



สอวท
สำนักงานสถาบันนโยบายการอุดมศึกษา

UPEI
สร้างคน
ข้ามพรมแดน



สวทศ
NSTDA



โครงการสิ่งประดิษฐ์สมองกลฝังตัว

เครื่องผลิตสารปรุงดินจากเศษอาหาร

คณะผู้จัดทำ

นายฉลองราชย์ นามพุดม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕
นายปิยะวัชร ธรรมขัน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔
นางสาวสุชานาถ ทะจันทร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔

ครูที่ปรึกษา

นายณัฐชัย มาตา
นางสาวทิพย์สุดา หอมนาน

โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ ๒๔ จังหวัดพะเยา สังกัดสำนักงานการศึกษาพิเศษ

กิจกรรม "Show & Share 2023 : สิ่งประดิษฐ์สมองกลฝังตัว"

มูลนิธิเทคโนโลยีสารสนเทศตามพระราชดำริ

สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี

กิตติกรรมประกาศ

โครงการสิ่งประดิษฐ์สมองกลฝังตัว เรื่องเครื่องสารปรุงดินจากเศษอาหารนี้สำเร็จได้อย่างดีโดยได้รับคำปรึกษาจากคุณครูณัฐชัย มาตา และคุณครูทิพย์สุดา หอมนานที่เป็นครูที่ปรึกษาโครงการ คณะผู้จัดทำโครงการรู้สึกซาบซึ้งในความอนุเคราะห์จากคุณครูและขอขอบพระคุณท่านวิลาวัลย์ สมฤทธิ์ ผู้อำนวยการโรงเรียน และท่านรองไพรวลัย โมกสิริ รองผู้อำนวยการฝ่ายบริหารทั่วไปเป็นอย่างสูงที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ในการสร้างสิ่งประดิษฐ์ชิ้นนี้ พร้อมทั้งขอขอบพระคุณนักการภารโรงของโรงเรียนทุกท่านที่เอื้อเฟื้อสถานที่ และช่วยแก้ไขปัญหาดังกล่าวๆ เกี่ยวกับการออกแบบและประดิษฐ์อุปกรณ์

สุดท้ายนี้คณะผู้จัดทำโครงการขอกราบขอบพระคุณคุณครูทุกท่าน ที่เป็นกำลังใจ และให้การสนับสนุนในทุกเรื่อง ๆ ทำให้คณะผู้จัดทำโครงการสามารถทำโครงการชิ้นนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดีคุณค่าและคุณประโยชน์อันพึงมาจากโครงการชิ้นนี้คณะผู้จัดทำโครงการขอมอบแด่ผู้มีพระคุณทุกท่าน

คณะผู้จัดทำ

สารบัญ

เรื่อง	หน้าที่
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อ	ข
บทที่ 1 บทนำ	1
หลักการและเหตุผล	1
วัตถุประสงค์	1
ขอบเขตของโครงการ	1
สมมติฐาน	1
นิยามศัพท์เฉพาะ	2
ประโยชน์ของโครงการที่คาดว่าจะได้รับ	2
บทที่ 2 เอกสารเกี่ยวข้อง	3
ด้าน Hardware	3
ด้าน Software	5
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน	7
วัสดุและอุปกรณ์	7
วิธีการดำเนินงาน	8
บทที่ 4 ผลการทดลอง	9
ผลการสร้างเครื่องผลิตสารปรุงดินจากเศษอาหาร	9
ผลการทดลองใช้งานเครื่องผลิตสารปรุงดินจากเศษอาหาร	9
ผลการทดลองในด้านการอำนวยความสะดวกในการทำงาน	9
บทที่ 5 สรุปผล และข้อเสนอแนะ	10
สรุปผลการทดลอง	10
ประโยชน์ที่ได้รับจากโครงการ	10
ข้อเสนอแนะ	10
บรรณานุกรม	11
ภาคผนวก	12

บทที่ 1

บทนำ

1.1 หลักการและเหตุผล

เนื่องด้วยปัจจุบันเทคโนโลยีทางคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีของ Smart Phone ได้ก้าวข้ามไปไกล และรวดเร็วเป็นอย่างมากทำให้การควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ ทำได้อย่างสะดวกและง่าย ยกตัวอย่าง “ปัญหาของการกำจัดเศษอาหาร คือวิธีการทำลายขยะเศษอาหารส่วนใหญ่ยังคงใช้วิธีการฝังกลบ ซึ่งเป็นการสร้างภาวะเรือนกระจกอย่างดี เพราะขยะเศษอาหารผลิตก๊าซมีเทนได้เป็นจำนวนมาก รวมถึงเสี่ยงต่อการปนเปื้อนไปยังแหล่งต่างๆ ในธรรมชาติ ถึงแม้บางประเทศจะเริ่มมีการจัดการขยะด้วยการใช้เครื่องบดอัดและฆ่าเชื้อ แต่ก็ไม่ใช่หนทางที่ดีที่สุดที่จะช่วยลดปริมาณขยะลงได้ ปัญหานี้เราจะนำเทคโนโลยีทางคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีของ Smart Phone มาแก้ปัญหาอย่างไรได้บ้าง

เนื่องจากโรงเรียนราชประชานุเคราะห์ ๒๔ จังหวัดพะเยา ซึ่งเป็นโรงเรียนแบบอยู่ประจำทำให้มีการประกอบอาหารเป็นจำนวนมาก และก่อให้เกิดเศษอาหารจากนักเรียน ครู และบุคลากรภายในโรงเรียนในแต่ละวัน ทางโรงเรียนของพวกเราได้ดำเนินการจัดการเศษอาหารโดยนำไปทำน้ำหมักอีเอ็ม และนำไปฝังกลบเป็นปุ๋ย ซึ่งการฝังกลบเป็นปุ๋ยก่อให้เกิดปัญหากลิ่นเน่าเหม็นและเป็นแหล่งกำเนิดแมลงวัน พร้อมทั้งเป็นวิธีที่ใช้ระยะเวลากำจัดเศษอาหารเป็นเวลานาน

พวกเราจึงมีแนวคิดที่จะกำจัดเศษอาหารในแต่ละวันให้เกิดประโยชน์ได้มากที่สุด ซึ่งทางกลุ่มของข้าพเจ้าจึงได้คิดเครื่องผลิตสารปรุ่ดินจากเศษอาหารขึ้นมาเพื่อลดปริมาณของเศษอาหารที่มีอยู่ภายในโรงเรียน โดยประยุกต์ใช้ความรู้ทางเทคโนโลยีที่จะแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม

1.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อสร้างเครื่องผลิตสารปรุ่ดินจากเศษอาหาร
2. เพื่อจัดการปริมาณเศษอาหารเหลือทิ้ง

1.3 ขอบเขตของโครงการ

สารปรุ่ดินที่ได้จากเศษอาหารของโรงเรียนราชประชานุเคราะห์ ๒๔ โดยมีส่วนผสมจากวัสดุเหลือทิ้ง ได้แก่ กากกาแฟ เปลือกไข่ และมูลไก่

1.4 สมมติฐาน

เครื่องผลิตสารปรุ่ดินสามารถผลิตสารปรุ่ดินจากเศษอาหารได้

1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ

1. เครื่องผลิตสารปรุงดินจากเศษอาหาร หมายถึง เครื่องที่เปลี่ยนสภาพของเศษอาหารให้กลายเป็นสารปรุงดินได้ โดยมีส่วนผสมของกากกาแฟ เปลือกไข่ และมูลไก่ ซึ่งสามารถเติมส่วนผสมได้โดยอัตโนมัติ

2. สารปรุงดิน หมายถึง สารที่ปรับคุณภาพของดิน ที่ไม่ใช่ปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยเคมี แต่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในดิน ซึ่งมีส่วนผสมจากเศษอาหาร กากกาแฟ เปลือกไข่ และมูลไก่

1.6 ประโยชน์ของโครงการที่คาดว่าจะได้รับ

1. เพื่อช่วยลดปัญหาปริมาณของเศษอาหาร
2. เพื่อนำเศษอาหารไปใช้ให้เกิดประโยชน์

บทที่ 2

เอกสารที่เกี่ยวข้อง

เครื่องสารปรุงดินจากเศษอาหาร มีส่วนประกอบทั้งหมด 2 ส่วนคือ ส่วนของ Software และส่วนของ Hardware โดยส่วนของ Hardware จะใช้ KidBright ชุด รีเลย์ และบอร์ด ikb1 เป็นส่วนควบคุมการทำงานของเครื่องสารปรุงดินจากเศษอาหาร โดยรับคำสั่งในการควบคุมการทำงาน จากส่วน Software จะใช้ชุดคำสั่งจากโปรแกรมบอร์ด KidBrightในการเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานของเครื่องสารปรุงดินจากเศษอาหาร

หลักการทำงานโดยรวมของเครื่องสารปรุงดินจากเศษอาหาร คือ เมื่อเปิดใช้งานเครื่องสารปรุงดินจากเศษอาหาร ซึ่งการควบคุมการทำงานจะรับข้อมูลจาก KidBright เมื่อรับข้อมูลแล้วระบบจะส่งคำสั่งข้อมูลต่อไปยังชุดรีเลย์เพื่อทำการส่งคำสั่งเปิดหรือปิดการทำงานของมอเตอร์เพื่อทำการผสมเศษอาหาร ซึ่งจะเป็นส่วนประกอบดังนี้

2.1 ด้าน Hardware

2.1.1 บอร์ด ikb1



รูปที่ 1 ภาพแสดงตัวอย่างบอร์ด ikb1

เป็นบอร์ดขยายขาดต่อใช้งานบอร์ด KidBright32 ทำหน้าที่เป็นตัวกลางเชื่อมต่ออุปกรณ์ต่าง ๆ เข้ากับบอร์ด KidBright32 เช่น เป็นตัวกลางอ่านค่า-เขียนค่าดิจิตอล อ่านค่าอนาล็อก รับสัญญาณแบบ UART ขับเซอร์โวมอเตอร์ รวมทั้งขับมอเตอร์ดีซี

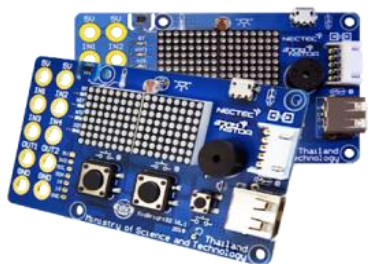
2.1.2 ชุดรีเลย์



รูปที่ 2 ภาพแสดงตัวอย่างชุดรีเลย์

เป็นอุปกรณ์ที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าให้เป็นพลังงานแม่เหล็ก เพื่อใช้ในการดึงดูดหน้าสัมผัสของคอนแทคให้เปลี่ยนสถานะ โดยการ ป้อนกระแสไฟฟ้าให้กับขดลวดเพื่อทำการปิดหรือเปิดหน้าสัมผัส คล้ายกับสวิทช์ อิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งเราสามารถนำรีเลย์ไปประยุกต์ใช้ ในการควบคุมวงจรต่าง ๆ ในงานช่างอิเล็กทรอนิกส์มากมาย

2.1.3 KidBright



รูปที่ 3 ภาพแสดงตัวอย่าง KidBright

เป็นกระดานสมองกลฝังตัวที่สามารถทำงานได้ตามคำสั่งโดยผู้เรียนสามารถสร้างชุดคำสั่ง ผ่านโปรแกรม KidBright IDE บนคอมพิวเตอร์ที่ใช้งานง่ายเพียงแค่ใช้การลากและวางช่วยกันวาง (ลากและวาง)

2.1.4 มอเตอร์



รูปที่ 4 ภาพแสดงตัวอย่างมอเตอร์

มอเตอร์ไฟฟ้า เป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังกล มอเตอร์ที่ใช้งานในปัจจุบัน แต่ละชนิดก็จะมีคุณสมบัติที่แตกต่างออกไปต้องการความเร็ว รอบหรือกำลังงานที่แตกต่างกัน

2.1.5 โมดูลวัดอุณหภูมิและความชื้น



รูปที่ 5 ภาพแสดงโมดูลวัดอุณหภูมิและความชื้น

DHT22 เป็นโมดูลวัดอุณหภูมิและความชื้นที่ความละเอียดและช่วงการวัดที่สูงกว่า DHT11 ใช้ไฟได้ 3-5V สามารถวัดอุณหภูมิได้ตั้งแต่ -40 ถึง 80°C ที่ความแม่นยำ $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ และความชื้น 0-100% คลาดเคลื่อน 2-5% อัตราการอ่านค่าอุณหภูมิและความชื้นสูงสุด 0.5Hz โมดูล DHT22 ใช้งานง่าย มีไลบรารีพร้อมใช้งาน

2.1.6 เครื่องปั๊มอากาศ



รูปที่ 6 ภาพแสดงเครื่องปั๊มอากาศ

เครื่องผลิตออกซิเจนเครื่องเพิ่มความเข้มข้นของออกซิเจนเป็นอุปกรณ์ที่ใช้เพิ่มความเข้มข้นของออกซิเจนในน้ำ โดยแยกเอาไนโตรเจนออก เพื่อให้ได้อากาศในน้ำที่มีความเข้มข้นของออกซิเจนสูงกว่าปกติ เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ เช่น เลี้ยงปลา

2.1.7 Solar Cell

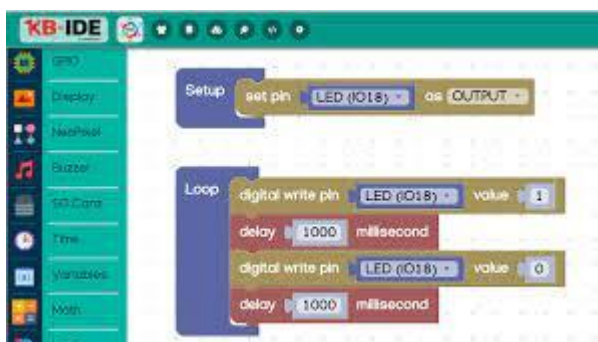


Solar Cell คือ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ที่ทำจากสารกึ่งตัวนำชนิดพิเศษ ที่มีคุณสมบัติ ในการเปลี่ยน พลังงานจากแสงอาทิตย์ ไปเป็นพลังงานไฟฟ้า โดยกระแสไฟฟ้าที่ผลิตได้จาก Solar Cell จะเป็นไฟฟ้า กระแสตรง +/- ซึ่งเราสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ทันที รวมทั้งสามารถนำไปเก็บไว้ในแบตเตอรี่ และใน Power Bank ได้

รูปที่ 7 ภาพแสดง Solar Cell

2.2 ด้าน Software

KidBright ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ บอร์ดสมองกลฝังตัว KidBright และโปรแกรมสร้างชุดคำสั่ง KidBright IDE โดยผู้เรียนสามารถสร้างชุดคำสั่งผ่าน KidBright IDE โดยการลากและวางบล็อกคำสั่งที่ต้องการ จากนั้น KidBright IDE จะ Compile และส่งชุดคำสั่งดังกล่าวไปที่บอร์ด KidBright เพื่อให้บอร์ดทำงานตามคำสั่ง อาทิ รถน้ำต้นไม้ตามระดับความชื้นที่กำหนดหรือเปิดปิดไฟตามเวลาที่กำหนด



รูปที่ 8 ภาพรวมการใช้งาน KidBright

ความสามารถของ KB-IDE

- 1) KB-IDE มี 3 mode การทำงาน คือ Block Mode (Kid), Code Mode (Student) และ Programmer Mode (Hybrid Mode) ซึ่งเป็นการแสดงพร้อมกันของ Block และ Pseudo Code ที่อัปเดตสองฝั่งแบบ Real-time สำหรับนักพัฒนาโดยเฉพาะ
- 2) Board Manager เมื่อเรียกใช้บอร์ดใด โปรแกรมก็จะแสดง Block และ Menu ที่ทำงานเฉพาะบอร์ดนั้น ๆ โดยไม่ต้อง restart program

3) Plugin ที่ compatible กับ KidBright plugin และ ใช้ Library ของ Arduino IDE มาสร้างเป็นBlock ได้อย่างง่าย

4) ตัวอย่าง และ Tutorial มากมาย โดยตัวอย่างมีทั้งแบบ Block และ แบบ Code มีคำอธิบายการใช้พร้อมรูปภาพ

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงาน

3.1 อุปกรณ์

ตารางที่ 1 วัสดุอุปกรณ์

ลำดับ	ชื่ออุปกรณ์	จำนวน
1	บอร์ด kidbright	1 บอร์ด
2	ชุดรีเลย์	1ชุด
3	บอร์ด ikb1	1 บอร์ด
4	มอเตอร์ 5 v	1 ตัว
5	มอเตอร์ 12 v	1 ตัว
6	โมดูลวัดอุณหภูมิและความชื้น	1 ตัว
9	เครื่องออกซิเจน	1 ตัว
11	ถังพลาสติก	1 ถัง
12	ท่อ PVC	1 ชุด
13	โครงเหล็ก	1 ชุด
14	แกนเพลลาและข้อต่อเพลลา	1 ชุด
15	กล่องควบคุมสวิทช์	1 ชุด
16	ตลับลูกปืนตุ๊กตา หัว-ท้าย	1 ชุด

3.2 วิธีการดำเนินงาน

การดำเนินสร้างผลงานสิ่งประดิษฐ์สมองกลฝังตัว เครื่องผลิตสารปรุงดินจากเศษอาหารโดยเริ่มจาก

1. ศึกษาและค้นคว้าเกี่ยวกับการนำเศษอาหารไปใช้ประโยชน์
2. ศึกษาสารปรุงดิน ส่วนผสมในการผลิตสารปรุงดิน ที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้งานโดยใช้สิ่งที่มีใกล้เคียง และสามารถใช้งานได้จริง
3. ออกแบบเครื่องผลิตสารปรุงดิน ศึกษาและเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ ส่วนประกอบที่เหมาะสมกับเครื่อง
4. ทำการสั่งซื้อวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่จำเป็นในการทำงานตามที่ได้ออกแบบไว้เรียบร้อยแล้ว
5. ลงมือสร้างชิ้นงานที่ได้ทำการออกแบบไว้ ทดลองใช้งานและปรับแก้
6. บันทึกผลการวิเคราะห์ และสรุปผล

3.3 การออกแบบโครงสร้างของเครื่อง



รูปที่ 9 แสดงการออกแบบและโครงสร้างเครื่องที่สร้างจริง

บทที่ 4

ผลการทดลอง

4.1 ผลการสร้างเครื่องผลิตสารปรุงดินจากเศษอาหาร



รูปที่ 11 แสดงผลการสร้างเครื่องสารปรุงดินจากเศษอาหาร

ผลการสร้างเครื่องผลิตสารปรุงดินจากเศษอาหารนั้นทำให้สามารถ นำความรู้ ทางด้านเทคโนโลยี สารสนเทศมาประยุกต์ใช้ในการควบคุมเครื่องผลิตสารปรุงดินจากเศษอาหาร ให้ผู้ใช้งานมีความสามารถในการ จัดการเศษอาหาร โดยผู้จัดทำได้ออกแบบการจำลองเครื่องผลิตสารปรุงดินจากเศษอาหารที่จะ สามารถแก้ปัญหาเศษอาหารในโรงเรียนร่วมกับเพื่อนในกลุ่ม ในขณะที่ ดำเนินงานจัดทำโครงการได้พบ อุปสรรคในด้านต่างๆ แต่ก็ได้รับคำแนะนำและการช่วยเหลือจากคุณครูและนักการภารโรง จึงทำให้ดำเนินงาน ได้อย่างลุล่วงไปได้ดีอย่างมีประสิทธิภาพ

4.2 ผลการทดลองใช้งานเครื่องผลิตสารปรุงดินจากเศษอาหาร

ผลการทดลองการใช้งานเครื่องผลิตสารปรุงดินจากเศษอาหาร ซึ่งใช้ส่วนผสมจากเศษอาหาร กาก กาแฟ เปลือกไข่ และมูลไก่ โดยได้ออกแบบ และทำการติดตั้งอุปกรณ์เซนเซอร์ตรวจวัดความชื้นและอุณหภูมิ ชุดกลไกมอเตอร์และเครื่องบีบอากาศทำงานผ่านระบบโซลาร์เซลล์ และสามารถเติมส่วนผสม ได้ตรงตามที่กำหนดไว้ และสามารถแจ้งเตือนเมื่อปริมาณส่วนผสมอยู่ต่ำกว่าระดับที่ติดตั้งเซนเซอร์ไว้ ดังนั้น เครื่องผลิตสารปรุงดินจากเศษอาหารสามารถใช้งานได้จริง

4.3 ผลการทดลองในด้านการอำนวยความสะดวกในการทำงาน

4.3.1 ทำให้สามารถจัดการเศษอาหารได้โดยเปลี่ยนสภาพให้เป็นสารปรุงดิน

4.3.2 เครื่องสามารถคลุกเคล้าและปล่อยส่วนผสมของสารปรุงดินตรงตามเวลาที่กำหนด

บทที่ 5

สรุปผล และข้อเสนอแนะ

โครงการสิ่งประดิษฐ์สมองกลฝังตัวเรื่อง เครื่องผลิตสารปรุงดินจากเศษอาหาร มีวัตถุประสงค์เพื่อ

1. เพื่อสร้างเครื่องผลิตสารปรุงดินจากเศษอาหาร
2. เพื่อจัดการปริมาณเศษอาหารเหลือทิ้ง

5.1 สรุปผลการทดลอง

การดำเนินโครงการเครื่องผลิตสารปรุงดินจากเศษอาหารได้บรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ คือ สามารถออกแบบและสร้างเครื่องผลิตสารปรุงดินจากเศษอาหารได้ โดยการนำความรู้ด้านต่างๆ มาประยุกต์ใช้ ซึ่งช่วยทำให้ปริมาณเศษอาหารที่ต้องจัดการในแต่ละวันมีจำนวนลดลง และได้ผลผลิตจากการเปลี่ยนสิ่งของเหลือทิ้ง ได้แก่ เศษอาหาร กากกาแฟ เปลือกไข่และมูลไก่ ให้เป็นสารปรุงดินได้

5.2 ประโยชน์ที่ได้รับจากโครงการ

5.2.1 เครื่องผลิตสารปรุงดินสามารถสร้างสารปรุงดินจากเศษอาหารและมีส่วนผสมจากของเหลือทิ้งในโรงเรียน ได้แก่ กากกาแฟ เปลือกไข่ และมูลไก่

5.2.2 ปริมาณเศษอาหารเหลือทิ้งที่นำไปฝังกลบมีจำนวนลดลง

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ขนาดของเครื่องผลิตสารปรุงดินจากเศษอาหารสามารถปรับขนาดให้มีความเหมาะสม ในการใช้งานตามวัตถุประสงค์มากขึ้น เช่น เครื่องผลิตสารปรุงดินจากเศษอาหารขนาดเล็กที่ใช้ในพื้นที่บริเวณครัวเรือน เป็นต้น

5.3.2 ศึกษาและปรับใช้เครื่องผลิตสารปรุงดินจากเศษอาหารกับส่วนผสมอื่นๆ และศึกษาประสิทธิภาพของสารปรุงดินที่ได้

5.3.3 ปรับวัสดุของถังเก็บส่วนผสมให้เหมาะสมส่วนผสมและพื้นที่ในการจัดวางเครื่องผลิตสารปรุงดิน

บรรณานุกรม

กรมการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและสิ่งแวดล้อม. (2563). 5 วิธีทำปุ๋ยจากเศษอาหาร :

The Green Diary วิธีรักษ์โลก EP.9.

<https://youtu.be/LHevSNtyvU4?si=DCPLQjSiQP6tSeLT>

รองศาสตราจารย์ ดร.ยงยุทธ ไอสถสภา. (2563). “ดิน ธาตุอาหารและปุ๋ย” เพื่อ “เพิ่มผลผลิต”

<https://www.soilmate.co.th/news/detail/22>

Th farmers. (2564). กากกาแฟ ปุ๋ย ชั้นดีสำหรับ ต้นไม้ เรงดอกและช่วยให้สีสวย.

<https://thfarmers.com/%E0%B8%81%E0%B8%B2%E0%B8%81%E0%B8%81%E0%B8%B2%E0%B9%81%E0%B8%9F%E0%B8%9B%E0%B8%B8%E0%B9%8B%E0%B8%A2%E0%B8%8A%E0%B8%B1%E0%B9%89%E0%B8%99%E0%B8%94%E0%B8%B5%E0%B8%AA%E0%B8%B3%E0%B8%AB%E0%B8%A3%E0%B8%B1/>

INEX. (2566). ปลั๊กอินสำหรับบอร์ด iKB-1 ต่อขยายขาของบอร์ด KidBright32 ให้มีขาต่อใช้

งาน. <https://store.kidbright.info/plugin/7/iKB-1>

ภาคผนวก

ภาพที่มาของปัญหาในการทำโครงการ



ภาพการดำเนินการออกแบบและสร้างเครื่องผลิตสารปรุงดิน



ภาพการดำเนินการออกแบบและสร้างเครื่องผลิตสารปรุงดิน



ภาพการดำเนินการออกแบบและสร้างเครื่องผลิตสารปรุงดิน



