

## บทที่ 5 สรุปผลและวิเคราะห์

จากการงานวิจัย เครื่องควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าในห้องเรียน ระบบอัตโนมัติ จากการทดสอบการทำงานของโปรแกรมตั้งแต่เริ่มทำโครงการจนประสบปัญหา และสามารถสรุปผลการดำเนินงานทั้งหมดได้ดังนี้

- 5.1 สรุปผลการของระบบ
- 5.2 สรุปผลการใช้พลังงาน
- 5.3 วิเคราะห์ผล
- 5.4 สรุปผลการทดลอง
- 5.5 ข้อเสนอแนะ

### 5.1 สรุปผลการทำงานของระบบ

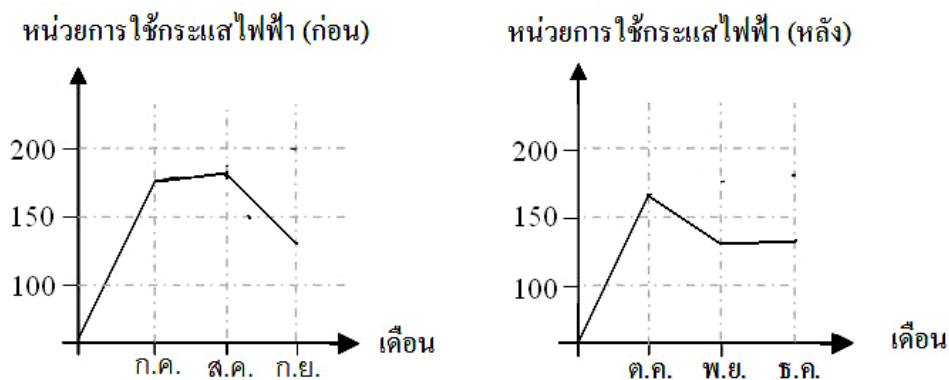
สามารถสร้างเครื่องควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าในห้องเรียน ระบบอัตโนมัติ ที่สามารถตรวจจับการเข้าออกด้วยเซนเซอร์ IR และรีโมท TV สั่งการควบคุมวงจรเปิด-ปิด อุปกรณ์ไฟฟ้า โดยใช้ได้อย่างสมบูรณ์สามารถทำงานได้เต็มประสิทธิภาพโดยทำงาน 24 ชั่วโมง

เมื่อทำการทดสอบและแก้ไขปรับปรุงให้อยู่ในสภาพที่สมบูรณ์แล้ว เราสามารถสั่งงานให้อุปกรณ์ทำงานตามคำสั่งได้ค่อนข้างสมบูรณ์ดังนี้

- การสั่งงานโดยใช้รีโมทคอนโทรลเลอร์สามารถสั่งงานเพื่อควบคุมอุปกรณ์ได้ อุปกรณ์ คือ ชุดหลอดไฟฟ้า เครื่องปรับอากาศ ซึ่งเรียงตามจำนวนครั้งของการกดรีโมท จากการทดสอบพบว่า การสั่งงานโดยใช้รีโมทคอนโทรลเลอร์ มีความถูกต้องของการสั่งงาน 95% ซึ่งอาจพบปัญหาอยู่บ้างในกรณีที่ผู้ใช้รีโมทกดปุ่มรีโมทค้างไว้ แต่ปัญหานี้เกิดขึ้นน้อยมากการสั่งงานโดยใช้รีโมท
  - สามารถสั่งงานเพื่อควบคุมอุปกรณ์ได้ 6 ช่อง
  - การทำงานเซนเซอร์มีความถูกต้องของการทำงาน 75% โดยเซนเซอร์จะทำหน้าที่ตรวจนับจำนวนคนอยู่ในห้องโดยนับที่ทางประตู เข้า/ออก ส่งสัญญาณไปตัวประมวลผลหลักที่ทำการประมวลผลตามโปรแกรม สั่งให้จ่ายกระแสไฟฟ้าให้อุปกรณ์ไฟฟ้าตามเงื่อนไขที่กำหนด ตัวประมวลผลจะงดจ่ายกระแสทั้งหมดเมื่อ ไม่มีคนอยู่ในห้อง

### 5.2 สรุปผลการใช้พลังงาน

จากข้อมูลที่จัดบันทึกนำมาลงกราฟเพื่อดูแนวโน้มการใช้กระแสไฟฟ้าในแต่ละช่วงเดือนก่อนและหลังการติดตั้ง เครื่องควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้าในห้องเรียน ระบบอัตโนมัติ



รูปที่ 5.1 กราฟแสดงปริมาณการใช้กระแสไฟฟ้าในช่วง 3 เดือนก่อนและหลังการติดตั้ง

การใช้พลังงานไฟฟ้าเมื่อเทียบกับการใช้ระบบ เปิด/ปิด อุปกรณ์ไฟฟ้าปกติ และการใช้ระบบควบคุมอัตโนมัติที่ติดตั้ง มีความแตกต่างอยู่ 1.2 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากในแต่ละเดือนจะมีอุณหภูมิที่แตกต่างกัน ทำให้เครื่องปรับอากาศทำงานไม่เท่ากัน แต่อย่างไรก็ตาม เครื่องควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าในห้องเรียน ระบบอัตโนมัติ ช่วยในการลิมปิดไฟ และ มีความสะดวกในการเปิดปิดอุปกรณ์ไฟฟ้า ซึ่งเป็นการใช้กระแสไฟฟ้าที่เท่าที่จำเป็นก็เป็นอีกทางในการประหยัดพลังงานไฟฟ้า

### 5.3 วิเคราะห์ผล

การทดลองงานวิจัยนี้วิเคราะห์ผลได้แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

1. ส่วนของการตรวจจับของเซนเซอร์
2. การเปรียบเทียบการใช้กระแสไฟฟ้าในห้องเรียนก่อน และหลังการติดตั้ง เครื่องควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าในห้องเรียน ระบบอัตโนมัติ

1. ส่วนของการตรวจจับของเซนเซอร์ จากตารางที่ 4.1 แสดงให้เห็นว่าส่วนของการตรวจจับของเซนเซอร์ได้ทำการแก้ไขโปรแกรมเพื่อให้สามารถทำงานได้อย่างถูกต้องและแม่นยำ โดยคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของประสิทธิภาพการทำงานตามแนวคิดในระยะช่วง 10-20 cm หน่วงเวลา 200  $\mu$ s คิดได้เป็น 100 %

การทดลองตรวจสอบตามเงื่อนไขของการทดลองที่ทำการบันทึกผลทั้งหมด 7 ช่วงเวลา 90 ครั้ง จะเห็นว่าในส่วนของโปรแกรมสามารถทำงานได้อย่างถูกต้องและแม่นยำตรงตามเงื่อนไขที่กำหนด แต่ในการเก็บผลการทดลองในช่วงเวลา 500  $\mu$ s เกิดข้อผิดพลาดของการหน่วงเวลานานเกินไปและในช่วงเวลา 100  $\mu$ s เกิดข้อผิดพลาดของการหน่วงเวลาเร็วเกินไปทำให้วงจรควบคุมไม่ทำงานซึ่งได้ดำเนินการแก้ไขข้อผิดพลาดในส่วนนี้แล้วและจากการทดลองเนื่องจากผู้ใช้ไม่เคยเดินผ่านใช้งาน

เครื่องควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าในห้องเรียน ระบบอัตโนมัติ ทำให้เกิดข้อผิดพลาดในเดินจึงได้กำหนดเวลาที่ 200  $\mu$ s เพราะเป็นช่วงเวลาที่คนเดินปกติ หลังจากผู้ใช้งานการทดลองใช้งาน

2. การประหยัดพลังงาน ถ้าคิด 145.32 เป็นข้อมูลของหน่วยการใช้ไฟฟ้าก่อนการติดตั้ง 100 % ซึ่งไม่มีการควบคุมการกระแสไฟฟ้า และ 143.6 เป็นข้อมูลของหน่วยการใช้ไฟฟ้าหลังการติดตั้ง ที่มีการควบคุมจากเครื่องมือวิจัยที่ติดตั้งมีความแตกต่างกัน เพียง 1.2 % เท่านั้น เนื่องจากการใช้กระแสไฟฟ้าไม่ปกติคือนักศึกษาออกชุมชนไม่ได้ใช้งานอุปกรณ์ไฟฟ้าในห้องปกติ

## 5.4 สรุปผลการทดลอง

ได้ทำการทดลองติดตั้ง เครื่องควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าในห้องเรียน ระบบอัตโนมัติ ที่ห้องเรียนที่ใช้ในงานวิจัยนี้ สามารถทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ คือ เมื่อให้คนเดินผ่าน เข้า และ ออกตามปกติวิสัยของมนุษย์ทั่วไป ระบบก็สามารถนับจำนวนคนที่อยู่ในห้องได้อย่างถูกต้องตรงกับความเป็นจริง และนำค่าอุณหภูมิจาก NTC ตัวต้านทานที่เปลี่ยนแปลงตามอุณหภูมิ นำค่าตัวแปรเวลาปัจจุบัน มาควบคุมการเปิดเครื่องปรับอากาศได้อย่างถูกต้องตามโปรแกรมที่กำหนด และ ควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่นๆที่ติดตั้งในห้องเรียน ทำงานได้ตรงกับโปรแกรมที่เขียนควบคุม โดยสามารถแก้ไขช่วงเวลาในการ เปิด/ปิด อุปกรณ์ไฟฟ้าได้ง่ายโดยไม่ต้องแก้ไขวงจรเพียงแก้ไขคำสั่งก็สามารถประยุกต์ใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ของผู้ใช้งาน เครื่องควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าในห้องเรียน ระบบอัตโนมัติ ผลการทดลองจึงมีความสมบูรณ์ในการทดลองครั้งนี้

อย่างไรก็ตามแม้จะเห็นความแตกต่างทางด้านการลดลงของหน่วยการใช้กระแสน้อย เนื่องจาก การวิจัยมีตัวแปรที่ส่งผลต่อการวิจัยหลายปัจจัย การประหยัดพลังงานที่ดีก็คือการใช้เท่าที่จำเป็น นวัตกรรมในงานวิจัยนี้ก็เป็นตัวที่จะคอยเป็นหูเป็นตาในการใช้พลังงานที่สิ้นเปลืองได้

## 5.5 ข้อเสนอแนะ

เพื่อป้องกันการดำเนินงานที่ผิดพลาดในกรณีคนที่รู้ตำแหน่งที่ติดตั้งอินฟราเรดเซนเซอร์ มาหลอกสื่อให้เซนเซอร์ตรวจจับผิดพลาดควร ติดตั้งพาสซีฟเซนเซอร์ที่ตรวจจับความเคลื่อนไหว [12] ที่คอยตรวจสอบซ้ำที่อยู่ในช่วงเวลาที่ระบบ ตั้งปิดตัวเองคือช่วง หลัง 17.00 น. ที่คาดคาล่าไม่มีการใช้งานห้องแล้วจะช่วยให้ระบบมีความจากการทดสอบอุปกรณ์ทุกอย่าง เราพบว่าอุปกรณ์สามารถทำงานได้ตามที่วางแผน ซึ่งเราสามารถนำโครงการนี้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้จริง ซึ่งจะสามารถลดการใช้พลังงานที่ไม่จำเป็นได้ และ ยังช่วยให้คนพิการ ผู้สูงอายุ หรือผู้ป่วยที่มาพักฟื้นอยู่ที่บ้านสามารถช่วยเหลือตัวเองได้อย่างดี และมีความปลอดภัยในการใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าอีกด้วย ดังนั้นจะเห็น

ได้ว่าเครื่องควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าในห้องเรียน ระบบอัตโนมัติ เป็นตัวเครื่องมือ ที่ช่วยประหยัดไฟฟ้า  
ได้อีกทาง