



สวทช
NSTDA



โครงการงาน

ระบบควบคุมพลังงานอัจฉริยะในห้องเรียน

จัดทำโดย

สามเณรฮานาวิ ขริห์มัน มัธยมศึกษาปีที่ 2

สามเณรประสพโชค ประกอบแสน มัธยมศึกษาปีที่ 2

สามเณรเสฏฐวุฒิ เรืองหงสา มัธยมศึกษาปีที่ 3

ครูที่ปรึกษา

พระมหาชัยณรงค์ รตนญาณเมธี

นางสาวอัญมณี บุตรเพชร

โรงเรียนวัดสระกำแพงใหญ่

สังกัดสำนักเขตการศึกษาพระปริยัติธรรมแผนกสามัญศึกษา เขต 11

จังหวัดศรีสะเกษ

ชื่อเรื่องภาษาไทย ระบบควบคุมพลังงานอัจฉริยะในห้องเรียน

ชื่อเรื่องภาษาอังกฤษ Smart energy control system in the classroom.

ชื่อผู้ทำโครงการ

1) สามเณรฮานาวี ขริห์มัน ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2

email : DhhhtiVhmmugug@gmail.com

2) สามเณรประสพโชค ประกอบแสน ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2

email :

3) สามเณรเสฏฐวุฒิ เรื่องหงษา ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3

ครูที่ปรึกษา

1) พระมหาชัยณรงค์ รตนญาณเมธี email : beezaza2560@gmail.com

2) นางสาวอัญมณี บุตรเพชร email : anyamanee.but@gmail.com

สถานศึกษา โรงเรียนวัดสระกำแพงใหญ่ จังหวัดศรีสะเกษ

บทคัดย่อ

โครงการเรื่อง ระบบควบคุมพลังงานอัจฉริยะในห้องเรียน มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและสร้างต้นแบบระบบสมองกลฝังตัวที่ใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence: AI) ร่วมกับบอร์ดควบคุม เพื่อควบคุมการใช้พลังงานไฟฟ้าในห้องเรียนอย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืน โดยมุ่งแก้ไขปัญหาการใช้พลังงานไฟฟ้าอย่างสิ้นเปลืองที่เกิดจากการลืมปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าและการใช้งานเกินความจำเป็น

ระบบที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วยกล่อง AI สำหรับตรวจจับและนับจำนวนบุคคลภายในห้องเรียน ข้อมูลที่ได้จะถูกประมวลผลโดยบอร์ด Arduino เพื่อใช้ในการตัดสินใจเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้า เช่น ไฟส่องสว่างและพัดลม ผ่านโมดูลรีเลย์โดยอัตโนมัติ

ผลการทดสอบต้นแบบในห้องเรียนนำร่องพบว่า ระบบสามารถตรวจจับบุคคลได้อย่างแม่นยำไม่น้อยกว่าร้อยละ 95 โครงการนี้แสดงให้เห็นถึงศักยภาพของการประยุกต์ใช้ AI และสมองกลฝังตัวในการจัดการพลังงานอย่างยั่งยืน และสามารถนำไปต่อยอดเป็นต้นแบบสำหรับโรงเรียนหรือชุมชนอื่น ๆ ต่อไป

คำสำคัญ

ปัญญาประดิษฐ์, Arduino, โมดูลรีเลย์

บทที่ 1 บทนำ

1.ความเป็นมาและความสำคัญ

ปัจจุบันพลังงานไฟฟ้าเป็นทรัพยากรที่มีความจำเป็นต่อการดำเนินชีวิตและการจัดการเรียนการสอน ในสถานศึกษา อาคารเรียนและห้องเรียนถือเป็นแหล่งใช้พลังงานไฟฟ้าที่สำคัญของโรงเรียน ไม่ว่าจะเป็นไฟส่องสว่าง พัดลม หรือเครื่องปรับอากาศ แม้โรงเรียนจะมีการณรงค์ให้ใช้พลังงานอย่างประหยัดและมีประสิทธิภาพ แต่ในทางปฏิบัติยังคงพบปัญหาการใช้พลังงานไฟฟ้าอย่างสิ้นเปลืองจากความผิดพลาดของผู้ใช้งาน เช่น การลืมปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าเมื่อไม่มีผู้ใช้งาน การเปิดไฟทั้งห้องเรียนในช่วงเวลาที่มีแสงธรรมชาติส่องสว่างเพียงพอ หรือการใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าเกินความจำเป็น ซึ่งส่งผลให้โรงเรียนต้องแบกรับภาระค่าใช้จ่ายด้านพลังงานที่สูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง

โรงเรียนวัดสระกำแพงใหญ่ตระหนักถึงความสำคัญของการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่าและยั่งยืน ตามแนวคิดโรงเรียนสีเขียว (Green School) อย่างไรก็ตาม ระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าในห้องเรียนส่วนใหญ่ยังคงเป็นระบบแบบดั้งเดิมที่ต้องอาศัยการเปิด-ปิดด้วยมือ และพึ่งพาความรับผิดชอบของผู้ใช้งานเป็นหลัก ซึ่งไม่สามารถหลีกเลี่ยงความผิดพลาดจากมนุษย์ได้ และไม่สามารถปรับการใช้พลังงานให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมและการใช้งานจริงในแต่ละช่วงเวลา

จากความก้าวหน้าของเทคโนโลยีในปัจจุบัน โดยเฉพาะเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence: AI) และสมองกลฝังตัว (Embedded System) ทำให้สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการควบคุมและจัดการพลังงานได้อย่างชาญฉลาด ระบบ AI สามารถตรวจจับการมีอยู่ของบุคคล รับรู้สภาพแวดล้อม และตัดสินใจเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าได้โดยอัตโนมัติ ซึ่งช่วยลดการสูญเสียพลังงานจากความผิดพลาดของผู้ใช้งาน และเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้พลังงานให้ตรงตามความจำเป็นจริง

ดังนั้น คณะผู้จัดทำจึงจัดทำโครงการ “ระบบควบคุมพลังงานอัจฉริยะในห้องเรียน” ขึ้น เพื่อพัฒนาและสร้างต้นแบบระบบที่ใช้เทคโนโลยี AI ร่วมกับบอร์ด Arduino ในการควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในห้องเรียนอย่างอัตโนมัติ โครงการนี้ไม่เพียงมุ่งหวังให้เกิดการประหยัดพลังงานและลดค่าใช้จ่ายของโรงเรียนเท่านั้น แต่ยังเป็นการส่งเสริมการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และการเขียนโปรแกรมของนักเรียน ตลอดจนปลูกฝังจิตสำนึกด้านการใช้พลังงานอย่างรู้คุณค่าและยั่งยืน อันสอดคล้องกับแนวคิดการพัฒนาที่ยั่งยืน และสามารถต่อยอดเป็นต้นแบบในการบริหารจัดการพลังงานในสถานศึกษาและชุมชนต่อไป

2. วัตถุประสงค์ของโครงการ

2.1. เพื่อพัฒนาและสร้างต้นแบบระบบควบคุมพลังงานอัจฉริยะในห้องเรียน โดยประยุกต์ใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence: AI) ร่วมกับบอร์ด Arduino

2.2. เพื่อควบคุมการเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าในห้องเรียนโดยอัตโนมัติให้เหมาะสมกับการใช้งานจริง เพื่อลดการใช้พลังงานไฟฟ้าอย่างสิ้นเปลือง

3. ขอบเขตการวิจัย

3.1 นิยามเชิงปฏิบัติการ

- ระบบควบคุมพลังงานอัจฉริยะในห้องเรียน หมายถึง ระบบต้นแบบที่ใช้บอร์ด Arduino ร่วมกับ กล้อง AI และเซ็นเซอร์ต่าง ๆ ในการตรวจจับจำนวนบุคคลและสภาพแวดล้อม เพื่อควบคุมการเปิด-ปิด อุปกรณ์ไฟฟ้าภายในห้องเรียนโดยอัตโนมัติ

3.2 เนื้อหา

3.2.1 การศึกษาครั้งนี้มุ่งเน้นการพัฒนาและทดสอบต้นแบบระบบควบคุมพลังงานอัจฉริยะในห้องเรียน โดยศึกษาหลักการทำงานของบอร์ด Arduino การใช้งานกล้อง AI การทำงานของเซ็นเซอร์ตรวจจับสภาพแวดล้อม และการควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านรีเลย์ รวมถึงการประเมินผลการใช้พลังงานไฟฟ้าก่อนและหลังการติดตั้งระบบ

3.3 ตัวแปร

3.3.1 ตัวแปรต้น

- การใช้ระบบควบคุมพลังงานอัจฉริยะในห้องเรียนด้วย Arduino และ AI

3.3.2 ตัวแปรตาม

- ประเภทอุปกรณ์ไฟฟ้า ระยะเวลาใช้งานต่อวัน ขนาดห้องเรียน และจำนวนชั่วโมงเรียน

3.4. กลุ่มเป้าหมาย

- นักเรียนและบุคลากร โรงเรียนวัดสระกำแพงใหญ่ จังหวัดศรีสะเกษ

3.5. สถานที่

- โรงเรียนวัดสระกำแพงใหญ่ จังหวัดศรีสะเกษ

3.6. ระยะเวลา

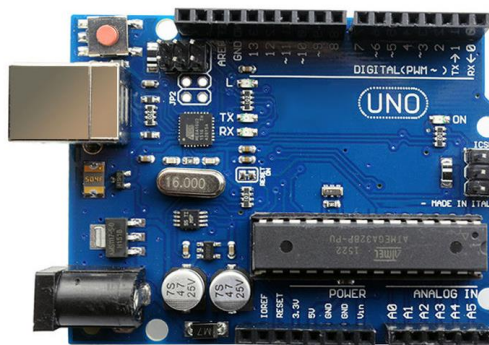
- ปีการศึกษา 2568

บทที่ 2 ทวนวรรณกรรม

การจัดทำโครงงาน GreenEye แยกขยะให้โลกสวย คณะผู้ศึกษาได้ค้นคว้า รวบรวม ข้อมูลจาก เอกสารที่เกี่ยวข้องและจากเว็บไซต์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อใช้เป็นแนวทางในการจัดทำโครงงาน ดังนี้

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

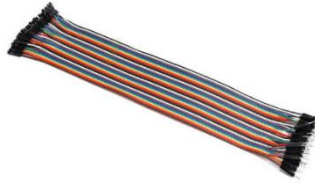
1. Arduino uno เป็นบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล AVR ที่มีการพัฒนาแบบ Open Source คือ มีการเปิดเผยข้อมูลทั้งด้าน Hardware และ Software ตัว บอร์ด Arduino ถูกออกแบบมาให้ ใช้งานได้ง่าย ดังนั้นจึงเหมาะสำหรับผู้เริ่มต้นศึกษา



2. รีเลย์ relay คือ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ทำหน้าที่เป็นสวิตช์ตัด-ต่อวงจร โดยใช้แม่เหล็กไฟฟ้า และการที่จะให้มันทำงานก็ต้องจ่ายไฟให้มันตามที่กำหนด เพราะเมื่อจ่ายไฟให้กับตัวรีเลย์ มันจะทำให้หน้าสัมผัสติดกัน กลายเป็นวงจรปิด และตรงข้ามทันทีที่ไม่ได้จ่ายไฟให้มัน มันก็จะกลายเป็นวงจรเปิด ไฟที่เราใช้ป้อนให้กับตัวรีเลย์ก็จะเป็นไฟที่มาจาก เพาเวอร์ๆ ของเครื่องเรา



3. สายต่อจัมเปอร์ (Jumpers) คือสายไฟที่มีหัวเสียบกับเข้ากับบอร์ดทดลอง บอร์ด Arduino ใช้สำหรับเสียบหรือต่อวงจรเชื่อมต่อวงจร ให้วงจรเชื่อมต่อเข้าหากัน เพื่อนำสัญญาณ หรือแรงดันป้อนไปยังบอร์ด Arduino



4. กล้องเว็บแคม อุปกรณ์ดิจิทัลที่จับภาพวิดีโอ/เสียงเพื่ออำนวยความสะดวกในการสื่อสารแบบเรียลไทม์ ที่ใช้ในการบันทึกวิดีโอ หรือใช้เป็นวิดีโอคอล บนคอมพิวเตอร์



บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย

วิธีดำเนินงาน

- โครงการงาน GreenClass AI ระบบควบคุมพลังงานอัจฉริยะในห้องเรียน เป็นการพัฒนาโปรแกรมให้สามารถทำงานโดยควบคุมระบบผ่านบอร์ด Arduino ร่วมกับการใช้ซอฟต์แวร์ Pictoblox และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence: AI) เพื่อช่วยในการตรวจจับการมีอยู่ของบุคคลภายในห้องเรียน รวมถึงการประมวลผลข้อมูลจากเซ็นเซอร์สภาพแวดล้อม และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อื่น ๆ เพื่อควบคุมการใช้พลังงานไฟฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพ

- ระบบจะใช้ กล้อง AI ทำหน้าที่เก็บภาพภายในห้องเรียนและนำข้อมูลภาพมาวิเคราะห์ด้วยเทคโนโลยีการจดจำภาพ (Image Recognition) เพื่อใช้ในการตรวจจับจำนวนบุคคลที่อยู่ในห้องเรียน เมื่อ AI ตรวจพบว่ามีบุคคลอยู่ในห้อง ระบบจะส่งข้อมูลไปยังบอร์ด Arduino เพื่อสั่งให้เปิดอุปกรณ์ไฟฟ้า เช่น ไฟส่องสว่างและพัดลมตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้

- การใช้งานระบบเริ่มจากการติดตั้งกล้อง AI ภายในห้องเรียนเพื่อใช้ตรวจจับการมีอยู่ของบุคคล เมื่อระบบเริ่มทำงาน กล้องจะทำการตรวจจับภาพและส่งข้อมูลไปยังโปรแกรมที่พัฒนาไว้ในซอฟต์แวร์ Pictoblox จากนั้นข้อมูลจะถูกส่งต่อไปยังบอร์ด Arduino เพื่อประมวลผลคำสั่ง คำสั่งที่เขียนในบอร์ด Arduino จะควบคุมการทำงานของรีเลย์ (Relay Module) เพื่อเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าโดยอัตโนมัติ เมื่อไม่มีการใช้งานระบบจะปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าโดยอัตโนมัติเพื่อประหยัดพลังงาน และเมื่อมีการใช้งาน ระบบจะเปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าให้เหมาะสมกับสถานการณ์ โดยการส่งงานอุปกรณ์ไฟฟ้าเป็นสัญญาณดิจิทัลจาก Arduino ไปยังรีเลย์ ซึ่งทำหน้าที่เป็นตัวกลางในการควบคุมกระแสไฟฟ้า

บทที่ 4 ผลการวิจัย

ผลการทดลอง

การทดสอบระบบและการทำงานของโครงงาน ระบบควบคุมพลังงานอัจฉริยะในห้องเรียนด้วย Arduino และ AI แบ่งออกเป็น 3 การทดลอง ได้แก่ การทดลองตรวจจับบุคคลด้วยกล้อง AI ร่วมกับเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence: AI) และการจดจำภาพ (Image Recognition) การทดลองการรับส่งสัญญาณควบคุมจากบอร์ด Arduino ไปยังโมดูลรีเลย์ และการทดลองการเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าแบบอัตโนมัติจากระบบที่พัฒนาขึ้น

ผลการทดลองการตรวจจับบุคคลด้วยกล้อง AI พบว่า ระบบสามารถตรวจจับการมีอยู่ของบุคคลภายในห้องเรียนได้อย่างถูกต้องและต่อเนื่อง เมื่อมีบุคคลอยู่ในพื้นที่ที่กล้องตรวจจับ ระบบสามารถส่งข้อมูลไปยังบอร์ด Arduino ได้อย่างรวดเร็ว และเมื่อไม่มีบุคคลอยู่ในห้องเรียน ระบบสามารถระบุสถานะได้อย่างถูกต้อง

ผลการทดลองการควบคุมสัญญาณจากบอร์ด Arduino ไปยังโมดูลรีเลย์ พบว่า คำสั่งที่เขียนในบอร์ด Arduino สามารถควบคุมการทำงานของรีเลย์ได้ตามที่กำหนด โดยรีเลย์สามารถเปิดและปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าได้อย่างแม่นยำและมีความเสถียร ไม่พบความผิดพลาดของสัญญาณในระหว่างการทดสอบ

ผลการทดลองการทำงานของระบบอัตโนมัติ พบว่า เมื่อกล้อง AI ตรวจพบว่ามีบุคคลอยู่ในห้องเรียน ระบบจะสั่งเปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าโดยอัตโนมัติ และเมื่อไม่ตรวจพบบุคคล ระบบจะสั่งปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าโดยอัตโนมัติ การทำงานของระบบเป็นไปตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ และสามารถช่วยลดการเปิดใช้งานอุปกรณ์ไฟฟ้าโดยไม่จำเป็นได้อย่างมีประสิทธิภาพ แสดงให้เห็นว่าระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถทำงานได้ตรงตามวัตถุประสงค์ของโครงงานตามหลักการ

บทที่ 5 สรุปผลการศึกษา อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

อภิปรายผล

โครงการนี้เป็นระบบควบคุมการเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าในห้องเรียนโดยอัตโนมัติ ด้วยการตรวจจับการมีอยู่ของบุคคลภายในห้องเรียน โดยควบคุมการทำงานด้วยบอร์ด Arduino ร่วมกับกล้อง AI และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อื่น ๆ ระบบทำงานโดยอาศัยการเขียนโปรแกรมสั่งการให้ Arduino ประมวลผลข้อมูลจากกล้อง AI ซึ่งใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence: AI) และการจดจำภาพ (Image Recognition) เพื่อตรวจจับบุคคล แล้วจึงส่งงานโมดูลรีเลย์ให้เปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าตามเงื่อนไขที่กำหนด

จากผลการทดลองพบว่า ระบบสามารถทำงานได้ตามหลักการที่ออกแบบไว้ กล่าวคือ เมื่อมีบุคคลอยู่ในห้องเรียน ระบบจะสั่งเปิดอุปกรณ์ไฟฟ้า และเมื่อไม่มีพบบุคคล ระบบจะสั่งปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าโดยอัตโนมัติ ซึ่งช่วยลดการใช้พลังงานไฟฟ้าโดยไม่จำเป็นได้ อย่างไรก็ตาม ระบบยังไม่สามารถทำงานได้อย่างสมบูรณ์แบบเรียลไทม์ เนื่องจากประสิทธิภาพของการตรวจจับด้วย AI ยังได้รับผลกระทบจากสภาพแวดล้อม เช่น แสงสว่างในห้อง มุมกล้อง และการเคลื่อนไหวของบุคคล ซึ่งส่งผลต่อความแม่นยำของเทคโนโลยีการจดจำภาพ

ปัญหาและอุปสรรคในการทดลอง

1. ระบบควบคุมพลังงานอัจฉริยะนี้ยังเป็นเพียงต้นแบบ ทำให้การทดสอบจำกัดอยู่ในห้องเรียนบางห้อง และยังไม่สามารถนำไปใช้งานได้อย่างเต็มรูปแบบในทุกสถานการณ์
2. การตรวจจับบุคคลด้วยกล้อง AI อาจเกิดความคลาดเคลื่อนในกรณีที่แสงภายในห้องเรียนไม่เพียงพอ หรือมีแสงจากภายนอกส่องเข้ามามากเกินไป ส่งผลต่อความแม่นยำของระบบ
3. การติดตั้งอุปกรณ์ เช่น กล้อง AI และสายไฟ อาจเป็นอุปสรรคต่อการใช้งานจริง หากติดตั้งไม่เหมาะสมอาจทำให้ระบบทำงานไม่เสถียรหรือเกิดความเสียหายกับอุปกรณ์
4. ระบบยังไม่สามารถแยกแยะพฤติกรรมการใช้งานของบุคคลได้ เช่น การมีบุคคลอยู่ในห้องแต่ไม่จำเป็นต้องใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าทุกชนิด ทำให้การควบคุมยังไม่ยืดหยุ่นมากนัก

ข้อเสนอแนะ

1. ควรพัฒนาและเพิ่มชุดข้อมูลสำหรับการฝึกระบบปัญญาประดิษฐ์ (AI) ให้มีความหลากหลายของสภาพแวดล้อม แสง และมุมกล้อง เพื่อเพิ่มความแม่นยำในการตรวจจับบุคคล
2. ควรพัฒนาและเพิ่มชุดข้อมูลสำหรับการฝึกระบบปัญญาประดิษฐ์ (AI) ให้มีความหลากหลายของสภาพแวดล้อม แสง และมุมกล้อง เพื่อเพิ่มความแม่นยำในการตรวจจับบุคคล
3. ควรนำระบบไปทดลองใช้งานในห้องเรียนหลายระดับชั้น และเก็บข้อมูลการใช้พลังงานไฟฟ้าก่อนและหลังการติดตั้งระบบ เพื่อนำมาวิเคราะห์เชิงสถิติและใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาระบบควบคุมพลังงานอย่างยั่งยืนต่อไป

เอกสารอ้างอิง

Arduino. (2566). Arduino Official Website. สืบค้นจาก <https://www.arduino.cc>

Pictoblox. (2566). Pictoblox AI & Robotics Programming Platform. สืบค้นจาก <https://www.pictoblox.ai>

ภาคผนวก

