

## ภาคผนวก

- ภาคผนวก ก. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย
- ภาคผนวก ข. เครื่องมือที่ใช้ในการทำวิจัย
- ภาคผนวก ค. รายละเอียดการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

### ภาคผนวก ก.

#### ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

##### ภาพประกอบในการทำวิจัย

1. ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง
2. การสรุปข้อมูลเพื่อการประเมินแบบ
3. การเขียนแบบเพื่อการผลิต
4. ขั้นตอนการผลิตเครื่องอบแห้งดินเหนียวจากขยะเปียก

## 1. ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง



ภาพแสดงลักษณะการทิ้งขยะเปียก  
ภาพโดย : ทรงวุฒิ เอกวุฒิวงศา (2557)



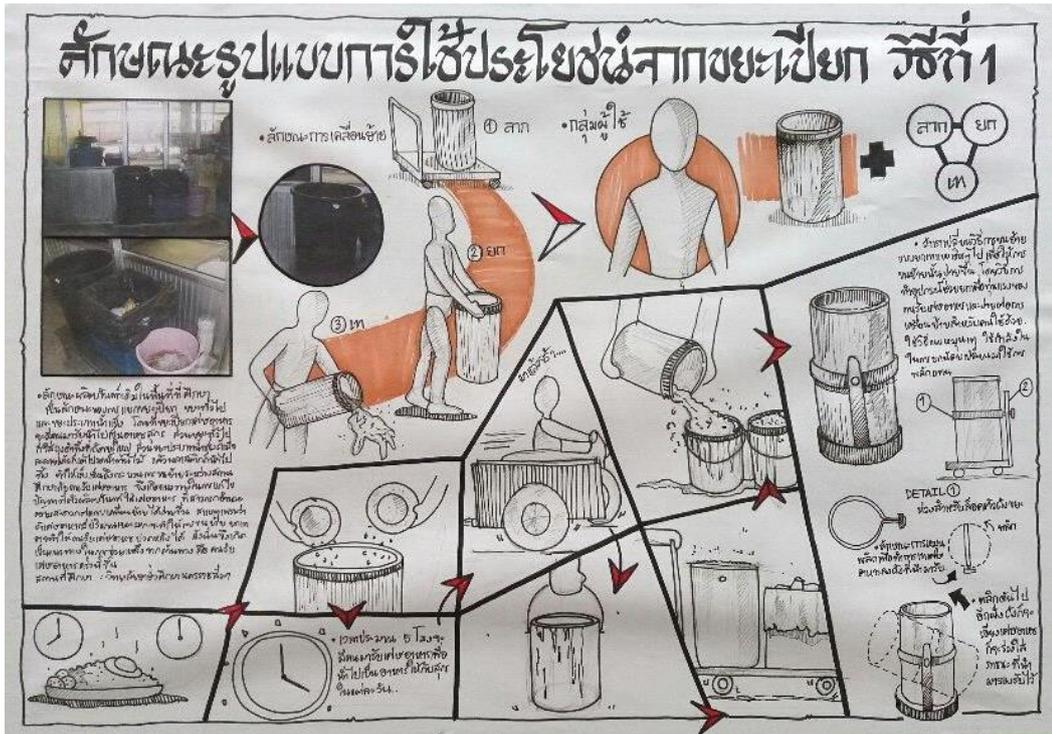
ภาพแสดงลักษณะทางกายภาพของขยะเปียก  
ภาพโดย : ทรงวุฒิ เอกวุฒิวงศา (2557)



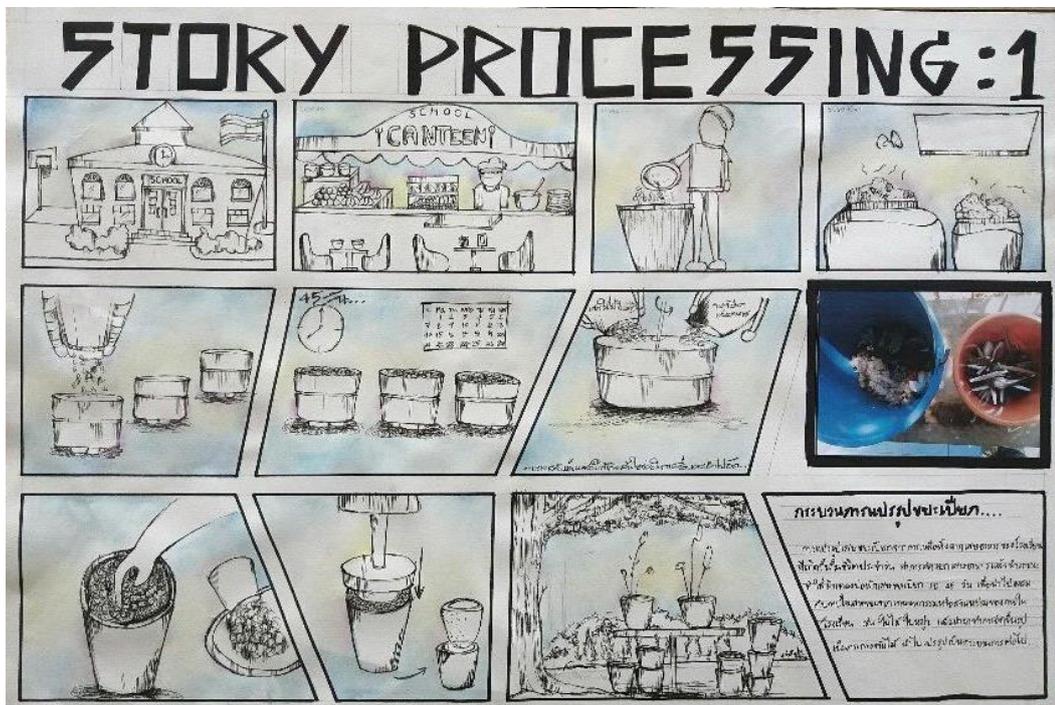
ภาพแสดงข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับผู้พิการทางสายตา  
 ภาพโดย : ทรงวุฒิ เอกวุฒิวงศา (2557)



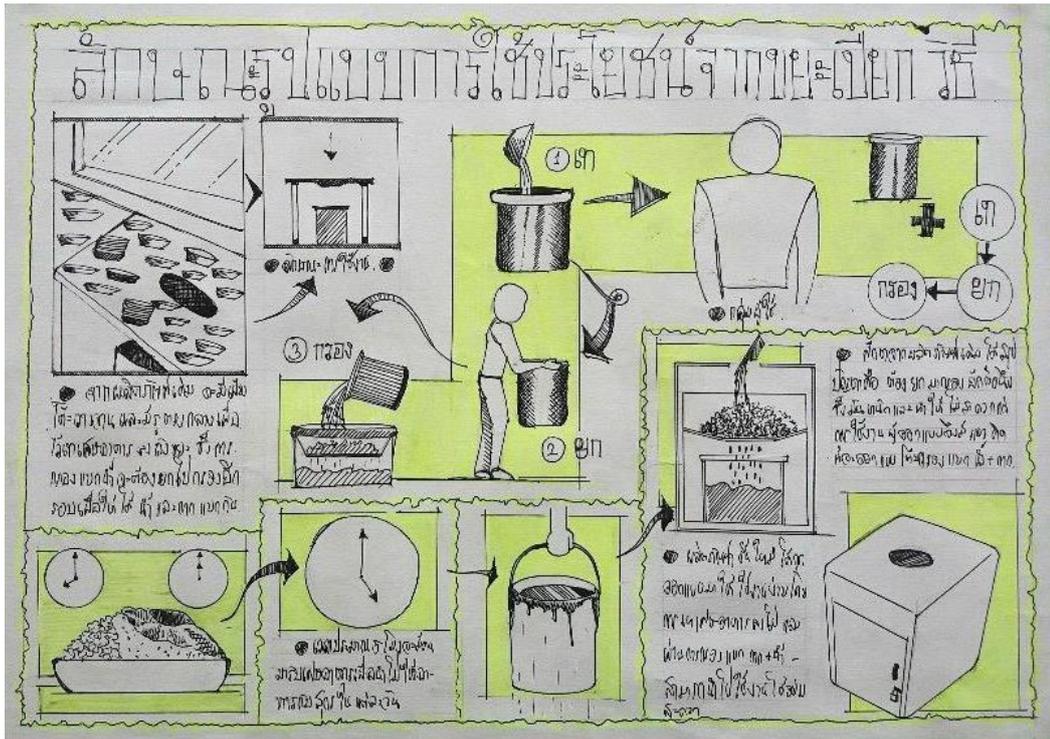
ภาพแสดงลักษณะการกำจัดขยะของ กทม.  
 ภาพโดย : ทรงวุฒิ เอกวุฒิวงศา (2557)



ภาพแสดงแนวทางการระดมความคิดเพื่อพิจารณาแนวทางการประยุกต์ใช้ขยะเปียก  
ภาพโดย : ทรวงวุฒิ เอกภูมิจวงศา (2557)



ภาพแสดงแนวทางการระดมความคิดเพื่อพิจารณาแนวทางการประยุกต์ใช้ขยะเปียก  
ภาพโดย : ทรวงวุฒิ เอกภูมิจวงศา (2557)



ภาพแสดงแนวทางการระดมความคิดเพื่อพิจารณาแนวทางการประยุกต์ใช้ขยะเปียก  
ภาพโดย : ทรวงุฒิ เอกวุฒินงศา (2557)



ภาพแสดงแนวทางการระดมความคิดเพื่อพิจารณาแนวทางการประยุกต์ใช้ขยะเปียก  
ภาพโดย : ทรวงุฒิ เอกวุฒินงศา (2557)



1.

**การเปรียบเทียบผลิตภัณฑ์ใกล้เคียง**

จากการเปรียบเทียบใกล้เคียง พบว่า ผลิตภัณฑ์ใกล้เคียงรูปแบบ A มีความโดดเด่นในด้านประโยชน์ใช้สอย , ระบบกลไก และราคา พร้อมกับมีจุดอ่อนในด้านวัสดุกรรมวิธีการผลิต , ความมีเอกลักษณ์เฉพาะตัว และการซ่อมแซมบำรุงรักษา ส่วนผลิตภัณฑ์ใกล้เคียงรูปแบบ B มีความโดดเด่นในด้านความแข็งแรงทนทาน , ประโยชน์ใช้สอย และความสะอาดสวยงามในการใช้งาน พร้อมกับมีจุดอ่อนในการซ่อมแซมบำรุงรักษา และความปลอดภัย

2.

**ปัจจัยที่ต้องปรับปรุง**

ปัจจัยที่ต้องปรับปรุงสำหรับเครื่องอบแห้งดินเหนียวจากขยะเปียก คือ ประโยชน์ใช้สอย รองลงมาคือความสะอาดสวยงามในการใช้งาน , วัสดุกรรมวิธีการผลิต ความมีเอกลักษณ์เฉพาะตัว และราคาหากมีการพัฒนาในครั้งต่อไปควรคำนึงถึงปัจจัยตามหัวข้อต่อไปนี้

3.

**จุดขาย**

จุดขายที่ควรคำนึงสำหรับเครื่องอบแห้งดินเหนียวจากขยะเปียกจากการวิเคราะห์ของฝ่ายการตลาด คือ ประโยชน์ใช้สอย , ระบบกลไก , ราคา , ความปลอดภัย , ความมีเอกลักษณ์เฉพาะตัว และวัสดุที่ใช้ในการผลิต จากมุมมองของฝ่ายการตลาด ปัจจัยตามหัวข้อต้นจะช่วยเพิ่มความสนใจให้กับเครื่องอบแห้งดินเหนียวจากขยะเปียก

4.

**ความต้องการของลูกค้า**

ความต้องการของกลุ่มเป้าหมายที่ต้องการมากที่สุดในการศึกษาและพัฒนาเครื่องอบแห้งดินเหนียวจากขยะเปียก คือ ด้านประโยชน์ใช้สอย รองลงมา คือ ความสะอาดสวยงามในการใช้งาน จากข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามของกลุ่มเป้าหมายผ่านกระบวนการวิเคราะห์ของ House of Quality จะนำมาเป็นแนวทางในการออกแบบ และพัฒนาเครื่องแปรรูปขยะเปียก เพื่อการผลิตดินเหนียวสำหรับเกษตรกรอินทรีย์ ต่อไป

ภาพแสดงสรุปผลและบรรยายค่าที่ได้รับจากการแปลงหน้าที่ผลิตภัณฑ์เชิงคุณภาพให้เป็น

แนวทางปฏิบัติ QFD (Quality Function Development)

ภาพโดย : ทรงวุฒิ เอกวุฒิวงศา (2557)



ภาพแสดงการพัฒนา (Development) รูปแบบผลิตภัณฑ์ใหม่

ภาพโดย : ทรงวุฒิ เอกวุฒิวงศา (2558)



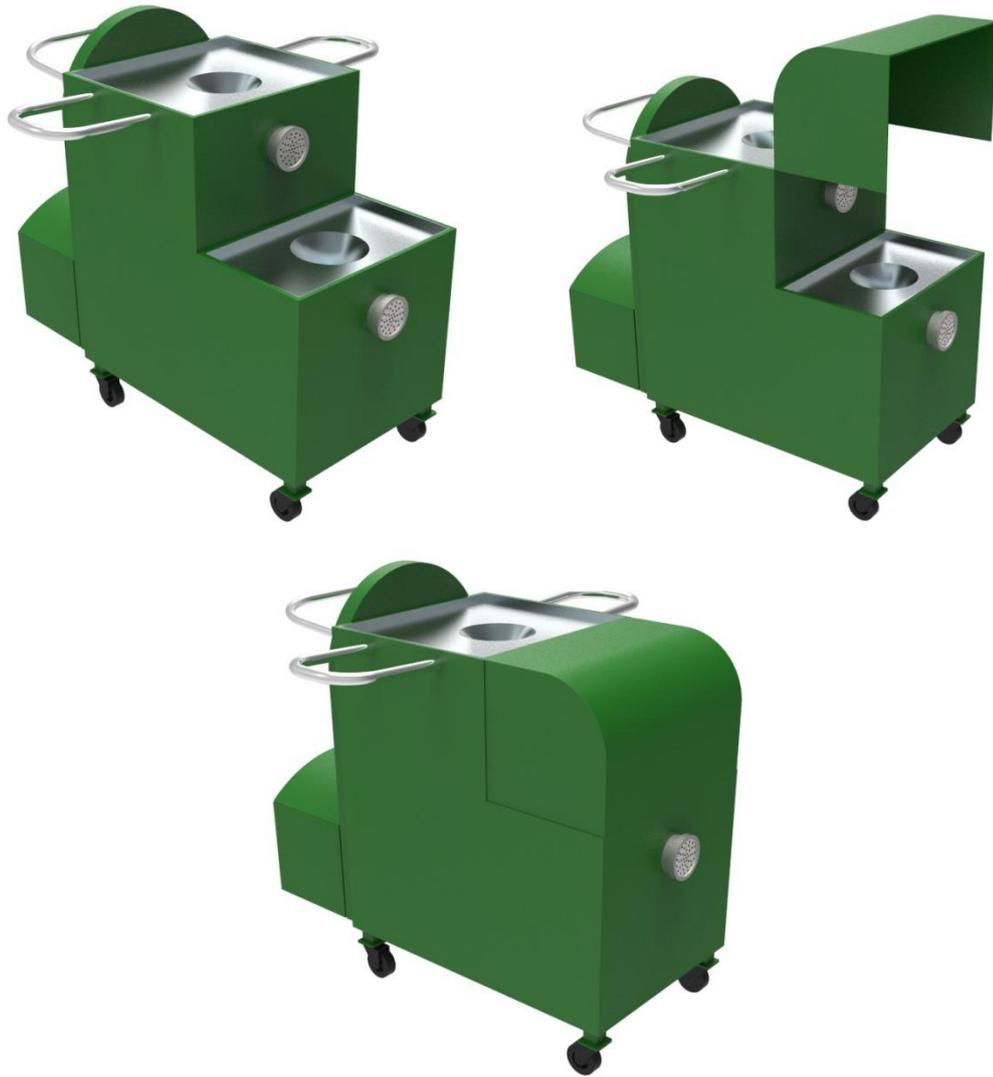
ภาพแสดงรูปแบบของผลิตภัณฑ์เครื่องอบแห้งดินเหนียวจากขยะเปียกที่พัฒนาแล้ว ทั้ง 3 รูปแบบ

ภาพโดย : ทรงวุฒิ เอกวุฒิวงศา (2558)









ภาพโดย : ทรงวุฒิ เอกวุฒิวงศา (2558)

#### 4. ขั้นตอนการผลิตเครื่องอบแห้งดินเหนียวจากขยะเปียก



การเตรียมชิ้นส่วนเพื่อการผลิตเครื่องอบแห้งดินเหนียว โดยเกษตรกรในชุมชน  
ถ่ายเมื่อวันที่ 27 กันยายน พ.ศ.2558



การขึ้นโครงสำหรับเครื่องอบแห้งดินเหนียว โดยเกษตรกรในชุมชน  
ถ่ายเมื่อวันที่ 28 กันยายน พ.ศ.2558



การประกอบชิ้นรูปเครื่องอบแห้งดินเหนียว โดยเกษตรกรในชุมชน  
ถ่ายเมื่อวันที่ 28 กันยายน พ.ศ.2558



การประกอบชิ้นรูปเครื่องอบแห้งดินเหนียว โดยเกษตรกรในชุมชน  
ถ่ายเมื่อวันที่ 29 กันยายน พ.ศ.2558



การประกอบชิ้นรูปเครื่องอบแห้งดินเทียม โดยเกษตรกรในชุมชน  
ถ่ายเมื่อวันที่ 30 กันยายน พ.ศ.2558



เครื่องอบแห้งดินเทียมที่สมบูรณ์ โดยเกษตรกรในชุมชน  
ถ่ายเมื่อวันที่ 1 ตุลาคม พ.ศ.2558

ภาคผนวก ข.

เครื่องมือที่ใช้ในการทำวิจัย

**แบบสัมภาษณ์ ประกอบการวิจัย**  
**การพัฒนาเครื่องผลิตดินเทียมส่วนอบแห้ง สำหรับการเกษตรอินทรีย์**

สัมภาษณ์วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....เวลา.....ถึง.....น.

ชื่อผู้สัมภาษณ์.....

สถานที่สัมภาษณ์.....

ข้อมูลเบื้องต้นของผู้ให้สัมภาษณ์

ชื่อ-สกุล.....

ตำแหน่ง.....ประสบการณ์ในการทำงาน.....ปี

ประเด็นการสัมภาษณ์

1.การจัดการขยะภายในพื้นที่เป็นอย่างไร

.....

.....

.....

2.ประเภทของขยะภายในพื้นที่มีลักษณะอย่างไร

.....

.....

.....

3.ท่านมีความคิดเห็นอย่างไรต่อการกำจัดขยะภายในพื้นที่

.....

.....

.....

4.ท่านคิดว่าหากนำขยะที่เหลือไปใช้ประโยชน์ได้ ท่านมีแนวคิดในทิศทางใด

.....

.....

.....

ขอขอบคุณที่ให้ความร่วมมือในการสัมภาษณ์

รศ.ดร.ทรงวุฒิ เอกวุฒิวงศา

แบบสังเกตพฤติกรรม ประกอบการวิจัย  
การพัฒนาเครื่องผลิตดินเทียมส่วนอบแห้ง สำหรับการเกษตรอินทรีย์

สังเกตวันที่.....เดือน.....พ.ศ.....เวลา.....ถึง.....น.  
ชื่อผู้สังเกต.....  
สถานที่สังเกต.....

1. พฤติกรรมการทิ้งขยะของคนในชุมชน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. ลักษณะของขยะส่วนใหญ่ที่ทิ้งในชุมชน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ขอขอบคุณที่ให้ความร่วมมือในการสังเกต  
รศ.ดร.ทรงวุฒิ เอกวุฒิมวงศา

**แบบตรวจเครื่องมือ ประกอบการวิจัย**  
**การพัฒนาเครื่องผลิตดินเทียมส่วนอบแห้ง สำหรับการเกษตรอินทรีย์**

ข้อคำถามสำหรับการประเมินรูปแบบ

คำชี้แจง กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องประเมินระดับความเหมาะสม ตามความคิดเห็นของท่าน



รูปแบบที่ 1

| ลำดับ<br>ที่ | รายการประเมิน              | ระดับความเหมาะสม |   |    |
|--------------|----------------------------|------------------|---|----|
|              |                            | +1               | 0 | -1 |
| 1            | ระบบส่งกำลังมีความเหมาะสม  |                  |   |    |
| 2            | มีความสะดวกในการใช้งาน     |                  |   |    |
| 3            | สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก  |                  |   |    |
| 4            | ผลลัพธ์ที่ได้มีความเหมาะสม |                  |   |    |
| 5            | การดูแลรักษาไม่ยุ่งยาก     |                  |   |    |
| 6            | มีความสวยงามน่าใช้งาน      |                  |   |    |
| 7            | เม้ดดินที่ได้มีขนาดเหมาะสม |                  |   |    |
| 8            | วัสดุที่ผลิตมีความเหมาะสม  |                  |   |    |
| 9            | กรรมวิธีการผลิตเหมาะสม     |                  |   |    |
| 10           | แข็งแรงเหมาะสมการใช้งาน    |                  |   |    |
|              | รวม                        |                  |   |    |

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

ขอแสดงความนับถือ  
 รศ.ดร.ทรงวุฒิ เอกวุฒิมวงศา

**แบบสอบถามเพื่อประเมินด้านการพัฒนาเครื่องผลิตดินเทียมส่วนอบแห้ง**  
**ประกอบการวิจัย**  
**การพัฒนาเครื่องผลิตดินเทียมส่วนอบแห้ง สำหรับการเกษตรอินทรีย์**

### วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

การศึกษานี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อการพัฒนาเครื่องผลิตดินเทียมส่วนอบแห้ง สำหรับการเกษตรอินทรีย์ ให้มีรูปแบบที่เหมาะสมและช่วยบรรเทาให้เกษตรกรและประชาชนทั่วไป ให้เห็นประโยชน์ของเศษขยะเปียกที่มักจะไม่มียุทธศาสตร์การจัดที่ชัดเจน โดยมีวัตถุประสงค์ดังต่อไปนี้

1. เพื่อศึกษากระบวนการใช้ประโยชน์จากขยะเปียก สำหรับการเกษตรอินทรีย์
2. เพื่อพัฒนาเครื่องผลิตดินเทียมส่วนอบแห้ง สำหรับการเกษตรอินทรีย์
3. เพื่อประเมินความพึงพอใจต่อเครื่องผลิตดินเทียมส่วนอบแห้ง สำหรับการเกษตรอินทรีย์
4. เพื่อประเมินประสิทธิภาพดินเทียมที่ได้จากกระบวนการผลิตใหม่
5. เพื่อประเมินประสิทธิภาพเครื่องผลิตดินเทียมส่วนอบแห้ง สำหรับการเกษตรอินทรีย์

### จุดประสงค์ของแบบประเมิน

แบบประเมินนี้มีจุดประสงค์เพื่อเก็บข้อมูลสำหรับการพัฒนาเครื่องผลิตดินเทียมส่วนอบแห้ง สำหรับการเกษตรอินทรีย์ โดยให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบรูปแบบก่อนนำไปผลิตเป็นชิ้นงานต้นแบบ ทั้งนี้เพื่อเป็นการตรวจสอบความเหมาะสมของเครื่องผลิตดินเทียมส่วนอบแห้ง สำหรับการเกษตรอินทรีย์ อีกทั้งเป็นการเสนอแนะแนวทางการปฏิบัติเพื่อเป็นประโยชน์ เพื่อให้ได้ผลการประเมินการพัฒนาแบบเครื่องผลิตดินเทียมส่วนอบแห้ง สำหรับการเกษตรอินทรีย์นั้นเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและเกิดผลลัพธ์ที่ดี

### เกณฑ์การประเมิน

|   |         |                        |
|---|---------|------------------------|
| 5 | หมายถึง | มีความเหมาะสมมากที่สุด |
| 4 | หมายถึง | มีความเหมาะสมมาก       |
| 3 | หมายถึง | มีความเหมาะสมปานกลาง   |
| 2 | หมายถึง | มีความเหมาะสมน้อย      |
| 1 | หมายถึง | มีความเหมาะสมน้อยมาก   |

ขอแสดงความนับถือ  
 รศ.ดร.ทรงวุฒิ เอกวุฒิวงศา

คำชี้แจง กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องประเมินระดับความเหมาะสม ตามความคิดเห็นของท่าน



รูปแบบที่ 1

| ลำดับ<br>ที่ | รายการประเมิน               | ระดับความเหมาะสม |  |  |  |  |
|--------------|-----------------------------|------------------|--|--|--|--|
|              |                             |                  |  |  |  |  |
| 1            | ระบบส่งกำลังมีความเหมาะสม   |                  |  |  |  |  |
| 2            | มีความสะดวกในการใช้งาน      |                  |  |  |  |  |
| 3            | สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก   |                  |  |  |  |  |
| 4            | ผลลัพธ์ที่ได้มีความเหมาะสม  |                  |  |  |  |  |
| 5            | การดูแลรักษาไม่ยุ่งยาก      |                  |  |  |  |  |
| 6            | มีความสวยงามน่าใช้งาน       |                  |  |  |  |  |
| 7            | เมื่อดินที่ได้มีขนาดเหมาะสม |                  |  |  |  |  |
| 8            | วัสดุที่ผลิตมีความเหมาะสม   |                  |  |  |  |  |
| 9            | กรรมวิธีการผลิตเหมาะสม      |                  |  |  |  |  |
| 10           | แข็งแรงเหมาะสมการใช้งาน     |                  |  |  |  |  |
|              | รวม                         |                  |  |  |  |  |

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

คำชี้แจง กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องประเมินระดับความเหมาะสม ตามความคิดเห็นของท่าน



รูปแบบที่ 2

| ลำดับ<br>ที่ | รายการประเมิน               | ระดับความเหมาะสม |  |  |  |  |
|--------------|-----------------------------|------------------|--|--|--|--|
|              |                             |                  |  |  |  |  |
| 1            | ระบบส่งกำลังมีความเหมาะสม   |                  |  |  |  |  |
| 2            | มีความสะดวกในการใช้งาน      |                  |  |  |  |  |
| 3            | สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก   |                  |  |  |  |  |
| 4            | ผลลัพธ์ที่ได้มีความเหมาะสม  |                  |  |  |  |  |
| 5            | การดูแลรักษาไม่ยุ่งยาก      |                  |  |  |  |  |
| 6            | มีความสวยงามน่าใช้งาน       |                  |  |  |  |  |
| 7            | เมื่อดินที่ได้มีขนาดเหมาะสม |                  |  |  |  |  |
| 8            | วัสดุที่ผลิตมีความเหมาะสม   |                  |  |  |  |  |
| 9            | กรรมวิธีการผลิตเหมาะสม      |                  |  |  |  |  |
| 10           | แข็งแรงเหมาะสมการใช้งาน     |                  |  |  |  |  |
|              | รวม                         |                  |  |  |  |  |

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

คำชี้แจง กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องประเมินระดับความเหมาะสม ตามความคิดเห็นของท่าน



รูปแบบที่ 3

| ลำดับ<br>ที่ | รายการประเมิน               | ระดับความเหมาะสม |   |   |   |   |
|--------------|-----------------------------|------------------|---|---|---|---|
|              |                             | 5                | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 1            | ระบบส่งกำลังมีความเหมาะสม   |                  |   |   |   |   |
| 2            | มีความสะดวกในการใช้งาน      |                  |   |   |   |   |
| 3            | สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก   |                  |   |   |   |   |
| 4            | ผลลัพธ์ที่ได้มีความเหมาะสม  |                  |   |   |   |   |
| 5            | การดูแลรักษาไม่ยุ่งยาก      |                  |   |   |   |   |
| 6            | มีความสวยงามน่าใช้งาน       |                  |   |   |   |   |
| 7            | เมื่อดินที่ได้มีขนาดเหมาะสม |                  |   |   |   |   |
| 8            | วัสดุที่ผลิตมีความเหมาะสม   |                  |   |   |   |   |
| 9            | กรรมวิธีการผลิตเหมาะสม      |                  |   |   |   |   |
| 10           | แข็งแรงเหมาะสมการใช้งาน     |                  |   |   |   |   |
|              | รวม                         |                  |   |   |   |   |

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**แบบประเมินประเมินความพึงพอใจต่อเครื่องผลิตดินเทียมส่วนอบแห้ง**  
**ประกอบการวิจัย**  
**การพัฒนาเครื่องผลิตดินเทียมส่วนอบแห้ง สำหรับการเกษตรอินทรีย์**

### วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

การศึกษานี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อการพัฒนาเครื่องผลิตดินเทียมส่วนอบแห้ง สำหรับการเกษตรอินทรีย์ ให้มีรูปแบบที่เหมาะสมและช่วยบรรเทาให้เกษตรกรและประชาชนทั่วไป ให้เห็นประโยชน์ของเศษขยะเปียกที่มักจะไม่มีการกำจัดที่ชัดเจน โดยมีวัตถุประสงค์ดังต่อไปนี้

1. เพื่อศึกษากระบวนการใช้ประโยชน์จากขยะเปียก สำหรับการเกษตรอินทรีย์
2. เพื่อพัฒนาเครื่องผลิตดินเทียมส่วนอบแห้ง สำหรับการเกษตรอินทรีย์
3. เพื่อประเมินความพึงพอใจต่อเครื่องผลิตดินเทียมส่วนอบแห้ง สำหรับการเกษตรอินทรีย์
4. เพื่อประเมินประสิทธิภาพดินเทียมที่ได้จากกระบวนการผลิตใหม่
5. เพื่อประเมินประสิทธิภาพเครื่องผลิตดินเทียมส่วนอบแห้ง สำหรับการเกษตรอินทรีย์

### จุดประสงค์ของแบบประเมิน

แบบประเมินนี้มีจุดประสงค์เพื่อเก็บข้อมูลสำหรับการพัฒนาเครื่องผลิตดินเทียมส่วนอบแห้ง สำหรับการเกษตรอินทรีย์ โดยให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบรูปแบบก่อนนำไปผลิตเป็นชิ้นงานต้นแบบ ทั้งนี้เพื่อเป็นการตรวจสอบความเหมาะสมของเครื่องผลิตดินเทียมส่วนอบแห้ง สำหรับการเกษตรอินทรีย์ อีกทั้งเป็นการเสนอแนะแนวทางการปฏิบัติเพื่อเป็นประโยชน์ เพื่อให้ได้ผลการประเมินการพัฒนาแบบเครื่องผลิตดินเทียมส่วนอบแห้ง สำหรับการเกษตรอินทรีย์นั้นเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและเกิดผลลัพธ์ที่ดี

### เกณฑ์การประเมิน

|   |         |                        |
|---|---------|------------------------|
| 5 | หมายถึง | มีความเหมาะสมมากที่สุด |
| 4 | หมายถึง | มีความเหมาะสมมาก       |
| 3 | หมายถึง | มีความเหมาะสมปานกลาง   |
| 2 | หมายถึง | มีความเหมาะสมน้อย      |
| 1 | หมายถึง | มีความเหมาะสมน้อยมาก   |

ขอแสดงความนับถือ  
 รศ.ดร.ทรงวุฒิ เอกวุฒิมวงศา

คำชี้แจง กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องประเมินระดับความเหมาะสม ตามความคิดเห็นของท่าน



| รายการประเมินค่าความคิดเห็น   | ระดับความเหมาะสม |   |   |   |   |
|---|------------------|---|---|---|---|
|   | 5                | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 1. รูปแบบเครื่องส่วนบดย่อยละเอียดมีความเหมาะสม  |                  |   |   |   |   |
| 2. รูปแบบเครื่องส่วนอบแห้งดินเหนียวเม็ดมีความเหมาะสม  |                  |   |   |   |   |
| 3. ส่วนโครงสร้างหลักมีความเหมาะสมและสามารถรับน้ำหนักได้   |                  |   |   |   |   |
| 4. โครงสร้างรองที่ใช้ในการรองรับส่วนบดย่อยละเอียดเหมาะสม  |                  |   |   |   |   |
| 5. ส่วนผนังเครื่องสามารถป้องกันอันตรายจากเครื่องได้ดี   |                  |   |   |   |   |
| 6. ส่วนวงจรที่ควบคุมและสร้างความปลอดภัยเหมาะสม  |                  |   |   |   |   |
| 7. ส่วนล้อที่ใช้เคลื่อนย้ายมีความเหมาะสม  |                  |   |   |   |   |
| 8. ส่วนจุดยึดผนังเครื่องด้านข้างสามารถรองรับแรงสั่นสะเทือนได้   |                  |   |   |   |   |
| 9. ส่วนถาดบรรจุส่วนผสมดินเหนียวก่อนเข้าเครื่องมีความเหมาะสม   |                  |   |   |   |   |
| 10. มอเตอร์ที่สร้างแรงขับเคลื่อนมีความเหมาะสมกับประเภทการใช้งานของเครื่องทั้ง 3 ระบบได้อย่างเหมาะสม           |                  |   |   |   |   |
| 11. ระบบสายพานที่นำมาใช้งานขับเคลื่อนมีความเหมาะสมและสามารถลดเสียงที่เกิดขณะใช้งานได้                         |                  |   |   |   |   |
| 12. ส่วนอบแห้งที่ให้ความร้อนด้วยขดลวดมีความเหมาะสม  |                  |   |   |   |   |
| 13. การขับเคลื่อนส่วนเม็ดดินเหนียวที่บดอัดผ่านขดลวดความร้อนมีความเหมาะสมในการให้ความร้อนที่ทั่วถึงและสม่ำเสมอ |                  |   |   |   |   |
| 14. ชุดเพลลาที่ใช้ในการสร้างแรงหมุนเพื่อขับเคลื่อนชุดวงล้อสายพานมีความเหมาะสมในการให้แรงต่อระบบทั้ง 3         |                  |   |   |   |   |
| 15. จุดหมุนเครื่องในส่วนการอัดเม็ดสามารถใช้งานได้เหมาะสม  |                  |   |   |   |   |
| 16. รูปทรงเครื่องจักรมีความสวยงามและเหมาะสมกับรูปแบบการใช้งานเครื่องบดย่อยและอบแห้งดินเหนียว                  |                  |   |   |   |   |
| <b>รวม</b>  |                  |   |   |   |   |

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

**แบบประเมินประสิทธิภาพดินเทียมที่ได้จากกระบวนการผลิตใหม่**  
**ประกอบการวิจัย**  
**การพัฒนาเครื่องผลิตดินเทียมส่วนอบแห้ง สำหรับการเกษตรอินทรีย์**

**วัตถุประสงค์ของงานวิจัย**

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อการพัฒนาเครื่องผลิตดินเทียมส่วนอบแห้ง สำหรับการเกษตรอินทรีย์ ให้มีรูปแบบที่เหมาะสมและช่วยบรรเทาข้อให้เกษตรกรและประชาชนทั่วไป ให้เห็นประโยชน์ของเศษขยะเปียกที่มักจะไม่มีการกำจัดที่ชัดเจน โดยมีวัตถุประสงค์ดังต่อไปนี้

1. เพื่อศึกษากระบวนการใช้ประโยชน์จากเศษขยะเปียก สำหรับการเกษตรอินทรีย์
2. เพื่อพัฒนาเครื่องผลิตดินเทียมส่วนอบแห้ง สำหรับการเกษตรอินทรีย์
3. เพื่อประเมินความพึงพอใจต่อเครื่องผลิตดินเทียมส่วนอบแห้ง สำหรับการเกษตรอินทรีย์
4. เพื่อประเมินประสิทธิภาพดินเทียมที่ได้จากกระบวนการผลิตใหม่
5. เพื่อประเมินประสิทธิภาพเครื่องผลิตดินเทียมส่วนอบแห้ง สำหรับการเกษตรอินทรีย์

**จุดประสงค์ของแบบประเมิน**

แบบประเมินนี้มีจุดประสงค์เพื่อเก็บข้อมูลสำหรับการพัฒนาเครื่องผลิตดินเทียมส่วนอบแห้ง สำหรับการเกษตรอินทรีย์ โดยให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบประสิทธิภาพดินธรรมชาติและดินเทียมที่ได้จากกระบวนการผลิตใหม่ ทั้งนี้เพื่อเป็นการตรวจสอบความเหมาะสมของเครื่องผลิตดินเทียมส่วนอบแห้ง สำหรับการเกษตรอินทรีย์ ว่าดินเทียมที่ได้มีประสิทธิภาพเหมาะสมกับการเพาะปลูกเทียบเท่าดินธรรมชาติ ด้วยการหาค่า N K P ตามมาตรฐานปี 2548 สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

ขอแสดงความนับถือ  
 รศ.ดร.ทรงวุฒิ เอกวุฒิมวงศา

## ประเด็นการประเมิน

1. การทดสอบเนื้อดินเหนียวที่ได้จากขยะเปียกในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

.....

.....

.....

.....

.....

2. การทดสอบอัตราการงอกของเมล็ดพืชที่เกิดขึ้นจากดินเหนียวขยะเปียก

.....

.....

.....

.....

.....

3. การทดสอบอัตราส่วนผสมเนื้อดินเหนียวจากขยะเปียกที่ส่งผลต่ออัตราการงอกของเมล็ดพืช

| สูตรดิน   | อัตราการงอกเมล็ด | วิเคราะห์ผล |
|---|------------------|-------------|
| <b>สูตรที่ 1</b><br>ขยะเปียก 50 + ปุ๋ยคอก 10 +<br>เกลบ 10 + ขุยมะพร้าว 30 |                  |             |
| <b>สูตรที่ 2</b><br>ขยะเปียก 40 + ปุ๋ยคอก 10 +<br>เกลบ 20 + ขุยมะพร้าว 30 |                  |             |
| <b>สูตรที่ 3</b><br>ขยะเปียก 30 + ปุ๋ยคอก 10 +<br>เกลบ 30 + ขุยมะพร้าว 30 |                  |             |
| <b>สูตรที่ 4</b><br>ขยะเปียก 20 + ปุ๋ยคอก 10 +<br>เกลบ 40 + ขุยมะพร้าว 30 |                  |             |

**แบบสอบถามเพื่อประเมินด้านการพัฒนาเครื่องผลิตดินเทียมส่วนอบแห้ง**  
**ประกอบการวิจัย**  
**การพัฒนาเครื่องผลิตดินเทียมส่วนอบแห้ง สำหรับการเกษตรอินทรีย์**

**วัตถุประสงค์ของงานวิจัย**

การศึกษานี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อการพัฒนาเครื่องผลิตดินเทียมส่วนอบแห้ง สำหรับการเกษตรอินทรีย์ ให้มีรูปแบบที่เหมาะสมและช่วยบรรเทาให้เกษตรกรและประชาชนทั่วไป ให้เห็นประโยชน์ของเศษขยะเปียกที่มักจะไม่มีการกำจัดที่ชัดเจน โดยมีวัตถุประสงค์ดังต่อไปนี้

1. เพื่อศึกษากระบวนการใช้ประโยชน์จากขยะเปียก สำหรับการเกษตรอินทรีย์
2. เพื่อพัฒนาเครื่องผลิตดินเทียมส่วนอบแห้ง สำหรับการเกษตรอินทรีย์
3. เพื่อประเมินความพึงพอใจต่อเครื่องผลิตดินเทียมส่วนอบแห้ง สำหรับการเกษตรอินทรีย์
4. เพื่อประเมินประสิทธิภาพดินเทียมที่ได้จากกระบวนการผลิตใหม่
5. เพื่อประเมินประสิทธิภาพเครื่องผลิตดินเทียมส่วนอบแห้ง สำหรับการเกษตรอินทรีย์

**จุดประสงค์ของแบบประเมิน**

แบบประเมินนี้มีจุดประสงค์เพื่อเก็บข้อมูลสำหรับการประเมินการใช้งานเครื่องผลิตดินเทียมส่วนอบแห้ง สำหรับการเกษตรอินทรีย์ ทั้งนี้เพื่อเป็นการตรวจสอบความเหมาะสมของเครื่องผลิตดินเทียมส่วนอบแห้ง สำหรับการเกษตรอินทรีย์ อีกทั้งเป็นการเสนอแนะแนวทางการปฏิบัติเพื่อเป็นประโยชน์ เพื่อให้ได้ผลการประเมินการพัฒนาารูปแบบเครื่องผลิตดินเทียมส่วนอบแห้ง สำหรับการเกษตรอินทรีย์นั้นเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและเกิดผลลัพธ์ที่ดี

**เกณฑ์การประเมิน**

|   |         |                        |
|---|---------|------------------------|
| 5 | หมายถึง | มีความเหมาะสมมากที่สุด |
| 4 | หมายถึง | มีความเหมาะสมมาก       |
| 3 | หมายถึง | มีความเหมาะสมปานกลาง   |
| 2 | หมายถึง | มีความเหมาะสมน้อย      |
| 1 | หมายถึง | มีความเหมาะสมน้อยมาก   |

ขอแสดงความนับถือ  
 รศ.ดร.ทรงวุฒิ เอกวุฒิวงศา

คำชี้แจง กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องประเมินระดับความเหมาะสม ตามความคิดเห็นของท่าน

แบบประเมินประสิทธิภาพเครื่องผลิตดินเทียมส่วนอบแห้ง สำหรับการเกษตรอินทรีย์ (รูปแบบเดิม)

| รายการประเมินการใช้งานเครื่องผลิตดินเทียม<br>ส่วนอบแห้ง สำหรับการเกษตรอินทรีย์ โดย<br>เกษตรกรที่เพาะปลูกพืชแบบเกษตรอินทรีย์ | เครื่องผลิตดินเทียมส่วน อัดเม็ด/อบแห้ง<br>(รูปแบบเดิม) |   |   |   |   |
|---|--|---|---|---|---|
|   | 5  | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 1. รูปแบบการประยุกต์ใช้งานเครื่องมีความ<br>เหมาะสม และสามารถใช้งานได้ตรงตามความ<br>ต้องการ                                  |  |   |   |   |   |
| 2. เครื่องผลิตดินเทียม ส่วนอัดเม็ด/อบแห้ง มี<br>ความสวยงามน่าใช้  |  |   |   |   |   |
| 3. ความปลอดภัยในขณะที่ใช้งานเครื่องผลิตดิน<br>เทียม ส่วนอัดเม็ด/อบแห้ง  |  |   |   |   |   |
| 4. เคลื่อนย้ายเครื่องได้อย่างสะดวกรวดเร็ว   |  |   |   |   |   |
| 5. สามารถเรียนรู้และใช้งานเครื่องได้อย่าง<br>เหมาะสม  |  |   |   |   |   |
| 6. สามารถซ่อมบำรุงและดูแลรักษาได้ง่ายไม่<br>ยุ่งยาก   |  |   |   |   |   |
| 7. ดินเทียมที่ได้จากการอัดเม็ด/อบแห้ง มีความคง<br>ตัว ไม่แตกลู่ และสามารถนำมาใช้งานได้ทันที                                 |  |   |   |   |   |
| <b>รวมค่าเฉลี่ย</b>   |  |   |   |   |   |

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

แบบประเมินประสิทธิภาพเครื่องผลิตดินเทียมส่วนอบแห้ง สำหรับการเกษตรอินทรีย์ (รูปแบบที่พัฒนาใหม่)

| รายการประเมินการใช้งานเครื่องผลิตดินเทียม<br>ส่วนอบแห้ง สำหรับการเกษตรอินทรีย์ โดย<br>เกษตรกรที่เพาะปลูกพืชแบบเกษตรอินทรีย์ | เครื่องผลิตดินเทียมส่วน อัดเม็ด/อบแห้ง<br>(รูปแบบเดิม) |   |   |   |   |
|---|--|---|---|---|---|
|   | 5  | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 1. รูปแบบการประยุกต์ใช้งานเครื่องมีความ<br>เหมาะสม และสามารถใช้งานได้ตรงตามความ<br>ต้องการ                                  |  |   |   |   |   |
| 2. เครื่องผลิตดินเทียม ส่วนอัดเม็ด/อบแห้ง มี<br>ความสวยงามน่าใช้  |  |   |   |   |   |
| 3. ความปลอดภัยในขณะที่ใช้งานเครื่องผลิตดิน<br>เทียม ส่วนอัดเม็ด/อบแห้ง  |  |   |   |   |   |
| 4. เคลื่อนย้ายเครื่องได้อย่างสะดวกรวดเร็ว   |  |   |   |   |   |
| 5. สามารถเรียนรู้และใช้งานเครื่องได้อย่าง<br>เหมาะสม  |  |   |   |   |   |
| 6. สามารถซ่อมบำรุงและดูแลรักษาได้ง่ายไม่<br>ยุ่งยาก   |  |   |   |   |   |
| 7. ดินเทียมที่ได้จากการอัดเม็ด/อบแห้ง มีความคง<br>ตัว ไม่แตกลู่ และสามารถนำมาใช้งานได้ทันที                                 |  |   |   |   |   |
| <b>รวมค่าเฉลี่ย</b>   |  |   |   |   |   |

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

แบบประเมินความคิดเห็นกลุ่มเกษตรกรที่เพาะปลูกพืชแบบเกษตรอินทรีย์ ในพื้นที่ทดลองเป้าหมาย

| รายการประเมินความคิดเห็นกลุ่มเกษตรกรที่เพาะปลูกพืชแบบเกษตรอินทรีย์ ในพื้นที่ทดลองเป้าหมาย   | ระดับของการประเมินค่าโดยเกษตรกรอินทรีย์ในพื้นที่ทดลอง |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|
|   | 5   | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 1. ความเหมาะสมของเครื่องส่วนบดย่อยละเอียดส่วนผสมขยะเปียกเพื่อผลิตดินเทียม   |   |   |   |   |   |
| 2. ความเหมาะสมของเครื่องส่วนคลุกเคล้าส่วนผสมขยะเปียกร่วมกับเศษเหลือทิ้งทางเกษตรกรรมที่มีอยู่ในพื้นที่เพื่อเพิ่มคุณค่าในเนื้อดินเทียมที่ใช้งาน           |   |   |   |   |   |
| 3. ความเหมาะสมของเครื่อง ในส่วนของกระบวนการอัดเม็ดดินเทียม สามารถอัดเม็ดดินเทียมได้คงตัวและไม่มีการแตกตัวของเนื้อดินที่บดอัดออกมาจากเครื่องที่พัฒนาใหม่ |   |   |   |   |   |
| 4. ความเหมาะสมของเครื่องในส่วนของการอบแห้งเม็ดดินเทียมที่สำเร็จออกมาจากเครื่องในส่วนการบดอัด โดยเม็ดดินเทียมมีความแห้งและสามารถนำมาใช้งานได้            |   |   |   |   |   |
| 5. ความเหมาะสมในการขนย้ายหรือการเคลื่อนย้ายเครื่องไปใช้งานในพื้นที่ที่ต้องการ   |   |   |   |   |   |
| <b>รวม</b>  |   |   |   |   |   |

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ภาคผนวก ค.

รายละเอียดการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

**ตารางที่ ค.1** ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานผู้เชี่ยวชาญในการประเมินผลการคิดเชิงมนทัศน์

| รายการประเมิน                 | รูปแบบพัฒนาที่ 1 |      |          | รูปแบบพัฒนาที่ 2 |      |           | รูปแบบพัฒนาที่ 3 |      |          |
|-------------------------------|------------------|------|----------|------------------|------|-----------|------------------|------|----------|
|                               | ค่าเฉลี่ย        | S.D. | ความหมาย | ค่าเฉลี่ย        | S.D. | ความหมาย  | ค่าเฉลี่ย        | S.D. | ความหมาย |
| 1. ระบบส่งกำลังมีความเหมาะสม  | 4.00             | 0.63 | มาก      | 4.17             | 0.75 | มาก       | 2.83             | 1.17 | ปานกลาง  |
| 2. มีความสะดวกในการใช้งาน     | 4.00             | 0.89 | มาก      | 4.17             | 0.75 | มาก       | 3.17             | 0.75 | ปานกลาง  |
| 3. สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก  | 3.33             | 0.82 | ปานกลาง  | 3.67             | 1.03 | มาก       | 2.67             | 0.82 | ปานกลาง  |
| 4. ผลลัพธ์ที่ได้มีความเหมาะสม | 3.83             | 0.41 | มาก      | 4.00             | 0.63 | มาก       | 3.00             | 0.63 | ปานกลาง  |
| 5. การดูแลรักษาไม่ยุ่งยาก     | 3.50             | 1.22 | ปานกลาง  | 4.17             | 0.75 | มาก       | 2.67             | 0.82 | ปานกลาง  |
| 6. มีความสวยงามน่าใช้งาน      | 2.83             | 0.75 | ปานกลาง  | 3.00             | 0.63 | ปานกลาง   | 2.33             | 0.52 | น้อย     |
| 7. เม็ดดินที่ได้มีขนาดเหมาะสม | 2.67             | 0.52 | ปานกลาง  | 3.00             | 0.63 | ปานกลาง   | 2.17             | 0.75 | น้อย     |
| 8. วัสดุที่ผลิตมีความเหมาะสม  | 3.67             | 0.82 | มาก      | 4.17             | 0.41 | มาก       | 3.33             | 0.82 | ปานกลาง  |
| 9. กรรมวิธีการผลิตเหมาะสม     | 3.17             | 0.75 | ปานกลาง  | 3.67             | 0.82 | มาก       | 3.00             | 0.89 | ปานกลาง  |
| 10. แข็งแรงเหมาะสมการใช้งาน   | 3.33             | 1.21 | ปานกลาง  | 4.50             | 0.84 | มากที่สุด | 3.17             | 1.33 | ปานกลาง  |
| รวม                           | 3.45             | 0.58 | ปานกลาง  | 3.88             | 0.40 | มาก       | 2.82             | 0.62 | ปานกลาง  |

จากตาราง สามารถสรุปค่าเฉลี่ยความคิดเห็นของกลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญในการประเมินผลการคิดเชิงมนทัศน์ที่มีต่อรูปแบบทั้ง 3 รูปแบบ ตามแนวความคิดที่พัฒนาใหม่ ได้ดังนี้ รูปแบบพัฒนาที่ 2 มีความเหมาะสมในระดับมาก ( $\bar{x}=3.88$  , S.D.=0.40) โดยมีความเหมาะสมมากที่สุด ในด้านของความแข็งแรงและเหมาะสมกับการใช้งาน ( $\bar{x}=4.50$  , S.D.=0.84) รูปแบบพัฒนาที่ 1 มีความเหมาะสมในระดับปานกลาง ( $\bar{x}=3.45$  , S.D.=0.58) โดยมีความเหมาะสมมาก ในด้านระบบส่งกำลังที่มีความเหมาะสมและมีความสะดวกสบายในการใช้งาน และ รูปแบบพัฒนาที่ 3 ความเหมาะสมในระดับปานกลาง ( $\bar{x}=2.82$  , S.D.=0.62) โดยมีความเหมาะสมในระดับปานกลาง ( $\bar{x}=3.33$  , S.D.=0.82)

**ตารางที่ ค.2** แสดงค่าเฉลี่ยเบี่ยงเบนมาตรฐานระดับความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบเครื่องบดย่อยและส่วนอบแห้งดินเทียมจากขยะเปียก (n=3)

| รายการประเมินค่าความคิดเห็น                              | $\bar{x}$ | S.D. | ความหมาย |
|--|-----------|------|----------|
| 1. รูปแบบเครื่องส่วนบดย่อยละเอียดมีความเหมาะสม           | 3.67      | 0.57 | ระดับมาก |
| 2. รูปแบบเครื่องส่วนอบแห้งดินเทียมเม็ดมีความเหมาะสม      | 3.67      | 0.57 | ระดับมาก |
| 3. ส่วนโครงสร้างหลักมีความเหมาะสมและสามารถรับน้ำหนักได้  | 4.00      | 0.00 | ระดับมาก |
| 4. โครงสร้างรองที่ใช้ในการรองรับส่วนบดย่อยละเอียดเหมาะสม | 3.67      | 0.57 | ระดับมาก |
| 5. ส่วนผนังเครื่องสามารถป้องกันอันตรายจากเครื่องได้ดี    | 4.00      | 1.00 | ระดับมาก |
| 6. ส่วนวงจรที่ควบคุมและสร้างความปลอดภัยเหมาะสม           | 3.67      | 0.57 | ระดับมาก |
| 7. ส่วนล้อที่ใช้เคลื่อนย้ายมีความเหมาะสม                 | 3.67      | 0.57 | ระดับมาก |

ตารางที่ ค.2 (ต่อ)

| รายการประเมินค่าความคิดเห็น   | $\bar{x}$   | S.D.        | ความหมาย        |
|---|-------------|-------------|-----------------|
| 8. ส่วนจุดยึดผนังเครื่องด้านข้างสามารถรองรับแรงสั่นสะเทือนได้   | 4.00        | 0.00        | ระดับมาก        |
| 9. ส่วนถาดบรรจุส่วนผสมดินเหนียวก่อนเข้าเครื่องมีความเหมาะสม   | 4.00        | 0.00        | ระดับมาก        |
| 10. มอเตอร์ที่สร้างแรงขับเคลื่อนมีความเหมาะสมกับประเภทการใช้งานของเครื่องทั้ง 3 ระบบได้อย่างเหมาะสม           | 4.00        | 0.00        | ระดับมาก        |
| 11. ระบบสายพานที่นำมาใช้งานขับเคลื่อนมีความเหมาะสมและสามารถลดเสียงที่เกิดขณะใช้งานได้                         | 4.00        | 0.00        | ระดับมาก        |
| 12. ส่วนอบแห้งที่ให้ความร้อนด้วยขดลวดมีความเหมาะสม  | 3.67        | 0.57        | ระดับมาก        |
| 13. การขับเคลื่อนส่วนเม็ดดินเหนียวที่บดอัดผ่านขดลวดความร้อนมีความเหมาะสมในการให้ความร้อนที่ทั่วถึงและสม่ำเสมอ | 3.67        | 0.57        | ระดับมาก        |
| 14. ชุดเพลลาที่ใช้ในการสร้างแรงหมุนเพื่อขับเคลื่อนชุดวงล้อสายพานมีความเหมาะสมในการให้แรงต่อระบบทั้ง 3         | 4.00        | 0.00        | ระดับมาก        |
| 15. จุดหมุนเครื่องในส่วนการอัดเม็ดสามารถใช้งานได้เหมาะสม  | 3.67        | 0.57        | ระดับมาก        |
| 16. รูปทรงเครื่องจักรมีความสวยงามและเหมาะสมกับรูปแบบการใช้งานเครื่องบดย่อยและอบแห้งดินเหนียว                  | 4.00        | 0.00        | ระดับมาก        |
| <b>ผลรวมผู้เชี่ยวชาญด้านกระบวนการออกแบบ</b>   | <b>3.83</b> | <b>0.34</b> | <b>ระดับมาก</b> |

สรุปการประเมินจากคณะผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์นั้น พบว่า มีความพึงพอใจต่อเครื่องอัดเม็ดและอบแห้งดินเหนียวจากขยะเปียกในระดับมาก ( $\bar{x}=3.83$  , S.D.=0.34) ซึ่งถือได้ว่าเครื่องจักรที่พัฒนาใหม่นั้นสามารถที่จะนำไปประยุกต์ใช้งานได้อย่างเหมาะสมในด้านที่ใช้ในกระบวนการบดย่อยและอัดเม็ดได้อย่างเหมาะสม

ตารางที่ ค.3 แสดงค่าเฉลี่ยเบี่ยงเบนมาตรฐานระดับความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบเครื่องกล (n=3)

| รายการประเมินค่าความคิดเห็น   | $\bar{x}$ | S.D. | ความหมาย |
|---|-----------|------|----------|
| 1. รูปแบบเครื่องส่วนบดย่อยละเอียดมีความเหมาะสม  | 3.67      | 0.57 | ระดับมาก |
| 2. รูปแบบเครื่องส่วนอบแห้งดินเหนียวเม็ดมีความเหมาะสม  | 3.67      | 0.57 | ระดับมาก |
| 3. ส่วนโครงสร้างหลักมีความเหมาะสมและสามารถรับน้ำหนักได้   | 4.00      | 0.00 | ระดับมาก |
| 4. โครงสร้างรองที่ใช้ในการรองรับส่วนบดย่อยละเอียดเหมาะสม  | 4.00      | 0.00 | ระดับมาก |
| 5. ส่วนผนังเครื่องสามารถป้องกันอันตรายจากเครื่องได้ดี   | 4.00      | 0.00 | ระดับมาก |
| 6. ส่วนวงจรที่ควบคุมและสร้างความปลอดภัยเหมาะสม  | 3.67      | 0.57 | ระดับมาก |
| 7. ส่วนล้อที่ใช้เคลื่อนย้ายมีความเหมาะสม  | 3.67      | 0.57 | ระดับมาก |
| 8. ส่วนจุดยึดผนังเครื่องด้านข้างสามารถรองรับแรงสั่นสะเทือนได้                                       | 3.67      | 0.57 | ระดับมาก |
| 9. ส่วนถาดบรรจุส่วนผสมดินเหนียวก่อนเข้าเครื่องมีความเหมาะสม   | 4.00      | 0.00 | ระดับมาก |
| 10. มอเตอร์ที่สร้างแรงขับเคลื่อนมีความเหมาะสมกับประเภทการใช้งานของเครื่องทั้ง 3 ระบบได้อย่างเหมาะสม | 4.00      | 0.00 | ระดับมาก |

ตารางที่ ค.3 (ต่อ)

| รายการประเมินค่าความคิดเห็น  | $\bar{x}$   | S.D.        | ความหมาย        |
|--|-------------|-------------|-----------------|
| 11. ระบบสายพานที่นำมาใช้งานขับเคลื่อนมีความเหมาะสมและสามารถลดเสียงที่เกิดขณะใช้งานได้                        | 4.00        | 0.00        | ระดับมาก        |
| 12. ส่วนอบแห้งที่ให้ความร้อนด้วยขดลวดมีความเหมาะสม   | 3.67        | 0.57        | ระดับมาก        |
| 13. การขับเคลื่อนส่วนเม็ดดินเทียมที่บดอัดผ่านขดลวดความร้อนมีความเหมาะสมในการให้ความร้อนที่ทั่วถึงและสม่ำเสมอ | 3.67        | 0.57        | ระดับมาก        |
| 14. ชุดเพลลาที่ใช้ในการสร้างแรงหมุนเพื่อขับเคลื่อนชุดวงล้อสายพานมีความเหมาะสมในการให้แรงต่อระบบทั้ง 3        | 4.00        | 0.00        | ระดับมาก        |
| 15. จุดหมุนเครื่องในส่วนการอัดเม็ดสามารถใช้งานได้เหมาะสม   | 3.67        | 0.57        | ระดับมาก        |
| 16. รูปทรงเครื่องจักรมีความสวยงามและเหมาะสมกับรูปแบบการใช้งานเครื่องบดย่อยและอบแห้งดินเทียม                  | 4.00        | 0.00        | ระดับมาก        |
| <b>ผลรวมผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบเครื่องกล</b>   | <b>3.84</b> | <b>0.29</b> | <b>ระดับมาก</b> |

สรุปการประเมินจากคณะผู้ทรงคุณวุฒิทางการออกแบบเครื่องกลนั้น พบว่า มีความพึงพอใจต่อเครื่องอัดเม็ดและอบแห้งดินเทียมจากขยะเปียกในระดับมาก ( $\bar{x}=3.84$  , S.D.=0.29) ซึ่งถือได้ว่าเครื่องจักรที่พัฒนาใหม่นั้นสามารถที่จะนำไปประยุกต์ใช้งานได้เหมาะสมในด้านที่ใช้ในกระบวนการบดย่อยและอัดเม็ดได้อย่างเหมาะสม

และหากพิจารณารายประเด็นย่อยจะพบว่าควรที่จะมีการเพิ่มเติมในส่วนของการสร้างความร้อนนั้นควรที่จะมีความทั่วถึงมากกว่านี้และสามารถตั้งอุณหภูมิสูงต่ำได้ตามความต้องการ เนื่องจากการใช้งานจริงเกษตรกรหรือผู้ใช้งานอาจจะต้องการดินเทียมที่ยังคงมีความชื้นอยู่บ้างเพื่อนำไปใช้งานทางด้านเกษตรกรรมได้เลยโดยไม่ต้องแห้งสนิทมากนัก

ตารางที่ ค.4 แสดงค่าเฉลี่ยเบี่ยงเบนมาตรฐานระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญด้านเกษตรกรรมอินทรีย์ (n=10)

| รายการประเมินค่าความคิดเห็น  | $\bar{x}$ | S.D. | ความหมาย     |
|--|-----------|------|--------------|
| 1. เครื่องส่วนบดย่อยสามารถใช้งานได้เหมาะสม   | 3.80      | 0.63 | ระดับมาก     |
| 2. เครื่องส่วนอบแห้งดินเทียมสามารถใช้งานได้เหมาะสม   | 4.10      | 0.31 | ระดับมาก     |
| 3. โครงสร้างหลักมีความแข็งแรงและยังตอบสนองการใช้งานได้ดี   | 3.90      | 0.56 | ระดับมาก     |
| 4. โครงสร้างรองสามารถตอบสนองการใช้งานได้ดีและแข็งแรง   | 3.90      | 0.56 | ระดับมาก     |
| 5. ผนังเครื่องสามารถป้องกันอันตรายและสร้างความมั่นใจในการใช้งานเครื่องให้กับผู้ใช้งานได้เหมาะสม      | 4.00      | 0.47 | ระดับมาก     |
| 6. ส่วนควบคุมสามารถใช้งานง่ายไม่ยุ่งยากซับซ้อนต่อการเข้าใจ   | 3.60      | 0.51 | ระดับมาก     |
| 7. สามารถเคลื่อนย้ายได้ง่ายและมีความสะดวกในการใช้งาน   | 3.30      | 0.67 | ระดับปานกลาง |
| 8. เนื้อดินเทียมที่ได้มีความละเอียดและเข้ากันของส่วนประกอบ   | 4.00      | 0.47 | ระดับมาก     |
| 9. ส่วนถาดบรรจุส่วนผสมดินเทียมก่อนเข้าเครื่องมีความเหมาะสม   | 3.70      | 0.48 | ระดับมาก     |
| 10. เนื้อดินเทียมที่อัดเม็ดแล้วมีความเหมาะสมและคงตัวได้ดีไม่แตกตัวในขณะตากแห้งหรืออบแห้งเม็ดดินเทียม | 3.80      | 0.42 | ระดับมาก     |

ตารางที่ ค.4 (ต่อ)

| รายการประเมินค่าความคิดเห็น  | $\bar{x}$   | S.D.        | ความหมาย        |
|--|-------------|-------------|-----------------|
| 11. ระบบสายพานที่นำมาใช้งานขับเคลื่อนมีความเหมาะสมและสามารถลดเสียงที่เกิดขณะใช้งานได้                        | 3.90        | 0.31        | ระดับมาก        |
| 12. ส่วนอบแห้งมีความเหมาะสมและสามารถให้ความร้อนได้ดี   | 3.90        | 0.31        | ระดับมาก        |
| 13. การขับเคลื่อนส่วนเม็ดดินเทียมที่บดอัดผ่านขดลวดความร้อนมีความเหมาะสมในการให้ความร้อนที่ทั่วถึงและสม่ำเสมอ | 3.90        | 0.31        | ระดับมาก        |
| 14. ระบบการขับเคลื่อนเครื่องที่พัฒนาใหม่มีความเหมาะสม  | 3.90        | 0.31        | ระดับมาก        |
| 15. จุดหมุนเครื่องในส่วนการอัดเม็ดสามารถใช้งานได้เหมาะสม   | 4.00        | 0.47        | ระดับมาก        |
| 16. รูปทรงเครื่องจักรมีความสวยงามและเหมาะสมกับรูปแบบการใช้งานเครื่องบดย่อยและอบแห้งดินเทียม                  | 4.00        | 0.47        | ระดับมาก        |
| <b>ผลรวมผู้ทรงคุณวุฒิและเชี่ยวชาญด้านเกษตรอินทรีย์</b>   | <b>3.86</b> | <b>0.12</b> | <b>ระดับมาก</b> |

สรุปผลการประเมินค่าผลรวมผู้ทรงคุณวุฒิและเชี่ยวชาญด้านเกษตรกรรมอินทรีย์ นั้นพบว่ามีความพึงพอใจในระดับมาก ( $\bar{x}=3.86$  ,  $S.D.=0.12$ ) โดยผลที่ได้นั้นพบว่ากลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญนั้นเห็นสอดคล้องกันในประเด็นที่เครื่องสามารถใช้งานได้หลากหลายประโยชน์ใช้สอยและสามารถประยุกต์ใช้งานในด้านเกษตรกรรมด้านอื่นได้อีกหลายรูปแบบ ซึ่งจุดเด่นของเครื่องนั้นคือชุมชนหรือชาวบ้านสามารถที่จะผลิตและสร้างขึ้นใช้งานเองได้โดยไม่ต้องพึ่งพาเทคโนโลยีที่สูงมากนัก อีกทั้งยังเกิดมาจากบุคคลในชุมชนร่วมกันพัฒนาด้วยศักยภาพตนเองได้จึงมีความเหมาะสมกับสภาพชุมชนและสังคมในท้องถิ่น

ตารางที่ ค.5 การทดสอบอัตราส่วนผสมเนื้อดินเทียมจากขยะเปียกที่ส่งผลต่ออัตราการงอกของเมล็ดพืช

| สูตรดิน  | อัตราการงอกเมล็ด | วิเคราะห์ผล  |
|--|------------------|--|
| <b>สูตรที่ 1</b><br>ขยะเปียก 50 + ปุ๋ยคอก 10 + แกลบ 10 + ขุยมะพร้าว 30 | 30%              | พบว่ามีอัตราการงอกของเมล็ดน้อยมากเมื่อเทียบกับสูตรดินเทียมอื่นๆ โดยเมล็ดที่งอกมีลักษณะไม่สมบูรณ์   |
| <b>สูตรที่ 2</b><br>ขยะเปียก 40 + ปุ๋ยคอก 10 + แกลบ 20 + ขุยมะพร้าว 30 | 35%              | พบว่ามีอัตราการงอกของเมล็ดที่เพิ่มมากขึ้น จึงเกิดข้อสันนิษฐานว่าอาจจะเกิดจากความเค็มของขยะเปียกที่มีปริมาณของโซเดียมมากจึงส่งผลต่ออัตราการงอกของเมล็ดพืช |
| <b>สูตรที่ 3</b><br>ขยะเปียก 30 + ปุ๋ยคอก 10 + แกลบ 30 + ขุยมะพร้าว 30 | 40%              | พบว่ามีอัตราการงอกที่เพิ่มมากขึ้นและมีแนวโน้มอาจจะเกิดจากปัญหาของปริมาณโซเดียมที่อยู่ในเศษอาหาร  |

ตารางที่ ค.5 (ต่อ)

| สูตรดิน  | อัตราการงอกเมล็ด | วิเคราะห์ผล   |
|--|------------------|---|
| สูตรที่ 4<br>ขยะเปียก 20 + ปุ๋ยคอก 10 +<br>แกลบ 40 + ขุยมะพร้าว 30 | 65%              | พบว่าอัตราการงอกเป็นที่น่าพอใจและเป็น<br>สูตรที่มีความเป็นไปได้ในการนำมาทดสอบ<br>คุณสมบัติทางวิทยาศาสตร์ในส่วนของ<br>ปริมาณเศษอาหารที่เป็นขยะเปียกที่ร้อยละ<br>20 จะมีความเหมาะสมในการนำมาใช้เป็น<br>สิ่งเทียมดิน |

ผู้ทรงคุณวุฒิทางการเกษตรกรรมให้ความเห็นว่าอัตราสูตรดินนั้นควรใช้สูตรที่ 4 เนื่องจากมีอัตราการงอกของเมล็ดสูงที่สุด อีกทั้งมีแนวโน้มว่าจะสามารถทดแทนปริมาณของแกลบเป็นวัสดุอื่นๆ ที่มีกากหรือเป็นเปลือกของถั่วลิสงหรือพืชตระกูลถั่วได้จะดีมาก เนื่องจากเป็นส่วนของการเพิ่มไนโตรเจนให้กับดินเทียมจากขยะเปียกได้อย่างเหมาะสม อีกทั้งยังสามารถเติมส่วนผสมอื่นๆ ลงไปในสูตรดินเพื่อเจือจางปริมาณของโซเดียมลงจะทำให้ได้ผลผลิตที่เป็นดินเทียมจากขยะเปียกที่สมบูรณ์ในคุณค่าสารอาหารสำหรับพืชมากยิ่งขึ้น ในประเด็นการลดอัตราส่วนของขยะเปียกลงนั้น อาจจะส่งผลต่อการนำขยะเปียกมาใช้งานที่อาจจะมีความไม่คุ้มค่ากับกระบวนการที่สูญเสียไป ดังนั้น ควรที่จะคงปริมาณขยะเปียกที่ใช้งานอยู่ที่ร้อยละ 20 น่าจะเป็นปริมาณที่ควรคงไว้และควรไปเพิ่มเติมในส่วนผสมดินส่วนอื่น

ตารางที่ ค.6 การประเมินเพื่อเปรียบเทียบการใช้งานเครื่องผลิตดินเทียม สำหรับการเกษตรอินทรีย์ ในส่วนอัดเม็ด/อบแห้ง ที่พัฒนาใหม่กับผลิตภัณฑ์เดิม โดยเกษตรกรที่เพาะปลูกพืชแบบเกษตรอินทรีย์ในพื้นที่เกษตรกรรม (n=10)

| รายการประเมินเปรียบเทียบการใช้งานเครื่อง<br>ผลิตดินเทียมส่วนอบแห้ง สำหรับการเกษตร<br>อินทรีย์ โดยเกษตรกรที่เพาะปลูกพืชแบบเกษตร<br>อินทรีย์ | เครื่องผลิตดินเทียม<br>ส่วน อัดเม็ด/อบแห้ง<br>(ที่พัฒนาใหม่) |      | เครื่องผลิตดินเทียม<br>ส่วน อัดเม็ด/อบแห้ง<br>(รูปแบบเดิม) |      |
|--|--|------|--|------|
|  | $\bar{X}$  | S.D. | $\bar{X}$  | S.D. |
| 1. รูปแบบการประยุกต์ใช้งานเครื่องมีความ<br>เหมาะสม และสามารถใช้งานได้ตรงตามความ<br>ต้องการ   | 4.50   | 0.53 | 3.70   | 0.67 |
| 2. เครื่องผลิตดินเทียม ส่วนอัดเม็ด/อบแห้ง มี<br>ความสวยงามน่าใช้   | 4.80   | 0.42 | 3.60   | 0.52 |
| 3. ความปลอดภัยในขณะที่ใช้งานเครื่องผลิตดิน<br>เทียม ส่วนอัดเม็ด/อบแห้ง   | 4.70   | 0.48 | 4.30   | 0.48 |
| 4. เคลื่อนย้ายเครื่องได้อย่างสะดวกรวดเร็ว  | 4.50   | 0.53 | 4.50   | 0.53 |
| 5. สามารถเรียนรู้และใช้งานเครื่องได้อย่าง<br>เหมาะสม   | 5.00   | 0.00 | 4.60   | 0.52 |
| 6. สามารถซ่อมบำรุงและดูแลรักษาได้ง่ายไม่<br>ยุ่งยาก  | 4.60   | 0.52 | 4.30   | 0.48 |

ตารางที่ ค.6 (ต่อ)

| รายการประเมินเปรียบเทียบการใช้งานเครื่อง<br>ผลิตดินเทียมส่วนอบแห้ง สำหรับการเกษตร<br>อินทรีย์ โดยเกษตรกรที่เพาะปลูกพืชแบบเกษตร<br>อินทรีย์ | เครื่องผลิตดินเทียม<br>ส่วน อัดเม็ด/อบแห้ง<br>(ที่พัฒนาใหม่) |             | เครื่องผลิตดินเทียม<br>ส่วน อัดเม็ด/อบแห้ง<br>(รูปแบบเดิม) |             |
|--|--|-------------|--|-------------|
|  | $\bar{X}$  | S.D.        | $\bar{X}$  | S.D.        |
| 7. ดินเทียมที่ได้จากการอัดเม็ด/อบแห้ง มีความคง<br>ตัว ไม่แตกง่าย และสามารถนำมาใช้งานได้ทันที   | 5.00   | 0.00        | 4.40   | 0.52        |
| <b>รวมค่าเฉลี่ย</b>  | <b>4.73</b>  | <b>0.24</b> | <b>4.20</b>  | <b>0.07</b> |

ผลการประเมินเปรียบเทียบการใช้งานเครื่องผลิตดินเทียมส่วนอบแห้ง สำหรับการเกษตรอินทรีย์ ที่พัฒนาใหม่ สามารถสรุปได้ว่า เครื่องผลิตดินเทียม ส่วนอัดเม็ด/อบแห้งที่พัฒนาใหม่ มีประสิทธิภาพในการเพาะปลูก อยู่ในระดับความเหมาะสมมากที่สุด ( $\bar{X}=4.73$  , S.D.=0.24)

ตารางที่ ค.7 แสดงผลการวิเคราะห์การหาประสิทธิภาพการใช้งานเครื่องผลิตดินเทียม สำหรับการเกษตรอินทรีย์ ในส่วนอัดเม็ด/อบแห้ง ที่พัฒนาใหม่กับผลิตภัณฑ์เดิม

| การหาประสิทธิภาพของเครื่องผลิตดิน<br>เทียมส่วนอบแห้ง สำหรับการเกษตร<br>อินทรีย์ ในส่วนอัดเม็ด/อบแห้ง | จำนวน<br>กลุ่ม<br>ตัวอย่าง | คะแนนเต็ม<br>ของการ<br>ทดสอบ | ผลรวม<br>คะแนนที่ได้<br>จากการ<br>ทดสอบ | ผลรวม<br>คะแนนเป็น<br>ร้อยละ |
|--|----------------------------|------------------------------|---|------------------------------|
| แบบทดสอบเครื่องผลิตดินเทียมส่วน<br>อัดเม็ด/อบแห้ง รูปแบบเดิม   | 10                         | 35                           | 294                                     | 84.00                        |
| แบบทดสอบเครื่องผลิตดินเทียมส่วน<br>อัดเม็ด/อบแห้ง รูปแบบใหม่   | 10                         | 35                           | 331                                     | 94.57                        |

จากตาราง พบว่า ผลการหาประสิทธิภาพของเครื่องผลิตดินเทียมส่วนอบแห้ง สำหรับการเกษตรอินทรีย์ ในส่วนอัดเม็ด/อบแห้ง รูปแบบใหม่และรูปแบบเดิม จากการทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 10 คน ได้ค่าประสิทธิภาพของของผลลัพธ์ เท่ากับ 84.00 : 94.57 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ ค่าประสิทธิภาพเครื่องผลิตดินเทียมรูปแบบใหม่สูงกว่ารูปแบบเดิม

ตารางที่ ค.8 แสดงผลการวิเคราะห์การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์การใช้งานเครื่องผลิตดินเทียม สำหรับการเกษตรอินทรีย์ ในส่วนอัดเม็ด/อบแห้ง ที่พัฒนาใหม่กับผลิตภัณฑ์เดิม โดยเกษตรกรที่เพาะปลูกพืชแบบเกษตรอินทรีย์ในพื้นที่เกษตรกรรม

| การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์การใช้งาน<br>เครื่องผลิตดินเทียม สำหรับการเกษตร<br>อินทรีย์ ในส่วนอัดเม็ด/อบแห้ง | จำนวนกลุ่ม<br>ตัวอย่าง<br>(N) | คะแนน<br>เฉลี่ย<br>( $\bar{X}$ ) | ค่าเบี่ยงเบน<br>มาตรฐาน (S.D.) | ค่า<br>ทดสอบ<br>t-test |
|--|-------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|------------------------|
| แบบทดสอบเครื่องผลิตดินเทียมส่วน<br>อัดเม็ด/อบแห้ง รูปแบบเดิม   | 10                            | 29.40                            | 20.54                          | 2.88                   |
| แบบทดสอบเครื่องผลิตดินเทียมส่วน<br>อัดเม็ด/อบแห้ง รูปแบบใหม่   | 10                            | 33.10                            | 22.90                          |                        |

มีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 ( $\alpha=0.05$ ,  $df=9$ ,  $t=1.833$ )

จากตารางที่ พบว่าค่าเฉลี่ยคะแนนทดสอบเครื่องผลิตดินเทียมส่วนอัดเม็ด/อบแห้ง รูปแบบเดิม เท่ากับ 29.40 มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 20.54 และค่าเฉลี่ยคะแนนแบบทดสอบเครื่องผลิตดินเทียมส่วนอัดเม็ด/อบแห้ง รูปแบบใหม่ เท่ากับ 33.10 มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 22.90 จากนั้นได้หาค่าสถิติโดยใช้สูตร t-test (Independent Sample) ที่  $df=9$  ได้ค่าเท่ากับ 2.88 เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับค่า t จากตารางที่ได้ค่าเท่ากับ 1.833 พบว่าค่า t จากการคำนวณมีค่ามากกว่าค่า t จากตาราง จึงสรุปได้ว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนทดสอบเครื่องผลิตดินเทียมส่วนอัดเม็ด/อบแห้ง รูปแบบใหม่กับรูปแบบเดิม มีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และพบว่า คะแนนทดสอบรูปแบบใหม่มีค่ามากกว่ารูปแบบเดิม จึงสามารถสรุปได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการใช้งานเครื่องผลิตดิน รูปแบบใหม่สูงกว่ารูปแบบเดิม

**ตารางที่ ค.9** แสดงค่าเฉลี่ยเบี่ยงเบนมาตรฐานระดับความพึงพอใจของเกษตรกรที่เพาะปลูกพืชแบบเกษตรอินทรีย์ในพื้นที่เกษตรกรรม ต่อเครื่องผลิตดินเทียมส่วนอบแห้ง สำหรับการเกษตรอินทรีย์ (n=10)

| รายการประเมินความคิดเห็นกลุ่มเกษตรกรที่เพาะปลูกพืชแบบเกษตรอินทรีย์ ในพื้นที่ทดลองเป้าหมาย  | ระดับของการประเมินค่าโดยเกษตรกรอินทรีย์ในพื้นที่ทดลอง |      |                  |
|--|---|------|------------------|
|  | $\bar{x}$   | S.D. | ระดับความเหมาะสม |
| 1. ความเหมาะสมของเครื่องส่วนบดย่อยละเอียดส่วนผสมขยะเปียกเพื่อผลิตดินเทียม  | 3.80  | 0.63 | เหมาะสมมาก       |
| 2. ความเหมาะสมของเครื่องส่วนคลุกเคล้าส่วนผสมขยะเปียกร่วมกับเศษเหลือทิ้งทางเกษตรกรรมที่มีอยู่ในพื้นที่เพื่อเพิ่มคุณค่าในเนื้อดินเทียมที่ใช้งาน          | 4.30  | 0.67 | เหมาะสมมาก       |
| 3. ความเหมาะสมของเครื่อง ในส่วนของกระบวนการอัดเม็ดดินเทียมสามารถอัดเม็ดดินเทียมได้คงตัวและไม่มีการแตกตัวของเนื้อดินที่บดอัดออกมาจากเครื่องที่พัฒนาใหม่ | 4.80  | 0.42 | เหมาะสมมากที่สุด |
| 4. ความเหมาะสมของเครื่องในส่วนของกรอบหึ่งเม็ดดินเทียมที่สำเร็จออกมาจากเครื่องในส่วนการบดอัด โดยเม็ดดินเทียมมีความแห้งและสามารถนำมาใช้งานได้            | 4.60  | 0.51 | เหมาะสมมากที่สุด |
| 5. ความเหมาะสมในการขนย้ายหรือการเคลื่อนย้ายเครื่องไปใช้งานในพื้นที่ที่ต้องการ  | 4.40  | 0.51 | เหมาะสมมาก       |
| <b>รวม</b>   | 4.43  | 0.54 | เหมาะสมมาก       |

ผลการประเมิน สามารถสรุปได้ว่า ความคิดเห็นกลุ่มเกษตรกรที่มีการเพาะปลูกพืชแบบเกษตรอินทรีย์ ในพื้นที่ทดลองเป้าหมายที่มีต่อเครื่องบดย่อยและอัดเม็ดอบแห้งนั้น พบว่ามีความพึงพอใจในระดับเหมาะสมมาก ( $\bar{x}=4.43$  , S.D.=0.54)

ซึ่งโดยรวมเกษตรกรได้ทดลองใช้งานและเห็นว่าเครื่องที่พัฒนาใหม่สามารถอัดเม็ดดินเทียมได้เหมาะสมและมีประสิทธิภาพสามารถอัดเม็ดดินเทียมที่ไม่แตกร่วนและสามารถนำเข้าสู่กระบวนการอบแห้งได้อย่างเหมาะสม โดยมีค่าความเหมาะสมของเครื่องในส่วนของกรอบหึ่งเม็ดดินเทียมที่สำเร็จออกมาจากเครื่องในส่วนการบดอัด โดยเม็ดดินเทียมมีความแห้งและสามารถนำมาใช้งานได้ในการเพาะปลูกพืชแบบอินทรีย์ที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้งานได้อย่างหลากหลายรูปแบบขึ้นอยู่กับเกษตรกรที่มีความต้องการนำไปประยุกต์ใช้งานกับเศษเหลือทิ้งในพื้นที่เกษตรกรรมอื่นๆ ที่ตนเองมีอยู่ในพื้นที่เกษตรกรรมของตนเองได้อย่างเหมาะสมและสังเกตเห็นผลประโยชน์มากยิ่งขึ้นในอนาคต

ภาคผนวก ง.

กระบวนการวิเคราะห์  
หลักการในเชิงประดิษฐ์คิดค้นได้จากทฤษฎี(TRIZ)

การพัฒนาเครื่องแปรรูปหอยเชอรี่ เพื่อการผลิตดินเทียมสำหรับเกษตรอินทรีย์  
 ตารางสรุปความต้องการของลูกค้า และข้อกำหนดทางเทคนิค

| ความต้องการของลูกค้า       | ข้อกำหนดทางเทคนิค                |                                  |                                  |                                  |                                  |                                  |
|----------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
|                            | ความซับซ้อนในการควบคุม           | รูปร่างและรูปทรง                 | อันตรายจากวัตถุ                  | ความสะดวกสบายในการใช้งาน         | ปัจจัยอันตรายที่มาจากภายนอก      | ความแข็งแรง                      |
| 1. ระบบกลไก                | <input checked="" type="radio"/> |                                  |                                  | <input checked="" type="radio"/> |                                  |                                  |
| 2. ความแข็งแรงทนทาน        | <input checked="" type="radio"/> |                                  |                                  | <input type="radio"/>            |                                  | <input type="radio"/>            |
| 3. ประโยชน์ใช้สอย          |                                  | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/>            | <input checked="" type="radio"/> |                                  | <input type="radio"/>            |
| 4. ความสะดวกสบายในการใช้   |                                  |                                  |                                  | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            |                                  |
| 5. ความมีเอกลักษณ์เฉพาะตัว |                                  |                                  |                                  | <input type="radio"/>            |                                  |                                  |
| 6. ราคา                    |                                  | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            |                                  |                                  |                                  |
| 7. ความปลอดภัย             | <input type="radio"/>            |                                  | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/>            | <input checked="" type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |
| 8. วัสดุและกรรมวิธีการผลิต |                                  |                                  | <input checked="" type="radio"/> |                                  | <input checked="" type="radio"/> |                                  |
| 9. การซ่อมแซมบำรุงรักษา    |                                  |                                  |                                  |                                  |                                  | <input type="radio"/>            |

ตารางแมทริกซ์ความขัดแย้งทางเทคนิค

| ความสะดวกสบายในการใช้งาน  | (ความขัดแย้งเชิงเทคนิค) | ความซับซ้อนของการควบคุม |   | หลักการต่าง ๆ จากเครื่องมือของ TRIZ ที่นำมาใช้แก้ปัญหา |    |    |    |
|---------------------------|-------------------------|-------------------------|---|--|----|----|----|
|                           |                         |                         |   |  |    |    |    |
| แรง (10)                  |                         | 35                      | ➔ | 28   | 13 | 35 | -  |
| เสถียรภาพของวัตถุ (13)    |                         | 35                      | ➔ | 32   | 35 | 30 | -  |
| กำลัง (21)                |                         | 35                      | ➔ | 35   | 34 | 2  | 10 |
| ความแม่นยำของการผลิต (29) |                         | 35                      | ➔ | 1  | 32 | 35 | 23 |

จากตารางการวิเคราะห์พบว่า หลักการที่มีความสัมพันธ์กับความสะดวกสบายในการใช้ ประกอบด้วย แรง เสถียรภาพของวัตถุ กำลัง และความแม่นยำของการผลิต ซึ่งหลักการในเชิงประดิษฐ์คิดค้นได้จากทฤษฎี(TRIZ) คือหลักการ เปลี่ยนลักษณะสมบัติ (Transformation of the properties)

การพัฒนาชั้นวางของเพื่อจำหน่ายดินเหนียวจากขยะเปียก  
ตารางสรุปความต้องการของลูกค้า และข้อกำหนดทางเทคนิค

| ความต้องการของลูกค้า       | ข้อกำหนดทางเทคนิค                |                                  |                       |                                  |                                  |                                  |
|----------------------------|----------------------------------|----------------------------------|-----------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
|                            | อันตรายจากวัตถุ                  | ความน่าเชื่อถือ                  | ความสามารถในการผลิต   | ซ่อมแซมได้ง่าย                   | ปัจจัยอันตรายที่ทำจากภายนอก      | ความแข็งแรง                      |
| 1. ประโยชน์ใช้สอย          |                                  | <input type="radio"/>            |                       |                                  | <input checked="" type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |
| 2. ความแข็งแรงทนทาน        | <input type="radio"/>            |                                  |                       | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            |                                  |
| 3. ระบบกลไก                | <input checked="" type="radio"/> |                                  |                       | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            |
| 4. ความสะดวกสบายในการใช้   | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            |                       | <input type="radio"/>            |                                  | <input type="radio"/>            |
| 5. ความมีเอกลักษณ์เฉพาะตัว |                                  |                                  |                       |                                  |                                  |                                  |
| 6. ราคา                    | <input type="radio"/>            |                                  |                       |                                  | <input type="radio"/>            |                                  |
| 7. ความปลอดภัย             |                                  | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> |                                  |                                  |                                  |
| 8. วัสดุและกรรมวิธีการผลิต |                                  |                                  | <input type="radio"/> |                                  |                                  |                                  |

ตารางแมทริกซ์ความขัดแย้งทางเทคนิค

| ปัจจัยอันตรายจากวัตถุ            | (ความขัดแย้งเชิงเทคนิค) | ความแข็งแรง |   | หลักการต่าง ๆ จากเครื่องมือของ TRIZ ที่น่าจะนำมาใช้แก้ปัญหา |    |    |    |
|----------------------------------|-------------------------|-------------|---|---|----|----|----|
|                                  |                         | 2           | ➡ | 2   | 22 | 13 | 24 |
| น้ำหนักของวัตถุ (2)              |                         | 2           | ➡ | 2   | 22 | 13 | 24 |
| พื้นที่ของวัตถุที่อยู่กับที่ (6) |                         | 2           | ➡ | 27  | 2  | 39 | 35 |
| ความสะดวกในการใช้ (33)           |                         | 2           | ➡ | 2   | 25 | 28 | 39 |
| ความสามารถในการผลิต (32)         |                         | 2           | ➡ | 24  | 35 | 2  | -  |

จากตารางการวิเคราะห์พบว่า หลักการที่มีความสัมพันธ์กับปัจจัยอันตรายจากวัตถุที่ทำจากภายนอก ประกอบด้วย น้ำหนัก พื้นที่ของวัตถุที่อยู่กับที่ ความสะดวกในการใช้ และความสามารถในการผลิต ซึ่งหลักการในเชิงประดิษฐ์คิดค้นได้จากทฤษฎี(TRIZ) คือหลักการ สกัดออก (Extraction)

การพัฒนาบรรจุภัณฑ์ดินเหนียวจากขยะเปียก สำหรับเกษตรอินทรีย์  
ตารางสรุปความต้องการของลูกค้า และข้อกำหนดทางเทคนิค

| ความต้องการของลูกค้า       | ข้อกำหนดทางเทคนิค                |                                  |                        |                       |                                  |                                  |
|----------------------------|----------------------------------|----------------------------------|------------------------|-----------------------|----------------------------------|----------------------------------|
|                            | ความน่าเชื่อถือ                  | อันตรายจากวัตถุ                  | ความซับซ้อนในการควบคุม | ซ่อมแซมได้ง่าย        | ปัจจัยอันตรายที่ทำจากภายนอก      | ความแข็งแรง                      |
| 1. ความแข็งแรงทนทาน        |                                  |                                  |                        | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>            |                                  |
| 2. ความสะดวกสบายในการใช้   | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/>            |                        | <input type="radio"/> |                                  | <input checked="" type="radio"/> |
| 3. ระบบกลไก                |                                  | <input checked="" type="radio"/> |                        | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>            |                                  |
| 4. ประโยชน์ใช้สอย          | <input type="radio"/>            |                                  |                        |                       | <input checked="" type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |
| 5. ความมีเอกลักษณ์เฉพาะตัว |                                  |                                  |                        |                       |                                  |                                  |
| 6. ราคา                    | <input type="radio"/>            |                                  |                        |                       |                                  |                                  |
| 7. วัสดุและกรรมวิธีการผลิต |                                  |                                  | <input type="radio"/>  |                       | <input type="radio"/>            |                                  |
| 8. ความปลอดภัย             |                                  |                                  | <input type="radio"/>  |                       |                                  |                                  |

ตารางแมทริกซ์ความขัดแย้งทางเทคนิค

| ความน่าเชื่อถือ                  | (ความขัดแย้งเชิงเทคนิค) | ความสามารถในการผลิต |   | หลักการต่าง ๆ จากเครื่องมือของ TRIZ ที่น่าจะนำมาใช้แก้ปัญหา |    |    |    |
|----------------------------------|-------------------------|---------------------|---|---|----|----|----|
|                                  |                         | 3                   | ➔ | 3   | 8  | 10 | 40 |
| น้ำหนักของวัตถุ(1)               |                         | 3                   | ➔ | 3   | 8  | 10 | 40 |
| รูปร่าง (12)                     |                         |                     | ➔ | 35  | 1  | 16 | 11 |
| ความทนทานของวัตถุเคลื่อนที่ (15) |                         | 3                   | ➔ | 2   | 35 | 3  | 25 |
| จำนวนของสาร (26)                 |                         | 3                   | ➔ | 21  | 28 | 40 | 3  |

จากตารางการวิเคราะห์พบว่า หลักการที่มีความสัมพันธ์กับความน่าเชื่อถือ ประกอบด้วย น้ำหนัก พื้นที่ของวัตถุ รูปร่าง ความทนทานของวัตถุเคลื่อนที่ และจำนวนของสาร ซึ่งหลักการในเชิงประดิษฐ์คิดค้นได้จากทฤษฎี(TRIZ) คือหลักการ คุณสมบัติเฉพาะที่ (Local quality)

การพัฒนาเครื่องอบแห้งดินเหนียวจากขยะเปียก

ตารางสรุปความต้องการของลูกค้ำ และข้อกำหนดทางเทคนิค

| ความต้องการของลูกค้ำ       | ข้อกำหนดทางเทคนิค |                 |                        |                  |                             |                      |
|----------------------------|-------------------|-----------------|------------------------|------------------|-----------------------------|----------------------|
|                            | ความน่าเชื่อถือ   | อันตรายจากวัตถุ | ความซับซ้อนในการควบคุม | รูปร่างและรูปทรง | ปัจจัยอันตรายที่มาจากภายนอก | ความสะดวกในการใช้งาน |
| 1. ประโยชน์ใช้สอย          |                   |                 |                        | ○                |                             | ●                    |
| 2. ความสะดวกสบายในการใช้   | ●                 |                 | ●                      |                  | ○                           | ●                    |
| 3. ระบบกลไก                | ○                 | ○               |                        |                  | ●                           |                      |
| 4. ความแข็งแรงทนทาน        | ○                 |                 |                        |                  |                             | ○                    |
| 5. ความมีเอกลักษณ์เฉพาะตัว |                   |                 |                        |                  | ○                           | ○                    |
| 6. ราคา                    |                   | ○               |                        | ●                |                             |                      |
| 7. ความปลอดภัย             |                   | ○               | ○                      |                  | ●                           | ○                    |
| 8. วัสดุและกรรมวิธีการผลิต | ●                 |                 | ●                      |                  |                             | ●                    |
| 9. การซ่อมแซมบำรุงรักษา    |                   |                 | ○                      |                  |                             |                      |

ตารางแมทริกซ์ความขัดแย้งทางเทคนิค

| ความสะดวกในการใช้             | (ความขัดแย้งเชิงเทคนิค) | ความซับซ้อนของการควบคุม |   | หลักการต่าง ๆ จากเครื่องมือของ TRIZ ที่นำมาใช้แก้ปัญหา |    |    |    |
|-------------------------------|-------------------------|-------------------------|---|--|----|----|----|
|                               |                         |                         | ➔ |  |    |    |    |
| น้ำหนักของวัตถุ (1)           |                         |                         | ➔ | 25   | 2  | 13 | 15 |
| ความสามารถในการผลิต (32)      |                         | 12                      | ➔ | 2  | 5  | 12 |    |
| ความสามารถที่จะซ่อมแซมได้(35) |                         | 12                      | ➔ | 12   | 25 | 1  | 32 |
| ความซับซ้อนของอุปกรณ์ (36)    |                         | 12                      | ➔ | 32   | 26 | 12 | 17 |

จากตารางการวิเคราะห์พบว่า หลักการที่มีความสัมพันธ์กับความสะดวกในการใช้งาน ประกอบด้วย น้ำหนักของวัตถุ ความสามารถในการผลิต ความสามารถที่จะซ่อมแซมได้ และความซับซ้อนของอุปกรณ์ ซึ่งหลักการในเชิงประดิษฐ์คิดค้นได้จากทฤษฎี(TRIZ) คือหลักการ ศักยภาพ (equipotentiality)