

## บทที่ 1

### บทนำ

#### 1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย

ปัจจุบันจากปัญหาการเพิ่มจำนวนของประชากรซึ่งสิ่งที่ส่งผลตามมาจากปัญหาดังกล่าวคือ ปริมาณขยะที่เพิ่มสูงขึ้นจากในอดีต จึงส่งผลให้เกิดความยุ่งยากในการจัดการขยะอันเนื่องจากปริมาณที่เพิ่มสูงขึ้นและองค์ประกอบของขยะที่แตกต่างกัน จะเห็นได้ว่าในอดีตจะมีวิธีการกำจัดขยะโดยวิธีการฝังกลบ การกองทิ้งไว้ การเผา แต่ในปัจจุบันจากจำนวนขยะที่เพิ่มสูงขึ้นและองค์ประกอบของขยะที่เปลี่ยนแปลงไปจากในอดีตจึงทำให้วิธีการกำจัดขยะแบบเดิมๆ ไม่ได้ผลและยังส่งผลต่อสิ่งแวดล้อม จึงมีแนวทางในการกำจัดขยะเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพที่สูงขึ้นและส่งผลต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุดนั่นคือ การลดปริมาณขยะ การใช้ซ้ำ การแยกประเภทหรือแนวคิดการกำจัดขยะแบบ 5R คือ

- $R_1$  (Reduce) คือ การลดปริมาณขยะที่อาจเกิดขึ้นโดยใช้วัสดุทดแทน
- $R_2$  (Reuse) คือ การนำวัสดุที่ใช้แล้วมาใช้ซ้ำอีกเช่น ขวดแก้ว ถุงพลาสติก
- $R_3$  (Repair) คือ การนำมาแก้ไขหรือซ่อมแซม เช่น โต๊ะเก้าอี้
- $R_4$  (Recycle) คือ การหมุนเวียนนำกลับมาใช้ใหม่
- $R_5$  (Reject) คือ การหลีกเลี่ยงการใช้วัสดุที่ทำลายยาก เช่น โฟม

วิธีการกำจัดขยะที่มักถูกกล่าวถึงบ่อยครั้ง คือ การเผาขยะ ซึ่งถือเป็นกระบวนการที่จะลดปริมาณขยะให้เหลือน้อยที่สุดแต่ผลข้างเคียงจากการเผาขยะ คือ มลพิษทางอากาศและน้ำ ไปจนถึง ไข้เถ่าเหลือทิ้ง แต่ก๊าซร้อนที่เกิดจากการเผาขยะสามารถนำไปผลิตเป็นพลังงานไฟฟ้าได้ โดยเฉพาะในสถานการณ์ปัจจุบันที่เกิดการขาดแคลนน้ำมันเชื้อเพลิงส่งผลให้ราคาพุ่งสูงขึ้น ถือได้ว่าเชื้อเพลิงในส่วน ของน้ำมันไปผลิตเป็นพลังงานไฟฟ้าใช้ในประเทศ



รูปที่ 1.1 ขยะชุมชน

ดังนั้นหากมีการกำจัดขยะโดยการเปลี่ยนมาเป็นพลังงาน ก็จะส่งผลทำให้เกิดการลดการใช้พลังงานที่ต้องนำเข้าของประเทศลงได้ อีกทั้งยังเป็นการช่วยลดปัญหาและเพิ่มแนวทางในการจัดการกับขยะที่เกิดขึ้น ซึ่งปัจจุบันมีการแบ่งเป็น 4 รูปแบบหลักๆ ในการเปลี่ยนขยะเป็นพลังงานคือ

1. การใช้เป็นเชื้อเพลิงแข็งโดยตรง

2. การใช้เป็นเชื้อเพลิงแข็งโดยผ่านการแปรสภาพ (Refuse Derived Fuel : RDF)
3. การเปลี่ยนขยะให้เป็นเชื้อเพลิงก๊าซตามกระบวนการแก๊สซิฟิเคชัน (Gasification)
4. การเปลี่ยนขยะให้เป็นเชื้อเพลิงเหลวโดยผ่านกระบวนการไพโรไลซิส (Pyrolysis)

เชื้อเพลิงขยะ (Refuse Derived Fuel: RDF) เป็นรูปแบบของการจัดการขยะเพื่อนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงวิธีหนึ่ง โดยการปรับปรุงและแปลงสภาพของขยะมูลฝอยให้เป็นเชื้อเพลิงแข็งที่มีคุณสมบัติในด้านค่าความร้อน (Heating Value) ความชื้น ขนาด และความหนาแน่นที่เหมาะสมในการใช้เป็นเชื้อเพลิงป้อนหม้อไอน้ำเพื่อผลิตไฟฟ้าหรือความร้อน และมีองค์ประกอบทั้งทางเคมีและกายภาพสม่ำเสมอ ทั้งนี้ขั้นตอนและรูปแบบเพื่อเปลี่ยนสภาพจากขยะมาเป็นเชื้อเพลิงนั้นก็มีอยู่หลากหลายขึ้นอยู่กับสภาพของขยะและสภาพของเชื้อเพลิงขยะที่ต้องการ ขั้นตอนโดยทั่วไปจะประกอบด้วย การคัด แยก การลดขนาด การลดความชื้น เป็นต้น ซึ่งในแต่ละขั้นตอนนั้นก็จะมีรายละเอียดของเทคโนโลยีแตกต่างกันออกไป ดังแสดงในตารางที่ 1.1

ตารางที่ 1.1 แสดงคุณลักษณะของเชื้อเพลิงขยะแต่ละชนิดและระบบการเผาไหม้

| ชนิด                 | กระบวนการการจัดการ  | ระบบการเผาไหม้  |
|----------------------|---|---|
| RDF : MSW            | คัดแยกส่วนที่เผาไหม้ได้ออกมาด้วยมือรวมทั้งขยะที่มีขนาดใหญ่  | Stoker  |
| RDF2 : Coarse RDF    | บดหรือตัดขยะมูลฝอยอย่างหยาบๆ  | Fluidized Bed, Multi fuel Combustor                   |
| RDF3 : Fluff RDF     | คัดแยกส่วนที่เผาไหม้ไม่ได้ ออก เช่น โลหะ แก้ว และอื่นๆ มีการบดหรือตัดจนทำให้ 95% ของขยะมูลฝอยที่คัดแยกแล้วมีขนาดเล็กกว่า 2 นิ้ว | Stoker  |
| RDF4 : Dust RDF      | ขยะมูลฝอยส่วนที่เผาไหม้ได้ มาผ่านกระบวนการทำให้อยู่ในรูปของผงฝุ่น   | Fluidized Bed, Pulverized Fuel Combustor              |
| RDF5 : Densified RDF | ขยะมูลฝอยส่วนที่เผาไหม้ได้ มาผ่านกระบวนการอัดแท่ง โดยให้มีความหนาแน่นมากกว่า 600 kg/m <sup>3</sup>                              | Fluidized Bed, Multi fuel Combustor                   |
| RDF6 : RDF Slurry    | ขยะมูลฝอยส่วนที่เผาไหม้ได้ มาผ่านกระบวนการให้อยู่ในรูปของ Slurry  | Swirl Burner  |
| RDF7 : RDF Syn-gas   | ขยะมูลฝอยส่วนที่เผาไหม้ได้ มาผ่านกระบวนการ Gasification เพื่อผลิต Syn-gas ที่สามารถใช้เป็นเชื้อเพลิงก๊าซได้                     | Burner, Integrated Gasification-Combined Cycle (IGCC) |

ที่มา: กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (พพ.), 2547

ดังนั้นโครงการนี้จึงมีเป้าประสงค์เพื่อนำขยะที่เกิดขึ้นจากชุมชนและสถาบันการศึกษามาทำการผลิตเป็นเชื้อเพลิงขยะอัดแท่ง (RDF-5, Densified RDF) เพื่อใช้ในกระบวนการเผาไหม้ และพัฒนาต่อเนื่องโดยใช้ RDF-5 เป็นเชื้อเพลิงเพื่อผลิตเป็นโปรตีนเซอร์แก๊สผ่านกระบวนการ Gasification

ซึ่งจะเป็นการผลิตแก๊สจากเชื้อเพลิงขยะนั้นคือ RDF-7 (RDF Syn-gas) และทำการศึกษาคุณสมบัติทั้งทางด้านฟิสิกส์ วิศวกรรม และความร้อนของเชื้อเพลิงขยะอัดแท่ง และคุณสมบัติในการเผาไหม้ และแก๊สที่ได้จากการผลิตโปรดิวเซอร์แก๊ส เป็นแนวทางหนึ่งในการบริหารจัดการขยะที่เกิดขึ้น และช่วยลดปัญหาทางด้านสิ่งแวดล้อม

## 1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

- 1.2.1 เพื่อศึกษาองค์ประกอบและการผลิตเชื้อเพลิงขยะอัดแท่งที่เหมาะสม
- 1.2.2 เพื่อศึกษาคุณสมบัติทางด้านฟิสิกส์ วิศวกรรม และความร้อนของเชื้อเพลิงขยะอัดแท่ง
- 1.2.3 เพื่อศึกษาการใช้เชื้อเพลิงขยะอัดแท่งเป็นเชื้อเพลิงในการเผาไหม้โดยตรงและการผลิตเป็นโปรดิวเซอร์แก๊ส

## 1.3 ขอบเขตของโครงการวิจัย

- 1.3.1 การผลิตเชื้อเพลิงขยะอัดแท่งจะใช้ตัวอย่างขยะจากชุมชนรอบมหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตพัทลุง และขยะจากมหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตพัทลุง เป็นหลัก
- 1.3.2 ให้การอัดร้อนและตัวประสานในการผลิตเชื้อเพลิงขยะอัดแท่ง
- 1.3.3 การศึกษาคุณสมบัติด้านการเผาไหม้โดยตรงจะดำเนินการโดยใช้เตาที่มีในพื้นที่
- 1.3.4 การศึกษาด้านการผลิตโปรดิวเซอร์แก๊สจะใช้เครื่องผลิตแก๊สชีวมวลขนาดเล็ก ที่มีอัตราการใช้เชื้อเพลิงประมาณ 5-10 กิโลกรัมต่อชั่วโมง

## 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.4.1 สามารถนำเสนอผลงานระดับชาติได้ 2 ครั้ง
- 1.4.2 ทราบคุณสมบัติและองค์ประกอบของเชื้อเพลิง RDF-5 ที่ผลิตขึ้น
- 1.4.3 ทราบคุณสมบัติทางด้านฟิสิกส์ วิศวกรรม และความร้อนของเชื้อเพลิงขยะอัดแท่ง RDF-5
- 1.4.4 ทราบคุณสมบัติด้านการเผาไหม้และโปรดิวเซอร์แก๊สที่ใช้ RDF-5 เป็นเชื้อเพลิง
- 1.4.5 เป็นแนวทางสำหรับหน่วยงานระดับท้องถิ่นในการจัดการขยะโดยการเปลี่ยนเป็นพลังงาน
- 1.4.6 เป็นฐานข้อมูลในการพัฒนาระบบผลิตไฟฟ้าโดยใช้ขยะเป็นเชื้อเพลิงที่เป็นของประเทศไทย
- 1.4.7 ลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากการจัดการขยะที่ผิดวิธี
- 1.4.8 เป็นข้อมูลสำหรับการศึกษาวิจัยในอนาคต

## 1.5 แผนการถ่ายทอดเทคโนโลยีหรือผลการวิจัยสู่กลุ่มเป้าหมาย

- 1.5.1 เป้าหมาย กลุ่มนักวิชาการผ่านการประชุมทางด้านวิชาการภายในประเทศ ที่จัดโดยหน่วยงาน หรือสถาบันการศึกษาต่างๆ
- 1.5.2 เป้าหมาย กลุ่มองค์กรบริหารส่วนท้องถิ่น ผ่านการนำเสนอในที่ประชุมขององค์การบริหารส่วนท้องถิ่นในแต่ละจังหวัด หรือผ่านการส่งรายงานฉบับสมบูรณ์ของการวิจัยไปยังองค์การบริหารส่วนท้องถิ่นในแต่ละจังหวัด
- 1.5.3 เป้าหมาย หน่วยงานอื่นๆ ทั้งภาครัฐและเอกชน โดยการส่งมอบรายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์

## 1.6 สถานที่ทำการทดลอง/เก็บข้อมูล

- 1.6.1 ห้องวิจัยพลังงานทางเลือกเพื่อการเกษตรและอุตสาหกรรมชุมชน สาขาวิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตพัทลุง
- 1.6.2 หน่วยวิจัยพลังงานลม-แสงอาทิตย์ สาขาวิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ (วิทยาเขตพัทลุง)