



บทสรุปย่อการวิจัย

แนวทางการจัดการขยะมูลฝอยแบบครบวงจรและการมีส่วนร่วมของ
ชุมชนในเขตพื้นที่เทศบาลเมืองท่าข้าม จังหวัดสุราษฎร์ธานี

**Integrated Solid Waste Management and Public Participation
Assessment in Takham Municipality, Suratthani Province**



โดย



ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.)

ประจำปีงบประมาณ 2553



แบบสรุปย่อการวิจัย

แนวทางการจัดการขยะมูลฝอยแบบครบวงจร และการมีส่วนร่วม
ของชุมชนในเขตพื้นที่เทศบาลเมืองท่าข้าม จังหวัดสุราษฎร์ธานี

**Integrated Solid Waste Management and Public Participation
Assessment in Takham Municipality, Suratthani Province**



โดย

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์



เทศบาลเมืองท่าข้าม



มูลนิธิเพื่อการพัฒนาสิ่งแวดล้อมและพลังงาน



กลุ่มวิจัยการจัดการมูลฝอยและกากของเสียอันตราย

ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
ประจำปีงบประมาณ 2553

แบบสรุปย่อการวิจัย

1. รายละเอียดเกี่ยวกับ แผนการวิจัย

1.1. ชื่อเรื่อง

(ภาษาไทย) แนวทางการจัดการขยะมูลฝอยแบบครบวงจร และการมีส่วนร่วมของชุมชนใน
เขตพื้นที่เทศบาลเมืองท่าข้าม จังหวัดสุราษฎร์ธานี

(ภาษาอังกฤษ) Integrated Solid Waste Management and Public Participation
Assessment in Takham Municipality, Suratthani Province

1.2. ชื่อคณะผู้วิจัย

1. นางสาววิสสา คงนคร

หน่วยงานสังกัด คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตสุราษฎร์ธานี
เบอร์โทรศัพท์ 0 7735 5453, 08 4682 4830

2. นางสาวจรีรัตน์ สุกรัตน์

หน่วยงานสังกัด ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่
โทรศัพท์ 0 7428 7130, 08 6941 7245

3. นายอภิวัฒน์ อายุสุข

หน่วยงานสังกัด คณะศิลปศาสตร์และวิทยาการจัดการ
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตสุราษฎร์ธานี
เบอร์โทรศัพท์ 08 6475 7831

4. นางมุกดา ศรีสวัสดิ์

หน่วยงานสังกัด กองสาธารณสุขและสิ่งแวดล้อม เทศบาลเมืองท่าข้าม
เบอร์โทรศัพท์ 0 7731 2679

1.3. งบประมาณและระยะเวลาทำวิจัย

ได้รับงบประมาณ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2553 งบประมาณที่ได้รับ 1,700,000 บาท
ระยะเวลาการทำวิจัย ตั้งแต่ พฤษภาคม 2553 ถึง พฤษภาคม 2554

1.4. ความสำคัญและที่มาของปัญหา

เทศบาลเมืองท่าข้าม เป็นองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นตั้งอยู่ในเขตอำเภอพนพิท ซึ่งเป็นอำเภอหนึ่งของจังหวัดสุราษฎร์ธานี และเป็นจุดศูนย์กลางของชุมชนพนพิท ซึ่งเป็นชุมชนขนาดใหญ่เป็นอันดับสองของจังหวัด รองจากชุมชนเมืองสุราษฎร์ธานี ในปัจจุบันเทศบาลเมืองท่าข้ามกำลังประสบปัญหาด้านการจัดการมูลฝอย เนื่องจากพื้นที่ทิ้งมูลฝอยของทางเทศบาลตั้งอยู่ในสถานที่ที่ไม่เหมาะสม เช่น ตั้งอยู่ใต้สายส่งไฟฟ้าแรงสูง และพื้นที่รองรับมูลฝอยซึ่งดำเนินการด้วยการเทกอง (Open dump) ไม่เพียงพอกับปริมาณมูลฝอยที่เกิดขึ้น อีกทั้งกำลังประสบปัญหาการจัดการพื้นที่ใหม่สำหรับการก่อสร้างระบบกำจัดมูลฝอย ดังนั้นโครงการวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อหาทางเลือกของการผสมผสานวิธีการจัดการมูลฝอยที่เป็นไปได้สำหรับพื้นที่เทศบาลเมืองท่าข้าม จังหวัดสุราษฎร์ธานี และเลือกรูปแบบการจัดการมูลฝอยที่เหมาะสมและยั่งยืนที่สุดสำหรับเทศบาลเมืองท่าข้าม เพื่อแก้ไขปัญหามูลฝอยที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน โดยในโครงการวิจัยที่ 1 ศึกษาข้อมูลพื้นฐานของเทศบาลเมืองท่าข้าม และ สถานการณ์ปัญหามูลฝอยและประสิทธิภาพการจัดการในปัจจุบัน จากนั้นโครงการวิจัยที่ 2 จะนำข้อมูลพื้นฐานที่ได้ไป สร้างทางเลือกต่างๆ ของรูปแบบการจัดการมูลฝอยแบบผสมผสานตั้งแต่แหล่งกำเนิดจนถึงการกำจัด ที่เป็นไปได้สำหรับพื้นที่ เทศบาลเมืองท่าข้าม และ เลือกระบบการจัดการมูลฝอยแบบผสมผสานที่เหมาะสมที่สุดสำหรับเทศบาลเมืองท่าข้าม

1.5. วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

1. เพื่อศึกษาและวิเคราะห์ สภาพปัญหา อัตราการเกิด องค์กรประกอบ และคุณสมบัติของมูลฝอย และระบบการจัดการมูลฝอยของเทศบาลเมืองท่าข้าม จังหวัดสุราษฎร์ธานีในปัจจุบัน
2. เพื่อหาแนวทางการปรับปรุงการจัดการมูลฝอย รวมถึงโครงสร้างรูปแบบการจัดการมูลฝอย
3. สร้างทางเลือกการจัดการมูลฝอยแบบผสมผสานรูปแบบต่างๆ ตั้งแต่แหล่งกำเนิดจนถึงการกำจัด ที่เป็นไปได้สำหรับพื้นที่ เทศบาลเมืองท่าข้าม
4. วิเคราะห์ความเหมาะสมของทางเลือกการจัดการมูลฝอยแต่ละรูปแบบสำหรับพื้นที่เทศบาลเมืองท่าข้าม โดยพิจารณาทางด้านวิศวกรรม เศรษฐศาสตร์ สังคม และสิ่งแวดล้อม
5. เลือกระบบการจัดการมูลฝอยแบบผสมผสานที่เหมาะสมที่สุดตั้งแต่แหล่งกำเนิดจนถึงการกำจัด สำหรับเทศบาลเมืองท่าข้าม

1.6. วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินงานในแผนวิจัย เรื่องแนวทางการจัดการขยะมูลฝอยแบบครบวงจรและการมีส่วนร่วมของชุมชนของชุมชนในเขตพื้นที่ในเขตเทศบาลเมืองท่าข้าม จังหวัดสุราษฎร์ธานี ประกอบด้วยโครงการวิจัย 2 ชุด คือ โครงการวิจัยที่ 1 เรื่อง การประเมินประสิทธิภาพการจัดการขยะมูลฝอยของ

เทศบาลเมืองท่าข้าม จังหวัดสุราษฎร์ธานี ศึกษาข้อมูลพื้นฐานของมูลฝอย และ ประสิทธิภาพการจัดการมูลฝอยในปัจจุบันของเทศบาลเมืองท่าข้าม เพื่อให้ใน โครงการวิจัยที่ 2 เรื่อง การประเมินเทคโนโลยีที่เหมาะสมในการจัดการมูลฝอยของเทศบาลเมืองท่าข้าม จังหวัดสุราษฎร์ธานี สำหรับหารูปแบบการจัดการมูลฝอยที่เหมาะสมที่สุดสำหรับพื้นที่เทศบาลเมืองท่าข้าม

1.7.ผลการศึกษา

จากการศึกษาพบว่า ปริมาณและองค์ประกอบมูลฝอยแตกต่างกันตามกิจกรรมของแหล่งกำเนิด โดยแหล่งกำเนิดที่ผลิตปริมาณมูลฝอยสูงสุด คือ ชุมชนที่อยู่อาศัย ตามมาด้วย ตลาดสด สถาบันการศึกษา เขตพาณิชย์กรรมหนาแน่น และภาคอุตสาหกรรม ซึ่งผลิตมูลฝอยเป็นสัดส่วนร้อยละ 73, 10, 8, 7 และ 2 ตามลำดับ และมีอัตราการผลิตมูลฝอยอยู่ระหว่าง 0.47 – 1.56 กิโลกรัมต่อคนต่อวัน โดยมีอัตราการผลิตมูลฝอยเฉลี่ยเป็น 0.81 กิโลกรัมต่อคนต่อวัน หรือมีปริมาณมูลฝอยเกิดขึ้นเฉลี่ย 16.5 ตันต่อวัน มีค่าความหนาแน่นปกติเฉลี่ยเป็น 160 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ค่าความชื้นระหว่างร้อยละ 46.7 – 70.9 และค่าความชื้นเฉลี่ยเป็นร้อยละ 60

เนื่องจากเทศบาลเมืองท่าข้ามมีการเจริญเติบโตของเมืองค่อนข้างคงที่ทำให้ในระยะเวลา 5 ปีที่ผ่านมา ทำให้มีอัตราการเปลี่ยนแปลงประชากรค่อนข้างคงที่เช่นกัน ดังนั้นจึงคาดการณ์ปริมาณมูลฝอยในระยะเวลา 20 ปีข้างหน้าได้ประมาณ 20 ตันต่อวัน โดยมูลฝอยที่เกิดขึ้นมีองค์ประกอบหลัก คือ เศษอาหาร กระดาษ และพลาสติกเป็นร้อยละ 59.52 ± 11.76 , 19.24 ± 5.32 และ 7.13 ± 2.15 ตามลำดับ ซึ่งประเด็นที่น่าสนใจจากการศึกษาองค์ประกอบกายภาพของมูลฝอย พบว่า สัดส่วนการคัดแยกมูลฝอยจากต้นทางค่อนข้างต่ำ อีกทั้งยังพบว่า ปริมาณของมูลฝอยอันตรายที่พบจากภาคอุตสาหกรรมมีค่าเฉลี่ยร้อยละ 8 ในขณะที่มูลฝอยอันตรายจากชุมชนมีค่าเฉลี่ยร้อยละ 1.76 ซึ่งเป็นเนื่องจากการขาดจุดรับทิ้งมูลฝอยอันตราย และการขาดความตระหนักต่อการทิ้งมูลฝอยอันตรายร่วมกับมูลฝอยชุมชน

จากคุณสมบัติทางเคมีของมูลฝอย (C, H, O, N, S) ซึ่งมีความสำคัญในการเลือกเทคโนโลยีบำบัดมูลฝอยที่เหมาะสม โดยเฉพาะเทคโนโลยีแปลงมูลฝอยเป็นพลังงาน และ เทคโนโลยีบำบัดมูลฝอยอินทรีย์ เช่น ระบบหมักปุ๋ย หรือ ระบบผลิตก๊าซชีวภาพ พบว่า มูลฝอยของเทศบาลเมืองท่าข้ามมีค่าความร้อนเฉลี่ยประมาณ 2,000 แคลอรีต่อกรัม ซึ่งค่อนข้างต่ำสำหรับเทคโนโลยีแปลงมูลฝอยเป็นพลังงานในขณะที่อัตราส่วนของคาร์บอนต่อไนโตรเจน (C/N Ratio) อยู่ในช่วง 12 – 22 โดยพบว่า มีเพียงมูลฝอยจากแหล่งสถาบันการศึกษาและตลาดสด เท่านั้นที่มีค่า มีค่า C/N Ratio อยู่ในช่วงที่เหมาะสมในการทำปุ๋ย หรือ อยู่ในช่วง 20-30 รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 1.3

จากการประเมินประสิทธิภาพการจัดการมูลฝอยของเทศบาลเมืองท่าข้าม พบว่า ระบบการจัดการขั้นพื้นฐานในเรื่องการกักเก็บและเก็บขนทำได้ดี แต่มีปัญหาในด้านการกำจัดเนื่องจากขาดพื้นที่ฝังกลบเป็น

ของตนเองและเป็นการกำจัดแบบเทกองกลางแจ้ง ซึ่งสาเหตุมาจากการขาดประสิทธิภาพในด้านการวางแผนของเทศบาลเมืองท่าข้าม และ ขาดงบประมาณสำหรับการเดินระบบอย่างเพียงพอ อีกทั้งยังขาดการทำงานประสานกันกับชุมชนอย่างมีประสิทธิภาพ แต่จุดแข็งที่พบได้ของระบบการจัดการมูลฝอยในพื้นที่เทศบาลเมืองท่าข้ามนี้คือ การมีชุมชนที่ตระหนักในปัญหาและต้องการแก้ไขปัญหาในระดับที่ดีพอสมควร ดังนั้น การเพิ่มประสิทธิภาพของการจัดการมูลฝอยของเทศบาลเมืองท่าข้าม จำเป็นต้องแก้ไขที่จุดอ่อนที่พบเหล่านี้ โดยส่งเสริมจุดแข็งที่มีอยู่

ผลการศึกษาพบว่า มูลฝอยในพื้นที่เทศบาลเมืองท่าข้ามเกิดขึ้นประมาณ 17 ตันต่อวัน โดยองค์ประกอบหลักคือ ขยะอินทรีย์ประมาณร้อยละ 60 ซึ่งส่งผลหมีค่าความชื้นประมาณร้อยละ 60 และค่าความร้อนของมูลฝอยประมาณ 2,000 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม ซึ่งจากข้อมูลคุณลักษณะเหล่านี้ พบว่าเทคโนโลยีที่เหมาะสมสำหรับจัดการมูลฝอยในพื้นที่เทศบาลเมืองท่าข้าม ควรเป็นการผสมผสานกันระหว่างระบบคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด และการบำบัดทางชีวภาพ เช่น การหมักปุ๋ย หรือ ก๊าซชีวภาพ แต่ไม่เหมาะต่อการนำไปเผาในเตาเผาเนื่องจากพบว่า ค่าความร้อนของมูลฝอยพบว่ามีค่าน้อยกว่า 4,000 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม และจากการประเมินศักยภาพของเทศบาลเมืองท่าข้ามในปัจจุบัน พบว่า ความพร้อมในด้านการวางแผน เทคนิค และ เศรษฐศาสตร์ ขององค์กรท้องถิ่น มีค่อนข้างน้อย ซึ่งไม่เหมาะสมกับเทคโนโลยีเตาเผาที่ซับซ้อนและต้องการผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคในการเดินระบบและรักษาดูแล และมีค่าใช้จ่ายในการเดินระบบค่อนข้างสูง

และเมื่อพิจารณาถึงความพร้อมของชุมชนในพื้นที่พบว่า การร่วมมือกันระหว่างชุมชนกับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในการจัดการมูลฝอย ยังมีน้อย ดังนั้น เทคโนโลยีเตาเผามูลฝอยซึ่งต้องการระบบจัดการมูลฝอยต้นทางที่มีประสิทธิภาพเพื่อแยกมูลฝอยที่มีค่าความร้อนต่ำออกจากขยะที่เข้าสู่ระบบ จึงยังไม่เหมาะสมกับพื้นที่นี้เช่นเดียวกัน และเมื่อพิจารณาค่า C/N ratio พบว่า ค่า C/N ratio อยู่ในช่วงที่สามารถนำไปหมักเป็นปุ๋ยได้ (อย่างไรก็ตาม ต้องมีการปรับปรุงลักษณะของวัสดุหมักเริ่มต้น)

ดังนั้น เทคโนโลยีที่เหมาะสมกับพื้นที่เทศบาลเมืองท่าข้ามต้องไม่ซับซ้อนในการเดินระบบและรักษาดูแลเพื่อให้มีระบบการจัดการมูลฝอยในพื้นที่อย่างยั่งยืน ดังนั้น ทางเลือกที่เป็นไปได้สำหรับมูลฝอยเทศบาลเมืองท่าข้าม จึงมี 6 ทางเลือก โดยการคัดแยกมูลฝอยสามารถพิจารณาได้ 2 แนวทางคือ ส่งเสริมการคัดแยกแบบไม่เป็นทางการ (Informal recovery) ณ แหล่งกำเนิด หรือ สร้างโรงคัดแยกมูลฝอยรวม ดังในตารางที่ 1.5

ตารางที่ 1.5 ทางเลือกของระบบการจัดการมูลฝอยสำหรับเทศบาลเมืองท่าช้าง

ทางเลือก	รายละเอียด
1	คัดแยกขยะ ณ แหล่งกำเนิด + การทำปุ๋ย + หลุมฝังกลบ
2	คัดแยกขยะ ณ แหล่งกำเนิด + ก๊าซชีวภาพ + หลุมฝังกลบ
3	คัดแยกขยะ ณ แหล่งกำเนิด + ก๊าซชีวภาพ + การทำปุ๋ย + หลุมฝังกลบ
4	โรงคัดแยกขยะมูลฝอย + การทำปุ๋ย + หลุมฝังกลบ
5	โรงคัดแยกขยะมูลฝอย + ก๊าซชีวภาพ + หลุมฝังกลบ
6	โรงคัดแยกขยะมูลฝอย + ก๊าซชีวภาพ + การทำปุ๋ย + หลุมฝังกลบ

เมื่อได้ทางเลือกการจัดการมูลฝอยที่มีความเป็นไปได้สำหรับเทศบาลเมืองท่าช้างทั้ง 6 ทางเลือกแล้ว จึงนำมาประเมินความเหมาะสมในด้านต่างๆ เพื่อหาทางเลือกที่ดีที่สุดสำหรับพื้นที่นี้ โดยประเด็นในการประเมินประสิทธิภาพของแต่ละทางเลือก ซึ่งประกอบด้วยปัจจัยหลัก 4 ด้าน คือ วิศวกรรม เศรษฐศาสตร์ สังคม และ สิ่งแวดล้อม โดยในแต่ละปัจจัยหลักมีประเด็นประเมินย่อยดังนี้

1. ด้านวิศวกรรม ประกอบด้วยประเด็นย่อย 4 ประเด็น เพื่อประเมินประสิทธิภาพในการบำบัดหรือลดปริมาณมูลฝอยที่ต้องนำไปกำจัด เนื่องจากต้องการทางเลือกที่ลดมูลฝอยเข้าหลุมฝังกลบให้น้อยที่สุด เพื่อให้หลุมฝังกลบมูลฝอยมีอายุการใช้งานนานที่สุด นอกจากนี้ต้องเป็นทางเลือกที่มีความยืดหยุ่นในการเดินระบบ เพื่อให้เทศบาลเมืองท่าช้างสามารถเดินระบบด้วยตนเองได้

2. ด้านเศรษฐศาสตร์ ประกอบด้วยประเด็นย่อย 4 ประเด็น เพื่อประเมินความคุ้มค่าในการลงทุนและการเดินระบบ

3. ด้านสังคม ประกอบด้วยประเด็นย่อย 3 ประเด็น เพื่อประเมินผลกระทบต่อชุมชนทั้งด้านการยอมรับและการมีส่วนร่วม รวมทั้งวิเคราะห์ผลกระทบต่อสุขภาพอย่างง่าย หากต้องนำแต่ละทางเลือกไปปฏิบัติจริง

4. ด้านสิ่งแวดล้อม ประกอบด้วยประเด็นย่อย 3 ประเด็น เพื่อประเมินผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมอย่างง่ายใน 3 ด้าน คือ น้ำ อากาศ และ ของแข็ง

และจากการวิเคราะห์ทั้ง 6 ทางเลือก โดยประเด็นในการประเมินประสิทธิภาพ 4 ด้าน คือ วิศวกรรม เศรษฐศาสตร์ สังคม และ สิ่งแวดล้อม ด้วยวิธี Multiple Criteria Decision Analysis (MCDA) พบว่า ทางเลือกที่ 4 (โรงคัดแยก + การหมักทำปุ๋ย + การฝังกลบ) ได้รับคะแนนสูงสุด หรือมีความเหมาะสมที่สุด ตามด้วย ทางเลือกที่ 1 (การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด + การหมักทำปุ๋ย + การฝังกลบ) อย่างไรก็ตาม ทางเลือกที่เหมาะสมลำดับที่ 1 และ 2 นี้ สามารถสลับตำแหน่งความเหมาะสมกันได้ ขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพของการคัดแยก

โดยจากการวิเคราะห์ความอ่อนไหว พบว่า ทางเลือกที่ 4 จะเหมาะสมที่สุดเมื่อเทศบาลเมืองท่าข้าม สามารถเดินระบบโรงคัดแยกได้อย่างมีประสิทธิภาพมากกว่า การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด เนื่องจากผลกำไรจากการขายมูลฝอยที่คัดแยกได้ในระบบ จะทำให้เกิดความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ ดังนั้น ความเข้มแข็งและศักยภาพของเทศบาลเมืองท่าข้ามจึงเป็นปัจจัยสำคัญเพื่อให้การดำเนินการตามทางเลือกที่ 4 เป็นรูปแบบการจัดการมูลฝอยที่เหมาะสมที่สุดสำหรับพื้นที่เทศบาลเมืองท่าข้าม อย่างไรก็ตาม ประสิทธิภาพของโรงคัดแยก ก็ขึ้นอยู่กับความร่วมมือของชุมชนในการกักเก็บมูลฝอย และคัดแยกมูลฝอยต้นทางเช่นกัน ดังนั้น ทางเลือกการจัดการมูลฝอยที่เหมาะสมสำหรับพื้นที่เทศบาลเมืองท่าข้ามยังคงต้องอาศัยความร่วมมือระหว่างชุมชนและเทศบาล

จากการลงพื้นที่เก็บข้อมูลและแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับผู้นำชุมชนทั้ง 22 ชุมชน พบว่า ทุกชุมชน มีความพร้อมที่จะจัดให้มีกิจกรรมคัดแยกมูลฝอย ณ แหล่งกำเนิด อย่างเป็นรูปธรรม รวมทั้ง ต้องการมีส่วนร่วมในการจัดการมูลฝอยของพื้นที่เทศบาลเมืองท่าข้าม ในรูปแบบของคณะกรรมการชุมชน เพื่อร่วมกับทางเทศบาลในการจัดการมูลฝอยในพื้นที่ ดังนั้น ทางเลือกการจัดการรูปแบบที่ 1 สามารถเป็นทางเลือกที่เหมาะสมที่สุดได้ หากพื้นที่สามารถจัดตั้งคณะกรรมการร่วมบริหารระบบการจัดการมูลฝอย หรือ คัดแยกมูลฝอย ได้อย่างเป็นระบบและมีประสิทธิภาพ อย่างไรก็ตาม พบว่า การทำให้ทั้ง 2 ทางเลือกนี้ ดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพได้นั้น จำเป็นต้องอาศัยความร่วมมือกันระหว่างชุมชนและเทศบาลเมืองท่าข้าม

2. รายละเอียดเกี่ยวกับโครงการวิจัยที่ 1

2.1. ชื่อเรื่อง

(ภาษาไทย)	การประเมินประสิทธิภาพการจัดการขยะมูลฝอยของเทศบาลเมืองท่าข้าม จังหวัดสุราษฎร์ธานี
(ภาษาอังกฤษ)	Evaluation of solids waste management performance of Takham Municipality, Suratthani Province

2.2. ชื่อคณะผู้วิจัย

นางสาววิสสา คงนคร	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตสุราษฎร์ธานี เบอร์โทรศัพท์ 0 7735 5453, 08 4682 4830
นางสาวจรีรัตน์ สกุลรัตน์	ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ โทรศัพท์ 0 7428 7130, 08 6941 7245
นางมุกดา ศรีสวัสดิ์	กองสาธารณสุขและสิ่งแวดล้อม เทศบาลเมืองท่าข้าม สำนักงานเทศบาลเมืองท่าข้าม เบอร์โทรศัพท์ 0-77341-1074 ต่อ 413

2.3. งบประมาณและระยะเวลาทำวิจัย

ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัย ประจำปี 2553 จำนวนเงิน 799,800 บาท

ระยะเวลาทำการวิจัย 12 เดือน ตั้งแต่ พฤษภาคม 2553 ถึง พฤษภาคม 2554

2.4. ความสำคัญและที่มาของปัญหาการวิจัย

ปัจจุบันเทศบาลกำลังประสบปัญหาด้านการจัดการมูลฝอย เนื่องจากพื้นที่ทิ้งขยะมูลฝอยของทางเทศบาลตั้งอยู่ในสถานที่ที่ไม่เหมาะสม เช่น ตั้งอยู่ใต้สายส่งไฟฟ้าแรงสูง และพื้นที่รองรับขยะมูลฝอย ซึ่งดำเนินการด้วยการเทกอง (Open dump) ไม่เพียงพอกับปริมาณมูลฝอยที่เกิดขึ้น อีกทั้งกำลังประสบปัญหาการจัดหาพื้นที่ใหม่สำหรับการก่อสร้างระบบกำจัดขยะมูลฝอย ซึ่งทางเทศบาลยังขาดข้อมูลปริมาณมูลฝอยที่เกิดขึ้นในพื้นที่ที่ถูกต้อง รวมถึงประสิทธิภาพและศักยภาพในการจัดการมูลฝอยในปัจจุบันของ

เทศบาล ซึ่งเป็นข้อมูลสำคัญสำหรับการตัดสินใจเลือกแนวทางหรือเทคโนโลยีการจัดการมูลฝอยที่เหมาะสม และยั่งยืนสำหรับพื้นที่เทศบาลเมืองท่าข้าม

ดังนั้น โครงการวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาข้อมูลของมูลฝอยในพื้นที่เทศบาลเมืองท่าข้าม รวมทั้งระบบการจัดการมูลฝอยในปัจจุบัน เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการเลือกรูปแบบและระบบการจัดการมูลฝอยที่เหมาะสมและยั่งยืนสำหรับพื้นที่เทศบาลเมืองท่าข้าม

2.5. วัตถุประสงค์การวิจัย

1. ศึกษาข้อมูลพื้นฐานของ เทศบาลเมืองท่าข้าม ได้แก่ สภาพพื้นที่ เศรษฐกิจ-สังคม ประชากร และสถานการณ์ปัญหาขยะมูลฝอยในปัจจุบัน
2. ศึกษาและคาดการณ์ปริมาณและองค์ประกอบ ของมูลฝอยที่เกิดขึ้นในเทศบาลเมืองท่าข้าม
3. ศึกษาประสิทธิภาพของระบบการจัดการมูลฝอยของเทศบาลเมืองท่าข้ามในปัจจุบัน และสาเหตุของปัญหา
4. เสนอแนวทางการแก้ไขปัญหามูลฝอยที่เหมาะสมสำหรับเทศบาลเมืองท่าข้าม

2.6. ระเบียบวิธีการวิจัย

1. เก็บข้อมูลปริมาณมูลฝอยที่เกิดขึ้น ในระยะเวลา 6 สัปดาห์ จากแต่ละแหล่งกำเนิดของ 22 ชุมชน โดยประมาณการจาก จำนวน และ ขนาด ของถังรองรับมูลฝอย ในแต่ละพื้นที่ ซึ่งจัดบันทึกโดยเจ้าหน้าที่เทศบาลและผู้ช่วยวิจัย และเก็บข้อมูลปริมาณมูลฝอยที่เข้าสู่หลุมฝังกลบแต่ละวัน เพื่อเปรียบเทียบความถูกต้องของข้อมูล
2. เก็บข้อมูลองค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอยรวมที่เกิดขึ้นจากแต่ละชุมชน และ แต่ละแหล่งกำเนิด โดยประมาณการณีสัดส่วนแต่ละองค์ประกอบ โดยปริมาตรของถังรองรับมูลฝอย ในแต่ละพื้นที่ และจัดบันทึกโดยเจ้าหน้าที่เทศบาลและผู้ช่วยวิจัย
3. สุ่มตัวอย่างมูลฝอยจากรถเก็บขนมูลฝอยครั้งละประมาณ 500-1,000 กิโลกรัม จากนั้นทำการ quartering เพื่อเก็บตัวอย่างมูลฝอยส่งวิเคราะห์องค์ประกอบทางกายภาพอย่างละเอียด ณ ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี (C, H, O, N, S, Ash, Fixed Carbon, Calorific value) และ ความชื้น ของตัวอย่างมูลฝอยรวมและแต่ละองค์ประกอบ (เช่น เศษอาหาร กระดาษ พลาสติก แก้ว โลหะ) จากแต่ละเขตพื้นที่ เพื่อศึกษาความเหมาะสมในการแปลงมูลฝอยเป็นพลังงาน

4. วิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี (C, N) และ ความชื้น ของตัวอย่างมูลฝอยอินทรีย์ จากแต่ละเขตพื้นที่ เพื่อศึกษาความเหมาะสมในการหมักปุ๋ย

5. วิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี (VS) ของมูลฝอยอินทรีย์ จากแต่ละเขตพื้นที่ เพื่อศึกษาความเหมาะสมในการผลิตก๊าซชีวภาพ และหมักปุ๋ย

6. เก็บข้อมูลประสิทธิภาพการจัดการมูลฝอยในปัจจุบัน ของ เทศบาลเมืองท่าข้าม ในด้าน

- วิศวกรรม (กักเก็บ เก็บขน บำบัด และกำจัด)
- ศักยภาพในการวางแผนและเดินระบบขององค์กรท้องถิ่น
- ทัศนคติและการมีส่วนร่วมของชุมชน
- ความร่วมมือระหว่างชุมชนและองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นใกล้เคียง

โดยการสอบถามและการบันทึกจากกลุ่มเจ้าหน้าที่เก็บขน ชาวบ้าน รวมทั้งรวบรวมข้อมูลจากเอกสารที่เกี่ยวข้องเพื่อหาจุดอ่อนในปัจจุบัน และศักยภาพในการจัดการอย่างมีประสิทธิภาพในอนาคต

2.7. ผลการวิจัย

จากการศึกษาพบว่า ปริมาณและองค์ประกอบมูลฝอยแตกต่างกันตามกิจกรรมของแหล่งกำเนิด โดยแหล่งกำเนิดที่ผลิตปริมาณมูลฝอยสูงสุด คือ ชุมชนที่อยู่อาศัย ตามมาด้วย ตลาดสด สถาบันการศึกษา เขตพาณิชย์กรรมหนาแน่น และภาคอุตสาหกรรม ซึ่งผลิตมูลฝอยเป็นส่วนร้อยละ 73, 10, 8, 7 และ 2 ตามลำดับ ดังตารางที่ 2.1 และมีอัตราการผลิตมูลฝอยอยู่ระหว่าง 0.47 – 1.56 กิโลกรัมต่อคนต่อวัน โดยมีอัตราการผลิตมูลฝอยเฉลี่ยเป็น 0.81 กิโลกรัมต่อคนต่อวัน หรือมีปริมาณมูลฝอยเกิดขึ้นเฉลี่ย 16.5 ตันต่อวัน มีค่าความหนาแน่นปกติอยู่ระหว่าง 131.98 - 212.64 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ค่าความหนาแน่นปกติเฉลี่ยเป็น 160 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ค่าความชื้นระหว่างร้อยละ 46.7 – 70.9 และค่าความชื้นเฉลี่ยเป็นร้อยละ 60 ดังแสดงในตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.1 ปริมาณมูลฝอยที่เกิดขึ้นในเขตเทศบาลเมืองท่าข้ามโดยแยกตามแหล่งกำเนิด

แหล่งกำเนิดมูลฝอย	ปริมาณมูลฝอยที่เกิดขึ้น (กิโลกรัมต่อวัน)	ร้อยละ
1. แหล่งสถาบันการศึกษา	1,398	8
2. แหล่งตลาดสด	1,589	10
3. แหล่งอุตสาหกรรม	340	2
4. แหล่งพาณิชย์กรรมหนาแน่น	1,111	7
5. แหล่งชุมชนที่พักอาศัย	12,067	73
รวม	16,505	100

ตารางที่ 2.2 ค่าความชื้นของแต่ละองค์ประกอบของมูลฝอยจากแหล่งกำเนิดขนาดใหญ่ และมูลฝอยชุมชน

องค์ประกอบมูลฝอย	แหล่งกำเนิด (ร้อยละโดยน้ำหนักเปียก)				มูลฝอยชุมชน
	สถาบันการศึกษา	ตลาดสด	อุตสาหกรรม	พาณิชย์กรรม	
1.มูลฝอยรวม	46.7	67.7	59.5	70.9	59.1
2.เศษผัก อาหาร	50.2	77.7	73.8	72.0	71.2
3.กระดาษ	40.6	51.8	49.0	60.3	47.6
4.พลาสติก	41.6	56.7	57.2	56.4	47.5
5.ยาง/หนัง	35.7	6.7	39.0	6.1	17.7
6.ผ้า	38.7	64.8	53.7	54.2	57.5
7.ไม้	58.8	27.8	45.1	36.1	36.1
8.แก้ว	1.9	1.7	7.5	18.6	1.7
9.โลหะ	1.1	5.5	26.6	4.5	4.9
10.โฟม	27.4	40.8	50.7	27.1	27.8
11.ขยะอันตราย	83.2	45.6	53.4	80.5	36.5
12. เศษหิน กระเบื้อง	1.7	12.4	19.9	1.5	16.4

เนื่องจากเทศบาลเมืองท่าข้ามมีการเจริญเติบโตของเมืองค่อนข้างคงที่ทำให้ในระยะเวลา 5 ปีที่ผ่านมา ทำให้มีอัตราการเปลี่ยนแปลงประชากรค่อนข้างคงที่เช่นกัน ดังนั้นจึงคาดการณ์ปริมาณมูลฝอยในระยะเวลา 20 ปีข้างหน้าได้ประมาณ 20 ตันต่อวัน โดยมูลฝอยที่เกิดขึ้นมีองค์ประกอบหลัก คือ เศษอาหาร กระดาษ และพลาสติกเป็นร้อยละ 59.52 ± 11.76 , 19.24 ± 5.32 และ 7.13 ± 2.15 ตามลำดับ ซึ่งประเด็นที่น่าสนใจจากการศึกษาองค์ประกอบกายภาพของมูลฝอย พบว่า สัดส่วนการคัดแยกมูลฝอยจากต้นทางค่อนข้างต่ำ อีกทั้งยังพบว่า ปริมาณของมูลฝอยอันตรายที่พบจากภาคอุตสาหกรรมมีค่าเฉลี่ยร้อยละ 8 ในรูปของผ้าอนามัยและผ้าอ้อมสำเร็จรูป จากกลุ่มคนงานที่อาศัยภายในโรงงานอุตสาหกรรม ในขณะที่มูลฝอยอันตรายจากชุมชนมีค่าเฉลี่ยร้อยละ 1.76 ในรูปกระป๋องสเปรย์ หลอดไฟ ถ่านไฟฉาย และ มูลฝอยติดเชื้อ เช่น ผ้าอนามัย ซึ่งเป็นเนื่องจากการขาดจุดรับทิ้งมูลฝอยอันตราย และการขาดความตระหนักต่อการทิ้งมูลฝอยอันตรายร่วมกับมูลฝอยชุมชน

จากคุณสมบัติทางเคมีของมูลฝอย (C, H, O, N, S) ซึ่งมีความสำคัญในการเลือกเทคโนโลยีบำบัดมูลฝอยที่เหมาะสม โดยเฉพาะเทคโนโลยีแปลงมูลฝอยเป็นพลังงาน และ เทคโนโลยีบำบัดมูลฝอยอินทรีย์ เช่น ระบบหมักปุ๋ย หรือ ระบบผลิตก๊าซชีวภาพ พบว่า มูลฝอยของเทศบาลเมืองท่าข้ามมีความร้อนเฉลี่ยประมาณ 2,000 แคลอรีต่อกรัม ซึ่งค่อนข้างต่ำสำหรับเทคโนโลยีแปลงมูลฝอยเป็นพลังงานในขณะที่อัตราส่วนของคาร์บอนต่อไนโตรเจน (C/N Ratio) อยู่ในช่วง 12 - 22 โดยพบว่า มีเพียงมูลฝอยจากแหล่ง

สถาบันการศึกษาและตลาดสด เท่านั้นที่มีค่า มีค่า C/N Ratio อยู่ในช่วงที่เหมาะสมในการทำปุ๋ย หรือ อยู่ในช่วง 20-30 รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 2.3

ตารางที่ 2.3 ลักษณะทางเคมีของมูลฝอยรวมในเขตเทศบาลเมืองท่าข้าม

	แหล่งกำเนิด (ร้อยละโดยน้ำหนักเปียก)					ช่วง (ต่ำสุด - สูงสุด)	เฉลี่ย
	มูลฝอย ชุมชน	สถาบัน การศึกษา	ตลาดสด	อุตสาหกรรม	พาณิชย์ กรรม		
สัดส่วนของปริมาณมูลฝอย (ร้อยละ)	73	8	10	2	7	-	-
1. ความชื้น (ร้อยละโดยน้ำหนักเปียก)	59.1	46.7	67.7	59.5	70.9	46.7 - 70.9	59.8
2. ของแข็งรวม (ร้อยละโดยน้ำหนักเปียก)	40.9	53.3	32.3	40.5	29.1	29.1 - 53.3	40.2
3. ค่าความร้อน (แคลอรีต่อกรัม) (วิธี Automatic Bomb Calorimeter)	5,219.1	4,372.9	3,258.9	7,277.7	4,752.4	3,259 - 7,278	4,965
4. ค่าความร้อน (แคลอรีต่อกรัม) (วิธี Ultimate Analysis)	1,880.8	2,406.6	1,405.9	1,896.7	1,629.4	1,406 - 2,407	1,859
5. ค่าความร้อน (แคลอรีต่อกรัม) (วิธี Approximate Analysis)	2,821.4	4,462.0	2,602.2	3,955.9	2,801.3	2,602 - 4,462	2,952
6. C/N ¹	15.87	21.85	22.26	12.00	16.51	12.00 - 22.26	17.0

หมายเหตุ¹ คือ ผลวิเคราะห์จากมูลฝอยประเภทเศษอาหาร

จากการประเมินประสิทธิภาพการจัดการขยะมูลฝอยของเทศบาลเมืองท่าข้าม ได้ผลดังนี้

1. การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด พบว่า มีเพียง 3 ชุมชนเท่านั้นที่เป็นชุมชนนำร่องในการดำเนินการคัดแยกมูลฝอย ณ แหล่งกำเนิด โดยเฉพาะอย่างยิ่งกลุ่มมูลฝอยอินทรีย์ที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ คือ ชุมชนเจริญลาก ชุมชนตรุโนทัย และชุมชนท่าล่อน

2. การเก็บกักและการเก็บขน ในปัจจุบันประชาชนในเขตเทศบาลทิ้งมูลฝอยลงในถังรองรับที่ทางเทศบาลจัดเตรียมไว้ให้ ซึ่งเป็นถังเดี่ยว ซึ่งไม่มีระบบการคัดแยกมูลฝอย ณ แหล่งกำเนิด โดยจำนวนถังรองรับมูลฝอยมีเพียงพอสำหรับการกักเก็บมูลฝอยที่เกิดขึ้นในชุมชน ในขณะที่จำนวนรถเก็บขนมูลฝอยและจำนวนเที่ยวเก็บขนเพียงพอต่อปริมาณมูลฝอยที่เกิดขึ้นเช่นกัน อย่างไรก็ตาม ในบางเส้นทางเก็บขนต้องใช้แรงงานคนในการอัดมูลฝอยเพื่อให้เก็บขนมูลฝอยได้มากขึ้นเนื่องจากไม่มีกลไกอัดท้าย ซึ่งอาจก่อให้เกิดปัญหาต่อสุขภาพในระยะยาวของผู้ปฏิบัติงาน ซึ่งการเก็บขนนี้ไม่รองรับกิจกรรมคัดแยกมูลฝอย ณ แหล่งกำเนิด

3. การกำจัด ในปัจจุบันเทศบาลเมืองท่าข้าม ไม่ได้มีการบำบัดมูลฝอยที่เก็บขนได้อย่างเป็นระบบเพื่อลดมูลฝอยที่ต้องนำไปฝังกลบ และกำจัดมูลฝอยแบบเทกองกลางแจ้ง ซึ่งไม่ถูกต้องตามหลักสุขาภิบาล นอกจากนี้ ลักษณะของพื้นที่ยังไม่เหมาะสมต่อการดำเนินการพื้นที่ฝังกลบด้วย กล่าวคือ ตั้งอยู่ใต้สายส่งไฟฟ้าแรงสูง

จากการประเมินประสิทธิภาพการจัดการมูลฝอยของเทศบาลเมืองท่าข้าม พบว่า ระบบการจัดการขั้นพื้นฐานในเรื่องการกักเก็บและเก็บขนทำได้ดี แต่มีปัญหาในด้านการกำจัดเนื่องจากขาดพื้นที่ฝังกลบเป็นของตนเองและเป็นการกำจัดแบบเทกองกลางแจ้ง ซึ่งสาเหตุมาจากการขาดประสิทธิภาพในการวางแผนของเทศบาลเมืองท่าข้าม และ ขาดงบประมาณสำหรับการเดินระบบอย่างเพียงพอ อีกทั้งยังขาดการทำงานประสานกันกับชุมชนอย่างมีประสิทธิภาพ และจุดแข็งที่พบได้ของระบบการจัดการมูลฝอยในพื้นที่เทศบาลท่าข้ามนี้คือ การมีชุมชนที่ตระหนักในปัญหาและต้องการแก้ไขปัญหในระดับที่ดีพอสมควร ดังนั้น การเพิ่มประสิทธิภาพของการจัดการมูลฝอยของเทศบาลเมืองท่าข้าม จำเป็นต้องแก้ไขที่จุดอ่อนที่พบเหล่านี้

2.8. ข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิจัย

เทศบาลเมืองท่าข้ามควรมีแผน 3 ระดับในการจัดการมูลฝอยอย่างมีประสิทธิภาพ คือ แผนกลยุทธ์ แผนระยะกลาง 5 ปี และแผนปฏิบัติการในการจัดการมูลฝอย รวมถึงการตั้งคณะทำงานดำเนินการร่วมกันจากเจ้าหน้าที่ของเทศบาลเมืองท่าข้าม และผู้นำชุมชนหรือตัวแทนชุมชน การดำเนินการควรใช้หลักการของโครงการจัดการมูลฝอยโดยชุมชน (Community Based Solid Waste Management: CBM) ที่ดำเนินงานพร้อมจัดทำแผนปฏิบัติการด้านการจัดการมูลฝอยโดยชุมชนในพื้นที่ที่รับผิดชอบ ให้แก่ผู้นำชุมชนในชุมชนเป้าหมาย และสร้างเครือข่ายชุมชนนอกระบบ ชุมชนปลอดภัยและเป็นชุมชนที่เลี้ยงให้กับชุมชนอื่น โดยทางเทศบาลเป็นผู้นำกับดูแลและสนับสนุน ส่งเสริมการมีส่วนร่วมของประชาชน ให้มีบทบาทสำคัญในการจัดการมูลฝอยในชุมชนของตนเอง โดยการสร้างความตระหนักในสภาพปัญหา ร่วมคิดค้นหาแนวทางในการแก้ไขปัญหา และตัดสินใจเลือกวิธีการดำเนินการจัดการมูลฝอยในชุมชน และร่วมดำเนินการตามแนวทางที่ชุมชนกำหนดร่วมกัน รวมถึงการสื่อสารกันอย่างชัดเจนระหว่างเทศบาลเมืองท่าข้ามกับชุมชน และมีวิทยากรกระบวนการเพื่อทำหน้าที่สื่อสารกับประชาชนและดำเนินการสร้างการมีส่วนร่วม ตั้งแต่ร่วมคิด ร่วมตัดสินใจ ร่วมดำเนินการ และร่วมแก้ไขปัญหา โดยมีแนวทางของแผนการดำเนินการ และกลุ่มเป้าหมายและผู้รับผิดชอบแสดงดังตารางที่ 2.4

ตารางที่ 2.4 แนวทางแผนการดำเนินกิจกรรมเพื่อปรับปรุงการจัดการมูลฝอยในเขตเทศบาลเมืองท่าข้าม

แนวทางการดำเนินการ	รูปแบบกิจกรรม	กลุ่มเป้าหมาย	ผู้รับผิดชอบโครงการ
1. การเพิ่มประสิทธิภาพการคัดแยกมูลฝอย ณ แหล่งกำเนิด	1.1 ส่งเสริมสนับสนุนและขยายผลพื้นที่นำร่องของชุมชน 3 ชุมชน คือ ชุมชนเจริญลาภ ชุมชนตรุโนทัยและชุมชนท่าล่อน	กลุ่มประชาชนในชุมชนเจริญลาภ ชุมชนตรุโนทัยและชุมชนท่าล่อน	เจ้าหน้าที่สาธารณสุขและสิ่งแวดล้อม ผู้นำชุมชน
	1.2 ส่งเสริมและสนับสนุนกิจกรรมในพื้นที่ที่มีการผลิตมูลฝอยในปริมาณสูงเพื่อเป็นชุมชนนำร่อง 2 ชุมชน คือ ชุมชนศรีพูนพินและชุมชนบ้านกลาง -ให้ความรู้และสนับสนุนการคัดแยกมูลฝอยอินทรีย์ในกลุ่มผู้ประกอบการในตลาด -มีการจัดวางถังรองรับเฉพาะจุดในบริเวณพื้นที่ตลาด - มีการดำเนินการแบ่งประเภทมูลฝอยตามชนิดของถังขยะ -มีการจัดเส้นทางรถบรรทุกเฉพาะเส้นทางและจัดเก็บตามชนิด/ประเภทของมูลฝอย	กลุ่มประชาชนในชุมชนศรีพูนพินและชุมชนบ้านกลาง -ผู้ประกอบการในตลาด -ประชาชนและเจ้าหน้าที่เทศบาล -เจ้าหน้าที่เทศบาล	เจ้าหน้าที่สาธารณสุขและสิ่งแวดล้อม ผู้นำชุมชน
1.การเพิ่มประสิทธิภาพการคัดแยกมูลฝอย ณ แหล่งกำเนิด	1.3 ให้ความรู้ สร้างจิตสำนึก และส่งเสริมกิจกรรมในพื้นที่ชุมชนสราญรมย์	ผู้บริหารโรงพยาบาล สราญรมย์ผู้นำชุมชนและกลุ่มประชาชนในชุมชนสราญรมย์	เทศบาลเมืองท่าข้าม
	1.4 สนับสนุนให้มีกิจกรรมหรือโครงการเกษตรอินทรีย์และเศรษฐกิจพอเพียงในโรงเรียน	ผู้บริหารโรงเรียน คณะครูและนักเรียน	เจ้าหน้าที่สาธารณสุขและสิ่งแวดล้อม และนักเรียน
	1.5 สนับสนุนให้มีการดำเนินการเชิงพาณิชย์และการตลาดรองรับผลิตภัณฑ์จากการทำน้ำหมักปุ๋ยชีวภาพหรือปุ๋ยหมัก	กลุ่มแม่บ้านและตัวแทนชุมชน	ผู้นำชุมชน
	1.6 ลดการใช้ถุงพลาสติกและโฟม ด้วยการรณรงค์ให้ใช้ถุงผ้าหรือสนับสนุนร้านค้าที่มีการใช้ใบตองรองสินค้า	ประชาชนและกลุ่มแม่ค้าในตลาด	เทศบาลเมืองท่าข้าม
	1.7 ให้ความรู้และจัดพื้นที่เพื่อจัดวางถังรองรับมูลฝอยอันตรายและมูลฝอยติดเชื้อรวบรวมและดำเนินการส่งกำจัด	ผู้นำชุมชน	เจ้าหน้าที่สาธารณสุขและสิ่งแวดล้อมและสำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 14
	1.8 การจัดประกวดชุมชนที่สามารถลดปริมาณมูลฝอยได้ร้อยละ 5 ต่อปีและทบทวนการดำเนินการและเป้าหมายในการลดปริมาณมูลฝอยทุกปี	ผู้นำชุมชนและประชาชน	กองส่งเสริมและสวัสดิการสังคม

ตารางที่ 2.4 แนวทางแผนการดำเนินกิจกรรมเพื่อปรับปรุงการจัดการมูลฝอยในเขตเทศบาลเมืองท่าข้าม (ต่อ)

แนวทางการดำเนินการ	รูปแบบกิจกรรม	กลุ่มเป้าหมาย	ผู้รับผิดชอบโครงการ
2. การเพิ่มประสิทธิภาพการเก็บและเก็บขน	2.1 การให้ถังสำหรับแยกมูลฝอยที่ครัวเรือนจำนวน 2 ถัง เพื่อแยกขยะทั่วไปและขยะอินทรีย์	ประชาชน	เทศบาลเมืองท่าข้าม
	2.2 วางแผนการจัดเก็บโดยกำหนดเวลาและความถี่แน่นอนสำหรับมูลฝอยแต่ละประเภทในแต่ละชุมชนที่จัดเป็นกลุ่มพื้นที่ 4 กลุ่มพื้นที่ คือ กลุ่มพื้นที่ที่ 1 บริเวณใจกลางเทศบาล เขตพาณิชย์กรรมและตลาดสด กลุ่มพื้นที่ที่ 2 กลุ่มชุมชนที่มีการดำเนินกิจกรรมกลุ่มพื้นที่ที่ 3 กลุ่มชุมชนที่ไม่มีการดำเนินกิจกรรมหรือดำเนินการเพียงบางส่วน (เนื่องจากข้อจำกัดในเรื่องพื้นที่) และกลุ่มพื้นที่ที่ 4 กลุ่มชุมชนที่ไม่มีการดำเนินกิจกรรมใดๆ	ผู้นำชุมชนและประชาชน	กองส่งเสริมและสวัสดิการสังคม
	2.3 จัดซื้อรถเก็บขนเพิ่มจำนวน 2 คันทดแทนรถที่มีอายุการใช้งานเกิน 10 ปี	กองส่งเสริมและสวัสดิการสังคม	กองส่งเสริมและสวัสดิการสังคม
	2.4 ปรับสภาพรถกระบะเปิดข้างท้ายให้รองรับการแยกประเภทของการจัดเก็บโดยจัดเก็บเฉพาะมูลฝอยอินทรีย์	กองส่งเสริมและสวัสดิการสังคม	กองส่งเสริมและสวัสดิการสังคม
3. การเพิ่มประสิทธิภาพการบำบัดและกำจัด	3.1 การหาพื้นที่เพื่อใช้ในการดำเนินการจัดการมูลฝอยและการมีส่วนร่วมและจัดเวทีสาธารณะรับฟังความคิดเห็นของประชาชน	ประชาชนในพื้นที่	เทศบาลเมืองท่าข้าม
	3.2 จัดอบรมเชิงปฏิบัติการเรื่องเทคโนโลยีที่เลือกใช้ในการจัดการมูลฝอยของเทศบาล (ที่ได้จากการศึกษาวิจัย) โดยมุ่งเน้นการมีส่วนร่วมและการรับรู้	ประชาชนในพื้นที่	เทศบาลเมืองท่าข้าม
	3.3 ขอบสนับสนุนการดำเนินการก่อสร้างระบบจัดการมูลฝอยชุมชน	เทศบาลเมืองท่าข้าม	เทศบาลเมืองท่าข้าม
4. เพิ่มประสิทธิภาพการจัดเก็บค่าธรรมเนียมในการจัดการขยะ	4.1 ดำเนินการจัดทำใบแจ้งหนี้และกำหนดการจ่ายในช่วงเวลาของการเสียภาษีทำให้สามารถเรียกเก็บค่าธรรมเนียมได้ทุกบ้านเรือน	ประชาชนในเขตเทศบาลเมืองท่าข้าม	กองคลัง เทศบาลเมืองท่าข้าม

2.9. การนำไปใช้ประโยชน์

สามารถใช้ข้อมูลปริมาณและองค์ประกอบมูลฝอยจากแหล่งกำเนิดต่างๆในเขตเทศบาลเมืองท่าข้ามเพื่อใช้ในการสร้างแนวทางของการมีส่วนร่วมของประชาชนในการคัดแยกมูลฝอยจากแหล่งกำเนิด รวมถึงใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการเลือกเทคโนโลยีที่เหมาะสมสำหรับพื้นที่เทศบาลเมืองท่าข้ามและหน่วยงานขององค์การปกครองส่วนท้องถิ่นที่มีปริมาณมูลฝอยใกล้เคียงกับพื้นที่วิจัย

3. รายละเอียดเกี่ยวกับโครงการวิจัยที่ 2

3.1. ชื่อเรื่อง

- (ภาษาไทย) การประเมินเทคโนโลยีที่เหมาะสมในการจัดการมูลฝอยของเทศบาลเมืองท่าข้าม จังหวัดสุราษฎร์ธานี
- (ภาษาอังกฤษ) Study on appropriate municipal solid waste management technologies for Takham Muang Municipality, Suratthani Province

3.2. ชื่อคณะผู้วิจัย

- นางสาวจรีรัตน์ สกุรัตน์ ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่
โทรศัพท์ 0 7428 7130, โทรสาร 0 7445 9396
- นางสาววิสสา คงนคร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตสุราษฎร์ธานี
เบอร์โทรศัพท์ 0 7735 5453, 08 4682 4830
- นายอภิวัดน์ อายุสุข คณะศิลปศาสตร์และวิทยาการจัดการ
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตสุราษฎร์ธานี
เบอร์โทรศัพท์ 08 6475 7831

3.3. งบประมาณและระยะเวลาทำวิจัย

- ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัย ประจำปี 2553 งบประมาณที่ได้รับ 399,300 บาท
- ระยะเวลาดำเนินการวิจัย 12 เดือน ตั้งแต่ พฤษภาคม 2553 ถึง พฤษภาคม 2554

3.4. ความสำคัญและที่มาของปัญหาการวิจัย

เทศบาลเมืองท่าข้าม เป็นองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นตั้งอยู่ในเขตอำเภอพุนพินเป็นอำเภอหนึ่งของ จังหวัดสุราษฎร์ธานี มีพื้นที่ 14.10 ตารางกิโลเมตร ลักษณะพื้นที่ตอนใต้เป็นที่สูง ตอนเหนือเป็นที่ราบ ตั้งอยู่ริมแม่น้ำตาปี มีอาณาเขตทิศเหนือ ติดต่อดำบลวัดประดู่ อำเภอเมือง จังหวัดสุราษฎร์ธานี ทิศ ตะวันตก ติดต่อดำบลพุนพิน และตำบลท่าข้าม มีประชากร อาศัยอยู่รวมทั้งสิ้น 22 ชุมชน จำนวน 20,391 คน ชาย 10,027คน หญิง 10,364 คน มีบ้าน 7,692 หลังคาเรือน มีความหนาแน่นของประชากร 1,446 คนต่อตารางกิโลเมตร (ข้อมูล ณ วันที่ 31 ตุลาคม 2548) ประชากรในเขตเทศบาล ประกอบอาชีพค้าขาย รับจ้างและเกษตรกรรม

เทศบาลเมืองท่าข้ามเป็นจุดศูนย์กลางของชุมชนพุนพิน ซึ่งเป็นชุมชนขนาดใหญ่เป็นอันดับสองรองจากชุมชนเมืองสุราษฎร์ธานี เป็นเมืองที่มีความสำคัญทางด้านประวัติศาสตร์ เป็นแหล่งสะสมทางด้านวัฒนธรรม โบราณคดีมาตั้งแต่ยุคเริ่มแรกจนถึงปัจจุบัน รวมทั้งเป็นอำเภอที่มีความสำคัญทางด้านเศรษฐกิจของจังหวัดสุราษฎร์ธานี โดยเป็นแหล่งซื้อขายสินค้าเกษตร สินค้าอุปโภคบริโภค สินค้าอุตสาหกรรมสำหรับประชาชนซึ่งอาศัยอยู่ตามอำเภอต่าง ๆ ในเขตเทศบาล

ปัจจุบันเทศบาลกำลังประสบปัญหาด้านการจัดการมูลฝอย เนื่องจากพื้นที่ทิ้งขยะมูลฝอยของทางเทศบาลตั้งอยู่ในสถานที่ที่ไม่เหมาะสม เช่น ตั้งอยู่ใต้สายส่งไฟฟ้าแรงสูง และพื้นที่รองรับขยะมูลฝอย ซึ่งดำเนินการด้วยการเทกอง (Open dump) ไม่เพียงพอกับปริมาณมูลฝอยที่เกิดขึ้น อีกทั้งกำลังประสบปัญหาการจัดหาพื้นที่ใหม่สำหรับการก่อสร้างระบบกำจัดขยะมูลฝอย ดังนั้นจึงมีความจำเป็นต้องออกแบบระบบการจัดการมูลฝอยใหม่สำหรับเทศบาลเมืองท่าข้ามเพื่อแก้ไขปัญหามูลฝอยในปัจจุบันและอนาคต

โดยการจัดการมูลฝอยที่ดี ต้องเริ่มตั้งแต่การลดการเกิด การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด การนำกลับมาใช้ใหม่ เพื่อลดปริมาณมูลฝอยที่ต้องนำไปกำจัดด้วยการฝังกลบในขั้นตอนสุดท้ายให้มากที่สุด ซึ่งในปัจจุบันนี้ มีวิธีการหรือทางเลือกหลากหลายสำหรับแต่ละขั้นตอนของการจัดการมูลฝอย ตั้งแต่ การลดการเกิด การแยก ณ แหล่งกำเนิด การบำบัด และการกำจัด ซึ่งต้องมีการประเมินแต่ละทางเลือกอย่างมีประสิทธิภาพเพื่อให้ได้วิธีการผสมผสานที่ดีที่สุดสำหรับพื้นที่นั้นๆ โดยรูปแบบการจัดการและเทคโนโลยีแต่ละทางเลือกนั้นต้องมีการประเมินความเหมาะสมทั้งทางวิศวกรรม เศรษฐศาสตร์ สังคม และสิ่งแวดล้อมต่อท้องถิ่นนั้นๆ

ดังนั้น โครงการวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อหาทางเลือกของรูปแบบผสมผสานของวิธีการจัดการมูลฝอยที่เป็นไปได้สำหรับพื้นที่เทศบาลเมืองท่าข้าม จังหวัดสุราษฎร์ธานี และเลือกระบบการจัดการมูลฝอยที่เหมาะสมและยั่งยืนที่สุดสำหรับเทศบาลเมืองท่าข้าม เพื่อแก้ไขปัญหามูลฝอยที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน

3.5. วัตถุประสงค์การวิจัย

1. ศึกษาศักยภาพขององค์กรท้องถิ่นและชุมชนในปัจจุบันของเทศบาลเมืองท่าข้าม ในการจัดการมูลฝอย
2. รวบรวมทางเลือกหรือเทคโนโลยีการจัดการมูลฝอยในปัจจุบัน ที่สามารถนำมาปฏิบัติในพื้นที่เทศบาลเมืองท่าข้ามได้ ในแต่ละขั้นตอนตั้งแต่ การลดการเกิด การแยก ณ แหล่งกำเนิด การบำบัด และการกำจัด รวมทั้งปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพของทางเลือกนั้นๆ
3. สร้างทางเลือกต่างๆ ของรูปแบบการจัดการมูลฝอยแบบผสมผสานตั้งแต่แหล่งกำเนิดจนถึงการกำจัด ที่เป็นไปได้สำหรับพื้นที่ เทศบาลเมืองท่าข้าม

4. วิเคราะห์ความเหมาะสมของรูปแบบการจัดการมูลฝอยแต่ละทางเลือกสำหรับพื้นที่เทศบาลเมืองท่าข้าม โดยพิจารณาทางด้านวิศวกรรม เศรษฐศาสตร์ สังคม และสิ่งแวดล้อม

5. เลือกกระบวนการจัดการมูลฝอยแบบผสมผสานที่เหมาะสมที่สุดตั้งแต่แหล่งกำเนิดจนถึงการกำจัด สำหรับเทศบาลเมืองท่าข้าม

3.6. ระเบียบวิธีการวิจัย

1. เก็บข้อมูลศักยภาพขององค์กรท้องถิ่นและชุมชนในปัจจุบันของเทศบาลเมืองท่าข้าม ในการจัดการมูลฝอย ในประเด็นต่างๆ ซึ่งเป็นปัจจัยหลักต่อประสิทธิภาพรวมของระบบการจัดการมูลฝอย

2. เชื่อมโยงข้อมูลจากโครงการวิจัยย่อยที่ 1 เพื่อรวบรวมทางเลือกหรือเทคโนโลยีการจัดการมูลฝอยในปัจจุบัน ที่สามารถนำมาปฏิบัติในพื้นที่เทศบาลเมืองท่าข้ามได้ ในแต่ละขั้นตอนตั้งแต่ การลดการเกิด การแยก ณ แหล่งกำเนิด การบำบัด และการกำจัด รวมทั้งปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพของทางเลือกนั้นๆ

3. สร้างทางเลือกต่างๆ ของรูปแบบการจัดการมูลฝอยแบบผสมผสานตั้งแต่แหล่งกำเนิดจนถึงการกำจัด ที่เป็นไปได้สำหรับพื้นที่ เทศบาลเมืองท่าข้าม โดยการผสมผสานวิธีการ/เทคโนโลยีของแต่ละขั้นตอน และจากการทบทวนเอกสารจากข้อ 2

4. วิเคราะห์ประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการมูลฝอยแต่ละทางเลือกในด้านวิศวกรรม โดยการคำนวณตามทางสูตรคณิตศาสตร์ของวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม

5. วิเคราะห์ประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการมูลฝอยแต่ละทางเลือกในด้านเศรษฐศาสตร์ ดังนี้

1. ความเหมาะสมในการลงทุน
2. การทดสอบความอ่อนไหวของโครงการ (Sensitivity Analysis)
3. การประมาณค่าใช้จ่ายในการจัดทำระบบการจัดการขยะ
4. การประมาณมูลค่าผลประโยชน์จากโครงการ

6. วิเคราะห์ประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการมูลฝอยแต่ละทางเลือกในด้านสังคม โดยสอบถามชุมชนในพื้นที่ถึงประเด็นของการยอมรับของชุมชนต่อระบบที่นำเสนอ ระดับการมีส่วนร่วมได้ของชุมชนในระบบการจัดการ และ ความสอดคล้องกับวิถีการดำเนินชีวิตของชุมชนในปัจจุบัน

7. วิเคราะห์ประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการมูลฝอยแต่ละทางเลือกในด้านสิ่งแวดล้อม โดยการคำนวณผลกระทบเบื้องต้นต่อน้ำ อากาศ และการใช้ทรัพยากร ตามหลักการและวิธีการของ ISO 14000

8. เลือกระบบการจัดการมูลฝอยที่เหมาะสมที่สุดโดยวิธีการ Multiple Criteria Decision Analysis (MCDA) โดยการให้คะแนนแต่ละทางเลือกจากผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพในแต่ละด้าน (วิศวกรรม เศรษฐศาสตร์ สัง และ สิ่งแวดล้อม) ดังแสดงตัวอย่างในตารางที่ 3.4 แล้วหาคะแนนรวม เพื่อจัดลำดับความเหมาะสมของทางเลือกทั้งหมด

3.7. ผลการวิจัย

จากการศึกษาพบว่า มูลฝอยในพื้นที่เทศบาลเมืองท่าข้ามเกิดขึ้นประมาณ 17 ตันต่อวัน โดยองค์ประกอบหลักคือ ขยะอินทรีย์ประมาณร้อยละ 60 ซึ่งส่งผลห้มีค่าความชื้นประมาณ 60% และค่าความร้อนของมูลฝอยประมาณ 2,000 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม ซึ่งจากข้อมูลคุณลักษณะเหล่านี้ พบว่า เทคโนโลยีที่เหมาะสมสำหรับการจัดการมูลฝอยในพื้นที่เทศบาลเมืองท่าข้าม ควรเป็นการผสมผสานกันระหว่าง ระบบคัดแยก และการบำบัดทางชีวภาพ เช่น การหมักปุ๋ย หรือ ก๊าซชีวภาพ และไม่เหมาะสมต่อการนำไปเผาในเตาเผาเนื่องจากพบว่า ค่าความร้อนของมูลฝอยพบว่ามีค่าน้อยกว่า 4,000 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม และจากการประเมินศักยภาพของเทศบาลเมืองท่าข้ามดังในปัจจุบัน พบว่า ความพร้อมในด้านการวางแผน เทคนิค และ เศรษฐศาสตร์ ขององค์กรท้องถิ่น ในปัจจุบันมีค่อนข้างน้อย ซึ่งไม่เหมาะกับเทคโนโลยีเตาเผาที่ซับซ้อนและต้องการผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคในการเดินระบบและรักษาดูแล และมีค่าใช้จ่ายในการเดินระบบค่อนข้างสูง

และเมื่อพิจารณาถึงความพร้อมของชุมชนในพื้นที่พบว่า การมีส่วนร่วมต่อการจัดการมูลฝอย และการให้ความร่วมมือกับองค์กรท้องถิ่นในการจัดการมูลฝอย ยังมีน้อยเช่นเดียวกัน ดังนั้น เทคโนโลยีเตาเผามูลฝอยซึ่งต้องการระบบการคัดแยกมูลฝอยต้นทางที่มีประสิทธิภาพเพื่อแยกมูลฝอยที่มีค่าความร้อนต่ำออกจากขยะที่เข้าสู่ระบบ จึงยังไม่เหมาะสมกับพื้นที่นี้เช่นเดียวกัน และเมื่อพิจารณาค่า C/N ratio พบว่า ค่า C/N ratio อยู่ในช่วงที่สามารถนำไปหมักเป็นปุ๋ยได้ (อย่างไรก็ตาม ต้องมีการปรับปรุงลักษณะของวัสดุหมักเริ่มต้น)

ดังนั้น เทคโนโลยีที่เหมาะสมกับพื้นที่เทศบาลเมืองท่าข้ามต้องไม่ซับซ้อนในการเดินระบบและรักษาดูแลเพื่อให้มีระบบการจัดการมูลฝอยในพื้นที่อย่างยั่งยืน ดังนั้น ทางเลือกที่เป็นไปได้สำหรับมูลฝอยเทศบาลเมืองท่าข้าม จึงมี 6 ทางเลือก โดยการคัดแยกมูลฝอยสามารถพิจารณาได้ 2 แนวทางคือ ส่งเสริมการคัดแยกแบบไม่เป็นทางการ (Informal recovery) หรือ สร้างโรงคัดแยกมูลฝอยรวม ดังนี้

- ทางเลือกที่ 1 การคัดแยกขยะ ณ แหล่งกำเนิด + การทำปุ๋ย + หลุมฝังกลบ
- ทางเลือกที่ 2 การคัดแยกขยะ ณ แหล่งกำเนิด + ก๊าซชีวภาพ + หลุมฝังกลบ
- ทางเลือกที่ 3 การคัดแยกขยะ ณ แหล่งกำเนิด + ก๊าซชีวภาพ + การทำปุ๋ย + หลุมฝังกลบ

- ทางเลือกที่ 4 โรงคัดแยกขยะมูลฝอย + การทำปุ๋ย + หลุมฝังกลบ
- ทางเลือกที่ 5 โรงคัดแยกขยะมูลฝอย + ก๊าซชีวภาพ + หลุมฝังกลบ
- ทางเลือกที่ 6 โรงคัดแยกขยะมูลฝอย + ก๊าซชีวภาพ + การทำปุ๋ย + หลุมฝังกลบ

เมื่อได้ทางเลือกการจัดการมูลฝอยที่มีความเป็นไปได้สำหรับเทศบาลเมืองท่าข้ามทั้ง 6 ทางเลือกแล้ว จึงนำมาประเมินความเหมาะสมในด้านต่างๆ เพื่อหาทางเลือกที่ดีที่สุดสำหรับพื้นที่นี้ โดยประเด็นในการประเมินประสิทธิภาพของแต่ละทางเลือกดังแสดงในตารางที่ 3.1 ซึ่งประกอบด้วยปัจจัยหลัก 4 ด้าน คือ วิศวกรรม เศรษฐศาสตร์ สังคม และ สิ่งแวดล้อม โดยในแต่ละปัจจัยหลักมีประเด็นประเมินย่อยดังนี้

1. ด้านวิศวกรรม ประกอบด้วยประเด็นย่อย 4 ประเด็น เพื่อประเมินประสิทธิภาพในการบำบัดหรือลดปริมาณมูลฝอยที่ต้องนำไปกำจัด เนื่องจากต้องการทางเลือกที่ลดมูลฝอยเข้าหลุมฝังกลบให้น้อยที่สุด เพื่อให้หลุมฝังกลบมูลฝอยมีอายุการใช้งานนานที่สุด นอกจากนี้ต้องเป็นทางเลือกที่มีความยืดหยุ่นในการเดินระบบ เพื่อให้เทศบาลเมืองท่าข้ามสามารถเดินระบบด้วยตนเองได้
2. ด้านเศรษฐศาสตร์ ประกอบด้วยประเด็นย่อย 4 ประเด็น เพื่อประเมินความคุ้มค่าในการลงทุนและการเดินระบบ
3. ด้านสังคม ประกอบด้วยประเด็นย่อย 3 ประเด็น เพื่อประเมินผลกระทบต่อชุมชนทั้งด้านการยอมรับและการมีส่วนร่วม รวมทั้งวิเคราะห์ผลกระทบต่อสุขภาพอย่างง่าย หากต้องนำแต่ละทางเลือกไปปฏิบัติจริง
4. ด้านสิ่งแวดล้อม ประกอบด้วยประเด็นย่อย 3 ประเด็น เพื่อประเมินผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมอย่างง่ายใน 3 ด้าน คือ น้ำ อากาศ และ ของแข็ง

ตารางที่ 3.1 ตารางประเมินด้วยวิธี MCDA

	น้ำหนัก ปัจจัย	น้ำหนัก ประเด็น	Opt 1	Opt 2	Opt 3	Opt 4	Opt 5	Opt 6
ปัจจัยด้านวิศวกรรม								
F1: ความต้องการใช้พื้นที่ (ตร.ม.)	0.25	1.2	23,532	26,912	21,817	15,460	19,984	13,175
F2: ปริมาณมูลฝอยที่สามารถลดได้ (ตัน/วัน)		1.1	8.38	7.19	8.97	11.17	9.59	11.96
F3: ความยืดหยุ่นในการบำบัดมูลฝอย		1	5	3	3	4	2	2
F4: อายุการใช้งานของพื้นที่หลุมฝังกลบ (ปี)		1.2	12.26	10.70	13.23	18.69	14.41	21.94
ปัจจัยด้านเศรษฐศาสตร์								
F5: ความเหมาะสมในการลงทุน	0.25	1	4,595,466	9,278,841	9,202,773	30,380,342	35,063,717	34,987,650
F6: ค่าใช้จ่ายในการจัดทำระบบ (บาท)		1.2	43,174,716	29,735,578	33,936,879	58,241,955	44,802,817	49,004,118
F7: รายได้จากการทำระบบ (บาท)		1.1	47,770,182	39,014,419	43,139,653	88,622,297	79,866,534	83,991,768
ปัจจัยด้านสังคม								
F8: การยอมรับของชุมชนต่อระบบที่นำเสนอ	0.25	1.2	32.44	5.12	21.71	18.78	3.17	18.78
F10: ระดับการมีส่วนร่วมของชุมชน		1.2	60.3	60.3	60.3	39.7	39.7	39.7
F11: ความสอดคล้องกับวิถีการดำเนินชีวิต		1	3	2	2	2	1	1
F11: ผลกระทบต่อสุขภาพ		1	4.507	4.173	4.070	4.587	4.253	4.130
ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม								
F12: ผลกระทบทางน้ำ	0.25	1	21	27	23	22	26	28
F13: ผลกระทบทางอากาศ		1	110	117	92	103	117	125
F14: ผลกระทบทางของแข็ง		1	7	8	10	4	6	7

และผลการวิเคราะห์ทั้ง 6 ทางเลือก ใน 4 ปัจจัยหลัก ด้วยวิธี Multiple Criteria Decision Analysis (MCDA) ตามข้อมูลและค่าน้ำหนัก ดังแสดงในตารางที่ 3.1 พบว่า ทางเลือกที่ 4 ซึ่งประกอบด้วย โรงคัดแยกมูลฝอย ตามด้วย การหมักทำปุ๋ย และการฝังกลบ ได้รับคะแนนสูงสุด หรือมีความเหมาะสมที่สุด ตามด้วย ทางเลือกที่ 1 (การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด ตามด้วย การหมักทำปุ๋ย และ การฝังกลบ) โดย คะแนนการเปรียบเทียบความสำคัญดังตารางที่ 3.2 อย่างไรก็ตาม ทางเลือกที่เหมาะสมลำดับที่ 1 และ 2 นี้ สามารถสลับตำแหน่งความเหมาะสมกันได้ ขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพของการคัดแยก

ตารางที่ 3.2 ตารางเปรียบเทียบประสิทธิภาพด้านต่างๆ ของแต่ละทางเลือก

	ทางเลือก 1	ทางเลือก 2	ทางเลือก 3	ทางเลือก 4	ทางเลือก 5	ทางเลือก 6
ทางเลือก 1	0.000	0.429	0.857	1.000	0.857	1.000
ทางเลือก 2	1.000	0.000	0.800	1.000	0.700	0.800
ทางเลือก 3	0.750	0.375	0.000	1.000	0.750	0.750
ทางเลือก 4	1.000	0.429	0.714	0.000	0.429	0.857
ทางเลือก 5	0.600	0.600	0.800	1.000	0.000	0.600
ทางเลือก 6	0.875	0.750	1.000	0.750	0.625	0.000
คะแนนรวม	4.225	2.582	4.171	4.750	3.361	4.007
ลำดับความ เหมาะสม	2	6	3	1	5	4

โดยในเวลา 15 ปีข้างหน้า เทศบาลท่าข้ามมีค่าใช้จ่ายในการจัดการขยะตามทางเลือกที่ 4 คิดเป็นเงินมูลค่า 58,241,955 บาท ในขณะที่จะมีรายได้ โดยคำนวณในรูปของมูลค่าปัจจุบันตลอดอายุโครงการ 15 ปี จากการขายมูลฝอยรีไซเคิล เป็นเงินมูลค่า 88,622,297 บาท และ จากการวิเคราะห์ความอ่อนไหว พบว่า ทางเลือกที่ 4 จะเหมาะสมที่สุดเมื่อเทศบาลเมืองท่าข้าม สามารถเดินระบบโรงคัดแยกได้อย่างมีประสิทธิภาพมากกว่า การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด เนื่องจากผลกำไรจากการขายมูลฝอยที่คัดแยกได้ในระบบ จะทำให้เกิดความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ ดังนั้น ความเข้มแข็งและศักยภาพของเทศบาลเมืองท่าข้ามจึงเป็นปัจจัยสำคัญเพื่อให้การดำเนินการตามทางเลือกที่ 4 เป็นรูปแบบการจัดการมูลฝอยที่เหมาะสมที่สุดสำหรับพื้นที่เทศบาลเมืองท่าข้าม อย่างไรก็ตาม ประสิทธิภาพของโรงคัดแยก ก็ขึ้นอยู่กับความร่วมมือของชุมชนในการเก็บมูลฝอย และคัดแยกมูลฝอยต้นทางเช่นกัน ดังนั้น ทางเลือกการจัดการมูลฝอยที่เหมาะสมสำหรับพื้นที่เทศบาลเมืองท่าข้ามยังคงต้องอาศัยความร่วมมือระหว่างชุมชนและเทศบาล

จากการลงพื้นที่เก็บข้อมูลและแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับผู้นำชุมชนทั้ง 22 ชุมชน พบว่า ทุกชุมชน มีความพร้อมที่จะจัดให้มีกิจกรรมคัดแยกมูลฝอย ณ แหล่งกำเนิด อย่างเป็นรูปธรรม รวมทั้ง ต้องการมีส่วนร่วมในการจัดการมูลฝอยของพื้นที่เทศบาลเมืองท่าข้าม ในรูปแบบของคณะกรรมการชุมชน เพื่อร่วมกับทางเทศบาลในการจัดการมูลฝอยในพื้นที่ ดังนั้น ทางเลือกการจัดการรูปแบบที่ 1 สามารถเป็นทางเลือกที่เหมาะสมที่สุดได้ หากพื้นที่สามารถจัดตั้งคณะกรรมการร่วมบริหารระบบการจัดการมูลฝอย หรือ คัดแยกมูลฝอย ได้อย่างเป็นระบบและมีประสิทธิภาพ อย่างไรก็ตาม พบว่า การทำให้ทั้ง 2 ทางเลือกนี้ ดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพได้นั้น จำเป็นต้องอาศัยความร่วมมือกันระหว่างชุมชนและเทศบาลเมืองท่าข้าม

3.8. ข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิจัย

ความร่วมมือระหว่างเทศบาลเมืองท่าข้ามและชุมชนในพื้นที่เป็นปัจจัยสำคัญที่สุดในการแก้ไขปัญหามูลฝอยชุมชนในพื้นที่ ดังนั้น ควรจัดตั้งคณะกรรมการร่วมระหว่างเทศบาลเมืองท่าข้ามและตัวแทนชุมชนทั้ง 22 ชุมชน ในการออกแบบและเดินระบบการจัดการมูลฝอยที่เหมาะสม

3.9. การนำไปใช้ประโยชน์

1. เทคโนโลยีที่เหมาะสม ทั้งทางวิศวกรรม เศรษฐศาสตร์ สังคมและสิ่งแวดล้อม ในการจัดการมูลฝอย สำหรับเทศบาลเมืองท่าข้าม และองค์กรท้องถิ่นอื่นๆ ในประเทศไทย
2. แนวทางและรูปแบบเทคโนโลยีแบบผสมผสานที่เหมาะสมสำหรับพื้นที่เทศบาลเมืองท่าข้าม ในการจัดการมูลฝอยที่เหมาะสมเพื่อเป็นต้นแบบให้แก่เทศบาลอื่น ๆ ต่อไปในอนาคต



สำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ (วช.)
196 ถนน พหลโยธิน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร
กรุงเทพมหานคร 10900
www.nrct.go.th



โครงการแนวทางการจัดการขยะมูลฝอยแบบครบวงจร และการมีส่วน
ร่วมของชุมชนในเขตพื้นที่เทศบาลเมืองท่าข้าม จังหวัดสุราษฎร์ธานี
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
15 ถนนกาญจนวนิชย์ ต.คอหงส์ อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา 90112
โทรศัพท์ 074-287016, 074-287130 โทรสาร 074-459396