โครงงานนวัตกรรมโคกหนองนาโมเดล

เสนอต่อ

มูลนิธิเทคโนโลยีสารสนเทศตามพระราชดำริ
สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯสยามบรมราชกุมารี

โดย

๑. นายปรมินทร์	ปุริกรณ์	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕
๒. นายสุวภัทร	วงษาสาร	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕
๓. นายอัครเดช	ทรงศรี	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔

อาจารย์ที่ปรึกษา

นางพิทย์ระมัย วรสาร
นายณัฐดนัย เครือวัลย์

โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ ๕๔ จังหวัดอำนาจเจริญ
สำนักบริหารงานการศึกษาพิเศษ

บทคัดย่อ

โคกหนองนาโมเดลเป็นรูปแบบการจัดการเกษตรกรรมเชิงพึ่งพาตนเองที่ได้รับความนิยมในประเทศไทย โดยเน้นการพัฒนาความยั่งยืนในด้านทรัพยากรธรรมชาติและการจัดการพื้นที่ การนำเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (AI) และระบบอัตโนมัติมาประยุกต์ใช้สามารถเพิ่มประสิทธิภาพและลดต้นทุนในการจัดการพื้นที่เกษตรกรรม เช่น การรักษาความปลอดภัยในครัวเรือน การจัดการศัตรูพืชในนา การให้อาหารสัตว์ และการควบคุมน้ำในระบบการเกษตรอย่างเหมาะสม

กิตติกรรมประกาศ

โครงงานเรื่องนี้ คณะผู้ศึกษาได้ดำเนินการศึกษา เสร็จสิ้นลงได้โดยได้รับความอนุเคราะห์จาก

ผู้ให้การสนับสนุนหลายท่าน

ขอขอบพระคุณทุนสนับสนุนในการทำโครงงานจากมูลนิธิเทคโนโลยีสารสนเทศตามพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ สยามบรมราชกุมารี โดยการสนับสนุนจากสถาบันกวดวิชา วี บายเดอะเบรน ในการทำโครงงานครั้งนี้

ขอขอบคุณท่านผู้อำนวยการนายวิทูรวงศ์ทอง วิทูรางกูร ผู้อำนวยการโรงเรียนราชประชานุเคราะห์ ๕๔ จังหวัดอำนาจเจริญ ที่ให้ความกรุณาส่งเสริมและสนับสนุนด้านสถานที่ในการศึกษา

ขอขอบคุณ นางพิทย์ระมัย วารสาร นายณัฐดนัย เครือวัลย์ ที่กรุณาให้คำปรึกษา และจุประกาย ในการศึกษาเรื่องนี้ ตลอดจนการชี้แนะ การจัดทำ ขั้นตอน รวมทั้งการจัดทำรูปเล่ม จนการดำเนินงานศึกษาสำเร็จสมบูรณ์

หากผิดพลาดประการใด ทางคณะผู้จัดทำกราบขออภัยมา ณ ที่นี้ด้วย

คณะผู้จัดทำ

เรื่อง นวัตกรรมโคกหนองนาโมเดล

ผู้ทำโครงงาน ๑. นายปรมินทร์ ปุริกรณ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕

๒. นายสุวภัทร วงษาสาร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕

๓. นายอัครเดช ทรงศรี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔

ครูที่ปรึกษาโครงงาน ๑. นางพิทย์ระมัย วรสาร อาจารย์ที่ปรึกษา สอนวิชาคอมพิวเตอร์

๒. นายณัฐดนัย เครือวัลย์ อาจารย์ที่ปรึกษา สอนวิชาคอมพิวเตอร์

สารบัญ

เรื่อง	**หน้า**
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
สารบัญ	ค
บทที่ ๑ บทนำ	๑
บทที่ ๒ เอกสารที่เกี่ยวข้อง	๓
บทที่ ๓ อุปกรณ์และวิธีการดำเนินการ	๘
บทที่ ๔ ผลการดำเนินการ	๑๐
บทที่ ๕ สรุปและอภิปรายผลการดำเนินการ	๑๑
บรรณานุกรม	๑๒

บทที่ 1

บทนำ

ที่มาและความสำคัญ

โคกหนองนาโมเดลเป็นรูปแบบการจัดการเกษตรกรรมเชิงพึ่งพาตนเองที่ได้รับความนิยมในประเทศไทย โดยเน้นการพัฒนาความยั่งยืนในด้านทรัพยากรธรรมชาติและการจัดการพื้นที่ การนำเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (AI) และระบบอัตโนมัติมาประยุกต์ใช้สามารถเพิ่มประสิทธิภาพและลดต้นทุนในการจัดการพื้นที่เกษตรกรรม เช่น การรักษาความปลอดภัยในครัวเรือน การจัดการศัตรูพืชในนา การให้อาหารสัตว์ และการควบคุมน้ำในระบบการเกษตรอย่างเหมาะสม

วัตถุประสงค์

1. เพื่อตรวจจับใบหน้าด้วย AI สำหรับการเปิด-ปิดประตูบ้านอัตโนมัติ
2. เพื่อพัฒนาระบบป้องกันศัตรูข้าวโดยใช้เซ็นเซอร์ตรวจจับแมลง
3. เพื่อพัฒนาระบบให้อาหารปลาอัตโนมัติ
4. เพื่อพัฒนาระบบตรวจจับความชื้นในดินและการให้น้ำอัตโนมัติสำหรับพืชผัก

สมมุติฐาน

1. ระบบตรวจจับใบหน้าด้วย AI สามารถช่วยเพิ่มความปลอดภัยให้แก่ครัวเรือนได้
2. ระบบป้องกันศัตรูข้าวช่วยลดปัญหาแมลงในนาข้าวได้อย่างมีประสิทธิภาพ
3. ระบบให้อาหารปลาอัตโนมัติสามารถลดเวลาการดูแลบ่อปลาได้
4. ระบบตรวจจับความชื้นในดินช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้น้ำในเกษตรกรรมได้

ตัวแปรที่ศึกษาระบบ

1. ความแม่นยำในการตรวจจับใบหน้า, ความเร็วในการประมวลผล, อัตราความผิดพลาดในการเปิด-ปิดประตู
2. ความสามารถในการตรวจจับแมลง, ประสิทธิภาพของเสียงไล่แมลง, จำนวนการใช้สารเคมีในนา
3. ความแม่นยำในการให้อาหารปลา, ความสม่ำเสมอในการให้อาหาร, จำนวนการใช้แรงงานในการดูแลบ่อปลา

4. ความแม่นยำของเซ็นเซอร์ความชื้นในดิน, ปริมาณน้ำที่ใช้, ผลผลิตของพืช

ขอบเขตการศึกษา

1. ใช้บอร์ด Arduino ในระบบตรวจจับใบหน้าและระบบป้องกันศัตรูข้าว
2. ใช้บอร์ด KidBright ในการควบคุมระบบให้อาหารปลาและตรวจจับความชื้นในดิน

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เพิ่มความปลอดภัยในครัวเรือน การใช้ระบบตรวจจับใบหน้าด้วย AI สำหรับเปิด-ปิดประตูบ้านอัตโนมัติช่วยเพิ่มความปลอดภัยให้กับครัวเรือน โดยสามารถจำแนกใบหน้าของสมาชิกในบ้านและปฏิเสธการเข้าถึงจากบุคคลภายนอก ซึ่งช่วยลดความเสี่ยงจากการบุกรุกหรือเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์

2. ลดการใช้สารเคมีและเพิ่มผลผลิต การพัฒนาระบบป้องกันศัตรูข้าวโดยใช้เซ็นเซอร์ตรวจจับแมลงช่วยลดการใช้สารเคมีในการควบคุมศัตรูพืช ซึ่งจะช่วยรักษาสุขภาพของเกษตรกรและสิ่งแวดล้อม รวมถึงเพิ่มผลผลิตของข้าวจากการลดความเสียหายจากแมลงศัตรูพืช

3. ลดภาระงานในการดูแลสัตว์น้ำ ระบบให้อาหารปลาอัตโนมัติช่วยลดภาระงานและเวลาที่ใช้ในการดูแลบ่อปลา โดยสามารถตั้งเวลาการให้อาหารได้อย่างแม่นยำ ซึ่งช่วยให้ปลาได้รับอาหารในปริมาณที่เหมาะสมและเจริญเติบโตได้ดีขึ้น

4. ประหยัดน้ำและเพิ่มผลผลิตพืช การใช้ระบบตรวจจับความชื้นในดินและการควบคุมการให้น้ำอัตโนมัติช่วยประหยัดน้ำในการเกษตรกรรม โดยสามารถให้น้ำตามความต้องการของพืชได้อย่างเหมาะสม ช่วยเพิ่มผลผลิตและลดการใช้น้ำอย่างสิ้นเปลือง

บทที่ 2

เอกสารที่เกี่ยวข้อง

การจัดโครงงานครั้งนี้ ผู้จัดโครงงานได้ศึกษา แนวคิดทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และนำเสนอตามลำดับหัวข้อต่อไปนี้

1. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับปัญญาประดิษฐ์และกระบวนการปัญญาประดิษฐ์
2. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับวัสดุอุปกรณ์เบื้องต้น

1.ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับปัญญาประดิษฐ์และกระบวนการปัญญาประดิษฐ์

ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence หรือ AI) หมายถึง การสร้างระบบหรือเครื่องจักรที่สามารถทำงานที่ต้องใช้ความสามารถของมนุษย์ เช่น การเรียนรู้ การคิด การตัดสินใจ หรือการแก้ปัญหาต่าง ๆ ผ่านการประมวลผลข้อมูล โดยที่เครื่องจักรเหล่านี้สามารถ "เรียนรู้" จากข้อมูลและปรับตัวให้ดียิ่งขึ้นเมื่อเจอสถานการณ์ใหม่ ๆ โดยไม่จำเป็นต้องได้รับคำสั่งจากมนุษย์ทุกครั้ง

กระบวนการของปัญญาประดิษฐ์

1.การเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning): เป็นเทคนิคที่ใช้ในการฝึก AI โดยให้มันเรียนรู้จากข้อมูล ตัวอย่างเช่น การใช้ข้อมูลเพื่อให้ AI สามารถคาดเดาผลลัพธ์หรือจัดหมวดหมู่ข้อมูลได้

2. การเรียนรู้แบบมีการควบคุม (supervised Learning) AI จะเรียนรู้จากข้อมูลที่มีคำตอบให้แล้ว เช่น การจำแนกอีเมลเป็นสแปมหรือไม่

3. การเรียนรู้แบบไม่มีการควบคุม (Unsupervised Learning): AI จะพยายามค้นหาลักษณะหรือความสัมพันธ์ในข้อมูลที่ไม่เคยมีคำตอบมาก่อน

4. การเรียนรู้แบบเสริมกำลัง (Reinforcement Learning): AI จะได้รับรางวัลหรือการลงโทษตามการกระทำของมัน และพยายามหากลยุทธ์ที่ดีที่สุดเพื่อบรรลุเป้าหมาย

2. การประมวลผลภาษาธรรมชาติ (Natural Language Processing หรือ NLP): ช่วยให้ AI สามารถเข้าใจและประมวลผลภาษามนุษย์ เช่น การแปลภาษา การสร้างข้อความ หรือการตอบคำถามจากข้อความที่เป็นภาษา

3. การมองเห็นด้วยคอมพิวเตอร์ (Computer Vision): AI สามารถ "เห็น" และตีความภาพหรือวิดีโอได้ เช่น การจดจำใบหน้า การตรวจจับวัตถุในภาพ หรือการวิเคราะห์ภาพทางการแพทย์

2. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับวัสดุอุปกรณ์เบื้องต้น

1. บอร์ด Arduino Uno R3 เป็นบอร์ดที่ได้รับความนิยมและใช้กันอย่างแพร่หลายสำหรับการเรียนรู้และพัฒนาโปรเจ็กต์อิเล็กทรอนิกส์ โดยเป็นส่วนหนึ่งของแพลตฟอร์ม Arduino ที่ออกแบบมาเพื่อการเรียนรู้และการทดลองในด้านไมโครคอนโทรลเลอร์และระบบควบคุมอัตโนมัติ

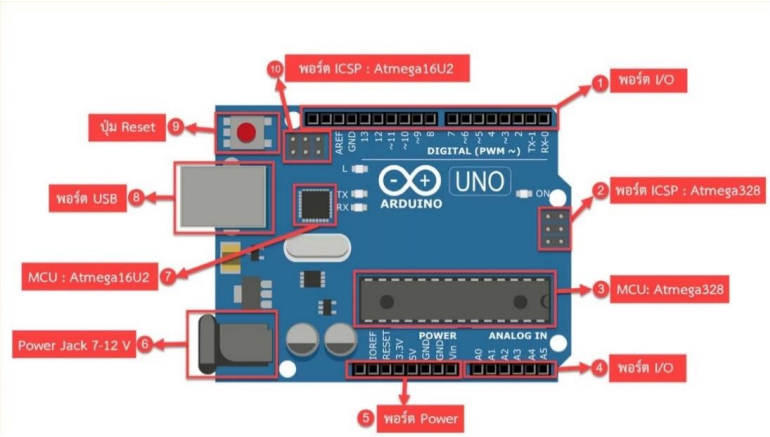
ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับ Arduino Uno R3

Arduino Uno R3 เป็นบอร์ดที่มีไมโครคอนโทรลเลอร์ ATmega328P ซึ่งรองรับการเขียนโปรแกรมผ่าน Arduino IDE (Integrated Development Environment) และมีคุณสมบัติหลายอย่างที่ทำให้มันเหมาะสำหรับผู้เริ่มต้นและการพัฒนาผลิตภัณฑ์ต้นแบบ

ลักษณะและคุณสมบัติของบอร์ด Arduino Uno R3

ไมโครคอนโทรลเลอร์: ใช้ชิป ATmega328P (8-bit AVR microcontroller) ซึ่งเป็นไมโครคอนโทรลเลอร์ที่มีประสิทธิภาพในการทำงานทั่วไป เช่น การควบคุมเซ็นเซอร์, มอเตอร์, หรืออุปกรณ์ต่าง ๆ ขา I/O: Arduino Uno R3 มีขา Digital I/O จำนวน 14 ขา (จากทั้งหมด 14 ขานี้ 6 ขาสามารถใช้เป็นขา PWM ได้) และขา Analog Input จำนวน 6 ขา สำหรับการอ่านข้อมูลจากเซ็นเซอร์หรืออุปกรณ์ที่ให้สัญญาณอนาล็อก

ส่วนประกอบของ Arduino Uno R3



บอร์ด KidBright

แผงวงจรหลัก (Mainboard): เป็นแผงวงจรที่มีโปรเซสเซอร์หรือไมโครคอนโทรลเลอร์ที่ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ต่างๆ บนบอร์ด บอร์ด KidBright ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ของ ESP32 ซึ่งรองรับการเขียนโปรแกรมด้วยภาษา Blockly หรือ MicroPython ทำให้ใช้งานได้ง่ายสำหรับผู้เริ่มต้น

ไฟ LED มีไฟ LED บนบอร์ดที่ใช้สำหรับแสดงผลสถานะหรือการทำงานต่างๆเช่น การเปิด/ปิดการทำงานของบอร์ด หรือแสดงผลจากโปรแกรมที่เขียนขึ้น

เซ็นเซอร์ต่างๆ

เซ็นเซอร์อุณหภูมิ (Temperature Sensor): ใช้ในการวัดอุณหภูมิในสภาพแวดล้อม

เซ็นเซอร์ความชื้น (Humidity Sensor): ใช้วัดความชื้นของอากาศ

เซ็นเซอร์แสง (Light Sensor): ใช้วัดความเข้มของแสง

เซ็นเซอร์การเคลื่อนไหว (Motion Sensor): ใช้ตรวจจับการเคลื่อนไหว

การเชื่อมต่อ

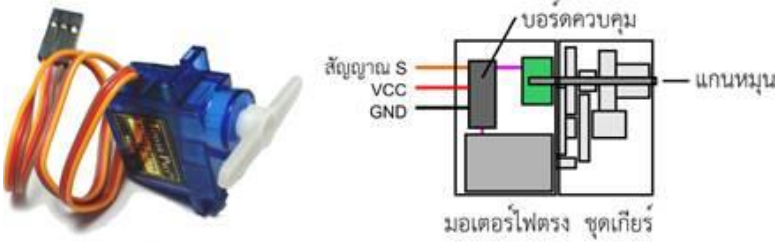
พอร์ต USB: ใช้สำหรับเชื่อมต่อบอร์ดกับคอมพิวเตอร์เพื่อการโปรแกรม

พอร์ต GPIO (General Purpose Input/Output): ใช้สำหรับเชื่อมต่อกับเซ็นเซอร์หรืออุปกรณ์ต่างๆ เช่น มอเตอร์, ไฟ LED, ปุ่มกด เป็นต้น

เซอร์โวมอเตอร์ (Servo Motor)

เซอร์โวมอเตอร์ (Servo Motor) คือ มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงที่มักถูกนำมาใช้ในการควบคุมมุมหรือตำแหน่งเชิงเส้นที่มีความละเอียดสูง โดยเซอร์โวมอเตอร์จะประกอบด้วยมอเตอร์ ชุดเกียร์ และบอร์ดควบคุมรวมไว้เป็นโมดูลเดียวกัน และจะรับสัญญาณควบคุม (signal, S) เพียง 1 เส้น ไฟเลี้ยง VCC และกราวด์ GND อีกอย่างละ 1 เส้น รวมเป็น 3 เส้น โดยทั่วไปเราสามารถควบคุมให้เซอร์โวมอเตอร์หมุนในทิศตามเข็มนาฬิกา (หมุนขวา) หรือ ทวนเข็มนาฬิกา (หมุนซ้าย) ได้ โดยมีมุมในการหมุนตั้งแต่ 0 องศา ถึง 180 องศา นั่นคือ เซอร์โวจะหมุนได้เพียง 180 องศาหรือครึ่งรอบเท่านั้น โดยมีตำแหน่งกึ่งกลางอยู่ที่ 90 องศา สัญญาณ S ที่ใช้ควบคุมมอเตอร์ชนิดนี้จะเป็นสัญญาณที่มีการมอดูเลตความกว้างพัลส์

(Pulse Width Modulation, PWM) และมีระดับแรงดันแบบ TTL ระดับแรงดัน VCC ที่จ่ายให้มอเตอร์นี้จะอยู่ในช่วงประมาณ 4 ถึง 6 โวลต์ รูปที่ (ก) แสดงภาพถ่ายของเซอร์โวมอเตอร์ขนาดเล็กทั่วไปและ รูปที่ (ข) แสดงลักษณะภายในของเซอร์โวมอเตอร์นี้



(ก) (ข)

กล้องแคม

เว็บแคม (Webcam) หรือที่เรียกกันด้วยชื่อง่าย ๆ ในหมู่คนไทยว่า กล้อง Webcam หรือกล้องคอม เป็นเครื่องใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าหรือไอเท็มคอมพิวเตอร์ในบ้านที่แทบทุกหลังจะต้องมีไว้ เนื่องด้วยเทคโนโลยีการสื่อสาร ที่พัฒนาไปไกลทั้งทางด้านฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์โปรแกรม ที่ทำให้คนเปลี่ยนนิสัยในการสนทนาออนไลน์ หรือพูดคุยสื่อสารผ่านพรมแดน ให้กลายเป็นประสบการณ์เสมือนจริง ที่ได้ทั้งภาพคมชัด ใบหน้าของคู่สนทนาละเอียด และได้ยินเสียงการเคลื่อนไหวสมจริงทุกประการ ทำให้มีกล้องเว็บแคมที่ออกแบบหลายประเภทที่นิยมมากขึ้น ๆ เรื่อย ๆ จนกลายเป็นชีวิตประจำวันเมื่อต้องคุยกันในคอมพิวเตอร์ หรือแล็ปท็อป แล้วต้องเปิดกล้องเห็นหน้าและวิดีโอไปด้วยตลอดเวลา บ้างก็บันทึกคลิปไว้ลงในยูทูปหรือเก็บไว้ชมเอ productnation โดยแบ่งได้เป็น 2 ประเภทหลัก ๆ ตามการเชื่อมต่อและการติดตั้ง คือ กล้องแคมแบบสาย (Wired) และ กล้องแคมแบบไร้สาย (Wireless) โดยแต่ละประเภทมีข้อดีและข้อเสียที่แตกต่างกันดังนี้:

1.กล้องแคมแบบสาย (Wired Camera)

กล้องประเภทนี้จะเชื่อมต่อกับระบบผ่านสายไฟ เช่น สายเคเบิล Coaxial หรือสาย Ethernet (สำหรับ IP Camera) ซึ่งมักจะต้องติดตั้งในพื้นที่ที่มีการเดินสายไฟเพื่อให้สามารถส่งข้อมูลหรือสัญญาณภาพได้ สัญญาณที่ส่งมีความเสถียรและชัดเจนมากไม่มีปัญหาเกี่ยวกับการเชื่อมต่อสัญญาณ Wi-Fi

2.กล้องแคมแบบไร้สาย (Wireless Camera)

กล้องประเภทนี้จะเชื่อมต่อผ่านสัญญาณ Wi-Fi หรือเครือข่ายไร้สายอื่น ๆ ซึ่งไม่ต้องมีสายไฟในการส่งสัญญาณภาพการติดตั้งง่ายและสะดวก เพราะไม่ต้องเดินสายไฟบางรุ่นรองรับการเชื่อมต่อกับสมาร์ทโฟนหรืออุปกรณ์อื่น ๆ ผ่านแอปพลิเคชันมีฟังก์ชันเพิ่มเติม เช่น การตรวจจับความเคลื่อนไหว แจ้งเตือนผ่านสมาร์ทโฟน หรือการบันทึกเมื่อมีเหตุการณ์เกิดขึ้น

การเขียนโปรแกรม

Blockly: เครื่องมือสำหรับเขียนโปรแกรมแบบกราฟิกที่เหมาะสำหรับเด็กและผู้เริ่มต้นMicroPython: เป็นภาษา Python ที่ใช้ในบอร์ด KidBright โดยสามารถเขียนโค้ดในลักษณะของโปรแกรมมิ่งเชิงข้อความ โปรแกรม KidBright Studio: เป็นโปรแกรมที่ช่วยให้ผู้ใช้สามารถเขียนและอัปโหลดโค้ดไปยังบอร์ด KidBright ได้

บทที่ 3

วิธีดำเนินงาน

3.1 วัสดุอุปกรณ์

บอร์ด Arduino

บอร์ดKidBright

PIRเซ็นเซอร์

เซ็นเซอร์วัดความชื้นในดิน

Buzzer

Servo Motor

ปั๊มน้ำ

สายจั๊ม(ผู้-เมีย)

สายชาร์ Type C

มอเตอร์สำหรับระบบให้อาหาร

ESP32-CAM

3.2 ขั้นตอนการดำเนินงาน

1.ขั้นตอนการออกแบบโคกหนองนาโมเดล

2.ขั้นตอนการออกแบบระบบอำนวยความสะดวกในโคกหนองนาโมเดล

1.เขียน โค้ด ระบบอำนวยความสะดวกต่างๆ

โค้ด ไล่แมลงอัตโนมัติ

โค้ด รดน้ำต้นไม้อัตโนมัติ

โค้ด การสแกนใบหน้า

โค้ด ให้อาหารปลาอัตโนมัติ

ทำโมเดลโคกหนองนาโมเดล

3.ประกอบบอร์ดกับโมเดลโคกหนองนา

4.เตรียมตัวอย่างมาทดสอบดังนี้

4.1 ดินแห้งและดินที่มีความชื้น

4.2 นกจำลอง

4.3 อาหารปลาขนาดเล็ก

4.4 ใบหน้าของเจ้าของบ้าน

บทที่ 4

ผลการดำเนินงาน

จากการศึกษาการทดสอบการทำงานของระบบต่างๆ

ตารางที่ 4.1 ผลการทดลองระบบช่วยเหลือต่างๆ

ผลการดำเนินงานของการทำงานโครงงานเรื่อง นวัตกรรมโคกหนองนาโมเดล อุปกรณ์สามารถ ใช้งานได้ในพื้นที่จำลองได้ โดยการเขียนคำสั่งให้บอร์ด Aduino ทำการตรวจจับใบหน้าเพื่อเปิดประตูบ้านและไล่แมลง KidBright รับค่าจากเซนเซอร์วัดความชื้นในดิน และตั้งเวลาให้อาหารปลาอัตโนมัติ เพื่อควบคุมการเปิดปิดServoและปั้มน้ำ ที่จะส่งน้ำไปยังต้นไม้ในสวนและให้อาหารปลาอัตโนมัติ

บทที่ 5

สรุปผลการดำเนินงาน

สรุปและอภิปรายผลการดำเนินงาน

ผลการดำเนินงานของการทำงานโครงงานเรื่อง นวัตกรรมโคกหนองนาโมเดล พบว่า อุปกรณ์สามารถใช้งานได้ในพื้นที่จำลองได้ โดยการเขียนคำสั่งให้บอร์ด Aduino ทำการตรวจจับใบหน้าเพื่อเปิดประตูบ้านและไล่แมลง ในสวนเกษตร บอร์ด KidBright จะรับค่าจากเซนเซอร์วัดความชื้นในดิน และตั้งเวลาให้อาหารปลาอัตโนมัติ เพื่อควบคุมการเปิดปิดServoและปั้มน้ำ ที่จะส่งน้ำไปยังต้นไม้ในสวนและให้อาหารปลาอัตโนมัติ จากหลักการดังกล่าว สามารถนำไป ประยุกต์ต่อยอดเพื่อลงพื้นที่จริงได้แต่ต้องมีการปรับเปลี่ยนขนาด กำลังของอุปกรณ์ชิ้นส่วนต่างๆให้ เหมาะสมกับพื้นที่

5.2 ข้อเสนอแนะ

5.2.1. สามารถนำไปปรับปรุงการเกษตรในชีวิตจริงได้โดยการนำระบบไปติดตั้งกับส่วนต่าง ๆ ใน เกษตรที่ต้องการจะใช้งาน

5.2.2 หมั่นตรวจสอบอุปกรณ์ต่างๆว่ามีจุดใดเสียหาย

บรรณานุกรม

กรมการพัฒนาชุมชน. (2564). โคกหนองนาโมเดล: การพัฒนาพื้นที่ตามศาสตร์พระราชา. สืบค้นจาก https://www.cdd.go.th

(สืบค้นเมื่อวันที่ 29 พฤศจิกายน 2567)

Arduino.cc. (2024). Arduino Project Hub. สืบค้นจาก https://www.arduino.cc

(สืบค้นเมื่อวันที่ 29 พฤศจิกายน 2567)

TutorialsPoint. (2023). Arduino Sensors and Projects. สืบค้นจาก https://www.tutorialspoint.com/arduino

(สืบค้นเมื่อวันที่ 29 พฤศจิกายน 2567)