เครื่องดูแลระดับน้ำและปุ๋ยผักไฮโดรโปนิกส์

Water and fertilizer machine

โดย

สามเณรนิธิพัฒน์	บัวเขียว	ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓
สามเณรยุทธภูมิ	ชัยวิเศษ	ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓
สามเณรพีรภาส	วิเศษชาติ	ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓

ครูที่ปรึกษา

นายสถาพร บุตตัสสะ

พระสุระชัย กิตฺติโสภโณ

โรงเรียนปรางค์กู่วิทยา

อำเภอปรางค์กู่ จังหวัดศรีสะเกษ

กิตติกรรมประกาศ

โครงงานนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยการสนับสนุนจาก มูลนิธิเทคโนโลยีสารสนเทศตามพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ สยามบรมราชกุมารี ที่ได้ให้ โอกาส ได้ถ่ายทอดความรู้ด้านการเขียนโปรแกรม ความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่สำคัญ วิธีการทำ โครงงานให้มีประสิทธิภาพ และสนับสนุนงบประมาณในการจัดทำโครงงานในครั้งนี้

ขอขอบคุณ พระมหาดนัยธร ติกฺขปญฺโญ ผู้อำนวยการโรงเรียนปรางค์กู่วิทยา คณะครูและบุคลากรทางการศึกษาในโรงเรียน ที่ได้อำนวยความสะดวก และ ให้ความช่วยเหลือในด้านต่างๆ ของการทำโครงงาน รวมทั้งให้กำลังที่ดีเสมอมา

ขอขอบคุณพระอาจารย์สุระชัย อโรคา และนายสถาพร บุตตัสสะ ครูที่ปรึกษาโครงงาน ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษา ความรู้ ข้อคิด ข้อแนะนำ ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ และเสียสละเวลาดูแลเอาใจใส่จนกระทั่งโครงงานนี้สำเร็จเรียบร้อยด้วยดี ผู้จัดทำขอกราบขอบพระคุณผู้เกี่ยวข้องทุกท่านเป็นอย่างสูง ไว้ ณ ที่นี้ สุดท้ายนี้ผู้จัดทำหวังว่าโครงงานนี้คงเป็นประโยชน์สำหรับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และผู้ที่สนใจศึกษาต่อไป

คณะผู้จัดทำ

ชื่อโครงงาน เครื่องดูแลระดับน้ำและปุ๋ยผักไฮโดรโปนิกส์
ผู้จัดทำ ๑. สามเณรนิธิพัฒน์ บัวเขียว
๒. สามเณรยุทธภูมิ ชัยวิเศษ
๓. สามเณรพีรภาส วิเศษชาติ
ครูที่ปรึกษา ๑. นายสถาพร บุตตัสสะ
๒. พระสุระชัย กิตฺติโสภโณ

บทคัดย่อ

โครงงานเครื่องดูแลระดับน้ำและปุ๋ยผักไฮโดรโปนิกส์นี้ มีวัตถุประสงค์ เพื่อสร้างเครื่องมือช่วยดูแลระดับน้ำผักไฮโดรโปนิกส์ และเพื่อศึกษาประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องดูแลระดับน้ำและปุ๋ยผักไฮโดรโปนิกส์นี้ ในการดูแลผักโดรโปนิกส์โรงเรียนปรางค์กู่วิทยาในช่วงวันหยุดยาวและในช่วงปิดเทอม

ผลจากการใช้เครื่องดูแลระดับน้ำและปุ๋ยผักไฮโดรโปนิกส์นี้ ทำให้เราได้เครื่องมือที่ใช้ในการดูแลระดับน้ำและปุ๋ยผักไฮโดรโปรนิกส์ ในช่วงปิดเทอม มาช่วยแก้ปัญหาการที่ผักขาดน้ำขาดปุ๋ย ในช่วงเวลาที่ไม่มีคนดูแล ทำให้ผลผลิตไม่เกิดความเสียหาย

คำสำคัญ Water and fertilizer machine

บทที่ ๑
บทนำ

๑.๑ ที่มาและความสำคัญของโครงงาน

ไฮโดรโปนิกส์ หรือ Hydroponic คือ การปลูกพืชในน้ำที่มีการผสมสารละลายอาหารในการปลูกเลี้ยง หรือที่เรียกกันอีกชื่อคือ ปุ๋ยน้ำ การ ปลูกผักไฮโดรโปนิกส์ โดยส่วนใหญ่จะปลูกผักที่กินใบ และผักหรือพืชที่ใช้ระยะเวลาสั้นๆ ในการเก็บเกี่ยว ในส่วนของผักไฮโดรโปนิกส์ที่นิยมปลูกกันมาก ได้แก่ ผักกาดหอม กรีนโอ๊ค เรดโอ๊ค กรีนคอส ฟิลเลย์ และบัตเตอร์เฮด โดยผักดังกล่าวนี้จะใช้ระยะเวลาในการเก็บเกี่ยวประมาณ ๔๐-๖๐ วันเท่านั้น และนิยมนำมาประกอบอาหารในเมนูสลัดหรือกินสดๆ นอกจากนี้การปลูกแบบไฮโดรโปนิกส์ ยังนิยมนำมาใช้ในการปลูกพืชชนิดอื่นๆ อีกด้วย ไม่ว่าจะเป็นมะเขือเทศ มันฝรั่ง เมล่อน หัวไชเท้า หัวหอมใหญ่ และสตรอเบอร์รี แต่การ ปลูกผักไฮโดรโปนิกส์ แต่ละชนิดจะต้องคำนึงถึงภาชนะที่ใช้ด้วยเช่นกัน โดยจะต้องเลือกขนาดของภาชนะที่เหมาะสม เพื่อที่พืชจะได้รับปริมาณสารอาหารที่ครบถ้วน และเติบโตได้อย่างเต็มที่ การปลูกผักไฮโดรโปนิกส์ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายการทำการเกษตรการปลูกผักไฮโดรโปนิกส์สามารถปลูกเพื่อบริโภคภายในครัวเรือน และปลูกเพื่อการค้าโดยปกติแล้ว การที่พืชจะเจริญเติบโตได้ดีนั้นต้องอาศัยปัจจัยต่างๆที่เหมาะสมหลายอย่าง เช่น แสงแดด อุณหภูมิ น้ำ และธาตุอาหารพืช

โรงเรียนปรางค์กู่วิทยามีกิจกรรมด้านเศรฐกิจพอเพียง มีการปลูกพืช ผักสวนครัว ไว้ใช้ในการประกอบอาหารกลางวันของโรงเรียน ทางโรงเรียนได้มีการปลูกผัก หลากหลายชนิด มีทั้งที่แบบใช้ดินปลูกผัก และไม่ใช้ดินปลูกผัก (Hydroponic) ในช่วงเปิดเรียนปกติจะมีนักเรียนช่วยดูแลผัก รดน้ำ ไส่ปุ๋ย ผัก แต่จะเกิดปัญหาในช่วงที่โรงเรียนหยุดยาว หรือปิดเทอมทำให้ไม่มีคนดูแลผัก ทำให้ผักขาดน้ำ และขาดปุ๋ย ทำให้ผักตาย และเกิดความเสียหาย

จากปัญหาข้างต้น ผู้จัดทำจึงมีแนวคิดที่จะจัดทำโครงงงานเครื่องไส่ปุ๋ยและน้ำ เพื่อสร้างเครื่องมือช่วยดูแลผักไฮโดรโปนิกส์ เพื่อช่วยดูแลระดับน้ำ และปุ๋ย ของผักในช่วงวันหยุดยาว หรือปิดภาคเรียน

๑.๒. วัตถุประสงค์

๑.๒.๑ เพื่อสร้างเครื่องมือไส่น้ำและปุ๋ยผักไฮโดรโปรนิกส์อัตโนมัติ

๑.๒.๒ เพื่อศึกษาประสิทธิภาพเครื่องไส่น้ำและปุ๋ยผักไฮโดรโปนิกส์อัตโนมัติ

๑.๓ ขอบเขตองโครงงาน

๑.๓.๑ ขอบเขตด้านเนื้อหา

โครงงานนี้อาศัยข้อมูลเกี่ยวกับเครื่องมือ บทความ micro:bit บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์เพื่อการเรียนรู้ระดับโลก ผู้แต่ง, : ชัยวัฒน์ ลิ้มพรจิตรวิไลสำนักพิมพ์, : บริษัท อินโนเวตีฟ เอ็กเพอริเมนต์ จำกัด๑๐๘ ซ. สุขุมวิท ๑๐๑/๒ ถ.สุขุมวิท แขวงบางนา เขตบางนา กรุงเทพฯ ๑๐๒๖๐

๑.๓.๒ ขอบเขตด้านประชากร

ประชากรในการศึกษาโครงงาน

ประชากรในการศึกษาโครงงาน คือ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓

กลุ่มตัวอย่าง คือ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓ จำนวน ๖ รูป/คน

- โดยการสุ่มแบบเจาะจง

๑.๓.๓ ขอบเขตด้านความสามารถของระบบ

- ความสามารถข้อที่ ๑ ไส่น้ำและปุ๋ยอัตโนมัติ
- ความสามารถข้อที่ ๒ เซนเซอร์ตรวจวัดระดับน้ำและปุ๋ย
- ความสามารถข้อที่ ๓ มีเสียงเตือนเมื่อน้ำน้อยกว่าระดับที่กำหนดไว้

๑.๔ ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

๑.๔.๑ ประโยชน์ข้อที่ ๑ ได้เครื่องมือดูแลน้ำและปุ๋ยผักไฮโดรโปรนิกส์

๑.๔.๒ ประโยชน์ข้อที่ ๒ เพิ่มความสะดวก ในการดูแลผักไฮโดรโปรนิกส์

๑.๔.๓ ประโยชน์ข้อที่ ๓ นักเรียนได้ความรู้เกี่ยวกับเครื่องมือดูแลระดับน้ำ

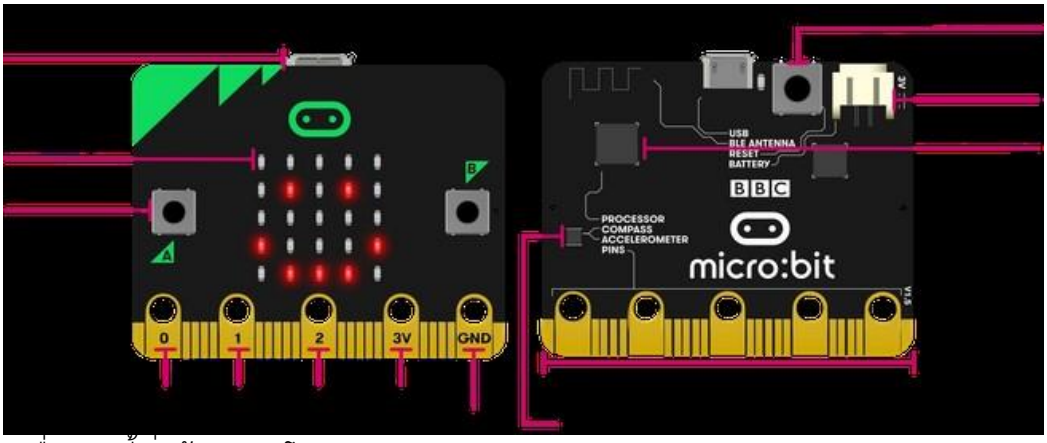
๑.๔.๔ ประโยชน์ข้อที่ ๔ ขยายผลการทำงานองเครื่องมือสู่ชุมชนเกษตรกร

๑.๔.๕ ประโยชน์ข้อที่ ๕ นักเรียนสามารถต่อยอดเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในอนาคตได้

บทที่ ๒
ทฤษฎีและโครงงานที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาและจัดทำโครงงาน เรื่องเครื่องดูแลระดับน้ำและปุ๋ยผักไฮโดรโปนิกส์ ครั้งนี้ ผู้จัดทำได้ศึกษาทฤษฎี โครงงาน เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

๒.๑ micro:bit



เรื่องราวนี้เริ่มต้นมาจากโครงการ micro:bit ของ BBC (British Broadcasting Corporation :บรรษัทแพร่ภาพกระจายเสียงอังกฤษเป็นองค์การกระจายเสียงสาธารณะของสหราชอาณาจักร ก่อตั้งเมื่อ ปี พ.ศ. ๒๔๖๕) ที่ได้ร่วมมือกับทางบริษัทต่างๆ ในการสร้างบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ เพื่อแจกนักเรียนระดับเกรด ๗ เทียบเท่ากับมัธยมศึกษาปีที่ ๑ จำนวนกว่า ๑ ล้านบอร์ด แบบไม่มีเงื่อนไขใดๆ เพื่อให้นักเรียนใช้หัดเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เนื่องจากทางBBC เชื่อว่า ทักษะการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์หรือวิทยาการคำนวณ (computing) เป็นทักษะพื้นฐานสำหรับประชากรยุคใหม่ด้วยจำนวนบอร์ดที่ถูกผลิตและแจกจ่ายเป็นจำนวนมาก ย่อมทำให้มีผู้สนใจติดตามเรื่องราวของ micro:bi ซึ่งว่ากันว่า มันคือบอร์ดที่สนับสนุนการเรียนรู้ในแนวทาง STEM ศึกษาและวิทยาการคำนวณที่น่าจับตามองมากที่สุด

ความสามารถของฮาร์ดแวร์ micro:bit

ตัวบอร์ดมีขนาดเล็กเพียง ๔x ๕ซม. ประกอบด้วยฮาร์ดแวร์ต่างๆ ดังนี้

- ซีพียูหลักเบอร์ nRFS๑๘๒๒ จาก Nordic Semiconductor เป็นไมโครคอนโทรลเลอร์ ARM Cortex-MO ๓๒ บิต ความเร็ว ๑๖MHz (สามารถลดความถี่ลงเหลือ ๓๒kHz ในโหมดประหยัดพลังงาน) มีหน่วยความจำแฟลช ๒๕๖ กิโลไบต์ แรม ๑๖ กิโลไบต์ เป็นไมโครคอนโทรลเลอร์ที่มีวงจรบลทูธกำลังงานต่ำหรือ BLE (Bluetooth Low Energy) ในตัว
- มีไมโครคอนโทรลเลอร์เบอร์ KL๒๖Z จาก NXP/Freescale ซึ่งเป็น ARM Cortex-MO+ ความเร็ว ๔๘MHz ใช้ติดต่อกับพอร์ต USB ของคอมพิวเตอร์ โดยทำหน้าที่เป็นตัวแปลงสัญญาณพอร์ต USB เป็นพอร์ตอนุกรม ใช้ในการดาวน์โหลดโปรแกรม และสามารถดีบักโปรแกรมได้ด้วย รวมทั้ง ยังทำหน้าที่เป็นวงจรควบคุมไฟเลี้ยงคงที่ +๓.๓V สำหรับเลี้ยงวงจรทั้งหมดของ micro-bit ติดตั้งตัวตรวจจับและวัดค่าสนามแม่เหล็กเบอร์ MAG๓๑๑๐ ของ NXP/Freescale ใช้เป็นเข็มทิศหรือตัวตรวจจับโลหะได้ โดยติดต่อกับซีพียูหลักผ่านบัส

- ติดตั้งตัวตรวจจับความเร่ง๓แกนเบอร์ MMA๘๖๕๒ของ NXP/Freescale ใช้ตรวจจับความเร่ง ความเอียง ใช้เป็นอินพุตได้ เช่น นำบอร์ดมาเขย่าโดยติดต่อกับซีพียูหลักผ่านบัส I๒C
- ตัวแสดงผลเป็น LED ๒๕ ดวงต่อเป็นเมตริกซ์ขนาด ๕ x ๕ จุด
- ปุ่มกด ๓ ปุ่ม เป็นปุ่ม RESET ๑ ตัว และปุ่มสำหรับผู้ใช้งาน (USER) ๒ ปุ่ม (สวิตช์ A และ B)
- ขั้วต่อแบตเตอรี่ใช้ไฟเลี้ยงได้ทั้งจากพอร์ต USB หรือแบตเตอรี่ ๒ ก้อนต่ออนุกรมกัน
- ระบบไฟเลี้ยงมี ๒ ชุดคือ +๕V จากพอร์ต USB และ +๓.๓V ผ่านวงจรควบคุมไฟเลี้ยงคงที่บนบอร์ดที่ได้จากการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์เบอร์ KL๒๖Z และยังใช้ไฟเลี้ยง +๓V จากแบตเตอรี่ผ่านทางขั้วต่อแบตเตอรี่ IST ๒ ขาได้ด้วย (ต้องเลือกต่ออย่างใดอย่างหนึ่งระหว่างการรับไฟเลี้ยง +๕V จากพอร์ต USB หรือจากแบตเตอรี่ภายนอก)

การออกแบบตัวฮาร์ดแวร์ทำได้ดี มีดีไซน์เป็นของตัวเอง มีจุดเชื่อมต่อพอร์ตอินพุตเอาต์พุต ๒ แบบคือ แบบเป็นรูที่มีหน้าสัมผัสชุบทองนำไฟฟ้าได้ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ๔ มม. ใช้ปากคีบหรือปลั๊กบานาน่าขนาด ๔ มม. มาต่อได้ และแบบแถบหน้าสัมผัส ๘๐ ขา ชุบทองนำไฟฟ้า (ด้านหน้าและหลัง แต่ด้านหลังปล่อยลอยไว้ทั้งหมด) ดังแสดงการจัดขาพอร์ตอินพุตเอาต์พุดของ micro-bit

ตัวบอร์ดมีส่วนเอาต์พุตแสดงผลเป็นแผง LED เมตริกซ์ขนาด ๕ x ๕ จุด ใช้แสดงตัวอักษรหรือสัญลักษณ์ได้ สำหรับเด็กผู้หญิงสามารถนำไปเย็บซ่อนในตุ๊กตาหรือกระเป๋าผ้าให้แสดงผลเป็นรูปต่างๆแล้วเขียนโปรแกรมเพิ่มเติมให้ตรวจจับการเขย่าตัวบอร์ด แล้วให้เปลี่ยนรูปภาพ หรือมีตัวอย่างให้เขียนโปรแกรมเป็นลูกเต๋าอิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้การเขย่าเพื่อเปลี่ยนตัวเลข เป็นต้น

๒.๒ วิธีปลูกผักไฮโดรโปนิกส์ในกล่องโฟม

การปลูกผักไฮโดรโปรนิกส์ในกล่องโฟม ถือเป็นวิธีที่แนะนำให้ทำอย่างมาก เพราะเป็นวิธีที่สามารถปลูกได้ในพื้นที่ที่จำกัด เหมาะสำหรับผู้ที่อาศัยในคอนโดหรือห้องเช่า ในส่วนของวิธีการ ปลูกผักไฮโดรโปนิกส์ในกล่องโฟม สามารถทำตามได้ดังนี้

๑.เริ่มจากการเพาะเมล็ดในฟองน้ำ ด้วยการแช่เมล็ดในน้ำ และทิ้งไว้ประมาณ ๗ วัน จนกลายเป็นต้นกล้า

๒.เมื่อได้ต้นกล้าที่สามารถนำไปปลูกได้แล้ว ให้ทำการเตรียมกล่องโฟม

๓.กล่องโฟมที่แนะนำให้ใช้อยู่ที่ขนาด ๖๐x๖๐ เซนติเมตร

๔.เจาะรูกล่องโฟมเป็นวงกลม โดยแนะนำให้ใช้สว่านเจาะ เลือกใช้หัวแบบ Hole Sow ขนาด ๓๐-๔๐ mm.

๕.หากไม่มีสว่านเจาะ สามารถใช้ท่อ PVC ขนาด ๑ นิ้ว หรือใช้มีดเจาะเพื่อให้ได้รูตามขนาดที่ระบุไว้

๖.รูที่เจาะไม่จำเป็นต้องสวยงาม แต่เน้นที่ขนาดให้พอเหมาะเพื่อที่จะใส่ถ้วยปลูกได้พอดี

๗.ระยะห่างของรูควรห่างประมาณ ๑๐ เซนติเมตร

๘.ระยะห่างสำหรับการปลูกผักสลัดควรห่าง ๓๐ เซนติเมตร

๙.เมื่อเตรียมกล่องโฟมสำหรับ ปลูกผักไฮโดรโปนิกส์ เรียบร้อยแล้ว ให้ทำการเติมน้ำและผสมปุ๋ยลงไป

๑๐.เอาถ้วยมาใส่ไว้ในรูที่เจาะ

๑๑.เอาต้นกล้าที่เพาะแล้วมาใส่ในถ้วยปลูก

๑๒.คอยสังเกตและรักษาระดับความสูงของน้ำให้อยู่สูงถึงถ้วยปลูกตลอด

๑๓.ใช้เวลาประมาณ ๑ เดือน จึงค่อยเก็บผลผลิตมารับประทาน

บทที่ ๓

วิธีดำเนินการ

ในการทำโครงงานเรื่องเครื่องดูแลระดับน้ำและปุ๋ยผักไฮโดรโปนิกส์ ผู้จัดทำโครงงานได้มีวิธีการดำเนินงานตาม ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

๓.๑ วัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือ

ลำดับ	วัสดุอุปกรณ์	จำนวน(หน่วย)
๑	Microbit	๑
๒	บอร์ดขยาย Microbit	๑
๓	เซ็นเซอร์วัดระดับน้ำ	๑
๔	EC เซ็นเซอร์	๑
๕	สายจั๊มเปอร์	๑
๖	ปั๊มน้ำ	๑
๗	Power Adapter	๑
๘	สายยางปั๊มน้ำ	๑

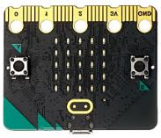
๓.๓ การดำเนินงาน

๓.๓.๑ จัดหาอุปกรณ์ตามที่ได้ออกแบบวงจรเอาไว้

๓.๓.๒ ประกอบวงจรตามที่ได้ออกแบบวงจรไว้โดยมีขั้นตอนดังนี้

๑) เตรียมวัสดุอุปกรณ์การประกอบเครื่องเครื่องดูแลระดับน้ำและปุ๋ยผักไฮโดรโปนิกส์

๑. micro:bit



๒. Water Pump DC

๓. เซ็นเซอร์วัดระดับน้ำ

๔. AX-microbit

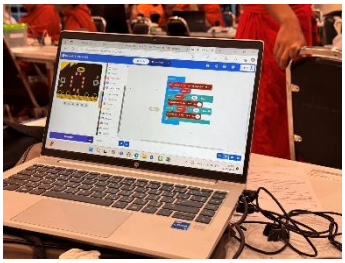
๕. EC เซ็นเซอร์

๖. Power Adapter

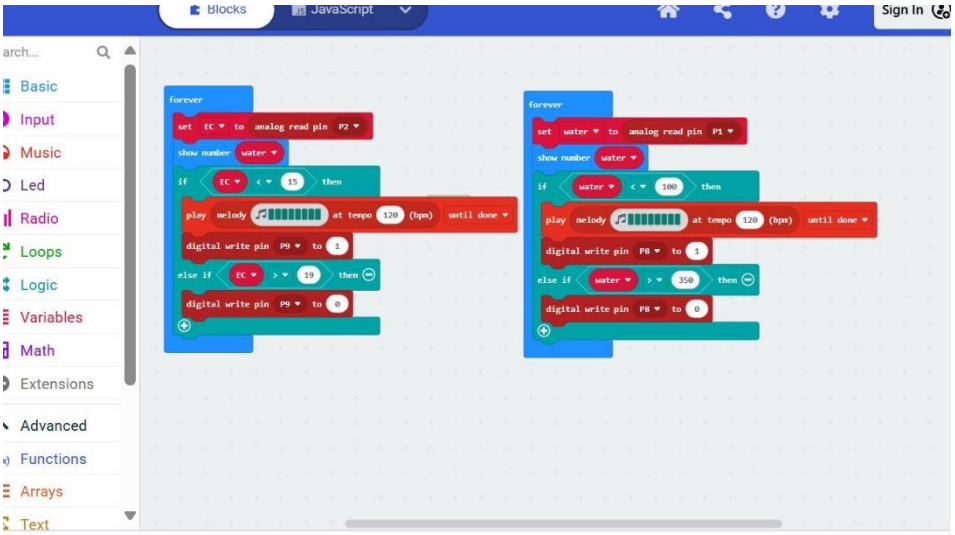
๗. สายไฟ จั๊มบอร์ด

๘. สายยางปั๊มน้ำ

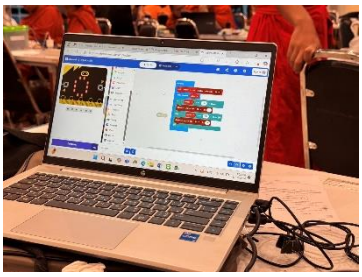
๒) ออกแบบและสร้างโมเดลจำลองเครื่องเครื่องดูแลระดับน้ำและปุ๋ยผักไฮโดรโปนิกส์



๓) เขียนโค้ดผ่านบอร์ด Microbit ควบคุมการทำงานเครื่องดูแลระดับน้ำและปุ๋ยผักไฮโดรโปนิกส์



๔) ติดตั้ง / ทดลองการทำงานของเครื่องเครื่องดูแลระดับน้ำและปุ๋ยผักไฮโดรโปนิกส์ (รูปแบบโมเดลจำลอง)



บทที่ ๔
การทดลองและการใช้งาน

โครงงานเรื่อง เครื่องดูแลระดับน้ำและปุ๋ยผักไฮโดรโปนิกส์ ผู้ดำเนินงานได้มีขั้นตอนกาทดลองและการใช้งาน ดังต่อไปนี้

๔.๑ การทดลอง

๑) ทดสอบการทำงานของ เซ็นเซอร์วัดระดับน้ำ และ EC เซ็นเซอร์ ในการวัดระดับน้ำและวัดค่าความเข้มข้นของปุ๋ย แล้วส่งข้อมูลผ่านบอร์ด Microbit เพื่อสั่งให้ปั้มน้ำและปั้มปุ๋ย ทำงาน

๔.๒ ผลการทดลอง

จากการใช้งานเครื่องดูแลระดับน้ำและปุ๋ยผักไฮโดรโปนิกส์แล้ว พบว่าเซ็นเซอร์วัดระดับน้ำจะทำงานเมื่อน้าในถังผักลดลงน้อยกว่า ๑๐๐ จากนั้นปั้มจะทำงานเพื่อปั้มน้ำเติมเข้าไปในถังผักให้ได้ค่าปกติ(๓๕๐) แล้วปั้มน้ำจะหยุดทำงาน ส่วน EC เซ็นเซอร์จะทำงานก็ต่อเมื่อ ค่าEC ในถังผักมีความเข้มเข้นของปุ๋ย หรือค่า EC . ลดต่ำลงกว่าค่า ที่กำหนดไว้ แล้วปั้มปุ๋ยจะทำงาน ปั้มปุ๋ยเข้ามาในกล่องผักให้ได้ค่า EC ที่มีความเหมาะของผัก ทั้งนี้ผักแต่ละชนิดมีค่า EC ที่แตกต่างกัน ในการทดลองนี้ กลุ่มข้าพเจ้าได้ใช้ผักชี ผักกาดหอม และผักชีในการทดลอง ผักกาดหอมจะมีค่า EC ที่เหมาสมอยู่ที่ ๙๐๐ -๑๒๐๐ มิลิซีเมนส์/เซนติเมตร และผักชี จะมีค่า EC ที่เหมาสมอยู่ที่ ๒๕๐๐ – ๓๐๐๐ มิลิซีเมนส์/เซนติเมตร

บทที่ ๕
สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

โครงงาน เครื่องดูแลระดับน้ำและปุ๋ยผักไฮโดรโปนิกส์ ผู้ดำเนินงานได้สรุปผลการศึกษาได้ดังนี้

๕.๑ สรุปผล จากการทดสอบการทำงานของเซ็นเซอร์วัดระดับน้ำ และ EC เซ็นเซอร์ ในการวัดระดับน้ำและวัดค่าความเข้มข้นของปุ๋ย แล้วส่งข้อมูลผ่านบอร์ด Microbit เพื่อสั่งให้ปั้มน้ำและปั้มปุ๋ย ทำงาน พบว่าระบบใช้งานได้จริง สามารถดูแลระดับน้ำและปุ๋ยได้จริง สามารถแก้ปัญหา และช่วยอำนวยความสะดวกแก่ผู้ที่ดูแลผักได้ดี

๕.๒ ปัญหาที่พบ

๑) เซ็นเซอร์ไม่ตอบสนองกับวงจร

บรรณานุกรม

บทความ micro:bit บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์เพื่อการเรียนรู้ระดับโลก
ผู้แต่ง, : ชัยวัฒน์ ลิ้มพรจิตรวิไล สำนักพิมพ์, : บริษัท อินโนเวตีฟ เอ็กเพอริเมนต์ จำกัด
๑๐๘ ซ.สุขุมวิท ๑๐๑/๒ ถ.สุขุมวิท แขวงบางนา เขตบางนา กรุงเทพฯ ๑๐๒๖๐