



## รายงานฉบับสมบูรณ์

ชื่อโครงการ เครื่องหมักปุ๋ยอัตโนมัติ V.2

เสนอต่อ

มูลนิธิเทคโนโลยีสารสนเทศตามพระราชดำริ  
สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี

ได้รับสนับสนุนทุนทำโครงการ  
ในโครงการสนับสนุนทุนทำโครงการของนักเรียนในชนบท

โดย

ส.ณ ปารเมศ เปรมกระโทก	ระดับชั้นมัธยมศึกษาที่ 5
ส.ณ กฤตณัฐ กัลยาณมงคล	ระดับชั้นมัธยมศึกษาที่ 5
ส.ณ ธนดล ภูมิศาสตร์	ระดับชั้นมัธยมศึกษาที่ 4

อาจารย์ที่ปรึกษา

คุณครูพีรภัทร์ ตรงดี

โรงเรียนวัดไผ่ดำ แผนกสามัญศึกษา จังหวัดสิงห์บุรี

## รายงานฉบับสมบูรณ์

ชื่อโครงการ เครื่องหมักปุ๋ยอัตโนมัติ V.2

เสนอต่อ

มูลนิธิเทคโนโลยีสารสนเทศตามพระราชดำริ  
สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี

ได้รับสนับสนุนทุนทำโครงการ

ในโครงการสนับสนุนทุนทำโครงการของนักเรียนในชนบท

โดย

ส.ณ ปารเมศ เปรมกระโทก	ระดับชั้นมัธยมศึกษาที่ 5
ส.ณ กฤตณัฐ กัลยาณมงคล	ระดับชั้นมัธยมศึกษาที่ 5
ส.ณ ธนดล ภูมิศาสตร์	ระดับชั้นมัธยมศึกษาที่ 4

อาจารย์ที่ปรึกษา

คุณครู พิรภัทร์ ตรงดี

โรงเรียนวัดไผ่ดำ แผนกสามัญศึกษา จังหวัดสิงห์บุรี

หัวข้อโครงการ	เครื่องหมักปุ๋ยอัตโนมัติ V2
ผู้จัดทำ	สามเณร ปารเมศ เปรมกระโทก
	สามเณร กฤตณัฐ กัลยาณมงคล
	สามเณร ธนดล ภูมิศาสตร์
อาจารย์ที่ปรึกษา	คุณครูพีรภัทร ตรงดี

## บทคัดย่อ

ในการจัดทำโครงการเรื่อง เครื่องหมักปุ๋ยอัตโนมัติ นี้มีจุดประสงค์จัดทำขึ้นเพื่อลดการใช้แรงงานจากมนุษย์ ที่จะต้องมากลับปุ๋ยวันละ 2-3 ครั้ง โดยเครื่องหมักปุ๋ย อัจฉริยะ จะทำการกลับปุ๋ยให้โดยอัตโนมัติ โดยที่ไม่ต้องมาหวังว่าปุ๋ยจะเสีย เพียงแค่เสียปลั๊กทิ้งไว้และทำการลดน้ำปุ๋ยอัตโนมัติ เมื่อความชื้นต่ำกว่าที่กำหนดไว้ เครื่องหมักปุ๋ย อัจฉริยะ จะทำการให้น้ำปุ๋ยโดยอัตโนมัติ โดยที่ไม่ต้องหวังว่าปุ๋ยจะร้อนเกินไป ซึ่งเป็นเหตุให้ปุ๋ยเสีย

## กิตติกรรมประกาศ

โครงการสิ่งประดิษฐ์สองกลฝั่งตัว เรื่อง เครื่องหมักปุ๋ยอัตโนมัติ V.2 นี้ สำเร็จได้อย่างดี โดยได้รับความอนุเคราะห์ทุนอุดหนุนการทำโครงการจากมูลนิธิเทคโนโลยีสารสนเทศตามพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ สยามบรมราชกุมารี โดยการสนับสนุนจากสถาบันกวดวิชา วี บาย เดอะเบรน

คณะผู้จัดทำขอขอบคุณคำแนะนำและคำปรึกษาจากคณะอาจารย์ นักศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี คณะครูโรงเรียนวัดไผ่ดำ และเพื่อน ๆ ที่แนะนำให้ความรู้ที่ใช้ในการทำโครงการขั้นนี้

คณะผู้จัดทำโครงการรู้สึกซาบซึ้งในความอนุเคราะห์จากคณะครู อาจารย์ และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาให้ตลอดจนการเอื้อเฟื้อสถานที่ และ ช่วยแก้ปัญหาต่าง ๆ เกี่ยวกับการออกแบบและประดิษฐ์อุปกรณ์

สุดท้ายนี้คณะผู้จัดทำโครงการขอกราบขอบพระคุณคณะครู อาจารย์ทุกท่าน ที่เป็นกำลังใจ และให้การสนับสนุนในทุกเรื่องๆ ทำให้คณะผู้จัดทำโครงการสามารถทำโครงการขั้นนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดีคุณค่า และคุณประโยชน์อันพึงมาจากโครงการขั้นนี้ คณะผู้จัดทำโครงการขอขอบแต่ผู้มีพระคุณทุกท่าน

คณะผู้จัดทำ

29 ตุลาคม 2565

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
สารบัญ	ค
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา	6
1.2 วัตถุประสงค์	
1.3 ขอบเขตของการศึกษา	
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	
บทที่ 2 ทฤษฎี หลักการ และโครงการที่เกี่ยวข้อง	7
2.1 ด้านวิทยาศาสตร์	
2.2 ด้านเทคโนโลยี	
2.3 ด้านวิศวกรรมศาสตร์	
2.4 ด้านคณิตศาสตร์	
บทที่ 3 วิธีดำเนินงาน	11
3.1 แผนการดำเนินงาน	
3.2 วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ และโปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนา	
3.3 กรอบแนวคิดการออกแบบ	
3.4 ขั้นตอนการดำเนินงาน	
3.5 วิธีการทดสอบ	
บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน	
4.1 ผลการดำเนินงาน	
4.2 ผลการทดสอบประสิทธิภาพ	
บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ	
5.1 สรุปผล	
5.2 ปัญหาและอุปสรรค	
5.3 แนวทางการพัฒนาต่อยอด	
ภาคผนวก	

## บทที่ 1

### บทนำ

#### 1. ที่มาและความสำคัญของโครงการ

โดยในแต่ละวันทางวัดจะมีการประกอบภัตตาหารให้สามเณรได้ฉันและมีญาติโยมนำอาหารมาทำบุญเป็นจำนวนมาก จึงทำให้มีเศษอาหารต่างๆ เหลือทิ้งเป็นจำนวนมาก ดังนั้นทางผู้จัดทำจึงมีความคิดที่จัดการและนำเศษอาหารมาใช้ให้เกิดประโยชน์ ด้วยกรรมวิธีย่อยสลายทางชีวภาพ ซึ่งนำมาผลิตเป็นปุ๋ยหมักชีวภาพจากเศษอาหาร และนำความรู้ทางด้านเทคโนโลยีเข้ามาประยุกต์สร้าง เครื่องช่วยหมักปุ๋ยอัจฉริยะ ที่สามารถทำงานกลับปุ๋ย เต็มน้ำ ควบคุมความชื้น ได้อย่างอัตโนมัติ แทนการใช้กำลังแรงงานจากมนุษย์ และยังสามารถนำปุ๋ยหมักที่ได้ไปใช้ในแปลงเกษตรในโรงเรียน ทำให้พืชผักเจริญเติบโตได้อีกด้วย

#### 1.2. วัตถุประสงค์ของโครงการ

- 1.2.1 เพื่อออกแบบและสร้างเครื่องหมักปุ๋ยอัตโนมัติ เวอร์ชัน 2
- 1.2.2 เพื่อทดสอบประสิทธิภาพการทำงานเครื่องหมักปุ๋ยอัตโนมัติ เวอร์ชัน 2

#### 1.3. ขอบเขตการศึกษาค้นคว้า

- 1.3.1 เครื่องหมักปุ๋ยอัจฉริยะ สามารถกลับปุ๋ยได้ตามเวลาที่กำหนด
- 1.3.2 เครื่องหมักปุ๋ยอัจฉริยะ สามารถตรวจวัดความชื้นของปุ๋ย
- 1.3.3 เครื่องหมักปุ๋ยอัจฉริยะ สามารถหมักปุ๋ยได้เร็วกว่าการหมักปุ๋ยตามปกติ

#### 1.4. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.4.1 ช่วยลดปัญหาการเน่าเสียของเศษอาหาร
- 1.4.2 ช่วยลดการใช้แรงงานคนในการควบคุมการหมักปุ๋ย
- 1.4.3 ช่วยลดระยะเวลาในการหมักปุ๋ย
- 1.4.4 สามารถควบคุมปัจจัยต่างๆ ในการหมักปุ๋ยได้

## บทที่ 2

### หลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาโครงการแบบจำลองเครื่องกรองอากาศอัตโนมัติ ซึ่งคณะผู้จัดทำได้ศึกษาเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎี แบ่งออกเป็น 4 ด้าน คือ ด้านวิทยาศาสตร์ ด้านคณิตศาสตร์ ด้านเทคโนโลยี ด้านวิศวกรรมศาสตร์ ดังต่อไปนี้

#### 2.1.ด้านวิทยาศาสตร์

ขยะครัวเรือน หมายถึง สิ่งของเหลือทิ้งจากกระบวนการผลิตและอุปโภค ซึ่งเสื่อมสภาพจนใช้การไม่ได้หรือไม่ต้องการใช้แล้ว บางชนิดเป็นของแข็งหรือกากของเสีย (Solid waste) มีผลเสียต่อสุขภาพทางกายและจิตใจ เนื่องจากความสกปรกเป็นแหล่งเพาะเชื้อโรค ทำให้เกิดมลพิษ เป็นต้น

#### 2.2 ด้านคณิตศาสตร์

1/500 : สำหรับไม้ที่มีใบบาง

1/200 : สำหรับไม้ที่มีใบหนา หรือไม้ผล

1/200 : ปรับปรุงบำรุงดิน

1/100 : ไส้แมลงวัน

1/10 + เกลือ : ฆ่าหญ้า

แบบเข้มข้น : ราวซักโครงหรือพื้นห้องน้ำเพื่อดับกลิ่น และย่อยสลายสิ่งปฏิกูล

##### การหาปริมาตรของทรงกระบอก

ทรงกระบอก คือ ทรงสามมิติที่มีฐานเป็นวงกลมที่เท่ากันทุกประการ และอยู่ในระนาบที่ขนานกันและเมื่อตัดทรงสามมิตินี้ด้วยระนาบที่ขนานกันกับฐานแล้วจะได้รอยตัดเป็นวงกลมที่เท่ากันทุกประการกับฐานเสมอ

$$\text{ปริมาตรของทรงกระบอก} = \text{พื้นที่ฐาน} \times \text{สูง} = \pi r^2 h$$

#### 2.3. ด้านเทคโนโลยี

##### การเลือกใช้วัสดุ

วัสดุศาสตร์เป็นความรู้พื้นฐานทั้งหมดของวัสดุ และวัสดุวิศวกรรมเป็นการประยุกต์ความรู้ทั้งหมดให้เป็นประโยชน์ต่อนักวิชา ทั้งสองนี้จึงไม่มีเส้นแบ่งขอบเขตอย่างชัดเจนเพื่อให้ง่ายต่อการศึกษาและสะดวกขึ้น วัสดุวิศวกรรมส่วนมากจะแบ่งออกเป็น 3 ประเภทใหญ่ๆ ด้วยกัน คือ ประเภทโลหะ พอลิเมอร์(พลาสติก) และเซรามิก

### 2.3.1 การเขียนโปรแกรมสมองกลฝังตัวด้วยโปรแกรม KB IDE

โปรแกรม KB-IDE เป็นโปรแกรมสำหรับใช้เขียนโปรแกรมบนบอร์ด IoT (และ SBC ด้วยในอนาคต) โดยเป้าหมายการออกแบบคือ เป็น IDE สำหรับทุกคน ทุกระดับ เด็ก ๆ สามารถใช้ Block Programming ได้ มือโปร สามารถใช้ Code Editor ได้ เป็น IDE ที่ใช้ได้กับทุกบอร์ดในตลาดที่สำคัญคือเป็น IDE ที่ Hackable นั้นหมายความว่านักพัฒนาสามารถเปลี่ยนแปลง หรือต่อยอด IDE ได้ ไม่ว่าจะเป็น Board Manager หรือ Plug-in ต่าง ๆ เนื่องจาก KB-IDE เป็น Open Source และ Open Architecture. (อ้างอิงจาก <https://kbide.org/>)



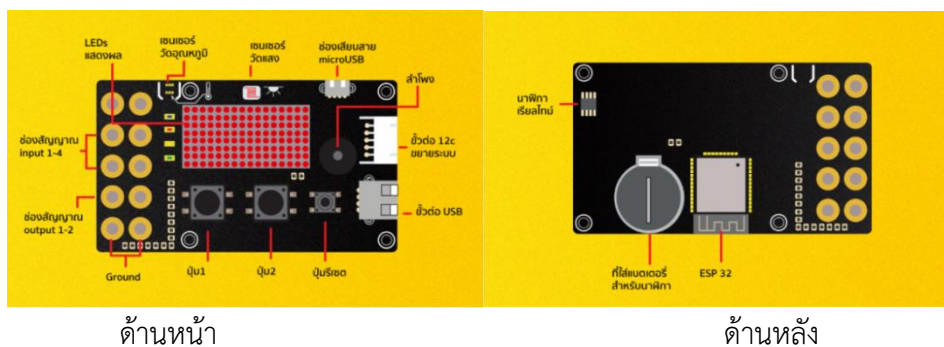
รูปที่ 2.1 หน้าจอแสดงโปรแกรม KB IDE

### 2.3.2 บอร์ด KidBright 32

KidBright เป็นบอร์ดที่พัฒนาขึ้นเพื่อกระตุ้นศักยภาพการคิดเชิงระบบและการคิดเชิงสร้างสรรค์ในเด็กวัยเรียนผ่านการเรียนรู้แบบ Learn and Play บอร์ดถูกออกแบบให้มีการแสดงผลและเซนเซอร์แบบง่าย ซึ่งจะทำงานสอดคล้องกับชุดคำสั่งควบคุมการทำงาน โดยผู้เรียนสามารถออกแบบและสร้างชุดคำสั่งแบบ Block-structured Programming ผ่านแอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟนจุดเด่นของเทคโนโลยี : บอร์ดสมองกลฝังตัวประกอบด้วย เซนเซอร์พื้นฐาน จอแสดงผล real-time clock ลำโพง สามารถนำไปประยุกต์ใช้งานได้หลากหลาย สร้างชุดคำสั่งแบบ block-structured programming ผ่านแอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟน ชุดคำสั่งถูกส่งไปยังบอร์ดสมองกลฝังตัวผ่านเครือข่ายไร้สาย ทำให้ใช้งานได้ง่ายไม่จำเป็นต้องเชื่อมต่อสาย ส่วนประกอบของบอร์ดสมองกล Kidbright 32

แผงวงจร Kidbright มีลักษณะเป็นแผงวงจรสี่เหลี่ยม ขนาด 5 x 9 เซนติเมตร ใช้หน่วยประมวลผล ESP32 ที่มีความสามารถรองรับการเชื่อมต่อด้วย wifi และ Bluetooth ได้ มีหน้าจอแสดงผลชนิด Matrix LED สีแดง ขนาด 16 x 8 จุด มีปุ่มกดให้เรียกใช้งานได้สองปุ่ม มีลำโพงและตัวเซนเซอร์พื้นฐานสองตัวได้แก่ เซนเซอร์วัดอุณหภูมิและเซนเซอร์วัดความเข้มของแสง และมีนาฬิกาฐานเวลาจริงเปรียบเสมือนคอมพิวเตอร์พกพาสำหรับเด็ก





รูปที่ 2.2 ส่วนประกอบของบอร์ดสมองกล Kidbright 32

## 2.4 ด้านวิศวกรรมศาสตร์

### 2.4.1 กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม

กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เป็นขั้นตอนที่นำมาใช้ในดำเนินการเพื่อแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการ ซึ่งกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมนี้จะเริ่มจากการระบุปัญหาที่พบแล้วกำหนดเป็นปัญหาที่ต้องการแก้ไข จากนั้นจึงทำการค้นหาแนวคิดที่เกี่ยวข้องและทำการวิเคราะห์เพื่อเลือกวิธีการที่เหมาะสมสำหรับการแก้ไข เมื่อได้วิธีการที่เหมาะสมแล้วจึงทำการวางแผนและพัฒนาสิ่งของเครื่องใช้หรือวิธีการ เมื่อสร้างชิ้นงานหรือวิธีการเรียบร้อยแล้วจึงนำไปทดสอบ หากมีข้อบกพร่องก็ให้ทำการปรับปรุงแก้ไขเพื่อให้สิ่งของเครื่องใช้หรือวิธีการนั้นสามารถใช้แก้ไขปัญหาหรือสนองความต้องการได้ส่วนในตอนสุดท้ายจะดำเนินการประเมินผลว่าสิ่งของเครื่องใช้หรือวิธีการนั้นจะสามารถใช้แก้ไขปัญหาหรือสนองความต้องการได้ตามที่กำหนดไว้หรือไม่ ดังนั้น กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมจึงประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ดังนี้



รูปที่ 2.3 กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม

1. **ระบุปัญหา (Problem Identification)** เป็นการทำความเข้าใจปัญหาหรือความท้าทาย วิเคราะห์เงื่อนไขหรือข้อจำกัดของสถานการณ์ปัญหา เพื่อกำหนดขอบเขตของปัญหา ซึ่งจะนำไปสู่การสร้าง ชิ้นงานหรือวิธีการในการแก้ปัญหา
2. **รวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา (Related Information Search)** เป็นการ รวบรวมข้อมูลและแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับแนวทางการแก้ปัญหา และประเมินความเป็นไปได้ ข้อดีและข้อจำกัด
3. **ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา (Solution Design)** เป็นการประยุกต์ใช้ข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้อง เพื่อการออกแบบชิ้นงานหรือวิธีการในการแก้ปัญหา โดยคำนึงถึงทรัพยากร ข้อจำกัดและเงื่อนไขตาม สถานการณ์ที่กำหนด
4. **วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา (Planning and Development)** เป็นการกำหนดลำดับ ขั้นตอนของการสร้างชิ้นงานหรือวิธีการ แล้วลงมือสร้างชิ้นงานหรือพัฒนาวิธีการเพื่อใช้ในการแก้ปัญหา
5. **ทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน (Testing, Evaluation and Design Improvement)** เป็นการทดสอบและประเมินการใช้งานของชิ้นงานหรือวิธีการ โดยผลที่ได้ อาจนำมาใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาให้มีประสิทธิภาพในการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสมที่สุด
6. **นำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน (Presentation)** เป็นการนำเสนอ แนวคิดและขั้นตอนการแก้ปัญหาของการสร้างชิ้นงานหรือการพัฒนาวิธีการ ให้ผู้อื่นเข้าใจและได้ข้อเสนอแนะ เพื่อการพัฒนาต่อไป

## บทที่ 3 วิธีการดำเนินการ

ในการศึกษาโครงเรื่อง “เครื่องหมักปุ๋ยอัตโนมัติ V.2 ” ผู้จัดทำดำเนินการบนพื้นฐานของการทำโครงการประเภทสิ่งประดิษฐ์

### 3.1 แผนการดำเนินการ

ผู้จัดทำวางแผนการทำโครงการ เรื่อง “เครื่องหมักปุ๋ย อัตโนมัติ V.2 ” ดังตารางที่ 3 มีระยะเวลา 4 เดือน ระหว่างเดือนกรกฎาคม – ตุลาคม พ.ศ. 2565

ตารางที่ 3.1 แผนการดำเนินงาน

ขั้นตอนการดำเนินงาน	ระยะเวลาดำเนินงาน														
	กรกฎาคม			สิงหาคม			กันยายน			ตุลาคม					
1. วิเคราะห์สภาพแวดล้อม และกำหนดประเด็นปัญหา	↔														
2. รวบรวมข้อมูล และศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง	↔↔														
3. กำหนดสมมติฐานการศึกษา และจัดทำโครงร่างโครงการ	↔↔														
4. ออกแบบและสร้างชิ้นงาน				↔↔↔↔↔↔↔↔											
5. ทดสอบ ปรับปรุงชิ้นงานและสรุปผลการทำโครงการ							↔↔↔↔↔↔↔↔								
6. จัดทำรูปเล่มโครงการและนำเสนอผลงาน										↔↔↔↔↔↔↔↔					

### 3.2 วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ และโปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนา

#### ตารางที่ 3.2 วัสดุและอุปกรณ์

ที่	รายการ	จำนวน	หมายเหตุ
1	บอร์ด Kid Bright	1	
2	สายจัมเปอร์	1	
3	มอเตอร์ ¼ Hp	1	
4	Relay 12V	4	
5	ปั้มน้ำเล็ก DC 12V7.เหล็กฉาก	1	
6	เหล็กฉาก	3	
7	ท่อสแตนเลส	4	
8	ตลับลูกปืนตุ๊กตา	2	
9	สวิทซ์	1	
10	เซ็นเซอร์วัดความชื้นในดิน	2	
11	เฟือง 42 ฟัน	2	
12	เฟือง 14 ฟัน	2	
	รวม	24	

#### เครื่องมือสำหรับการทำโครงการดังนี้

##### 3.2.1 ด้านฮาร์ดแวร์

คอมพิวเตอร์ Notebook

##### 3.2.2 ด้านซอฟต์แวร์

โปรแกรมที่ใช้ในการเขียนชุดคำสั่งในการทำโครงการ

- ใช้โปรแกรม kb-ide

### 3.4 ขั้นตอนการดำเนินงาน

#### 3.4.1 วิเคราะห์สภาพแวดล้อมและกำหนดปัญหา

วิเคราะห์สภาพแวดล้อม และกำหนดประเด็นปัญหา

ในแต่ละวันทางวัดจะมีการประกอบภัตตาหารให้สามเณรได้ฉันและมีญาติโยมนำอาหารมาทำบุญเป็นจำนวนมาก จึงทำให้มีเศษอาหารต่างๆ เหลือทิ้งเป็นจำนวนมาก มีการนำไปทิ้งในบ่อขยะ ซึ่งทำให้เกิดการเน่าเสีย ส่งกลิ่นเหม็น และมีแมลงวันเป็นจำนวนมาก เป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดปัญหาทางด้านสิ่งแวดล้อม ส่งผลกระทบต่อสุขภาพอนามัย

#### 3.4.2 รวบรวมข้อมูลและหาเอกสารที่เกี่ยวข้อง

ในการจัดทำโครงการทางคณะผู้จัดทำได้ทำการศึกษาข้อมูล ความรู้ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการทำโครงการ ดังนี้

- ได้ศึกษาการหมักปุ๋ย
- ได้ศึกษาระยะเวลาการหมักปุ๋ย
- โปรแกรม kb – ide (อ้างอิงจาก <https://kbide.org>)
- กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม
- ประเภทของวัสดุ

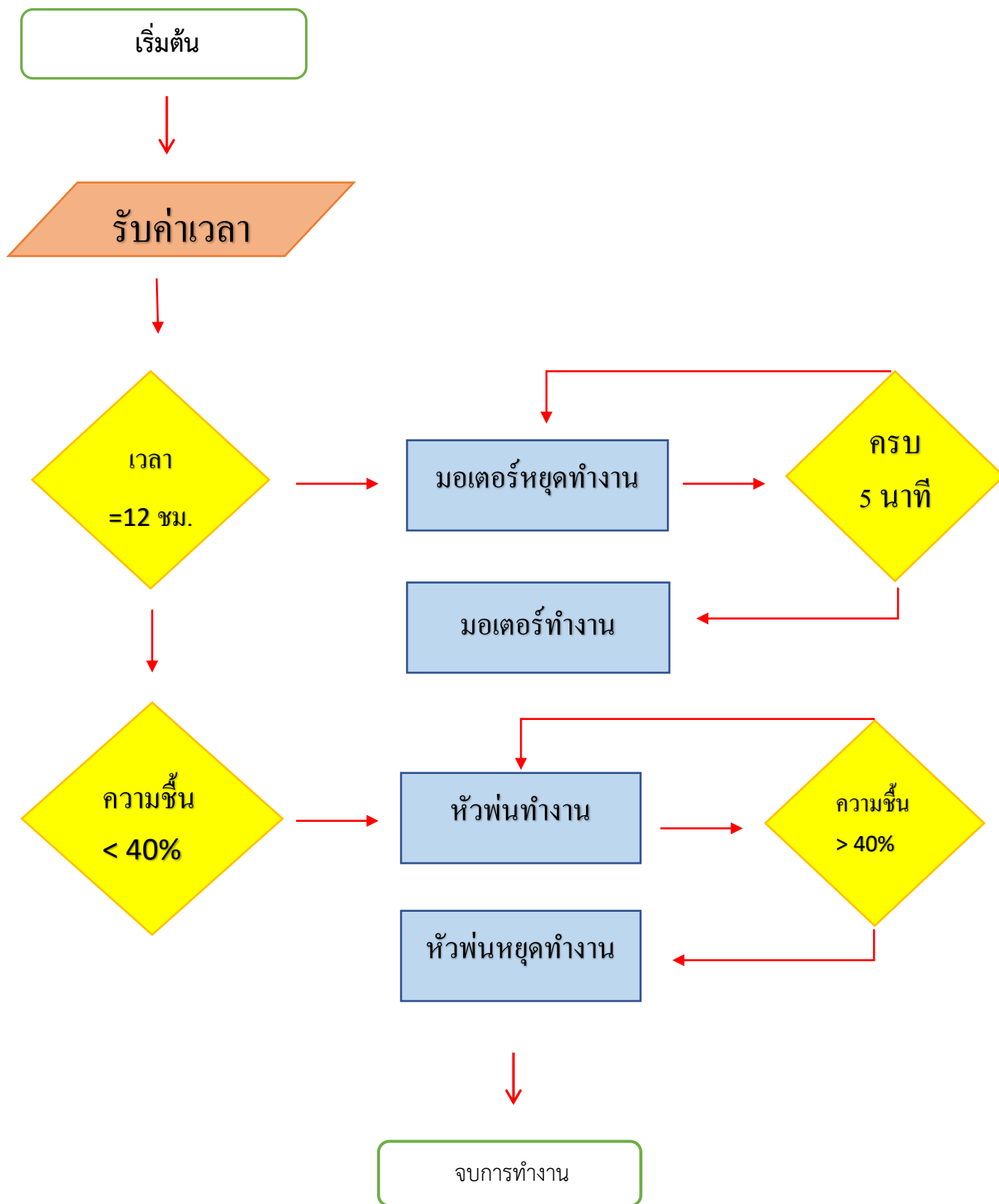
#### 3.4.3 กำหนดสมมติฐานการศึกษาและจัดทำโครงร่างโครงการ

ผู้จัดทำกำหนดสมมติฐานของการศึกษา คือ “ เครื่องหมักปุ๋ยอัตโนมัติ ช่วยลดแรงงานจากมนุษย์ และลดระยะเวลาในการทำปุ๋ย ”

การจัดทำโครงร่างโครงการ

- เขียนแบบขอทุนสนับสนุนการทำโครงการ โดยระบุปัญหาที่มาของการจัดทำโครงการและเสนอรายละเอียดเกี่ยวกับวัสดุ-อุปกรณ์ และงบประมาณที่ใช้
- คำโครงของโครงการประกอบด้วย 5 บทหลัก ๆ ได้แก่
  - บทนำ
  - บทที่ 2 หลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง
  - บทที่ 3 การดำเนินการ
  - บทที่ 4 ผลการดำเนินการ
  - บทที่ 5 สรุปผลการดำเนินการ

### 3.4.4 ออกแบบและสร้างชิ้นงาน



### 3.4.5 ทดสอบปรับขึ้นงาน และสรุปผลงานของการทำโครงการ

1. ทดสอบการทำงานว่า เครื่องหมักปุ๋ยอัตโนมัติ สามารถทำงานได้ตามโปรแกรมที่ตั้งไว้ คือ ทำงานได้ตรงตามเวลา 06:00 น. และ 18:00 น.
2. เมื่อ ความชื้น < 40% เครื่องจะทำการฉีดน้ำอัตโนมัติ

#### วิธีการทดสอบ

#### 3.4.6 วิธีการทดสอบโดยการใช้เครื่องหมักปุ๋ย

ที่	เวลา	ค่าความชื้น	ค่าคาดหวัง
1	06:00 น.	$\leq 45$	มอเตอร์ทำงาน และ ปั้มน้ำทำงาน
2	06:00 น.	$> 45$	มอเตอร์ทำงานเท่านั้น
3	18:00 น.	$\leq 45$	มอเตอร์ทำงาน และ ปั้มน้ำทำงาน
4	18:00 น.	$> 45$	มอเตอร์ทำงานเท่านั้น

## บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน

### 4.1 ผลการดำเนินงาน

จากการดำเนินงานศึกษาค้นคว้า การทำโครงการ ผู้จัดทำโครงการได้ทำการทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องหมักปุ๋ยอัตโนมัติ พบว่าเครื่องหมักปุ๋ยอัตโนมัติ สามารถทำงานตามที่ได้ตั้งไว้ คือ เครื่องหมักปุ๋ยทำการกลับปุ๋ยโดยอัตโนมัติตรงตามเวลาคือ 06:00 น. และ 18:00 น. และฉีดน้ำรดปุ๋ย เมื่อวัดความชื้นในปุ๋ยได้ต่ำกว่า 40%

### 4.2 ผลการทดสอบประสิทธิภาพ

ตารางที่ 4.1 ตารางผลการทดลอง

ที่	เวลา	ค่าความชื้น	ค่าคาดหวัง	ผลลัพธ์
1	06:00 น.	$\leq 45$	มอเตอร์ทำงาน และ ป้อนน้ำทำงาน	✓
2	06:00 น.	$> 45$	มอเตอร์ทำงานเท่านั้น	✓
3	18:00 น.	$\leq 45$	มอเตอร์ทำงาน และ ป้อนน้ำทำงาน	✓
4	18:00 น.	$> 45$	มอเตอร์ทำงานเท่านั้น	✓



## บทที่ 5

### สรุปผลและข้อเสนอแนะ

#### 5.1 สรุปผล

จากการศึกษา ค้นคว้า ทดลองและทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของ โครงการ เครื่องหมักปุ๋ยอัตโนมัติ ได้บรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ คือ ออกแบบและสร้างเครื่องหมักปุ๋ยอัตโนมัติ, ผลิตปุ๋ยหมักชีวภาพจากเศษอาหารและลดอาหารภายในวัด, ทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องหมักปุ๋ยอัตโนมัติ ด้วยวิธีการดังนี้ ทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องหมักปุ๋ย และเปรียบเทียบคุณภาพ ระยะเวลา และลักษณะของปุ๋ย จากเครื่องหมักปุ๋ยกับการหมักปุ๋ยแบบปกติ

#### ปัญหาและอุปสรรค

1. ปัญหาที่พบในช่วงการทำโครงสร้างคือ ไม่สามารถนำท่อเหล็กผ่านแกนของท่อ PVC ได้ การแกนของเครื่องหมักปุ๋ยให้พอดีกลับตลับลูกปืนตึกตา
2. ปัญหาที่พบในช่วงการทดสอบคือ การทำงานของเซนเซอร์วัดความชื้นมีความผิดพลาดในบางครั้ง

#### 5.2 แนวทางการพัฒนาต่อยอด

จากการดำเนินโครงการในช่วงของการทดสอบ เครื่องหมักปุ๋ยอัตโนมัติ ได้พบแนวทางที่ควรต่อยอดคือ เพิ่มเซนเซอร์วัดความชื้นเป็นอย่างต่ำ 2 ตัว เพื่อการวัดค่าความชื้นเฉลี่ยของปุ๋ยในถังได้แม่นยำและครอบคลุม

#### 5.3 ข้อเสนอแนะ

โครงการเครื่องหมักปุ๋ยอัตโนมัติ เป็นเพียงต้นแบบ หากอยากให้มีประสิทธิภาพให้เพียงพอของถังหมักปุ๋ย เพื่อจะได้มีพื้นที่หมักและมีพื้นที่ที่จะนำปุ๋ยออกได้แบบสะดวก