ฟาร์มผักระบบปล่อยปุ๋ยและน้ำอัตโนมัติ

(Automatic watering and fertillizer system)

เสนอ

มูลนิธิเทคโนโลยีสารสนเทศตามพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯสยามบรมราชกุมารี
และสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)
ประจำปีการศึกษา ๒๕๖๖

โดย

นายธนพนธ์ กันคำ	ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 4/3
นางสาวฟาริดา หอมป้อง	ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 4/3
นายอภิบูรณ์ จิตวัฒนาชัย	ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 4/3

ครูที่ปรึกษา

นายสิงห์ สุจันทร์
นางดวงพร สุจันทร์

โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ ๕๖ จังหวัดน่าน
สังกัดสำนักบริหารงานการศึกษาพิเศษ
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ

ชื่อเรื่องภาษาไทย ฟาร์มผักระบบปล่อยปุ๋ยและน้ำอัตโนมัติ

ชื่อเรื่องภาษาอังกฤษ Automatic watering and fertillizer system.

ชื่อผู้ทำโครงงาน 1) นายธนพนธ์ กันคำ ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 4/3
email : kankhathnphnth@gmil.com
2) นางสาวฟาริดา หอมป้อง ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 4/3
email : farida2550bam@gmil.com
3) นายอภิบูรณ์ จิตวัฒนาชัย ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 4/3
email : citwathnachayxphiburn@gil.com

ครูที่ปรึกษา 1) นายสิงห์ สุจันทร์ email : singkhon5226@gmail.com
2) นางดวงพร สุจันทร์ email : Khao_kla28@hotmail.com

สถานศึกษา โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 56 จังหวัดน่าน

บทคัดย่อ

โครงงานฟาร์มผักระบบปล่อยปุ๋ยและน้ำอัตโนมัติ จากการศึกษาพบว่าการสร้างระบบควบคุมการปล่อยปุ๋ยและน้ำอัตโนมัติในพื้นที่แปลงเกษตร (แปลงทดลอง) โดยใช้ KidBright - IoT มีขั้นตอนการทำงานที่ซับซ้อน เพื่อให้ระบบสามารถใช้งานได้จริงและทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด จึงต้องศึกษาจากเอกสาร งานวิจัยต่างๆ และโครงงานสิ่งประดิษฐ์ที่มีแนวคิดเดียวกันหรือใกล้เคียง รวมทั้งขอคำแนะนำจากครูที่ปรึกษาโครงงานและผู้เชี่ยวชาญ เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในการดำเนินโครงงานฟาร์มผักระบบปล่อยปุ๋ยและน้ำอัตโนมัติ ใช้ Soil Moisture Sensor Module วัดค่าความชื้นในดินเพื่อการรดน้ำพืชและผักอัตโนมัติ โดยการเขียนโค้ดคำสั่งใน kidbright ซึ่งสามารถสั่งงานผ่านแอปพลิเคชั่น KidBright – IoT และรับการแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์ และมีการทดลองใช้งานในพื้นที่แปลงเกษตร(พื้นที่จริง) สามารถตั้งค่าการควบคุมระบบควบคุมการปล่อยปุ๋ยและน้ำอัตโนมัติ ตามที่เรากำหนดได้

คำสำคัญ: KidBright – IoT, อัตโนมัติ

บทที่ 1
บทนำ

1. ความเป็นมาและความสำคัญ

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) ในฐานะองค์กรหลักที่รับผิดชอบการจัดการศึกษาให้กับเยาวชนส่วนใหญ่ของประเทศ ให้เป็นพลเมืองที่มีคุณภาพต่อไปในอนาคตนั้น ได้ดำเนินโครงการอารยเกษตร สืบสาน รักษา ต่อยอด ตามแนวพระราชดำริเศรษฐกิจพอเพียงด้วย “โคก หนอง นา แห่งน้ำใจและความหวัง” ซึ่งเป็นโครงการที่มุ่งเน้นการปรับเปลี่ยนรูปแบบการจัดการเรียนการสอนภายใต้ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง และการประยุกต์ใช้ทฤษฎีด้านการเกษตร อีกทั้งได้นำหลักคิดการจัดการเรียนรู้แบบปูทะเลย์มหาวิชชาลัยที่มุ่งเน้นด้านการศึกษาควบคู่กับคุณธรรม ซึ่งผู้เรียนสามารถพึ่งพาตัวเองได้ นำมาเป็นหลักคิดการบริหารจัดการโครงการ ในการนี้ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ได้เล็งเห็นถึงความสำคัญในการปลูกฝังให้เยาวชน ได้สืบสาน รักษา ต่อยอด ตามแนวพระราชดำริเศรษฐกิจพอเพียง มีเป้าหมายพัฒนาผู้เรียน 4 ข้อ คือเป็นคนดี มีระเบียบวินัย พึ่งพาตนเองได้ เชี่ยวชาญเฉพาะด้าน และกตัญญูกตเวที โดยในปีการศึกษา 2564 ดำเนินการคัดเลือกสถานศึกษานำร่อง ระยะที่ 1 จำนวน 5 ภูมิภาค ภาคละ 6 โรงเรียน รวมทั้งสิ้น 30 โรงเรียน และโรงเรียนในสังกัดสำนักบริหารงานการศึกษาพิเศษ จำนวน 5 โรงเรียน ซึ่งโรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 56 จังหวัดน่าน ได้รับคัดเลือกให้เป็นสถานศึกษานำร่อง โครงการ อารยเกษตร สืบสาน รักษา ต่อยอด ตามแนวพระราชดำริเศรษฐกิจพอเพียงด้วย “โคก หนอง นา แห่งน้ำใจและความหวัง” ระยะที่ 1 สำนักบริหารงานการศึกษาพิเศษ (1)

จากความเป็นมาดังกล่าว จึงได้จัดทำโครงงาน ฟาร์มผักระบบปล่อยปุ๋ยและน้ำอัตโนมัติ (Automatic watering and fertillizer system) ขึ้นเพื่ออำนวยความสะดวกในการดูแล และประเมินผลการใช้เทคโนโลยีที่พัฒนาขึ้นเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพภาคเกษตรกรรม ในพื้นที่แปลงโครงการ ตามแนวทางเกษตรอัจฉริยะ (Smart Farm) ซึ่งเป็นการทำการเกษตรรูปแบบใหม่ โดยใช้เทคโนโลยีต่างๆ ที่มีความแม่นยำสูง เข้ามาช่วยในการทำงาน โดยให้ความสำคัญกับความปลอดภัยต่อผู้บริโภค สิ่งแวดล้อม และเป็นการใช้ทรัพยากรให้คุ้มค่าที่สุด โดยจะนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับคณิตศาสตร์ โดยใช้ KidBright - IoT มาประยุกต์ใช้ในการทำโครงงาน ด้วยระบบปล่อยปุ๋ยและน้ำอัตโนมัติ ในพื้นที่แปลงโครงการพระราชทาน อารย-เกษตร สืบสาน รักษา ต่อยอด ตามแนวพระราชดำริเศรษฐกิจพอเพียงด้วย โคก หนอง นา แห่งน้ำใจและความหวัง (สพฐ.) โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ ๕๖ จังหวัดน่าน

2. วัตถุประสงค์ของโครงงาน

- เพื่อนำ KidBright - IoT มาใช้ในระบบปล่อยปุ๋ยและน้ำอัตโนมัติ ในพื้นที่แปลงเกษตร โรงเรียนราช-ประชานุเคราะห์ ๕๖ จังหวัดน่าน

3. ขอบเขตการวิจัย

นำความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับคณิตศาสตร์ โดยใช้ **KidBright - IoT** มาประยุกต์ใช้ในการทำโครงงาน ฟาร์มผักระบบปล่อยปุ๋ยและน้ำอัตโนมัติ ในพื้นที่แปลงโครงการพระราชทาน อารยเกษตร สืบสาน รักษา ต่อยอด ตามแนวพระราชดำริเศรษฐกิจพอเพียงด้วย โคก หนอง นา แห่งน้ำใจและความหวัง (สพฐ.) โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ ๕๖ จังหวัดน่าน

3.1 นิยามเชิงปฏิบัติการ

- **สมองกลฝังตัว หรือ ระบบฝังตัว (Embedded system)** คือ ระบบประมวลผลที่ใช้ชิปหรือไมโครคอนโทรลเลอร์ที่ออกแบบมาโดยเฉพาะ เปรียบเสมือนคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กที่ฝังไว้ในอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น เครื่องใช้ไฟฟ้าและเครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น เพื่อเพิ่มความฉลาดและความสามารถให้กับอุปกรณ์เหล่านั้น โดยจะทำงานตามคำสั่ง คือ โปรแกรม หรืออัลกอริทึมที่เขียนไว้ในชิปหรือไมโครคอนโทรลเลอร์นั้น ในที่นี่หมายถึง **บอร์ด KidBright**

3.2 เนื้อหา

3.2.1 การออกแบบระบบศึกษาการทำงานของเซ็นเซอร์และอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในวงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

3.2.2 การเขียนโปรแกรมให้สามารถทำงานได้โดยควบคุมระบบการทำงานผ่านบอร์ด KidBright ด้วยโปรแกรม KidBright IDE

3.3 ตัวแปร

3.3.1 ตัวแปรต้น

- KidBright (บอร์ดสมองกลฝังตัว)

3.3.2 ตัวแปรตาม

- ระบบสามารถ เปิด–ปิด เพื่อปล่อยปุ๋ยและรดน้ำได้โดยอัตโนมัติ

3.4. กลุ่มเป้าหมาย

- นักเรียนโรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 56 จังหวัดน่าน

3.5. สถานที่

- โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 56 จังหวัดน่าน

3.6. ระยะเวลา

- ปีการศึกษา 2566

บทที่ 2

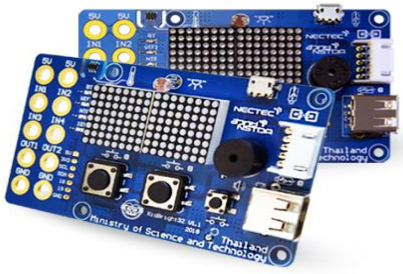
ทวนวรรณกรรม

การจัดทำโครงงาน ฟาร์มผักระบบปล่อยปุ๋ยและน้ำอัตโนมัติ : Automatic watering and fertillizer system คณะผู้ศึกษาได้ค้นคว้า รวบรวม ข้อมูลจากเอกสารที่เกี่ยวข้องและจากเว็บไซต์บนเครือข่ายอินเตอร์เน็ตเพื่อใช้เป็นแนวทางในการจัดทำโครงงาน ดังนี้

2.1 วัสดุอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง

1. บอร์ด KidBright คือ บอร์ดสมองกลฝังตัว (Embedded Board) ขนาดเล็ก ที่ประกอบด้วยไมโคร- คอนโทรลเลอร์ ESP32 ทำหน้าที่รับข้อมูล ประมวลผล และควบคุมสั่งงานอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ที่ประกอบอยู่บนบอร์ด ซึ่งได้แก่ หน้าจอแสดงผลแบบ Matrix LED ขนาด 16×8 จุด และเซ็นเซอร์ตรวจจับพื้นฐานที่สามารถปรับใช้ในชีวิตประจำวันได้แก่ เซ็นเซอร์วัดระดับความเข้มของแสง และเซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิ

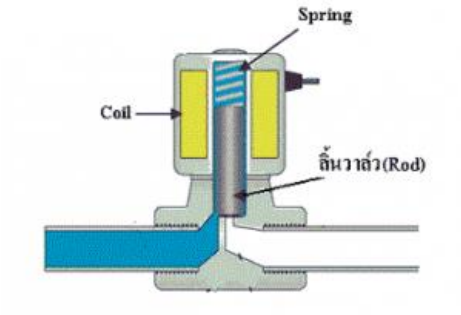
บอร์ด KidBright เป็น Arduino Platform ดังนั้นสามารถนำไปประยุกต์ใช้งานในรูปแบบของโครงงานต่าง ๆ ได้เหมือน บอร์ดไมโครคอนโทรเลอร์ ที่เป็น Arduino ทั่วไป โดยนักเรียนสามารถสร้างสิ่งประดิษฐ์ ให้ระบบงานเดิมมีความรวดเร็ว และมีประสิทธิภาพมากขึ้น เช่น ระบบรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติ ระบบเปิด/ปิดไฟอัตโนมัติ เครื่องให้อาหารสัตว์อัตโนมัติ ระบบตรวจสอบอุณหภูมิห้องแบบเรียลไทม์ รถยนต์บังคับสำหรับงานด้านต่าง ๆ หุ่นยนต์สองล้อ (Balancing Robot)



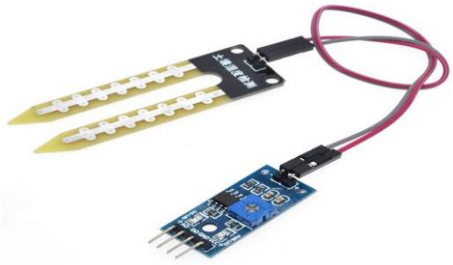
2. บอร์ด Relay 2ช่อง 5V ควบคุมเปิด/ปิด รีเลย์ได้ 2 ช่อง ใช้ไฟเข้า 5 โวลต์ ส่งสัญญาณควบคุมแบบ Active Low ใช้ง่าย ถ้าต้องการให้รีเลย์ติดส่งสัญญาณ 0 ไป ถ้าต้องการให้ดับส่งสัญญาณ 1 ไป วงจรเป็นแบบแยกกราวด์ Opto isolated Relay ปลอดภัยต่อวงจรไมโครคอนโทรเลอร์

3. โซลินอยด์วาล์ว 12V เป็นอุปกรณ์แม่เหล็กไฟฟ้าชนิดหนึ่ง ที่มีหลักการทำงานคล้ายกับรีเลย์ (Relay) ภายในโครงสร้างของโซลินอยด์จะประกอบด้วยขดลวดที่พันอยู่รอบแท่งเหล็กที่ภายในประกอบด้วยแม่เหล็กชุดบนกับชุดล่าง เมื่อมีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านขดลวดที่พันรอบแท่งเหล็ก ทำให้แท่งเหล็กชุดล่างมีอำนาจ

แม่เหล็กดึงแท่งเหล็กชุดบนลงมาสัมผัสกันทำให้ครบวงจรทำงาน เมื่อวงจรถูกตัดกระแสไฟฟ้าทำให้แท่งเหล็กส่วนล่างหมดอำนาจแม่เหล็ก สปริงก็จะดันแท่งเหล็กส่วนบนกลับสู่ตำแหน่งปกติ จากหลักการดังกล่าวของโซลินอยด์ก็จะนำมาใช้ในการเลื่อนลิ้นวาล์วของระบบนิวแมติกส์ การปิด-เปิดการจ่ายน้ำหรือของเหลวอื่นๆ (แรงดันไฟฟ้าต่ำ ความแม่นยำสูง: โซลินอยด์วาล์ว 12V ขึ้นชื่อในเรื่องความต้องการแรงดันไฟฟ้าต่ำ ทำให้เหมาะสำหรับระบบที่ใช้พลังงานแบตเตอรี่และการใช้งานที่ใช้พลังงานต่ำ)



4. เซ็นเซอร์วัดความชื้นในดิน Soil Moisture Sensor Module ใช้หลักการทำงานในการวัดค่าความต้านทานระหว่างขาอิเล็กโทรด ชุบโลหะกันการสึกหรอ จากนั้นจะมีวงจรเปรียบเทียบแรงดันโดยใช้ออปแอมป์ LM393 เทียบแรงดัน สามารถให้ output ทั้งในแบบ analog และ digital โดยปรับการส่งข้อมูลโดยใช้ Trimpot หากความชื้นในดินมีมากก็จะให้ Logic 1 ไปที่ขา D0 ส่วนขา A0 นั้นจะเป็นขา analog ให้แรงดัน 0-5V(ในทางอุดมคติ) โดยค่าจะแปรผันกลับ ตามความชื้น (ชื้นมาก ค่า A0 น้อย) เหมาะสำหรับนำไปเป็นโปรเจครดน้ำอัตโนมัติ เซนเซอร์วัดความชื้นดินจะมีขนาดตัววัดกว้าง x ยาว เท่ากับ 2.0 x 6.0 ซ.ม. และขนาดตัวขยายสัญญาณขนาดกว้าง x ยาว เท่ากับ 1.5 x 4.0 ซ.ม.



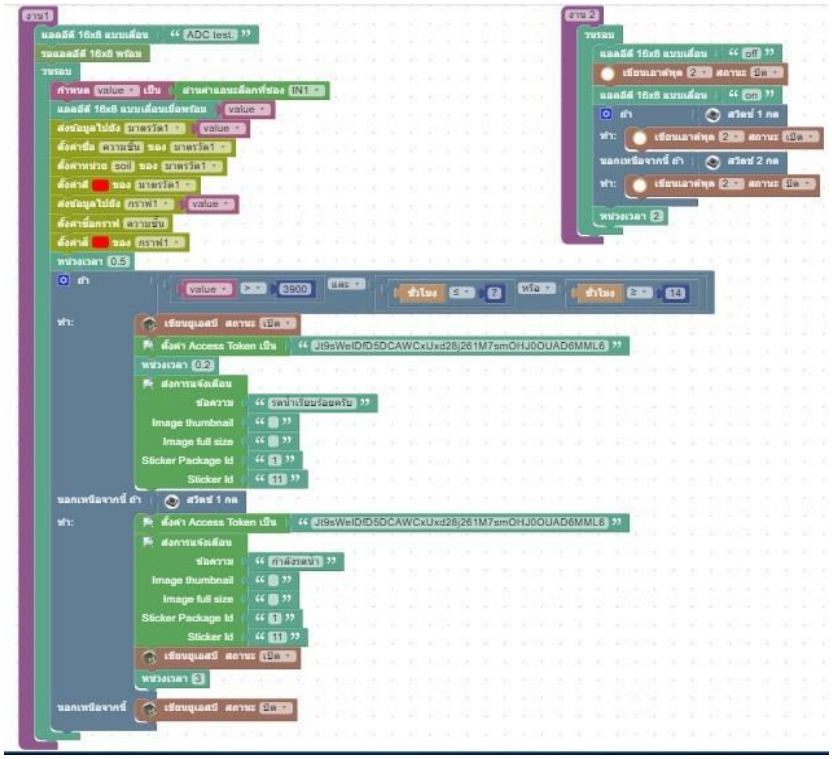
5. ปั๊มน้ำหอยโข่ง 1 นิ้ว 370 วัตต์ เหมาะสำหรับสูบน้ำในปริมาณมากๆ เช่น การทำการเกษตร

บทที่ 3
วิธีการดำเนินการวิจัย

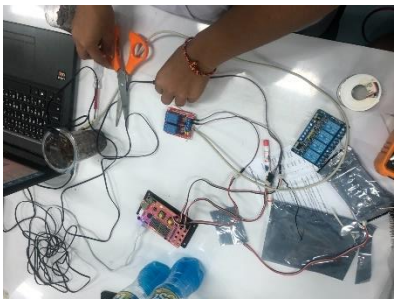
ขั้นตอน แผนการดำเนินงาน วิธีการดำเนินการ

1. ทำแปลงและสร้างระบบปล่อยปุ๋ยและน้ำอัตโนมัติในพื้นที่แปลงเกษตร (แปลงทดลอง)

2. เขียนโค้ดผ่านบอร์ด KidBright ควบคุมการทำงานของระบบ



3. ติดตั้ง / ทดลองการทำงานของระบบ



4. สั่งงานและรับการแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชั่น KidBright – IoT และแอปพลิเคชั่นไลน์

บทที่ 4
ผลการวิจัย

ผลการทดลอง

ระบบการการปล่อยปุ๋ยและน้ำอัตโนมัติ ใช้บอร์ด kidbright ในการรับข้อมูลจากเซนเซอร์วัดความชื้นในดิน (Soil Moisture Sensor Module) และประมวลผลสั่งให้ปั๊มน้ำทำงาน เมื่อค่าความชื้นในดินน้อยกว่าที่กำหนด ซึ่งไม่เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของพืช โปรแกรมจะสั่งให้ปั๊มน้ำทำงาน ดูดน้ำส่งไปยังสปริงเกอร์เพื่อรดน้ำผัก จนความชื้นในดินอยู่ในระดับตามค่าที่กำหนดไว้ ระบบจะหยุดการทำงานอัตโนมัติ และส่งการแจ้งเตือนไปยังแอปพลิเคชั่นไลน์ ซึ่งสามารถดูค่าความชื้นในดินจาก แอปพลิเคชั่น KidBright – IoT นอกจากนี้ยังควบคุมการรดน้ำและให้ปุ๋ยผ่านแอปพลิเคชั่น KidBright – IoT โดยการกดสวิชต์ เปิด-ปิด การทำงานของปั๊มน้ำ ได้อีกด้วย

บทที่ 5
สรุปผลการศึกษา อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

อภิปรายผล

จากการศึกษาพบว่าการสร้างระบบควบคุมการปล่อยปุ๋ยและน้ำอัตโนมัติในพื้นที่แปลงเกษตร (แปลงทดลอง) โดยใช้ KidBright - IoT มีขั้นตอนการทำงานที่ซับซ้อน เพื่อให้ระบบสามารถใช้งานได้จริงและทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด จึงต้องศึกษาจากเอกสาร งานวิจัยต่างๆ และโครงงานสิ่งประดิษฐ์ที่มีแนวคิดเดียวกันหรือไกล้เคียง รวมทั้งขอคำแนะนำจากครูที่ปรึกษาโครงงานและผู้เชี่ยวชาญ เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในการดำเนินโครงงานฟาร์มผักระบบปล่อยปุ๋ยและน้ำอัตโนมัติ ใช้ Soil Moisture Sensor Module วัดค่าความชื้นในดินเพื่อการรดน้ำพืชและผักอัตโนมัติ โดยการเขียนโค้ดคำสั่งใน kidbright ซึ่งสามารถสั่งงานผ่านแอปพลิเคชั่น KidBright – IoT และรับการแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์ และมีการทดลองใช้งานในพื้นที่แปลงเกษตร(พื้นที่จริง) สามารถตั้งค่าการควบคุมระบบควบคุมการปล่อยปุ๋ยและน้ำอัตโนมัติ ตามที่เรากำหนดได้ การที่อุปกรณ์ดังกล่าวสามารถใช้การได้จริง สะท้อนให้เห็นความเป็นไปได้ ของการนำไปประยุกต์ใช้งานในพื้นที่ในพื้นที่แปลงโครงการพระราชทาน อารยเกษตร สืบสาน รักษา ต่อยอด ตามแนวพระราชดำริเศรษฐกิจพอเพียงด้วย โคก หนอง นา แห่งน้ำใจและความหวัง (สพฐ.) โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ ๕๖ ได้จริง

ข้อเสนอแนะ

1. ควรใชปมน้ำที่มีแรงดันเพียงพอตอพื้นที่ที่ตองการปลูกพืช
2. ชนิดของดินในแปลเพาะปลูกควรมีความชื้นเหมาะสมกับตัว Soil Sensor

เอกสารอ้างอิง

ธัญนันท์ ปลายเนตร, และเศรษฐสรร ชนะศรีโยธิน. (2555). “ระบบควบคุมการเปิด ปิดสวิตซ์แสงแดด,” [วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตร]. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

วิลาศ แซ่เตีย. (2553). เครื่องรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติ. วิทยาลัยเทคนิคภูเก็ต: สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา.

ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ. (2561). Coding at School powered by KidBright กับการก้าวไปสู่ Thailand 4.0. สืบค้นจาก https://www.nectec.or.th/news/newspr-news/kidbright- coding.html

สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.). (2564). “KidBright” สร้างแรงบันดาลใจสู่อนาคต. 3 ทศวรรษ สวทช. กับการขับเคลื่อนประเทศด้วยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี : ดิจิทัล, สืบค้นจาก https://waa.inter.nstda.or.th/stks/pub/2021/30-years-NSTDA/20210329-Volume-4-Digital.pdf

โอภาส ศิริครรชิตถาวร, และชัยวัฒน์ ลิ้มพรจิตรวิไล. (ม.ป.ป.). เรียนรู้วิทยาการคำนวณเชิงปฏิบัติการกับบอร์ด KidBright32i ฉบับสร้างโค้ดด้วยโปรแกรม KidBrightIDE. กรุงเทพมหานคร: บริษัท อินโนเวตีฟ เอ็กเพอริเมนต์ จำกัด.