online). สืบค้นจาก <https://www.krc.go.th>, 5 เมษายน 2563.
- กรมควบคุมมลพิษ. (2563). รายงานสถานการณ์มลพิษของประเทศไทย ปี 2563 (Online). สืบค้นจาก <https://www.pcd.go.th>, 27 กันยายน 2564
- กรมควบคุมมลพิษ. (2559). การจัดการขยะมูลฝอย. สืบค้นจาก <https://www.pcd.go.th/Info/Serv/waste.html>, 27 กันยายน 2564
- กรมควบคุมมลพิษ. (2549). สรุปสถานการณ์มลพิษของประเทศไทยปี 2549. กรุงเทพฯ: กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.
- สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ. (2549). แหล่งกำเนิดและประเภทของมูลฝอยจากกิจกรรมต่าง ๆ. สืบค้นจาก <https://www.pcd.go.th> 7 กุมภาพันธ์ 2564.
- บริษัท แมนเอ โพรสเซนฟูดส์ จำกัด. (2564). โรงงานอุตสาหกรรม (Online). สืบค้นจาก <https://www.Manafish.com>, 18 ตุลาคม 2564
- ระบบสถิติทางการทะเบียน. (2563). จำนวนประชากรและบ้าน (Online). สืบค้นจาก <https://stat.bora.dopa.go.th>, 14 กรกฎาคม 2564
- สมาคมพัฒนาคุณภาพสิ่งแวดล้อม. (2559). ประเภทของมูลฝอย (Online). สืบค้นจาก <https://adeq.or.th>, 14 กรกฎาคม 2564
- ปัญหาขยะมูลฝอย. (2564). ผลกระทบขยะมูลฝอยต่อสิ่งแวดล้อม (Online). สืบค้นจาก <https://www.tungsong.com>, 14 กรกฎาคม 2564
- โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลสวนตุล. (2561). สถานพยาบาลสุขภาพตำบลสวนตุล รพ. สต. เขารูปช้าง (Online). สืบค้นจาก <https://th.Polomap/pl/สงขลา/11000>, 18 ตุลาคม 2564
- กระทรวงสาธารณสุข. (2555). แนวทางการจัดการมูลฝอยติดเชื้อโดยเทคโนโลยี. กรมอนามัย: กระทรวงสาธารณสุข.
- เกรียงศักดิ์ อุดมสินโรจน์. (2543). แหล่งกำเนิดของมูลฝอย. ภาควิชาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม



ภาคผนวก ก
รายละเอียดเขตพื้นที่รับผิดชอบของรถเก็บขนมูลฝอย



พื้นที่รับผิดชอบที่ 1 หมู่ที่ 1 หมู่ที่ 2 หมู่ที่ 3 หมู่ที่ 4 และหมู่ที่ 10

รถ (คันที่)	ป้ายทะเบียน	สถานที่เก็บมูลฝอย	ความจุของ รถ (ลบ.ม.)
1	สข 81-4014	1. ถนนกาญจนวนิชฝั่งขาออกตลอดสาย 2. ถนนกาญจนวนิชฝั่งขาเข้าตั้งแต่บางदान ถึงซอย 13 กาญจนวนิช 3. มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา 4. มหาวิทยาลัยทักษิณ 5. หมู่บ้านสินไพบูลย์ 6. บริษัทพิธานพาณิชย์ 7. ศูนย์บริการอู่ชุมชนใหญ่สงขลา 8. บริษัทพงษ์สินวิสต์จำกัด 9. สามแยกสำโรง ถึงหลังมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา 10. ถนนเกาะถ้ำ ชายทะเล หมู่ 3	7

พื้นที่รับผิดชอบที่ 2 หมู่ที่ 2 หมู่ที่ 5 หมู่ที่ 6 และหมู่ที่ 7

รถ (คันที่)	ป้ายทะเบียน	สถานที่เก็บมูลฝอย	ความจุของ รถ (ลบ.ม.)
2	สข 82-0205	1. ถนนหน้าค่าย อส. 2. ภายในห้างโลตัส 3. บริษัทแปซิฟิค 4. ซอยโรงน้ำแข็ง - บริเวณหน้าค่าย อสจ. (บ้านพรุ) 5. โครงการถาวรนิมิตร 6. บ้านหวนา 7. บ้านบาป 8. โรงน้ำแข็งข้างแปซิฟิคปลาป่น 9. หลังโรงงานปลาป่น 10. คลังน้ำมัน	7

พื้นที่รับผิดชอบที่ 2 หมู่ที่ 2 หมู่ที่ 5 หมู่ที่ 6 และหมู่ที่ 7 (ต่อ)

รณ (คันที่)	ป้ายทะเบียน	สถานที่เก็บมูลฝอย	ความจุของ รณ (ลบ.ม.)
2		11. บริษัท เอ็น เอส โคลสโตร์จ, หอพัก 12. โรงงานเอ็นเอส, หอพักเอ็นเอ	7

พื้นที่รับผิดชอบที่ 3 หมู่ที่ 4 หมู่ที่ 5 และหมู่ที่ 6

รณ (คันที่)	ป้ายทะเบียน	สถานที่เก็บมูลฝอย	ความจุของ รณ (ลบ.ม.)
3	สข 81-5002	1. ถนนสงขลา-นาทวีทั้ง 2 ฝั่ง 2. ทัดทสสถานทั้ง 3 แห่ง พร้อมบ้านพัก 3. ซอยสงขลานครินทร์ 18, 20, 22 4. หน้าค่ายลูกเสือ 5. ศูนย์ฝึก นศท.- กองพันทหารปืนใหญ่ที่ 5 6. ศึกษาเขต 7. ถนนทางเข้าสถาบัน และสถาบันฝีมือแรงงาน 8. สงขลาศิริ รีสอร์ท 9. ซอยอดิสร 10. ซอย ก.ศ.น และภายในก.ศ.น	7

พื้นที่รับผิดชอบที่ 4 หมู่ที่ 4 และหมู่ที่ 8

รถ (คันที่)	ป้ายทะเบียน	สถานที่เก็บมูลฝอย	ความจุของ รถ (ลบ.ม.)
4	สข 82-0205	1. ถนนสามสิบเมตร 2. ถนนดินสุล่านนท์ (เลียบชายทะเล) 3. หมู่บ้านเสนาหา และหมู่บ้านศรีสะอาด 4. ถนนประสานมิตรซอยต่าง ๆ 5. ซอยโพธิ์เงิน 6. หมู่บ้านเบญจพร (ถนนเลียบทะเล) 7. ตลาดริมเล 8. ซอยพ่อแก้ว 9. ถนนก้านประไพ 10. ซอยโชคอนันต์ 11. โรงเรียนดาวนายร้อย 12. ซอยศรีสุภาวงศ์ 13. แพโกเอี่ยม และแพเอเชียน 14. รีสอร์ทสบาย สบาย และรีสอร์ทชายทะเล	7

พื้นที่รับผิดชอบที่ 5 หมู่ที่ 2, หมู่ที่ 3, หมู่ที่ 4, หมู่ที่ 6, หมู่ที่ 7 และหมู่ที่ 8

รถ (คันที่)	ป้ายทะเบียน	สถานที่เก็บมูลฝอย	ความจุของ รถ (ลบ.ม.)
5	สข 81-6432	1. หมู่บ้านประสานมิตร 2. โรงเรียนสงขลาเทคโนโลยี 3. บริษัทแปซิฟิค 4. ซอยเขาแก้ว 5. หน้าโรงเรียนเอ็นเอส 6. ซอย 37 กาญจนวนิช 7. เรือนจำจังหวัด 8. ด้านในและด้านมหาลัยราชภัฏสงขลา 9. ชุมชนพรจุฑ 10. วัดแหลม	7

พื้นที่รับผิดชอบที่ 6 หมู่ที่ 2, หมู่ที่ 4, แลหมู่ที่ 8

รถ (คันที่)	ป้ายทะเบียน	สถานที่เก็บมูลฝอย	ความจุของ รถ (ลบ.ม.)
6	สข 81-2144	1. หมู่บ้านประสานมิตร 2. โรงเรียนสงขลาเทคโนโลยี 3. บริษัทแปซิฟิค 4. ซอยเขาแก้ว 5. หน้าโรงเรียนเอ็นเอส 6. ซอย 37 กาญจนวนิช 7. เรือนจำจังหวัด 8. ด้านในและด้านมหาลัยราชภัฏสงขลา 9. ชุมชนพรจุฑ 10. วัดแหล่ 11. ซอยศรีสุภาวงศ์	7

พื้นที่รับผิดชอบที่ 7 หมู่ที่ 1, หมู่ที่ 2, หมู่ที่ 8, แลหมู่ที่ 10

รถ (คันที่)	ป้ายทะเบียน	สถานที่เก็บมูลฝอย	ความจุของ รถ (ลบ.ม.)
7	สข 82-4008	1. ซอยศรีโพธิ์บุรณ - ซอยเรือนไทย 2. ซอยสวนสน 3. ซอยเปรมปรีย์ - ซอยชื่นอุทิศ 1 และ 2 4. ซอย ณ นคร - ซอยทรายทอง 5. หมู่ที่บ้านสุขสมบูรณ์ 6. ซอยสันติสุข 7. ซอยนพรัตน์ 8. หมู่บ้านการะเกด 9. บ้านพัก อ.บ.จ. 10. ซอย 19 – 31 ถนนกาญจนวนิช 11. ซอยชื่นฤดี 12. ซอยนขานุสรณ์ 13. ซอยรัชการด์ 14. ถนนทางเข้า สอ. 15. สำนักงานปศุสัตว์	4

พื้นที่รับผิดชอบที่ 8 หมู่ที่ 1, หมู่ที่ 2, หมู่ที่ 8, และหมู่ที่ 10

รถ (คันที่)	ป้ายทะเบียน	สถานที่เก็บมูลฝอย	ความจุของ รถ (ลบ.ม.)
8	สข 82-2145	1. ซอยปากรีย์ถึงซอยตันโพธิ์ 2. หมู่บ้านเขาแก้ว และหมู่บ้านบานตาน 3. ซอยมิตรสัมพันธ์ หมู่บ้านอิงกมล 4. ถนนเขาแก้ว และบางตานวัดเขาแก้ว 5. ซอยนิสสัน และบริษัทนิสสัน 6. ซอยหน้าช้าง, ซอยมีสุข, ซอยคชรักษ์ และซอยเกตุแก้ว 7. ซอยคชา และซอยสามล้าน 8. หมู่บ้านอิทธิมย์, ซอยสามแสน และหมู่บ้านเนินแก้ว 9. หมู่บ้านทุ่งทอง และหมู่บ้านแสงตะวัน 10. หอพักจีโน่ โรงแรมบีแกรนด์ 11. ซอยแยกถนนกาญจนาภิเษกฝั่งขาออกจากซอยมิตรสัมพันธ์ ถึงหมู่บ้านปากรีย์ พื้นที่ด้านในพร้อมซอยแยกตลอดจนถึงหมู่บ้านต่าง ๆ ตลอดแนวห่าง	4

พื้นที่รับผิดชอบที่ 9 หมู่ที่ 3 และหมู่ที่ 4

รถ (คันที่)	ป้ายทะเบียน	สถานที่เก็บมูลฝอย	ความจุของ รถ (ลบ.ม.)
9	สข 81-9306	1. การเคหะ 2. บ้านออกเขา 3. สามแยกสำโรง 4. ซอยวังพุทธรา 5. บ้านเงาไม้ 6. สถาบันเพาะเลี้ยง 7. สำนักงานเคเบิลไต้่น้ำ 8. สำนักงานพาณิชย์จังหวัด 9. ชุมชนพรุจูด 10. ชายทะเลเก้าเส้ง - จะนะ 11. วัดเขาแก้ว 12. รีสอร์ทเก้าเส้ง 13. หมู่บ้านทุ่งใหญ่ 14. หมู่บ้านศรีด้า 15. หมู่บ้านเบจพร 16. ซอยวังพุทธรา 17. ซอยวัวเดิน 18. ซอยทุ่งใหญ่ 1-3 19. โรงงานการทักซิณปลาน	4

พื้นที่รับผิดชอบที่ 10 หมู่ที่ 8 และหมู่ที่ 10

รถ (คันที่)	ป้ายทะเบียน	สถานที่เก็บมูลฝอย	ความจุของ รถ (ลบ.ม.)
10	สข 81-6280	- ถนนแยกทั้งหมดในซอย 7 เพชรยินดี - ซอยเคียงอุทิศ 1 - 2 - ซอยริมคลองสำโรง - ซอยพิธานพาณิชย์ - ซอยยายแป้น - ซอยเปี่ยมอุทิศ 1 - 2 แยกเปี่ยมอุทิศ 1 - สำนักงานอุตสาหกรรม - สำนักงานแขวงการทางสงขลา - บ้านพักแขวง - ซอย 7, 9, 11 และ 13 กางฉนวนิช - ซอยหอพักสุกัญญา - เทศบาลเมืองสงขลา - การประปา - ซอยสอ. หมู่บ้านคุ้มสุข - สำนักงานบัญชีสหกรณ์และสำนักงานเกษตร - สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาค - สำนักงานปฏิรูปที่ดิน	4

พื้นที่รับผิดชอบที่ 11 หมู่ที่ 4, หมู่ที่ 5 และหมู่ที่ 6

รถ (คันที่)	ป้ายทะเบียน	สถานที่เก็บมูลฝอย	ความจุของ รถ (ลบ.ม.)
11	สข 81-6817	1. บ้านสวนตุลทั้งหมด 2. สวนตุลธานี 3. สถานพินิจ 4. ซอยข้าวมันไก่ 5. สวนตุล ซอย 2, 3, 4, 5, 6, 7 และ 8 6. บ้านเกาะกลาง 7. บ้านน้ำดับ 8. ซอยแม่โขง, ซอยครูยิ้ม และซอยวัดเขมอทิศ 9. ซอยโรงแก๊ส 10. ซอยจำพัน 11. ซอยควนลอย 12. สำนักงานควบคุมโรค 13. หลังวัด และโรงเรียนเกาะถ้ำ	4

ภาคผนวก ข

ภาพแสดงการวิเคราะห์ห้องค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอย



❖ การวิเคราะห์องค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอย



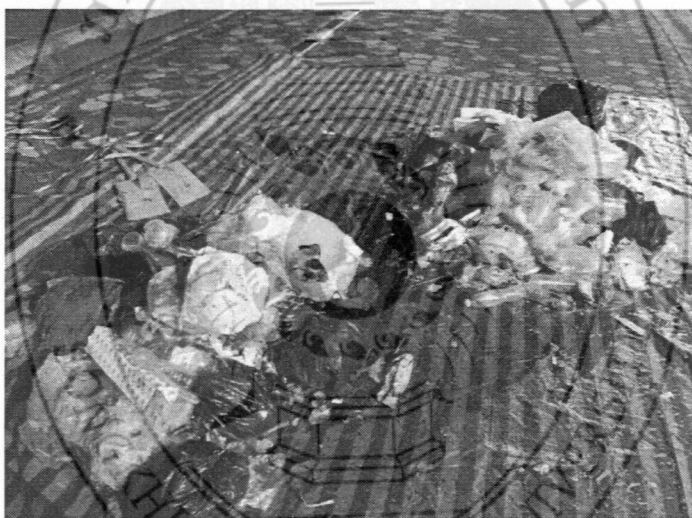
การสุ่มเก็บตัวอย่างมูลฝอยจากรถเก็บขนมูลฝอย



การหาความหนาแน่นของมูลฝอย

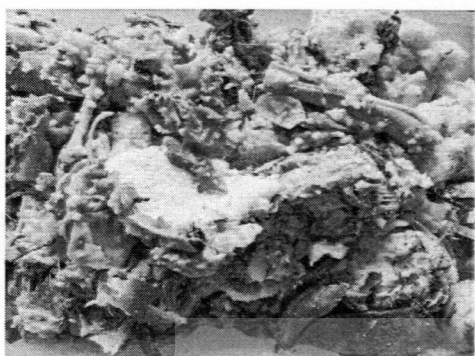


การแบ่งมูลฝอยออกเป็น 4 ส่วน



สุมมูลฝอย 2 ส่วน นำไปแยกองค์ประกอบ

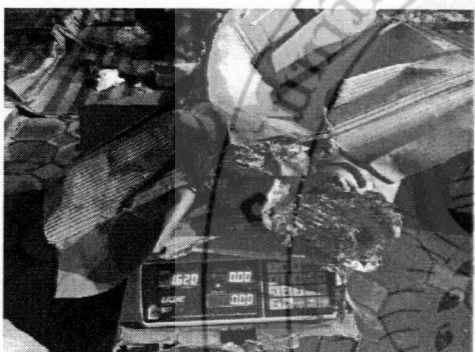
การแยกประเภทของมูลฝอย



เศษอาหาร



พืชผักจากสวน



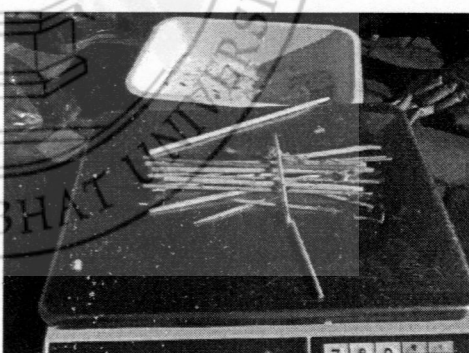
กระดาษ



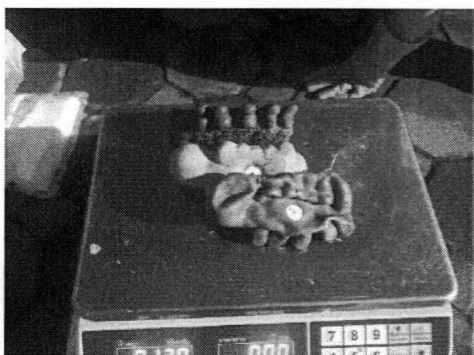
ขวดพลาสติก



ขวดแก้ว



ไม้



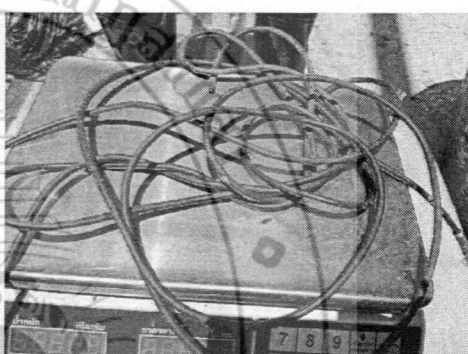
ยาง



ผ้า



หลอดไฟ



เศษอิเล็กทรอนิกส์



โฟม



ขยะติดเชื้อ



การวิเคราะห์หาค่าความชื้นของมูลฝอย





ภาคผนวก ค

ตารางผลการวิเคราะห์ข้อมูลโปรแกรม SPSS

Group Statistics					
ปัจจัย		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
ความหนาแน่น	ปี พ.ศ.2558	6	.1817	.05947	.02428
	ปี พ.ศ. 2564	6	.1150	.02429	.00992

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
ความหนาแน่น	Equal variances assumed	6.077	.033	2.542	10	.029	.06667	.02623	.00823 .12510
	Equal variances not assumed			2.542	6.623	.040	.06667	.02623	.00393 .12940

Group Statistics					
ปัจจัย		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
ปริมาณมูลฝอย	ปี พ.ศ.2558	6	26940.0000	1942.41087	792.98592
	ปี พ.ศ. 2564	6	37920.0000	2711.02195	1106.77008

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	.095	.764	-8.064	10	.000	-10980.0000	1361.5310	-14013.6801	-7946.3199
	Equal variances not assumed			-8.064	9.063	.000	-10980.0000	1361.5310	-14056.7446	-7903.2554

Group Statistics					
ปัจจัย		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
เศษ อาหาร	ปี พ.ศ.2558	6	35.9317	6.69902	2.73486
	ปี พ.ศ. 2564	6	2.3083	1.97886	.80787

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
เศษ อาหาร	Equal variances assumed	2.934	.117	11.791	10	.000	33.6233	2.85169	27.26937	39.97729
	Equal variances not assumed			11.791	5.866	.000	33.6233	2.85169	26.60668	40.63999

Group Statistics					
ปัจจัย		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
กระดาด	ปี พ.ศ.2558	6	9.1283	2.04098	.83323
	ปี พ.ศ. 2564	6	2.3617	1.38461	.56526

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
กระดาด	Equal variances assumed	1.999	.188	6.720	10	.000	6.76667	1.00687	4.52321	9.01012
	Equal variances not assumed			6.720	8.798	.000	6.76667	1.00687	4.48096	9.05237

Group Statistics					
ปัจจัย		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
หมวดแก้ว	ปี พ.ศ.2558	6	7.0083	.47051	.19208
	ปี พ.ศ. 2564	6	1.9700	.92751	.37866

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
หมวดแก้ว	Equal variances assumed	.444	.520	11.866	10	.000	5.03833	.42459	4.09229	5.98438
	Equal variances not assumed			11.866	7.413	.000	5.03833	.42459	4.04558	6.03109

Group Statistics					
ปัจจัย		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
พลาสติก	ปี พ.ศ.2558	6	17.5033	2.56017	1.04518
	ปี พ.ศ. 2564	6	7.7200	5.22343	2.13246

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
พลาสติก	Equal variances assumed	1.223	.295	4.120	10	.002	9.78333	2.37482	4.49190	15.07477
	Equal variances not assumed			4.120	7.271	.004	9.78333	2.37482	4.20996	15.35671

Group Statistics					
ปัจจัย		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
เศษใบไม้	ปี พ.ศ.2558	6	7.9350	3.38488	1.38187
	ปี พ.ศ. 2564	6	1.4217	1.18070	.48202

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
เศษใบไม้	Equal variances assumed	4.607	.057	4.450	10	.001	6.51333	1.46353	3.25239	9.77428
	Equal variances not assumed			4.450	6.199	.004	6.51333	1.46353	2.95989	10.06678

Group Statistics					
ปัจจัย		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
พลาสติกแข็ง	ปี พ.ศ.2558	6	7.7617	4.30109	1.75591
	ปี พ.ศ. 2564	6	.8467	.52800	.21556

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
พลาสติกแข็ง	Equal variances assumed	10.994	.008	3.909	10	.003	6.91500	1.76909	2.97322	10.85678
	Equal variances not assumed			3.909	5.151	.011	6.91500	1.76909	2.40713	11.42287

Group Statistics					
ปัจจัย		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
ผ้า	ปี พ.ศ.2558	6	5.1500	4.39332	1.79357
	ปี พ.ศ. 2564	6	.2950	.72260	.29500

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
ผ้า	Equal variances assumed	6.454	.029	2.671	10	.023	4.85500	1.81766	.80499	8.90501
	Equal variances not assumed			2.671	5.270	.042	4.85500	1.81766	.25372	9.45628

Group Statistics					
ปัจจัย		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
โพม	ปี พ.ศ.2558	6	2.5333	1.73033	.70640
	ปี พ.ศ. 2564	6	.2633	.20983	.08566

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
โพม	Equal variances assumed	10.231	.010	-3.190	10	.010	2.27000	.71158	.68451	3.85549
	Equal variances not assumed			3.190	5.147	.023	2.27000	.71158	.45644	4.08356

Group Statistics					
ปัจจัย		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
โลหะ	ปี พ.ศ.2558	6	2.3167	1.03749	.42355
	ปี พ.ศ. 2564	6	.1767	.10633	.04341

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
โลหะ	Equal variances assumed	24.536	.001	5.026	10	.001	2.14000	.42577	1.19132	3.08868
	Equal variances not assumed			5.026	5.105	.004	2.14000	.42577	1.05226	3.22774

Group Statistics					
	ปัจจัย	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
ขวดพลาสติก	ปี พ.ศ.2558	6	1.3267	.82121	.33526
	ปี พ.ศ. 2564	6	1.0717	.68476	.27955

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
ขวดพลาสติก	Equal variances assumed	.053	.823	.584	10	.572	.25500	.43652	-.71762	1.22762
	Equal variances not assumed			.584	9.687	.572	.25500	.43652	-.72190	1.23190

Group Statistics					
ปัจจัย		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
การป้องกันอุบัติเหตุ	ปี พ.ศ.2558	6	1.0850	.61266	.25012
	ปี พ.ศ. 2564	6	.1917	.37467	.15296

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
กระป๋อง อลูมิเนียม	Equal variances assumed	.625	.448	3.047	10	.012	.89333	.29318	.24009	1.54658
	Equal variances not assumed			3.047	8.281	.015	.89333	.29318	.22123	1.56544

Group Statistics					
	ปัจจัย	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
เศษอิเล็กทรอนิกส์	ปี พ.ศ.2558	6	1.0000	2.00000	.81650
	ปี พ.ศ. 2564	6	.0033	.00816	.00333

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
เศษอิเล็กทรอนิกส์	Equal variances assumed	5.667	.039	1.221	10	.250	.99667	.81650	-.82262	2.81595
	Equal variances not assumed			1.221	5.000	.277	.99667	.81650	-1.10220	3.09553

Group Statistics					
ปัจจัย		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
หลอดไฟ	ปี พ.ศ.2558	6	.2350	.26980	.11014
	ปี พ.ศ. 2564	6	.0033	.00816	.00333

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
หลอดไฟ	Equal variances assumed	48.227	.000	2.102	10	.062	.23167	.11019	-.01386	.47719
	Equal variances not assumed			2.102	5.009	.089	.23167	.11019	-.05144	.51477