



ความต้องการการจัดการขยะมูลฝอยสำหรับแปรรูปเป็นพลังงานชีวมวล  
ของนักศึกษาและเจ้าหน้าที่ในคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

วรัญญา สุขแสน

สิริวิชญ์ ดำรงรักษ์

โครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

ปีการศึกษา 2563

ความต้องการการจัดการขยะมูลฝอยสำหรับแปรรูปเป็นพลังงานชีวมวล  
ของนักศึกษาและเจ้าหน้าที่ในคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

วรัญญา สุขแสน

สิริวิชญ์ ดำรงรักษ์

โครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา  
ปีการศึกษา 2563

|               |                                                                                                                                                      |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| หัวข้อโครงการ | ความต้องการในการจัดการขยะมูลฝอยสำหรับแปรรูปเป็นพลังงานชีวมวล<br>ของนักศึกษาและเจ้าหน้าที่ในคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี<br>มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา |
| โดย           | นางสาววิญญา สุขแสน<br>นายสิริวิญช์ ดำรงรักษ์                                                                                                         |
| ระดับการศึกษา | วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม<br>คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา                                           |
| ปีการศึกษา    | 2563                                                                                                                                                 |

---

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏ  
สวนสุนันทาอนุมัติให้โครงการศึกษานี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตร  
บัณฑิต

.....  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฉลิลดา เนียมมณี)

หัวหน้าสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

#### คณะกรรมการสอบโครงการ

.....

#### ประธานกรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ศิวพันธุ์ ชูอินทร์)

.....

#### กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ชัยศรี ธาราสวัสดิ์พิพัฒน์)

.....

#### กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ศรีสุวรรณ เกษมสวัสดิ์)

## กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยเรื่อง “ความต้องการในการจัดการขยะมูลฝอยสำหรับแปรรูปเป็นพลังงานชีวมวล ของ นักศึกษาและเจ้าหน้าที่ในคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา” สำเร็จได้เนื่องจากบุคคลหลายๆท่าน ได้ให้ความช่วยเหลือให้ข้อมูล คำปรึกษาแนะนำ สนับสนุน ความคิดเห็นและกำลังใจ ทางผู้จัดทำต้องขอกราบขอบพระคุณหน่วยงานและบุคคลดังนี้

ขอขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ ดร. ชัยศรี ธาราสวัสดิ์พิพัฒน์ อาจารย์ที่ปรึกษาผู้ซึ่งให้คำแนะนำ ให้คำปรึกษาตรวจแก้ไขข้อบกพร่อง ทั้งสนับสนุน ผลักดัน และช่วยเหลือในทุกๆด้าน งานวิจัยนี้เสร็จสมบูรณ์ คณะผู้จัดทำขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ ศิวพันธุ์ ชูอินทร์ ประธานกรรมการสอบ อาจารย์สาขาวิชา วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมทุกท่าน ผู้ซึ่งให้คำแนะนำและคำปรึกษา สนับสนุน ช่วยเหลือในด้านต่างๆ

ขอขอบคุณเพื่อนๆ นักศึกษาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม รหัส 60 ทุกคนที่ได้ให้ความช่วยเหลือ และเป็นกำลังใจให้อย่างดีเสมอมา

หากมีข้อผิดพลาดประการใดคณะผู้วิจัยต้องขออภัยเป็นอย่างยิ่งในความบกพร่องและหวังว่า การศึกษาครั้งนี้จะมีประโยชน์กับผู้อ่านไม่มากนักน้อยสำหรับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องตลอดจนผู้ที่สนใจทั่วไป

คณะผู้จัดทำ

ตุลาคม 2563

|               |                                                                                                                                                      |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| หัวข้อโครงการ | ความต้องการในการจัดการขยะมูลฝอยสำหรับแปรรูปเป็นพลังงานชีวมวล<br>ของนักศึกษาและเจ้าหน้าที่ในคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี<br>มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา |
| โดย           | นางสาววิญญา สุขแสน<br>นายสิริวิทย์ ดำรงรักษ์                                                                                                         |
| ระดับการศึกษา | วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม<br>คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา                                           |
| ปีการศึกษา    | 2563                                                                                                                                                 |

## บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาต้องการในการจัดการขยะมูลฝอยของบุคลากรในคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสำหรับแปรรูปเป็นพลังงานชีวมวล มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาระดับความต้องการในการจัดการขยะมูลฝอยในคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทาสำหรับแปรรูปเป็นพลังงานชีวมวลและเพื่อเปรียบเทียบระดับความต้องการจัดการขยะมูลฝอยในคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทาของบุคลากรสำหรับแปรรูปเป็นพลังงานชีวมวลดำเนินการศึกษา โดยใช้แบบสอบถามในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างบุคลากรภายในมหาวิทยาลัยเป็นจำนวน 340 คน

ผลการศึกษาพบว่าบุคลากรในมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทามีระดับ ความต้องการการจัดการขยะมูลฝอยสำหรับแปรรูปเป็นพลังงานชีวมวลได้แก่ การคัดแยกขยะมูลฝอย การรวบรวมขยะมูลฝอยและการแปรรูปขยะมูลฝอยในระดับมากที่สุด ( $\bar{X}$  = 4.33 , S.D. = 0.45) และเมื่อพิจารณา ความต้องการแต่ละด้านพบว่า ด้านที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุดคือ ด้านการคัดแยกขยะมูลฝอย ( $\bar{X}$  = 4.40 , S.D. = 0.51) รองลงมาคือด้านการเก็บรวบรวมขยะมูลฝอย ( $\bar{X}$  = 4.34 , S.D. = 0.52) และด้านการแปรรูปขยะมูลฝอย ( $\bar{X}$  = 4.26 , S.D. = 0.53) 2) เมื่อเปรียบเทียบระดับ ความต้องการในการจัดการขยะมูลฝอยสำหรับแปรรูปเป็นพลังงานชีวมวลของบุคลากรพบว่า ความต้องการการจัดการขยะมูลฝอยของบุคลากรในคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทาสำหรับแปรรูปเป็นพลังงานชีวมวล ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 นั่นคือความต้องการการจัดการขยะมูลฝอยของบุคลากรในมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทาสำหรับแปรรูปเป็นพลังงานชีวมวล ของนักศึกษาและเจ้าหน้าที่ไม่แตกต่างกัน

# สารบัญ

|                                                        | หน้า |
|--------------------------------------------------------|------|
| กิตติกรรมประกาศ                                        | ก    |
| บทคัดย่อ                                               | ข    |
| สารบัญ                                                 | ค    |
| สารบัญตาราง                                            | ง    |
| สารบัญภาพ                                              | จ    |
| บทที่ 1 บทนำ                                           | 1    |
| ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา                         | 1    |
| วัตถุประสงค์ของการวิจัย                                | 2    |
| สมมติฐานของการวิจัย                                    | 2    |
| ขอบเขตของการวิจัย                                      | 2    |
| ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ                              | 3    |
| แผนดำเนินงานวิจัย                                      | 4    |
| บทที่ 2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง                          | 5    |
| ความรู้เกี่ยวกับขยะ                                    | 5    |
| การจัดการขยะมูลฝอย                                     | 12   |
| แนวทางการจัดการขยะเกี่ยวกับมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา | 15   |
| พลังงานชีวมวล                                          | 15   |
| งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง                                  | 21   |
| บทที่ 3 วิธีการดำเนินงานวิจัย                          | 23   |
| ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง                                | 24   |

## สารบัญ (ต่อ)

|                                                                 | หน้า |
|-----------------------------------------------------------------|------|
| เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย                                      | 26   |
| การเก็บรวบรวมข้อมูล                                             | 29   |
| การวิเคราะห์ข้อมูล                                              | 30   |
| <b>บทที่ 4 ผลการวิจัย</b>                                       | 31   |
| ข้อมูลส่วนบุคคลผู้ตอบแบบสอบถาม                                  | 31   |
| ระดับความต้องการการจัดการขยะมูลฝอยของนักศึกษาและเจ้าหน้าที่     |      |
| ในคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสำหรับแปรรูปเป็นพลังงานชีวมวล       | 34   |
| เปรียบเทียบความต้องการการจัดการขยะมูลฝอยของบุคลากร              |      |
| ในคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสำหรับแปรรูปเป็นพลังงานชีวมวล       | 39   |
| <b>บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ</b>                      | 43   |
| สรุปผลการวิจัย                                                  | 43   |
| ข้อเสนอแนะ                                                      | 44   |
| <b>บรรณานุกรม</b>                                               | 45   |
| <b>ภาคผนวก</b>                                                  | 47   |
| ภาคผนวก ก แบบสอบถามที่ใช้ในการวิจัย                             | 48   |
| ภาคผนวก ข รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) | 54   |
| ภาคผนวก ค ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)                            | 56   |
| ภาคผนวก ง ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบสอบถาม           | 60   |
| ภาคผนวก จ ประมวลภาพดำเนินงานวิจัย                               | 62   |

## สารบัญตาราง

| ตารางที่                                                                                                                                                | หน้า |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1.1 แผนดำเนินงานวิจัย                                                                                                                                   | 4    |
| 2.1 สัดส่วนประชากรกลุ่มตัวอย่าง                                                                                                                         | 24   |
| 4.1 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างบุคลากรทั้งหมดจำแนกตามเพศ                                                                                             | 30   |
| 4.2 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างเจ้าหน้าที่ทั้งหมดจำแนกตามเพศ                                                                                         | 31   |
| 4.3 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างนักศึกษาทั้งหมดจำแนกตามเพศ                                                                                            | 31   |
| 4.4 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างบุคลากรทั้งหมดจำแนกตามอายุ                                                                                            | 33   |
| 4.5 ค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่างบุคลากรต่อระดับความต้องการการจัดการขยะมูลฝอยสำหรับแปรรูปเป็นพลังงานชีวมวลในภาพรวม                | 34   |
| 4.6 ค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่างเจ้าหน้าที่ต่อความต้องการการจัดการ ขยะมูลฝอยสำหรับแปรรูปเป็นพลังงานชีวมวลในภาพรวม                | 35   |
| 4.7 ค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่างนักศึกษาต่อความต้องการการจัดการขยะมูลฝอยสำหรับแปรรูปเป็นพลังงานชีวมวลในภาพรวม                    | 35   |
| 4.8 ค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจำแนกกลุ่มตัวอย่างบุคลากรต่อความต้องการการจัดการขยะมูลฝอยสำหรับแปรรูปเป็นพลังงานชีวมวลด้านการคัดแยกขยะมูลฝอย     | 36   |
| 4.9 ค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจำแนกกลุ่มตัวอย่างบุคลากรต่อความต้องการการจัดการขยะมูลฝอยสำหรับแปรรูปเป็นพลังงานชีวมวลด้านการเก็บรวบรวมขยะมูลฝอย | 37   |
| 4.10 ค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจำแนกกลุ่มตัวอย่างบุคลากรต่อความต้องการการจัดการขยะมูลฝอยสำหรับแปรรูปเป็นพลังงานชีวมวลด้านการแปรรูปขยะมูลฝอย    | 38   |
| 4.11 ผลการศึกษาระดับความต้องการการจัดการขยะมูลฝอยของบุคลากรในมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทาสำหรับแปรรูปเป็นพลังงานชีวมวล 3 ด้าน                            | 39   |



## สารบัญตาราง (ต่อ)

| ตารางที่                                                                                                                                        | หน้า |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 4.12 ผลการศึกษาระดับความต้องการการจัดการขยะมูลฝอยของบุคลากรในมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทาสำหรับแปรรูปเป็นพลังงานชีวมวลด้านการคัดแยกขยะมูลฝอย     | 40   |
| 4.13 ผลการศึกษาระดับความต้องการการจัดการขยะมูลฝอยของบุคลากรในมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทาสำหรับแปรรูปเป็นพลังงานชีวมวลด้านการเก็บรวบรวมขยะมูลฝอย | 41   |
| 4.14 ผลการศึกษาระดับความต้องการการจัดการขยะมูลฝอยของบุคลากรในมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทาสำหรับแปรรูปเป็นพลังงานชีวมวลด้านการแปรรูปขยะมูลฝอย     | 42   |
| 0.1 จำนวนตัวอย่างของผู้ทำแบบสอบถามเพื่อหาค่าความเชื่อมั่น                                                                                       | 61   |
| 0.2 ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม                                                                                                                | 61   |

## สารบัญภาพ

| ภาพที่                                     | หน้า |
|--------------------------------------------|------|
| จ-1 ภาพการสอบถามข้อมูลจากกลุ่มนักศึกษา     | 63   |
| จ-2 ภาพการสอบถามข้อมูลจากกลุ่มนักศึกษา     | 63   |
| จ-3 ภาพการสอบถามข้อมูลจากกลุ่มนักศึกษา     | 63   |
| จ-4 ภาพการสอบถามข้อมูลจากกลุ่มนักศึกษา     | 64   |
| จ-5 ภาพการสอบถามข้อมูลจากกลุ่มนักศึกษา     | 64   |
| จ-6 ภาพการสอบถามข้อมูลจากกลุ่มนักศึกษา     | 64   |
| จ-7 ภาพการสอบถามข้อมูลจากกลุ่มนักศึกษา     | 65   |
| จ-8 ภาพการสอบถามข้อมูลจากกลุ่มนักศึกษา     | 65   |
| จ-9 ภาพการสอบถามข้อมูลจากกลุ่มนักศึกษา     | 65   |
| จ-10 ภาพการสอบถามข้อมูลจากกลุ่มเจ้าหน้าที่ | 66   |
| จ-11 ภาพการสอบถามข้อมูลจากกลุ่มเจ้าหน้าที่ | 66   |
| จ-12 ภาพการสอบถามข้อมูลจากกลุ่มเจ้าหน้าที่ | 66   |
| จ-13 ภาพการสอบถามข้อมูลจากกลุ่มเจ้าหน้าที่ | 67   |
| จ-14 ภาพการสอบถามข้อมูลจากกลุ่มเจ้าหน้าที่ | 67   |
| จ-15 ภาพการสอบถามข้อมูลจากกลุ่มเจ้าหน้าที่ | 67   |

# บทที่ 1

## บทนำ

### ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปริมาณขยะในมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทามีขยะมากขึ้นทุกปี สภาพปัญหาการทิ้งขยะในมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทาเกิดจากสาเหตุต่างๆ อาทิเช่น การขาดจิตสำนึกในการทิ้งขยะในตามจุดที่มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทากำหนด ทิ้งขยะไม่เป็นที่ ทิ้งตามใจตัวเอง จนปล่อยให้เกิดปัญหาขยะในพื้นที่โดยเฉพาะบริเวณทางเดินตามอาคาร เป็นต้น มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทาได้มีการจัดการขยะโดยการลด คัดแยก จัดตั้งประเภทถัง ให้ความรู้ด้านการคัดแยก และนำขยะมูลฝอยกลับมาใช้ให้เกิดประโยชน์มากที่สุด (วิวัฒน์ ราชโสภาและวิศรุ สีนลือนาม, 2562) นอกจากนี้มหาวิทยาลัยทั้งภาครัฐและเอกชนก็มีการจัดการขยะ เช่น มหาวิทยาลัยมหิดล ศาลายา เน้นรณรงค์ในการคัดแยกขยะโดยมีแนวทางการจัดตั้งธนาคารขยะรีไซเคิลการนำขยะเศษอาหารไปผลิตก๊าซชีวภาพ เป็นต้น (พิมลพรรณ หาญศึก, 2554) มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต เป็นผู้จัดเก็บรวบรวม และคัดแยกขยะทั้งหมด (วสุจิตรา เสมอจิตต์, 2556)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีชั้นนำของประเทศในความเป็นเลิศด้านชีวมวล ได้มีการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการขยะเพื่อแปรรูปเป็นพลังงานชีวมวล ได้จัดทำในรูปแบบมุ่งเน้นให้มีระบบการบริหารจัดการขยะในชุมชนให้ครบวงจรตั้งแต่จุดเริ่มต้นของการเกิดขยะถึงการกำจัดขั้นสุดท้ายและให้ความสำคัญต่อการนำขยะที่มีศักยภาพกลับมาใช้ประโยชน์ให้มากที่สุดซึ่งรวมถึงการนำขยะมาแปรรูปเป็นพลังงานและลดปริมาณขยะที่ต้องนำกลับไปใช้ประโยชน์ให้น้อยที่สุดโดยจะมุ่งเน้นการบริหารจัดการที่ดังกล่าวข้างต้นจะมุ่งเน้นการมีส่วนร่วมของภาครัฐ เอกชนและประชาชน หาแนวทางการจัดการขยะแบบบูรณาการขึ้นในแต่ละท้องถิ่นโดยแนวทางการนำขยะมาแปรรูปเป็นพลังงาน (ศูนย์ความเป็นเลิศทางด้านชีวมวล, 2552)

แนวทางการจัดการขยะที่เปลี่ยนขยะเป็นพลังงานในมหาวิทยาลัยมีการดำเนินการแล้วในพื้นที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี การนำขยะมาเป็นพลังงานประโยชน์ที่ได้รับ พบว่าเทคโนโลยีการผลิตพลังงานทดแทนจากขยะที่มีประสิทธิภาพสูง มีความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ และขณะเดียวกันมีความเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม และสร้างความพร้อมในการพัฒนาเทคโนโลยีผลิตพลังงานทดแทนที่มีประสิทธิภาพและสามารถสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับมหาวิทยาลัย องค์กร ดังนั้นผู้ศึกษามีแนวความคิดสนใจที่จะศึกษาความต้องการการจัดการขยะมูลฝอยสำหรับแปรรูปเป็นพลังงานชีวมวลของนักศึกษาและเจ้าหน้าที่ในคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

## วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- (1) เพื่อศึกษาระดับความต้องการการจัดการขยะมูลฝอยสำหรับแปรรูปเป็นพลังงานชีวมวลของนักศึกษาในคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
- (2) เพื่อศึกษาระดับความต้องการการจัดการขยะมูลฝอยสำหรับแปรรูปเป็นพลังงานชีวมวลของเจ้าหน้าที่ในคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
- (3) เพื่อเปรียบเทียบระดับความต้องการการจัดการขยะมูลฝอยสำหรับแปรรูปเป็นพลังงานชีวมวลระหว่างนักศึกษาและเจ้าหน้าที่ในคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

## สมมุติฐานการวิจัย

ระดับความต้องการการจัดการขยะมูลฝอยสำหรับแปรรูปเป็นพลังงานชีวมวลของนักศึกษาและเจ้าหน้าที่ในคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีความแตกต่างกัน

## ขอบเขตของการวิจัย

### 1.ขอบเขตด้านเนื้อหา

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้ได้ทำการศึกษาระดับความต้องการในการจัดการขยะของบุคลากร และระดับการมีส่วนร่วมในการจัดการขยะของบุคลากรใน 3 ด้าน ได้แก่ ด้านการคัดแยกขยะมูลฝอย, ด้านการรวบรวมขยะมูลฝอย,ด้านการแปรรูปขยะมูลฝอย จากนั้นนำมาเปรียบเทียบระดับความต้องการทั้ง 3 ด้าน

### 2. ขอบเขตด้านประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาคั้งนี้ ได้แก่ นักศึกษาและเจ้าหน้าที่ในคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแบ่งเป็นนักศึกษา 2197 คน และเจ้าหน้าที่ 28 คน

### 3.ขอบเขตด้านตัวแปร

3.1ตัวแปรต้น ได้แก่ นักศึกษาและเจ้าหน้าที่ในคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

3.2ตัวแปรตาม ได้แก่ ระดับความต้องการจัดการขยะของบุคลากรในคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสำหรับแปรรูปเป็นพลังงานชีวมวล

### 3.3 ตัวแปรควบคุม ได้แก่ เนื้อในแบบสอบถาม

#### 4.ขอบเขตด้านเวลา

การดำเนินงานวิจัยครั้งนี้มีระยะเวลาศึกษาตั้งแต่วันที่ 10 กุมภาพันธ์ เดือนพ.ศ.2563 จนถึงวันที่ 25 เดือนตุลาคม พ.ศ.2563

#### 5.ขอบเขตเชิงพื้นที่

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

#### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับการวิจัย

- (1) ทราบลักษณะความต้องการของบุคลากรในการเลือกนำขยะไปใช้ประโยชน์
- (2) สามารถนำผลการศึกษาไปใช้ประกอบการตัดสินใจในการใช้พลังงานทดแทนจากขยะมูลฝอยของคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อไป
- (3) แนวทางการใช้พลังงานทดแทนที่ตอบสนองต่อความต้องการบุคลากรในมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
- (4) ผู้ตอบแบบสอบถามรู้สึกสนใจในเรื่อง การจัดการขยะมูลฝอยสำหรับแปรรูปเป็นพลังงานชีวมวล
- (5) ข้อมูลขยายผลสู่ความต้องการการจัดการขยะมูลฝอยเพื่อแปรรูปเป็นพลังงานทดแทนภายในคณะอื่นในมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา



## บทที่ 2

### วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

การศึกษา “เรื่องความต้องการการจัดการขยะมูลฝอยสำหรับแปรรูปเป็นพลังงานชีวมวลของนักศึกษาและเจ้าหน้าที่ในคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา”

ผู้ศึกษาได้ทำการรวบรวมข้อมูลเนื้อหา แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องและผลการวิจัยต่างๆมาประกอบเพื่อเป็นฐานข้อมูลในการศึกษาวิจัยเพื่อให้มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การศึกษาโดยแยกเป็นหัวข้อต่างๆจากเอกสารที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

- (1) ความรู้เกี่ยวกับขยะมูลฝอย
- (2) การจัดการขยะมูลฝอย
- (3) แนวทางการจัดการขยะเกี่ยวกับมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
- (4) พลังงานชีวมวล
- (5) งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### ความรู้เกี่ยวกับขยะมูลฝอย

#### 1. ความหมายของขยะมูลฝอย

มีผู้ให้ความหมายของขยะมูลฝอยแตกต่างกันดังนี้ พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2535 ให้คำจำกัดความของคำว่า “ของเสีย” หมายความว่า ขยะมูลฝอยสิ่งปฏิกูล น้ำเสีย อากาศเสีย มลสารหรือวัตถุอันตรายอื่นใด ซึ่งถูก ปล่อยทิ้งหรือมีที่มาจากแหล่งกำเนิดมลพิษ รวมทั้งกากตะกอนหรือสิ่งตกค้างจากสิ่งเหล่านั้นที่อยู่ในสภาพ ของแข็ง ของเหลวหรือก๊าซ ในทางวิชาการจะใช้คำว่า “ขยะมูลฝอย” ซึ่งหมายถึง บรรดาสิ่งของที่ไม่ ต้องการใช้แล้วซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นของแข็งจะเน่าเปื่อยหรือไม่ก็ตามรวมตลอดถึง แก้ว ซากสัตว์ มูลสัตว์ ฟุ่น ละออง และเศษวัสดุที่ทิ้งแล้วจากบ้านเรือน ที่พักอาศัยสถานที่ต่างๆ รวมถึงสถานที่สาธารณะ ตลาดและ โรงงานอุตสาหกรรม ยกเว้น อูจจาระ และปัสสาวะซึ่งเป็นสิ่งปฏิกูล วิธีจัดเก็บและกำจัดแตกต่างไปจาก วิธีการจัดการขยะมูลฝอย ปัจจุบันวิทยาการก้าวหน้าประชากรเพิ่มอย่างรวดเร็ว อัตราการใช้ที่ดินเพิ่มขึ้น เพื่อผลิตเครื่องอุปโภค บริโภค อาหาร ที่อยู่อาศัยเป็นเหตุให้เศษสิ่งเหลือใช้มีปริมาณมากขึ้น ก่อให้เกิด ปัญหาของขยะมูลฝอย

พระราชบัญญัติการสาธารณสุข (2535) ให้ความหมายคำว่า “มูลฝอย ไว้ว่า เศษกระดาษ เศษผ้า เศษอาหาร เศษสินค้า ถุงพลาสติก ภาชนะที่ใส่อาหาร แก้ว มูลสัตว์หรือซากสัตว์ รวมตลอดถึง สิ่งอื่นใดที่เก็บกวาดจากถนน ตลาด ที่เลี้ยงสัตว์ หรือที่อื่น”

พัฒน์ สุจานง (2541) กล่าวว่า “ขยะมูลฝอย หมายถึง สิ่งต่างๆที่เราไม่ต้องการที่เป็นของแข็ง หรือ ของอ่อนที่มีความชื้น ได้แก่ เศษผ้า เศษกระดาษ เศษสินค้า ขี้เถ้า มูลสัตว์และซากสัตว์รวมตลอด ถึงวัตถุ อื่นใดซึ่งเก็บกวาดจากตลาด ถนน ที่เลี้ยงสัตว์ หรืออื่นๆ”

สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (2548) ให้ความหมายไว้ว่า “ขยะมูลฝอย หมายถึง สิ่งเหลือใช้และสิ่งปฏิกูลที่อยู่ในรูปของแข็ง ซึ่งเกิดจากกิจกรรมของมนุษย์และ สัตว์ ทั้งจากการบริโภค การผลิต การขับถ่าย การดำรงชีวิตและอื่นๆ”

กรมควบคุมพิษ (2545) ให้ความหมายของขยะมูลฝอยว่า หมายถึง “เศษกระดาษ เศษผ้า เศษ อาหาร เศษสินค้า เศษวัตถุ ถุงพลาสติก ภาชนะที่ใส่อาหาร แก้ว มูลสัตว์ หรือสิ่งอื่นใดที่เก็บกวาด จากถนน ตลาด ที่เลี้ยงสัตว์ หรือที่อื่น และหมายความรวมถึงมูลฝอยที่ติดเชื้อ มูลฝอยที่เป็นพิษ หรือ อันตรายจาก ชุมชนหรือครัวเรือน ยกเว้นวัสดุที่ไม่ใช้แล้วของโรงงานซึ่งมีลักษณะและคุณสมบัติที่กำ หนดไว้ตาม กฎหมายว่าด้วยโรงงาน”

## 2.ประเภทของขยะมูลฝอย

การทบทวนวรรณกรรมหรือแนวคิดเกี่ยวกับขยะสามารถแบ่งออกได้หลายประเภทตามเกณฑ์ ที่ใช้แบ่ง เช่น ขยะเปียกกับขยะแห้ง หรือขยะที่สามารถนำกลับมาใช้ได้อีกกับขยะที่ต้องส่งกำจัด เป็น ต้น ในที่นี้ขอแบ่งประเภทขยะออกเป็น 4 ประเภท (กรมควบคุมมลพิษ, 2542) ได้แก่

**2.1 ขยะทั่วไป (general waste)** ไม่ว่าจะเป็นขยะที่เกิดจากการก่อสร้างถนนหนทาง หรือ ขยะสำนักงานก็จัดเป็นแหล่งของการเกิดขยะชนิดทั่วไป เช่น ขยะที่เกิดจากการก่อสร้างไม่ว่าจะเป็น กระเบื้อง เศษอิฐกรวด ทราเยเศษปูน หิน ซึ่งขยะประเภทนี้ไม่เกิดการย่อยสลายและไม่เน่าเหม็นโดย การ กำจัดขยะทั่วไปนั้นควรคัดแยกขยะที่สามารถนำมาใช้ใหม่ได้ก่อนการส่งกำจัดต่อไป

**2.2 ขยะอินทรีย์ (organic waste)** ส่วนใหญ่จะเป็นขยะที่เกิดจากครัวเรือน ร้านอาหารโรง อาหาร ตลาดสด และการเกษตรกรรม อันได้แก่ เศษอาหาร ซากสัตว์มูลสัตว์ซึ่งขยะประเภทนี้จะเป็น ชนิด ที่ย่อยสลายและเน่าเปื่อยได้ง่ายเนื่องจากเป็นสารประกอบอินทรีย์ที่มีความชื้นค่อนข้างสูง ประกอบกับขยะ ประเภทนี้ค่อนข้างมีกลิ่นเหม็น ดังนั้น ในการกำจัดขยะควรพิจารณาถึงความเป็นไป



ได้ก่อนเพื่อป้องกัน ปัญหาการเกิดการเน่าเสียโดยขาดระบบการจัดการที่เหมาะสม เช่น ใช้ในการทำปุ๋ยหมัก หรือทำน้ำหมัก ชีวภาพ เป็นต้น

**2.3 ขยะอุตสาหกรรม (industrial waste)** เกิดจากระบวนการ หรือขั้นตอนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรม ซึ่งประเภทของขยะก็จะแตกต่างกันในประเภทของอุตสาหกรรมนั้นๆ และขยะประเภทนี้อาจเป็นสารอินทรีย์ที่เน่าเปื่อยหรือขึ้นส่วนประกอบของยานยนต์ก็ได้ไม่ว่าจะเป็น ยาง แบตเตอรี่ เศษไขมัน ซึ่งในการกำจัดผู้ประกอบการควรพิจารณาหรือให้ความสำคัญในการคัดแยกประเภทขยะขึ้นส่วนที่ยังสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้โดยเป็นอีกแนวทางหนึ่งในการลดปริมาณขยะได้

**2.4 ขยะติดเชื้อและขยะอันตราย (hazardous waste)** ซึ่งส่วนใหญ่นั้นจะเกิดจากสถานพยาบาลขยะประเภทนี้จะต้องใช้กรรมวิธีในการทำลายเป็นพิษอันได้แก่ วัสดุที่ผ่านการใช้ในโรงพยาบาลโดยการกำจัดขยะติดเชื้อจากแหล่งดังกล่าวจะทำลายโดยการเผาในเตาเผาที่มีประสิทธิภาพ ใช้อุณหภูมิที่สูงกว่าการกำจัดขยะทั่วไป ส่วนขยะอันตรายอื่น ๆ นั้นอาจพบได้ในสถานที่ทั่วไปไม่ว่าจะเป็น แบตเตอรี่กระป๋องสีพลาสติก फिल्मถ่ายรูป ถ่านไฟฉาย ซึ่งขยะประเภทนี้หากขาดความระมัดระวังในการ ใช้ประกอบกับขาดการทิ้งหรือกำจัดที่ถูกต้องอาจส่งผลกระทบต่อทั้งมนุษย์และสิ่งแวดล้อมในทางลบได้

### 3. ปัญหาที่เกิดจากจากขยะมูลฝอย

ปัญหาที่เกิดขึ้นจากขยะเป็นปัญหาที่ส่งผลกระทบให้กับชุมชนตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันทั้งชุมชนขนาดใหญ่ ขนาดกลาง และขนาดเล็ก แล้วแต่สภาพปัญหาและผลกระทบของแต่ละชุมชน ทั้งนี้ปัญหาที่เกิดขึ้นอยู่กับสภาพทั่วไปของชุมชนและวิธีการจัดการของชุมชนเอง ซึ่งในแต่ละชุมชนก็ไม่ได้นิ่ง นอนใจ หรือไม่ตระหนักกับปัญหาที่เกิดขึ้น จะเห็นได้ว่าหน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชนที่เกี่ยวข้องให้ ความสำคัญและพยายามหาทางแก้ไขปัญหา ซึ่งหากไม่มีการเก็บหรือขนถ่ายและกำจัดขยะอย่างถูกต้อง เหมาะสมแล้วจะก่อให้เกิดปัญหาต่างๆต่อชุมชน โดยสาเหตุหลักที่ทำให้เกิดปัญหาขยะมักเกิดจากความมั่งง่าย การขาดความรู้ความเข้าใจของประชาชน และขาดจิตสำนึกในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและ สิ่งแวดล้อม (เกษม จันทรแก้วและคณะ, 2542) ซึ่งจะเห็นได้จากการทิ้งขยะลงตามพื้นหรือแหล่งน้ำโดยไม่ ทิ้งลงในถังรองรับที่จัดไว้ให้และโรงงานอุตสาหกรรมบางแห่งลักลอบนำสิ่งปฏิกูลไปทิ้งตามที่ว่างเปล่า การผลิตหรือใช้สิ่งของมากเกินไปจนความจำเป็น เช่น การผลิตสินค้าที่มีกระดาษหรือพลาสติกหุ้มหลายชั้น และ การซื้อสินค้าโดยห่อแยกหรือใส่ถุงพลาสติกหลายถุงทำให้มีขยะปริมาณมาก

การเก็บหรือทำลายหรือ นำขยะไปใช้ประโยชน์ไม่มีประสิทธิภาพ จึงมีขยะตกค้างกองหมักหมมและส่งกลิ่นเหม็นไปทั่วบริเวณจน ก่อปัญหามลพิษต่อสิ่งแวดล้อม (วิวัฒน์ สวาครีและคณะ, 2548) ได้ยกตัวอย่างปัญหาที่เกิดจากขยะซึ่ง ส่งผล ต่อคุณภาพชีวิตในหลายๆ ด้านไม่ว่าจะก่อให้เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม (pollution) ซึ่งทำให้ สิ่งแวดล้อมต่างๆ ของชุมชนเกิดมลพิษ เช่น น้ำเสีย อากาศเสีย การปนเปื้อนของดินหรือเป็นแหล่ง เพาะพันธุ์ของเชื้อโรคและแมลงต่าง ๆ (breeding places) ซึ่งขยะอาจมีเชื้อที่ทำให้เกิดโรคต่างๆ ได้ถ้า หากมีการกำจัดที่ไม่ถูกต้อง โดยจะส่งผลให้เป็นแหล่งเพาะพันธุ์ของแมลงวัน หนู ซึ่งเป็นพาหะนำโรค หรือ แม้กระทั่งส่งผลให้เกิดผลเสียต่อสุขภาพของประชาชนที่อาศัยอยู่ในบริเวณที่ไม่ถูก

สุขภาพ (health risk) โดยเฉพาะชุมชนที่ขาดการจัดการในด้านการกำจัดขยะที่ดีหรือที่มีประสิทธิภาพที่ต้องตามหลัก วิชาการหรือหลักเกณฑ์การสุขาภิบาล ซึ่งผลกระทบจะทำให้ผู้ที่พักอาศัยอยู่ในบริเวณดังกล่าวเสี่ยงต่อการ เป็นโรคต่างๆ ได้ง่ายไม่ว่าจะเป็นโรคทางเดินอาหาร และผลที่เกิดจากการสูญเสียทางเศรษฐกิจ (economic loss) ซึ่งชุมชนจะต้องเสียค่าใช้จ่ายสำหรับการกำจัดขยะเป็นประจำทุกเดือน และถ้าหากมี การกำจัดไม่ถูกต้องก็ย่อมส่งผลกระทบเป็นลูกโซ่หรือเป็นวัฏจักรที่เป็นผลมาจากการขาดการจัดการที่มี ประสิทธิภาพ ซึ่งจะเห็นได้ว่าผลกระทบดังกล่าวข้างต้นไม่เพียงแต่ทำให้เกิดปัญหาทางด้านคุณภาพชีวิต ความเป็นอยู่เท่านั้น ยังส่งผลกระทบเป็นวงกว้าง โดยเฉพาะลักษณะทางกายภาพไม่ว่าจะเป็นการทำให้ ขาดความสง่า (aesthetics) ซึ่งเห็นได้จากการเก็บขนขยะที่ไม่เป็นระบบและยังขาดประสิทธิภาพ หรือแม้แต่ปัญหาที่ทุกคนอาจมองข้าม นั่นก็คือ การก่อให้เกิดอุบัติเหตุ (accident Risk) จากขยะที่กองทิ้งไว้ซึ่ง อาจมีทั้งเศษกระดาดที่ติดไฟหรือสารพิษ สารปนเปื้อน โดยเฉพาะคนเก็บของเก่าอาจได้รับสารพิษเข้าสู่ ร่างกาย ทั้งทางสูดดม หรือ การสัมผัสที่อาจซึมเข้าสู่ผิวหนังได้ ซึ่งหากขาดความระมัดระวังก็จะส่งผล ต่อชีวิตและผลกระทบทางสุขภาพที่ตามมาได้

#### 4. แหล่งที่มาของขยะมูลฝอย

แหล่งที่มาของขยะที่สำคัญจะเห็นได้จากบ้านพักอาศัย (residential waste) ซึ่งเป็นขยะประเภทเศษอาหารและเศษวัสดุเหลือใช้ต่างๆ รวมถึงอาจพบขยะอันตรายได้เช่นกันไม่ว่าจะเป็นหลอดไฟ เศษแก้วถ่านไฟฉาย เป็นต้น และในส่วนของแหล่งที่มาของขยะจากธุรกิจการค้า (commercial waste) ก็ เช่นเดียวกันซึ่งมีความเป็นไปได้ที่ประเภทขยะจากบ้านเรือนจะพบได้ในส่วนของภาคธุรกิจการค้า และ ขยะจากการพักผ่อนหย่อนใจ (recreational wastes) ก็มีลักษณะที่คล้ายคลึงหรือคาบเกี่ยวกับประเภท ขยะที่มาจาก 2 แหล่งดังกล่าวข้างต้นได้เช่นกัน ดังนั้นการจัดประเภทถึงแหล่งที่มาของขยะนั้นมี จุดมุ่งหมายเพื่อให้ทราบถึงชนิดขยะที่เกิดจากแหล่งต่างๆ เท่านั้น ซึ่งหากมองอย่างละเอียดลึกซึ้งแล้วจะ พบว่าร้อยละของปริมาณขยะที่พบมากที่สุดจากแหล่งต่างๆ จะ

มีเพียงไม่กี่ประเภทเท่านั้น แต่โดยทั่วไป แล้วขยะประเภทต่างๆ อาจจะได้ทุกสถานที่ซึ่งในส่วน ของขยะจากโรงพยาบาล (hospital waste) ก็ เป็นอีกประเภทหนึ่งที่มีลักษณะแตกต่างกันตรงชนิด ขยะที่เป็นประเภทขยะติดเชื้อและขยะอันตราย แต่มีอาจ กล่าวได้ว่าจะไม่พบขยะติดเชื้อจากแหล่ง ต่างๆ ก็หาไม่ เนื่องจากขยะติดเชื้ออาจพบได้จากสถานที่ ทั่วๆ ไปแต่ร้อยละของปริมาณขยะติดเชื้อ อาจจะมีสัดส่วนที่น้อยกว่าเท่านั้นเอง แต่มีได้หมายความว่าไม่ พบขยะติดเชื้อเลยที่พบได้ นอกเหนือจากโรงพยาบาลหรือแหล่งคลินิกต่างๆ เป็นต้น ส่วนประเภทของ ขยะจากการเกษตร (agriculture wastes) ส่วนใหญ่แล้วจะเป็นขยะประเภทมูลสัตว์ต่างๆ วัชพืช และ ขยะอันตราย ได้แก่ สารเคมีต่างๆ ซึ่งขยะเหล่านี้หากขาดการจัดการที่ถูกต้องก็จะส่งผลกระทบต่อทั้งเกษตรกร โดยตรงรวมถึง สภาพแวดล้อมต่างๆ เป็นต้น (ธวัชชัย ศุภดิษฐ์, 2552)

ดังนั้นสามารถสรุปประเภทของขยะโดยจำแนกตามลักษณะกิจกรรมของ แหล่งกำเนิดขยะ อันได้แก่ขยะจากชุมชน (community waste) เช่น ขยะจากที่พักอาศัย ย่านธุรกิจ พาณิชยกรรม สถานที่ราชการ สถานที่สาธารณะ เป็นต้น ขยะจากอุตสาหกรรม (industrial waste) และขยะจาก การเกษตรกรรม (agricultural waste) และจำแนกตามลักษณะความเป็นอันตรายต่อชีวิต และ สิ่งแวดล้อมไม่ว่าจะเป็น ขยะทั่วไป (general waste) และของเสียอันตราย (hazardous waste) และยังสามารถ จำแนกตามลักษณะสมบัติของขยะ เช่น ขยะแห้ง ขยะเปียก ขยะที่เผาได้ขยะที่เผา ไม่ไหม้ได้ เป็นต้น (ธวัชชัย ศุภดิษฐ์, 2552)

## 5. ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อปริมาณการเกิดขยะและลักษณะของขยะมูลฝอย

ในอดีตนั้นการทิ้งขยะเกลื่อนกลาดทั่วไปโดยไม่มีการจัดการใดๆ ยังไม่ก่อให้เกิดปัญหาต่อ สิ่งแวดล้อมเท่าใดนักเพราะจำนวนประชากรยังมีไม่มาก และการพัฒนาประเทศยังอยู่ในอัตราที่ไม่สูง นัก จึงมีปริมาณขยะค่อนข้างน้อยรวมทั้งยังมีที่ดินว่างเปล่ามากพอที่จะรองรับการกำจัดขยะที่เกิดขึ้น ได้ (อดิศักดิ์ ทองไข่มุกต์และคณะ , 2546) แต่ในปัจจุบันขยะนั้นวันจะเพิ่มจำนวนมากขึ้นตามจำนวน ประชากรและการพัฒนาทางเทคโนโลยีทำให้มีปริมาณขยะเกิดขึ้นเป็นจำนวนมาก นอกจากนี้ขยะที่ ถูก ผลิตขึ้นในระยะหลังๆ จะมีส่วนประกอบของวัสดุที่กำจัดได้ยากมากขึ้น เช่น พลาสติก โฟม รวมทั้ง สารเคมี ที่ใช้ในการผลิตสิ่งของต่างๆ (อาณัติ ต๊ะปิ่นตา, 2553) ดังนั้นหากยังไม่มียุทธศาสตร์การจัดการที่ เหมาะสมย่อม จะต้องเกิดปัญหาความสกปรกอย่างแน่นอน การทบทวนวรรณกรรมหรือแนวคิด เกี่ยวกับปัจจัยที่มีอิทธิพล ต่อปริมาณการเกิดและลักษณะของขยะที่เกิดจากการดำรงชีวิตพบว่าขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ ไม่ว่าจะเป็น ด้านที่ตั้งภูมิศาสตร์ฤดูกาล รายได้โครงสร้างของครอบครัวอุปนิสัยในการ ซื้อสินค้า พฤติกรรมในการ บริโภคอาหาร รูปแบบการดำรงชีวิตและกฎหมายข้อบังคับโดย วิศวกรรม สวาศรีและคณะ (2548) ได้ศึกษา ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อปริมาณการเกิดและลักษณะของขยะโดย สามารถจำแนกปัจจัยที่มีอิทธิพลได้ ดังต่อไปนี้

(1) สถานที่ตั้ง ของแหล่งกำเนิดขยะที่มีการคมนาคมขนส่งสะดวก มีความเจริญ สะดวกสบาย ในการซื้อสินค้า ซึ่งทำให้ปริมาณและลักษณะของขยะที่เกิดขึ้นมีความแตกต่างกันไปตาม ประเภทของ สถานที่ ซึ่งพิจารณาได้จากการคมนาคม โดยถ้าการคมนาคมขนส่งสะดวกก็จะส่งผลให้ ปริมาณขยะ เพิ่มขึ้นตามความเจริญนั้นๆ และในทางตรงกันข้ามถ้าหากการคมนาคมไม่สะดวกก็จะทำให้มี ปริมาณขยะที่เกิดขึ้นนั้นน้อย เช่นกัน

(2) ฤดูกาลเป็นส่วนหนึ่งส่งผลให้เกิดประเภทหรือปริมาณขยะที่แตกต่างกันโดยพิจารณา จากฤดูกาลผลไม้ก็จะมีปริมาณเปลือกผลไม้มากกว่าปกติ

(3) รายได้และโครงสร้างของครอบครัวครอบครัวขนาดใหญ่มีรายได้สูงกำลังการซื้อย่อมมี มากและเพิ่มปริมาณขยะได้มาก และหลากหลายชนิดยิ่งขึ้น

(4) อุปนิสัยในการซื้อสินค้าและพฤติกรรมในการบริโภคของแต่ละบุคคลซึ่งแตกต่างกัน จึงทำ ให้ปริมาณและลักษณะของขยะที่เกิดขึ้นจะแปรเปลี่ยนไปกับสามัญสำนึกของแต่ละบุคคลนั้นๆ ว่าจะ อนุรักษ์สิ่งแวดล้อมมากน้อยเพียงใด ซึ่งในที่นี้ไม่เอาตัวรายได้มาเป็นตัวชี้วัด

(5) กฎหมายข้อบังคับก็เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ส่งผลให้เกิดปริมาณขยะและลักษณะของขยะ เช่นกัน ซึ่งเห็นได้จากค่าธรรมเนียมการจัดเก็บขยะโดยจะคิดตามปริมาณการเกิดขยะ ตลอดจนการ ลงโทษ ผู้ฝ่าฝืนหรือเข้มงวดการทิ้งขยะในลักษณะที่เป็นอันตราย โดยเข้าหลักการของผู้ก่อมลพิษเป็น ผู้จ่าย เป็นต้น

## 6. ภาชนะรองรับขยะมูลฝอย

ในการจัดการขยะมูลฝอยแบบครบวงจรจำเป็นต้องจัดให้มีระบบการคัดแยกขยะมูลฝอย ประเภทต่างๆ ตามแต่ลักษณะและองค์ประกอบ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อนำกลับไปใช้ประโยชน์ใหม่ สามารถดำเนินการได้ตั้งแต่แหล่งกำเนิด โดยจัดวางภาชนะให้เหมาะสม ตลอดจนวางระบบการเก็บ รวบรวมมูลฝอยอย่างมีประสิทธิภาพ และสอดคล้องกับระบบการคัดแยกขยะมูลฝอย พร้อมทั้ง พิจารณา ความจำเป็นของสถานียขนถ่ายขยะมูลฝอยและระบบขนส่งขยะมูลฝอยไปกำจัดต่อไป

**6.1 ถังขยะ** เพื่อให้การจัดเก็บรวบรวมขยะเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และลดการปนเปื้อน ของขยะที่มีศักยภาพในการนำกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ จะต้องมีการตั้งจุดรวบรวมขยะและให้มีการ แบ่งแยกประเภทของถังรองรับขยะตามสีต่างๆโดยมีถังบรรจุภายในถัง เพื่อสะดวกและไม่ตกหล่นหรือ แพร่กระจาย ดังนี้

**6.1.1 ถังขยะสีเขียว** สำหรับรองรับขยะย่อยสลายได้คือรองรับขยะที่เน่าเสียและย่อย สลาย ได้เร็ว สามารถนำมาหมักทำปุ๋ยได้ เช่น ผักผลไม้เศษอาหารใบไม้ เป็นต้น

**6.1.2 ถังขยะสีเหลือง** สำหรับรองรับขยะรีไซเคิล คือ รองรับขยะที่สามารถนำมารีไซเคิล หรือขายได้ เช่น แก้วกระดาด พลาสติกโลหะ เป็นต้น

**6.1.3 ถังขยะสีเทาฟ้าสีส้ม** สำหรับรองรับขยะมีพิษ มีอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม เช่น หลอดฟลูออเรสเซนต์ ขวดยา ถ่านไฟฉาย กระป๋องสีสเปรย์กระป๋องยาฆ่าแมลงและภาชนะบรรจุสารอันตรายต่าง ๆ

**6.1.4 ถังขยะสีฟ้า** สำหรับเก็บขยะทั่วไป คือ รองรับขยะย่อยสลายไม่ได้ไม่เป็นพิษ และไม่คุ้มค่าการรีไซเคิล เช่น พลาสติกห่อลูกอม ขอบะหมี่สำเร็จรูป ถุงพลาสติก โฟมและฟอล์ยที่เปื้อนอาหาร

**6.2 ขยะ** สำหรับคัดแยกขยะในครัวเรือน และจะต้องมีการคัดแยกรวบรวมใส่ถุงขยะตามสีต่างๆ ดังนี้

**6.2.1 ขยะสีเขียว** สำหรับรวบรวมขยะที่เน่าเสีย และย่อยสลายได้เร็ว สามารถนำมาหมักทำปุ๋ยได้ เช่น ผักผลไม้เศษอาหารใบไม้ เป็นต้น

**6.2.2 ขยะสีเหลือง** สำหรับรวบรวมขยะที่สามารถนำมารีไซเคิลหรือขาย ได้เช่น แก้ว กระดาด พลาสติก โลหะ เป็นต้น

**6.2.3 ขยะสีแดง** สำหรับรวบรวมขยะที่มีอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตและ สิ่งแวดล้อม เช่น หลอดฟลูออเรสเซนต์ ขวดยา ถ่านไฟฉายกระป๋องสีสเปรย์ กระป๋องยาฆ่าแมลงและภาชนะบรรจุสารอันตราย ต่างๆ

**6.2.4 ขยะสีฟ้า** สำหรับรวบรวมขยะที่ย่อยสลายไม่ได้ไม่เป็นพิษ และไม่คุ้มค่าการรีไซเคิล เช่น พลาสติกห่อลูกอม ขอบะหมี่สำเร็จรูป ถุงพลาสติก โฟมและฟอล์ยที่เปื้อนอาหาร เป็นต้น

**6.3 จุดรวบรวมขยะขนาดเล็ก** เพื่อสะดวกในการเก็บรวบรวมและประหยัด จึงต้องมีการตั้งจุด รวบรวมขยะขึ้นโดยจุดรวบรวมขยะจะกำหนดไว้ตามสถานที่ต่างๆ ได้แก่ หมู่บ้าน โรงอาหาร โรงภาพยนตร์โดยมีภาชนะรองรับตั้งไว้เป็นจุดๆ เช่นหมู่บ้านจัดสรรกำหนดให้จุดรวบรวม 1 จุด ต่อจำนวน ครัวเรือน 50 –80 หลังคาเรือน (ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาขอนแก่น, 2561)

การสร้างแนวคิดเกี่ยวกับการจัดการขยะอย่างมีประสิทธิภาพนั้นหลายหน่วยงาน หลายองค์กร ได้ศึกษาแนวทางที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งการวางแผนจัดการขยะอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุดนั้นจะต้อง ลดปริมาณขยะ (reduce) ที่จะต้องส่งกำจัดให้ได้มากที่สุด และสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ทั้งในส่วนของการใช้ซ้ำ (reuse) และการแปรรูปกลับมาใช้ใหม่ (recycle) ซึ่งจะก่อให้เกิดผลพลอยได้จากการกำจัดขยะ ไม่ว่าจะเป็นการทำปุ๋ยหมักการทำขยะหอม (น้ำจุลินทรีย์) การทำก๊าซชีวภาพ

โดยกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (2553) ได้ให้แนวทางในการศึกษาโดยพิจารณาได้จากการลดปริมาณการผลิตมูลฝอย (reduce) ด้วยการรณรงค์ให้ประชาชนเข้ามามีส่วนร่วม โดยจะต้องลดการทิ้งขยะหรือบรรจุภัณฑ์ต่างๆ ให้น้อยลง เช่น ปิ่นโต จาน และกล่องใส่อาหาร แทนการใช้ ถุงพลาสติก รวมถึงการใช้สินค้าชนิดเดิมต่างๆ เช่น ครีม อาบน้ำ น้ำยาล้างจาน และการเลือกใช้สินค้าที่มี บรรจุภัณฑ์ห่อหุ้มน้อย เพื่อลด

การใช้วัสดุย่อยสลายยาก เช่น การใช้ผ้าเช็ดหน้าแทนการใช้กระดาษทิชชู การลดปริมาณขยะโดยการใช้ซ้ำ (reuse) โดยการใช้วัสดุสิ่งของต่างๆ ให้คุ้มค่าที่สุดไม่ว่าจะเป็นการใช้ กระดาษทั้ง 2 หน้าการนำบรรจุภัณฑ์มาใช้ซ้ำ เช่น การนำกล่องถุงมาใช้ประโยชน์ซ้ำหลายครั้งและการนำขวดน้ำดื่มที่หมดแล้วนำมาใช้ใส่น้ำดื่ม การนำขวดแก้วมาทำเป็นแจกันดอกไม้ ประกอบกับการจัดระบบการรีไซเคิล (recycle) โดย การคัดแยกประเภทขยะเพื่อนำไปสู่การแปรรูปใช้ใหม่ได้และจัดระบบให้เอื้อต่อการรวบรวมขยะเพื่อนำกลับมาแปรรูปใหม่ไม่ว่าจะเป็นการจัดภาชนะแยกประเภทขยะที่ชัดเจนเป็นมาตรฐานเดียวกัน ดังที่ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (2553) ได้จัดประเภทถังแต่ละสีในการคัดแยกขยะ เช่น สี เขียวรองรับขยะที่เน่าเสียและย่อยสลายได้เร็วโดยเฉพาะเศษอาหาร ส่วนสีเหลืองรองรับ ขยะที่สามารถ นำมารีไซเคิล สีเทาฟ้าสีส้มรองรับขยะที่มีอันตรายต่อสิ่งมีชีวิต และสิ่งแวดล้อม เช่น ภาชนะบรรจุสาร อันตรายต่างๆ และในส่วนของสีฟ้า นั้นจะรองรับขยะย่อยสลายไม่ได้การจัดการ ดังกล่าวจึงเป็นการลดการ ปนเปื้อนของขยะเพื่อนำกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ได้ ประกอบกับการประสานงานกับร้านรับซื้อของเก่า เพื่อให้ราคาเศษวัสดุเหลือใช้ที่เหมาะสมตามแหล่งกำเนิด ซึ่งอาจมีการจัดตั้งศูนย์วัสดุรีไซเคิลเพื่อรองรับ ปริมาณขยะในแต่ละวันทั้งจากในโรงเรียน และชุมชนใกล้เคียง

## แนวทางจัดการขยะมูลฝอย

การจัดขยะมูลฝอยอย่างถูกหลักวิชาการ เช่น การเผาในเตาเผาขยะ การฝังกลบอย่างถูกสุขลักษณะ และ การหมักทำปุ๋ย เป็นต้น ซึ่งแต่ละวิธีมีความแตกต่างกันในด้านต้นทุนการดำเนินงาน ความพร้อมขององค์กร ปริมาณและประเภทของขยะ เป็นต้น

### 1. การลดการใช้ (Reduce)

#### 1 ปฏิเสธหรือหลีกเลี่ยงสิ่งของหรือบรรจุภัณฑ์ที่จะสร้างปัญหาขยะ (Refuse)

(1) ปฏิเสธการใช้บรรจุภัณฑ์ฟุ่มเฟือย รวมทั้งขยะที่เป็นมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม อาทิ เช่น กล่องโฟม ถุงพลาสติก หรือขยะมีพิษอื่น ๆ

- (2) หลีกเลี่ยงการเลือกซื้อสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ที่ใช้บรรจุภัณฑ์ห่อหุ้มหลายชั้น
- (3) หลีกเลี่ยงการเลือกซื้อสินค้าชนิดใช้ครั้งเดียว หรือผลิตภัณฑ์ที่มีอายุการใช้งานต่ำ
- (4) ไม่สนับสนุนร้านค้าที่กักเก็บและจำหน่ายสินค้าที่ใช้บรรจุภัณฑ์ฟุ่มเฟือย และไม่มีระบบเรียกคืนบรรจุภัณฑ์ใช้แล้ว
- (5) กรณีการเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ประจำบ้านที่ใช้เป็นประจำ เช่น สบู่ ผงซักฟอก น้ำยาล้างจาน ให้เลือกซื้อผลิตภัณฑ์ที่มีขนาดบรรจุใหญ่กว่า เนื่องจากใช้บรรจุภัณฑ์น้อยกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับหน่วยน้ำหนักของผลิตภัณฑ์
- (6) ลดหรืองดการบริโภคที่ฟุ่มเฟือย โดยเลือกใช้สินค้าหรือผลิตภัณฑ์ให้เหมาะสมกับความต้องการ

## 2 เลือกใช้สินค้าที่สามารถส่งคืนบรรจุภัณฑ์สู่ผู้ผลิตได้ (Return)

- (1) เลือกซื้อสินค้าหรือใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีระบบมัดจำ- คืนเงิน เช่น ขวดเครื่องดื่มประเภทต่างๆ
- (2) เลือกซื้อสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ที่สามารถนำไปรีไซเคิลได้ หรือมีส่วนประกอบของวัสดุรีไซเคิล เช่น ถูช็อบปิ้ง โปสการ์ด
- (3) เลือกซื้อสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ที่ผู้ผลิตเรียกคืนซากบรรจุภัณฑ์ หลังจากการบริโภคของประชาชน

## 2. การใช้ซ้ำ (Reuse)

การใช้ซ้ำเป็นหนึ่งในแนวทางการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรที่มีอยู่อย่างรู้คุณค่าการใช้ซ้ำเป็นการที่เรานำสิ่งต่างๆ ที่ใช้งานไปแล้วและยังสามารถใช้งานได้กลับมาใช้อีกเป็นการลดการใช้ทรัพยากรใหม่รวมทั้งเป็นการลดปริมาณขยะที่จะเกิดขึ้นอีกด้วยตัวอย่างของการใช้ซ้ำ ดังนี้

- (1) เลือกซื้อหรือใช้ผลิตภัณฑ์ที่ออกแบบมาให้ใช้ได้มากกว่า 1 ครั้ง เช่น แบตเตอรี่ประจุไฟฟ้า
- (2) ซ่อมแซมเครื่องใช้ และอุปกรณ์ต่างๆ (Repair) ให้สามารถใช้งานต่อไปได้อีก
- (3) บำรุงรักษาเครื่องใช้ อุปกรณ์ต่างๆ ให้สามารถใช้งานได้คงทนและยาวนานขึ้น
- (4) นำบรรจุภัณฑ์และวัสดุเหลือใช้อื่นๆ กลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ เช่น การใช้ซ้ำถุงพลาสติก ถุงผ้า ถุงกระดาษ และกล่องกระดาษ การใช้ซ้ำขวดน้ำดื่ม เขียวกนม และกล่องใส่ขนม
- (5) ยืม เช่า หรือใช้สิ่งของหรือผลิตภัณฑ์ที่ใช้บ่อยครั้งร่วมกัน เช่น หนังสือพิมพ์ วารสาร
- (6) บริจาคหรือขายสิ่งของเครื่องใช้ต่างๆ เช่น หนังสือ เสื้อผ้า เฟอร์นิเจอร์และเครื่องมือใช้

(7) นำสิ่งของมาดัดแปลงให้ใช้ประโยชน์ได้อีก เช่น การนำยางรถยนต์มาทำเก้าอี้ การนำขวดพลาสติกมาดัดแปลงเป็นที่ใส่ของ แจกัน การนำเศษผ้ามาทำเปนอนนอน เป็นต้น

(8) ใช้วัสดุสำนักงาน เช่น การใช้กระดาษทั้งสองหน้า เป็นต้น

### 3.การรีไซเคิล (Recycle)

การรีไซเคิล เป็นการนำวัสดุต่างๆ อย่างเช่น กระดาษ แก้ว พลาสติก เหล็ก อะลูมิเนียม ฯลฯ มาแปรรูปโดยกรรมวิธีต่างๆ เพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ ซึ่งนอกจากจะเป็นการลดปริมาณขยะมูลฝอยแล้ว ยังเป็นการลดการใช้พลังงานและลดมลพิษที่เกิดกับสิ่งแวดล้อม ซึ่งเราสามารถทำได้โดย

(1) คัดแยกขยะรีไซเคิลแต่ละประเภท ได้แก่ แก้ว กระดาษ พลาสติก โลหะ/อโลหะ เพื่อให้ง่ายต่อการนำไปรีไซเคิล

(2) นำไปขาย/บริจาค/นำเข้าธนาคารขยะ/กิจกรรมขยะแลกไข่ เพื่อเข้าสู่วงจรของการนำกลับไปรีไซเคิล

### แนวทางการจัดการขยะเกี่ยวกับมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

แนวทางการจัดการขยะเกี่ยวกับมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทามีดังต่อไปนี้

(1) แนะนำการประชาสัมพันธ์การคัดแยกขยะมูลฝอย โดยดำเนินการจัดการอบรม สร้างความรู้ด้านการคัดแยกให้แก่ พนักงานเก็บขยะ แม่บ้าน นักศึกษาและบุคลากร แลกเปลี่ยนพบและ คู่มือการจัดการขยะมูลฝอยติดบอร์ดและโปสเตอร์เพื่อให้ความรู้

(2) เสนอแนะรูปแบบถังขยะของคณะมีน้ำหนักรพอที่จะขนย้ายได้สะดวก แม้ว่าจะบรรจุขยะเต็มถึงเพียงพอดังปริมาณขยะในแต่ละวัน รวมไปถึงสีถังที่มีความดึงดูดสนใจ เพื่อแบ่งประเภทของขยะแต่ละประเภทในการทิ้งต้น (วิวัฒน์ ราชโสภาและวิศรุ สนิลอนาม, 2562)

### พลังงานชีวมวล

พลังงานชีวมวล (Bio-energy) หมายถึง “พลังงานที่ได้จากชีวมวลชนิดต่างๆ โดยกระบวนการแปรรูปชีวมวลไป เป็นพลังงานรูปแบบต่าง ๆ”

ชีวมวล (Biomass) เป็นแหล่งเชื้อเพลิงที่มีการใช้กันมานานแล้วตั้งแต่สมัยดึกดำบรรพ์ เช่น การนำเศษกิ่งไม้ แห้งมาก่อเป็นกองแล้วจุดไฟเพื่อให้ความร้อนและแสงสว่างของมนุษย์ในสมัยที่ไม่มีพลังงานไฟฟ้า เป็นต้น ซึ่งเศษกิ่งไม้แห้งนี้ถือ เป็นเชื้อเพลิงชีวมวลชนิดหนึ่ง ชีวมวลนั้นยังนับเป็น



พลังงานหมุนเวียนชนิดหนึ่งด้วยเนื่องจากเชื้อเพลิงชีวมวลเป็นแหล่งพลังงานที่สามารถหาได้และเกิดทดแทนขึ้นในธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมเป็นวัฏจักรไปเรื่อย ๆ (Charles et al., 1996)

ประเภทของชีวมวลออกเป็น 6 ประเภทจากแหล่งกำเนิดของชีวมวลนั้นๆ (Hoodwink et al., 2003 และ นคร, 2553) ซึ่งได้แก่

(1) ชีวมวลที่เกิดจากการเพาะปลูก ซึ่งชีวมวลประเภทนี้มีการปลูกขึ้นมาแล้วเหลือจากใช้ในจุดประสงค์หลักของการ ปลูก เช่น ปลูกเพื่อเป็นอาหารแก่คนหรือสัตว์ หรือปลูกขึ้นมาเพื่อใช้เป็นเชื้อเพลิงชีวมวลโดยตรง ชีวมวลประเภท นี้ เช่น ปาล์มน้ำมัน, ข้าวโพด, ถั่วเหลือง และ มันสำปะหลัง เป็นต้น

(2) ชีวมวลที่เกิดขึ้นหลังการเกิดไฟไหม้ป่า ชีวมวลชนิดนี้จะเกิดขึ้นหลังมีการเกิดไฟไหม้ป่าที่เกิดขึ้นเองตาม ธรรมชาติเป็นประจำ โดยชีวมวลประเภทนี้ส่วนใหญ่เป็นพวกเศษกิ่งไม้ และลำต้น ของ ต้นไม้ที่หลงเหลือจากไฟ ไหม้ป่า

(3) ชีวมวลที่เกิดขึ้นจากของเสียทางการเกษตร ชีวมวลประเภทนี้จะเกิดขึ้นระหว่างการเก็บเกี่ยวและการแปรรูป พืชผลทางการเกษตร เช่น แกลบ, ฟางข้าว, กะลาปาล์มและกากมะพร้าว

(4) ชีวมวลที่เกิดขึ้นในป่าและอุตสาหกรรมป่าไม้ชีวมวลประเภทนี้สามารถหาได้ในป่าเช่น เศษใบไม้ กิ่งไม้ที่หัก จากต้นไม้ ต้นไม้ที่ตายไปแล้ว หรือแม้กระทั่งของเสียที่เกิดจากอุตสาหกรรมการแปรรูปไม้ เช่น ขี้เลื่อย และ ปีก ไม้ เป็นต้น

(5) ชีวมวลจากมูลสัตว์ชีวมวลประเภทนี้เป็นสิ่งปฏิกูลที่เกิดจากการขับถ่ายของสัตว์ เช่น มูลวัว มูลแพะ มูลไก่ เป็นต้น ซึ่งชีวมวลเหล่านี้จะมีความชื้นที่สูงมาก

(6) ชีวมวลจากขยะชุมชน ชีวมวลประเภทนี้คือขยะที่เราทิ้งกันทุก ๆ วัน ซึ่งสามารถเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า ขยะชุมชน (Municipal Solid Waste)

ชีวมวล (Biomass) เป็นแหล่งกักเก็บพลังงานของพืชที่ต้องอาศัยแสงอาทิตย์ในการสังเคราะห์แสงและ เจริญเติบโต จากนั้นแปรเปลี่ยนสภาพเป็นของแข็งหรือแปรสภาพเป็นของเหลวที่สามารถนำมาใช้เป็นพลังงานทดแทนพลังงาน จากฟอสซิลได้จัดเป็นพลังงานหมุนเวียน (Renewable Energy) ที่สำคัญชนิดหนึ่งชีวมวลที่นำมาใช้เป็นพลังงาน มีแหล่งที่มาได้ 2 แหล่ง คือ เศษวัสดุเหลือใช้จากการเก็บเกี่ยวหรือจากการแปรรูปสินค้าทางการเกษตรที่สามารถนำมาใช้เชื้อเพลิงเพื่อผลิตพลังงานได้ และจากการปลูกพืชเพื่อนำมาใช้เพื่อเป็นเชื้อเพลิงผลิตพลังงานโดยเฉพาะ

พลังงานชีวมวลเป็นพลังงานที่ผลิตได้จากการนำวัตถุดิบที่เป็นชีวมวล (biomass) มาผ่านกระบวนการผลิต โดยใช้ เทคโนโลยี3 รูปแบบ ได้แก่ เทคโนโลยีการผลิตด้วยกระบวนการทางชีวภาพ-เคมี

เทคโนโลยีทางเคมีและเทคโนโลยีการใช้ความร้อน เพื่อเปลี่ยนเป็นแก๊สชีวภาพ หรือเปลี่ยนเป็นสารเคมีที่มีองค์ประกอบที่ใช้ทดแทนน้ำมันเชื้อเพลิงได้ (ชัยศรี ธาราสวัสดิ์พิพัฒน์, 2553) ซึ่งได้แก่

(1) ไบโอดีเซล น้ำมันไบโอดีเซล (Biodiesel Oil) เป็นสารพวกเอสเทอร์ที่ผลิตจากน้ำมันหรือไขมัน ของพืชหรือ สัตว์ที่ใช้แล้วหรือยังไม่ได้ใช้มาแปรสภาพโดยผ่านกระบวนการทางเคมีที่เรียกว่า ทรานเอสเทอร์ฟิเคชัน (Transesterification) หรือการเปลี่ยนให้เป็นเอสเทอร์โดยในกระบวนการผลิตจะผสมน้ำมันพืชหรือไขมันสัตว์กับแอลกอฮอล์(เมทานอลหรือเอทานอล)เพื่อให้ทำปฏิกิริยาจนเกิดเป็นน้ำมันชนิดใหม่ในรูปเอสเทอร์ที่มีคุณสมบัติใกล้เคียงน้ำมันดีเซล จึงสามารถใช้เป็นเชื้อเพลิงในเครื่องยนต์ดีเซล

(2) พลังงานเชื้อเพลิงทดแทนจากขยะ ขยะที่สามารถนำมาเป็นวัตถุดิบในการผลิตพลังงาน ดังที่กล่าวข้างต้นจะมี กระบวนการแปรรูปเป็นพลังงานด้วยอาศัยหลักการแปรเปลี่ยนขยะเป็นพลังงาน 3 แบบ ได้แก่ หลักการแปรเปลี่ยนขยะเป็น พลังงานด้วยการใช้ความร้อน หลักการทางชีวเคมีและหลักการทางเคมีในกระบวนการแปรเปลี่ยนขยะเป็นพลังงานด้วยการใช้ ความร้อนเป็น กระบวนการที่นิยมนำมาใช้ แปรเปลี่ยนขยะประเภทผลิตภัณฑ์จากปิโตรเลียม เช่น พลาสติก ยางรถยนต์ น้ำมันหล่อลื่นที่ผ่าน การใช้งานแล้วที่ใช้กับเครื่องยนต์เป็นต้น ทั้งนี้เมื่อพิจารณาถึง องค์ประกอบของสารไฮโดรคาร์บอนที่มีอยู่ใน ผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมเหล่านี้มีอยู่ถึง 50 - 100 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก ซึ่งกระบวนการทางความร้อนสามารถแบ่งย่อยได้เป็น 3 กระบวนการ ได้แก่ กระบวนการไพโรไลซิส กระบวนการแกสซิฟิเคชัน และลิกวิแฟกชัน โดยเรียกรวมๆ กันว่า กระบวนการพีจี แอล ( PGL Process) ซึ่งทั้ง 3 กระบวนการนี้เป็นการใช้ความร้อนแก่สารหนึ่งเพื่อ ย่อยสลายโมเลกุลของสารนั้นให้มีขนาดเล็กลง ในสถานะที่ใช้ออกซิเจนน้อยๆแต่ด้วยกระบวนการผลิต และสถานะ

ที่แตกต่างกันทำให้กระบวนการไพโรไลซิสจะให้ก๊าซและน้ำมัน เป็นผลิตภัณฑ์กระบวนการแกสซิฟิเคชันจะให้ก๊าซสังเคราะห์ซึ่งเป็นก๊าซไฮโดรเจนรวมตัวกับก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์เป็นผลิตภัณฑ์ และกระบวนการลิกวิแกฟกชันจะได้ผลิตภัณฑ์เป็นน้ำมันแต่ในกระบวนการผลิตต้องมีการเติมสารเร่งปฏิกิริยาหรือเติมตัวทำ ละลายเข้าไป ในเตาปฏิกรณ์ร่วมด้วย

(3) ก๊าซชีวภาพ ( Biogas หรือ digester gas) หรือ ไบโอแก๊ส คือ แก๊สที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติจากการย่อยสลาย สารอินทรีย์ภายใต้สภาวะที่ปราศจากออกซิเจน โดยทั่วไปจะหมายถึง ก๊าซมีเทนที่เกิดจาก การหมัก (fermentation) ของ อินทรีย์วัตถุประกอบด้วย ปุ๋ยคอก โคลนจาก น้ำ

เสีย ขยะประเภทของแข็งจากเมืองหรือของเสียชีวภาพจากอาหารสัตว์ภายใต้ สภาวะไม่มีออกซิเจน anaerobic) องค์ประกอบส่วนใหญ่เป็นแก๊สมีเทน ( $\text{CH}_4$ ) ประมาณ 50-70% และ แก๊ส คาร์บอนไดออกไซด์ ( $\text{CO}_2$ ) ประมาณ 30 - 50% ส่วนที่เหลือเป็นแก๊สชนิดอื่น ๆ เช่น ไฮโดรเจน ( $\text{H}_2$ ) ออกซิเจน ( $\text{O}_2$ ) ไฮโดรเจนซัลไฟด์ ( $\text{H}_2\text{S}$ ) ไนโตรเจน ( $\text{N}$ ) และไอน้ำก๊าซชีวภาพมีชื่ออื่นอีก คือ ก๊าซ หนองน้ำ และมาร์ชก๊าซ (marsh gas) ขึ้นกับแหล่งที่มันเกิด กระบวนการนี้เป็นที่นิยมในการเปลี่ยน ของเสียประเภทอินทรีย์ทั้งหลายไปเป็นกระแสไฟฟ้า นอกจาก จัดการขยะได้แล้วยังทำลายเชื้อโรคได้ ด้วยการใช้อากาศชีวภาพเป็นการบริหารจัดการของเสียที่ควรได้รับการสนับสนุนเพราะมันไม่ เป็นการเพิ่มก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศที่เป็นต้นเหตุของปรากฏการณ์เรือนกระจก (greenhouse effect) ส่วนการ เผาไหม้ของก๊าซชีวภาพ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นก๊าซมีเทนจะสะอาดกว่า

กระบวนการแปรรูปชีวมวลไปเป็นพลังงานในรูปแบบต่าง ๆ

(1) การเผาไหม้โดยตรง (combustion) เมื่อนำชีวมวลมาเผา จะได้รับความร้อนออกมาตามค่า ความร้อนของชนิดชีวมวล ความร้อนที่ได้จากการเผาสามารถนำไปใช้ในการผลิตไอน้ำที่มีอุณหภูมิ และความดันสูง ไอน้ำนี้จะถูกนำไปขับเคลื่อนไอน้ำเพื่อ ผลิตไฟฟ้าต่อไป ตัวอย่าง ชีวมวลประเภทนี้ คือ เศษวัสดุทางการเกษตร และเศษไม้

(2) การผลิตก๊าซ (gasification) เป็นกระบวนการเปลี่ยนเชื้อเพลิงแข็งหรือชีวมวลให้เป็นแก๊ส เชื้อเพลิง เรียกว่า แก๊ส ชีวภาพ (biogas) มีองค์ประกอบของแก๊สมีเทน ไฮโดรเจน และ คาร์บอนมอนอกไซด์ สามารถนำไปใช้กับกังหันแก๊ส (gas turbine)

(3) การหมัก (fermentation) เป็นการนำชีวมวลมาหมักด้วยแบคทีเรียในสภาวะไร้อากาศ ชีวมวลจะถูกย่อยสลายและ แตกตัว เกิดแก๊สชีวภาพ (biogas) ที่มีองค์ประกอบของแก๊สมีเทนและ คาร์บอนไดออกไซด์ แก๊สมีเทนใช้เป็นเชื้อเพลิงใน เครื่องยนต์สำหรับผลิตไฟฟ้า

การผลิตเชื้อเพลิงเหลวจากพืช มีกระบวนการที่ใช้ผลิตดังนี้

(1) กระบวนการทางชีวภาพ ทำการย่อยสลายแป้ง น้ำตาล และเซลลูโลสจากพืชทาง การเกษตร เช่น อ้อย มัน ลำปะหลังให้เป็นเอทานอล เพื่อใช้เป็นเชื้อเพลิงเหลวในเครื่องยนต์เบนซิน

(2) กระบวนการทางฟิสิกส์และเคมี โดยสกัดน้ำมันออกจากพืชน้ำมัน จากนั้นนำน้ำมันที่ได้ ไปผ่านกระบวนการ transesterification เพื่อผลิตเป็นไบโอดีเซล

(3) กระบวนการใช้ความร้อนสูง เช่น กระบวนการไฟโรไลซิส เมื่อวัสดุทางการเกษตรได้ ความร้อนสูงในสภาพ ไร้ออกซิเจน จะเกิดการสลายตัว เกิดเป็นเชื้อเพลิงในรูปของเหลวและแก๊สผสม กัน

การอัดแท่งเชื้อเพลิงเป็นกระบวนการในการเปลี่ยนสภาพวัตถุดิบให้เป็นแท่งๆโดยวิธีการอัด แท่งเชื้อเพลิง สามารถทำได้ 2 วิธี

(1) การอัดแบบใช้ความร้อน (อัดร้อน) เป็นวิธีการอัดแท่งที่ใช้ความร้อนและแรงอัดสูงในการ ผลิตเชื้อเพลิงแข็ง โดยความร้อนจะไปทำให้สารพอลิโน-เซลลูโลสในวัสดุชีวมวลถูกสลายตัวที่ อุณหภูมิสูงกลายเป็นตัวประสานให้วัสดุสามารถจับ ตัวกันเป็นแท่งเชื้อเพลิงได้ วิธีนี้สามารถใช้กับวัสดุ ทั่วไปได้ เช่น แกลบ ชี้อ้อย เศษไม้ วัสดุนี้จะนำมาทำการลดความชื้นให้เหลือ ไม่เกินร้อยละ 5 หาก วัสดุมีขนาดใหญ่ต้องทำให้มีขนาดเล็กเสียก่อน จากนั้นนำไปเข้าเครื่องอัดต่อไปการอัดแบบใช้ความ ร้อน เรียกอีกอย่างว่า การผลิตเชื้อเพลิงแข็ง เนื่องจากแท่งเชื้อเพลิงที่มีความแข็งและแน่นมาก ซึ่งต้อง ใช้ความร้อนและแรงอัดที่สูง มาก จึงจะสามารถหลอมวัสดุได้ การอัดแท่งยังมีปัจจัยที่มีผลต่อการจับ ตัวเป็นแท่ง เช่น ปริมาณความชื้น แรงดัน อุณหภูมิและ ขนาดวัตถุดิบ เป็นต้น

(2) การอัดแบบไม่ใช้ความร้อน (อัดเย็น) วิธีการอัดแท่งแบบนี้จะใช้แรงอัดและอุณหภูมิ ระหว่างอัดต่ำ โดยอาศัย ความสามารถของวัสดุชีวมวล ในการจับตัวกันเป็นแท่งหรือประสาน วัสดุที่ ใช้อัดจะมีเส้นใยและความเหนียวที่สามารถทำให้วัสดุ เกาะติดกันได้ เช่น เพกติน เยลลานินและกัม ซึ่งรูปแบบการอัดแบบนี้มีกระบวนการอัดแท่ง แบ่งได้ 2 แบบคือ

– แบบไม่ใช้ตัวประสาน จะใช้วัสดุชนิดเดียวอัดตัวมันเองให้เป็นแท่ง โดยวัสดุนี้จะสามารถจับ ติดกันหรือประสานตัวมันเองได้ เช่น การอัดผักตบชวา เป็นต้น

– แบบใช้ตัวประสาน เป็นการอัดที่ใช้วัสดุชนิดอื่นเป็นตัวประสาน เรียกว่า ตัวเชื่อมประสาน (Binder) เพราะตัวมันเองไม่มีเส้นใย หรือยางเหนียวเพียงพอที่จะจับตัวได้ เช่น การอัดฟางข้าวผสม กับตะกอนน้ำเสีย การอัดเปลือกทุเรียนผสมกับผักตบชวา ซึ่งตัว ประสารที่ผสมมีทั้งที่สามารถให้ความ ร้อนและที่ผสมเพื่อให้การจับตัวดีขึ้น เช่น ซีเมนต์ ดินเหนียว แป้งเปียก

(3) การทำถ่านอัดแท่งด้วยมือ คือการนำเศษชีวมวล เช่น ชังข้าวโพด กะลามะพร้าว ซึ่งใน การทำการทดลองใน ครั้งนี้ใช้ก้านมะพร้าวแห้ง (ส่วนของใบทั้งหมด) มาเผาและบดละเอียดผสมกับ ถ่านปูน โดยมีแป้งมัน และกากน้ำตาลเป็นตัว ประสาน เพื่อให้ถ่านจับตัวได้ดี แล้วนำไปใส่ลงใน กระบอกลมแบบ ซึ่งอาจจะทำมาจากกระบอกท่อเหล็ก ท่อ PVC เส้นผ่าน

ศูนย์กลางประมาณ 3-4 เซนติเมตร ใช้เหล็กกระทงซึ่งเป็นเหล็กกลมปลายทู่ ยาวกว่ากระบอกแม่แบบนั้น หรือกระทงพื้น จากนั้นก็คว่ำแม่แบบต้นถ่านออกมาแล้วนำไปทำให้แห้ง โดยการนำไปตากแดด หรือใช้ความร้อนเป็นเชื้อเพลิงในการทำให้แห้ง

เครื่องอัดแท่งเชื้อเพลิงสามารถแบ่งได้ 4 กลุ่มใหญ่ ๆ ดังนี้

(1) เครื่องอัดแบบลูกสูบ (Piston press) ประกอบด้วยลูกสูบชัก (Reciprocating piston) เพื่อดันวัตถุดิบที่มาจากช่อง ป้อนเข้าไปในกระบอกอัดรูปเรียว (Tapered die) หลักการทำงานคือ ลูกสูบอัดวัสดุเข้าไปในปลายท่อ (Barrel) หรือ กระบอกอัด ซึ่งมีลักษณะเป็นตัวรีดรูปกรวย (Conical chock) หรือรูปเรียวจะทำหน้าที่ด้านการเคลื่อนที่ของวัสดุผลจากการดันนี้รวมทั้งการขัดสีวัสดุกับผนังท่อทำให้เกิดความร้อนที่อุณหภูมิในช่วง 150-300 องศาเซลเซียส และได้ผลิตภัณฑ์ที่ถูกอัด แท่งออกมาเป็นรูปทรงกระบอกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 50-100 มิลลิเมตร เครื่องอัดแบบนี้มีความสามารถในการผลิตได้ 40- 1000 กิโลกรัมต่อชั่วโมง และมีปัญหาที่พบโดยทั่วไปคือ การขัดสีของกระบอกอัด และการแตกของลูกสูบ (ทองทิพย์ พูลเกษม, 2542)

(2) เครื่องอัดแบบเกลียว (Screw press) ในเครื่องอัดแบบเกลียว วัตถุดิบที่ใช้อัดจากช่อง ป้อน (Feed hopper) ถูกส่งผ่านและ อัดด้วยเกลียว แบ่งเครื่องอัดแบบนี้ได้เป็น 3 ประเภท คือ

(2.1) เครื่องอัดแบบเกลียวรูปกรวย (Conical screw press) มีหลักการทำงานคือเกลียวรูปกรวยจะดันให้วัสดุ เคลื่อนตัวไปข้างหน้า เมื่อฟันเกลียวไปวัสดุถูกดันผ่านกระบอกอัดขนาด 25 มิลลิเมตร การไหลผ่านของวัสดุเข้าไปในกระบอกอัดเพิ่มขึ้นพร้อมกับแรงเสียดทานที่มากขึ้น ทำให้ อุณหภูมิสูงขึ้นระหว่าง 100-200 องศาเซลเซียส ส่งผลให้ลื่นไหลอมละลายทำหน้าที่เป็นตัวประสาน หลังจากระบายความร้อนจะได้แท่งเชื้อเพลิงอัด กำลังในการผลิตของเครื่องอัดแท่งแบบนี้อยู่ในช่วง 500- 1000 กิโลกรัมต่อชั่วโมง อัตรากำลังของมอเตอร์ที่ใช้ขับเคลื่อนอัดอยู่ระหว่าง 35-75 กิโลวัตต์ วัสดุที่ใช้ทำการอัดควรมีลักษณะ เป็นเม็ดละเอียดและมีความชื้นร้อยละ 8-10 (ทองทิพย์ พูลเกษม, 2542)

(2.2) เครื่องอัดแบบเกลียวพร้อมด้วยขดลวดความร้อนที่กระบอกอัด (Screw press with a heated die) คือ วัสดุถูกดันโดยเกลียวที่มีลักษณะเป็นทรงกระบอกหรือรูปกรวยเล็กน้อย ผ่านเข้าไปในท่อ (Barrel) หรือกระบอกอัดที่มีอุณหภูมิ จากขดลวดความร้อนระหว่าง 200-350 องศาเซลเซียส ความร้อนนี้ทำให้วัสดุที่สัมผัสกับท่อเกิดการเผาไหม้และได้ผลิตภัณฑ์ที่ถูกยึดตัวกันดี ลักษณะเป็นท่อทรงกระบอกหกเหลี่ยมขนาดประมาณ 50 มิลลิเมตร โดยเฉพาะการออกแบบของหัวเกลียวทำให้ ได้ เชื้อเพลิงอัดแท่งที่มีรูกลวงตรงกลางขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 20 มิลลิเมตร เพื่อเป็นช่องให้ ก๊าซหรือควันที่เกิดใน ระหว่างการอัดถ่ายเทออกมา กำลังในการผลิตของเครื่องอัดแบบนี้อยู่ในช่วง

50-500 กิโลกรัมต่อชั่วโมง วัสดุที่ใช้มีลักษณะเม็ด ละเอียดและมีปริมาณความชื้นในช่วงร้อยละ 8-12 ปัญหาใหญ่ของเครื่องอัดแบบนี้คือ การขัดสีของเกลียวและกระบอกอัด (ทอง ทิพย์ พูลเกษม ,2542)

(2.3) เครื่องอัดแบบเกลียวคู่ (Twin-screw press) เครื่องอัดแบบนี้มีเกลียวอัด 2 อันต่อกับที่สวมเข้ากับ ชิ้นส่วนของเกลียว (Screw parts) ที่เปลี่ยนความเร็วในการหมุนได้ เนื่องจากแรงอัดและแรงเสียดสูง ทำให้อุณหภูมิของวัตถุดิบ สูงถึง 250 องศาเซลเซียส จึงต้องมีส่วนหล่อเย็นที่กระบอกอัดสำหรับวัตถุดิบที่ใช้อัดควรมีขนาด 30-80 มิลลิเมตร และวัตถุดิบที่มีปริมาณความชื้นร้อยละ 25 ขึ้นไปจึงจะสามารถทำการอัด

ได้ โดยไม่ต้องทำให้แห้งเสียก่อน กำลังการผลิตของเครื่องนี้อยู่ในช่วง 2800-3600 กิโลกรัมต่อชั่วโมงขึ้นอยู่กับส่วนผสมของวัตถุดิบที่ใช้

(3) เครื่องอัดแบบลูกกลิ้ง (Roll press) เครื่องอัดแบบลูกกลิ้งนี้ มีการทำงานโดยจะเริ่มทำงานอัดวัตถุดิบที่ ตกลงมาในระหว่างลูกกลิ้งทั้งสองที่หมุนทิศทางตรงกันข้าม ทำให้วัตถุดิบถูกอัดแน่นเข้าไปในตัวรองรับแท่นอัด (Pillow-shaped briquetted) การอัดแท่งแบบนี้ต้องการวัสดุที่มีขนาดเล็กกว่าการอัดแบบอื่น และแท่งอัดที่ได้มีความหนาแน่นน้อยกว่าแท่งอัดที่ได้จากการอัดแบบอื่น เนื่องจากช่วงเวลาในการอัดสั้น ทำให้ยากต่อการสร้างสภาวะของอุณหภูมิแรงอัดในการหลอมละลาย ลินิน ได้อย่างเต็มที่ ดังนั้นการอัดแท่งด้วยวิธีนี้จะได้ผลสำเร็จดีจำเป็นต้องใช้ตัวประสานเข้าช่วย ที่ทำให้วัสดุเกาะติดกันดี (ทองทิพย์ พูลเกษม, 2542)

(4) เครื่องอัดเม็ดหรืออัดเป็นแท่งเล็กๆ (Pelletizing press) เครื่องอัดแบบนี้ประกอบด้วย แม่พิมพ์ (Matrix) และลูกกลิ้ง (Roller) ซึ่งแรงอัดระหว่างแม่พิมพ์กับลูกกลิ้งทำให้เกิดความร้อนจากแรงเสียดสีและทำการอัดวัตถุดิบผ่านแม่พิมพ์ที่ เจาะเป็นรูซึ่งมี 2 แบบคือ เครื่องอัดแบบแม่พิมพ์แผ่นกลม (Disk matrix press) และเครื่องอัดแม่พิมพ์วงแหวน (Ring matrix press) แท่งอัดเม็ดที่ถูกอัดออกมาแล้วจะถูกตัดด้วยใบมีดตามขนาดความยาวที่กำหนดให้ ซึ่งปกติจะมีความยาวน้อยกว่า 30 มิลลิเมตร และมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 5-15 มิลลิเมตร ถ้าแท่งอัดมีขนาดใหญ่กว่านี้แล้วจะทำการอัดเป็นลูกบาศก์ (Cubing) แทนการ อัดเม็ด (ทองทิพย์ พูลเกษม, 2542)

## เทคโนโลยีพลังงานชีวมวล

การสันดาป (Combustion Technology) การสันดาปเป็นปฏิกิริยาการรวมตัวกันของ เชื้อเพลิงกับออกซิเจน อย่างรวดเร็วพร้อมเกิดการลุกไหม้และคายความร้อน ในการเผาไหม้ ส่วนใหญ่ จะไม่ใช้ออกซิเจนล้วน ๆ แต่จะใช้อากาศแทน เนื่องจากอากาศมีออกซิเจนอยู่ 21% โดยปริมาตร หรือ 23% โดยน้ำหนัก

เตาแก๊สชีวมวล เตาแก๊สชีวมวลเป็นเตาที่จัดสร้างขึ้นเพื่อใช้สำหรับการหุงต้มอาหารในครัวเรือน โดยใช้เศษไม้ และเศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรเป็นเชื้อเพลิง โดยมีหลักการทำงานแบบการผลิตแก๊สเชื้อเพลิงจากชีวมวล (Gasifier) แบบ อากาศไหลขึ้น (Updraft Gasifier) เป็นการเผาไหม้เชื้อเพลิงในที่ที่จำกัดปริมาณอากาศให้เกิดความร้อนบางส่วนแล้วไปเร่ง ปฏิกิริยาต่อเนื่องอื่นๆ เพื่อเปลี่ยนเชื้อเพลิงแข็งให้เป็นแก๊สเชื้อเพลิง ที่สามารถติดไฟได้ (กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน 2555.)

## งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วานิช โสภาสพ (2550) ได้วิจัยการผลิตถ่านอัดแท่งด้วยเศษวัสดุเหลือใช้เพื่อเป็นพลังงานทดแทน ได้ศึกษาค้นคว้าวิจัย และพัฒนา เพื่อวัตถุประสงค์ศึกษาคุณภาพศักยภาพ และประสิทธิภาพตลอด จนการนำไปใช้ให้เกิด ประโยชน์ในด้านต่างๆ โดยผลิตถ่านอัดแท่งจากวัสดุเหลือใช้จากการเกษตรกรรม ประเภทเปลือกถั่วลิสง เปลือกเมล็ดทานตะวัน และเปลือกถั่วลิสงผสมเปลือกเมล็ดทานตะวัน การดำเนินการวิจัย โดยการนำเศษวัสดุเหลือใช้จากเปลือกถั่วลิสง เปลือกเมล็ด ทานตะวัน และเปลือกถั่วลิสงผสมเปลือกเมล็ดทานตะวัน เบื้องต้นทำการวิจัยศึกษาวิเคราะห์ลักษณะสภาพทางพฤกษศาสตร์ ของพืชถั่วลิสง สภาพทางพฤกษศาสตร์ของพืชทานตะวัน เมื่อเข้าสู่กระบวนการผลิตถ่านอัดแท่ง ด้วยเครื่องอัดแท่งด้วยขดลวด แบบเกลียวความร้อน ซึ่งมีอุณหภูมิที่กระบอกอัดแท่งประมาณ 350 องศาเซลเซียส เข้าสู่ขั้นตอนวิธีการหาอัตรา ส่วนที่ เหมาะสม ตรวจวัดค่าและทดสอบหาคุณภาพของเชื้อเพลิงอัดแท่ง

Suttibak และ Nitivattananon (2008) ได้ศึกษาเรื่องการประเมินปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพในโครงการขยะรีไซเคิล โดยศึกษาจากโครงการขยะรีไซเคิลจำนวน 120 โครงการในเขตชุมชนเมืองต่างๆของประเทศไทย เช่น โครงการธนาคารขยะโรงเรียน ธนาคารขยะชุมชน และ โรงหมักขยะ เป็นต้น ผลการศึกษาพบว่า วิธีที่มีประสิทธิภาพในการดำเนินงาน ได้แก่ แรงจูงใจทางการเงิน เช่น ดอกเบี้ย หรือการนำค่าใช้จ่ายในการรีไซเคิลไปลดภาษี, สีนค่าตอบแทนสำหรับสมาชิกวางแผนการทดลองแบบFactorial in RCB มี 2 ซ้ำ โดยมี Main plot คือ พันธุ์อ้อยอยู่ ทอง 3 และ 94-2-483 Sub plot มี 4กรรมวิธี คือ การตัดอ้อยทุก 4 เดือน ตัดอ้อยทุก 6 เดือน ตัด อ้อยทุก 8 เดือน และการตัดอ้อย ปกติที่ 12 เดือน ทำการปลูกอ้อยในวันที่ 23กุมภาพันธ์ 2549 ผลการทดลองสรุปว่า การตัดอ้อย และการตัดอ้อยปกติ 12 เดือน ให้ชีวมวล รวมของ อ้อยไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยการตัดทุก 8 เดือนให้ชีวมวลรวมทั้ง 3 ครั้ง 38.07 ตันต่อไร่ในขณะที่การตัดทุก 12 เดือน ให้ชีวมวล 2 ครั้ง 39.62 ตันต่อไร่แต่แตกต่างทางสถิติกับ การตัดอ้อยทุก 4 เดือน และ 6 เดือน การตัดอ้อย

ทุก 4 เดือน ให้ ชีวมวลรวม 29.50 ตันต่อไร่ไม่แตกต่างทางสถิติกับการตัดอ้อยทุก 6 เดือน ที่ให้ชีวมวลรวม 29.97 ตันต่อไร่ นอกจากนี้ พันธุ์อ้อย 94-2-483 ให้ชีวมวลรวมสูงกว่าพันธุ์อู่ทอง 3 ถึง 31% โดยอ้อยพันธุ์อู่ทอง 3 ให้ชีวมวล

ทองทิพย์ พูลเกษม (2542) ศึกษาการผลิตเชื้อเพลิงอัดแท่งจากเปลือกทุเรียนเพื่อทดแทนฟืนและถ่านในการหุงต้มในครัวเรือนศึกษาความเป็นไปได้ในการนำเอาเปลือกทุเรียนเหลือทิ้งมาผลิตเป็นเชื้อเพลิงอัดแท่งด้วยวิธีการอัดแบบร้อนและ เย็น เพื่อเปรียบเทียบคุณสมบัติทางด้านเชื้อเพลิงและการสิ้นเปลืองพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ในการอัด การทดลองได้นำเปลือกทุเรียน 2 พันธุ์ คือ หมอนทองและชะนี ที่มีความชื้นร้อยละ 75 – 80 สับเป็นชิ้นเล็ก ๆ ตากแดดให้เหลือความชื้นเฉลี่ย ร้อยละ 45 จากนั้นนำมาอัดแท่งเป็นเชื้อเพลิง ในเครื่องอัดแท่งแบบเกลียวซึ่งมีอยู่ 2 แบบ คือแบบอัดร้อนและแบบอัดเย็น 2 วิธีผลการทดลองพบว่าความสามารถอัดเป็นแท่งและ คุณภาพเชื้อเพลิงของเปลือกทุเรียนทั้งสองพันธุ์ไม่แตกต่างกัน เชื้อเพลิงที่ผ่านการอัดแท่งแบบเย็นให้ค่าความร้อนที่ใกล้เคียงกัน ทั้งแบบอัดโดยใช้ตัวประสานและไม่ใช้ตัวประสานให้ค่าความร้อน



## บทที่ 3

### วิธีดำเนินงานวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความต้องการการจัดการขยะมูลฝอยสำหรับแปรรูปเป็นพลังงานชีวมวลของนักศึกษาและเจ้าหน้าที่ในคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นการสำรวจ (survey research) ดำเนินการศึกษาโดยใช้แบบสอบถาม (questionnaire) เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาทำการวิเคราะห์และแปลผลเพื่อจะหาข้อสรุปให้บรรลุวัตถุประสงค์ของนักศึกษาโดยมีรายละเอียดของการดำเนินงานวิจัยดังต่อไปนี้

- (1) ประชากรกลุ่มตัวอย่าง
- (2) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- (3) การเก็บรวบรวมข้อมูล
- (4) การวิเคราะห์ข้อมูล

### ประชากรกลุ่มตัวอย่าง

#### 1.ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ นักศึกษาและเจ้าหน้าที่ในคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นนักศึกษาจำนวน 2,197 คน และเจ้าหน้าที่ 28 คน เป็นจำนวนทั้งหมด 2,225 คน

#### 2.กลุ่มตัวอย่าง

(1) การศึกษาครั้งนี้จะทำการศึกษาจากกลุ่มตัวอย่าง โดยกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างตามแนวทางของ ทาโร ยามาเน่ ( Yamane , 1967 ) ได้สมการที่ (3.1)

$$n = \frac{N}{1+Ne^2} \quad \dots(3.1)$$

เมื่อ  $n$  คือ ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

$N$  คือ ขนาดของประชากรทั้งหมด

$e$  คือ ความคลาดเคลื่อนของค่าประมาณที่ยอมให้เกิดขึ้นได้

$$\begin{aligned}\text{แทนค่า} \quad n &= \frac{2,225}{1+2,225(0.05)^2} \\ n &= 339.04 \\ &= 340 \text{ คน}\end{aligned}$$

ดังนั้นขนาดกลุ่มตัวอย่างของนักศึกษาและบุคลากรในการเป็นตัวแทนประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ 340 คน

## (2) การสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้น (stratified sampling)

(2.1) กำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างจากประชากร ที่เป็นนักศึกษาและเจ้าหน้าที่ในคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นจำนวนทั้งหมด 2,225 คน ได้กลุ่มตัวอย่าง 340 คน

(2.2) จำแนกกลุ่มตัวอย่างได้เป็นกลุ่มๆ ซึ่งแบ่งออกได้เป็น 17 กลุ่ม ดังตาราง

(2.3) แบ่งจำนวนขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่กำหนดไว้ โดยแบ่งตามสัดส่วนของประชากรที่เป็นนักศึกษาและเจ้าหน้าที่ในคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อให้ได้จำนวนสัดส่วนของ 17 กลุ่มที่จะศึกษาใน 2,225 คน เพื่อให้ได้จำนวน ตัวอย่างในแต่ละกลุ่มเพื่อให้กลุ่มตัวอย่างกระจายครอบคลุมประชากรทั้งหมดทุกระดับชั้น ผู้วิจัยจึงเปรียบ สัดส่วนกลุ่มตัวอย่างกระจายตามระดับชั้นได้ดังนี้ ตารางที่ 2.1

**ตารางที่ 2.1** กลุ่มตัวอย่างทั้งหมดของนักศึกษาและเจ้าหน้าที่ในคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

| กลุ่มตัวอย่าง                   | จำนวนประชากร(คน) | จำนวนตัวอย่าง(คน) |
|---------------------------------|------------------|-------------------|
| วิทยาการคอมพิวเตอร์             | 313              | 47                |
| เทคโนโลยีสารสนเทศ               | 329              | 44                |
| คหกรรมศาสตร์                    | 393              | 37                |
| วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร | 140              | 8                 |
| เคมี                            | 69               | 27                |
| วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม          | 112              | 49                |
| คณิตศาสตร์สารสนเทศ              | 23               | 15                |
| เทคโนโลยีชีวภาพ                 | 14               | 1                 |

**ตารางที่ 2.1** กลุ่มตัวอย่างทั้งหมดของนักศึกษาและเจ้าหน้าที่ในคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

| กลุ่มตัวอย่าง                             | จำนวนประชากร(คน) | จำนวนตัวอย่าง(คน) |
|-------------------------------------------|------------------|-------------------|
| สถิติประยุกต์                             | 23               | 14                |
| ชีววิทยา                                  | 68               | 18                |
| จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม                     | 54               | 19                |
| ฟิสิกส์ประยุกต์                           | 20               | 6                 |
| นิติวิทยาศาสตร์                           | 143              | 12                |
| จุลชีววิทยาอุตสาหกรรมอาหาร<br>และนวัตกรรม | 17               | 5                 |
| ชีววิทยาสิ่งแวดล้อม                       | 39               | 17                |
| วิทยาศาสตร์การกีฬาและสุขภาพ               | 440              | 17                |
| บุคลากร/เจ้าหน้าที่                       | 28               | 17                |
| <b>รวม</b>                                | <b>2225</b>      | <b>340</b>        |

(3) ผู้วิจัยได้ทำการสุ่มตัวอย่างนักศึกษาและเจ้าหน้าที่ในคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา แต่ละระดับชั้นด้วยวิธีการสุ่มแบบบังเอิญ (accidental sampling)

## เครื่องมือในการวิจัย

### 1.การสร้างเครื่องมือ

การศึกษาใช้เครื่องมือเพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ ได้แก่ แบบสอบถาม (questionnaire) ผู้ศึกษาได้ดำเนินการออกแบบสอบถามซึ่งเป็นตัวชี้วัดระดับความต้องการการจัดการขยะมูลฝอยเพื่อไปเป็นพลังงานชีวมวลให้กับคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีโดยแบ่งโครงสร้างแบบสอบถามออกเป็น 3 ส่วน

ส่วนที่ 1 เป็นคำถามเกี่ยวกับลักษณะส่วนบุคคล ได้แก่ เพศ อายุระดับชั้นที่ศึกษาในปัจจุบัน และความรู้ทั่วไปของการจัดการขยะด้วยการแปรรูปเป็นพลังงานชีวมวล (แบบเลือกตอบ)

ส่วนที่ 2 เป็นคำถามเพื่อวัดความต้องการจัดการขยะโดยการแปรรูปเป็นพลังงานชีวมวลของนักศึกษาและเจ้าหน้าที่ในคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา เป็นมาตรวัดแบบให้คะแนน (rating scale) เกี่ยวกับความต้องการการจัดการขยะโดยการแปรรูปเป็นพลังงานชีวมวล เพื่อประเมินความต้องการจัดการขยะของบุคลากรโดยการแปรรูปเป็นพลังงานชีวมวลมีเกณฑ์การให้คะแนนในความคิดเห็นดังนี้

ลักษณะของคำตอบเป็นแบบมาตรฐานส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Likert scale) (ไพฑูริย์โพธิ์ สว่าง, 2556) กำหนดค่าดังนี้

ระดับความต้องการการจัดการขยะมูลฝอยของบุคลากรในมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทาสำหรับแปรรูปเป็นพลังงานชีวมวล มากที่สุดให้ 5 คะแนน

ระดับความต้องการการจัดการขยะมูลฝอยของบุคลากรในมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทาสำหรับแปรรูปเป็นพลังงานชีวมวล มากให้ 4 คะแนน

ระดับความต้องการการจัดการขยะมูลฝอยของบุคลากรในมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทาสำหรับแปรรูปเป็นพลังงานชีวมวล ปานกลางให้ 3 คะแนน

ระดับความต้องการการจัดการขยะมูลฝอยของบุคลากรในมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทาสำหรับแปรรูปเป็นพลังงานชีวมวล น้อยให้ 2 คะแนน

ระดับความต้องการการจัดการขยะมูลฝอยของบุคลากรในมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทาสำหรับแปรรูปเป็นพลังงานชีวมวล น้อยที่สุดให้ 1 คะแนน

นำข้อมูลมาแปลค่าเฉลี่ยระดับความต้องการของตัวแปรต่าง ๆ ที่มีต่อระดับความคิดเห็น  
ออกเป็น 5 ระดับโดยการหาความกว้างของอันตรภาคชั้นดังนี้ (ไพฑูรย์ โปธิสว่าง, 2556)

$$\begin{aligned}\text{ช่องกว้างของอันตรภาคชั้น} &= \frac{\text{คะแนนสูงสุด} - \text{คะแนนต่ำสุด}}{\text{จำนวนชั้น}} \\ &= \frac{5 - 1}{5} \\ &= 0.80\end{aligned}$$

คะแนนเฉลี่ย 4.21-5.00 บุคลากรมีระดับต้องการการจัดการขยะมูลฝอยของบุคลากรแปร  
รูปเป็นพลังงานชีวมวลอยู่ในระดับมากที่สุด

คะแนนเฉลี่ย 3.41-4.20 บุคลากรมีระดับต้องการการจัดการขยะมูลฝอยของ  
บุคลากรแปรรูปเป็นพลังงานชีวมวลอยู่ในระดับมาก

คะแนนเฉลี่ย 2.61-3.40 บุคลากรมีระดับต้องการการจัดการขยะมูลฝอยของ  
บุคลากรแปรรูปเป็นพลังงานชีวมวลอยู่ในระดับปานกลาง

คะแนนเฉลี่ย 1.81-2.60 บุคลากรมีระดับต้องการการจัดการขยะมูลฝอยของ  
บุคลากรแปรรูปเป็นพลังงานชีวมวลอยู่ในระดับน้อย

คะแนนเฉลี่ย 1.00-1.80 บุคลากรมีระดับต้องการการจัดการขยะมูลฝอยของ  
บุคลากรแปรรูปเป็นพลังงานชีวมวลอยู่ในระดับน้อยที่สุด

ส่วนที่ 3 ข้อเสนอแนะเป็นคำถามเพื่อให้ผู้ตอบแบบสอบถามได้เสนอแนะแนวคิดในเรื่อง  
ความต้องการการจัดการขยะของบุคลากรแปรรูปเป็นพลังงานชีวมวล ได้อย่างอิสระ

## 2. การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

**2.1 ตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา (content validity)** โดยนำแบบสอบถามที่สร้างไว้ไปให้ ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวนสามท่านตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาให้ครอบคลุมแต่ละด้านและครอบคลุม ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย จากนั้นนำไปประเมินค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC โดยใช้สูตร (ธีรดา ภิณฺโญ และอดิษฐ์ โทวิชา, 2552) สมการที่ (3.2)

$$IOC = \frac{\sum R}{N} \quad \dots(3.2)$$

เมื่อ IOC คือค่าดัชนีความสอดคล้อง

N คือจำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

R คือค่าความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ

โดยที่ +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อ คำถามนั้นมีความสอดคล้องกับสิ่งที่ต้องการวัด

0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นมีความสอดคล้องกับสิ่งที่ต้องการวัดหรือไม่

-1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นไม่มีความสอดคล้องกับสิ่งที่ต้องการวัด

หลังจากนั้นนำมาหาค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามโดยเลือกข้อคำถามที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไปมาใช้เป็นเครื่องมือในการศึกษาครั้งนี้

**2.2 การตรวจสอบค่าความเชื่อมั่น (Reliability)** ผู้วิจัยนำแบบสอบถามที่ปรับปรุงแล้วไปทดสอบ (try out) กับนักศึกษาและเจ้าหน้าที่ที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มที่จะศึกษาจำนวน 30 ราย จากนั้นนำมาวิเคราะห์

หาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามที่เกี่ยวข้องกับความต้องการในการจัดการ ชยะมูลฝอย ด้วยวิธี สัมประสิทธิ์แอลฟาของคอนบาค (Cronbach' Alpha Method) (Cronbach , 1951) ได้ค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.89 ซึ่งมีค่าสูงกว่า 0.07 จึงถือได้ว่าเป็นแบบสอบถามที่มีคุณภาพสามารถนำไปใช้เก็บข้อมูลได้

## การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้

### 1. การรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิ

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลจากงานวิจัยในแหล่งข้อมูลต่างๆ ทั้งการ สืบค้นข้อมูลจากหนังสือและงานวิจัยจากเว็บไซต์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการขยะมูลฝอย แล้วนำมา วิเคราะห์สังเคราะห์รวบรวมประเด็นเนื้อหาที่ถูกต้องสมบูรณ์

### 2. การเก็บรวบรวมข้อมูลปฐมภูมิ

การวิจัยจากการสำรวจแบบสอบถามชี้แจงวัตถุประสงค์วิธีการดำเนินการวิจัยการ เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมของบุคลากร ข้อมูลวิจัยโดยใช้แบบสอบถาม จำนวน 340 ฉบับเมื่อเก็บข้อมูลเรียบร้อยแล้วนำแบบสอบถามที่ได้ครบจำนวน 340 ฉบับมาจัดทำ แล้ว วิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

## การวิเคราะห์ข้อมูล

เมื่อได้แบบสอบถามจากภาคสนามแล้วนำมาตรวจสอบความถูกต้องเพื่อสร้างเครื่องมือลง รหัส จากนั้นนำข้อมูลที่ลงรหัสแล้วมาทำการประมวลผลด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยใช้โปรแกรมสถิติ สำเร็จรูป ทางสังคมศาสตร์ (statistical package for the social science; SPSS) โดยใช้หลักสถิติ ในการวิเคราะห์ ดังนี้

(1) สถิติพรรณนา ใช้ค่าความถี่ (frequency) ค่าร้อยละ (percentage) ค่าเฉลี่ย (Mean :  $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) เพื่ออธิบายเชิงพรรณนาข้อมูลด้านปัจจัย ส่วนบุคคลและความต้องการ

(2) สถิติเชิงอนุมาน เปรียบเทียบระดับความต้องการการจัดการขยะมูลฝอยของบุคลากร แปรรูปเป็นพลังงานชีวมวลของ นักศึกษาและเจ้าหน้าที่ในมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา โดยใช้ การทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มตัวอย่างสองกลุ่มที่เป็นอิสระจากกันโดยการ ทดสอบค่าที (t-Test) ที่ระดับนัยสำคัญที่ 0.05 โดยมีสมมุติฐานทางสถิติ คือ

$H_0$ : ความต้องการการจัดการขยะมูลฝอยสำหรับแปรรูปเป็น พลังงานชีวมวลของ  
นักศึกษาและเจ้าหน้าที่ในคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไม่มีความแตกต่างกัน

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

$H_1$ : ความต้องการการจัดการขยะมูลฝอยสำหรับแปรรูปเป็น พลังงานชีวมวลของ  
นักศึกษาและเจ้าหน้าที่ในคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีความแตกต่างกัน

$$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$$



## บทที่ 4

### ผลการวิจัย

การวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับความต้องการการจัดการขยะมูลฝอยของบุคลากรในคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทาสำหรับแปรรูปเป็นพลังงานชีวมวล ผู้ศึกษาได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ซึ่งมีรายละเอียดในการวิเคราะห์ตามลำดับ คือ

- (1) ข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม
- (2) ระดับความต้องการการจัดการขยะมูลฝอยของบุคลากรในคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทาสำหรับแปรรูปเป็นพลังงานชีวมวล
- (3) เปรียบเทียบระดับความต้องการการจัดการขยะมูลฝอยของบุคลากรในคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทาสำหรับแปรรูปเป็นพลังงานชีวมวลระหว่างนักศึกษา กับเจ้าหน้าที่

### ข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม

จากการเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับความต้องการการจัดการขยะมูลฝอยของบุคลากรในคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทาสำหรับแปรรูปเป็นพลังงานชีวมวลจำนวน 340 คน กลุ่มประชากรมีข้อมูลส่วนบุคคล ดังนี้

- (1) เพศ พบว่ากลุ่มตัวอย่างบุคลากรทั้งหมดเป็นเพศชาย จำนวน 136 คน คิดเป็นร้อยละ 40 และเพศหญิง จำนวน 204 คน คิดเป็นร้อยละ 60 ดังแสดงในตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างบุคลากรทั้งหมดจำแนกตามเพศ

| เพศ  | จำนวนประชากร(คน) | ร้อยละ |
|------|------------------|--------|
| ชาย  | 136              | 40     |
| หญิง | 204              | 60     |
| รวม  | 340              | 100    |

พบว่ากลุ่มตัวอย่างเจ้าหน้าที่เป็นเพศชาย จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 41.2 และเพศหญิง จำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 58.8 ดังแสดงในตารางที่ 4.2

**ตารางที่ 4.2** จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างเจ้าหน้าที่ทั้งหมดจำแนกตามเพศ

| เพศ        | จำนวนประชากร(คน) | ร้อยละ     |
|------------|------------------|------------|
| ชาย        | 7                | 41.2       |
| หญิง       | 10               | 58.8       |
| <b>รวม</b> | <b>17</b>        | <b>100</b> |

เพศ พบว่ากลุ่มตัวอย่างนักศึกษาเป็นเพศชาย จำนวน 129 คน คิดเป็นร้อยละ 39.9 และเพศหญิง จำนวน 194 คน คิดเป็นร้อยละ 60.1 ดังแสดงในตารางที่ 4.3

**ตารางที่ 4.3** จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างนักศึกษาทั้งหมดจำแนกตามเพศ

| เพศ        | จำนวนประชากร(คน) | ร้อยละ     |
|------------|------------------|------------|
| ชาย        | 129              | 39.9       |
| หญิง       | 183              | 60.1       |
| <b>รวม</b> | <b>323</b>       | <b>100</b> |

(2) **อายุ** พบว่าจากจำนวนกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 340 คน บุคลากรส่วนใหญ่อยู่ในช่วงอายุ 18-21 ปีมีจำนวน 244 คนคิดเป็นร้อยละ 71.8 ในช่วง 22-25 ปี มีจำนวน 79 คน คิดเป็นร้อยละ 23.2 ในช่วง 26-35 ปีมีจำนวน 11 คน คิดเป็นร้อยละ 3.2 ในช่วง 36-60 ปีมีจำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 1.8 ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 4.4

**ตารางที่ 4.4** จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างบุคลากรทั้งหมดจำแนกตามอายุ

| ช่วงอายุ    | จำนวนประชากร(คน) | ร้อยละ     |
|-------------|------------------|------------|
| นักศึกษา    |                  |            |
| 18 - 21     | 244              | 71.8       |
| 22 - 25     | 79               | 23.2       |
| เจ้าหน้าที่ |                  |            |
| 26 - 35     | 11               | 3.2        |
| 36 - 60     | 6                | 1.8        |
| <b>รวม</b>  | <b>340</b>       | <b>100</b> |

## ระดับความต้องการการจัดการขยะมูลฝอย

### 1. ระดับความต้องการการจัดการขยะมูลฝอยสำหรับแปรรูปเป็นพลังงานชีวมวล

จากการเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับระดับความต้องการการจัดการขยะมูลฝอยของบุคลากรในมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทาสำหรับแปรรูปเป็นพลังงานชีวมวล มีกลุ่มตัวอย่างจำนวน 340 คน จากคำถาม ทั้งหมด 15 ข้อ โดยแบ่งออกเป็น 3 ประเด็น คือ ด้านการคัดแยกขยะมูลฝอยจำนวน 5 ข้อ ด้านการเก็บรวบรวมขยะมูลฝอย จำนวน 5 ข้อ และด้านการแปรรูปขยะมูลฝอยจำนวน 5 ข้อ โดยภาพรวมอยู่ในระดับ มากสุด ( $\bar{X}$  = 4.33, S.D. = 0.45) เมื่อนำมาพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ด้านที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด คือ การคัดแยกขยะมูลฝอย พบว่ากลุ่มตัวอย่างมีความต้องการอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X}$  = 4.40, S.D. = 0.51) รองลงมา คือ การเก็บรวบรวมขยะมูลฝอย มีความต้องการในการจัดการขยะอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X}$  = 4.34, S.D. = 0.52) และการแปรรูปขยะมูลฝอย มีความต้องการอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X}$  = 4.26, S.D. = 0.45) ตามลำดับ จากผลการวิเคราะห์สามารถสรุปได้ดังตารางที่ 4.5

**ตารางที่ 4.5** ค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่างบุคลากรต่อระดับความต้องการการจัดการขยะมูลฝอยสำหรับแปรรูปเป็นพลังงานชีวมวลในภาพรวม

| การจัดการขยะมูลฝอย                    |                   |             |             |                  |
|---------------------------------------|-------------------|-------------|-------------|------------------|
| สำหรับแปรรูปเป็นพลังงานชีวมวลในภาพรวม | จำนวนประชากร (คน) | $\bar{X}$   | S.D.        | ระดับความต้องการ |
| การคัดแยกขยะมูลฝอย                    | 340               | 4.40        | 0.51        | มากที่สุด        |
| การเก็บรวบรวมขยะมูลฝอย                | 340               | 4.34        | 0.52        | มากที่สุด        |
| การแปรรูปขยะมูลฝอย                    | 340               | 4.26        | 0.53        | มากที่สุด        |
| <b>รวม</b>                            | <b>340</b>        | <b>4.33</b> | <b>0.45</b> | <b>มากที่สุด</b> |

ระดับความต้องการการจัดการขยะมูลฝอยสำหรับแปรรูปเป็นพลังงานชีวมวล 3 ด้าน ของบุคลากร

**ตารางที่ 4.6** ค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่างเจ้าหน้าที่ต่อความต้องการ  
การจัดการขยะมูลฝอยสำหรับแปรรูปเป็นพลังงานชีวมวลในภาพรวม

| การจัดการขยะมูลฝอย                            |                      |             |             |                      |
|-----------------------------------------------|----------------------|-------------|-------------|----------------------|
| สำหรับแปรรูปเป็น<br>พลังงานชีวมวลใน<br>ภาพรวม | จำนวนประชากร<br>(คน) | $\bar{x}$   | S.D.        | ระดับความ<br>ต้องการ |
| การคัดแยกขยะมูลฝอย                            | 17                   | 4.56        | 0.47        | มากที่สุด            |
| การเก็บรวบรวมขยะมูลฝอย                        | 17                   | 4.41        | 0.51        | มากที่สุด            |
| การแปรรูปขยะมูลฝอย                            | 17                   | 4.37        | 0.38        | มากที่สุด            |
| <b>รวม</b>                                    | <b>17</b>            | <b>4.45</b> | <b>0.39</b> | <b>มากที่สุด</b>     |

ระดับความต้องการการจัดการขยะมูลฝอยสำหรับแปรรูปเป็นพลังงานชีวมวล 3 ด้าน ของ  
นักศึกษา

**ตารางที่ 4.7** ค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่างนักศึกษาต่อความต้องการ  
การจัดการขยะมูลฝอยสำหรับแปรรูปเป็นพลังงานชีวมวลในภาพรวม

| การจัดการขยะมูลฝอย                            |                      |             |             |                      |
|-----------------------------------------------|----------------------|-------------|-------------|----------------------|
| สำหรับแปรรูปเป็น<br>พลังงานชีวมวลใน<br>ภาพรวม | จำนวนประชากร<br>(คน) | $\bar{x}$   | S.D.        | ระดับความ<br>ต้องการ |
| การคัดแยกขยะมูลฝอย                            | 323                  | 4.39        | 0.51        | มากที่สุด            |
| การเก็บรวบรวมขยะมูลฝอย                        | 323                  | 4.34        | 0.53        | มากที่สุด            |
| การแปรรูปขยะมูลฝอย                            | 323                  | 4.25        | 0.53        | มากที่สุด            |
| <b>รวม</b>                                    | <b>323</b>           | <b>4.33</b> | <b>0.45</b> | <b>มากที่สุด</b>     |

## 2. ด้านการคัดแยกขยะมูลฝอย

กลุ่มตัวอย่างมีระดับความต้องการด้านการคัดแยกขยะมูลฝอย อยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.40$ , S.D. = 0.51) เมื่อพิจารณารายข้อพบว่าข้อที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด คือ ท่านต้องการให้มีการคัดแยกขยะมูลฝอยจัดเป็นความต้องการอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.51$ , S.D. = 0.61) รองลงมา คือ ท่านต้องการการคัดแยกขยะมูลฝอยอย่างมากในมหาวิทยาลัยอยู่ในระดับ มากที่สุด ( $\bar{X} = 4.43$ , S.D. = 0.63) ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 4.8

**ตารางที่ 4.8** ค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจำแนกกลุ่มตัวอย่างบุคลากรต่อความต้องการการจัดการขยะมูลฝอยสำหรับแปรรูปเป็นพลังงานชีวมวลด้านการคัดแยกขยะมูลฝอย

| ด้านการคัดแยกขยะมูลฝอย                                                                          | $\bar{X}$ | S.D. | ระดับความต้องการ |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------|------------------|
| 1. ท่านต้องการให้มีการคัดแยกขยะมูลฝอย                                                           | 4.51      | 0.61 | มากที่สุด        |
| 2. ท่านมีความต้องการให้มีการคัดแยกขยะมูลฝอยอย่างมากในมหาวิทยาลัย                                | 4.43      | 0.63 | มากที่สุด        |
| 3.ท่านต้องการการคัดแยกขยะมูลฝอยเพื่อนำขยะบางประเภทไปใช้ประโยชน์                                 | 4.35      | 0.75 | มากที่สุด        |
| 4. ท่านมีความต้องการให้มีการคัดแยกขยะไปเป็นพลังงานชีวมวล                                        | 4.33      | 0.68 | มากที่สุด        |
| 5. ท่านต้องการให้มีการสนับสนุนแนวคิดหลัก 3R มาใช้ในการคัดแยกขยะเพื่อนำไปแปรรูปเป็นพลังงานชีวมวล | 4.36      | 0.72 | มากที่สุด        |
| รวม                                                                                             | 4.40      | 0.51 | มากที่สุด        |

### 3. ด้านการเก็บรวบรวมขยะมูลฝอย

กลุ่มตัวอย่างมีระดับความต้องการด้านการเก็บรวบรวมขยะมูลฝอย อยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X}$  = 4.34, S.D. = 0.52) เมื่อพิจารณารายข้อพบว่าข้อที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด คือ ท่านต้องการให้มีการจัดตั้งจุดรวบรวมขยะมูลฝอยไว้ในที่กำหนดไว้ในแต่ละจุด อยู่ในระดับมาก ( $\bar{X}$  = 4.43, S.D. = 0.69) ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 4.9

**ตารางที่ 4.9** ค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจำแนกกลุ่มตัวอย่างบุคลากรต่อความต้องการการจัดการขยะมูลฝอยสำหรับแปรรูปเป็นพลังงานชีวมวลด้านการเก็บรวบรวมขยะมูลฝอย

| ด้านการเก็บรวบรวมขยะมูลฝอย                                                | $\bar{x}$   | S.D.        | ระดับความต้องการ |
|---------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|------------------|
| 6. ท่านต้องการให้มีการเก็บรวบรวมขยะมูลฝอยแยกตามประเภท                     | 4.40        | 0.65        | มากที่สุด        |
| 7. ท่านต้องการให้มีการจัดเก็บขยะมูลฝอยให้หมดทุกวัน                        | 4.27        | 0.74        | มากที่สุด        |
| 8. ท่านต้องการให้มีการเก็บรวบรวมขยะมูลฝอยเป็นประจำทุกวัน                  | 4.28        | 0.74        | มากที่สุด        |
| 9. ท่านต้องการให้มีการจัดตั้งจุดรวบรวมขยะมูลฝอยไว้ในที่กำหนดไว้ในแต่ละจุด | 4.43        | 0.69        | มากที่สุด        |
| 10. ท่านต้องการเก็บรวบรวมขยะมูลฝอยเพื่อนำไปแปรรูปเป็นพลังงานชีวมวล        | 4.34        | 0.69        | มากที่สุด        |
| <b>รวม</b>                                                                | <b>4.34</b> | <b>0.52</b> | <b>มากที่สุด</b> |

#### 4. ด้านการแปรรูปขยะมูลฝอย

กลุ่มตัวอย่างมีระดับความต้องการด้านการแปรรูปขยะมูลฝอย ( $\bar{x} = 4.26$ , S.D. = 0.53) เมื่อพิจารณารายข้อพบว่าข้อที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด คือ ท่านต้องการให้มีการทำเชื้อเพลิงอัดแท่งจากขยะมูลฝอยเพื่อใช้เป็นพลังงานเชื้อเพลิงอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{x} = 4.40$ , S.D. = 0.62) ดังแสดง

ในตารางที่ 4.10

**ตารางที่ 4.10** ค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจำแนกกลุ่มตัวอย่างบุคลากรต่อความต้องการการจัดการขยะมูลฝอยสำหรับแปรรูปเป็นพลังงานชีวมวลด้านการแปรรูปขยะมูลฝอย

| ด้านการแปรรูปขยะมูลฝอย                                                              | $\bar{x}$   | S.D.        | ระดับความต้องการ |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|------------------|
| 11. ท่านต้องการให้มีการขายตรงจากขยะมูลฝอยโดยไม่ผ่านการแปรรูป                        | 3.93        | 0.93        | มากที่สุด        |
| 12. ท่านต้องการให้มีการนำขยะมูลฝอยไปแปรรูปเชื้อเพลิงชีวภาพเพื่อใช้เป็นพลังงาน       | 4.33        | 0.73        | มากที่สุด        |
| 13. ท่านต้องการให้มีการนำขยะมูลฝอยไปผลิตแก๊สเป็นเชื้อเพลิง                          | 4.32        | 0.69        | มากที่สุด        |
| 14. ท่านต้องการแปรรูปขยะมูลฝอยไปเป็นพลังงานความร้อน                                 | 4.30        | 0.68        | มากที่สุด        |
| 15. ท่านต้องการให้มีการทำเชื้อเพลิงอัดแท่งจากขยะมูลฝอยเพื่อใช้เป็นพลังงานเชื้อเพลิง | 4.40        | 0.62        | มากที่สุด        |
| <b>รวม</b>                                                                          | <b>4.26</b> | <b>0.53</b> | <b>มากที่สุด</b> |



## การเปรียบเทียบความต้องการการจัดการขยะมูลฝอยของบุคลากร

### 1. การเปรียบเทียบประเด็นความต้องการการจัดการขยะมูลฝอยของบุคลากร

ผลเปรียบเทียบระดับความต้องการการจัดการขยะมูลฝอยของบุคลากรในมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทาสำหรับแปรรูปเป็นพลังงานชีวมวลจำแนกตามปัจจัยส่วนบุคคลของนักศึกษา กับเจ้าหน้าที่ โดยใช้สถิติการทดสอบค่าที (t-test independent) พบว่า ระดับความต้องการทั้ง 3 ด้านของนักศึกษาและเจ้าหน้าที่มีค่า P-Value = 0.289 ซึ่งมากกว่า 0.01 จึงยอมรับ  $H_0$  นั่น คือความต้องการการจัดการขยะมูลฝอยของบุคลากรในมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทาสำหรับแปรรูปเป็นพลังงานชีวมวล 3 ด้าน ไม่แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 ดังแสดงในตารางที่ 4.11

**ตารางที่ 4.11** ผลการศึกษาระดับความต้องการการจัดการขยะมูลฝอยของบุคลากรในมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทาสำหรับแปรรูปเป็นพลังงานชีวมวล 3 ด้าน

| บุคลากร  | ประเด็นความต้องการทั้ง 3 ด้าน |           |      |       |         |
|----------|-------------------------------|-----------|------|-------|---------|
|          | จำนวน(คน)                     | $\bar{x}$ | S.D. | t     | P-Value |
| นักศึกษา | 323                           | 4.33      | 0.45 | -1.06 | 0.289   |
| บุคลากร  | 17                            | 4.45      | 0.39 |       |         |

## 2. การเปรียบเทียบประเด็นความต้องการการจัดการขยะมูลฝอยของบุคลากรด้านการคัดแยกขยะมูลฝอย

ผลการเปรียบเทียบระดับความต้องการการจัดการขยะมูลฝอยของบุคลากรในมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทาสำหรับแปรรูปเป็นพลังงานชีวมวลจำแนกตามปัจจัยส่วนบุคคลของนักศึกษา กับเจ้าหน้าที่ โดยใช้สถิติการทดสอบค่าที (t-test independent) พบว่า ระดับความต้องการด้านการคัดแยกขยะมูลฝอยของนักศึกษาและบุคลากร มีค่า P-Value = 0.183 ซึ่งมากกว่า 0.01 จึงยอมรับ  $H_0$  นั่น คือความต้องการการจัดการขยะมูลฝอยของบุคลากรในมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทาสำหรับแปรรูปเป็นพลังงานชีวมวล ด้านการคัดแยกขยะมูลฝอยไม่แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 ดังแสดงในตารางที่ 4.12

**ตารางที่ 4.12** ผลการศึกษาระดับความต้องการการจัดการขยะมูลฝอยของบุคลากรในมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทาสำหรับแปรรูปเป็นพลังงานชีวมวลด้านการคัดแยกขยะมูลฝอย

| บุคลากร  | ประเด็นความต้องการด้านการคัดแยกขยะมูลฝอย |           |      |       |         |
|----------|------------------------------------------|-----------|------|-------|---------|
|          | จำนวน(คน)                                | $\bar{x}$ | S.D. | t     | P-Value |
| นักศึกษา | 323                                      | 4.39      | 0.51 | -1.33 | 0.183   |
| บุคลากร  | 17                                       | 4.56      | 0.47 |       |         |

### 3. การเปรียบเทียบประเด็นความต้องการการจัดการขยะมูลฝอยของบุคลากร ด้านการเก็บรวบรวมขยะมูลฝอย

ผลเปรียบเทียบระดับความต้องการการจัดการขยะมูลฝอยของบุคลากรในมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทาสำหรับแปรรูปเป็นพลังงานชีวมวลจำแนกตามปัจจัยส่วนบุคคลของนักศึกษา กับเจ้าหน้าที่ โดยใช้สถิติการทดสอบค่าที (t-test independent) พบว่า ระดับความต้องการด้านการเก็บรวบรวมขยะมูลฝอยของนักศึกษาและบุคลากร มีค่า P-Value = 0.619 ซึ่งมากกว่า 0.01 จึงยอมรับ  $H_0$  นั่น คือความต้องการการจัดการขยะมูลฝอยของบุคลากรในมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทาสำหรับแปรรูปเป็นพลังงานชีวมวล ด้านการเก็บรวบรวมขยะมูลฝอยไม่แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 ดังแสดงใน ตารางที่ 4.13

**ตารางที่ 4.13** ผลการศึกษาระดับความต้องการการจัดการขยะมูลฝอยของบุคลากรในมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทาสำหรับแปรรูปเป็นพลังงานชีวมวลด้านการเก็บรวบรวมขยะมูลฝอย

| บุคลากร  | ประเด็นความต้องการด้านการเก็บรวบรวมขยะมูลฝอย |           |      |       |         |
|----------|----------------------------------------------|-----------|------|-------|---------|
|          | จำนวน(คน)                                    | $\bar{x}$ | S.D. | t     | P-Value |
| นักศึกษา | 323                                          | 4.34      | 0.53 | -0.49 | 0.619   |
| บุคลากร  | 17                                           | 4.41      | 0.51 |       |         |

#### 4. การเปรียบเทียบประเด็นความต้องการการจัดการขยะมูลฝอยของบุคลากร ด้านการแปรรูปขยะมูลฝอย

ผลการเปรียบเทียบระดับความต้องการการจัดการขยะมูลฝอยของบุคลากรในมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทาสำหรับแปรรูปเป็นพลังงานชีวมวลจำแนกตามปัจจัยส่วนบุคคลของนักศึกษา กับเจ้าหน้าที่ โดยใช้สถิติการทดสอบค่าที (t-test independent) พบว่า ระดับความต้องการด้านการแปรรูปขยะมูลฝอยของนักศึกษาและบุคลากร มีค่า P-Value = 0.364 ซึ่งมากกว่า 0.01 จึงยอมรับ  $H_0$  นั่นคือความต้องการการจัดการขยะมูลฝอยของบุคลากรในมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทาสำหรับแปรรูปเป็นพลังงานชีวมวล ด้านการแปรรูปขยะมูลฝอยไม่แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 ดังแสดงในตารางที่ 4.14

**ตารางที่ 4.14** ผลการศึกษาระดับความต้องการการจัดการขยะมูลฝอยของบุคลากรในมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทาสำหรับแปรรูปเป็นพลังงานชีวมวลด้านการแปรรูปขยะมูลฝอย

| บุคลากร  | ประเด็นความต้องการด้านการแปรรูปขยะมูลฝอย |           |      |       |         |
|----------|------------------------------------------|-----------|------|-------|---------|
|          | จำนวน(คน)                                | $\bar{X}$ | S.D. | t     | P-Value |
| นักศึกษา | 323                                      | 4.25      | 0.53 | -0.90 | 0.364   |
| บุคลากร  | 17                                       | 4.37      | 0.38 |       |         |

## บทที่ 5

### สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาเรื่อง ความต้องการการจัดการขยะมูลฝอยของบุคลากรในมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทาสำหรับแปรรูปเป็นพลังงานชีวมวลมีวัตถุประสงค์ของการศึกษา 2 ประการคือ

- (1) เพื่อเปรียบเทียบความต้องการการจัดการขยะมูลฝอยของบุคลากรในมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทาสำหรับแปรรูปเป็นพลังงานชีวมวล ของนักศึกษา กับบุคลากร
- (2) ความต้องการในการจัดการขยะมูลฝอยด้วยการแปรรูปเป็นพลังงานชีวมวลในมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาเชิงปริมาณ เครื่องมือที่ใช้เก็บข้อมูลเป็นแบบสอบถาม (questionnaire) โดยมุ่งเน้นการศึกษา ความต้องการการจัดการขยะมูลฝอยของบุคลากรในมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทาสำหรับแปรรูปเป็นพลังงานชีวมวล ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามได้นำมาวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป สำหรับการวิจัยทางสังคมศาสตร์โดยใช้สถิติพรรณนา คือ ค่าร้อยละ (percentage) ค่าความถี่ (frequency) ค่าเฉลี่ย (mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) เพื่ออธิบายเชิงพรรณนาข้อมูลด้านปัจจัยส่วนบุคคลและพฤติกรรม ในส่วนของสถิติอนุมาน ได้แก่ การวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ย (t-Test)

### สรุปผลการวิจัย

(1) กลุ่มตัวอย่างทั้งหมดเป็นเพศชายคิดเป็นร้อยละ 40 และเพศหญิงคิดเป็นร้อยละ 60 อายุส่วนมากอยู่ที่ 18-21 ปี คิดเป็นร้อยละ 71.8 เป็นนักศึกษาร้อยละ 95 และเจ้าหน้าที่ร้อยละ 5

(2) การศึกษาความต้องการการจัดการขยะมูลฝอยของบุคลากรในมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทาสำหรับแปรรูปเป็นพลังงานชีวมวล พบว่าระดับความต้องการการจัดการขยะมูลฝอยของบุคลากรในมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทาสำหรับแปรรูปเป็นพลังงานชีวมวล อยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33 เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า กลุ่มตัวอย่างระดับมีความต้องการจัดการขยะมูลฝอยสำหรับแปรรูปเป็นพลังงานชีวมวล ด้านการคัดแยกอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ย 4.40 มีความต้องการจัดการขยะมูลฝอยสำหรับแปรรูปเป็นพลังงานชีวมวล ด้านการเก็บรวบรวมอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ย 4.34 มีความต้องการจัดการขยะมูลฝอยสำหรับแปรรูปเป็นพลังงานชีวมวล ด้านการแปรรูปขยะอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ย 4.26

(3) การเปรียบเทียบความต้องการการจัดการขยะมูลฝอยของบุคลากรในมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทาสำหรับแปรรูปเป็นพลังงานชีวมวล พบว่า ความต้องการการจัดการขยะมูลฝอยของนักศึกษาและเจ้าหน้าที่ ด้านการคัดแยก ด้านการเก็บรวบรวมและด้านการแปรรูปขยะชีวมวลมีระดับความต้องการที่ไม่แตกต่างกัน และเมื่อพิจารณาทั้ง 3 ด้าน พบว่านักศึกษาและเจ้าหน้าที่มีระดับความต้องการการจัดการขยะมูลฝอยสำหรับแปรรูปเป็นพลังงานชีวมวล ไม่แตกต่างกันที่ระดับ 0.05

### **ข้อเสนอแนะ**

- (1) ควรส่งเสริมความรู้ความเข้าใจในเรื่องพลังงานชีวมวลก่อนทำแบบสอบถามของบุคลากร เพื่อความเข้าใจในการ แปรรูปขยะมูลฝอยด้วยพลังงานทดแทน เนื่องจากแบบสอบถามใช้ความรู้เรื่องพลังงานชีวมวลในการตอบแบบสอบถาม
- (2) การศึกษาพลังงานชีวมวลในการจัดการขยะเพิ่มเติมเพื่อเป็นทางเลือกในการตอบแบบสอบถามต่อความต้องการการจัดการขยะด้วยพลังงานชีวมวลต่องานวิจัยที่มากขึ้น

## บรรณานุกรม

กรมควบคุมมลพิษ.(2548).แนวทางและข้อกำหนดเบื้องต้น การลดและใช้ประโยชน์ขยะมูลฝอย.

สืบค้นเมื่อวันที่ 10 กันยายน 2563 จาก <http://infofile.pcd.go.th/waste/>

\_\_\_\_\_. (2536).การจัดการขยะมูลฝอย.สืบค้นเมื่อวันที่ 11 กันยายน 2563 จาก

[http://www.pcd.go.th/info\\_serv/waste\\_garbage.html](http://www.pcd.go.th/info_serv/waste_garbage.html)

กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน.(2555).เทคโนโลยีพลังงานชีวมวล.สืบค้นเมื่อวันที่

12 กันยายน 2563 จาก <http://e-lib.dede.go.th/mm-data/Bib7428-2552.pdf>

\_\_\_\_\_. (2535).ขยะมูลฝอย.สืบเมื่อวันที่ 9 กันยายน 2563

จาก <http://203.157.123.7/diseasecontrol/>

ชัยศรี ธาราสวัสดิ์พิพัฒน์.(2553).กรณีศึกษาพลังงานชีวมวล.สืบค้นเมื่อวันที่12 กันยายน 2563 จาก

<http://www.elcls.ssru.ac.th/>

ทองทิพย์ พูลเกษม.(2542).การศึกษาการผลิตเชื้อเพลิงอัดแท่งจากเปลือกทุเรียนเพื่อทดแทนฟืนและ

ถ่านในการหุงต้มในครัวเรือน.สืบค้นเมื่อวันที่ 11 กันยายน 2563 จาก

<https://dric.nrct.go.th/index.php?/>

\_\_\_\_\_. (2562).แนวทางการคัดแยกและการจัดการขยะมูลฝอยในอาคารเรียน.

สืบค้นเมื่อวันที่ 10 กันยายน 2563 จาก <https://fit.ssru.ac.th/useruploads/files/>

\_\_\_\_\_. (2556).แนวทางการจัดการขยะของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต

ในการมุ่งสู่ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน (AEC)ภายใต้พระราชบัญญัติการให้เอกชนร่วม

ลงทุนในกิจการของรัฐ พ.ศ. 2556.สืบค้นเมื่อวันที่ 10 กันยายน 2563 จาก

<http://ethesisarchive.library.tu.ac.th/thesis/>

\_\_\_\_\_. (2553).ประเภทของพลังงานชีวมวล.สืบค้นเมื่อวันที่ 12 กันยายน 2563 จาก

<http://webkc.dede.go.th/testmax/sites/default/files/>

## บรรณานุกรม (ต่อ)

กรมควบคุมมลพิษ.(2553).ประเภทของพลังงานชีวมวล.สืบค้นเมื่อวันที่ 12 กันยายน 2563 จาก

<http://webkc.dede.go.th/testmax/sites/default/files/>

\_\_\_\_\_พลังงานชีวมวล.สืบค้นเมื่อวันที่ 12 กันยายน 2563 จาก

<https://ienergyguru.com/>

พลังงานทดแทนแบบครบวงจร (ระดับชุมชน).สืบเมื่อวันที่ 10 กันยายน 2563 จาก

<http://webkc.dede.go.th/testmax/sites/default/files/>

\_\_\_\_\_. (2008).ศึกษาเรื่องการประเมินปัจจัยที่มีผลต่อ ประสิทธิภาพในโครงการขยะ

รีไซเคิล.สืบค้นเมื่อวันที่ 11 กันยายน 2563 จาก

<http://ir.swu.ac.th/xmlui/bitstream/handle/123456789/604/>

ศูนย์ความเป็นเลิศทางด้านชีวมวล .(2552).การศึกษาแนวทางบริหารจัดการขยะชุมชนใช้เป็น

\_\_\_\_\_.(2552).แหล่งที่มาของขยะมูลฝอย.สืบค้นเมื่อวันที่ 11 กันยายน 2563 จาก

<https://www.researchgate.net/profile/>

อาณัติ ต๊ะปิ่นตา.(2553).ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการจัดการขยะมูลฝอย.สืบค้นเมื่อวันที่ 11 กันยายน

2563 จาก <https://www.car.chula.ac.th/>



ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

แบบสอบถามที่ใช้ในการวิจัย

## แบบสอบถาม

เรื่อง ศึกษาความต้องการการจัดการขยะมูลฝอยของบุคลากร

ในคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสำหรับแปรรูปเป็นพลังงานชีวมวล

คำชี้แจงเกี่ยวกับแบบสอบถาม

แบบสอบถามชุดนี้มี 3 ตอน คือ

ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 ความต้องการการจัดการขยะมูลฝอยของบุคลากรในคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสำหรับแปรรูปเป็นพลังงานชีวมวล

ตอนที่ 3 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ

คำชี้แจงในการตอบแบบสอบถาม

แบบสอบถามฉบับนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาการจัดการขยะมูลฝอยของบุคลากรในคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสำหรับแปรรูปเป็นพลังงานชีวมวลข้อมูลที่ได้จากการตอบแบบสอบถามนี้จะนำไปเพื่อใช้ประกอบการทำวิจัย ดังนั้นผู้วิจัยจึงขอความร่วมมือจากนักศึกษาและเจ้าหน้าที่ในการตอบแบบสอบถามให้ครบทุกข้อและตรงตามความเป็นจริง

ผู้วิจัยขอขอบคุณนักศึกษาและเจ้าหน้าที่ที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถามไว้ ณ โอกาสนี้

วรัญญา สุขแสน  
สิริวิชญ์ ดำรงรักษ์

ผู้วิจัย

### แบบสอบถาม

**เรื่อง** ความต้องการการจัดการขยะมูลฝอยสำหรับแปรรูปเป็นพลังงานชีวมวล

**คำอธิบาย** แบบสอบถามทั้งหมดมีทั้งหมด 3 ตอน ขอให้ผู้ตอบแบบประเมินตอบให้ครบทั้ง 3 ตอน เพื่อนำไป พัฒนาในการนำเสนอครั้งต่อไป

#### **ส่วนที่ 1** ข้อมูลส่วนบุคคล

**คำชี้แจง** โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง ☐ หน้าข้อความ

1. เพศ ☐ หญิง ☐ ชาย

2. อายุ .....ปี

3. สถานะ

#### **นักศึกษาสาขา**

☐ วิทยาการคอมพิวเตอร์

☐ สถิติประยุกต์

☐ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร

☐ ชีววิทยา

☐ เทคโนโลยีสารสนเทศ

☐ จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม

☐ คหกรรมศาสตร์

☐ ฟิสิกส์ประยุกต์

☐ เคมี

☐ นิติวิทยาศาสตร์

☐ วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

☐ จุลชีววิทยาอุตสาหกรรมอาหารและนวัตกรรม

ชีวภาพ

☐ คณิตศาสตร์สารสนเทศ

☐ ชีววิทยาสิ่งแวดล้อม

☐ เทคโนโลยีชีวภาพ

☐ วิทยาศาสตร์การกีฬาและสุขภาพ

#### **บุคลากร**

☐ เจ้าหน้าที่

## ส่วนที่ 2 ความต้องการจัดการขยะมูลฝอยสำหรับแปรรูปเป็นพลังงานชีวมวล

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความต้องการการจัดการขยะของท่านในคณะ  
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสำหรับแปรรูปเป็นพลังงานชีวมวล ค่าคะแนนในแต่ละช่วงมีความหมาย  
ดังนี้

|                                        |             |
|----------------------------------------|-------------|
| มากที่สุด หมายถึง ความต้องการอย่างมาก  | ให้ 5 คะแนน |
| มาก หมายถึง ความต้องการมาก             | ให้ 4 คะแนน |
| ปานกลาง หมายถึง ความต้องการปานกลาง     | ให้ 3 คะแนน |
| น้อย หมายถึง ความต้องการน้อย           | ให้ 2 คะแนน |
| น้อยที่สุด หมายถึง ไม่ต้องการหัวข้อนี้ | ให้ 1 คะแนน |

| ประเด็นความต้องการ            |                                                                                                     | คะแนนความต้องการ |   |   |   |   |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|---|---|---|---|
|                               |                                                                                                     | 5                | 4 | 3 | 2 | 1 |
| <b>ด้านการคัดแยกขยะมูลฝอย</b> |                                                                                                     |                  |   |   |   |   |
| 1                             | ท่านต้องการให้มีการคัดแยกขยะมูลฝอย                                                                  |                  |   |   |   |   |
| 2                             | ท่านมีความต้องการให้มีการคัดแยกขยะมูล<br>ฝอยอย่างมากในมหาวิทยาลัย                                   |                  |   |   |   |   |
| 3                             | ท่านต้องการการคัดแยกขยะมูลฝอยเพื่อนำ<br>ขยะบางประเภทไปใช้ประโยชน์                                   |                  |   |   |   |   |
| 4                             | ท่านมีความต้องการให้มีการคัดแยกขยะไป<br>เป็นพลังงานชีวมวล                                           |                  |   |   |   |   |
| 5                             | ท่านต้องการให้มีการสนับสนุนแนวคิดหลัก<br>3R มาใช้ในการคัดแยกขยะเพื่อนำไปแปรรูป<br>เป็นพลังงานชีวมวล |                  |   |   |   |   |

| ประเด็นความต้องการ                |                                                                                     | คะแนนความต้องการ |   |   |   |   |
|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------|---|---|---|---|
|                                   |                                                                                     | 5                | 4 | 3 | 2 | 1 |
| <b>ด้านการเก็บรวบรวมขยะมูลฝอย</b> |                                                                                     |                  |   |   |   |   |
| 6                                 | ท่านต้องการให้มีการเก็บรวบรวมขยะมูลฝอยแยกตามประเภท                                  |                  |   |   |   |   |
| 7                                 | ท่านต้องการให้มีการจัดเก็บขยะมูลฝอยให้หมดทุกวัน                                     |                  |   |   |   |   |
| 8                                 | ท่านต้องการให้มีการเก็บรวบรวมขยะมูลฝอยเป็นประจำทุกวัน                               |                  |   |   |   |   |
| 9                                 | ท่านต้องการให้มีการจัดตั้งจุดรวบรวมขยะมูลฝอยไว้ในที่กำหนดไว้ในแต่ละจุด              |                  |   |   |   |   |
| 10                                | ท่านต้องการเก็บรวบรวมขยะมูลฝอยเพื่อนำไปแปรรูปเป็น พลังงานชีวมวล                     |                  |   |   |   |   |
| <b>ด้านการแปรรูปขยะมูลฝอย</b>     |                                                                                     |                  |   |   |   |   |
| 11                                | ท่านต้องการให้มีการขายตรงจากขยะมูลฝอยโดยไม่ผ่านการแปรรูป                            |                  |   |   |   |   |
| 12                                | ท่านต้องการให้มีการนำขยะมูลฝอยไปแปรรูปเชื้อเพลิงชีวภาพเพื่อใช้เป็นพลังงานเชื้อเพลิง |                  |   |   |   |   |
| 13                                | ท่านต้องการให้มีการนำขยะมูลฝอยไปผลิตแก๊สเป็นเชื้อเพลิง                              |                  |   |   |   |   |

| ประเด็นความต้องการ     |                                                                                 | คะแนนความต้องการ |   |   |   |   |
|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|------------------|---|---|---|---|
|                        |                                                                                 | 5                | 4 | 3 | 2 | 1 |
| ด้านการแปรรูปขยะมูลฝอย |                                                                                 |                  |   |   |   |   |
| 14                     | ท่านต้องการแปรรูปขยะมูลฝอยไปเป็นพลังงานความร้อน                                 |                  |   |   |   |   |
| 15                     | ท่านต้องการให้มีการทำเชื้อเพลิงอัดแท่งจากขยะมูลฝอยเพื่อใช้เป็นพลังงานเชื้อเพลิง |                  |   |   |   |   |

ส่วนที่ 3 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

ภาคผนวก ข

รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)



## รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)

### 1. ผู้ทรงคุณวุฒิที่ 1

รองศาสตราจารย์ ดร. ไพบุลย์ แจ่มพงษ์

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

### 2. ทรงคุณวุฒิที่ 2

รองศาสตราจารย์ ศิวพันธุ์ ชูอินทร์

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

### 3. ทรงคุณวุฒิที่ 3

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ศรีสวรรณ เกษมสวัสดิ์

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

ภาคผนวก ค

ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)

## การคำนวณและแปลผลค่าIOC

ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างเนื้อหา กับแบบสอบถามที่ใช้ในงานวิจัย

| ข้อที่                                                                                                        | คะแนนความเห็นของ<br>ผู้ทรงคุณวุฒิ |         |         | รวม | ค่า<br>IOC | สรุปผล<br>(ข้อเสนอแนะ)                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|---------|---------|-----|------------|-------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                               | คนที่ 1                           | คนที่ 2 | คนที่ 3 |     |            |                                                                               |
| ด้านการคัดแยกขยะมูลฝอย                                                                                        |                                   |         |         |     |            |                                                                               |
| 1.ท่านต้องการให้มีการ<br>คัดแยกขยะมูลฝอย                                                                      | +1                                | +1      | +1      | 3   | 1          | ใช้ได้                                                                        |
| 2.ท่านมีความต้องการให้<br>มีการคัดแยกขยะมูลฝอย<br>อย่างมากใน<br>มหาวิทยาลัย                                   | +1                                | +1      | +1      | 3   | 1          | ใช้ได้                                                                        |
| 3.ท่านต้องการการคัด<br>แยกขยะมูลฝอย อยู่ใน<br>ระดับไหน                                                        | +1                                | +1      | -1      | 1   | 0.40       | ท่านต้องการการ<br>คัดแยกขยะมูล<br>ฝอยเพื่อนำขยะ<br>บางประเภทไปใช้<br>ประโยชน์ |
| 4.ท่านมีความต้องการให้<br>มีการคัดแยกขยะไปเป็น<br>พลังงานชีวมวล                                               | +1                                | +1      | +1      | 3   | 1          | ใช้ได้                                                                        |
| 5.ท่านต้องการให้มีการ<br>สนับสนุนแนวคิดหลัก<br>3R มาใช้ในการคัดแยก<br>ขยะเพื่อนำไปแปรรูป<br>เป็นพลังงานชีวมวล | +1                                | +1      | +1      | 3   | 1          | ใช้ได้                                                                        |

| ข้อที่                                                                   | คะแนนความเห็นของ<br>ผู้ทรงคุณวุฒิ |         |         | รวม | ค่า IOC | สรุปผล<br>(ข้อเสนอแนะ) |
|--------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|---------|---------|-----|---------|------------------------|
|                                                                          | คนที่ 1                           | คนที่ 2 | คนที่ 3 |     |         |                        |
| ด้านการเก็บรวบรวมขยะมูลฝอย                                               |                                   |         |         |     |         |                        |
| 1.ท่านต้องการให้มีการเก็บรวบรวมขยะมูลฝอยแยกตามประเภท                     | +1                                | +1      | +1      | 3   | 1       | ใช้ได้                 |
| 2.ท่านต้องการให้มีการจัดเก็บขยะมูลฝอยให้หมดทุกวัน                        | +1                                | +1      | +1      | 3   | 1       | ใช้ได้                 |
| 3.ท่านต้องการให้มีการเก็บรวบรวมขยะมูลฝอยเป็นประจำทุกวัน                  | +1                                | +1      | +1      | 3   | 1       | ใช้ได้                 |
| 4.ท่านต้องการให้มีการจัดตั้งจุดรวบรวมขยะมูลฝอยไว้ในที่กำหนดไว้ในแต่ละจุด | +1                                | +1      | +1      | 3   | 1       | ใช้ได้                 |
| 5.ท่านต้องการเก็บรวบรวมขยะมูลฝอยเพื่อนำไปแปรรูปเป็น พลังงานชีวมวล        | +1                                | +1      | +1      | 3   | 1       | ใช้ได้                 |

| ข้อที่                                                                              | คะแนนความเห็นของ<br>ผู้ทรงคุณวุฒิ |         |         | รวม | ค่า<br>IOC | สรุปผล<br>(ข้อเสนอแนะ)                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|---------|---------|-----|------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                     | คนที่ 1                           | คนที่ 2 | คนที่ 3 |     |            |                                                                                     |
| ด้านการแปรรูปขยะมูลฝอย                                                              |                                   |         |         |     |            |                                                                                     |
| 1.ท่านต้องการให้มีการขายตรงจากขยะมูลฝอยโดยไม่ผ่านการแปรรูป                          | +1                                | +1      | +1      | 3   | 1          | ใช้ได้                                                                              |
| 2.ท่านต้องการให้มีการนำไปทำเชื้อเพลิงแข็งจากขยะมูลฝอย เพื่อใช้เป็นพลังงานเชื้อเพลิง | +1                                | +1      | -1      | 1   | 0.40       | ท่านต้องการให้มีการนำขยะมูลฝอยไปแปรรูปเชื้อเพลิงชีวภาพเพื่อใช้เป็นพลังงานเชื้อเพลิง |
| 3.ท่านต้องการให้มีการนำไปเปลี่ยนเป็นแก๊สจากขยะมูลฝอย เพื่อเปลี่ยนเป็นพลังงาน        | +1                                | +1      | -1      | 1   | 0.40       | ท่านต้องการให้มีการนำขยะมูลฝอยไปผลิตแก๊สเป็นเชื้อเพลิง                              |
| 4.ท่านต้องการให้มีการเผาไหม้เป็นพลังงานจากขยะมูลฝอย ในการกำจัดขยะ                   | +1                                | +1      | -1      | 1   | 0.40       | ท่านต้องการแปรรูปขยะมูลฝอยไปเป็นพลังงานความร้อน                                     |
| 5.ท่านต้องการให้มีการทำเชื้อเพลิงอัดแท่งจากขยะมูลฝอยเพื่อใช้เป็นพลังงานเชื้อเพลิง   | +1                                | +1      | +1      | 3   | 1          | ใช้ได้                                                                              |

ภาคผนวก ง

ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบสอบถาม

### ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบสอบถาม

1. ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามเกี่ยวกับความต้องการการจัดการขยะมูลฝอยของบุคลากรในคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสำหรับแปรรูปเป็นพลังงานชีวมวล โดยสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาคโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติในการคำนวณ มีค่าเท่ากับ 0.888 ดังตารางที่ 0.1 – 0.2

**ตารางที่ 0.1** จำนวนตัวอย่างของผู้ทำแบบสอบถามเพื่อหาค่าความเชื่อมั่น

|       |          | N  | %     |
|-------|----------|----|-------|
| Cases | Valid    | 30 | 100.0 |
|       | Excluded | 0  | .0    |
| Total |          | 30 | 100.0 |

**ตารางที่ 0.2** ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม

| Cronbach's Alpha | Cronbach's Alpha Based<br>on Standardized Items | N of Items |
|------------------|-------------------------------------------------|------------|
| .877             | .888                                            | 15         |

ภาคผนวก จ

ประมวลภาพดำเนินงานวิจัย





ภาพที่ จ-1 ภาพการสอบถามข้อมูลจากกลุ่มนักศึกษา



ภาพที่ จ-2 ภาพการสอบถามข้อมูลจากกลุ่มนักศึกษา



ภาพที่ จ-3 ภาพการสอบถามข้อมูลจากกลุ่มนักศึกษา



ภาพที่ จ-4 ภาพการสอบถามข้อมูลจากกลุ่มนักศึกษา



ภาพที่ จ-5 ภาพการสอบถามข้อมูลจากกลุ่มนักศึกษา



ภาพที่ จ-6 ภาพการสอบถามข้อมูลจากกลุ่มนักศึกษา





ภาพที่ จ-7 ภาพการสอบถามข้อมูลจากกลุ่มนักศึกษา



ภาพที่ จ-8 ภาพการสอบถามข้อมูลจากกลุ่มนักศึกษา



ภาพที่ จ-9 ภาพการสอบถามข้อมูลจากกลุ่มนักศึกษา



ภาพที่ จ-10 ภาพการสอบถามข้อมูลจากกลุ่มเจ้าหน้าที่



ภาพที่ จ-11 ภาพการสอบถามข้อมูลจากกลุ่มเจ้าหน้าที่



ภาพที่ จ-12 ภาพการสอบถามข้อมูลจากกลุ่มเจ้าหน้าที่



ภาพที่ จ-13 ภาพการสอบถามข้อมูลจากกลุ่มเจ้าหน้าที่



ภาพที่ จ-14 ภาพการสอบถามข้อมูลจากกลุ่มเจ้าหน้าที่



ภาพที่ จ-15 ภาพการสอบถามข้อมูลจากกลุ่มเจ้าหน้าที่