



ระบบโลจิสติกส์ของชุมชนในเขตเทศบาลเมืองอุทัยธานี



วิทยานิพนธ์เสนอบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร  
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม  
ปีการศึกษา 2562  
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยนเรศวร

ระบบโลจิสติกส์ของชุมชนในเขตเทศบาลเมืองอุทัยธานี



วิทยานิพนธ์เสนอบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนครสวรรค์  
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม  
ปีการศึกษา 2562  
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยนครสวรรค์

วิทยานิพนธ์ เรื่อง "ระบบโลจิสติกส์ของชุมชนในเขตเทศบาลเมืองอุทัยธานี"

ของ ปภพ อินอ้าย

ได้รับการพิจารณาให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม

**คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์**

..... ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

(รองศาสตราจารย์ ดร.เนตรนภิส ตันเต็มทรัพย์)

..... ประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชลเดช ตั้งตระการพงษ์)

..... กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายใน

(ดร.จิรภัทร์ อนันต์ภัทรชัย)

**อนุมัติ**

.....  
(ศาสตราจารย์ ดร.ไพศาล มณีสว่าง)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ชื่อเรื่อง	ระบบโลจิสติกส์ของขยะชุมชนในเขตเทศบาลเมืองอุทัยธานี
ผู้วิจัย	ปภพ อินอ้าย
ประธานที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ดลเดช ตั้งตระการพงษ์
ประเภทสารนิพนธ์	วิทยานิพนธ์ วศ.ม. สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม, มหาวิทยาลัย นเรศวร, 2562
คำสำคัญ	ขยะมูลฝอย, ขยะรีไซเคิล, โลจิสติกส์

### บทคัดย่อ

ขยะมูลฝอยเป็นอีกหนึ่งปัญหาที่สำคัญของประเทศไทยเนื่องจากมีปริมาณเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ทำให้เกิดปัญหาต่อหน่วยงานที่รับผิดชอบในการจัดการขยะโดยเฉพาะอย่างยิ่งการหาพื้นที่เพื่อกำจัดขยะมูลฝอย เทศบาลเมืองอุทัยธานีเป็นอีกเทศบาลหนึ่งที่กำลังประสบปัญหาดังกล่าวซึ่งได้แก่ปัญหาบ่อฝังกลบใกล้เต็มและไม่มีแผนการจัดการขยะทั้งระบบเป็นต้น การวิจัยนี้ได้ประยุกต์ใช้ศึกษาโลจิสติกส์ของขยะมูลฝอยเพื่อนำมาวิเคราะห์ระบบการจัดการขยะให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยได้ดำเนินการสำรวจระบบการจัดการขยะ เก็บข้อมูลสถานที่ (Node) ในโซ่อุปทานของขยะและวิเคราะห์เป็นรูปแบบการเคลื่อนที่และปริมาณของขยะทั้งหมดในระบบ ผลการศึกษาพบว่าเทศบาลเมืองอุทัยธานีมีอัตราการเกิดขยะมูลฝอยปริมาณ 19,934 กิโลกรัม/วัน โดยลักษณะองค์ประกอบที่ฝังกลบเป็นขยะอินทรีย์เน่าเปื่อยง่าย 64.24% เศษไม้ 3.38% ยาง 0.92% ผ้า 3.34% โฟม 0.27% หนัง 0.01% ขยะอันตราย 0.01% พลาสติก 20.38% กระดาษ 3.21% แก้ว 1.32% โลหะ 0.86% และอื่น ๆ 2.14% สถานที่ในโซ่อุปทานของขยะประกอบไปด้วย บ้านเรือน ถึงขยะ รถขยะของเทศบาล บ่อฝังกลบ ศูนย์รวบรวมขยะอันตรายและร้านรับซื้อขยะรีไซเคิล ขยะมูลฝอยเคลื่อนที่เริ่มจากจุดบ้านเรือนเฉลี่ย 19,934 กิโลกรัม/วัน ประชาชนจะคัดแยกขยะอันตรายเฉลี่ย 1 กิโลกรัม/วัน และคัดแยกขยะรีไซเคิลออกเฉลี่ย 3,060 กิโลกรัม/วัน เหลือทิ้งลงถังขยะปริมาณเฉลี่ย 16,873 กิโลกรัม/วัน ที่จุดถังขยะจะมีผู้เก็บขยะคัดแยกขยะรีไซเคิลเฉลี่ย 120 กิโลกรัม/วัน ทำให้เหลือจากถังขยะไปส่งไปยังรถขยะปริมาณเฉลี่ย 16,753 กิโลกรัม/วัน อย่างไรก็ตามคาดว่าจะมีขยะรีไซเคิลทั้งหมดเฉลี่ย 4,199 กิโลกรัม/วัน ถูกฝังกลบอยู่ในบ่อฝังกลบ จากการศึกษาครั้งนี้พบว่า ยังมีปริมาณขยะอินทรีย์และขยะรีไซเคิลเคลื่อนที่ไปยังบ่อฝังกลบในปริมาณมาก ดังนั้นการออกแบบวางแผนการจัดการขยะของเขตเทศบาลเมืองอุทัยธานีหรือสถานที่อื่น ๆ ควรคำนึงถึงระบบคัดแยกขยะที่บ่อฝังกลบเพื่อนำขยะอินทรีย์และขยะรีไซเคิลดังกล่าวมาใช้ประโยชน์ ซึ่งคาดว่าจะทำให้ขยะเหลืออยู่ในบ่อฝังกลบประมาณ 9.99% เช่นการผลิตปุ๋ยหมักหรือแก๊สชีวภาพและระบบการจัดการขยะรีไซเคิลหรือการคัด

แยกขยะที่บ่อฝังกลบจะสามารถลดปริมาณขยะและยืดอายุเวลาของบ่อฝังกลบได้



<b>Title</b>	SOLID WASTE LOGISTIC SYSTEM OF UTHAI THANI MUNICIPALITY
<b>Author</b>	PAPOP IN-AI
<b>Advisor</b>	Assistant Professor Dondej Tungtakanpoung, Ph.D.
<b>Academic Paper</b>	Thesis M.Eng. in Environmental Engineering, Naresuan University, 2019
<b>Keywords</b>	Municipal solid waste, Logistics, recycled materials

### ABSTRACT

Solid waste is another serious issue of Thailand due to the continuous increasing of its quantity. As a consequence, the organization responded of that problem has to obtain the disposal area. The Uthai Thani Municipality is confronting of that for example no solid waste management plan and the limitation of the landfill capacity. This research applied the logistics study for analysis of the solid waste management system, the nodes and the waste movement in the supply chain and the solid waste quantity in order to improving the efficiency of its management of Uthai Thani municipality. The results show that the solid waste generation of the municipality is 19,934 kilograms / day and the characteristics of that are 64.24% of organic waste (putrescible), 3.38% of wood, 0.92% of rubber, 3.34% of textile, 0.27% of foam, 0.01% of leather, 0.01% of hazardous waste, 20.38% of plastic, 3.21% of paper, 1.32% of glass, 0.86% of metal and 2.14% of miscellaneous. The nodes of the solid waste management system consist of household, bin, truck, landfill, hazardous waste storing center and recycling business shop. The beginning of that logistics start at household (19,934 kilograms / day). 1 kilogram of hazardous waste and 3,060 kilograms of recycle material is separated and 16,873 kilograms / day of the rest is moved into the bin. Then the scavenger collect 120 kilograms / day of the recycle material and 16,753 kilograms / day of the rest is moved into the truck. After that 53 kilograms / day of recycle material is separated and 16,700 kilograms / day of the rest is moved into the landfill. Also, the landfill scavenger is collected 103 kilograms

/ day of recycle material. At the end, 16,537 kg / day of that is landfilled (83.25% of total waste). However, it can be estimated that 4199 kilograms per day of recycle material is laid down properly in the landfill. From this research, it found that the large portion of the total waste such as organic waste and recyclable material is still moved into the landfill. Therefore, the planning and design of the solid waste management of Uthai Thani Municipality or the other should consider the waste separation system at the landfill in order to removing organic waste and recyclable material out of the landfill. If the separation system will operate appropriately at Uthai Thani Municipality landfill, only 9.99 % of the solid waste generation will be landfilled optimistically at the disposal site.



## ประกาศคุณูปการ

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ ผศ.ดร.ตลเดช ตั้งตระการพงษ์ ประธานที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์ เป็นอย่างสูงในความกรุณาของท่านที่เสียสละเวลามาเป็นที่ปรึกษา ทั้งยังให้ความรู้ทางด้าน วิชาการ รวมถึงคำแนะนำต่าง ๆ ตลอดระยะเวลาในการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นผลให้วิทยานิพนธ์ ฉบับนี้สำเร็จลุล่วง สมบูรณ์ด้วยเนื้อหาที่สามารถนำองค์ความรู้และผลลัพธ์ที่ได้จากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ไป ประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานจริง เพื่อให้มีโอกาสเกิดคุณประโยชน์สูงสุดแก่ประชาชนชนดั่งที่ผู้วิจัยได้ตั้งใจ ไว้ ขอขอบพระคุณ นางสาวมัญญา ไทยเศรษฐ์ นายกเทศมนตรีเมืองอุทัยธานี นายนรังสรรค์ บุญ สวรรค์ ผู้อำนวยการกองสาธารณสุข นายมนตรี แก้วกาญจน์วิเศษ หัวหน้าฝ่ายบริการสาธารณสุข และ เจ้าหน้าที่ในกองสาธารณสุขของสำนักงานเขตเทศบาลเมืองทุกท่าน รวมถึงผู้ประกอบการร้านรับซื้อขยะ ผู้เก็บขยะที่เข้าร่วมงานวิจัย ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญและผู้มีประสบการณ์ ที่กรุณาเอื้อเฟื้อสถานที่ ให้ คำแนะนำสนับสนุนด้านข้อมูลเพื่อใช้ในการทำวิจัยครั้งนี้ คุณประโยชน์และคุณค่าใดที่พึงได้รับจาก วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบและอุทิศให้แต่ผู้มีพระคุณทุก ๆ ท่านดั่งที่ได้กล่าวมา ทางผู้วิจัยหวังเป็น อย่างยิ่งว่างานวิจัยฉบับนี้จะเป็น ประโยชน์ในการพัฒนางานของสำนักงานเทศบาลเมืองอุทัยธานีและผู้ที่มี ความสนใจในเรื่องนี้ไม่มากนักน้อย

ปภพ อินอ้าย



## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ค
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
ประกาศคุณูปการ.....	ช
สารบัญ.....	ซ
สารบัญตาราง.....	ฐ
สารบัญรูปภาพ.....	ฑ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1. ความเป็นมาของปัญหา.....	1
2. จุดมุ่งหมายของการศึกษา.....	3
3. ขอบเขตของงานวิจัย.....	3
4. นิยามศัพท์เฉพาะ.....	4
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	5
1. ขยะมูลฝอย.....	5
1.1 ขยะหรือขยะมูลฝอย (Refuse or Solid Waste ).....	5
1.2 ปัญหาจากสภาพสิ่งแวดล้อมขยะมูลฝอย.....	5
1.3 แหล่งกำเนิดและประเภทขยะมูลฝอยจากกิจกรรมต่าง ๆ.....	5
1.4 ประเภทของขยะ.....	6
2. การจัดการขยะมูลฝอย.....	6
2.1 การเผาขยะ.....	7

2.2 การฝึกฝน	8
2.3 การแปรสภาพขยะมูลฝอยเป็นพลังงาน	9
2.4 การหมักทำปุ๋ย	9
3. การจัดการขยะมูลฝอยชุมชนในกลุ่มประเทศกำลังพัฒนา	10
3.1 ประเภทของผู้เก็บขยะรีไซเคิล	10
3.2 กระบวนการจัดการขยะรีไซเคิลที่เกี่ยวข้อง	11
3.3 ผลกระทบทางสุขภาพของการรีไซเคิลขยะแบบไม่เป็นทางการ	11
3.4 ข้อมูลผลกระทบทางสุขภาพที่เคยเกิดขึ้น	12
4. สถานการณ์การจัดการขยะในประเทศไทย	13
5. จังหวัดอุทัยธานี	15
5.1 ลักษณะภูมิประเทศของจังหวัดอุทัยธานี	15
5.2 ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของจังหวัดอุทัยธานี	15
6. เทศบาลเมืองอุทัย	16
6.1 ประวัติการก่อตั้ง	16
6.3 อาณาเขตติดต่อ	18
6.4 สภาพภูมิอากาศ	19
6.5 ประชากรและสภาพสังคม	19
6.6 สาธารณูปโภคในชุมชน	19
7. การรีไซเคิล	20
7.1 นิยามของการรีไซเคิล	20
7.2 ประโยชน์ของการรีไซเคิล	21
7.3 วิธีการแยกขยะ	22

8. การจัดขยะมูลฝอยในเขตเทศบาลเมืองอุทัยธานี .....	22
8.1 แหล่งกำเนิดขยะมูลฝอย.....	22
8.2 เส้นทางกาเดินทางเดินของรถขยะ .....	23
8.3 สถานที่กำจัดขยะมูลฝอย .....	25
8.4 การดำเนินการในบ่อฝังกลบในปัจจุบัน .....	25
8.5 การจัดการขยะมูลฝอยของเทศบาลใกล้เคียง .....	25
บทที่ 3 วิธีดำเนินงานวิจัย .....	27
1. การเก็บข้อมูลโลจิสติกส์และการจัดการขยะของเทศบาลเมืองอุทัยธานี.....	27
1.1 เส้นทางกาการกระของขยะมูลฝอย .....	27
1.2 ปริมาณขยะและลักษณะขยะในแต่ละจุด .....	27
2. การเก็บข้อมูลพฤติกรรมการจัดการขยะของประชากรในเขต .....	30
3. การวิเคราะห์ข้อมูล .....	31
3.1 การวิเคราะห์ปริมาณขยะรีไซเคิลทั้งหมดในระบบ.....	31
3.2 การวิเคราะห์ระบบโลจิสติกส์และองค์ประกอบของของขยะของสถานที่ต่าง ๆ .....	31
3.3 การวิเคราะห์พฤติกรรมของประชากรและการนำกลับมาใช้ใหม่.....	32
3.4 เปรียบเทียบผลจากความแตกต่างของวิธีการ.....	32
บทที่ 4 ผลการวิจัย.....	33
1. สถานที่ที่เกี่ยวกับการจัดการขยะมูลฝอยชุมชนในเขตเทศบาลเมืองอุทัย.....	33
2. พฤติกรรมการจัดการขยะของบุคคลที่เกี่ยวข้องในสถานที่ต่าง ๆ .....	34
3. ลักษณะขยะในสถานที่ต่าง ๆ.....	35
4. วิเคราะห์โลจิสติกส์ของขยะชนิดต่าง ๆ .....	36

4.1	สรุปการเคลื่อนที่ของขยะมูลฝอยรวม.....	36
4.2	การเคลื่อนที่ของขยะรีไซเคิลและขยะอิเล็กทรอนิกส์.....	40
4.3	การเคลื่อนที่ของขยะอันตราย.....	41
5.	มูลค่าการนำขยะกลับมาใช้ใหม่.....	42
6.	ปัญหาและแนวทางการพัฒนาการคัดแยกขยะมูลฝอยและผลประโยชน์ที่จะเกิดขึ้น.....	43
6.1	บ้านเรือน (แหล่งกำเนิดขยะ).....	43
6.2	รถขยะ.....	43
6.4	บ่อฝังกลบ.....	44
6.5	รูปแบบระบบการจัดการขยะที่มีประสิทธิภาพ.....	45
6.5	ประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นจากการพัฒนาการคัดแยกขยะ.....	46
7.	ผลการศึกษาการจัดการขยะของจุดบ้านเรือนโดยใช้แบบสอบถาม.....	46
8.	การเปรียบเทียบวิธีการเก็บข้อมูลของขยะ.....	49
บทที่ 5	บทสรุป.....	53
1.	สรุปผลการวิจัย.....	53
3.	ข้อเสนอแนะ.....	55
	บรรณานุกรม.....	56
	ภาคผนวก.....	59
	ภาคผนวก ก เอกสารการรับรองจริยธรรมวิจัยในมนุษย์.....	59
	ภาคผนวก ข เอกสารการรับรองอนุมัติดำเนินการทำวิจัย.....	60
	ภาคผนวก ค เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย.....	61
	ภาคผนวก ง ภาพตัวอย่างการลงพื้นที่.....	65

ประวัติผู้วิจัย .....70



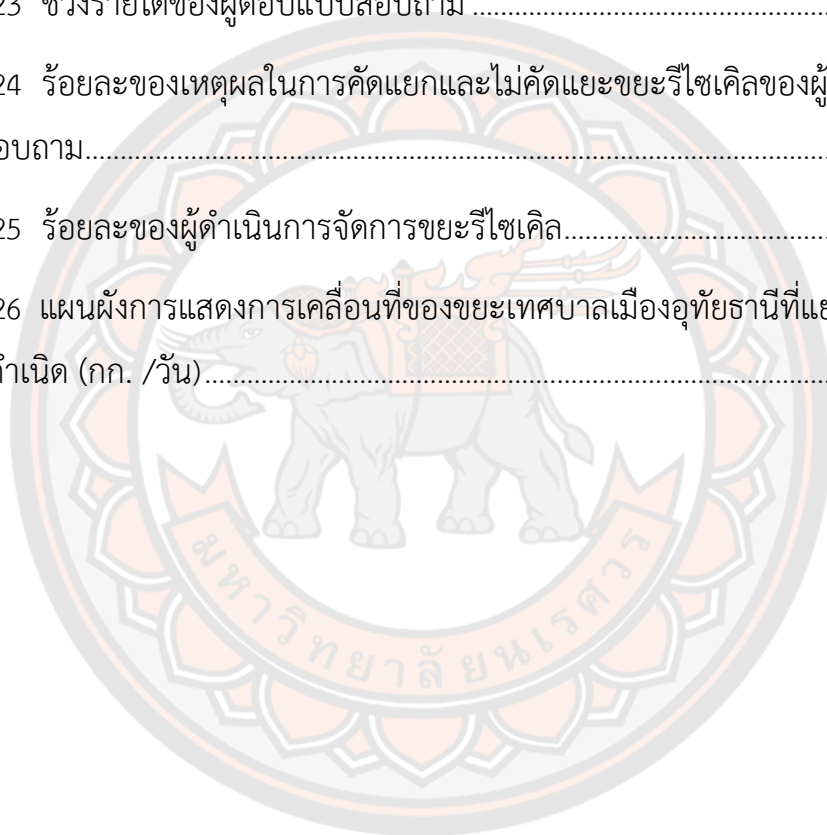
## สารบัญตาราง

	หน้า
ตาราง 1 ปัจจัยที่ทำให้เกิดความเสียหายทางสุขภาพและตัวอย่างสาเหตุการเกิดผลกระทบ .....	12
ตาราง 2 อัตราการซื้อขายโดยเฉลี่ยของขยะรีไซเคิล (วงษ์พานิชย์, 2562).....	32
ตาราง 3 สถานที่ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการขยะในเขตเทศบาลเมืองอุทัยธานี.....	33
ตาราง 4 ร้อยละของลักษณะขยะในสถานที่ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการขยะ.....	36
ตาราง 5 การประเมินมูลค่าของขยะรีไซเคิลที่ถูกคัดแยกในระบบ.....	42
ตาราง 6 ประเมินมูลค่าของขยะรีไซเคิลที่ถูกฝังกลบ.....	43
ตาราง 7 ผลการเปรียบเทียบวิธีการเก็บข้อมูลขยะรีไซเคิลด้วย T-test: one sample test .....	50

## สารบัญรูปภาพ

	หน้า
ภาพ 1 ตัวอย่างเตาเผาขยะชุมชน.....	7
ภาพ 2 ภายในบ่อฝังกลบจากจังหวัดอุทัยธานี .....	9
ภาพ 3 เส้นทางการกระจายของขยะของประเทศกำลังพัฒนา.....	10
ภาพ 4 แผนที่เขตเทศบาลเมืองอุทัยธานี.....	17
ภาพ 5 ตัวอย่างประเภทของขยะรีไซเคิล ซึ่งประกอบไปด้วย ขวดแก้ว กระดาษ.....	21
ภาพ 6 เส้นทางเดินรถขยะคันที่ 1 ทำงานเวลา 00.00 น. – 06.00 น. ....	23
ภาพ 7 เส้นทางเดินรถขยะคันที่ 2 ทำงานเวลา 02.00 น. – 08.00 น. ....	24
ภาพ 8 เส้นทางเดินรถขยะคันที่ 3 ทำงานเวลา 08.00 น. – 11.00 น. ....	24
ภาพ 9 ผังเส้นการเคลื่อนที่ของขยะในเขตเทศบาลเมืองอุทัยธานี .....	27
ภาพ 10 ปริมาณตัวอย่างขยะและการแบ่งขยะเป็น 4 ส่วน.....	29
ภาพ 11 สมุดมูลของขยะรีไซเคิลในเขตเทศบาลเมืองอุทัยธานี .....	31
ภาพ 12 ปริมาณขยะรีไซเคิลที่ร้านรับซื้อจำนวน 2 ร้านในหนึ่งสัปดาห์.....	35
ภาพ 13 การคัดแยกขยะรีไซเคิลระหว่างการดำเนินงานขนขยะ.....	37
ภาพ 14 การคัดแยกขยะรีไซเคิลในบ่อฝังกลบจังหวัดอุทัยธานี .....	37
ภาพ 15 แผนผังการเคลื่อนที่และปริมาณเฉลี่ยต่อวันของขยะ (กก. (ขยะ) /วัน).....	38
ภาพ 16 ผังการเคลื่อนที่ขยะในเมือง João Pessoa ประเทศบราซิล (Ibáñez-Forés, et al, 2018).....	39
ภาพ 17 แสดงการเคลื่อนที่ของขยะรีไซเคิลต่อวันในเขตเทศบาลเมืองอุทัยธานี .....	41
ภาพ 18 แสดงการเคลื่อนที่ของขยะอิเล็กทรอนิกส์ต่อวันในเขตเทศบาลเมืองอุทัยธานี .....	41

ภาพ 19	แสดงการเคลื่อนที่ของขยะอันตรายต่อวันในเขตเทศบาลเมืองอุทัยธานี .....	42
ภาพ 20	รูปแบบการจัดการขยะมูลฝอยชุมชนที่มีประสิทธิภาพ (Troschinetz & Mihelcic, 2009).....	45
ภาพ 21	อาชีพของผู้ตอบแบบสอบถาม .....	46
ภาพ 22	ช่วงอายุของผู้ตอบแบบสอบถาม .....	47
ภาพ 23	ช่วงรายได้ของผู้ตอบแบบสอบถาม .....	47
ภาพ 24	ร้อยละของเหตุผลในการคัดแยกและไม่คัดแยกขยะรีไซเคิลของผู้ตอบแบบสอบถาม.....	48
ภาพ 25	ร้อยละของผู้ดำเนินการจัดการขยะรีไซเคิล.....	49
ภาพ 26	แผนผังการแสดงการเคลื่อนที่ของขยะเทศบาลเมืองอุทัยธานีที่แยกตามแหล่งกำเนิด (กก. /วัน).....	52





# บทที่ 1

## บทนำ

### 1. ความเป็นมาของปัญหา

ขยะมูลฝอยเป็นอีกหนึ่งปัญหาที่ทวีความรุนแรงมากขึ้นเรื่อย ๆ เนื่องจากมีความต้องการใช้ทรัพยากรในปริมาณตามการเจริญเติบโตของประชากรที่มีการเพิ่มขึ้นทั่วโลก มีปริมาณขยะที่เกิดขึ้นเพิ่มจาก 1.3 พันล้านตันในปี 2012 และคาดการณ์ว่าจะเพิ่มเป็น 2.2 พันล้านตันในปี 2025 (Kawai & Tasaki, 2016) ขยะที่เพิ่มขึ้นนี้เป็นปัญหาต่อหน่วยงานที่รับผิดชอบในการจัดการขยะ เช่น ต้องเพิ่มระบบขนส่งขยะ จัดหาพื้นที่ในการกำจัดขยะ และหากมีการจัดการขยะมูลฝอยที่ไม่ดีและไม่สามารถเตรียมการป้องกันผลกระทบด้านลบที่เกิดขึ้น ตั้งแต่จุดจัดเก็บขยะ การขนส่งขยะ การกำจัดขยะ สามารถส่งผลเสียอย่างถาวรต่อสิ่งแวดล้อมไม่ว่าจะเป็นต่อน้ำ ดิน อากาศ ระบบนิเวศและระบบสาธารณสุข (Gu et al., 2014)

ประเทศไทยก็เป็นอีกหนึ่งประเทศที่ได้รับผลกระทบมาจากปริมาณการเพิ่มขึ้นของขยะโดยมีการก่อตัวขึ้นในปริมาณที่สูงขึ้นต่อเนื่องทุกปี จากรายงานสถานการณ์ขยะมูลฝอยชุมชนของประเทศไทยโดยกรมควบคุมมลพิษ พบว่าในปี 2559 มีปริมาณการเกิดขยะรวมกันทั้งประเทศไทย 27.06 ล้านตันต่อปี คิดเป็นประมาณ 74,130 ตันต่อวัน เฉลี่ยเป็นปริมาณขยะ 1.14 กิโลกรัมต่อคนต่อวัน ยังไม่รวมขยะตกค้างสะสมที่เพิ่มขึ้นทุกปีไม่ต่ำกว่าปีละ 10 ล้านตัน ซึ่งได้มีการจำแนกองค์ประกอบขยะโดยรวมในปี พ.ศ.2559 พบว่ามีขยะอินทรีย์หรือสลายง่าย ส่วนใหญ่มาจากอาหารเหลือทิ้งร้อยละ 64 ของขยะทั้งหมด เป็นกลุ่มขยะรีไซเคิลที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้หากมีการคัดแยกขยะหรือทำความสะอาด ประมาณร้อยละ 30 ของขยะทั้งหมด ส่วนที่เหลือเป็นขยะทั่วไปที่ย่อยสลายไม่ได้หรือนำไปรีไซเคิลแล้วไม่คุ้มทุนจึงต้องนำไปกำจัด เช่น ถุงพลาสติก กล่องโฟม ซองขนม และขยะอันตรายเป็นขยะที่ต้องนำไปกำจัดหรือบำบัดด้วยวิธีเฉพาะ เช่น หลอดไฟ ขวดยา ถ่านไฟฉาย ยาฆ่าแมลง กระจกสี ที่เป็นขยะจากภาคการเกษตรและอุตสาหกรรม เมื่อพิจารณาในช่วง พ.ศ. 2551-2559 พบว่าการใช้ประโยชน์ขยะมูลฝอยชุมชนที่มีปริมาณเพิ่มขึ้น เนื่องมาจากนโยบายรัฐบาลที่กำหนดให้การแก้ไขปัญหาขยะมูลฝอยเป็นวาระแห่งชาติ โดยถือเป็นเรื่องที่สำคัญให้นำหลักการ ลด ใช้ซ้ำ และนำกลับมาใช้ใหม่ (Reduce Reuse Recycle : 3R) มาใช้ในการจัดการมากขึ้น โดยขยะที่ถูกคัดแยกจากต้นทางตั้งแต่บ้านเรือน ส่วนใหญ่ คือ แก้ว กระดาษ พลาสติก เหล็ก และอะลูมิเนียม (กรมควบคุมมลพิษ, 2560)

เนื่องจากขยะมูลฝอยสามารถเกิดขึ้นได้ทุกพื้นที่ การจัดการขยะมูลฝอยอย่างบูรณาการ (Integrated municipal solid waste management) จึงเป็นสิ่งที่สำคัญ เป็นแนวคิดของการวางแผนจัดการขยะมูลฝอยอย่างมีประสิทธิภาพ สามารถลดปริมาณขยะมูลฝอยที่จะต้องส่งเข้าในระบบต่าง ๆ ให้น้อยที่สุด สามารถนำขยะมูลฝอยมาใช้ประโยชน์ทั้งในส่วนของการใช้ซ้ำและแปรรูปเพื่อใช้ใหม่ (Reuse & Recycle) รวมถึงการกำจัดที่ได้ผลพลอยได้ เช่น ปุ๋ยหมัก หรือพลังงาน แนวทางประกอบไปด้วย (1) การลดปริมาณขยะมูลฝอย เกิดจากความร่วมมือของหน่วยงานภาคประชาชนในการลดขยะจากแหล่งกำเนิด (2) จัดระบบรีไซเคิล เป็นการรวบรวมเพื่อนำไปแปรรูปใหม่ อีก การรีไซเคิลนี้เป็นอีกหนึ่งวิธีที่ทำให้ปริมาณขยะมูลฝอยลดลงและสามารถช่วยในการประหยัดพลังงานและค่าใช้จ่ายในกิจกรรมต่าง ๆ (3) การขนส่งขยะ ระบบการขนส่งขนที่ติจะช่วยให้ประหยัดพลังงาน และ (4) ระบบกำจัด เป็นจุดสุดท้ายที่ขยะมูลฝอยจะเดินทางมาถึง เนื่องจากขยะมูลฝอยสามารถนำมาใช้ประโยชน์จึงควรมีระบบคัดแยกแบบผสมผสานเช่นฝั้งกลบ ทำปุ๋ยหมัก โรงคัดแยกขยะรีไซเคิลเป็นต้นเพื่อให้กำจัดปริมาณน้อยที่สุดเท่าที่ทำได้ (วงศ์จุมมะลิ & เปรมประสิทธิ์, 2559) (Ayodele, Alao, & Ogunjuyigbe, 2018)

โลจิสติกส์ (logistics) คือระบบการจัดการการส่งข้อมูลหรือทรัพยากรต่างๆ ที่มีการเคลื่อนย้ายจากจุดต้นทางไปยังจุดเป้าหมายให้ได้ตามจุดประสงค์ โลจิสติกส์เกี่ยวข้องกับกระบวนการผสมผสานของข้อมูล การขนส่ง การบริหารวัสดุคงคลัง การจัดการวัตถุดิบ เป็นต้น เป็นช่องทางหนึ่งในการเพิ่มมูลค่าของการใช้ประโยชน์จากสถานที่ (node) ต่าง ๆ ในห่วงโซ่อุปทาน เช่นการลดเวลาดำเนินการ ลดค่าใช้จ่ายและลดปัญหาที่เกิดขึ้น ปัจจุบันถือเป็นอีกหนึ่งกระบวนการสำคัญในการประยุกต์ใช้ร่วมกับการจัดการในกิจกรรมต่าง ๆ ทำให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น อย่างเช่นการวิเคราะห์ร่วมกับระบบการจัดการขยะมูลฝอยชุมชนเพื่อช่วยให้ทราบปริมาณและลำดับการเคลื่อนที่ของขยะมูลฝอยและตำแหน่งที่สามารถนำขยะมารีไซเคิลได้ ส่งผลให้เพิ่มโอกาสในการนำกลับมาใช้ใหม่และสร้างมูลค่ากับสิ่งที่ไม่ใช้แล้วพร้อมกับเป็นการลดขยะก่อนนำไปกำจัดเพื่อความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Alnuwairan, 2018)

เทศบาลเมืองอุทัยธานีมีพื้นที่ 8.2 ตารางกิโลเมตร ในปี 2561 มีประชากร 14,808 คน อาชีพหลักของประชาชนในเขตพื้นที่นี้คือธุรกิจค้าขาย การบริการ อุตสาหกรรมในครัวเรือน แรงงานรับจ้าง แต่จะวันจะมีการสร้างขยะจากชุมชนซึ่งการจัดการขยะนี้ถูกควบคุมโดยสำนักงานเทศบาลเมืองจังหวัดอุทัยธานี ขยะเกือบทั้งหมดจะถูกส่งกำจัดไปยังบ่อฝังกลบ ในระหว่างการขนส่งจากชุมชนไปยังบ่อฝังกลบนี้จะมีขยะรีไซเคิลถูกคัดแยกออกไปขายทั้งโดยเจ้าหน้าที่และประชาชน แต่ในปัจจุบันไม่มีแผนการจัดการขยะที่ชัดเจนและขาดการบันทึกข้อมูลการปริมาณขยะที่เข้ามายังบ่อฝังกลบ ทำให้

ไม่ทราบปริมาณและลักษณะขยะมูลฝอยที่เกิดจริง ก่อความคลาดเคลื่อนในการประเมินปัญหาการจัดการขยะของเทศบาลในเวลาต่อมา ร่วมกับในปัจจุบันบ่อขยะที่กำลังดำเนินการก่อสร้าง เพื่อให้พร้อมต่อการสร้างบ่อฝังกลบแห่งใหม่ ดังนั้นการติดตามปริมาณและองค์ประกอบของขยะจากสถานที่ต่าง ๆ ในโซ่อุปทานที่เกี่ยวข้องกับการจัดการขยะมูลฝอย จะทำให้ทราบอัตราการเกิดขยะและรูปแบบการเคลื่อนที่ของขยะชนิดต่าง ๆ นำไปสู่การออกแบบแผนการจัดการขยะที่มีประสิทธิภาพและเหมาะสมต่อไป (Gu et al., 2018)

งานวิจัยนี้มีเป้าหมายเพื่อศึกษาระบบโลจิสติกส์การจัดการขยะมูลฝอยและขยะรีไซเคิล เช่น ปริมาณและลักษณะของขยะ โซ่อุปทานการเคลื่อนที่ของขยะ พฤติกรรมการจัดการขยะของประชาชน เป็นต้น และนำเสนอแนวทางการจัดการขยะที่เพิ่มประสิทธิภาพการคัดแยกขยะรีไซเคิล โดยมีกรณีศึกษาที่เขตเทศบาลเมืองอุทัยธานี ซึ่งข้อมูลเหล่านี้จะสามารถนำมาเป็นข้อมูลพื้นฐานในการประเมินสถานการณ์ขยะ และนำมาเป็นพื้นฐานในการกำหนดนโยบายการจัดการขยะที่เหมาะสมได้ในอนาคต

## 2. จุดมุ่งหมายของการศึกษา

- (1) เพื่อศึกษาปริมาณและโลจิสติกส์ของขยะชุมชนในเขตเทศบาลเมืองอุทัยธานี
- (2) เพื่อศึกษาพฤติกรรมการจัดการขยะมูลฝอยชุมชน ขยะรีไซเคิล ขยะอิเล็กทรอนิกส์ ขยะอันตราย ของประชาชนในเขตเทศบาลเมืองอุทัยธานี
- (3) เพื่อวิเคราะห์ปัญหาของการจัดการขยะและเสนอแนะ แนวทางการจัดการขยะที่เหมาะสมสำหรับเทศบาลเมืองอุทัยธานี

## 3. ขอบเขตของงานวิจัย

- (1) ด้านเนื้อหา

ศึกษาระบบการจัดการขยะและโลจิสติกส์ของขยะในเขตเทศบาลเมืองอุทัย โดยการสำรวจการจัดการขยะขยะมูลฝอย ขยะรีไซเคิลและขยะอันตรายตามสถานที่สำคัญที่เกี่ยวข้อง สำรวจปริมาณและลักษณะของขยะที่เกิดขึ้นตามปริมาณที่เกิดขึ้นจริง แล้วสรุปเป็นแผนผังการไหลของวัสดุ (เส้นทางการกระจายและเคลื่อนที่ของขยะ)

ศึกษาพฤติกรรมการทิ้งขยะของประชากรด้วยแบบสอบถามเพื่อสามารถประเมินการเกิดขยะมูลฝอยและขยะรีไซเคิล จากนั้นเปรียบเทียบความสอดคล้องของข้อมูลจากการสำรวจจริงร่วมกับแบบสอบถามพฤติกรรมการจัดการขยะของประชากรในพื้นที่ การศึกษานี้ดำเนินการเก็บข้อมูลระหว่างเดือน กันยายน-กุมภาพันธ์ ปี พ.ศ. 2562

(2) ประชากร/กลุ่มตัวอย่าง

เจ้าหน้าที่ขับรถยนต์ ผู้เก็บขยะในบ่อฝังกลบ ผู้ประกอบการร้านรับซื้อขยะรีไซเคิล และ ประชากรที่อยู่ในเขตหรือเทศบาลเมืองอุทัยธานี

#### 4. นิยามศัพท์เฉพาะ

(1) โลกจิตติศาสตร์ของขยะ คือระบบการเคลื่อนที่และปริมาณขยะจากจุดเริ่มต้นไปยังจุดสุดท้าย ซึ่งมีทั้งการส่งไปกำจัดและการส่งไปรีไซเคิลใหม่

(2) สมดุลมวล (Mass balance) เป็นหลักการพื้นฐานของกฎอนุรักษ์มวล ซึ่งกำหนดไว้ว่า มวลไม่สูญหายหรือถูกทำลายไป ในระบบเดียวกันเมื่อปริมาณในจุดหนึ่งเปลี่ยนแปลง จุดอื่น ๆ จะมีการเปลี่ยนแปลงตามไปด้วย แต่ปริมาณรวมในระบบจะเหมือนเดิม เกิดเป็นความสมดุลมวลที่เท่าเดิมเสมอ

(3) การไหลของวัสดุ คือการติดตามปริมาณและการเคลื่อนที่ของวัสดุที่สนใจ ซึ่งในการศึกษานี้คือขยะมูลฝอยชุมชนและขยะรีไซเคิล

(4) แหล่งกำเนิดขยะ คือจุดเริ่มต้นที่มีการสร้างขยะและมีการส่งขยะนี้ไปยังจุดต่อไป เช่น บ้านเรือน ตลาด สถานราชการ เป็นต้น

(5) ลักษณะขยะ คือชนิดของขยะที่เป็นส่วนประกอบของขยะ ใช้ในการตรวจสอบว่ามีขยะชนิดมากที่สุด ยกตัวอย่างเช่น ขยะเน่าเปื่อยง่าย แก้ว ยาง หนังสื พลาสติก เป็นต้น

(6) รีไซเคิล (Recycle) เป็นการจัดการวัสดุเหลือใช้หลังจากมีการแยกขยะอย่างเหมาะสม โดยนำไปผ่านกระบวนการแปรสภาพ โดยเฉพาะการหลอม เพื่อให้เป็นวัสดุใหม่แล้วนำกลับมาใช้ได้ อีก ซึ่งวัสดุที่ผ่านการแปรสภาพนั้นอาจจะเป็นผลิตภัณฑ์เดิมหรือผลิตภัณฑ์ใหม่ก็ได้

(7) ขยะรีไซเคิล (Recycle) เป็นกลุ่มขยะที่สามารถนำไปขายได้หากมีสภาพที่เหมาะสมตามความต้องการของร้านรับซื้อขยะรีไซเคิล แบ่งกลุ่มประกอบไปด้วย พลาสติก กระดาษ หนังสื และอื่น ๆ (เช่น เทียน กาบมะพร้าว หนังสื เป็นต้น)

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 1. ขยะมูลฝอย

##### 1.1 ขยะหรือขยะมูลฝอย (Refuse or Solid Waste )

หมายถึง ของเสียที่อยู่ในรูปของแข็ง ซึ่งอาจจะมีปริมาณขึ้นปะปนมาด้วยจำนวนหนึ่ง ขยะที่เกิดขึ้นจากอาคารที่พักอาศัย สถานที่ทำการโรงงานอุตสาหกรรม หรือตลาดสดก็ตามจะมีปริมาณและลักษณะแตกต่างกันออกไป โดยปกติแล้ววัสดุต่าง ๆ ที่ถูกทิ้งมาในรูปของขยะนั้น จะมีทั้งอินทรีย์สารและอนินทรีย์สาร สารวัสดุต่าง ๆ เหล่านี้บางชนิดก็สามารถย่อยสลายได้ด้วยจุลินทรีย์ในเวลาอันรวดเร็ว โดยเฉพาะพวกเศษอาหารเศษพืชผัก แต่บางชนิดก็ไม่อาจจะย่อยสลายได้เลย เช่น พลาสติก เศษแก้ว เป็นต้น

##### 1.2 ปัญหาจากสภาพสิ่งแวดล้อมขยะมูลฝอย

ขยะมูลฝอย ก่อให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อม เมื่อมีขยะมูลฝอยจำนวนมาก แต่ชุมชนไม่สามารถเก็บขนและกำจัดขยะมูลฝอยได้อย่างหมดจดหรือจัดการขยะมูลฝอยอย่างไม่ถูกสุขลักษณะ ดังนั้นขยะมูลฝอยจึงเป็นสาเหตุให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อมประกอบไปด้วย

1.2.1 อากาศเสีย เกิดจากการเผาขยะมูลฝอยกลางแจ้ง ก่อให้เกิดควันและสารพิษทางอากาศ ทำให้ คุณภาพอากาศเสื่อมโทรม

1.2.2 น้ำเสีย เกิดจากกองขยะมูลฝอยบนพื้นเมื่อฝนตกลงมายังบนกองขยะมูลฝอยจะเกิดน้ำเสีย เกิดเป็นความสกปรกมากไหลลงสู่แหล่งน้ำ ทำให้เกิดภาวะมลพิษของแหล่งน้ำ

1.2.3 แหล่งพาหะนำโรค เกิดจากการกองขยะมูลฝอยบนพื้น เป็นแหล่งเพาะพันธุ์ของหนูและแมลงวัน เป็นต้น

1.2.4 เหตุรำคาญและความไม่น่าดู เกิดจากการเก็บขนขยะมูลฝอยไม่หมด รวมทั้งการกองขยะมูลฝอยบนพื้น ซึ่งจะส่งกลิ่นเหม็นรบกวนประชาชน ขาดสุนทรียภาพและเกิดภาพไม่สวยงามในทิวทัศน์

##### 1.3 แหล่งกำเนิดและประเภทขยะมูลฝอยจากกิจกรรมต่าง ๆ

ขยะเป็นสิ่งที่เหลือใช้หรือสิ่งที่ไม่ต้องการอีกต่อไป สถานที่กำเนิดจะแตกต่างกันตามกิจกรรมการก่อขยะนั้น ๆ สามารถแบ่งตามแหล่งกำเนิดขยะได้ดังนี้

1.3.1 ขยะเสียจากอุตสาหกรรมของเสียอันตรายจากทั่วประเทศไทยนั้นคิดเป็น 73% มาจากระบบอุตสาหกรรมเป็นส่วนใหญ่ที่ยังไม่มีการจัดการที่เหมาะสมโดยทิ้งกระจายอยู่ตามสิ่งแวดล้อมและ

ที่ร่วมกับมูลฝอย รัฐบาลได้ก่อตั้งศูนย์จัดการกากอุตสาหกรรมชิ้นแห่งแรกในเขตบางขุนเทียนที่แขวง  
แสมดำ เริ่มเปิดบริการตั้งแต่ 2531 ซึ่งสามารถกำจัดของเสียได้เพียงบางส่วนเท่านั้น

1.3.2 ของเสียจากโรงพยาบาลและสถานศึกษาวิจัย ของเสียจากโรงพยาบาลถือเป็นของ  
เสียอันตรายอย่างมาก เช่น ขยะติดเชื้อ เศษอวัยวะจากผู้ป่วย และขยะจากการรักษาพยาบาล รวมทั้ง  
ของเสียที่ปนเปื้อนสารเคมีและสารกัมมันตรังสี ที่ถูกทิ้งสู่สิ่งแวดล้อมโดยปะปนกับมูลฝอยสิ่งปฏิกูล  
เป็นการเพิ่มความเสี่ยงในการแพร่กระจายของเชื้อโรคและสารอันตราย

1.3.3 ของเสียจากภาคเกษตรกรรม เช่น มูลสัตว์ ปุ๋ย น้ำทิ้งจากการทำปุ๋ยสัตว์ ยาฆ่าแมลง  
เป็นต้น

1.3.4 ของเสียจากบ้านเรือนแหล่งชุมชน เช่น แก้ว เศษอาหาร หลอดไฟ พลาสติกแบตเตอรี่  
โลหะถ่านไฟฉาย หินไม้ กระเบื้อง ผนัง ยาง ฯลฯ

1.3.5 ของเสียจากสถานประกอบการในเมือง เช่น ภัตตาคาร ตลาดสด วัด สถานเริงรมย์  
เป็นต้น

#### 1.4 ประเภทของขยะ

1.4.1 ขยะอินทรีย์ คือ ขยะที่เน่าเสียและย่อยสลายได้เร็ว สามารถนำมาทำปุ๋ยหมักได้ เช่น  
เศษผัก เปลือกผลไม้ เศษอาหาร ใบไม้ เศษเนื้อสัตว์ ฯ

1.4.2 ขยะรีไซเคิล คือ ของเสียบรรจุภัณฑ์หรือวัสดุเหลือใช้ ซึ่งสามารถนำกลับมาใช้  
ประโยชน์ใหม่ได้ เช่น กล่องเครื่องดื่มแบบยูเอชที กระจาดขยะป้องกันเครื่องดื่ม เศษพลาสติก แก้ว เศษ  
โลหะ อลูมิเนียม ยางรถยนต์ เป็นต้น

1.4.3 ขยะทั่วไป คือ ขยะประเภทอื่นนอกเหนือจากขยะย่อยสลาย ขยะรีไซเคิล และขยะ  
อันตราย มีลักษณะย่อยสลายยาก และไม่คุ้มค่าสำหรับการนำกลับไปใช้ประโยชน์ใหม่ เช่น ห่อ  
พลาสติกใส่ขนม พอยล์เปื้อนอาหาร ซองบะหมี่สำเร็จรูป ถุงพลาสติกเปื้อนอาหาร ถุงพลาสติก  
บรรจุผงซักฟอก โฟมเปื้อนอาหาร พลาสติกห่อลูกอม ซองหรือถุงพลาสติกสำหรับบรรจุเครื่องอุปโภค  
ด้วยวิธีรีดความร้อน เป็นต้น

1.4.4 ขยะอันตราย คือ ขยะที่อาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม หรืออาจทำให้เกิด  
อันตรายต่อบุคคล สัตว์ พืช เช่น แบตเตอรี่โทรศัพท์เคลื่อนที่ หลอดฟลูออเรสเซนต์ ภาชนะที่ใช้บรรจุ  
สารกำจัดแมลงหรือวัชพืชรานไฟฉาย กระป๋องสเปรย์บรรจุสีหรือสารเคมี เป็นต้น

## 2. การจัดการขยะมูลฝอย

เริ่มตั้งแต่การเก็บรวบรวม การขนย้ายไปยังโรงงานและการทำลายขยะมูลฝอย ระหว่าง  
รวบรวมขยะมูลฝอยที่ควรแยกให้เป็นประเภทต่าง ๆ เพื่อช่วยให้ง่ายต่อการเก็บและทำลายเช่น เศษ  
แก้ว เศษกระจกและของมีคมต่าง ๆ ควรแยกต่างหาก ไม่ทิ้งปะปนกับขยะมูลฝอยอื่น ๆ เพราะอาจจะ

บาดหรือตำผู้อื่นได้ ควรเก็บขยะมูลฝอยใส่ถุงและผูกปากถุงให้เรียบร้อย ใส่ในภาชนะที่มีฝาปิดมิดชิด เพื่อป้องกันสุนัขเคี้ยว (อัจฉรา, พิมลพรรณ, & เพียงใจ, 2554) การขนย้ายได้รับการปรับปรุงขึ้นตามเมืองใหญ่และในเขตเทศบาลจะมีรถไปเก็บขยะมูลฝอยถึงบ้าน ในบางเขตจะมีถังรองรับขยะมูลฝอยตั้งไว้ริมถนน หรือตามบริเวณที่มีขยะมูลฝอยมากเช่น โรงเรียน ตลาด ศูนย์ราชการ ศูนย์การค้า เป็นต้น ถุงขยะที่เตรียมทิ้งควรผูกปากถุงให้เรียบร้อย แล้วขนไปใส่ลงในถังขยะรองรับที่จัดตั้งไว้ตามจุดต่าง ๆ เมื่อถึงเต็มจะมีรถมาขนไปยังโรงงานเพื่อทำลายต่อไป การกำจัดขยะมูลฝอย มีหลายวิธี เช่น การเผากลางแจ้ง การเทกองบนพื้นดิน การนำไปทิ้งทะเล แต่วิธีการดังกล่าวไม่ถูกต้อง เพราะทำให้เกิดภาวะมลพิษต่อสภาพแวดล้อมและสุขภาพอนามัยของมนุษย์ ตัวอย่างเช่น การเผากลางแจ้ง ทำให้เกิดควันและฝุ่นละอองในอากาศ ดังนั้นวิธีการกำจัดที่ถูกต้องและเป็นที่ยอมรับประกอบด้วย

### 2.1 การเผาขยะ

สามารถทำลายขยะมูลฝอยได้เกือบทุกชนิด เตาเผามีหลายชนิดขึ้นอยู่กับลักษณะของขยะมูลฝอย ถ้าเป็นประเภทที่ติดไฟง่าย เราสามารถใช้เตาเผาชนิดที่ไม่ต้องใช้เชื้อเพลิงช่วย แต่ถ้าขยะมูลฝอยมีความชื้นมากกว่าร้อยละ 50 เตาเผาขยะต้องเป็นชนิดที่ใช้เชื้อเพลิงจำพวกน้ำมันเตาช่วยในการเผาไหม้ การเผาในเตาเผาใช้เนื้อที่น้อย ส่วนที่เหลือจากการเผาไหม้เช่นขี้เถ้าสามารถนำไปใช้ถมที่ดินหรือใช้ประโยชน์อย่างอื่นได้ การเผาในเตาเผา เป็นการเผาไหม้ทั้งส่วนที่เป็นของแข็ง ของเหลว และแก๊ส ซึ่งต้องใช้ความร้อนระหว่าง 1,300-1,800 องศาฟาเรนไฮต์ จึงจะทำให้การเผาไหม้เป็นไปอย่างสมบูรณ์ เนื่องจากความแตกต่างและลักษณะขององค์ประกอบของขยะมูลฝอยในแต่ละแห่ง



ภาพ 1 ตัวอย่างเตาเผาขยะชุมชน

ที่มา : <https://wonderwill.co.th/>

ดังนั้นรูปแบบของเตาเผาจึงแตกต่างกันไปด้วย ถ้าชุมชนที่มีขยะมูลฝอยซึ่งส่วนใหญ่เป็นชนิดที่เผาไหม้ได้ง่ายเตาเผาขยะอาจใช้ชนิดที่ไม่ต้องใช้เชื้อเพลิงอย่างอื่นช่วยในการเผาไหม้ แต่ถ้า

องค์ประกอบของขยะมูลฝอยมีส่วนที่เผาไหม้ได้ง่ายต่ำกว่า 30% (โดยน้ำหนัก) หรือมีความชื้นมากกว่าร้อยละ 50 เตเผาที่ใช้ต้องเป็นชนิดที่ต้องมีเชื้อเพลิงช่วยในการเผาไหม้ นอกจากนี้เตเผาขยะมูลฝอยทุกแบบ จะต้องมีการควบคุมอุณหภูมิ คว้น ไอเสีย ผงและซีเถ้าที่อาจปนออกไปกับคว้นและปลิวออกมาทางปล่องคว้น เตเผาที่มีประสิทธิภาพจะต้องลดปริมาณของขยะมูลฝอยลงไปจากเดิมให้มีเหลือน้อยที่สุด และส่วนที่เหลือจากการเผาไหม้นั้นก็ต้องมีลักษณะคงรูป ไม่มีการย่อยสลายได้อีกต่อไป และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างปลอดภัย ซึ่งมีข้อดีของการเผาขยะประกอบด้วย

2.1.1 ใช้พื้นที่ดินน้อยเมื่อเทียบกับวิธีฝังกลบ

2.1.2 สามารถทำลายขยะมูลฝอยได้เกือบทุกชนิด

2.1.3 สามารถสร้างเตเผาในพื้นที่ที่ไม่ห่างไกลจากแหล่งกำเนิดขยะ ทำให้ประหยัดค่าขนส่ง

2.1.4 ไม่ค่อยกระทบกระเทือนเมื่อสภาพแวดล้อมของลมฟ้าอากาศเปลี่ยนแปลง

2.1.5 ส่วนที่เหลือจากการเผาไหม้ (ซีเถ้า) สามารถนำไปถมที่ดินได้ หรือทำวัสดุก่อสร้างได้แต่

มีข้อเสียคือค่าลงทุนในการก่อสร้างและค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซม บำรุงรักษาค่อนข้างสูง และอาจจะเกิดปัญหาภาวะมลพิษทางอากาศได้

## 2.2 การฝังกลบ

ทำได้โดยนำขยะมูลฝอยมาเทลงในพื้นที่ที่เตรียมเอาไว้แล้วกลบด้วยดิน และบดให้แน่นอีกครั้งหนึ่ง การฝังกลบไม่สร้างความรำคาญและเป็นอันตรายต่อสภาพแวดล้อม พื้นที่บางแห่งเมื่อถมเสร็จเรียบร้อย อาจนำไปใช้ประโยชน์อื่น ๆ เช่น ทำเป็นสนามกีฬา สวนหย่อม เป็นต้น วิธีการฝังกลบที่ถูกสุขลักษณะนั้น จะต้องไม่ก่อให้เกิดปัญหามลพิษต่อสภาพแวดล้อม รวมทั้งเหตุรำคาญอื่น ๆ เช่น คว้น ฝุ่นละออง กลิ่นเหม็น และการปลิวของกระดาษ พลาสติกและอื่น ๆ ซึ่งจะต้องควบคุมให้อยู่ภายในขอบเขตจำกัด ไม่ทำให้เกิดการสูญเสียแก่ทัศนียภาพของพื้นที่และบริเวณใกล้เคียง นอกจากนี้ยังจะต้องมีมาตรการในการควบคุมดูแลดังนี้

2.2.1 ต้องควบคุมไม่ให้มีการนำของเสียอันตรายมากำจัดรวมกับขยะมูลฝอยทั่วไปในบริเวณที่ฝังกลบขยะ นอกจากนี้จะมีมาตรการการกำจัดโดยวิธีการพิเศษตามลักษณะของของเสียนั้น ๆ

2.2.2 ต้องควบคุมให้ขยะที่ฝังกลบถูกกำจัดอยู่เฉพาะภายในขอบเขตที่กำหนดไว้ทั้งบนพื้นผิวดินและใต้ดิน

2.2.3 ต้องกำจัดน้ำเสียจากกองขยะอย่างถูกต้อง

2.3.4 ต้องตรวจสอบอย่างสม่ำเสมอ เช่น ตรวจสอบการปนเปื้อนของแหล่งน้ำใต้ดินบริเวณใกล้เคียง

2.3.5 ต้องคำนึงถึงทัศนียภาพของพื้นที่และบริเวณใกล้เคียง เช่น การจัดให้มีสิ่งป้องกันการปลิวของขยะหรืออาจปลูกต้นไม้ล้อมรอบ เป็นต้น





ภาพ 2 ภายในบ่อฝังกลบจากจังหวัดอุทัยธานี

การฝังกลบเป็นวิธีการที่ใช้ในการกำจัดขยะมูลฝอยที่พื้นดินอย่างถูกต้องตามหลักสุขาภิบาล ไม่ก่อให้เกิดเหตุรำคาญและเป็นอันตรายต่อสุขภาพและสภาพแวดล้อม ควรเทขยะมูลฝอยลงไปแล้วเกลี่ยให้กระจาย บดทับให้แน่น แล้วใช้ดินหรือวัสดุอื่นที่มีดินปนอยู่ไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 กลบแล้วบดทับให้แน่นอีกครั้งหนึ่ง

### 2.3 การแปรสภาพขยะมูลฝอยเป็นพลังงาน

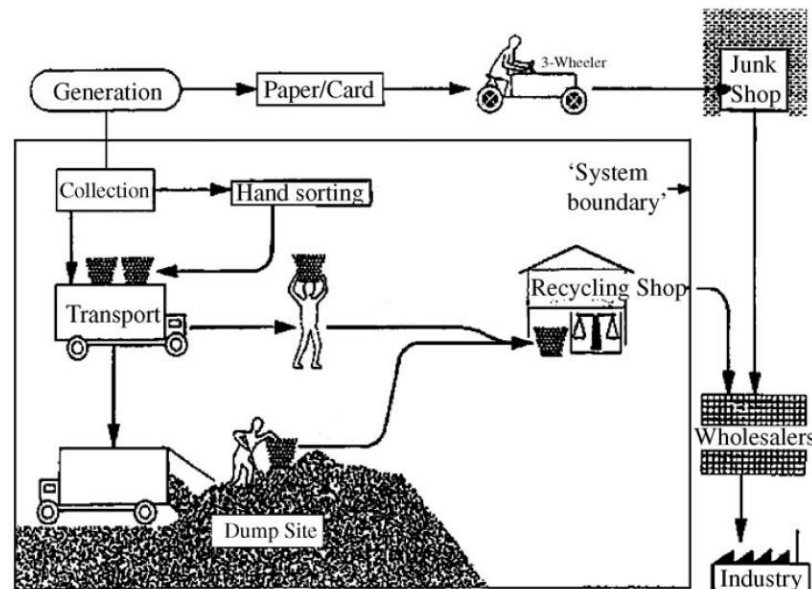
คือการนำขยะมูลฝอยที่ติดไฟได้มาทำเป็นเชื้อเพลิงสำหรับต้มน้ำ หรือผลิตไอน้ำเพื่อไปหมุนเครื่องกำเนิดไฟฟ้าได้

### 2.4 การหมักทำปุ๋ย

ใช้วิธีนำขยะมูลฝอยที่ส่วนมากเน่าเปื่อยได้ มาผ่านขบวนการบดหมักทำลายของโรงงานกำจัดขยะมูลฝอย เพื่อให้เกิดการย่อยสลายตัว ขยะมูลฝอยที่ผ่านการหมักแล้ว จะถูกนำไปฝังต่อที่ลานฝังประมาณ 40-60 วัน เพื่อให้การย่อยสลายเป็นไปโดยสมบูรณ์ จากนั้นจะถูกนำไปร่อนแยกเอาส่วนที่จะใช้เป็นปุ๋ยต่อไป ขยะมูลฝอยส่วนที่เป็นขยะเปียกนั้น ส่วนใหญ่เป็นสารอินทรีย์ที่ย่อยสลายได้ง่าย ดังนั้นการนำไปกองทิ้งไว้ก็จะบูดเน่าและส่งกลิ่นเหม็น แต่ถ้านำขยะส่วนนี้ไปหมักด้วยวิธีการที่ถูกต้อง กลิ่นเหม็นจะลดลงไปได้อย่างมาก นอกจากนั้นผลิตผลที่ได้ยังสามารถไปใช้เป็นปุ๋ยสำหรับบำรุงดินเพื่อการเกษตรได้อีกด้วย การหมักขยะมูลฝอยเพื่อทำเป็นปุ๋ยนั้น เป็นการอาศัยกระบวนการทางชีววิทยา ซึ่งจุลินทรีย์จะย่อยสลายอินทรีย์วัตถุให้เป็นแร่ธาตุที่ค่อนข้างจะคงรูปและมีคุณสมบัติที่พอเหมาะ นอกจากนี้ของที่หมักได้ที่แล้วจะมีปริมาณลดลงประมาณร้อยละ 30-65 และยังสามารถทำลายจุลินทรีย์บางชนิดที่อาจทำให้เกิดโรคได้อีกด้วย

### 3. การจัดการขยะมูลฝอยชุมชนในกลุ่มประเทศกำลังพัฒนา

ประเทศที่กำลังพัฒนาได้มีการจัดการขยะอยู่ 2 รูปแบบคือในระบบและนอกระบบ ในระบบเป็นการจัดการของภาครัฐเก็บขยะจากพื้นที่ส่งไปยังสถานที่กำจัดขยะเช่นบ่อฝังกลบ มีการบันทึกและติดตามปริมาณขยะสม่ำเสมอ และในส่วนของนอกระบบนี้เป็นการดำเนินการโดยประชาชนเอง มีการคัดแยกขยะเพื่อการประกอบอาชีพ ใช้แรงงานเป็นหลัก ไม่มีเทคโนโลยีที่สูงมากนัก ซึ่งในส่วนนี้เองจะไม่ผ่านการเก็บภาษี ไม่มีใบอนุญาต อยู่นอกสวัสดิการสังคม และการประกันของภาครัฐ ประชากรหลายพันคนในประเทศที่กำลังพัฒนาประเทศได้ใช้ประโยชน์จากขยะรีไซเคิลเกิดเป็นวิถีชีวิตการเก็บขยะขายเพื่อดำรงชีพ (Wilson, Velis, & Cheeseman, 2006) แสดงรูปแบบการเคลื่อนที่ของขยะมูลฝอยของประเทศกำลังพัฒนาแสดงดังภาพ 3



ภาพ 3 เส้นทางการกระจายของขยะของประเทศกำลังพัฒนา

ที่มา [http://www.worldbank.org/urban/solid\\_wm/erm/start\\_up.pdf](http://www.worldbank.org/urban/solid_wm/erm/start_up.pdf)

#### 3.1 ประเภทของผู้เก็บขยะรีไซเคิล

ผู้รวบรวมขยะรีไซเคิลทั้งในระบบและนอกระบบจะแบ่งกลุ่มคร่าว ๆ ดังนี้

3.1.1 ผู้รับซื้อขยะจากร เป็นผู้รวบรวมขยะจากการซื้อขยะรีไซเคิลในชุมชนที่มีการรวมไว้ให้แล้วจากบ้านต่าง ๆ และนำไปขายต่อยังร้านรับซื้อขยะรีไซเคิล ส่วนมากจะมีพาหนะเพื่อการขนส่งขยะในปริมาณมากเช่น รถกระบะ รถซาเล้ง เป็นต้น

3.1.2 ผู้เก็บขยะในเขตชุมชน เป็นผู้รวบรวมขยะรีไซเคิลจากการทิ้งในขยะหรือทิ้งไว้ในพื้นที่ก่อนมีเจ้าหน้าที่นำไปกำจัด คัดแยกขยะรีไซเคิลเองจากขยะมูลฝอยทั่วไปแล้วนำไปขายที่ร้านรับซื้อขยะรีไซเคิล

3.1.3 เจ้าหน้าที่ขับรถขยะ เป็นผู้รวบรวมขยะแล้วขนส่งไปยังบ่อฝังกลบซึ่งระหว่างการเดินทางได้มีการคัดแยกขยะรีไซเคิลเพื่อการขายด้วย

3.1.4 ผู้เก็บขยะในบ่อฝังกลบ เป็นผู้รวบรวมขยะรีไซเคิลจากกองขยะก่อนถูกกำจัดด้วยบ่อฝังกลบ ซึ่งอาจมีการอาศัยอยู่บริเวณนี้

### 3.2 กระบวนการจัดการขยะรีไซเคิลที่เกี่ยวข้อง

การจัดการขยะรีไซเคิลของประเทศที่กำลังพัฒนาจะมีกระบวนการที่เกี่ยวข้องดังนี้

3.2.1 รวบรวมขยะรีไซเคิล ด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่นการรับซื้อ คຸ້ຍขยะ รับบริจาค เป็นต้น ขั้นตอนนี้ถือเป็นกระบวนการแรกสุดในการจัดการขยะ

3.2.2 คัดแยกชนิดขยะรีไซเคิล การคัดแยกขยะให้เป็นชนิดเดียวให้มากที่สุดจะช่วยเพิ่มราคาขยะรีไซเคิลได้มากขึ้น

3.2.3 สะสมขยะชนิดเดียวกัน ขยะชนิดเดียวกันเมื่อมีปริมาณมากขึ้นจะทำให้มีราคาดีขึ้นจึงต้องมีการสะสมไว้ให้ได้ปริมาณตามต้องการ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความจุของพื้นที่จัดเก็บ

3.2.4 เตรียมพร้อมขยะ ขยะรีไซเคิลบางชนิดจำเป็นต้องเตรียมพร้อมก่อนถึงสามารถขายได้หรือทำให้มีราคามากขึ้น เช่น การล้าง การบีบอัด การบด เป็นต้น

3.2.5 สร้างร้านรับซื้อขยะขนาดเล็ก เมื่อมีทุนและพื้นที่ จำนวนหนึ่งจะมีการเปิดเป็นสถานรับซื้อขยะรีไซเคิลเพื่อบริการในละแวกชุมชนนั้น ๆ

3.2.6 การตลาด สร้างเครือข่ายอย่างไม่เป็นทางการ การซื้อขายขยะรีไซเคิลจำเป็นต้องมีเครือข่ายเพื่อให้ดำเนินการสะดวกขึ้น เช่นการติดตามข้อมูลราคา แหล่งขายตามจุดต่าง ๆ รวมถึงผู้เก็บขยะในพื้นที่นั้น ๆ เพื่อกำหนดรูปแบบการซื้อขายให้คุ้มกำไรมากที่สุด

3.2.7 ซื้อขายขยะรีไซเคิล มีทั้งเป็นทางการและไม่เป็นทางการ ผู้ซื้อขายจะต้องมีความเข้าใจในการตลาดเพื่อป้องกันความเสี่ยง ซึ่งท้ายสุดจะส่งขยะรีไซเคิลไปยังโรงงานวัตถุดิบเพื่อแปรรูปต่อไป

### 3.3 ผลกระทบทางสุขภาพของการรีไซเคิลขยะแบบไม่เป็นทางการ

สุขภาพและความเสี่ยงการเกิดอันตรายมีความเกี่ยวข้องกับกระบวนการการรีไซเคิลทั้งจากการปฏิบัติงานและความเกี่ยวเนื่องสู่สาธารณะโดยรอบ (Cointreau, 2004) ยกตัวอย่างปัจจัยที่ก่อให้เกิดความเสี่ยงทางสุขภาพจากขยะดังตาราง 1

ตาราง 1 ปัจจัยที่ทำให้เกิดความเสียหายทางสุขภาพและตัวอย่างสาเหตุการเกิดผลกระทบ

ปัจจัยเสี่ยงเริ่มต้น	ตัวอย่างความเสี่ยงที่เป็นไปได้
1. องค์ประกอบของขยะ	มีความเป็นพิษ, ก่อภูมิแพ้และการติดเชื้อจาก แก๊ส ผุ่น น้ำชะขยะของมีคม เศษแก้ว
2. สมบัติของขยะอินทรีย์ที่กำลังย่อยสลาย	การแพร่กระจายของแก๊ส ละอองของสารชีวภาพเช่นเชื้อโรค ผุ่น น้ำชะขยะ อนุภาคขนาดเล็ก การเป็นสมบัติให้เป็นพิษเช่นการตอบสนองทางสุขภาพต่อการเกิดภูมิแพ้และความเป็นพิษ
3. การขนถ่ายขยะ	จราจรติดขัด อุบัติเหตุจากการ ชุดคู้ย ยกของ
4. การจัดการขยะ	เกิดกลิ่น เสี่ยงก่อความรำคาญ การแพร่ของอากาศและน้ำเสีย ก่อจุดของเสีย ระเบิด ไฟไหม้
5. การกำจัดขยะ	เกิดกลิ่น เสี่ยงก่อความรำคาญ การโค่นล้มของกองขยะ การแพร่ของอากาศและน้ำเสีย ระเบิด ไฟไหม้

### 3.4 ข้อมูลผลกระทบทางสุขภาพที่เคยเกิดขึ้น

ตัวอย่างผลกระทบทางสุขภาพจากการจัดการขยะรีไซเคิลแบบไม่เป็นทางการถูกบันทึกและแสดงในรายงาน (Eerd, 1997) ดังนี้

3.4.1 ในบริเวณใกล้ ๆ กัน การป่วยในระบบทางเดินหายใจของเด็กในครอบครัวที่ไม่ได้คู้ยขยะมีความเท่ากับเด็กในครอบครัวที่คู้ยขยะ

3.4.2 ผู้คู้ยขยะมีปัญหาทางสุขภาพมากกว่ากลุ่มควบคุม

3.4.3 ผู้คู้ยขยะอยู่ในสภาวะการขาดสารอาหารมากกว่ากลุ่มควบคุม แม้จะไม่ได้รับความทรมาณจากสภาวะนี้

3.4.4 ผู้คู้ยขยะประสบปัญหาการปวดหลังเรื้อรังและหลายคนบ่นเรื่องความอ่อนของร่างกาย โดยเฉพาะการไอซึ่งเป็นปัญหาเรื้อรัง

3.4.5 ผู้คู้ยขยะประสบอาการบาดเจ็บจากของมีคมและการโดนทิ่มโดยของแหลม

3.4.6 มีการติดเชื้อและปัญหาอื่น ๆ ทางตาเป็นจำนวนมาก

3.4.7 แรงงานกะกลางคืนบางคนร้องเรียนว่าเกิดความทรมาณจากการประสาทหลอนรุนแรงอันเนื่องมาจากสิ่งแวดล้อมที่ทำงานอยู่

3.4.8 ผู้คู้ยขยะหลายคนประสบปัญหาการติดเชื้อในสำไส้จากโปโตริชัวและหนองพยาธิ

3.4.9 กองขยะและถังขยะถูกรบกวนโดยสุนัขจรจัดและหนู

3.4.10 ผู้คู้ยขยะเกิดอาการท้องเสียเป็นประจำ

- 3.5.11 ผู้ค้าขยะแจ้งว่าเกิดอาการดีซ่านรุนแรงอย่างน้อย 1 ครั้งในแต่ละปี
- 3.5.12 ผู้ค้าขยะประสบปัญหาจากโรคผิวหนัง

#### 4. สถานการณ์การจัดการขยะในประเทศไทย

ประเทศไทยมีปริมาณขยะสูงขึ้นต่อเนื่องขึ้นทุกปี จากรายงานสถานการณ์ขยะมูลฝอยชุมชนของประเทศไทย ปี 2559 พบว่ามีปริมาณการเกิดขยะรวมกันทั้งประเทศ 27.06 ล้านตันต่อปี เทียบเท่าตึกไบฮอก 2 จำนวน 140 ตึก คิดเป็นประมาณ 74,130 ตันต่อวัน เฉลี่ยเป็นปริมาณขยะ 1.14 กิโลกรัมต่อคนต่อวัน ยังไม่รวมขยะตกค้างสะสมที่เพิ่มขึ้นทุกปีไม่ต่ำกว่าปีละ 10 ล้านตัน แม้ประเทศไทยจะมีความพยายามในการรีไซเคิลและกำจัดขยะอย่างถูกต้องมากขึ้น แต่แนวโน้มปริมาณขยะในแต่ละปีเพิ่มสูงขึ้นเช่นกัน นอกจากนี้ปริมาณขยะกว่าครึ่งยังถูกกำจัดอย่างไม่ถูกวิธี ในปี 2558 รัฐบาลไทยได้ตรวจสอบเพื่อปรับปรุงสถานที่กำจัดขยะขององค์กรปกครองท้องถิ่นทั่วประเทศ 7,777 แห่ง พบว่ามีเพียง 328 แห่งหรือไม่ถึง 5% ของสถานที่กำจัดทั้งหมดเท่านั้นที่สามารถนำขยะไปใช้ประโยชน์และกำจัดได้อย่างถูกต้อง ปริมาณขยะที่ถูกกำจัดอย่างถูกต้องจากสถานที่เหล่านี้คิดเป็นร้อยละ 26.34 ของปริมาณขยะเกิดใหม่รวมกับขยะตกค้างทั้งหมด และขยะที่เหลือกว่า 73.26% นั้นถูกกำจัดด้วยวิธีที่ไม่ถูกต้อง เกิดสภาพเหมอง เมากลางแจ้ง เมาในเตาที่ไม่มีระบบกำจัดมลพิษทางอากาศ และฝังหลบแบบเหมองควมคุม หรือไม่ถูกจัดการเลย

อุปสรรคของการกำจัดขยะให้ถูกวิธี เช่น งบประมาณในการทำสถานที่กำจัดขยะแบบถูกต้องมีค่าใช้จ่ายสูง มีขั้นตอนและเกี่ยวข้องกับคนหลายฝ่าย ทั้งในแง่ของการมาตรฐานการกำจัด และการขออนุญาตให้ถูกต้อง การหาพื้นที่ที่เหมาะสม การเตรียมพื้นที่ การดูแลผลกระทบที่เกิดขึ้นจากขยะและคนในชุมชนใกล้เคียง จุดคุ้มทุนของการลงทุนระบบเนื่องจาก เมาเผาขยะ มีค่าใช้จ่ายค่อนข้างสูง หากแต่บางที่เปิดไปสักพักต้องปิด เพราะไม่มีจำนวนขยะ “ดี” เพียงพอเอาามาเปลี่ยนเป็นพลังงานหรือไฟฟ้า เป็นต้น

ปัจจุบัน แนวคิดในการจัดการขยะมีจำนวนมาก ตั้งแต่ 3R ไปจนถึง 7R ตามความเหมาะสมของแต่ละบริบทของพื้นที่ ซึ่งแนวคิดการจัดการขยะที่สากลนิยมใช้ คือ 4R โดยเรียงลำดับตามความสำคัญเริ่มจาก Reduce การลดปริมาณขยะจากต้นทาง Reuse การใช้ซ้ำ Recycle การนำกลับมาใช้ใหม่ ตามด้วย Recovery หรือ การแปรรูปเป็นพลังงานเชื้อเพลิงและไฟฟ้า และจบที่ Landfill ซึ่งเป็นการจัดการปลายทางด้วยการฝังดินอย่างถูกต้อง ส่วนการจัดการขยะของประเทศไทย รัฐบาลได้ดำเนินการแก้ไขปัญหาขยะโดยใช้แนวคิด 3R คือ Reduce Reuse และ Recycle โดยจัดทำ Roadmap จัดการขยะมูลฝอยของประเทศ พ.ศ. 2559 – 2564 เพื่อเป็นกรอบและทิศทางการดำเนินการแก้ไขปัญหามลพิษการจัดการขยะ โดยวางโครงสร้างให้ภาครัฐ ภาคเอกชน และภาคประชาชน ร่วมกันจัดการปัญหา แบ่งเป็น 4 มาตรการ คือ

- (1) แก้ไขปัญหาขยะมูลฝอยเก่าตกค้างสะสม
- (2) สร้างรูปแบบการจัดการขยะมูลฝอยใหม่
- (3) วางระเบียบและมาตรการการบริหารจัดการขยะมูลฝอย
- (4) การสร้างวินัยคนในชาติ

ส่วนภาคเอกชนเองเริ่มรณรงค์คัดแยกขยะในองค์กร นำส่วนที่ยังใช้ประโยชน์ได้ไปรีไซเคิลหรือจำหน่าย ช่วยกันฝังกลบขยะอินทรีย์ให้ย่อยสลายเองตามธรรมชาติหรือทำปุ๋ย ส่วนที่เหลืออยู่ใช้วิธีเผาทำลายด้วยเตาเผาขยะเทคโนโลยีสูงที่มีระบบควบคุมอากาศ โดยไม่ต้องใช้ไฟฟ้า น้ำมัน หรือแก๊ส อีกทั้งยังมีการหาหรือเพื่อตั้งเป้าหมายที่จะลดขยะที่มีอยู่ในทะเลลงกว่า 50% ภายในปี 2570 ยกตัวอย่าง ข้อสังเกตที่น่าสนใจ ของสถานการณ์ในประเทศไทยประกอบไปด้วย

(1) คนส่วนหนึ่งไม่เห็นประโยชน์ที่ส่งผลกระทบต่อการใช้ชีวิต ไม่ได้เห็นผลอย่างชัดเจนว่าการแยกขยะและทำความสะอาดก่อนทิ้งนั้นสำคัญอย่างไร จากผลสำรวจของชีวิตจิตโพลโครงการ 6 ระบุว่าคนไทยสูงถึง 92.3% รู้ว่าขยะที่ทิ้งก่อให้เกิดโรคแต่ไม่ทราบว่าจะขยะนั้นส่งผลต่อร่างกายและทำให้เกิดโรคร้าย

(2) การแยกขยะก็ยังจำกัดอยู่ในวงแคบ และสิ่งอำนวยความสะดวกในการทิ้งอย่างถูกต้องก็หายาก เช่น ไม่มีถังแยกขยะตามประเภท ระบบแยกขยะมีหลายระบบ ป้ายไม่ชัดเจน

(3) ในยุคอุตสาหกรรม มีการวางแผนการตลาดที่กระตุ้นให้คนบริโภคในปริมาณมากและถี่ด้วยสินค้าใหม่ โปรโมชันต่าง ๆ ราคาที่ถูก (แต่อายุการใช้งานน้อย) มีค่าใช้จ่ายในการซ่อมที่แพงกว่าซื้อใหม่ ทำให้พฤติกรรมและแนวคิดการใช้ของของคนในปัจจุบันเปลี่ยนไป ตั้งแต่อาหาร (1 ใน 3 ของอาหารที่ผลิตทั่วโลกกลายเป็นขยะ) เสื้อผ้า (จากที่ต้องรอคอลเลคชั่นใหม่ปีละ 2 ครั้งตามฤดูกาล ปัจจุบันห้างร้านเสื้อผ้าชั้นนำส่งคอลเลคชั่นใหม่ ๆ เข้าร้าน 2 ครั้งต่อสัปดาห์) หนังสือ เพอร์นิจเจอร์ และเครื่องใช้ไฟฟ้า สินค้าอิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ ทำให้หลายคนเลือกที่ทิ้งแล้วซื้อของใหม่มากกว่าซ่อม

(4) ในกรุงเทพมหานครไม่มีปัญหาขยะตกค้าง เพราะมีข้อบังคับในสัมปทาน ว่าห้ามมีขยะตกค้างในพื้นที่ เพราะฉะนั้น บริษัทที่รับสัมปทาน จึงไม่มีเวลาคัดแยกต้องรีบนำไปฝังกลบทันที การคัดแยกขยะจากต้นทางจึงมีส่วนช่วยลดปริมาณขยะที่จะถูกนำไปฝังกลบได้ ในขณะเดียวกันจังหวัดเล็ก ๆ ส่วนมากจะพบปัญหาขยะที่ไม่ถูกจัดการอย่างถูกต้อง

(5) ประเทศไทยสามารถจัดเก็บค่าจัดการขยะได้เพียง 2,300 ล้านบาทจากค่าใช้จ่ายทั้งหมด 13,000 ล้านบาทต่อปี เนื่องจากเก็บเงินจากประชาชนไม่ได้และค่าใช้จ่ายที่เรียกเก็บไม่ได้สะท้อนค่าใช้จ่ายจริงในการจัดการขยะ ขณะเดียวกันประชาชนต้องการความโปร่งใสและค่าใช้จ่ายแนวทางการบริหารที่ใช้งบประมาณจัดขยะของรัฐเช่นกัน

## 5. จังหวัดอุทัยธานี

### 5.1 ลักษณะภูมิประเทศของจังหวัดอุทัยธานี

ลักษณะภูมิประเทศโดยทั่วไปของจังหวัดอุทัยธานี เป็นทิวเขาสูงสลับซับซ้อน มี 2 ใน 3 ของพื้นที่ทั้งจังหวัดเป็นป่าและภูเขาสูง มีลักษณะลาดเทจากทิศตะวันตกลงมาทางทิศตะวันออก พื้นที่ราบทางเกษตรมีประมาณ 1 ใน 3 ของพื้นที่ทั้งหมดเกิดจากการตกตะกอนของแม่น้ำเจ้าพระยาและแม่น้ำสะแกกรัง มีแม่น้ำสะแกกรังไหลผ่านตัวเมืองไปบรรจบแม่น้ำเจ้าพระยาที่ อำเภอมโนรมย์ จังหวัดชัยนาท

### 5.2 ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของจังหวัดอุทัยธานี

5.2.1 ทรัพยากรป่าไม้ จังหวัดอุทัยธานี มีป่าสงวนแห่งชาติ จำนวน 9 แห่ง รวมเป็นพื้นที่ทั้งสิ้น 4,525.10 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 2,828,185 ไร่ จากภาพถ่ายทางอากาศ ปี 2531 สภาพป่าที่คงเหลืออยู่จริงมีประมาณ 1,695,250 ไร่ มีเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง ซึ่งมีเนื้อที่ประมาณ 1,631 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 1,019,375 ไร่สภาพป่าส่วนมากยังสมบูรณ์ เป็นป่าดิบชื้น มียอดเขาสูงและเป็นเนินป่าเต็งรังสลับกันกับทุ่งหญ้าหย่อมเล็ก ๆ มีพื้นที่ติดต่อกับเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าทุ่งใหญ่นิจ จังหวัดกาญจนบุรี

#### 5.2.2 ทรัพยากรน้ำ ประกอบไปด้วย

1) ลุ่มน้ำแม่วงค์ เป็นแหล่งต้นน้ำของแม่น้ำสะแกกรัง เกิดจากเทือกเขาแม่วงค์ ในเขตจังหวัดกำแพงเพชรไหลผ่านอำเภอลาดยาว จังหวัดนครสวรรค์ และไหลมาบรรจบลำคลองห้วยโพธิ์กลายเป็นแม่น้ำสะแกกรังและไหลมาบรรจบแม่น้ำเจ้าพระยาที่จังหวัดอุทัยธานียาวประมาณ 180 กิโลเมตร

2) ลำห้วยคลองโพธิ์ เกิดจากเทือกเขาในเขตอำเภอสว่างอารมณ์ทางทิศตะวันตกเฉียงเหนือของจังหวัดอุทัยธานี ไหลผ่านป่าเขาและหมู่บ้านเล็ก ๆ ลงมาบรรจบแม่น้ำสะแกกรังที่อำเภอสว่างอารมณ์ มีความยาว ประมาณ 30 กิโลเมตร

3) ลำห้วยทับเสลา เกิดจากเทือกเขาในเขตอำเภอบ้านไร่ ทางทิศตะวันตกของจังหวัดอุทัยธานีไหลผ่านอำเภอลานสักลงมาถึงบ้านทับเสลา อำเภอนองฉางและแยกเป็นสองสาย สายหนึ่งไหลผ่านอำเภอกัททันไปบรรจบแม่น้ำสะแกกรังที่บ้านโคกหม้อ อำเภอกัททันส่วนอีกสายหนึ่งไหลผ่าน อำเภอนองฉาง อำเภอนองขาหย่างไปบรรจบแม่น้ำสะแกกรังที่บ้านปากกะบาด อำเภอมือง จังหวัดอุทัยธานี มีความยาวประมาณ 140 กิโลเมตร

4) ห้วยขุนแก้ว เกิดจากเทือกเขาในเขตอำเภอบ้านไร่ ทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ ของจังหวัดอุทัยธานี ไหลผ่านหมู่บ้านในเขตอำเภอบ้านไร่ อำเภอนองฉางและไปบรรจบแม่น้ำมะขามเฒ่า ที่อำเภอดงสิงห์ มีความยาวประมาณ 60 กิโลเมตร

5.2.3 ทรัพยากรดิน ดินในจังหวัดอุทัยธานี โดยทั่วไปจะมีความอุดมสมบูรณ์ ระดับปานกลาง อาจจำแนกเป็นกลุ่มใหญ่ ๆ ได้ ดังนี้

1) ดินในบริเวณที่ราบลุ่ม ริมน้ำซึ่งอยู่ขนานเป็นแนวตามลำน้ำสะแกกรัง มีลักษณะเป็นดินร่วน และดินร่วนปนทราย มีการระบายน้ำดี มีความสมบูรณ์ปานกลาง

2) ดินในบริเวณตะวันออกของจังหวัด ซึ่งครอบคลุมพื้นที่ในเขตอำเภอเมืองฯ หนองขาหย่าง สว่างอารมณ์ และทัพทัน มีลักษณะเป็นอ่างตะพักลำน้ำ เนื้อดินเป็นดินร่วนปนทรายในดินชั้นใน และดินร่วนเหนียวปนทรายในชั้นล่าง ดินบริเวณที่ระบายน้ำได้ค่อนข้างเร็ว มีความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง ถึงปานกลางค่อนข้างต่ำ

3) ดินในบริเวณตอนล่างของจังหวัดครอบคลุมพื้นที่อำเภอบ้านไร่ ลานสัก และอำเภอห้วยคต ส่วนใหญ่มีสภาพเป็นป่า ซึ่งถูกบุกรุกมาใช้ในการปลูกพืชไร่ ลักษณะดินจะแตกต่างกันออกไป ตามพื้นที่ในบริเวณนั้น ๆ แต่ส่วนใหญ่มีความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง ถึงต่ำ

4) ดินในบริเวณตะวันตกของจังหวัด ซึ่งมีลักษณะเป็นภูเขา หรือเทือกเขาดินที่พบส่วนใหญ่ เป็นต้น มีเศษทับปะปนโดยทั่วไป ดินมีความอุดมสมบูรณ์ ซึ่งไม่เหมาะที่จะใช้ในการเกษตร จากการศึกษาดินสภาพความสมดุลของน้ำ เพื่อการเกษตรของจังหวัดอุทัยธานี โดยกรมพัฒนาที่ดินพบว่าในรอบ 1 ปี จะมีช่วงเวลาที่ดินขาดน้ำ (Water Deficiency) นานถึง 6 เดือน เริ่มตั้งแต่ต้นเดือนธันวาคม จนลุกลายเดือนกรกฎาคม เนื่องจากปริมาณน้ำที่มีอยู่ในดินไม่เพียงพอต่อการระเหยน้ำ (Evapotranspiration) และจะมีช่วง เวลาที่ดินมีน้ำมากเกินไป (Water Surplus) อยู่ประมาณ 1.5 เดือน เริ่มต้นตั้งแต่กลางเดือนกันยายน ถึงสิ้นเดือนตุลาคม เนื่องจากดินมีความชื้นถึงจุดอิ่มตัวแล้ว และน้ำฝนที่ตกลงมามีปริมาณมากเกินไปกว่าดินที่จะเก็บสะสมเอาไว้ได้

## 6. เทศบาลเมืองอุทัย

### 6.1 ประวัติการก่อตั้ง

เทศบาลเมืองอุทัยธานี เป็นเทศบาลที่อยู่ในจังหวัดอุทัยธานี หรือเรียกอีกหนึ่งชื่อว่าเป็นเมืองแห่งลุ่มแม่น้ำสะแกกรัง ตั้งอยู่ในเขตภาคเหนือตอนล่างหรือภาคกลางตอนบนที่มีผู้คนอาศัยอยู่ในพื้นที่ต่อเนื่องกันมานับตั้งแต่สมัยก่อนประวัติศาสตร์ จวบจนในสมัยกรุงศรีอยุธยา ชื่อของเมืองอุทัยธานีก็ยังคงปรากฏอยู่ในหน้าประวัติศาสตร์ในฐานะเมืองหน้าด่านในการสกัดกั้นกองทัพพม่า (แต่เดิมนั้นเมืองตั้งอยู่ในเขตอำเภอหนองฉางในปัจจุบัน) ต่อมาในรัชสมัยของพระบาทสมเด็จพระนั่งเกล้าเจ้าอยู่หัว ได้โปรดเกล้าฯ ให้พระยาอุดมไปครองเมืองอุทัยธานี จึงมีการสร้างบ้านเมืองขึ้นใหม่บริเวณริมฝั่งแม่น้ำสะแกกรังเพราะเป็นถิ่นที่อุดมสมบูรณ์ มีชื่อเรียกว่าบ้านสะแกกรัง ด้วยความอุดมสมบูรณ์ของพื้นที่บ้านสะแกกรังจึงขยายตัวใหญ่ขึ้น และมีความเจริญรุ่งเรืองจนกลายเป็นเมืองใหญ่ ดังนั้นในปี พ.ศ. 2453 ในรัชสมัยของพระบาทสมเด็จพระจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว บ้านสะแกกรังจึงถูกยกให้ขึ้นเป็น



เมืองอุทัยธานี เริ่มแรกนั้นเมืองอุทัยธานีมีการปกครองแบบสุขาภิบาล จนกระทั่งในวันที่ 10 ธันวาคม พ.ศ. 2478 สุขาภิบาลอุทัยธานีจึงถูกยกฐานะให้เป็น “เทศบาลเมืองอุทัยธานี” จนถึงปัจจุบัน เทศบาลเมืองอุทัยธานีเป็นเทศบาลขนาดกลาง ได้ยกฐานะมาจากสุขาภิบาลเมืองอุทัยธานี ขึ้นเป็นเทศบาลเมืองอุทัยธานี เมื่อวันที่ 10 ธันวาคม พ.ศ. 2478 ตามพระราชกฤษฎีกาการจัดตั้งเทศบาลเมืองอุทัยธานี จังหวัดอุทัยธานี พุทธศักราช 2478 (ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่มที่ 52 ลงวันที่ 10 ธันวาคม 2478) เดิมมีพื้นที่ 2.8 ตารางกิโลเมตร ต่อมาได้มีการเปลี่ยนแปลงเขตเทศบาลเมืองอุทัยธานี เป็นพื้นที่ 8.2 ตารางกิโลเมตร เมื่อวันที่ 30 ธันวาคม พ.ศ. 2512 ตามประกาศราชกิจจานุเบกษา เล่มที่ 86 ตอนที่ 117 ลงวันที่ 30 ธันวาคม 2512

## 6.2 ลักษณะที่ตั้ง



ภาพ 4 แผนที่เขตเทศบาลเมืองอุทัยธานี

ที่มา <http://www.folktravel.com/wp->

เทศบาลเมืองอุทัยธานี ตั้งอยู่ในท้องที่ตำบลอุทัยใหม่ อำเภอเมืองอุทัยธานี จังหวัดอุทัยธานี มีจำนวนพื้นที่ 8.2 ตารางกิโลเมตร อยู่ห่างจากกรุงเทพมหานคร เป็นระยะทาง 222 กิโลเมตร และ

แยกเข้ามาตามทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 333 ระยะทางประมาณ 16 กิโลเมตร รวมเป็นระยะทาง 238 กิโลเมตร

### 6.3 อาณาเขตติดต่อ

6.3.1 ด้านทิศเหนือ ตั้งหลักเขตที่ 1 ซึ่งตั้งอยู่ริมถนนเขาขาดปากเหนือตรงปลายถนนตอนที่บรรจบกับทางไปหมู่บ้านดอนขวาง เลียบตามริมถนนเขาขาดปากเหนือไปทางทิศตะวันออกถึงหลักเขตที่ 2 ซึ่งตั้งอยู่ห่างศูนย์กลางทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 3011 ตอนอุทัยธานี-หนองฉาง ระยะ 100 เมตร จากหลักเขตที่ 2 เป็นเส้นขนานระยะ 100 เมตร กับทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 3011 ตอนอุทัยธานี-หนองฉาง ไปทางทิศเหนือถึงหลักเขตที่ 3 ซึ่งตั้งอยู่ห่างจากหลักเขตที่ 2 ระยะ 200 เมตร จากหลักเขตที่ 3 เป็นเส้นตรงไปทางทิศตะวันออก ถึงหลักเขตที่ 4 ซึ่งตั้งอยู่ห่างศูนย์กลางทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 3011 ตอนอุทัยธานี-หนองฉาง ตามแนวเส้นตั้งฉากกับทางหลวงจังหวัดระยะ 100 เมตร

6.3.2 ด้านทิศตะวันออก จากหลักเขตที่ 4 เป็นเส้นขนาน ระยะ 100 เมตร กับทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 3011 ตอนอุทัยธานี-หนองฉาง ไปทางทิศใต้ ถึงหลักเขตที่ 5 ซึ่งตั้งอยู่ห่างจากหลักเขตที่ 4 ระยะ 1,650 เมตร จากหลักเขตที่ 5 เป็นเส้นตรงไปทางทิศตะวันออกถึงหลักเขตที่ 6 ซึ่งตั้งอยู่ริมถนนเขาขาดปากตะวันตก ห่างจากศูนย์กลางสะพานข้ามคลอง พระเนียดน้อย ตามแนวถนนระยะ 500 เมตร จากหลักเขตที่ 6 เป็นเส้นตรงไปทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือถึงหลักเขตที่ 7 ซึ่งตั้งอยู่ห่างจากศูนย์กลางถนนเขาขาดตามแนวเส้นตั้งฉากกับถนน ระยะ 100 เมตร จากหลักเขตที่ 7 เป็นเส้นตรงไปทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ถึง หลักเขตที่ 8 ซึ่งตั้งอยู่ริมแม่น้ำสะแกกรังฝั่งเหนือ ห่างจากปากคลองพระเนียดน้อยฝั่งตะวันออกตามแนวแม่น้ำ ระยะ 250 เมตร จากหลักเขตที่ 8 เป็นเส้นตรงตั้งฉากกับริมแม่น้ำสะแกกรังฝั่งเหนือ ไปทางทิศใต้ ถึงหลักเขตที่ 9 ซึ่งตั้งอยู่ห่างจากริมแม่น้ำสะแกกรังฝั่งใต้ ระยะ 40 เมตร จากหลักเขตที่ 9 เป็นเส้นขนาน ระยะ 40 เมตร กับริมแม่น้ำสะแกกรังฝั่งใต้ไปทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ และทิศตะวันออกเฉียงใต้ถึงหลักเขตที่ 10 ห่างจากเสาคอนกรีตปลายเขตเทศบาลเดิมระยะ 880 เมตร

6.3.3 ด้านทิศตะวันตก จากหลักเขตที่ 14 เป็นเส้นขนาน ระยะ 200 เมตร กับทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 3011 ตอนอุทัยธานี-หนองฉาง ไปทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือ ถึงหลักเขตที่ 15 ซึ่งตั้งอยู่ห่างจากศูนย์กลางถนนท่าช้าง ระยะ 200 เมตร จากหลักเขตที่ 15 เป็นเส้นขนานระยะ 200 เมตร กับถนนท่าช้างไปทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ ถึงหลักเขตที่ 16 ซึ่งตั้งอยู่ห่างจากหลักเขตที่ 15 ระยะ 200 เมตร จากหลักเขตที่ 16 เป็นเส้นตรงไปทางทิศเหนือ ถึงหลักเขตที่ 17 ซึ่งตั้งอยู่ริมถนนท่าช้างปากเหนือ ตรงปากทางไปหมู่บ้านดอนขวางข้างโรงเรียน-เมืองอุทัยธานีปากตะวันตก จากหลักเขตที่ 17 เลียบตามริมทางไปหมู่บ้านดอนขวางปากตะวันตกข้างโรงเรียน เมืองอุทัยธานี ไปทางทิศเหนือ บรรจบหลักเขตที่ 1

6.3.4 ด้านทิศใต้ จากหลักเขตที่ 10 เป็นเส้นตรงไปทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ผ่าน ริมแม่น้ำ สะแกกรังฝั่งตะวันออก ตามแนวเส้นตั้งฉากกับริมแม่น้ำฝั่งตะวันออกถึงหลักเขตที่ 11 ซึ่งตั้งอยู่ริม แม่น้ำฝั่งตะวันออกถึงหลักเขตที่ 11 ซึ่งตั้งอยู่ริมแม่น้ำสะแกกรังฝั่งตะวันตก จากหลักเขตที่ 11 เป็น เส้นตรงไปทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ ถึง หลักเขตที่ 12 ซึ่งตั้งอยู่ห่างจากศูนย์กลางทางไปอำเภอวัดสิงห์ จังหวัดชัยนาท ด้านใต้ระยะ 40 เมตร และห่างจากศูนย์กลางทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 313 ตอน อุทัยธานี-มโนรมย์ ระยะ 100 เมตร จากหลักเขตที่ 12 เป็นเส้นขนาน ระยะ 100 เมตร กับทางหลวง แผ่นดินหมายเลข 313 ตอนอุทัยธานี-มโนรมย์ ไปทางทิศตะวันตกเฉียงเหนือ ถึงหลักเขตที่ 13 ซึ่ง ตั้งอยู่ห่างจากริมคลองท่าโพฝั่งใต้ระยะ 40 เมตร จากหลักเขตที่ 13 เป็นเส้นขนานระยะ 40 เมตร กับ ริมคลอง ท่าโพฝั่งใต้ ไปทาง ทิศตะวันตก ถึงหลักเขตที่ 14 ซึ่งตั้งอยู่ห่างจากศูนย์กลางทางหลวง แผ่นดินหมายเลข 3011 ตอนอุทัยธานี-หนองฉาง ตามแนวเส้นขนานระยะ 200 เมตร

#### 6.4 สภาพภูมิอากาศ

อุณหภูมิเฉลี่ยตลอดปี ประมาณ 24 – 32 องศาเซลเซียส อุณหภูมิต่ำสุด ประมาณ 11.5 – 16.8 องศาเซลเซียส อากาศจะร้อนจัดช่วงเดือนมีนาคมถึงกลางเดือนพฤษภาคม ส่วนอากาศหนาวจะ เริ่มตั้งแต่เดือนพฤศจิกายนถึงเดือนมกราคม โดยในเดือนธันวาคมจะมีอากาศหนาวมาก ปริมาณน้ำฝน เฉลี่ย ช่วงเดือนมิถุนายน - สิงหาคม มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย ประมาณ 100 – 200 มิลลิเมตร ช่วงปลาย ฤดูฝน เดือนกันยายน - ตุลาคม มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย ประมาณ 400 – 1,300 มิลลิเมตร โดยฝนจะ ตกชุกมากในช่วงเดือนสิงหาคมถึงเดือนกันยายน และส่วนของทิศทางลมในแต่ละฤดู จังหวัดอุทัยธานี มีภูมิอากาศในลักษณะร้อนชื้น โดยได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ในฤดูฝน และได้รับ อิทธิพลจากลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือในฤดูหนาว

#### 6.5 ประชากรและสภาพสังคม

ประชากรที่อยู่ในเขตเทศบาลเมืองอุทัยมีประมาณ 15,288 คน เป็นชาย 7,106 คน ซึ่งคิด เป็นร้อยละ 46.48 เป็นเพศหญิง 8,182 คน ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 53.51 คิดเป็นจำนวนครัวเรือน ประมาณ 9,279 ครัวเรือน ประชากรในเขตเทศบาล โดยประชากรส่วนใหญ่ประกอบอาชีพธุรกิจ ค้าขาย การบริการ อุตสาหกรรมในครัวเรือน แรงงานรับจ้าง เป็นต้น

#### 6.6 สาธารณูปโภคในชุมชน

6.6.1 ระบบไฟฟ้า จำนวนครัวเรือนที่ใช้ไฟฟ้าภายในเขตฯ จำนวน 9,130 ครัวเรือน คิดเป็น พื้นที่ที่ได้รับบริการไฟฟ้า ร้อยละ 100 ของพื้นที่ทั้งหมดในเขตเทศบาล มีไฟฟ้าสาธารณะ (ไฟฟ้าส่องสว่าง) จำนวน 4,545 จุด ครอบคลุมถนนและซอยต่าง ๆ จำนวน 162 สาย

6.6.2 ระบบประปา จำนวนครัวเรือนที่ใช้น้ำประปา จำนวน 9,111 ครัวเรือน หน่วยงาน เจ้าของกิจการประปา ได้แก่ การประปาเทศบาลเมืองอุทัยธานี น้ำประปาที่ผลิตได้ 10,500 ลูกบาศก์

เมตรต่อวัน และน้ำประปาที่ใช้เฉลี่ย 6,500 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน แหล่งน้ำดิบที่ใช้ผลิตน้ำประปา ได้แก่ แม่น้ำเจ้าพระยาและแม่น้ำสะแกกรัง

6.6.3 การสื่อสารภายในชุมชน จำนวนโทรศัพท์ส่วนบุคคลในเขตเทศบาล มีจำนวน 1,850 เลขหมาย จำนวนชุมสายโทรศัพท์ในเขตเทศบาล มีจำนวน 1 แห่ง จำนวนเลขหมายที่สามารถให้บริการได้สูงสุด คือจำนวน 5,000 เลขหมาย มีที่ทำการไปรษณีย์โทรเลข จำนวน 1 แห่ง สถานีวิทยุองค์การสื่อสารมวลชนจังหวัดอุทัยธานี ตั้งอยู่ที่บริเวณสี่แยกวัดสังกัส อ.เมือง จ.อุทัยธานี สื่อมวลชนในพื้นที่ ได้แก่ หนังสือพิมพ์ศรีอุทัยนิวส์, วารสาร อบจ.อุทัยธานี, หนังสือพิมพ์อุทัยโพสต์ หนังสือพิมพ์อินไซด์ วารสารเทศบาลเมืองอุทัยธานี พลังชน ระบบการกระจายเสียงตามสายของเทศบาล ให้บริการได้ครอบคลุม คิดเป็นร้อยละ 65 ของพื้นที่เขตเทศบาล หน่วยงานที่มีข่าววิทยุสื่อสารในเขตเทศบาล ได้แก่ ที่ทำการปกครองจังหวัดอุทัยธานี สถานีตำรวจภูธรอำเภอเมืองอุทัยธานี ที่ทำการปกครองอำเภอเมืองอุทัยธานี แขวงทางอุทัยธานี งานป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย เทศบาลเมืองอุทัยธานี โรงพยาบาลอุทัยธานี

6.6.4 หน่วยธุรกิจชุมชนในชุมชน สถานีบริการน้ำมัน จำนวน 4 แห่ง ห้างสรรพสินค้า จำนวน 1 แห่ง ตลาดสดเทศบาล จำนวน 2 แห่ง ตลาดเอกชน จำนวน 1 แห่ง

6.6.5 สถานกีฬา นันทนาการ สถานที่พักผ่อนหย่อนใจ ประกอบไปด้วยสนามกีฬากลาง อเนกประสงค์ จำนวน 3 แห่ง สนามฟุตบอลจำนวน 5 แห่ง สนามบาสเก็ตบอล จำนวน 3 แห่ง สนามตะกร้อ จำนวน 7 แห่ง สนามเปตองจำนวน 5 แห่ง สระว่ายน้ำจำนวน 1 แห่ง สวนสาธารณะ จำนวน 4 แห่ง สนามเด็กเล่นจำนวน 3 แห่ง ห้องสมุดประชาชนจำนวน 1 แห่ง

## 7. การรีไซเคิล

### 7.1 นิยามของการรีไซเคิล

การแปรรูปของใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่ หรือกระบวนการที่เรียกว่า "รีไซเคิล" คือ การนำเอาของเสียที่ผ่านการใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่ที่อาจเหมือนเดิม หรือไม่เหมือนเดิมก็ได้ของใช้แล้ว จากภาคอุตสาหกรรม นำกลับมาใช้ใหม่ ได้แก่ กระดาษ แก้ว กระจก อะลูมิเนียม และพลาสติก การรีไซเคิลเป็นหนึ่งในวิธีการลดขยะ ลดมลพิษให้กับสภาพแวดล้อม ลดการใช้พลังงานและลดการใช้ทรัพยากรธรรมชาติของโลกไม่ให้ถูกนำมาใช้สิ้นเปลืองมากเกินไป การแปรรูปของใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่มีกระบวนการอยู่ 4 ขั้นตอน ได้แก่

- (1) การเก็บรวบรวม
- (2) การแยกประเภทวัสดุแต่ละชนิดออกจากกัน
- (3) การผลิตหรือปรับปรุง

(4) การนำมาใช้ประโยชน์ในขั้นตอนการผลิตหรือปรับปรุงนั้น วัสดุที่แตกต่างชนิดกันจะมีกรรมวิธีในการผลิต แตกต่างกันไป เช่น ขวด แก้วที่ต่างสี พลาสติกที่ต่างชนิด หรือกระดาษที่เนื้อกระดาษ และสีที่ต่างกันไป ต้องแยกประเภทออกจากกัน



ภาพ 5 ตัวอย่างประเภทของขยะรีไซเคิล ซึ่งประกอบไปด้วย ขวดแก้ว กระดาษ หนังสือพิมพ์ ขวดพลาสติก เศษโลหะ กระป๋อง กล่องกระดาษ ที่มา [http://www.pcd.go.th/info\\_serv/waste\\_3R.htm](http://www.pcd.go.th/info_serv/waste_3R.htm)

## 7.2 ประโยชน์ของการรีไซเคิล

เมื่อผ่านขั้นตอนการผลิตแล้ว ของเสียที่ใช้แล้วเหล่านี้จะกลายมาอยู่ในรูปของผลิตภัณฑ์ใหม่ จากนั้นจึงเข้าสู่ขั้นตอนในการนำมาใช้ประโยชน์ ผลิตภัณฑ์รีไซเคิลจึงสามารถสังเกตได้จากเครื่องหมายที่ประทับไว้ บนผลิตภัณฑ์ที่ผลิตทุกครั้งการรีไซเคิล ทำให้โลกมีจำนวนขยะลดน้อยลง และช่วยลดปริมาณการนำทรัพยากรธรรมชาติ มาใช้เป็นวัตถุดิบในโรงงานอุตสาหกรรมให้น้อยลง ลดการถลุงแร่บริสุทธิ์ และลดปริมาณการโค่นทำลายป่าไม้ลงด้วย การหมุนเวียนนำมาผลิตใหม่ยังเป็นการลดการใช้พลังงานจากใต้พิภพ ลดปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ขึ้นสู่อากาศและลดภาวะการเกิดฝนกรด สำหรับประเทศไทยนั้น จากการศึกษาของกรมควบคุมมลพิษ กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม พบว่าศักยภาพของวัสดุเหลือใช้ที่สามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์ได้จากมูลฝอยที่เก็บขนได้ในกรุงเทพมหานครและจังหวัดต่าง ๆ ทั่วประเทศมีประมาณร้อยละ 16-34 ของปริมาณมูลฝอยที่เก็บได้ แต่มีเพียงร้อยละ 7 หรือประมาณ 2,360 ตันต่อวันเท่านั้นที่มีการนำกลับมาใช้ประโยชน์ การนำกลับมาใช้ใหม่ จึงเป็นวิธีการหนึ่งที่จะช่วยเพิ่มคุณภาพ

ให้กับชีวิตเพิ่มคุณค่าให้กับสิ่งแวดล้อมและช่วยถนอมรักษาทรัพยากรธรรมชาติของโลกไว้ได้ดีที่สุดอีกหนทางหนึ่ง

### 7.3 วิธีการแยกขยะ

การแยกประเภทวัสดุแต่ละชนิดออกจากกันเป็นขั้นตอนที่สำคัญมากในกระบวนการรีไซเคิล เป็นขั้นตอนที่ทำให้แยกประเภทขยะให้เป็นสัดส่วน พร้อมแก่การส่งเข้าสู่กระบวนการผลิตต่อไป การแยกขยะที่ดีจะช่วยให้ลดต้นทุนการผลิตและนำไปใช้โยชน์ต่อได้อย่างสูงสุด เช่นการขายต่อได้ราคาดี วิธีการแยกประเภทขยะรีไซเคิลประกอบไปด้วย

7.3.1 กระจ่าง กระจ่างควรแยกประเภทว่าเป็นอลูมิเนียมหรือว่าเหล็กและควรล้างทำความสะอาดภายในให้เรียบร้อยก่อน

7.3.2 กระดาษ กระดาษจะแยกเป็น 4 ประเภทหลัก ๆ คือ

- 1) กระดาษหนังสือพิมพ์และใบปลิว
- 2) นิตยสาร
- 3) กล่องกระดาษ ควรแยกเอาส่วนที่เป็นโลหะออกให้หมด
- 4) กล่องนม ควรคลี่ออกและล้างให้สะอาดก่อนทิ้ง

7.3.7 เสื้อผ้า เสื้อผ้าที่จะนำไปรีไซเคิล ควรเป็นเสื้อผ้าที่ไม่สกปรกแต่มีรอยขาดเล็กน้อยหรือเป็นรูกระดุมหลุดเป็นต้น

7.3.7 ขวด ขวดควรแยกเป็นขวดใส ขวดสีชา และขวดสีอื่น ๆ และควรล้างทำความสะอาดก่อนนำมาส่ง ควรแยกฝาที่เป็นโลหะทิ้งไปกับขยะที่ไม่สามารถเผาได้ ฝาพลาสติกทิ้งไปกับขวดพลาสติก ส่วนขวดที่แตกแล้วทิ้งไปกับขยะที่ไม่สามารถเผาได้

7.3.8 พลาสติกต่าง ๆ ขวดพลาสติกควรล้างทำความสะอาดก่อนทิ้งพลาสติกบรรจุภัณฑ์เฉพาะสีขาวควรล้างทำความสะอาดก่อนทิ้งถุงพลาสติก ขวดพลาสติก ควรล้างทำความสะอาดก่อนทิ้ง

## 8. การจัดการขยะมูลฝอยในเขตเทศบาลเมืองอุทัยธานี

### 8.1 แหล่งกำเนิดขยะมูลฝอย

8.1.1 ชุมชน มีถังขยะของเทศบาลตั้งอยู่ตามจุดต่าง ๆ โดยส่วนใหญ่ไม่มีการแยกประเภทของขยะมูลฝอยก่อนทิ้ง เมื่อมูลฝอยในครัวเรือนเต็มถังรองรับแล้ว ประชาชนจะนำมาทิ้งในถังรองรับขยะมูลฝอยของเทศบาลเมืองอุทัยธานีที่ได้จัดเตรียมไว้บริเวณริมถนน โดยจะมีรถบริการเก็บขนขยะมูลฝอยมาเก็บจากถังรองรับขยะมูลฝอยดังกล่าวไปกำจัดต่อไป

8.1.2 โรงพยาบาล มีการแยกขยะอันตรายและขยะติดเชื้อ ซึ่งทางโรงพยาบาลจะดำเนินการกำจัดเอง ส่วนขยะทั่วไปทางเทศบาลเมืองอุทัยธานีนำไปกำจัดให้ โดยจะมากับในถังรองรับที่ทางโรงพยาบาลจัดเตรียมไว้

8.1.3 สถานที่ราชการ มีถังขยะของเทศบาลตั้งอยู่พร้อมทั้งใช้ถุงพลาสติกสีดำในการรองรับขยะมูลฝอยทั่วไป จากนั้นก็จะนำไปทิ้งยังตำแหน่งที่แจ้งไว้กับทางเทศบาล เพื่อรอการจัดเก็บต่อไป

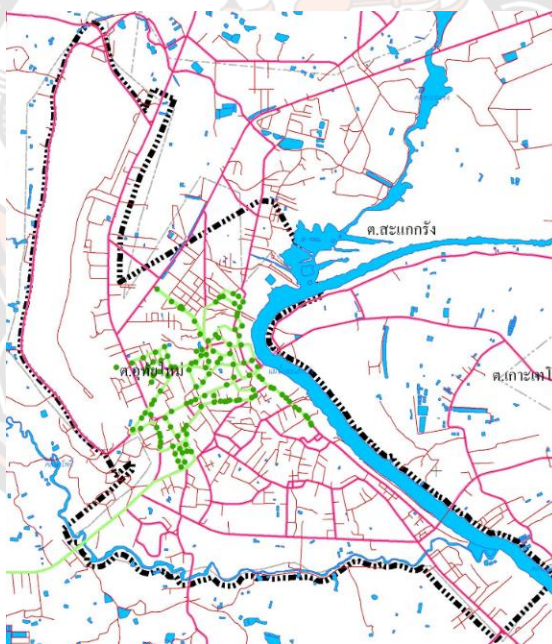
8.1.4 ร้านขายของสด เช่น ร้านขายผลไม้ มีการการทำข้อตกลงกับทางเทศบาลเมืองอุทัยธานี โดยจะมีรถบรรทุกขยะไปรับที่หน้าร้านตามเวลาที่กำหนด

8.1.5 วัด มีถังขยะของเทศบาลตั้งอยู่ในจุดต่าง ๆ ภายในวัดการรองรับขยะมูลฝอยทั่วไป

## 8.2 เส้นทางเดินของรถขยะ

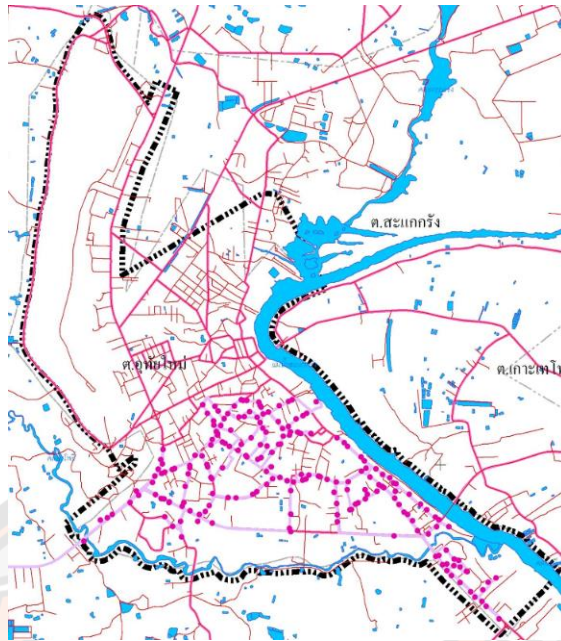
รถขยะชนิดอัดท้ายขนาด 10 ลูกบาศก์เมตร ที่อยู่ในการควบคุมของสำนักงานเทศบาลเมืองอุทัยธานีมีเส้นทางหลัก 3 เส้นทางประกอบไปด้วย

8.2.1 รถขยะคันที่ 1 ทำงานในเวลา 00.00 น. – 06.00 น. คูแลในพื้นที่ใจกลางชุมชนของเขตเทศบาลเมืองอุทัยธานี บริเวณนี้เป็นแหล่งเศรษฐกิจของเมือง มีจุดสำคัญประกอบไปด้วย ตลาดหรือจุดค้าขาย สถานที่ประกอบการทั่วไป ร้านอาหาร เป็นต้น



ภาพ 6 เส้นทางเดินรถขยะคันที่ 1 ทำงานเวลา 00.00 น. – 06.00 น.

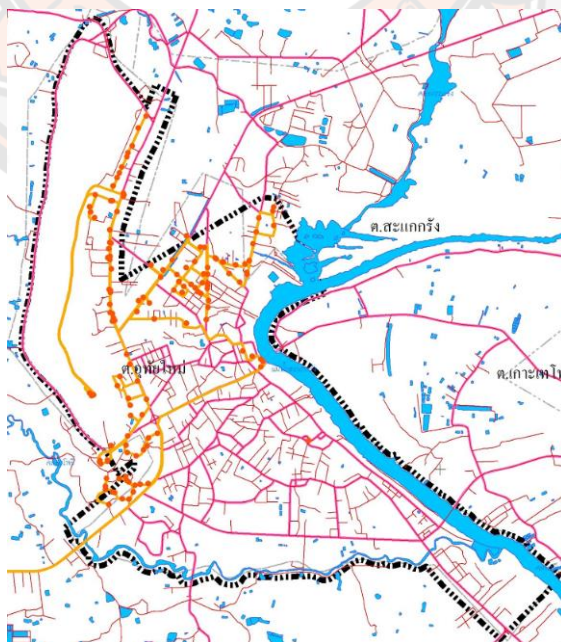
8.2.2 รถขยะคันที่ 2 ทำงานในเวลา 02.00 น. – 08.00 น. คูแลในพื้นที่ทิศใต้ของเขตเทศบาลเมืองอุทัยธานี บริเวณนี้ส่วนเป็นจุดตั้งของสถานที่ราชการ และบ้านเรือนทั่วไป



ภาพ 7 เส้นทางเดินรถขะคันที่ 2 ทำงานเวลา 02.00 น. – 08.00 น.

8.2.3 รถขะคันที่ 3 ทำงานในเวลา 06.00 น. – 11.00 น. ดูแลในพื้นที่ทิศเหนือของเขตเทศบาลเมืองอุทัยธานี บริเวณนี้ส่วนเป็นจุดตั้งสถานประกอบการ และบ้านเรือนทั่วไป และสถานที่ท่องเที่ยวประจำเมือง

7



ภาพ 8 เส้นทางเดินรถขะคันที่ 3 ทำงานเวลา 08.00 น. – 11.00 น.



นอกจากนี้ยังมีรถขยะขนาดเล็ก (รถกะบะเท้าย) เข้าดำเนินการเก็บขยะจุดพิเศษซึ่งเป็นแหล่งสร้างขยะจำนวนมากเช่น เรือนจำ โรงเรียน ตลาดสด เป็นต้น เพื่อให้สามารถรองรับกับปริมาณขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นในเขตเทศบาลเมืองอุทัยธานีได้อย่างเหมาะสม

### 8.3 สถานที่กำจัดขยะมูลฝอย

เทศบาลเมืองอุทัยธานี มีที่ดินจัดซื้อไว้ จำนวน 107 ไร่ 2 งาน 32 ตารางวา เริ่มดำเนินการฝังกลบขยะมูลฝอย ระยะที่ 1 (บ่อฝังกลบแบบถูกหลักสุขาภิบาล จำนวน 4 บ่อ) เมื่อปีงบประมาณ 2544 ซึ่งมีปริมาณในรูปแบบศูนย์รวมกำจัดขยะมูลฝอยของจังหวัดอุทัยธานี ซึ่งมีหน่วยปกครองส่วนท้องถิ่นใกล้เคียง จำนวน 19 แห่ง ที่ร่วมทำบันทึกข้อตกลงร่วมกัน ในการกำจัดขยะมูลฝอยแบบศูนย์รวมกำจัดขยะ ของจังหวัดอุทัยธานี มีปริมาณขยะมูลฝอยจากพื้นที่ภายในเขตเทศบาลเมืองอุทัยธานี และจากองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นใกล้เคียง เข้ามาฝังกลบในพื้นที่ ปริมาณเฉลี่ย 50 ตัน/วัน ทำให้บ่อฝังกลบขยะมูลฝอย ระยะที่ 1 ดำเนินการฝังกลบฯ มาจนใกล้จะเต็มพื้นที่แล้ว อยู่ห่างจากเทศบาลเมืองอุทัยธานีประมาณ 12 กิโลเมตร ดังภาพที่ 4.12 สภาพผิวจราจรดังแสดงในภาพที่ 4.13-4.15

สถานที่กำจัดขยะ โครงการระบบกำจัดวัสดุเหลือใช้ เทศบาลเมืองอุทัยธานี จังหวัดอุทัยธานี บ่อขยะที่ 1 มีพื้นที่ 26.63 ไร่ ความสูงของบ่อขยะ ณ ปัจจุบันอยู่ที่ 15 เมตร (แบ่งเป็น 5 ชั้น สูงชั้นละ 3 เมตร) บ่อขยะที่ 2 (กำลังมีแผนที่จะสร้าง) มีพื้นที่ 29.17 ไร่ ได้มีขยะกองไว้ซึ่งมีความสูงประมาณ 6 เมตร ในพื้นที่ 10.85 ไร่ (17,360 ตร.ม.)

### 8.4 การดำเนินการในบ่อฝังกลบในปัจจุบัน

ปัจจุบัน เทศบาลเมืองอุทัยธานี ดำเนินการจัดการจัดการขยะมูลฝอยโดยวิธีการฝังกลบอย่างถูกหลักสุขาภิบาล (Sanitary Landfill) เมื่อรถเก็บขนขยะจากสถานที่ต่าง ๆ มาถึงบริเวณบ่อฝังกลบขยะมูลฝอยแล้วจะเทกองขยะไว้ในบริเวณที่กำหนด โดยคนเก็บขยะที่อยู่ประจำบ่อฝังกลบขยะมูลฝอยจะดำเนินการแยกของขายได้ (รีไซเคิล) จากกองขยะนั้น ๆ ทำให้มีปริมาณขยะฝังกลบลดลง มีคนเก็บขยะมีทั้งหมด 16 คน แบ่งเป็นหญิง 10 คน และชาย 6 คน ใช้เวลาแยกขยะรีไซเคิลคนละประมาณ 6 ชั่วโมง/วัน ปริมาณขยะรีไซเคิลที่ถูกคัดแยกยังไม่มีการบันทึกที่ชัดเจน จากนั้นจะทำการเกลี่ยกองขยะให้กระจายทั่วบริเวณ ดำเนินการสัปดาห์ละ 3-4 ครั้ง จนกว่าจะได้ความสูงของกองขยะ 3 เมตร แล้วดำเนินการกลบด้วยดินเพื่อสร้างเป็นฐานของบ่อขยะในขั้นต่อไป โดยมีพนักงานประจำบ่อฝังกลบ 2 คน เป็นผู้ดำเนินการ

### 8.5 การจัดการขยะมูลฝอยของเทศบาลใกล้เคียง

เทศบาลและตำบลใกล้เคียงมีรูปแบบการจัดการขยะที่มีความคล้ายคลึงกัน โดยในแต่ละเทศบาลหรือตำบลจะมีระบบขนถ่ายขยะเพื่อเก็บขยะในชุมชนและมีร้านซื้อขยะในชุมชน เช่น วงษ์พาณิชย์ และสถานประกอบการรับซื้อขยะอื่น ๆ ที่ไม่ได้ลงทะเบียน ภายในชุมชน ประชาชนจะมีการคัดแยกขยะขายทำให้ปริมาณขยะมูลฝอยลดลงส่วนหนึ่งก่อนนำไปทิ้ง ซึ่งเทศบาลใกล้เคียงจำนวน 19

ได้ทำข้อตกลงขอทิ้งขยะร่วมในบ่อฝังกลบในการดูแลของสำนักงานเทศบาลเมืองอุทัยธานี โดยในระหว่างรวบรวมขยะจากชุมชน เจ้าหน้าที่ทำารถจะรวบรวมขยะรีไซเคิลเท่าที่สามารถคัดแยกได้ไปขายต่อ ส่วนขยะที่เหลือจะขนส่งมายังบ่อฝังกลบ เทที่จัดรับขยะซึ่งบริเวณลานกว้าง เพื่อให้เจ้าหน้าที่จากสำนักงานเขตเทศบาลเมืองอุทัยธานีดำเนินการฝังกลบต่อไป ทั้งนี้ ได้มีการเก็บค่าบริการทิ้งขยะจากส่วนองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นที่มาทิ้งร่วม จัดเก็บในราคา 150 บาท/ตัน (สำนักงานเทศบาลเมืองอุทัยธานี, 2558)



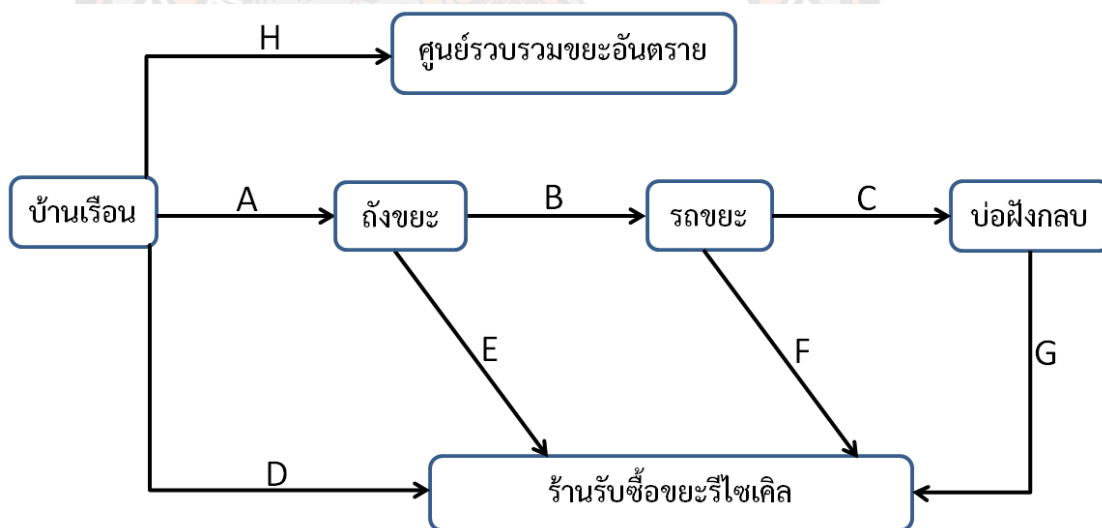
### บทที่ 3

#### วิธีดำเนินงานวิจัย

#### 1. การเก็บข้อมูลโลจิสติกส์และการจัดการขยะของเทศบาลเมืองอุทัยธานี

##### 1.1 เส้นทางกระจายของขยะมูลฝอย

การเก็บข้อมูลสถานที่ (node) และบุคคลที่เกี่ยวข้องกับการจัดการขยะ ซึ่งเป็นทฤษฎีจากรายงานการจัดการขยะและการสัมภาษณ์จากเจ้าหน้าที่ของสำนักงานเทศบาลเมืองอุทัยธานี สามารถสรุปเป็นเส้นทางกระจายของขยะมูลฝอยเบื้องต้นในเขตเทศบาลเมืองอุทัยธานีซึ่งมีสถานที่ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการขยะประกอบไปด้วย (1) บ้านเรือน (2) ถังขยะ (3) รถขยะ (4) บ่อฝังกลบ (5) ร้านรับซื้อขยะรีไซเคิล (6) ศูนย์รวบรวมขยะอันตราย แสดงดังภาพ 9



ภาพ 9 ผังเส้นการเคลื่อนที่ของขยะในเขตเทศบาลเมืองอุทัยธานี

##### 1.2 ปริมาณขยะและลักษณะขยะในแต่ละจุด

เก็บข้อมูลพฤติกรรมและวิธีการจัดการขยะ ปริมาณและลักษณะขยะต่าง ๆ ในเส้นทางกระจายของขยะมูลฝอยในสถานที่ต่าง ๆ โดยการสัมภาษณ์ ผู้เกี่ยวข้องกับการจัดการขยะ (แบบสัมภาษณ์อยู่ในภาคผนวก ค เครื่องมือดำเนินงานวิจัย) ซึ่งการเก็บข้อมูลนี้ประกอบไปด้วย

1.2.1 จุด C รถขยะ-ฝังกลับ ใช้การซึ่งนำหนักขยะจากรถขยะของเขตเทศบาลเมืองอุทัยธานีที่เข้ามายังบ่อฝังกลบ จากนั้นทำการตรวจสอบลักษณะขยะเพื่อให้ทราบถึงชนิดขยะต่าง ๆ ที่เป็น

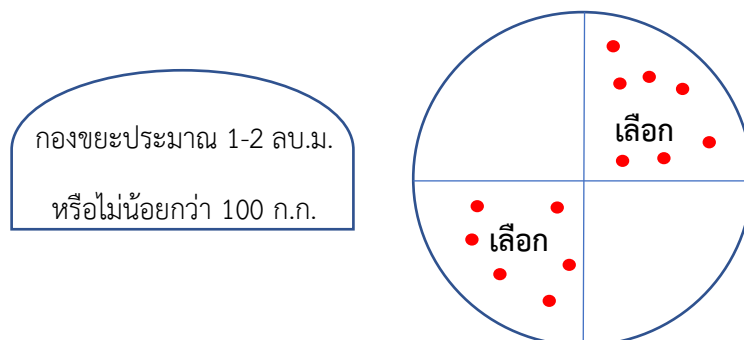
องค์ประกอบของขยะและช่วยให้จำแนกปริมาณขยะรีไซเคิลในจุดนี้ได้ เนื่องจากระบบการเก็บระบบขยะของชุมชนต่าง ๆ ยังไม่มีการคัดแยกประเภทจากแหล่งกำเนิดอย่างครบถ้วน ทำให้ขยะที่จะทำการวิเคราะห์นั้น มีการปะปนกันหลายชนิดและไม่รวมเป็นเนื้อเดียวกัน ดังนั้นการสุ่มตัวอย่างจึงจำเป็นต้องคัดเลือกให้ได้ตัวแทนที่ดีที่สุดและกองขยะให้เป็นเนื้อเดียวกันมากที่สุด และการวิเคราะห์ลักษณะขยะนั้นได้อ้างอิงตามวิธีมาตรฐาน (Standard method) Designation: D 5231 – 92 Determination of the composition of unprocessed municipal solid waste (ASTM, 2016) สามารถเก็บข้อมูลปริมาณและองค์ประกอบของขยะมูลฝอยได้ดังนี้ (1) เลือกขยะที่จะเป็นตัวแทนของการศึกษานี้ ปริมาณขยะมูลฝอยรวม เก็บข้อมูลจากการชั่งน้ำหนักขยะมูลฝอยทั้งหมดในแต่ละวัน จากระยะที่ทางเทศบาลเมืองอุทัยธานีสามารถจัดเก็บได้ สุ่มเก็บ 4 วันต่อหนึ่งเดือน และเก็บทั้งหมด 2 เดือน โดยหลีกเลี่ยงช่วงเวลาที่เป็งานเทศกาลหรือวันหยุดเพื่อป้องกันการกระจายของข้อมูลที่มากกว่าปกติ และสรุปเป็นค่าเฉลี่ยกิโลกรัมต่อวันและใช้ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation: SD) ในการแสดงการกระจายของข้อมูล (2) ศึกษาลักษณะขยะมูลฝอย เนื่องจากธรรมชาติของขยะมูลฝอยได้มีลักษณะที่ไม่เป็นเนื้อเดียวกัน การดำเนินการโดยยึดกับสถิติจึงเป็นไปได้ยากจึงต้องอาศัยเทคนิคการสุ่มประกอบกับหลักสามัญสำนึก และให้เป็นตัวแทนตัวอย่างของวันนั้น ๆ โดยวิธีการเป็นดังนี้

1) ให้รถขนส่งขยะของเทศบาลเมืองอุทัยธานี รวบรวมเทกองขยะทั้งหมดในเขตของวันนั้น ๆ ทำการคลุกเคล้าขยะให้เข้ากันมากที่สุด ประมาณ 15 นาที

2) ตักอย่างขยะมูลฝอยประมาณ 1-2 ลูกบาศก์เมตร หรือไม่น้อยกว่า 100 กิโลกรัม แล้วนำตัวอย่างขยะมากองรวมกันแล้วคลุกเคล้าให้เป็นเนื้อเดียวกันให้มากที่สุด

3) แบ่งขยะออกเป็น 4 ส่วน (Quartering) แล้วเลือกตัวอย่าง 2 ส่วนที่กองอยู่ตรงข้ามกันแล้วคัดออกไปกำจัด และส่วนอีก 2 กองอยู่ตรงข้ามกันให้นำมารวมกันแล้วคลุกเคล้าให้เข้ากันอีกครั้ง เพื่อกระจายองค์ประกอบต่าง ๆ ภายในขยะอย่างทั่วถึง แสดงดังภาพ 10

4) ทำการ Quartering ต่อไปอีกหลาย ๆ ครั้งจนเหลือขยะไม่ต่ำกว่า 15 กิโลกรัม เป็นต้นไป จากนั้นจึงนำตัวอย่างขยะที่ได้ไปวิเคราะห์องค์ประกอบขยะโดยการแยกตามกลุ่มของขยะประกอบไปด้วย (1) ขยะเน่าเปื่อยง่าย (2) เศษไม้ (3) ยาง (4) ผ้า (5) โฟม (6) หนั (7) ขยะอันตราย (8) พลาสติก (9) กระดาษ (10) แก้ว (11) โลหะ (12) อื่น ๆ โดยที่ พลาสติก กระดาษ แก้ว และโลหะเป็นขยะรีไซเคิลได้ พร้อมทั้งทำการชั่งน้ำหนักแต่ละชนิดด้วย



ภาพ 10 ปริมาณตัวอย่างขยะและการแบ่งขยะเป็น 4 ส่วน

5) เปรียบเทียบร้อยละขององค์ประกอบของขยะโดยใช้น้ำหนักขยะแต่ละชนิดเทียบกับน้ำหนักรวม ดังสมการ (1)

$$C_i = \frac{W_i \times 100}{W} \quad \text{--- (1)}$$

เมื่อ  $C_i$  คือ ร้อยละลักษณะขยะแต่ละชนิด  
 $W_i$  คือ น้ำหนักขยะมูลฝอยเปียกแต่ละชนิด (กิโลกรัม)  
 $W$  คือ น้ำหนักขยะมูลฝอยเปียกทั้งหมด (กิโลกรัม)  
 $i$  คือ 1, 2, 3, ..., n ซึ่งเป็นลักษณะขยะแต่ละชนิด

1.2.2 จุด G หรือ บ่อฝังกลบ-ร้านรับซื้อขยะรีไซเคิล เก็บข้อมูลการจัดการขยะรีไซเคิลโดยการสัมภาษณ์ผู้ปฏิบัติงานในบ่อฝังกลบ ประกอบไปด้วยวิธีการดำเนินงานคัดแยกขยะ ปริมาณและลักษณะของขยะรีไซเคิลที่คัดแยกไปขาย โดยอ้างอิงจากใบเสร็จการซื้อขายขยะรีไซเคิลเป็นระยะเวลา 3 เดือน

1.2.3 จุด F หรือ รถขยะ-ร้านรับซื้อขยะรีไซเคิล เก็บข้อมูลการจัดการขยะรีไซเคิลโดยการสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่ขับรถขยะ ประกอบไปด้วยวิธีการดำเนินงานคัดแยกขยะระหว่างการขนถ่ายขยะ ปริมาณและลักษณะขยะรีไซเคิลที่คัดแยกไปขาย โดยอ้างอิงจากใบเสร็จการซื้อขายขยะรีไซเคิลเป็นระยะเวลา 3 เดือน

1.2.4 จุด E และ D หรือ บ้านเรือน-ร้านรับซื้อขยะรีไซเคิลและถังขยะ-ร้านรับซื้อขยะรีไซเคิล ตามลำดับ เก็บข้อมูลโดยการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการถึงวิธีการดำเนินการรับซื้อขยะรีไซเคิล และเข้าสังเกตการณ์โดยการเก็บข้อมูลปริมาณขยะและลักษณะขยะรีไซเคิลและขยะอิเล็กทรอนิกส์ พร้อมทั้งแยกแหล่งที่มาระหว่างบ้านเรือนและถังขยะ เป็นระยะเวลา 1 สัปดาห์

1.2.5 จุด H หรือ บ้านเรือน-ศูนย์รวบรวมขยะอันตรายเก็บข้อมูลทุติยภูมิของการจัดการขยะอันตราย จากรายงานการจัดการขยะอันตรายของสำนักงานเทศบาลเมืองอุทัยธานีโดยเป็นข้อมูลย้อนหลัง 1 ปี

1.2.6 จุด A และ B หรือ บ้านเรือน-ถังขยะและถังขยะ-รถขยะ ตามลำดับ เนื่องจากไม่ได้เก็บข้อมูลส่วนนี้โดยตรงจึงเป็นการใช้สมดุลมวล (Mass balance) ในการประเมินปริมาณขยะมูลฝอยโดยปริมาณขยะที่จุด A ใช้ผลรวมปริมาณขยะของถังขยะ-รถขยะ (B) กับบ้านเรือน-ร้านรับซื้อขยะรีไซเคิล (E) ส่วนจุด B ใช้ผลรวมของปริมาณขยะของจุดรถขยะ-บ่อฝังกลบ (C) กับจุดรถขยะ-ร้านรับซื้อขยะรีไซเคิล (F)

## 2. การเก็บข้อมูลพฤติกรรมกรรมการจัดการขยะของประชากรในเขต

การเก็บข้อมูลเชิงปริมาณ ดำเนินการโดยอาสาสมัครที่อยู่ในภาคควบคุมของสำนักงานเทศบาลเมืองอุทัยธานี สุ่มกระจายแจกแบบสอบถามแก่ประชาชนภายในเขตเทศบาลเมืองอุทัยธานี ซึ่งเนื้อหาของแบบสอบถามนั้น ประกอบไปด้วยเกี่ยวกับพฤติกรรมกรรมการทิ้งขยะ ปริมาณขยะมูลฝอย การจัดการขยะรีไซเคิลและขยะอิเล็กทรอนิกส์ที่สร้างขึ้น เป็นต้น เป็นจำนวนแบบสอบถามทั้งหมด 389 ชุด รายละเอียดแบบสอบถามแสดงในภาคผนวกที่ ค เครื่องมือดำเนินงานวิจัย

การศึกษาเชิงปริมาณ (Quantitative Research) ของพฤติกรรมกรรมการจัดการขยะนี้ จะเก็บข้อมูลประชากรที่มีภูมิลำเนาในเขตเทศบาลเมืองอุทัยธานี จากประชากรในเขตทั้งหมด 14,808 คน ซึ่งจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่จะนำมาเป็นตัวแทน อ้างอิงจากสูตรการคำนวณกลุ่มตัวอย่างของยามานะ (Yamane, 1967)

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

n	=	ขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ต้องการ
N	=	ขนาดของประชากร
e	=	ความคลาดเคลื่อนของการสุ่มตัวอย่างที่ยอมรับได้

ในปี พ.ศ. 2561 มีประชากร 14,808 คน กำหนดค่าความคลาดเคลื่อนที่ 5% แทนค่าเป็น

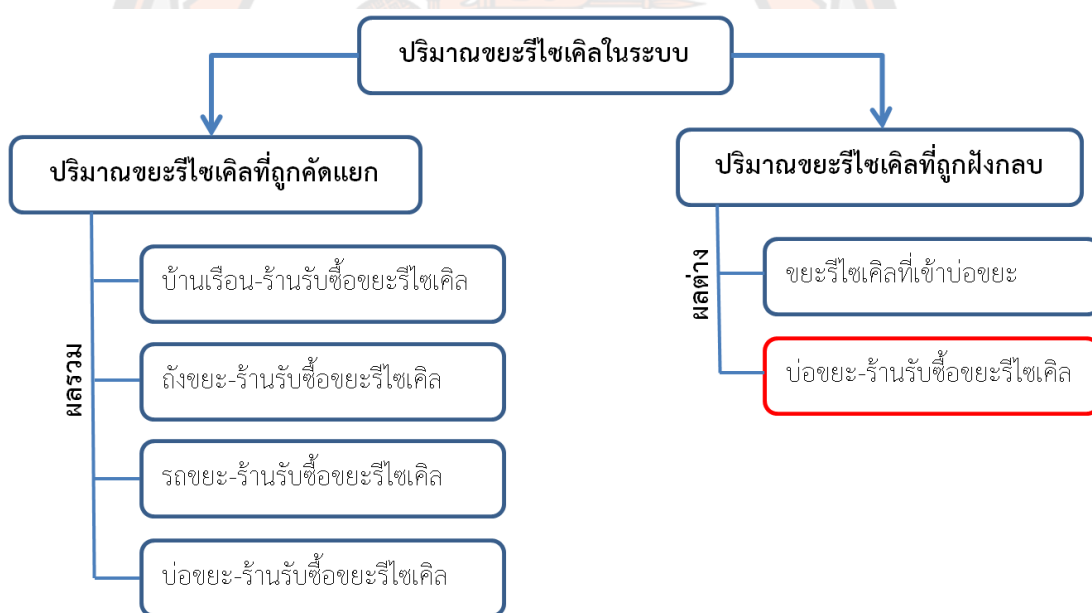
$$\begin{aligned} n &= \frac{14,808}{1 + 14,808(0.05)^2} \\ &= 389.48 \text{ คน} \end{aligned}$$

ดังนั้นต้องใช้แบบสอบถามสุ่มอย่างน้อย 390 คน เพื่อให้เป็นตัวแทนของประชากรในเขตเทศบาลเมืองอุทัยธานีได้

### 3. การวิเคราะห์ข้อมูล

#### 3.1 การวิเคราะห์ปริมาณขยะรีไซเคิลทั้งหมดในระบบ

สามารถวิเคราะห์ปริมาณขยะรีไซเคิลที่ถูกคัดแยกก่อนนำไปกำจัดได้ซึ่งเป็นผลรวมของขยะรีไซเคิลที่ถูกคัดแยกออกจากทุกสถานที่ในระบบ และจากการวิเคราะห์ลักษณะขยะที่บ่อฝังกลบทำให้ทราบปริมาณขยะรีไซเคิลที่มาถึงบ่อฝังกลบ และหาผลต่างกับขยะรีไซเคิลที่ถูกคัดแยกออกจากบ่อฝังกลบ จึงสามารถวิเคราะห์ขยะรีไซเคิลส่วนที่ไม่ได้ถูกคัดแยกออกแล้วส่งกำจัดในบ่อฝัง สามารถวิเคราะห์ปริมาณขยะรีไซเคิลที่ถูกกำจัดบ่อฝังกลบ และประเมินปริมาณขยะรีไซเคิลที่เกิดขึ้นทั้งหมดในระบบ จากผลรวมของขยะรีไซเคิลที่ถูกคัดแยกขยะรีไซเคิลที่ถูกทิ้งบ่อฝังกลบ ซึ่งทุกการคำนวณที่กล่าวมาจะอยู่ในหน่วยร้อยละของขยะทั้งหมด แสดงรายละเอียดดังภาพ 11



ภาพ 11 สมดุลมวลของขยะรีไซเคิลในเขตเทศบาลเมืองอุทัยธานี

#### 3.2 การวิเคราะห์ระบบโลจิสติกส์และองค์ประกอบของของขยะของสถานที่ต่าง ๆ

จากเก็บข้อมูลโลจิสติกส์และการจัดการขยะของเทศบาลเมืองอุทัยธานีจะทำให้ทราบข้อมูลระบบการจัดการขยะในปัจจุบัน สถานที่ที่เกี่ยวข้อง ช่องทางการไหลของวัสดุ และปริมาณขยะตามจุดต่าง จากนั้นจะสรุปเป็นเส้นทางการกระจายของขยะเหล่านี้ ให้อยู่ในรูปแบบแผนผังการเคลื่อนไหลของวัสดุ (Flow chart) ของขยะมูลฝอยชุมชนแสดงเป็นปริมาณค่าเฉลี่ยต่อวัน พร้อมจำแนกชนิดขยะมูล

ฝอยตามจุดต่าง ๆ และสรุปแผนผังการเคลื่อนที่ของขยะชนิดอื่นประกอบไปด้วย ขยะรีไซเคิล ขยะอิเล็กทรอนิกส์ และขยะอันตราย

### 3.3 การวิเคราะห์พฤติกรรมของประชากรและการนำกลับมาใช้ใหม่

จากแบบสอบถามเชิงปริมาณ ข้อมูลที่ได้จะถูกนำมาวิเคราะห์ข้อมูลพฤติกรรมการจัดการขยะของประชากรในเขต เช่น ปริมาณการทิ้งขยะ การคัดแยกขยะรีไซเคิล ทศนคติการแยกขยะ วิธีการขายขยะรีไซเคิล เป็นต้น สรุปปริมาณขยะรีไซเคิลที่ถูกคัดแยกทั้งหมดในแต่ละวัน หลังจากนั้นจะนำปริมาณขยะรีไซเคิลที่ได้มาวิเคราะห์มูลค่าที่เกิดขึ้นโดยอ้างอิงจากราคารับซื้อขยะรีไซเคิลโดยเฉลี่ยของ วงษ์พานิชย์ (วงษ์พานิชย์, 2562) ซึ่งเป็นราคากลางที่สามารถอ้างอิงได้ทั่วประเทศ มีการขึ้นลงตามกลไกตลาด แบ่งชนิดของขยะรีไซเคิลประกอบไปด้วย (1) พลาสติก เช่น ขวดน้ำพลาสติก ถังพลาสติกเศษพลาสติกทั่วไป (2) กระดาษ เช่น เศษกระดาษ ลัง (3) แก้ว เช่น ขวด เศษแก้ว เป็นต้น (4) โลหะ เช่น ทองแดง กระจัง เศษเหล็ก เป็นต้น และ (5) อื่น ๆ เช่น กากมะพร้าว เทียนไข ที่นอนนุ่ม เป็นต้น แสดงดังตาราง 2

ตาราง 2 อัตราการซื้อขายโดยเฉลี่ยของขยะรีไซเคิล (วงษ์พานิชย์, 2562)

ลำดับที่	ชนิดของขยะรีไซเคิล	ราคา (บาท/กิโลกรัม)
1	พลาสติก	3.39
2	กระดาษ	3.42
3	แก้ว	7.30
4	โลหะ	31.65
5	อื่น ๆ	2.97

### 3.4 เปรียบเทียบผลจากความแตกต่างของวิธีการ

ใช้วิธีทางสถิติ T-test แบบ One sample test ซึ่งเป็นการตรวจสอบสมมติฐานความแตกต่างของข้อมูลโดยอ้างอิงค่าเฉลี่ยของปริมาณขยะรีไซเคิลที่เกิดขึ้นในระบบซึ่งใช้นัยสำคัญที่ความเชื่อมั่น 95% เพื่อทำการเปรียบเทียบความสอดคล้องของข้อมูลระหว่างวิธีการสำรวจจริงและการใช้แบบสอบถามดังกล่าวข้างต้น ด้วยโปรแกรม SPSS v.16



## บทที่ 4

### ผลการวิจัย

#### 1. สถานที่ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการขยะมูลฝอยชุมชนในเขตเทศบาลเมืองอุทัย

การจัดการขยะในเขตเทศบาลเมืองอุทัยธานี ทำให้ได้สถานที่ (Node) ประกอบไปด้วย 1) บ้านเรือนซึ่งเป็นแหล่งกำเนิดขยะ มีประชาชน 2) ถังขยะ 3) รถขยะ ในการกำกับของสำนักงานเขตเทศบาลเมืองอุทัยธานี 4) บ่อฝังกลบ ในการดูแลของสำนักงานเขตเทศบาลเมืองอุทัยธานี 5) ร้านรับซื้อขยะรีไซเคิลที่อยู่บริเวณเขตเทศบาลเมืองอุทัยธานี 6) ศูนย์รวบรวมขยะอันตราย ในการกำกับขององค์การบริหารส่วนจังหวัดอุทัยธานี และมีรายละเอียดเพิ่มเติมดังตารางที่ 3

ตาราง 3 สถานที่ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการขยะในเขตเทศบาลเมืองอุทัยธานี

ลำดับ	สถานที่ (Node)	รายละเอียดเพิ่มเติม
1	บ้านเรือน	มีประชากร 14,808 คน ประกอบอาชีพธุรกิจค้าขาย รับจ้างทั่วไป เป็นหลัก
2	ถังขยะ	มีผู้เก็บขยะเก็บกระจายทั่วเขต มีเฉพาะขนาด 240 ลิตร จำนวน 706 ใบ
3	รถขยะ	เจ้าหน้าที่จากสำนักงานเขตเทศบาลเมืองอุทัยธานี รถขนาด 10 ลูกบาศก์เมตร จำนวน 3 คัน รถขนาด 4 ลูกบาศก์เมตร จำนวน 2 คัน มีการคัดแยกขยะรีไซเคิลเพียงคันเดียว
4	บ่อฝังกลบ	มีผู้คัดแยก 10 คน โดยเป็นเพศชาย 3 คน เพศหญิง 7 คน ทำการคัดแยกขยะขายเป็นทั้งอาชีพหลักและเสริม ใช้เครื่องมือขนาดเล็กทั่วไปในการคัดแยกขยะ เช่นคราด
5	ร้านรับซื้อขยะรีไซเคิล	มีจำนวน 3 ร้าน ตั้งอยู่บริเวณชานเมืองทั้งหมด
6	ศูนย์รวบรวมขยะอันตราย	รวบรวมโดยสำนักงานเขตเทศบาลเมืองอุทัยธานี มีจุดรวบรวมขยะอันตรายทั่วเขต ส่งต่อไปยังศูนย์รวบรวมขยะอันตราย

## 2. พฤติกรรมการจัดการขยะของบุคคลที่เกี่ยวข้องในสถานที่ต่าง ๆ

จุด (1) บ้านเรือน มีประชากรทั้งหมด 14,808 คนหรือ 9,506 ครัวเรือน ซึ่งส่วนใหญ่ประกอบอาชีพค้าขายเป็นและรับจ้างทั่วไปเป็นหลัก ประชาชนบางส่วนมีการคัดแยกขยะรีไซเคิลก่อนทิ้ง (รายละเอียดแสดงในข้อ 7. ผลการศึกษาการจัดการขยะของจุดบ้านเรือนโดยใช้แบบสอบถาม )

จุดที่ (2) ถังขยะ จะมีผู้เก็บขยะมาดำเนินการเก็บขยะกระจายอยู่ทั่วเขต ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นผู้เก็บภายนอกเขตเข้ามาเก็บขยะในเขตนี้ วิธีการเก็บขยะเป็นการใช้แขนล้วงหาขยะรีไซเคิล (ส่วนน้อยที่ใส่ถุงมือ) สามารถคุ้ยขยะได้เพียงครั้งถึงส่วนบนเนื่องจากถังมีความสูง จากนั้นนำไปสะสมไว้ที่บ้าน ทำการแบ่งกลุ่มขยะรีไซเคิลเพื่อให้ขายได้ราคาที่สูงที่สุดแล้วนำไปขายที่ร้านรับซื้อขยะรีไซเคิล ทั้งนี้ขยะรีไซเคิลแต่ละชนิดอาจถูกแยกขายตามร้านรับซื้อขยะรีไซเคิลที่ให้ราคาดี ขยะที่เหลือในถังขยะจะถูกรวบรวมโดยรถขยะต่อไป

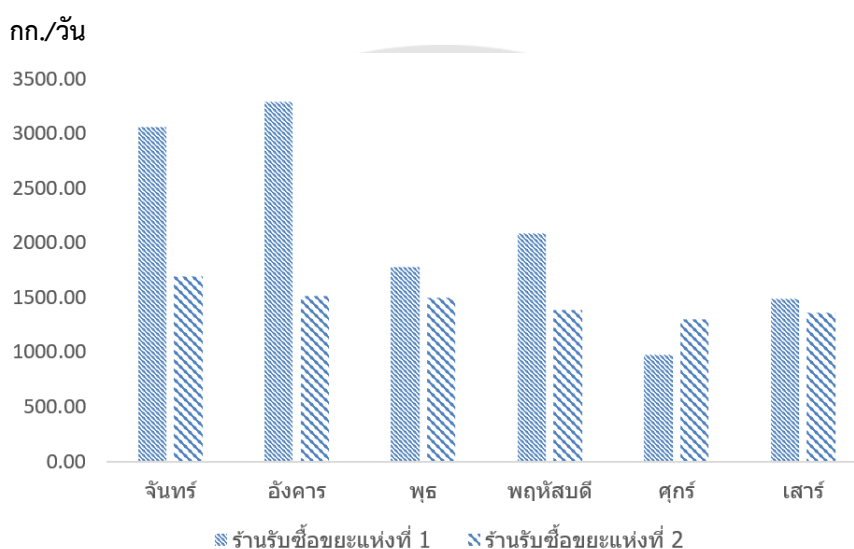
จุดที่ (3) รถขยะ มีรถขยะอัดท้ายขนาด 10 ลูกบาศก์เมตรจำนวน 3 คัน ในแต่ละคันจะมีพนักงานประจำรถจำนวน 3 คน โดยเป็นคนขับ 1 คน และคนรวบรวมขยะท้ายรถอีก 2 คน ระยะเวลาทำงานเฉลี่ย 6 ชั่วโมง 5 นาทีต่อวัน ทั้งนี้มีรถขยะเพียงคนเดียวที่ทำการคัดแยกขยะรีไซเคิลระหว่างการดำเนินงานรวบรวมขยะจากถังขยะของพนักงานท้ายรถนั้น ได้มีการหยิบขยะรีไซเคิลจากกองขยะในรถขยะใส่กระสอบเท่าที่สามารถเก็บได้ (ใส่ถุงมือระหว่างปฏิบัติงาน) ขยะที่เหลือจะนำไปทิ้งที่บ่อฝังกลบต่อไป เมื่อเลิกงานขนถ่ายขยะแล้วพนักงานจะแบ่งขยะรีไซเคิลที่รวบรวมมา จากนั้นต่างจะทำการแบ่งกลุ่มขยะรีไซเคิลเพื่อให้ขายได้ราคาที่สูงที่สุดแล้วนำไปขายที่ร้านรับซื้อขยะรีไซเคิล ทั้งนี้ขยะรีไซเคิลแต่ละชนิดอาจถูกแยกขายตามร้านรับซื้อขยะรีไซเคิลที่ให้ราคาดี โดยนำไปขายที่ร้านรับซื้อขยะรีไซเคิลเฉลี่ยเดือนละ 2 ครั้ง นอกจากนี้ยังมีรถขยะเทท้ายขนาด 4 ลูกบาศก์เมตร จำนวน 2 คัน เก็บขยะในพื้นที่ที่ตกลงกันไว้เช่น ตลาดสด เข้าไปเก็บวันละ 2 รอบ สถานที่ราชการและจุดพิเศษวันละหนึ่งรอบ

จุดที่ (4) บ่อฝังกลบ ผู้เก็บขยะภายในบ่อฝังกลบจำนวน 10 คน โดยเป็นผู้หญิง 7 คน ชาย 3 คน ผู้ที่มาเก็บขยะมีทั้งอาชีพหลักและอาชีพเสริม ระยะเวลาทำงานเฉลี่ย 6 ชั่วโมง/วัน มีบางคนไม่ได้มาทำงานทุกวัน เป็นการขออนุญาตเข้าเก็บขยะที่บ่อฝังกลบต่อสำนักงานเทศบาลเมืองอุทัยธานีอย่างไม่เป็นทางการ เมื่อรถขยะมาถึงจะเทขยะที่บ่อฝังกลบ ผู้เก็บขยะจะมัล้อมกองขยะโดยแบ่งพื้นที่กัน จากนั้นจะเริ่มคัดแยกขยะรีไซเคิลออกมาอุปกรณ์ที่ใช้ดำเนินงานเป็นเครื่องมือที่ไม่ซับซ้อน เช่น คราด คัดแยกขยะรีไซเคิลจากกองขยะกองใหญ่ที่จะทำการฝังกลบต่อไป รวบรวมขยะรีไซเคิลที่ได้ใส่กระสอบ ย้ายกระสอบขยะรีไซเคิลไปยังพื้นที่ของตนเอง แล้วทำการคัดแยกแบ่งกลุ่มขยะรีไซเคิลเพื่อให้ขายได้ราคาที่สูงที่สุด เมื่อได้ปริมาณที่เหมาะสมจะนำไปขายที่ร้านซื้อขยะรีไซเคิล

จุดที่ (5) ร้านรับซื้อขยะรีไซเคิลที่เกี่ยวข้องกับการศึกษานี้มีทั้งหมด 3 ร้าน ซึ่งอยู่บริเวณชานเมืองทั้งหมด เป็นร้านที่อยู่ในระบบ 1 ร้านและอยู่นอกระบบ 2 ร้าน ร้านรับซื้อขยะรีไซเคิลเหล่านี้จะ

เปิดบริการวันจันทร์-วันเสาร์ ระยะเวลาดำเนินการเฉลี่ย 6 ชั่วโมง/วัน ในหนึ่งสัปดาห์นั้นการรับซื้อขยะรีไซเคิลจะมีปริมาณมากที่สุดในช่วงแรกของสัปดาห์และมีแนวโน้มค่อย ๆ ลดลงดังภาพ 12

อันเนื่องมาจากวันอาทิตย์เป็นวันที่ร้านรับซื้อขยะรีไซเคิลทุกร้านปิดรับซื้อขายทำให้ขยะรีไซเคิลจากบ้านเรือน หน่วยงานราชการและผู้เก็บขยะขายต้องรอ วันถัดไปจึงมีความต้องการขายสูงมากเป็นพิเศษ ขยะรีไซเคิลขยะรีไซเคิลที่รับซื้อมาจะถูกขายบดอัดให้ให้ปริมาณที่เหมาะสมและส่งต่อไปยังโรงงานแปรรูปต่อไป



ภาพ 12 ปริมาณขยะรีไซเคิลที่ร้านรับซื้อจำนวน 2 ร้านในหนึ่งสัปดาห์

จุดที่ (6) ศูนย์รวบรวมขยะอันตราย เป็นจุดทิ้งขยะอันตรายกระจายอยู่ในเขตเมืองที่สำนักงานเทศบาลเมืองอุทัยธานีรับผิดชอบ เพื่อส่งเสริมให้ประชาชนคัดแยกขยะอันตรายและส่งกำจัดอย่างถูกต้อง ขยะอันตรายพื้นฐานที่มักพบประกอบไปด้วย ถ่านก้อน ขวดสารเคมี หลอดไฟ เป็นต้น ขยะอันตรายเหล่านี้จะถูกรวบรวม คัดแยกชนิด บันทึกน้ำหนัก และส่งไปยัง ศูนย์รวบรวมขยะอันตราย ที่อยู่ในการดูแลขององค์การบริหารส่วนจังหวัดอุทัยธานีเพื่อกำจัดอย่างเหมาะสมต่อไป

### 3. ลักษณะขยะในสถานที่ต่าง ๆ

จากการตรวจสอบลักษณะขยะที่มายังบ่อฝังกลบ พบว่ามีขยะอินทรีย์เน่าเปื่อยง่าย 64.24% เศษไม้ 3.38% ยาง 0.92% ผ้า 3.34% โฟม 0.27% หนัง 0.01% ขยะอันตราย 0.01% พลาสติก 20.38% กระดาษ 3.21% แก้ว 1.32% โลหะ 0.86% และอื่น ๆ 2.14% ของขยะมูลฝอยชุมชนที่มายังบ่อขยะ ส่วนขยะรีไซเคิลที่ถูกคัดแยกแล้วนำมาขาย แบ่งประเภทประกอบไปด้วย กระดาษ แก้ว พลาสติก โลหะ และอื่น ๆ พบว่าจากบ้านเรือน-ร้านรับซื้อขยะรีไซเคิล (D) พบขยะรีไซเคิลประเภท

โลหะและแก้วในปริมาณมาก (32.27% และ 30.64% ตามลำดับจากขยะรีไซเคิล 3,060 กิโลกรัม) จากถังขยะ-ร้านรับซื้อขยะรีไซเคิล(E) พบขยะรีไซเคิลประเภทกระดาษ โลหะและพลาสติกในปริมาณมาก (27.24% 26.74% และ 24.67% ตามลำดับจากขยะรีไซเคิล 120 กิโลกรัม) จากรถขยะ-ร้านรับซื้อขยะรีไซเคิล (F) พบขยะรีไซเคิล ประเภทแก้วมากที่สุด (48.62% จากขยะรีไซเคิล 53 กิโลกรัม) และจากบ่อขยะ-ร้านรับซื้อขยะรีไซเคิล (G) พบขยะประเภทแก้วและพลาสติกในปริมาณมาก (52.90% และ 34.11% ตามลำดับจากขยะรีไซเคิล 104 กิโลกรัม) ลักษณะขยะของจุดรถขยะ-บ่อฝังกลบมีปริมาณขยะรีไซเคิล 25.77% ของขยะที่มาถึงบ่อฝังกลบหรือคิดเป็น 21.59% ของขยะทั้งหมด

ตาราง 4 ร้อยละของลักษณะขยะในสถานที่ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการขยะ

ชนิดขยะ	รถขยะ-บ่อฝังกลบ (C)	บ้านเรือน-ร้านรับซื้อขยะ (D)	ถังขยะ-ร้านรับซื้อขยะ (E)	รถขยะ-ร้านรับซื้อขยะ (F)	บ่อฝังกลบ-ร้านรับซื้อขยะ (G)
ขยะเน่าเปื่อย	64.24				
เศษไม้	3.38				
ยาง	0.92				
ผ้า	3.34				
โฟม	0.27				
หนัง	0.01				
ขยะอันตราย	0.01				
พลาสติก	20.38	16.28	24.67	28.23	34.11
กระดาษ	3.21	18.20	27.24	2.53	3.09
แก้ว	1.32	30.64	18.26	48.62	52.90
โลหะ	0.86	32.27	26.74	20.18	9.92
อื่นๆ	2.14	2.61	3.06	0.44	
รวม	100	100	100	100	100

#### 4. วิเคราะห์โลจิสติกส์ของขยะชนิดต่าง ๆ

##### 4.1 สรุปการเคลื่อนที่ของขยะมูลฝอยรวม

การศึกษาโลจิสติกส์ของขยะมูลฝอยชุมชนรวมและวิเคราะห์ปริมาณขยะจากสถานที่ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการขยะต่าง ๆ ตามสมดุลมวล (Mass balance) ได้ผลแสดงในภาพ 14 โดยเริ่มต้นจากบ้านเรือนมีขยะมูลฝอยรวม 19,934 กิโลกรัม/วัน หากคิดตามจำนวนประชากรจะมีอัตราการสร้างขยะที่ 1.35 กก./วัน/คน โดยเริ่มจากจุดบ้านเรือน ขยะมูลฝอยนี้ถูกคัดแยกเป็นขยะอันตรายและส่งไปยังศูนย์รวบรวมขยะอันตราย (จุด H) ปริมาณเฉลี่ย 1 กิโลกรัม/วัน (0.01%) และถูกคัดแยกเป็นขยะรีไซเคิลแล้วส่งต่อร้านรับซื้อขยะรีไซเคิล (จุด D) ปริมาณเฉลี่ย 3,060 กิโลกรัม/วัน (15.35%) นอกจากนี้ยังมีขยะอิเล็กทรอนิกส์ที่สำรวจได้จากร้านรับซื้อขยะรีไซเคิลใน 1 สัปดาห์ ประกอบไปด้วยหม้อข้าว 2 เครื่อง หม้อน้ำรถยนต์ 3 เครื่อง แอร์ 2 เครื่อง แบตเตอรี่ขนาดเล็ก 9 เครื่อง แบตเตอรี่

รถยนต์ 2 เครื่อง จากจุดนี้ทำให้เหลือขยะจากบ้านเรือนส่งไปยังถังขยะของเทศบาล (จุด A) ปริมาณเฉลี่ย 16,873 กิโลกรัม/วัน

ที่จุดถังขยะได้มีการคัดแยกเป็นขยะรีไซเคิลแล้วส่งต่อไปยังรับซื้อขยะรีไซเคิล (จุด E) ปริมาณเฉลี่ย 120 กิโลกรัม/วัน (0.60%) ทำให้เหลือขยะจากถังขยะส่งไปยังรถขยะ (จุด B) ปริมาณเฉลี่ย 16,753 กิโลกรัม/วัน ซึ่งหลังจากนั้นพนักงานประจำรถได้คัดแยกขยะรีไซเคิลแล้วส่งไปยังร้านรับซื้อขยะรีไซเคิลปริมาณเฉลี่ย 53 กิโลกรัม/วัน (0.26%) ซึ่งเป็นการคัดแยกขยะรีไซเคิลจากรถขยะเพียงคันเดียว จากจุดนี้เหลือขยะจากรถขยะส่งไปยังบ่อฝังกลบเฉลี่ย 16,700 กิโลกรัม/วัน

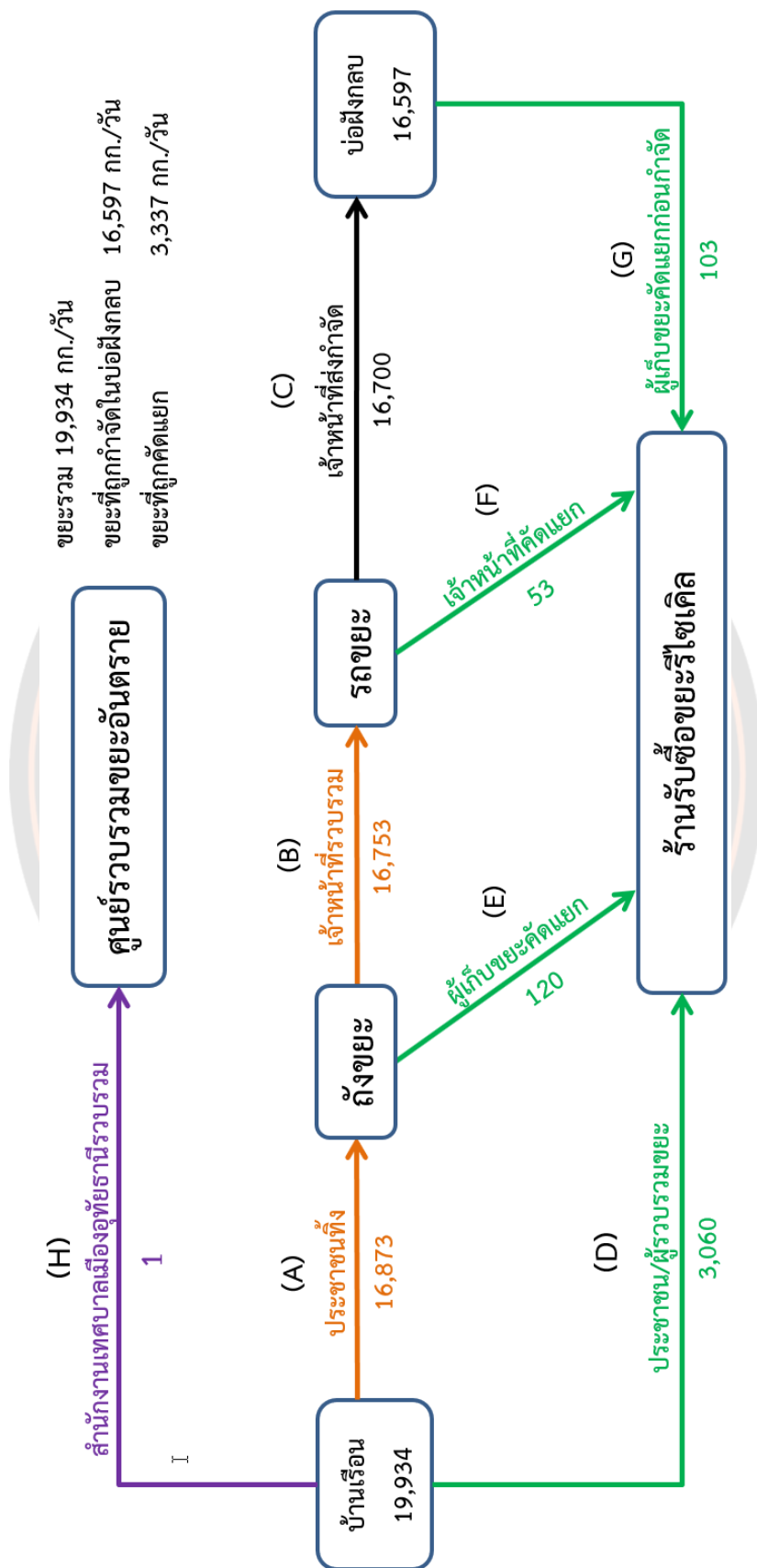


ภาพ 13 การคัดแยกขยะรีไซเคิลระหว่างการดำเนินงานขนขยะ

ขยะที่มาถึงยังบ่อฝังกลบจะถูกคัดแยกขยะรีไซเคิลโดยผู้เก็บขยะที่ประจำอยู่ แล้วส่งไปยังร้านรับซื้อขยะรีไซเคิล (จุด G) ในปริมาณเฉลี่ย 103 กิโลกรัม/วัน (0.52%) ทำให้เหลือขยะที่ถูกกำจัดโดยการฝังกลบปริมาณเฉลี่ย 16,597 กิโลกรัม/วัน (83.26%) ดังนั้นในเขตเทศบาลเมืองอุทัยธานีการคัดแยกขยะมีปริมาณ 3,337 กิโลกรัม/วัน (16.74% ของขยะทั้งหมด)



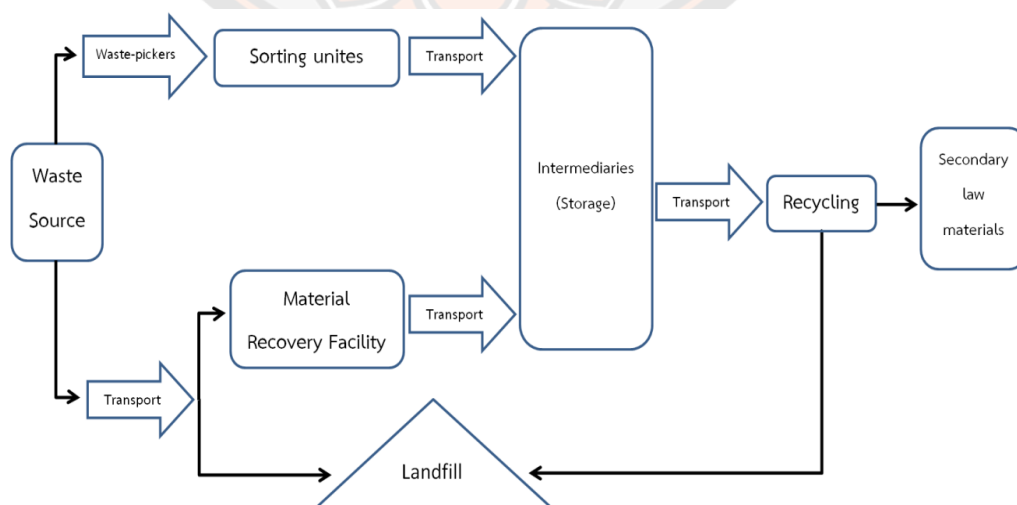
ภาพ 14 การคัดแยกขยะรีไซเคิลในบ่อฝังกลบจังหวัดอุทัยธานี



ภาพ 15 แผนผังการเคลื่อนที่และปริมาณเฉลี่ยต่อวันของขยะ (กก. (ขยะ) /วัน)

โลจิสติกส์ที่เกิดขึ้นในเขตเทศบาลเมืองอุทัยธานี มีความสอดคล้องกับงานวิจัยของ David C. และคณะ (2006) ซึ่งกล่าวถึงระบบการจัดการขยะมูลฝอยและขยะรีไซเคิลของกลุ่มประเทศกำลังพัฒนาจะมีการแบ่งเป็น 2 รูปแบบคือ “ในระบบ” ที่ดำเนินการโดยหน่วยงานภาครัฐ ขนส่งขยะไปยังบ่อฝังกลบและมีการคัดแยกขยะรีไซเคิลเพื่อการขาย มีการตรวจวัดและติดตามปริมาณขยะสม่ำเสมอ และ “นอกระบบ” ที่เกิดจากการคัดแยกขยะโดยประชาชนเองจากจุดต่าง ๆ แล้วนำไปขายโดยไม่มี การตรวจวัดและติดตามปริมาณขยะ ดังนั้นข้อมูลการจัดการขยะจากเพียงในระบบอย่างเดียวจึงไม่ครอบคลุมในเขต การเก็บข้อมูลจากทุกสถานที่ของการจัดการจัดการขยะจะทำให้ได้ข้อมูลใกล้เคียงความจริงมากขึ้น ลดความคาดเคลื่อนในการประเมินสถานการณ์ขยะและออกแบบการจัดการขยะใน อนาคตได้อย่างเหมาะสม

นอกจากนี้ระบบการจัดการขยะของเขตเทศบาลเมืองอุทัยยังมีความคล้ายกับการศึกษาจาก กลุ่มประเทศกำลังพัฒนาเช่นเมือง João Pessoa ของประเทศบราซิล (Ibáñez-Forés, Coutinho-Nóbrega, Bovea, de Mello-Silva, & Lessa-Feitosa-Virgolino, 2018) โดยมีการจัดการขยะสอง ส่วนคือภาครัฐและภาคประชาชนที่ดำเนินการเอง โดยภาครัฐและภาคประชาชนจะมีการคัดแยกขยะ รีไซเคิลเพื่อนำไปขาย สถานที่ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการขยะประกอบไปด้วย แหล่งขยะ จุดคัดแยก จุด จัดเก็บ จุดรับขยะรีไซเคิล และบ่อฝังกลบ สามารถลดขยะได้ 1% ของขยะทั้งหมดต่อปี แสดงผังการ เคลื่อนที่ของขยะดังภาพ 16 และประเทศอินเดีย (Pujara, Pathak, Sharma, & Govani, 2019) ที่ แหล่งกำเนิดขยะมาจากชุมชน สถานประกอบการร้านค้า หน่วยงานภาครัฐ และจุดก่อสร้างโดยก่อน การขนส่งขยะไปยังบ่อฝังกลบจะมีการคัดแยกขยะจากถังขยะเพื่อนำไปการจัดการที่เหมาะสม สามารถลดขยะได้ 30% ของขยะทั้งหมดต่อวัน การคัดแยกขยะนี้เป็นส่วนสำคัญในการลด ปริมาณขยะก่อนถึงบ่อฝังกลบ



ภาพ 16 ผังการเคลื่อนที่ขยะในเมือง João Pessoa ประเทศบราซิล (Ibáñez-Forés, et al, 2018)

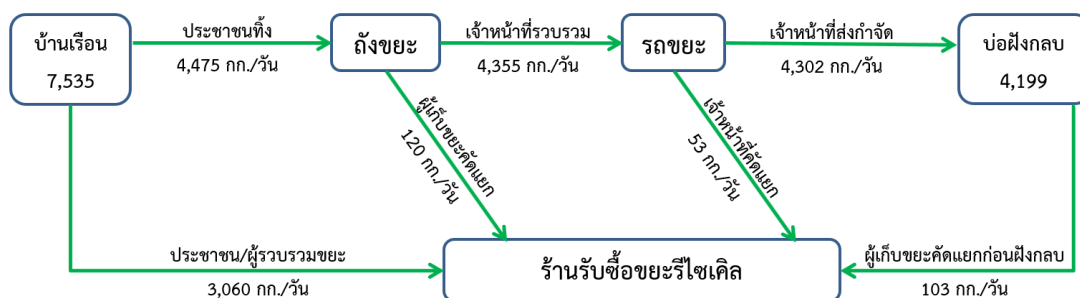
#### 4.2 การเคลื่อนที่ของขยะรีไซเคิลและขยะอิเล็กทรอนิกส์

จากการตรวจสอบลักษณะของขยะรีไซเคิล (ขยะที่อยู่ในกลุ่มพลาสติก กระดาษ แก้ว โลหะ และอื่นๆ) ที่บ่อฝังกลบและจากผลต่างระหว่างขยะรีไซเคิลจากลักษณะขยะ (%) กับขยะรีไซเคิลจากบ่อฝังกลบ (%) ทำให้ทราบว่ายังมีขยะรีไซเคิลที่ถูกกำจัดด้วยวิธีการฝังกลบอีกในปริมาณ 4,199 กิโลกรัม/วัน (21.07% ของขยะมูลฝอยทั้งหมด) โดยจากการสำรวจพบว่าเป็นพลาสติก 3,321 กิโลกรัม/วัน (79.08% ของขยะรีไซเคิลที่ถูกฝังกลบ) กระดาษ 523 กิโลกรัม/วัน (12.46% ของขยะรีไซเคิลที่ถูกฝังกลบ) แก้ว 215 กิโลกรัม/วัน (5.12% ของขยะรีไซเคิลที่ถูกฝังกลบ) โลหะ 140 กิโลกรัม/วัน (3.34% ของขยะรีไซเคิลที่ถูกฝังกลบ) ซึ่งในทางปฏิบัติขยะรีไซเคิลที่เหลืออาจมีปริมาณต่ำกว่านี้เนื่องจากอาจเสื่อมสภาพจนไม่เหมาะสมจะนำมารีไซเคิล ส่วนของปริมาณขยะรีไซเคิลที่ถูกคัดแยก 3,337 กิโลกรัม/วัน ซึ่งเป็นผลรวมจากจุด บ้านเรือน-ร้านรับซื้อขยะรีไซเคิล (D), ถังขยะ-ร้านรับซื้อขยะ (E), รถขยะ-ร้านรับซื้อขยะรีไซเคิล (F) และบ่อฝังกลบ-ร้านรับซื้อขยะรีไซเคิล (G) โดยมากจากพลาสติก 578 กิโลกรัม/วัน กระดาษ 594 กิโลกรัม/วัน แก้ว 1,040 กิโลกรัม/วัน โลหะ 1,041 กิโลกรัม/วัน และอื่น ๆ 84 กิโลกรัม/วัน

ดังนั้นจากปริมาณขยะรีไซเคิลที่ถูกคัดแยกออก 3,336 กิโลกรัม/วัน ทำให้ได้ผลรวมของขยะรีไซเคิลทั้งหมดในระบบได้เป็น 7,535 กิโลกรัม/วัน หรือ 37.78% ของขยะมูลฝอยทั้งหมด โดยขยะรีไซเคิลทั้งหมดนี้ประกอบไปด้วยพลาสติก 51.74% กระดาษ 14.82% แก้ว 16.65% โลหะ 15.62% และอื่น ๆ 1.11% ของขยะรีไซเคิลทั้งหมด

การเคลื่อนที่ของขยะรีไซเคิลในเขตเทศบาลเมืองอุทัยธานีแสดงในภาพ 17 โดยเริ่มต้นนั้นจะถูกคัดแยกจากประชาชนและผู้รับซื้อขยะและรวบรวมไปขายยังร้านรับซื้อขยะรีไซเคิลคิดเป็นปริมาณ 3,060 กิโลกรัม/วัน ซึ่งเป็นปริมาณที่มากที่สุด บ่งบอกถึงการตระหนักในการใช้ประโยชน์ขยะรีไซเคิลของประชาชนในพื้นที่ ขยะรีไซเคิลที่เหลือจะถูกทิ้งลงถังขยะในจุดถังขยะนี้เองจะมีผู้เก็บขยะมาคัดแยกเพื่อนำไปขายต่อร้านรับซื้อขยะรีไซเคิลคิดเป็นปริมาณ 120 กิโลกรัม/วัน ขยะรีไซเคิลที่เหลือจะถูกรวบรวมโดยรถขยะของสำนักงานเทศบาลเมืองอุทัยธานี ระหว่างการขนย้ายขยะไปกำจัดที่บ่อฝังกลบนั้น พนักงานรวบรวมขยะทำรถจะคัดแยกขยะรีไซเคิลเพื่อนำไปขายต่อยังร้านรับซื้อขยะรีไซเคิลคิดเป็นปริมาณ 53 กิโลกรัม/วัน แล้วขยะรีไซเคิลที่เหลือจะถูกส่งไปยังบ่อฝังกลบ ก่อนการกำจัดด้วยบ่อฝังกลบนั้นจะมีผู้เก็บขยะที่บ่อฝังกลบทำการคัดแยกขยะรีไซเคิลเพื่อนำไปขายต่อยังร้านรับซื้อขยะรีไซเคิลคิดเป็นปริมาณ 103 กิโลกรัม/วัน





ภาพ 17 แสดงการเคลื่อนที่ของขยะรีไซเคิลต่อวันในเขตเทศบาลเมืองอุทัยธานี

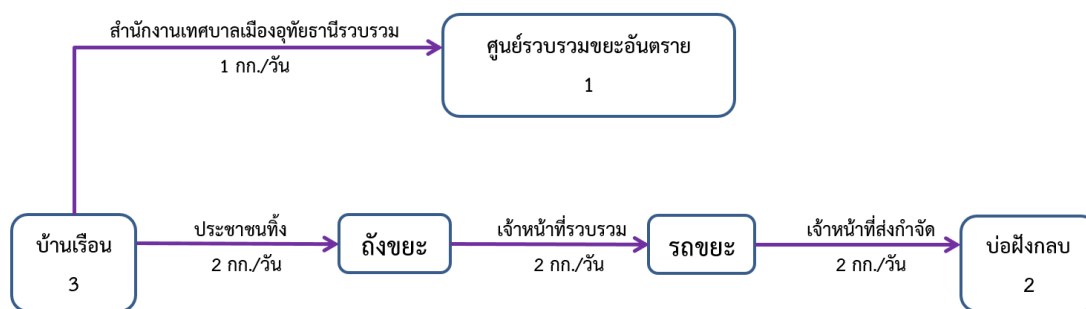
สำหรับขยะอิเล็กทรอนิกส์นั้นไม่พบที่ถังขยะ รถขยะ และบ่อฝังกลบ พบเฉพาะการขายที่ร้านรับซื้อขยะรีไซเคิล จึงสามารถประเมินได้ว่าหากประชาชนในพื้นที่ไม่เก็บไว้หรือต้องการซ่อมแซมแล้วขยะอิเล็กทรอนิกส์ทั้งหมดที่มีค่าเหล่านี้จะถูกคัดแยกไปขายยังร้านรับซื้อขยะรีไซเคิลทันทีเนื่องจากสามารถขายได้ง่ายและนำไปรีไซเคิลได้ทุกส่วน จากการสำรวจที่ร้านรับซื้อขยะรีไซเคิลประกอบไปด้วยหม้อหุงข้าวไฟฟ้า 2 เครื่อง หม้อน้ำรถยนต์ 3 เครื่อง เครื่องปรับอากาศ 2 เครื่อง แบตเตอรี่ขนาดเล็ก 9 เครื่อง แบตเตอรี่รถยนต์ 2 เครื่อง



ภาพ 18 แสดงการเคลื่อนที่ของขยะอิเล็กทรอนิกส์ต่อวันในเขตเทศบาลเมืองอุทัยธานี

#### 4.3 การเคลื่อนที่ของขยะอันตราย

เนื่องจากสำนักงานเขตเทศบาลเมืองอุทัยธานีได้มีจุดรับขยะอันตรายกระจายตามจุดต่าง ๆ ในชุมชน โดยเริ่มต้นจุดบ้านเรือนมีการสร้างขยะอันตรายเฉลี่ย 3 กิโลกรัม/วัน ประชาชนบางส่วนที่ให้ความสำคัญกับทิ้งขยะอันตรายอย่างถูกต้องจะทำการคัดแยกแล้วนำไปวางยังจุดรับขยะอันตรายเพื่อให้เจ้าหน้าที่รวบรวมส่งกำจัดต่อไป ซึ่งคิดเป็นปริมาณ 1 กิโลกรัม/วัน ขยะที่ส่งกำจัดอย่างถูกต้องนี้พบว่า มี หลอดไฟ เศษอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ขวดสารเคมี และถ่านก้อน ตามลำดับ ส่วนที่ไม่ได้ถูกคัดแยกจะถูกทิ้งถังขยะแล้วเจ้าหน้าที่จะมารวบรวมเพื่อส่งกำจัดด้วยการฝังกลบในที่สุด ซึ่งคิดเป็นปริมาณ 2 กิโลกรัม/วัน โดยขยะอันตรายส่วนใหญ่ที่พบคือถ่านก้อน แสดงการเคลื่อนที่ดังภาพ 19



ภาพ 19 แสดงการเคลื่อนที่ของขยะอันตรายต่อวันในเขตเทศบาลเมืองอุทัยธานี

## 5. มูลค่าการนำขยะกลับมาใช้ใหม่

จากผลการสำรวจ ขยะทั้งหมดในเขตเทศบาลเมืองอุทัยธานีมีอัตราการเกิดเฉลี่ย 19,934 กิโลกรัม/วัน และจากผลรวมของขยะรีไซเคิลทุกจุดที่ถูกคัดแยกก่อนกำจัดด้วยวิธีการฝังกลบ จะได้ปริมาณขยะรีไซเคิลที่ถูกคัดแยกขยะก่อนนำไปกำจัดเป็นปริมาณเฉลี่ย 3,337 กิโลกรัม/วัน สามารถวิเคราะห์เป็นมูลค่าการกลับมาใช้ใหม่รวมเฉลี่ย 44,768.80 บาท/วัน โดยเป็นมูลค่าจากพลาสติก 1,960.13 บาท/วัน กระดาษ 2,032.04 บาท/วัน แก้ว 7,594.05 บาท/วัน โลหะ 32,933.79 บาท/วัน และอื่น ๆ 248.80 บาท/วัน ประเมินมูลค่าจากการซื้อขายขยะรีไซเคิลในแสดงในตาราง 5

นอกเหนือจากนี้ยังมีขยะรีไซเคิลที่ไม่ได้ถูกคัดแยกและฝังกลบไปในปริมาณ 4,199 กิโลกรัมต่อวัน สามารถวิเคราะห์เป็นมูลค่าการกลับมาใช้ใหม่รวมเฉลี่ย 19,047.35 บาท/วัน โดยเป็นมูลค่าจากพลาสติก 11,258.19 บาท/วัน กระดาษ 1,788.66 บาท/วัน แก้ว 1,569.50 บาท/วัน และโลหะ 4,431.00 บาท/วัน รายละเอียดมูลค่าของขยะรีไซเคิลที่ถูกฝังกลบแสดงในตาราง 6

ตาราง 5 การประเมินมูลค่าของขยะรีไซเคิลที่ถูกคัดแยกในระบบ

ชนิดขยะรีไซเคิล	ราคาขยะโดยเฉลี่ย (บาท/กก.)	ปริมาณขยะที่ถูกคัดแยก (กก./วัน)	มูลค่าที่เกิดขึ้น (บาท/วัน)
พลาสติก	3.39	578	1,959.42
กระดาษ	3.42	594	2,031.48
แก้ว	7.30	1,040	7,592.00
โลหะ	31.65	1,041	32,947.48
อื่น ๆ	2.97	84	249.48
รวม		3,337	44,780.83

ตาราง 6 ประเมินมูลค่าของขยะรีไซเคิลที่ถูกฝังกลบ

ชนิดขยะรีไซเคิล	ราคาขยะโดยเฉลี่ย (บาท/กก.)	ปริมาณขยะที่ถูกคัดแยก (กก./วัน)	มูลค่าที่เกิดขึ้น (บาท/วัน)
พลาสติก	3.39	3,321	11,258.19
กระดาษ	3.42	523	1,788.66
แก้ว	7.30	215	1,569.50
โลหะ	31.65	140	4,431.00
รวม		4,199	19,047.35

## 6. ปัญหาและแนวทางการพัฒนาการคัดแยกขยะมูลฝอยและผลประโยชน์ที่จะเกิดขึ้น

### 6.1 บ้านเรือน (แหล่งกำเนิดขยะ)

จากผลการสำรวจพบว่าในปัจจุบันยังมีขยะอินทรีย์และขยะรีไซเคิลเคลื่อนที่จากจุดบ้านเรือนไปจุดบ่อฝังกลบในปริมาณมาก จุดนี้จึงเป็นสถานที่สำคัญที่ควรเพิ่มการคัดแยกขยะเนื่องจากเป็นแหล่งกำเนิด ในแต่ละครอบครัวจะมีปริมาณขยะไม่เยอะจึงสามารถทำได้ง่ายและสามารถทำได้ทันที ทั้งนี้ต้องอาศัยความร่วมมือของภาคประชาชนและภาครัฐ รมณรงค์ให้เห็นความสำคัญของการลดใช้พลาสติก การคัดแยกขยะรีไซเคิล ขยะอินทรีย์ และขยะอันตราย ประชาสัมพันธ์ข้อมูลถึงผลดีที่เกิดขึ้นในระยะสั้นและระยะยาว ส่งเสริมให้ประชาชนมีความสะดวกจากการคัดแยกขยะ เช่นสร้างจุดทิ้งขยะรีไซเคิลตามสถานที่สำคัญ หรือจัดตั้งบริการรับซื้อขยะรีไซเคิลภายในชุมชน มีบริการรวบรวมขยะอินทรีย์เพื่อนำไปใช้ประโยชน์อย่างการทำปุ๋ยหมักหรือแก๊สชีวภาพ เป็นต้น นอกจากนี้เพื่อให้เกิดผลดีระยะยาวทางภาครัฐต้องกำหนดเป้าหมายการจัดการขยะรีไซเคิล มีการติดตามผลเพื่อพัฒนาปรับปรุงแนวทางการส่งเสริมให้ประชาชนคัดแยกขยะรีไซเคิล พร้อมมีช่องทางให้ประชาชนติดตามข่าวผลของการจัดการขยะรีไซเคิลเป็นระยะ ๆ เพื่อให้กระตุ้นภาคประชาชนให้มีความสนใจมากขึ้น

### 6.2 รถขยะ

รถขยะเป็นอีกหนึ่งจุดที่สามารถคัดแยกขยะรีไซเคิลได้จากพนักงานเก็บขยะท้ายรถ แต่ผลการสำรวจพบว่าการคัดแยกขยะรีไซเคิลนี้เป็นการหารายได้เสริมเฉพาะเจ้าหน้าที่ที่สนใจเท่านั้นและรถขยะของสำนักงานเทศบาลเมืองอุทัยธานีมีการคัดแยกขยะเพียงคันเดียวจากทั้งหมด 3 คัน ทำให้การคัดแยกขยะนี้จึงมีปริมาณน้อยกว่าที่ควร ดังนั้นทางต้นสังกัดจึงควรมีการส่งเสริมเจ้าหน้าที่ให้มีการคัดแยกขยะระหว่างทางของรถขยะทุกคัน เช่นการเพิ่มพนักงานเก็บขยะท้ายรถสำหรับรถขยะทุกคันให้ทำหน้าที่นี้โดยเฉพาะ จะช่วยทำให้เพิ่มการคัดแยกขยะรีไซเคิลในส่วนนี้ได้มากขึ้น จากปกติที่มี

การคัดแยกขยะรีไซเคิลเฉลี่ย 53 กิโลกรัม/วัน/คัน หากคัดแยกขยะระหว่างดำเนินการเก็บขยะทั้ง 3 คัน ประเมินได้ว่าจะมีขยะรีไซเคิลถูกคัดแยกเพิ่มเป็น 3 เท่าจากการคัดแยกขยะรีไซเคิลปกติ (ปริมาณเฉลี่ย 159 กิโลกรัม/วัน/คัน)

### 6.3 ถึงขยะ

จุดถึงขยะเป็นจุดเริ่มต้นที่ใช้รวบรวมขยะจากแหล่งกำเนิดขยะก่อนขนส่งไปกำจัดซึ่งเป็นจุดที่ดูแลโดยสำนักงานเทศบาล ปัจจุบันในพื้นที่มีทั้งหมด 706 ใบ ในแต่ละจุดมีการวางถังขยะแบบไม่แบ่งชนิดขยะเป็นส่วนใหญ่ ประชาชนจึงมีทางเลือกเดียวในการทิ้งขยะมูลฝอยรวมในจุดนี้ ซึ่งขยะที่มารวมกันนั้นจะมีปริมาณมาก ส่งผลให้การคัดแยกขยะเป็นไปได้ยาก โดยเฉพาะในจุดบ่อฝังกลบที่มีขยะมูลฝอยรวมปริมาณมากจะทำให้ผู้เก็บขยะเกิดความลำบากในการคัดแยกขยะรีไซเคิล มีการคัดแยกได้ไม่ครอบคลุมและต้องดำเนินการฝังกลบขยะที่เหลือ ดังนั้นการส่งเสริมให้ประชาชนมีความสะดวกในการทิ้งขยะที่คัดแยกจึงเป็นเรื่องสำคัญ นั่นคือการเพิ่มถังขยะขนาดมาตรฐานที่แบ่งชนิดถังขยะไว้ประกอบไปด้วย ขยะทั่วไป ขยะเปียก (สารอินทรีย์ย่อยสลายง่าย) ขยะรีไซเคิล ขยะอันตราย พร้อมกับการให้ประชาสัมพันธ์ข้อมูลการทิ้งขยะที่เหมาะสม โดยเริ่มจากจุดที่มีประชากรสัญจรมาก จะทำให้มีโอกาสคัดแยกขยะได้มากขึ้น

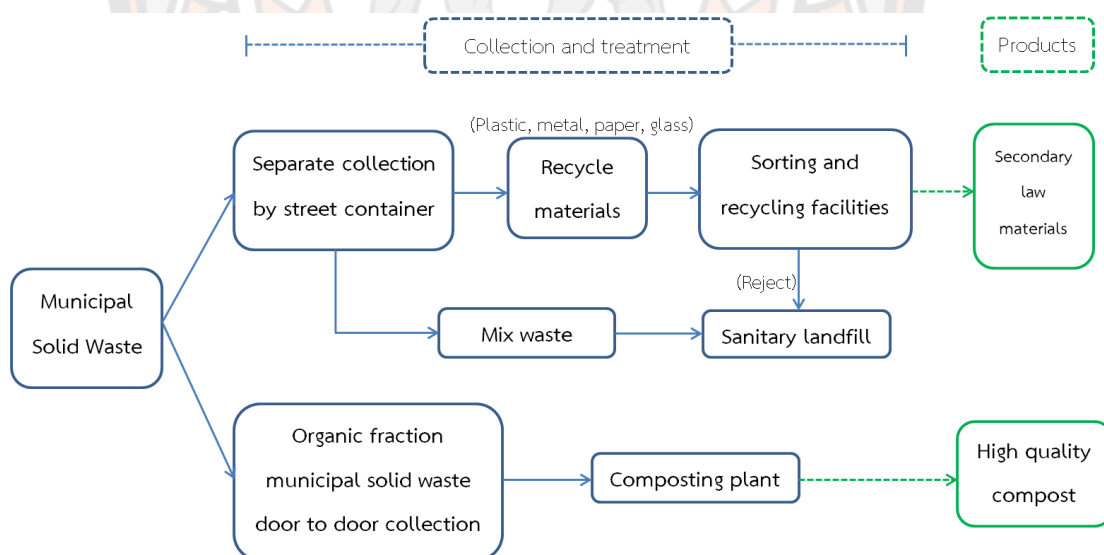
### 6.4 บ่อฝังกลบ

จุดบ่อขยะเป็นอีกสถานที่ที่สำคัญในการลดจำนวนขยะโดยการคัดแยกขยะรีไซเคิลออก เนื่องจากเป็นจุดสุดท้ายก่อนจะกำจัดขยะมูลฝอยรวมด้วยวิธีการฝัง จากการสำรวจภายในบ่อฝังกลบพบว่ายังเป็นขยะเน่าสลายง่าย (เศษอาหาร) มากถึง 64.24 % ของขยะมูลฝอยทั้งหมดและยังมีขยะรีไซเคิลที่ถูกฝังกลบอีก 4,199 กิโลกรัม ทำให้บ่อขยะเต็มอย่างรวดเร็ว อีกทั้งระบบการจัดการขยะในบ่อขยะยังไม่เหมาะสม อันเนื่องมาจากยังไม่มีระบบการจัดการขยะอินทรีย์เน่าสลายง่ายและการคัดแยกขยะรีไซเคิลในบ่อฝังกลบจากทางภาครัฐที่ชัดเจน มีผู้คัดแยกขยะจำนวนน้อยและเครื่องมือในการคัดแยกขยะที่ใช้เป็นอุปกรณ์ทั่วไปที่เช่น คราด จึงทำให้สามารถคัดแยกขยะรีไซเคิลได้เพียงเฉพาะพื้นผิวนอกของกองขยะเท่านั้น ส่วนที่เหลือจะถูกกำจัดด้วยการฝังกลบต่อไปจึงเป็นเหตุให้ขยะรีไซเคิลตกค้างที่บ่อฝังกลบในปริมาณมาก ขยะรีไซเคิลที่ถูกฝังกลบส่วนใหญ่เป็นขยะประเภทพลาสติกเป็นจำนวนมากเป็นขยะรีไซเคิลที่ราคาต่ำและสกปรกจึงไม่นิยมคัดแยกเพื่อการขาย การลดขยะจึงเป็นอีกทางเลือกที่สำคัญเนื่องจากขยะทั้งสองประเภทนี้สามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์ได้ ดังนั้นหากมีระบบการจัดการขยะที่เหมาะสม ณ จุดก่อนกำจัดจะช่วยลดปริมาณขยะให้น้อยลง เช่นการเพิ่มสถานที่คัดแยกขยะโดยใช้เครื่องจักรระบบสายพานสำหรับการคัดแยกขยะรีไซเคิลก่อนกำจัด รวมถึงระบบการล้างพลาสติกให้สะอาด จะช่วยเพิ่มมูลค่าขยะกลุ่มนี้ให้มากขึ้น ในส่วนของขยะอินทรีย์เน่าสลายนั้นควรมีการทำโครงการผลิตปุ๋ยหมักและแก๊สชีวภาพจากขยะอินทรีย์ที่รวบรวมมาจากชุมชน ผลสำเร็จโดยรวมจะทำให้มีการคัดแยกขยะรีไซเคิลอย่างละเอียดมากขึ้น เพิ่มโอกาสการนำกลับมาใช้

ประโยชน์ของขยะและลดปริมาณขยะก่อนฝังกลบซึ่งคาดการณ์ว่าจะทำเหลือขยะถูกฝังกลบปริมาณเฉลี่ย 1991.41 กิโลกรัม/วัน (9.99 % ของขยะทั้งหมด)

### 6.5 รูปแบบระบบการจัดการขยะที่มีประสิทธิภาพ

การจัดการขยะที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดคือการอาศัยความร่วมมือจากการทำงานร่วมกันจากทุกส่วนในระบบ (Troschinetz & Mihelcic, 2009) จากการศึกษาวิธีการเพิ่มอัตราการรีไซเคิลในเมืองกำลังพัฒนาในสถานการณ์การจัดการที่แตกต่างกันของเมือง La Paz ในประเทศโบลิเวีย (Ferronato et al., 2019) พบว่ารูปแบบการจัดการขยะมูลฝอยชุมชนที่เพิ่มประสิทธิภาพการรีไซเคิลขยะมากที่สุด คือการให้ประชาชนคัดแยกขยะอินทรีย์ออกจากขยะทั่วไปให้มากที่สุดจากแหล่งกำเนิด รวบรวมขยะอินทรีย์ทั้งหมดนี้ส่งไปยังจุดทำปุ๋ยหมักหรือทำแก๊สชีวภาพ ขั้นตอนนี้สามารถลดขยะอินทรีย์ได้มากถึง 70 % (European Commission, 2015) ทั้งนี้สำนักงานเทศบาลต้องอำนวยความสะดวกแก่ประชาชนคือมีจุดรับเศษอาหารหรือรถขยะที่จะมารับเศษอาหารไปใช้ประโยชน์ต่อไป และในส่วนการคัดแยกขยะรีไซเคิล มีการคัดแยกจากจุดบ้านเรือนโดยประชาชน จุดถังขยะโดยผู้เก็บขยะ จุดบ่อฝังกลบโดยหน่วยงานภาครัฐ ส่วนขยะที่เหลือจะถูกฝังกลบ ผลที่จะได้คือสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการรีไซเคิลขยะได้สูงสุดเฉลี่ย 49% ของขยะมูลฝอยชุมชนทั้งหมด รวมไปถึงได้ปุ๋ยหมักที่มีคุณภาพสูงหรือแก๊สชีวภาพ แสดงผังการจัดการขยะมูลฝอยชุมชนนี้ได้ดังภาพ 20



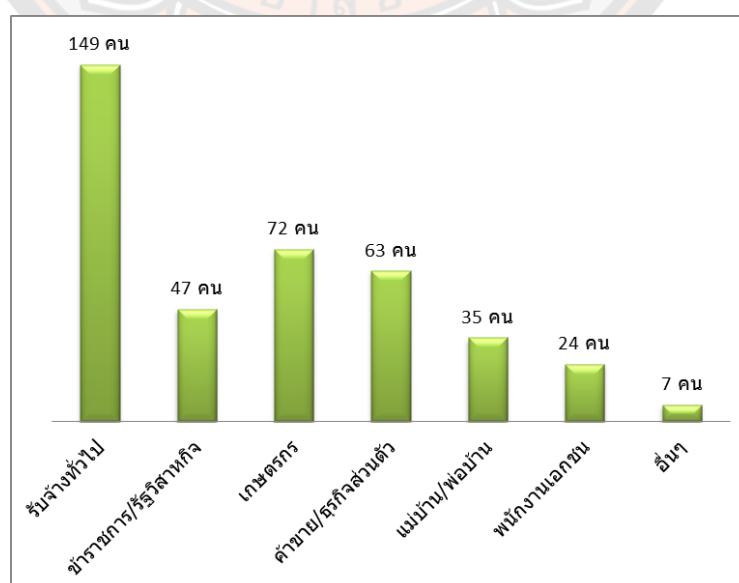
ภาพ 20 รูปแบบการจัดการขยะมูลฝอยชุมชนที่มีประสิทธิภาพ (Troschinetz & Mihelcic, 2009)

## 6.5 ประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นจากการพัฒนาการคัดแยกขยะ

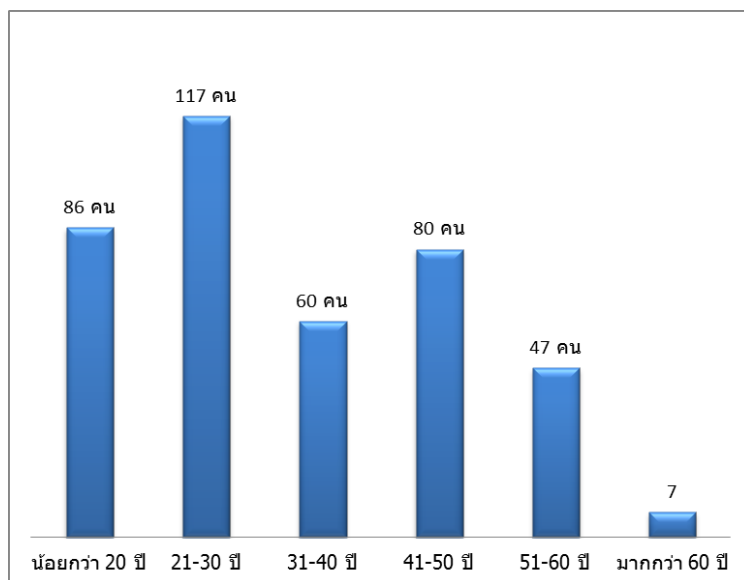
ปัจจุบันเขตเทศบาลเมืองอุทัยธานีสามารถคัดแยกขยะรีไซเคิลได้เพียง 44.27% ของขยะรีไซเคิลในระบบ และอีก 55.72% ของขยะรีไซเคิลในระบบ ถูกฝังกลบ หากทุกฝ่ายร่วมมือกันในการสร้างระบบคัดแยกขยะขยะรีไซเคิลเหล่านี้ก่อนนำไปทิ้ง จะสามารถสร้างมูลค่าเพิ่มได้อีก 19,051.34 บาทต่อวัน (เป็นมูลค่ารวม 63,827.38 บาทต่อวัน) ในทางเดียวกันนั้น ขยะอันตรายควรถูกกำจัดอย่างเหมาะสม ไม่ควรทิ้งร่วมกับขยะมูลฝอยทั่วไปเพราะมีความเสี่ยงรั่วไหลสู่สิ่งแวดล้อมแล้วเกิดมลพิษทางน้ำ มลพิษทางดิน และมลพิษทางอากาศ จากซึ่งเป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อมและสิ่งมีชีวิตบริเวณใกล้เคียง (Ramachandra, Bharath, Kulkarni, & Han, 2018) นอกจากนี้การคัดแยกขยะรีไซเคิลและขยะอันตรายทั้งหมดอย่างเหมาะสมก่อนฝังกลบจะช่วยลดปริมาณขยะมูลฝอยในเขตได้มากขึ้น ถือเป็นอีกหนึ่งปัจจัยที่ช่วยยืดอายุบ่อฝังกลบให้ยาวนานยิ่งขึ้นและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

## 7. ผลการศึกษาการจัดการขยะของจุดบ้านเรือนโดยใช้แบบสอบถาม

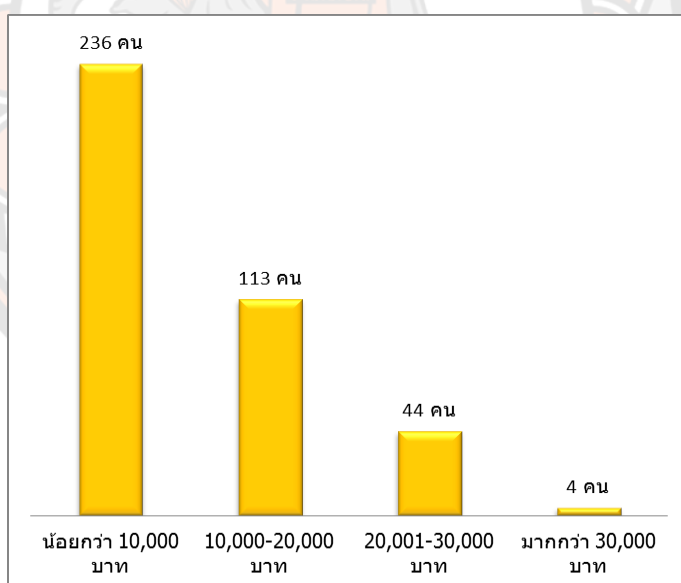
จากผลการศึกษาเชิงปริมาณพบว่า มีประชากรในเขตเทศบาลเมืองอุทัยธานีตอบแบบสอบถามเรื่องพฤติกรรมการจัดการขยะทั้งหมด 397 คน โดยแบ่งเป็นเพศชาย 149 คน เพศหญิง 248 คน โดยมีอายุอยู่ในช่วง 21-31 ปีมากที่สุด เป็นประชากรที่มีการประกอบอาชีพรับจ้างทั่วไปมากที่สุด รองลงมาคืออาชีพเกษตรกรและค้าขาย/ธุรกิจส่วนตัวตามลำดับ และเป็นประชากรที่มีรายได้อยู่ในช่วงน้อยกว่า 10,000 บาท มากที่สุด รายละเอียด อาชีพ ช่วงอายุ และช่วงรายได้เพิ่มเติมแสดงในภาพ 21 22 และ 23 ตามลำดับ



ภาพ 21 อาชีพของผู้ตอบแบบสอบถาม



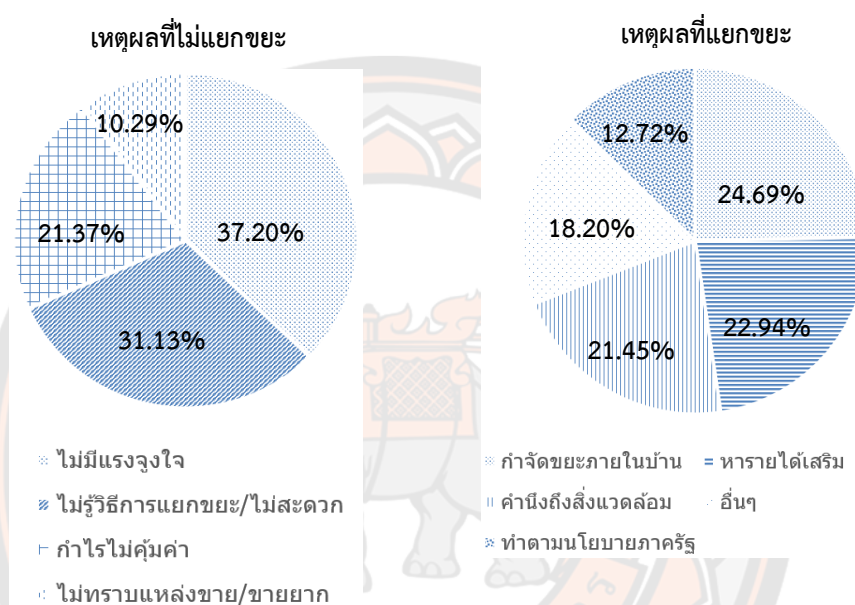
ภาพ 22 ช่วงอายุของผู้ตอบแบบสอบถาม



ภาพ 23 ช่วงรายได้ของผู้ตอบแบบสอบถาม

ประชากรในพื้นที่ที่มีการทิ้งขยะเฉลี่ย 0.79 กิโลกรัม/วัน/คน (ปริมาณขยะสูงสุด 7.5 กิโลกรัม/วัน/คน และต่ำสุด 0.24 กิโลกรัม/วัน/คน และ SD=0.71) โดยเป็นขยะประเภทพลาสติก อาหารและกระดาษมากที่สุดตามลำดับ หากเทียบกับจำนวนประชากรทั้งหมดในพื้นที่ 14,808 คน สามารถประเมินการสร้างขยะได้ 11,653 กิโลกรัมต่อวัน จากผลสำรวจของพฤติกรรมกรรมการจัดการขยะรีไซเคิล

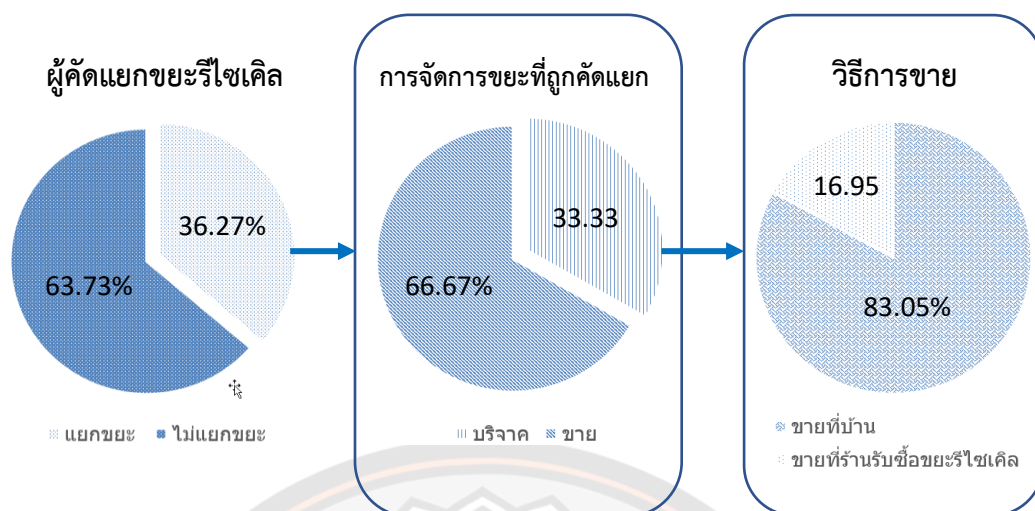
ของประชากรในเขต 397 คนพบว่าเป็นผู้การคัดแยกขยะ 144 คน (36.27%) และผู้ไม่คัดแยกขยะ 253 คน (63.73%) โดยจำนวนผู้แยกขยะมีความต้องการกำจัดขยะภายในบ้านมากที่สุด 24.69% รองลงมาคือการหารายได้เสริมและคำนึงถึงสิ่งแวดล้อม 22.94% และ 21.45% ตามลำดับ ส่วนสาเหตุของผู้ไม่แยกขยะนั้นเกิดจากขาดแรงจูงใจมากที่สุด 37.20% รองลงมาคือความไม่สะดวกหรือมีความยุ่งยากในการคัดแยกขยะ และกำไรไม่คุ้มกับการคัดแยกขยะ 31.13% และ 21.37% ตามลำดับ แสดงรายละเอียดทัศนคติการคัดแยกขยะเพิ่มเติมดังภาพ 24



ภาพ 24 ร้อยละของเหตุผลในการคัดแยกและไม่คัดแยกขยะรีไซเคิลของผู้ตอบแบบสอบถาม

จากประชากรผู้คัดแยกขยะรีไซเคิล 114 คน แบ่งเป็นการแยกขยะรีไซเคิลเพื่อการบริจาค 96 คน (33.33%) และเป็นการแยกเพื่อการขาย 48 คน (66.67%) ส่วนของวิธีขายขยะรีไซเคิลเป็นการขายที่บ้านมากที่สุดจำนวน 93 คน (83.05) ซึ่งแบ่งเป็นการรอรถรับซื้อขยะ 77 คน (65.25%) และเป็นการโทรเรียกผู้รับซื้อ 21 คน (17.80%) ส่วนที่เหลือจะขายที่ร้านรับซื้อขยะรีไซเคิลโดยตรงจำนวน 20 คน (16.95%) สอดคล้องกับงานวิจัยพฤติกรรมการขายขยะรีไซเคิลที่คัดแยกจากประชาชนในกรณีศึกษาชุมชนเมือง Suzhou ในประเทศจีน (Fei, Qu, Wen, Xue, & Zhang, 2016) ที่ประชาชนจะนิยมขายขยะรีไซเคิลที่บ้านโดยเฉพาะวิธีการขายโดยการรอรถรับซื้อขยะตระเวนในหมู่บ้านเป็นช่วงๆ จากผลแบบสอบถาม 397 คน จะคัดแยกขยะรีไซเคิลได้ 65.43 กิโลกรัม/วัน หากเทียบกับจำนวนประชากรทั้งหมดในพื้นที่ สามารถประเมินปริมาณการคัดแยกขยะรีไซเคิลได้เฉลี่ย 2440.52 กิโลกรัม/วัน (กลุ่มขยะรีไซเคิลที่เป็นที่นิยมขายมากที่สุดคือ พลาสติก 40.38 % แก้ว 24.07% กระดาษ 20.28 % และโลหะ 15.27%)





ภาพ 25 ร้อยละของผู้ดำเนินการจัดการขยะรีไซเคิล

#### 8. การเปรียบเทียบวิธีการเก็บข้อมูลของขยะ

จากการเปรียบเทียบข้อมูลการก่อกองขยะรีไซเคิลของประชาชนด้วยเทคนิค T-test: one sample test ระหว่างการเก็บข้อมูลด้วยแบบสอบถามและการสำรวจจริง โดยตั้งสมมุติฐาน  $H_0 = 2440.5$  กก./วัน แสดงถึงไม่แตกต่างกันกับกลุ่มประชากร และ  $H_1 \neq 2440.5$  กก./วัน แสดงถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ) พบว่ามีค่า P-value 0.356 ซึ่งมากกว่า significant level 0.05 (ความเชื่อมั่นทางสถิติ 95 %) ในตำแหน่งที่น้อยกว่า เป็นการแสดงถึงอัตราการก่อกองขยะรีไซเคิลจากการสำรวจจริงไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ความเชื่อมั่นทางสถิติ 95 % สามารถใช้แบบสอบถามนี้ในการสำรวจการก่อกองขยะรีไซเคิลของประชากรในเขตเทศบาลเมืองอุทัยธานีที่ถูกส่งไปยังร้านรับซื้อขยะรีไซเคิลได้ แสดงรายละเอียดการเปรียบเทียบในตาราง 7 ซึ่งความต่างของขยะรีไซเคิลอีก 619.5 กิโลกรัมต่อวันนั้น เกิดจากวิธีเก็บข้อมูลด้วยแบบสอบถามยังไม่เน้นการคัดแยกขยะ รีไซเคิลจากจุดอื่นที่มีปริมาณมากต่อวันเช่นการคัดแยกขยะรีไซเคิลของแม่บ้านในสถานที่ราชการเป็นต้น ดังนั้นเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ใกล้เคียงความจริงมากขึ้น การออกแบบแบบสอบถามจึงจำเป็นต้องคำนึงถึงปริมาณขยะรีไซเคิลในส่วนนี้ด้วย

ตาราง 7 ผลการเปรียบเทียบวิธีการเก็บข้อมูลขยะรีไซเคิลด้วย T-test: one sample test

รีไซเคิล	ปริมาณ (กก./วัน/คน)	Standard deviation	P-value	significant level	t
สำรวจจริง	3060	1639.91	0.356	0.05	1.00
แบบสอบถาม	2440.5	-			

ในส่วนของการเก็บข้อมูลปริมาณขยะมูลฝอยโดยใช้แบบสอบถามพบว่า ประชาชนในพื้นที่มีอัตราการสร้างขยะ 0.79 กิโลกรัมต่อวันต่อคน หรือ 11,653 กิโลกรัม/วัน แสดงถึงความแตกต่างกับผลสำรวจจริง ความแตกต่างนี้มีสาเหตุมาจากการเก็บข้อมูลด้วยแบบสอบถามเป็นการประเมินปริมาณขยะมูลฝอยเพียงเฉพาะจากบ้านเรือนในเขตเท่านั้น ยังไม่รวมการสร้างขยะมูลฝอยจาก “แหล่งอื่น” ในเขตที่มีขยะจำนวนมากในแต่ละวันซึ่งมีถึงขยะประจำจุดโดยเฉพาะแบ่งแยกออกจากถังขยะทั่วไป มีรถเก็บขยะดำเนินการจาก 2 สถานที่ประกอบไปด้วย (1) จุดตลาดสด มีการเก็บขยะจากรถขยะอัดท้ายขนาด 10 ลูกบาศก์เมตร วันละ 1 รอบ คิดเป็นน้ำหนัก 30% ของรถขยะ (ประเมินจากปริมาตรช่องว่างของรถขยะที่เหลือก่อนเก็บขยะจากตลาด) คิดเป็น 1,272 กิโลกรัม/วัน และรถขยะอัดท้ายขนาด 4 ลูกบาศก์เมตร วันละ 2 รอบ คิดเป็น 1,680 กิโลกรัม/วัน จะได้น้ำหนักขยะจากตลาดได้ปริมาณเฉลี่ยรวม 2,952 กิโลกรัม/วัน (2) จุดสถานที่ราชการและจุดพิเศษ เช่น เรือนจำ โรงพยาบาล เขตพื้นที่พิเศษที่ไม่มีถังขยะ วันละรอบ คิดเป็นปริมาณ 2,300 กิโลกรัม/วัน ดังนั้นขยะจากสถานที่แหล่งอื่นที่กล่าวมาที่มีการขาดไปอย่างน้อยประมาณ 5,252 กิโลกรัม/วัน และเมื่อนำมารวมกับค่าปริมาณขยะจากแบบสอบถามจะทำให้มีความใกล้เคียงกับค่าจากการสำรวจจริงมากขึ้น

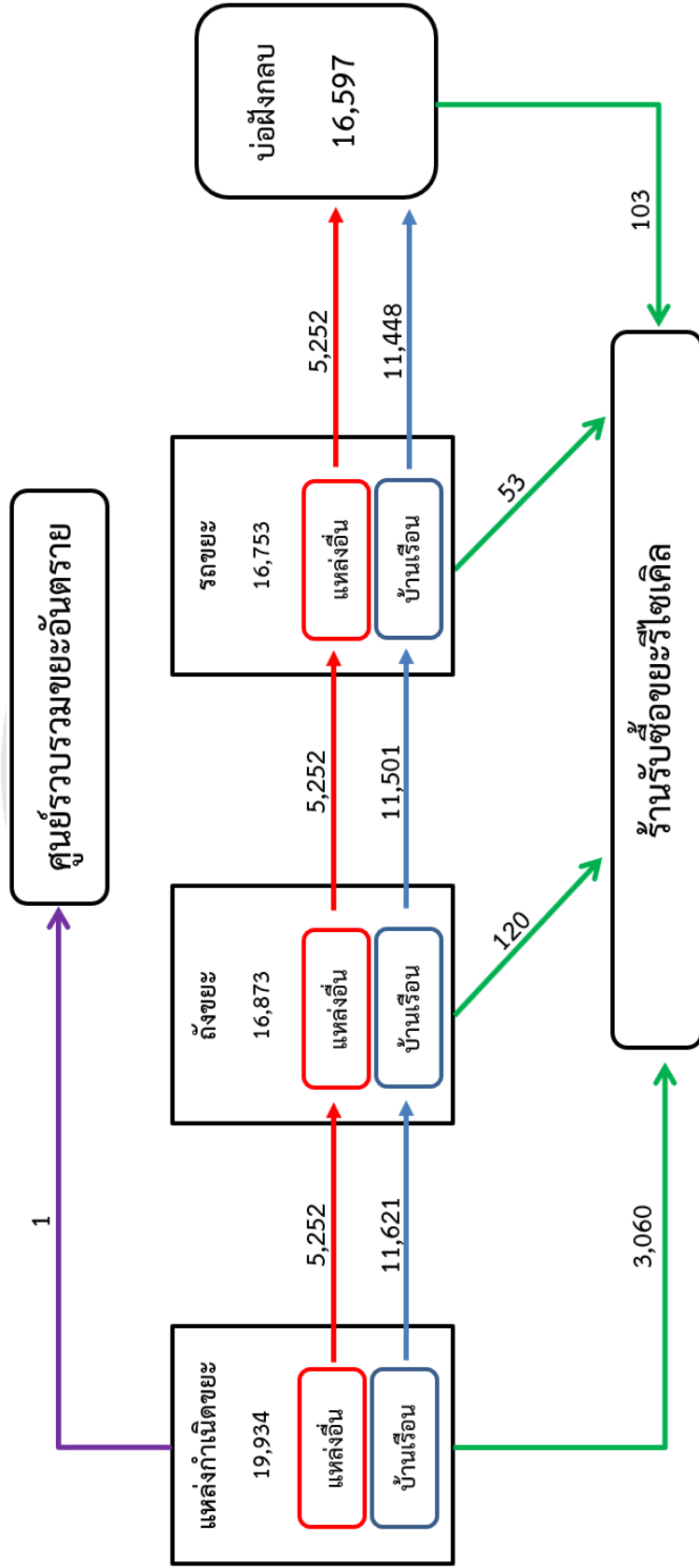
แหล่งขยะจากสถานที่ราชการและตลาดที่อยู่ในจุดบ้านเรือน (แหล่งกำเนิดขยะ) เป็นสถานที่ที่มีเจ้าหน้าที่หรือแม่บ้านคัดแยกขยะรีไซเคิลเพื่อนำไปขายเสมอ ส่งผลให้จุดถังขยะที่มาจากแหล่งขยะนี้ไม่มีการคัดแยกขยะรีไซเคิลและจากการสำรวจที่จุดรถขยะนั้น พบว่าไม่มีการคัดแยกขยะรีไซเคิลจากรถขยะที่มาจากตลาดและสถานที่ราชการ ทำให้สรุปได้ว่าขยะรีไซเคิลที่มาจากจุดถังขยะและจุดรถขยะแล้วส่งไปยังร้านรับซื้อขยะรีไซเคิลนั้นมาจากบ้านเรือนเท่านั้น แต่การศึกษานี้ไม่ได้เก็บข้อมูลสัดส่วนของขยะรีไซเคิลของบ้านเรือนและแหล่งอื่นในแหล่งกำเนิดขยะ เพื่อให้ได้ผลการศึกษาที่สมบูรณ์จึงควรเก็บข้อมูลปริมาณขยะรีไซเคิลจากแหล่งกำเนิดขยะให้ครอบคลุมเช่น ตลาด สถานที่ราชการ วัด จุดพิเศษที่ทางเทศบาลกำหนดเพื่อสามารถระบุสัดส่วนของขยะรีไซเคิลได้ครบถ้วน

จากผลการศึกษาทั้งหมดที่กล่าวมาทำให้สรุปการเคลื่อนที่ของขยะในเขตเทศบาลเมืองอุทัยธานีเกิดจากแหล่งกำเนิดมีขยะรวม 19,934 กิโลกรัม/วัน โดยเริ่มจากจุดบ้านเรือน ขยะมูลฝอยนี้ถูกคัดแยกเป็นขยะอันตรายและส่งไปยังศูนย์รวบรวมขยะอันตรายปริมาณเฉลี่ย 1 กิโลกรัม/วัน และ

ถูกคัดแยกเป็นขยะรีไซเคิลแล้วส่งต่อร้านรับซื้อขยะรีไซเคิลปริมาณเฉลี่ย 3,060 กิโลกรัม/วัน จากจุดนี้ทำให้เหลือขยะจากบ้านเรือนส่งไปยังถังขยะของเทศบาลปริมาณเฉลี่ย 16,873 กิโลกรัม/วัน โดยเป็นขยะจากประชาชน (บ้านเรือน) 11,621 กิโลกรัม/วัน และมาจากแหล่งอื่น 5,252 กิโลกรัม/วัน

ต่อมาจุดถังขยะได้มีการคัดแยกเป็นขยะรีไซเคิลแล้วส่งต่อไปยังรับซื้อขยะรีไซเคิลปริมาณเฉลี่ย 120 กิโลกรัม/วันทำให้เหลือขยะจากถังขยะส่งไปยังรถขยะปริมาณเฉลี่ย 16,753 กิโลกรัม/วัน โดยเป็นขยะจากประชาชน (บ้านเรือน) 11,501 กิโลกรัม/วัน และมาจากแหล่งอื่น 5,252 กิโลกรัม/วัน หลังจากนั้นพนักงานประจำรถได้คัดแยกขยะรีไซเคิลแล้วส่งไปยังร้านรับซื้อขยะรีไซเคิลปริมาณเฉลี่ย 53 กิโลกรัม/วัน ซึ่งเป็นการคัดแยกขยะรีไซเคิลจากรถขยะเพียงคันเดียว จากจุดนี้เหลือขยะจากรถขยะส่งไปยังบ่อฝังกลบเฉลี่ย 16,700 กิโลกรัม/วัน โดยเป็นขยะจากประชาชน (บ้านเรือน) 11,448 กิโลกรัม/วัน และมาจากแหล่งอื่น 5,252 กิโลกรัม/วัน

ขยะที่มาถึงยังบ่อฝังกลบจะถูกคัดแยกขยะรีไซเคิลโดยผู้เก็บขยะที่ประจำอยู่ แล้วส่งไปยังร้านรับซื้อขยะรีไซเคิล (จุด G) ในปริมาณเฉลี่ย 103 กิโลกรัม/วันทำให้เหลือขยะที่ถูกกำจัดโดยการฝังกลบปริมาณเฉลี่ย 16,597 กิโลกรัม/วัน ดังนั้นในเขตเทศบาลเมืองอุทัยธานีการคัดแยกขยะมีปริมาณ 3,337 กิโลกรัม/วัน แสดงรายละเอียดดังภาพ 26



ภาพ 26 แผนผังการแสดงการเคลื่อนที่ของขยะเทศบาลเมืองทวายที่แยกตามแหล่งกำเนิด (กก. /วัน)

## บทที่ 5

### บทสรุป

#### 1. สรุปผลการวิจัย

เขตเทศบาลเมืองอุทัยธานีจะมีอัตราการสร้างขยะรวม 19,934 กิโลกรัม/วัน สถานที่ (node) ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการขยะในเขตเทศบาลเมืองอุทัยธานีประกอบไปด้วย 1) บ้านเรือนซึ่งเป็นแหล่งกำเนิดขยะ มีประชากรทั้งหมด 14,808 คน 2) ถังขยะ จะมีผู้เก็บขยะมาดำเนินการเก็บขยะกระจายอยู่ทั่วเขต วิธีการเก็บขยะเป็นการใช้มือเปล่าค้นหาขยะรีไซเคิลในถังขยะ 3) รถขยะ มีรถขยะขนาด 10 ลูกบาศก์เมตรจำนวน 3 คัน และมีรถขยะชนิดกะบะเท้ายขนาด 4 ลูกบาศก์เมตร จำนวน 2 คัน 4) บ่อฝังกลบ มีผู้เก็บขยะภายในบ่อฝังกลบจำนวน 10 คน ใช้อุปกรณ์ทั่วไปเช่น คราด ถังมือ ในการคัดแยกขยะรีไซเคิลจากกองขยะกองใหญ่ก่อนทำการฝังกลบ 5) ร้านรับซื้อขยะรีไซเคิล มีทั้งหมด 3 ร้าน เปิดบริการวันจันทร์-วันเสาร์ 6) ศูนย์รวบรวมขยะอันตราย เป็นจุดทิ้งขยะอันตรายกระจายอยู่ในเขตเมืองที่สำนักงานเทศบาลเมืองอุทัยธานีรับผิดชอบ ตรวจสอบลักษณะของขยะมูลฝอยของเขตเทศบาลนี้ที่จุดบ่อฝังกลบพบว่ามีขยะอินทรีย์เน่าเปื่อยง่าย 64.24% เศษไม้ 3.38% ยาง 0.92% ผ้า 3.34% โฟม 0.27% หนัง 0.01% ขยะอันตราย 0.01% พลาสติก 20.38% กระดาษ 3.21% แก้ว 1.32% โลหะ 0.86% และอื่น ๆ 2.14% ของขยะมูลฝอยที่มาถึงบ่อขยะ

ขยะมูลฝอยชุมชนมีลำดับการเคลื่อนที่เริ่มจากจุดบ้านเรือนมีการสร้างขยะมูลฝอยปริมาณเฉลี่ย 19,934 กิโลกรัม/วัน ประชาชนจะคัดแยกขยะอันตราย 1 กิโลกรัม/วัน และขยะรีไซเคิลออก 3,060 กิโลกรัม/วัน ขยะที่มูลฝอยชุมชนที่เหลือจะถูกทิ้งลงถังขยะปริมาณเฉลี่ย 16,873 กิโลกรัม/วัน ที่จุดถังขยะจะมีผู้เก็บขยะทำการคัดแยกขยะรีไซเคิลออกเฉลี่ย 120 กิโลกรัม/วัน ทำให้เหลือขยะจากถังขยะส่งไปยังรถขยะปริมาณ 16,753 กิโลกรัม/วัน ที่จุดรถขยะพนักงานประจำรถจะคัดแยกขยะรีไซเคิลออกเฉลี่ย 53 กิโลกรัม/วัน ทำให้เหลือขยะจากรถขยะส่งไปยังบ่อฝังกลบปริมาณเฉลี่ย 16,700 กิโลกรัม/วัน หลังจากนั้นจะมีการคัดแยกขยะรีไซเคิลโดยผู้เก็บขยะประจำบ่อฝังกลบเฉลี่ย 103 กิโลกรัม/วัน สุดท้ายแล้วเหลือขยะที่ถูกฝังกลบปริมาณเฉลี่ย 16,597 กิโลกรัม/วัน (83.25% ของขยะมูลฝอยทั้งหมด) ขยะที่มีมากที่สุดที่บ่อฝังกลบคือขยะอินทรีย์ย่อยสลายได้ การคัดแยกขยะกลุ่มนี้ที่ปลายทางเป็นเรื่องที่ยาก เพื่อให้ลดขยะในส่วนนี้ได้ต้องอาศัยความร่วมมือของประชาชนและเทศบาล

รณรงค์ให้มีการคัดแยกเศษอาหารก่อนทิ้งถึงขยะแล้วส่งต่อให้หน่วยงานเทศบาลรวบรวมในโครงการทำปุ๋ยหมักหรือแก๊สชีวภาพต่อไป

ขยะรีไซเคิลในการศึกษานี้แบ่งออกเป็น 4 กลุ่มประกอบไปด้วย พลาสติก กระดาษ แก้ว และโลหะ มีลำดับการเคลื่อนที่เริ่มจากจุดบ้านเรือน ประชาชนจะคัดแยกขยะรีไซเคิลส่งต่อร้านรับซื้อขยะปริมาณเฉลี่ย 3,060 กิโลกรัม/วัน ทั้งนี้ทั้งการนำไปขายยังร้านรับซื้อขยะเองและขายแก่ผู้รับซื้อขยะคนกลาง ทำให้เหลือขยะรีไซเคิลจากบ้านเรือนส่งไปยังถังขยะของเทศบาลปริมาณเฉลี่ย 4,475 กิโลกรัม/วัน ณ จุดถังขยะได้มีการคัดแยกเป็นขยะรีไซเคิลแล้วส่งต่อไปยังรับซื้อขยะรีไซเคิลในปริมาณ 120 กิโลกรัมต่อวัน ทำให้เหลือขยะรีไซเคิลจากถังขยะส่งต่อไปยังรถขยะในปริมาณเฉลี่ย 4,355 กิโลกรัม/วัน ที่จุดรถขยะพนักงานประจำรถได้คัดแยกขยะรีไซเคิลออก แล้วส่งไปยังร้านรับซื้อขยะรีไซเคิลปริมาณเฉลี่ย 53 กิโลกรัม/วัน ทำให้เหลือขยะรีไซเคิลจากรถขยะส่งไปยังบ่อฝังกลบปริมาณเฉลี่ย 4,302 กิโลกรัม/วัน หลังจากนั้นจะมีการคัดแยกขยะรีไซเคิลแล้วส่งไปยังร้านรับซื้อขยะรีไซเคิลปริมาณ 103 กิโลกรัม/วัน รวมมีการคัดแยกขยะรีไซเคิลเฉลี่ย 3,337 กิโลกรัม/วัน ทำให้เหลือขยะรีไซเคิลที่ฝังกลบปริมาณเฉลี่ย 4,199 กิโลกรัม/วัน (21.07% ของขยะมูลฝอยชุมชนทั้งหมด) ขยะรีไซเคิลที่ถูกฝังกลบส่วนใหญ่เป็นขยะประเภทพลาสติกเป็นจำนวนมากเนื่องจากยังมีการถูกใช้โดยภาคประชาชนในจำนวนมาก เป็นขยะรีไซเคิลที่ราคาต่ำจึงไม่นิยมคัดแยกเพื่อการขาย การลดพลาสติกจึงต้องอาศัยความร่วมมือของประชาชนและเทศบาล รณรงค์ให้ประชาชนลดใช้ รวมถึงคัดแยกตั้งแต่ต้นทางก่อนทิ้ง ควรเพิ่มระบบคัดแยกขยะรีไซเคิลที่จุดบ่อฝังกลบ เป็นโรงคัดแยกขยะที่มีเครื่องจักรและบุคลากรที่เหมาะสม รวมถึงระบบการล้างพลาสติกซึ่งจะช่วยเพิ่มมูลค่าขยะกลุ่มนี้ให้มากขึ้น

ขยะอิเล็กทรอนิกส์และขยะอันตรายมีลำดับการเคลื่อนที่ไม่ซับซ้อน โดยประชาชนจะนำไปขายยังร้านรับซื้อขยะเองและขายแก่ผู้รับซื้อขยะคนกลาง ขยะอิเล็กทรอนิกส์ทั้งหมดจะเริ่มจากจุดบ้านเรือนแล้วเคลื่อนที่ไปยังร้านรับซื้อขยะ (ไม่พบขยะอิเล็กทรอนิกส์ในสถานที่อื่น) ประกอบไปด้วย หม้อหุงข้าวไฟฟ้า 2 เครื่อง หม้อน้ำรถยนต์ 3 เครื่อง เครื่องปรับอากาศ 2 เครื่อง แบตเตอรี่ขนาดเล็ก 9 เครื่อง แบตเตอรี่รถยนต์ 2 เครื่อง ส่วนขยะอันตรายนั้นประชาชนจะคัดแยกก่อนทิ้งที่จุดรวบรวมขยะอันตรายที่อยู่ในการดูแลของเทศบาลในปริมาณ 1 กิโลกรัม/วัน ที่เหลือจะถูกส่งผ่านถังขยะ รถขยะ และถึงบ่อขยะในปริมาณเล็กน้อย ดังนั้นขยะทั้งสองชนิดนี้มีระบบการจัดการที่เหมาะสมแล้ว

### 3. ข้อเสนอแนะ

เพื่อให้งานวิจัยนี้มีประสิทธิภาพสูงสุดจึงควรเก็บข้อมูลหลาย ๆ ช่วงในระยะเวลาหนึ่งปี และแต่ละช่วงเวลานั้นควรดำเนินการต่อเนื่องอย่างน้อยประมาณ 2-3 สัปดาห์ต่อเดือน ครอบคลุมวันหยุดทั่วไปหรือวันหยุดเทศกาล รวมไปถึงการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างเพื่อเก็บข้อมูลจากแบบสอบถามด้านปริมาณขยะที่เกิดขึ้นควรครอบคลุมไปถึงจุดสร้างขยะมูลฝอยในปริมาณมาก เช่นตลาด หรือสถานประกอบการทั่วไป สถานที่ราชการที่มีการสร้างขยะมูลฝอยในเขตด้วยเพื่อให้ผลการสำรวจและแบบสอบถามมีความใกล้เคียงกับข้อมูลจริงมากที่สุด ข้อมูลที่ได้จะสามารถแสดงแนวโน้มการกระจายและปริมาณขยะมูลฝอยและขยะรีไซเคิลได้ชัดเจน ทำให้พร้อมเป็นข้อมูลพื้นฐานในการประเมินสถานการณ์ขยะและออกแบบวางแผนการจัดการขยะของเขตเทศบาลเมืองอุทัยธานีหรือสถานที่ที่มีการจัดการขยะมูลฝอยชุมชนอื่น ๆ ในอนาคต



## บรรณานุกรม

- Alnuwairan, M. (2018). Role of Reverse Logistics in Waste Management. *Environment, Recycling, Waste Management*. Retrieved April 21, 2018, from <https://www.ecomena.org/reverse-logistics/>
- ASTM. (2016). Standard Test Method for Determination of the Composition of Unprocessed Municipal Solid Waste. *ASTM International*.
- Ayodele, T. R., Alao, M. A., & Ogunjuyigbe, A. S. O. (2018). Recyclable resources from municipal solid waste: Assessment of its energy, economic and environmental benefits in Nigeria. *Resources, Conservation and Recycling*, 134, 165-173. doi: <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2018.03.017>
- Cointreau, S. (2004). Occupational and environmental health issues of solid waste management: special emphasis on developing countries., from <http://www.worldbank.org/urban/uswm/healtheffects.pdf>
- Eerd, M. v. (1997). The Occupational Health Aspects of Waste Collection and Recycling. *Urban Wage Employment Programme* (pp. 25-30). Netherlands: Dutch Ministry for Development Cooperation.
- European Commission. (2015). Assessment of separate collection schemes in the 28 capitals of the EU. *Final Report*. BiPRO/CRI 2015.
- Fei, F., Qu, L., Wen, Z., Xue, Y., & Zhang, H. (2016). How to integrate the informal recycling system into municipal solid waste management in developing countries: Based on a China's case in Suzhou urban area. *Resources, Conservation and Recycling*, 110, 74-86. doi: <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2016.03.019>
- Ferronato, N., Ragazzi, M., Gorrity Portillo, M. A., Guisbert Lizarazu, E. G., Viotti, P., & Torretta, V. (2019). How to improve recycling rate in developing big cities: An integrated approach for assessing municipal solid waste collection and treatment scenarios. *Environmental Development*, 29, 94-110. doi: <https://doi.org/10.1016/j.envdev.2019.01.002>
- Gu, B., Li, Y., Jin, D., Yi, S., Gu, A., Bu, X. y., . . . Jia, R. (2018). Quantizing, recognizing, and



- characterizing the recycling potential of recyclable waste in China: A field tracking study of Suzhou. *Journal of Cleaner Production*, 201, 948-957. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.08.085>
- Gu, B., Zhu, W., Wang, H., Zhang, R., Liu, M., Chen, Y., . . . Bi, J. (2014). Household hazardous waste quantification, characterization and management in China's cities: A case study of Suzhou. *Waste Management*, 34(11), 2414-2423. doi: <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2014.06.002>
- Ibáñez-Forés, V., Coutinho-Nóbrega, C., Bovea, M. D., de Mello-Silva, C., & Lessa-Feitosa-Virgolino, J. (2018). Influence of implementing selective collection on municipal waste management systems in developing countries: A Brazilian case study. *Resources, Conservation and Recycling*, 134, 100-111. doi: <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.12.027>
- Kawai, K., & Tasaki, T. (2016). Revisiting estimates of municipal solid waste generation per capita and their reliability. *Journal of Material Cycles and Waste Management*, 18(1), 1-13. doi: 10.1007/s10163-015-0355-1
- Pujara, Y., Pathak, P., Sharma, A., & Govani, J. (2019). Review on Indian Municipal Solid Waste Management practices for reduction of environmental impacts to achieve sustainable development goals. *Journal of Environmental Management*, 248, 109238. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2019.07.009>
- Ramachandra, T. V., Bharath, H. A., Kulkarni, G., & Han, S. S. (2018). Municipal solid waste: Generation, composition and GHG emissions in Bangalore, India. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 82, 1122-1136. doi: <https://doi.org/10.1016/j.rser.2017.09.085>
- Troschinetz, A. M., & Mihelcic, J., R. . (2009). Sustainable recycling of municipal solid waste in developing countries. *Waste Management*, 29(2), 951-923.
- Wilson, D. C., Velis, C., & Cheeseman, C. (2006). Role of informal sector recycling in waste management in developing countries. *Habitat International*, 30(4), 797-808. doi: <https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2005.09.005>
- Yamane, T. (1967). *Statistics An Introductory Analysis 2nd Edition* (2 ed.). New York: Harper & Row.

กากของเสียและสารอันตราย.

วงศ์จุ่มมะลิ, ป., & เปรมประสิทธิ์, ร. (2559). ของเสียเหลือศูนย์ (Zero Waste): แนวคิดและหลักการสู่สังคมปลอดขยะ การสัมมนาเครือข่ายนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา สาขาสังคมวิทยาและมานุษยวิทยา (Vol. 16, pp. 916-929). กรุงเทพมหานคร: ศูนย์มานุษยวิทยาสิรินธร.

วงศ์พานิชย์. (2562). ใบแจ้งราคาซื้อขายสินค้า (ราคาปลีก). from

[http://www.wongpanit.com/list\\_history\\_price](http://www.wongpanit.com/list_history_price)

สำนักงานเทศบาลเมืองอุทัยธานี. (2558). รายงานการจัดการขยะมูลฝอยเขตเทศบาลเมืองอุทัยธานี ปี พ.ศ. 2558 (กองสาธารณสุข, Trans.). อุทัยธานี: สำนักงานเทศบาลเมืองอุทัยธานี.

อัจฉรา, อ., พิมลพรรณ, ห., & เพียงใจ, พ. (2554). แนวทางการจัดการขยะให้เหลือศูนย์ ภายในมหาวิทยาลัยมหิดล ศาลายา. วารสารการจัดการสิ่งแวดล้อม, 7(1), 17-19.



## ภาคผนวก

### ภาคผนวก ก เอกสารการรับรองจริยธรรมวิจัยในมนุษย์

COA No. 103/2019  
IRB No. 0047/62



คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์

มหาวิทยาลัยนเรศวร

99 หมู่ 9 ตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก 65000 เบอร์โทรศัพท์ 05596 8642

#### เอกสารรับรองโครงการวิจัย

คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ดำเนินการให้การรับรองโครงการวิจัยตามแนวทางหลักจริยธรรมการวิจัยในคนที่เป็นมาตรฐานสากล ได้แก่ Declaration of Helsinki, The Belmont Report, CIOMS Guideline และ International Conference on Harmonization in Good Clinical Practice หรือ ICH-GCP

ชื่อโครงการ : ระบบโลจิสติกส์ของขยะชุมชนในเขตเทศบาลเมืองอุทัยธานี  
Study Title : Solid waste logistic system of Uthai Thani municipality  
ผู้วิจัยหลัก : นายภกพ อินอ้าย  
สังกัดหน่วยงาน : คณะวิศวกรรมศาสตร์  
วิธีทบทวน : แบบเร่งรัด (Expedited Review)  
รายงานความก้าวหน้า : ส่งรายงานความก้าวหน้าอย่างน้อย 1 ครั้ง/ปี หรือส่งรายงานฉบับสมบูรณ์หากดำเนินโครงการเสร็จสิ้นก่อน 1 ปี

#### เอกสารรับรอง

1. AF 01-10 เวอร์ชัน 2.0 วันที่ 15 กุมภาพันธ์ 2562
2. AF 02-10 เวอร์ชัน 1.0 วันที่ 18 มกราคม 2562
3. AF 03-10 เวอร์ชัน 1.0 วันที่ 10 มกราคม 2562
4. AF 04-10 (เชิงคุณภาพ/เชิงปริมาณ) เวอร์ชัน 2.0 วันที่ 15 กุมภาพันธ์ 2562
5. AF 05-10 เวอร์ชัน 2.0 วันที่ 15 กุมภาพันธ์ 2562
6. สรุปรูปโครงการเพื่อการพิจารณาทางจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ เวอร์ชัน 2.0 วันที่ 15 กุมภาพันธ์ 2562
7. โครงร่างวิทยานิพนธ์ เวอร์ชัน 2.0 วันที่ 15 กุมภาพันธ์ 2562
8. ผู้วิจัยหลัก เวอร์ชัน 1.0 วันที่ 10 มกราคม 2562
9. แบบทดสอบประชาชนทั่วไปเขตเทศบาลเมืองอุทัยธานี เวอร์ชัน 1.0 วันที่ 10 มกราคม 2562
10. รายละเอียดงบประมาณงานวิจัย เวอร์ชัน 1.0 วันที่ 10 มกราคม 2562

ลงนาม

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วนวัลย์ ดาดี)

ประธานคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์

มหาวิทยาลัยนเรศวร

วันที่รับรอง : 11 มีนาคม 2562  
Date of Approval : March 11, 2019  
วันหมดอายุ : 11 มีนาคม 2563  
Approval Expire Date : March 11, 2020

ทั้งนี้ การรับรองนี้มีเงื่อนไขซึ่งระบุไว้ด้านหลังทุกข้อ (ดูด้านหลังของเอกสารรับรองโครงการวิจัย)

ภาคผนวก ข เอกสารการรับรองอนุมัติดำเนินการทำวิจัย



ประกาศบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร  
เรื่อง อนุมัติให้นิติระดับปริญญาโทดำเนินการทำวิจัย  
ครั้งที่ ๐๘๐ / ๒๕๖๒

บัณฑิตวิทยาลัยอนุมัติให้ นายปกพ อินอ้าย รหัสประจำตัว ๕๙๐๖๑๘๓๕ นิติระดับปริญญาโท  
หลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม ดำเนินการทำวิจัยตามโครงร่าง  
วิทยานิพนธ์ที่เสนอ

เรื่อง ภาษาไทย “ระบบโลจิสติกส์ของขยะชุมชนในเขตเทศบาลเมืองอุทัยธานี”  
ภาษาอังกฤษ “SOLID WASTE LOGISTIC SYSTEM OF UTHAI THANI MUNICIPALITY”  
โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เดลิน ตั้งตระกูลพงษ์ เป็นประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์  
จึงประกาศมาให้ทราบโดยทั่วกัน

ประกาศ ณ วันที่ ๑ เมษายน พ.ศ.๒๕๖๒

(ศาสตราจารย์ ดร.ไพศาล มุณีสว่าง)  
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร

### ภาคผนวก ค เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

#### 1. แบบสัมภาษณ์และสำรวจเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพ

##### แบบเก็บข้อมูลชนิดและปริมาณขยะรีไซเคิล เขตเทศบาลเมืองอุทัย

(สำหรับผู้เก็บ/รับซื้อขยะในชุมชน, ผู้เก็บขยะในบ่อฝังกลบ)

1. ขยะรีไซเคิลและขยะอิเล็กทรอนิกส์ที่ได้มา มาจากเขตเทศบาลเมืองอุทัยธานีใช่หรือไม่

( ) ใช่ ( ) ไม่ใช่

2. ได้ขยะรีไซเคิลและขยะอิเล็กทรอนิกส์มาด้วยวิธีการใด (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

( ) เก็บสะสมเอง ( ) เก็บตามบ้านที่ได้รวบรวมไว้ให้ ( ) รับซื้อในชุมชน

( ) เก็บจากถังขยะในชุมชน ( ) อื่นๆ ระบุ.....

3. ท่านนำขยะมาขายที่สถานรับซื้อประมาณ ..... ครั้งต่อเดือน

4. ชนิดและปริมาณของขยะรีไซเคิลที่นำมาขายในครั้งนี้

(1) ขวดพลาสติก.....ก.ก. (2) ขวดแก้ว .....ก.ก. (3) กระดาษ/ลัง.....ก.ก.

(4) กระจก.....ก.ก. (5) โลหะ เช่น เหล็ก ทองแดง.....ก.ก.

(6) พลาสติก.....ก.ก. (7) อื่นๆ ระบุ..... ก.ก.

5. ชนิดและปริมาณของขยะอิเล็กทรอนิกส์ที่นำมาขายในครั้งนี้

(1) โทรทัศน์.....เครื่อง (2) มือถือ.....เครื่อง(3) พัดลม.....เครื่อง

(4) คอมพิวเตอร์.....เครื่อง (5) อื่นๆ ระบุ..... เครื่อง

## 2. แบบสอบถามเก็บข้อมูลเชิงปริมาณ



แบบสอบถามประชาชนทั่วไปเขตเทศบาลเมืองอุทัยธานี  
เรื่องระบบโลจิสติกส์ของขยะชุมชนในเขตเทศบาลเมืองอุทัยธานี



โปรดเติมข้อความหรือตัวเลขและใส่ ✓ ลงในช่อง  หน้าข้อความที่ตรงกับความเป็นจริงเกี่ยวกับตัวท่าน

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม	
1.1	เพศ <input type="checkbox"/> ชาย <input type="checkbox"/> หญิง
1.2	ช่วงอายุ <input type="checkbox"/> ต่ำกว่า 20 ปี <input type="checkbox"/> 21-30 ปี <input type="checkbox"/> 31-40 ปี <input type="checkbox"/> 41-50 ปี <input type="checkbox"/> 51-60 ปี <input type="checkbox"/> เกิน 60 ปีขึ้นไป
1.3	อาชีพ <input type="checkbox"/> รับจ้างทั่วไป <input type="checkbox"/> ข้าราชการ/รัฐวิสาหกิจ <input type="checkbox"/> เกษตรกร <input type="checkbox"/> ค้าขาย/ธุรกิจส่วนตัว <input type="checkbox"/> แม่บ้าน/พ่อบ้าน <input type="checkbox"/> พนักงานเอกชน <input type="checkbox"/> อื่นๆ ระบุ .....
1.4	รายได้ต่อเดือน <input type="checkbox"/> ต่ำกว่า 10,000 บาท <input type="checkbox"/> 10,001-20,000 บาท <input type="checkbox"/> 20,001-30,000 บาท <input type="checkbox"/> มากกว่า 30,000 บาท ขึ้นไป
1.5	มีสมาชิกในครัวเรือนกี่คน ..... คน
1.6	ท่านมีภูมิลำเนาในเขตเทศบาลเมืองอุทัยธานีใช่หรือไม่ <input type="checkbox"/> ใช่ <input type="checkbox"/> ไม่ใช่

ตอนที่ 2 พฤติกรรมการทิ้งขยะ	
2.1	ท่านนำขยะในบ้านไปทิ้งกี่ครั้งต่อสัปดาห์ ..... ครั้ง/สัปดาห์
2.2	ปริมาณขยะในบ้านที่ท่านทิ้งต่อครั้ง และวิธีที่ ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ ประมาณ ..... กิโลกรัม/ครั้ง <input type="checkbox"/> ทั้งถังขยะ <input type="checkbox"/> ทั้งในพื้นที่ <input type="checkbox"/> เมา <input type="checkbox"/> อื่นๆ.....
2.3	ท่านทิ้งขยะประเภทใดมากที่สุด เรียง 4 อันดับแรก โดยเติมเลขด้านหน้า ของประเภทขยะ (อันดับ 1=ทิ้งมากที่สุด) ..... ถุงพลาสติก/ถุงห่ออาหาร ..... ขยะเปียก/เศษอาหาร ..... ขวดน้ำพลาสติก ..... แก้ว/ขวดแก้ว ..... กระดาษ/สิ่ง ..... ยาง ..... ผ้า ..... โฟม ..... กระป๋อง ..... อื่นๆ ระบุ .....

ตอนที่ 3 การจัดการขยะรีไซเคิล		
3.1	ท่านได้แยกขยะก่อนนำไปทิ้ง/ขาย/บริจาคหรือไม่ (ขยะที่ขายได้ เช่น ขวดพลาสติก ขวดแก้ว กระดาษ กระจก เป็นต้น)	<input type="checkbox"/> ไม่แยก (ทำต่อข้อ 3.2) <input type="checkbox"/> แยก (ทำต่อข้อ 3.3)
3.2	ทำไมถึงไม่แยกขยะ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ) แล้วข้ามไป ตอนที่ 4	<input type="checkbox"/> รายได้ไม่คุ้ม <input type="checkbox"/> ไม่รู้วิธีการแยกขยะ / ไม่สะดวก <input type="checkbox"/> ไม่รู้ว่าแยกขยะไปเพื่ออะไร/ไม่มีแรงจูงใจ <input type="checkbox"/> ไม่มีแหล่งขาย/ขายยาก <input type="checkbox"/> อื่นๆ ระบุ.....
3.3	ทำไมถึงแยกขยะ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)	<input type="checkbox"/> ทหารายได้เสริม <input type="checkbox"/> คำนึงถึงสิ่งแวดล้อม <input type="checkbox"/> กำจัดขยะภายในบ้าน <input type="checkbox"/> ทำตามนโยบายภาครัฐ <input type="checkbox"/> อื่นๆ ระบุ..... <input type="checkbox"/> อื่นๆ ระบุ.....
3.4	ท่านจัดการขยะที่แยกแล้วอย่างไร	<input type="checkbox"/> ให้ผู้อื่น/บริจาค/วางไว้หน้าบ้าน (ข้ามไปทำ ตอนที่ 4) <input type="checkbox"/> ขาย <input type="checkbox"/> นำกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ เช่น (1) ..... ซึ้น/เค็อน (2) ..... ซึ้น/เค็อน (3) ..... ซึ้น/เค็อน (4) ..... ซึ้น/เค็อน <input type="checkbox"/> อื่นๆ ระบุ.....
3.5	ส่วนใหญ่ท่านขายขยะที่แยกแล้วอย่างไร	<input type="checkbox"/> รอรถรับซื้อขยะ <input type="checkbox"/> ติดต่อ/โทรเรียก ผู้รับซื้อขยะ <input type="checkbox"/> นำขยะไปขายที่ร้านรับซื้อขยะโดยตรง <input type="checkbox"/> อื่นๆ ระบุ.....
3.6	ท่านขายขยะกี่ครั้งต่อปี	ประมาณ ..... ครั้ง/ปี
3.7	รายได้จากการขายขยะต่อครั้ง	ประมาณ..... บาท/ครั้ง
3.8	ในการขายขยะหนึ่งครั้ง ท่านขายขยะประเภทใดบ้าง ได้รายได้ประมาณเท่าไรในแต่ละประเภท	(1) ขวดพลาสติก ..... บาท/ครั้ง (2) ขวดแก้ว ..... บาท/ครั้ง (3) กระดาษ/ลัง ..... บาท/ครั้ง (4) กระจก ..... บาท/ครั้ง (5) โลหะ เช่น เหล็ก ทองแดง ..... บาท/ครั้ง (6) พลาสติกอื่นๆ ..... บาท/ครั้ง (7) อื่นๆ ระบุ..... บาท/ครั้ง (8) อื่นๆ ระบุ..... บาท/ครั้ง

ตอนที่ 4 การจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์หรือเครื่องใช้ไฟฟ้า	
4.1	ท่านจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์หรือเครื่องใช้ไฟฟ้าอย่างไร ถ้าไม่ซ่อมแล้ว (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)
4.2	ในปีที่ผ่านมา ท่านได้ <b>บริจาค/ขาย/ทิ้ง</b> ขยะอิเล็กทรอนิกส์ปริมาณเท่าใด
	<input type="checkbox"/> เก็บไว้ในบ้าน <input type="checkbox"/> ทิ้งขยะ/ทิ้งตามจุดที่หน่วยงานกำหนด/บริจาค/ขาย <input type="checkbox"/> อื่นๆ ระบุ.....
	(1) มือถือ จำนวน.....เครื่อง <input type="checkbox"/> บริจาค <input type="checkbox"/> ขาย <input type="checkbox"/> ทิ้งขยะ <input type="checkbox"/> ทิ้งในจุดที่หน่วยงานกำหนด (2) ทีวี/จอ LCD จำนวน.....เครื่อง <input type="checkbox"/> บริจาค <input type="checkbox"/> ขาย <input type="checkbox"/> ทิ้งขยะ <input type="checkbox"/> ทิ้งในจุดที่หน่วยงานกำหนด (3) เครื่องปริ้นเตอร์ จำนวน.....เครื่อง <input type="checkbox"/> บริจาค <input type="checkbox"/> ขาย <input type="checkbox"/> ทิ้งขยะ <input type="checkbox"/> ทิ้งในจุดที่หน่วยงานกำหนด (4) พัดลม จำนวน.....เครื่อง <input type="checkbox"/> บริจาค <input type="checkbox"/> ขาย <input type="checkbox"/> ทิ้งขยะ <input type="checkbox"/> ทิ้งในจุดที่หน่วยงานกำหนด (5) คอมพิวเตอร์ จำนวน.....เครื่อง <input type="checkbox"/> บริจาค <input type="checkbox"/> ขาย <input type="checkbox"/> ทิ้งขยะ <input type="checkbox"/> ทิ้งในจุดที่หน่วยงานกำหนด (6) ไมโครเวฟ จำนวน.....เครื่อง <input type="checkbox"/> บริจาค <input type="checkbox"/> ขาย <input type="checkbox"/> ทิ้งขยะ <input type="checkbox"/> ทิ้งในจุดที่หน่วยงานกำหนด
	<input type="checkbox"/> บริจาค <input type="checkbox"/> ขาย <input type="checkbox"/> ทิ้งขยะ <input type="checkbox"/> ทิ้งในจุดที่หน่วยงานกำหนด (7) มีตบุง จำนวน.....เครื่อง <input type="checkbox"/> บริจาค <input type="checkbox"/> ขาย <input type="checkbox"/> ทิ้งขยะ <input type="checkbox"/> ทิ้งในจุดที่หน่วยงานกำหนด (8) ..... จำนวน.....เครื่อง <input type="checkbox"/> บริจาค <input type="checkbox"/> ขาย <input type="checkbox"/> ทิ้งขยะ <input type="checkbox"/> ทิ้งในจุดที่หน่วยงานกำหนด
4.3	ท่านขายขยะอิเล็กทรอนิกส์อย่างไร (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)
	<input type="checkbox"/> รอรถรับซื้อขยะ <input type="checkbox"/> ติดต่อ/โทรเรียก ผู้รับซื้อขยะ <input type="checkbox"/> นำขยะไปขายที่ร้านรับซื้อขยะโดยตรง <input type="checkbox"/> ขายต่อแก่ร้านเครื่องใช้ไฟฟ้า ระบุเครื่องใช้ไฟฟ้า เช่น..... <input type="checkbox"/> อื่นๆ ระบุ.....

ตอนที่ 5 ข้อเสนอแนะ ปัญหา แนวทางการพัฒนาเกี่ยวกับการจัดการขยะ

.....  
 .....



ภาคผนวก ง ภาพตัวอย่างการลงพื้นที่

1. การดำเนินงานของรถขยะ





2. บริเวณปล่อยขยะ







