



การออกแบบและพัฒนาระบบควบคุมการเปิด-ปิดพัดลมไอน้ำอัตโนมัติ  
สำหรับโรงอาหารมหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

Design and Development of Automatic Control ON-OFF Mist Fan systems for  
Cafeteria Kamphaeng Phet Rajabhat University

เทพ เกื้อทวีกุล<sup>1</sup> ณัชพล ภูทอง<sup>2</sup> และภาคิน มณีโชติ<sup>3</sup>

Thep Kueathaweekun<sup>1</sup> Natchapol Phoothong<sup>2</sup> and Pakin Maneechot<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

บทคัดย่อ

งานฉบับนี้นำเสนอการออกแบบและพัฒนาระบบควบคุมการเปิด-ปิดพัดลมไอน้ำอัตโนมัติสำหรับโรงอาหารมหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างระบบควบคุมการเปิด-ปิดพัดลมไอน้ำอัตโนมัติเพื่อช่วยลดการใช้พลังงานที่ไม่จำเป็นออก ในออกแบบและพัฒนาระบบควบคุมการเปิด-ปิดพัดลมไอน้ำอัตโนมัตินี้จะทำการศึกษาออกแบบและสร้างระบบควบคุมการเปิด-ปิดพัดลมไอน้ำอัตโนมัติโดยใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ต่อเข้ากับระบบควบคุมอัตโนมัติ ผ่านอุปกรณ์ต่างๆ เช่น รีเลย์ (Relay) บอร์ด Arduino เซ็นเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหว และทำการทดลองเพื่อศึกษาออกแบบและพัฒนาระบบควบคุมการทำงานอัตโนมัติในกรณีที่มีคนเดินผ่านด้วยเซ็นเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหว จากผลการทดลองพบว่า การใช้งานระบบควบคุมการเปิด-ปิดพัดลมไอน้ำอัตโนมัติสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถนำมาทดสอบเพื่อผลของการทำงานของพัดลมไอน้ำ ซึ่งผลการทดลองทำให้สามารถลดการใช้พลังงานของพัดลมไอน้ำได้โดยเฉลี่ย 17 ชั่วโมง 50 นาที คิดเป็นร้อยละ 37.84 ในหนึ่งสัปดาห์ ดังนั้นจึงส่งผลให้มหาวิทยาลัยสามารถลดการใช้พลังงานไฟฟ้า และลดค่าไฟฟ้าได้อย่างยั่งยืน

**คำสำคัญ:** พัดลมไอน้ำ/ รีเลย์/ เซ็นเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหว/ บอร์ด Arduino

Abstract

In this research presents design and development of automatic control ON-OFF mist fan systems for cafeteria Kamphaeng Phet Rajabhat University. The objective is design and development automatic control system for ON-OFF of the mist fan for reduce electrical energy. In this research design automatic mist fan control system for control the ON-OFF steam fan by using 220 volts. The devices of the automatic control system, such as delay, arduino board, motion sensor, respectively and test automatic control system from the people walks move on past a motion-detecting device. From the experiment results can reduce the energy consumption of the mist fan by an average of 17 hours 50 minutes, representing 37.84 percent in one week. Therefore, the university can reduce the use of electrical energy and can reduce the electricity bill sustainable.

**Keywords:** Steam Fan/ Relay/ Motion sensor/ Arduino board



## ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานที่มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของประชาชนเป็นอย่างมาก เนื่องจากพลังงานไฟฟ้าได้มีบทบาทและถูกนำไปใช้งานอย่างแพร่หลาย เช่น การสื่อสาร การคมนาคม การให้ความรู้ และการศึกษา เป็นต้น ประเทศไทยจึงมีอัตราการเพิ่มของปริมาณการใช้ไฟฟ้าปีละไม่ต่ำกว่า 1,000 เมกะวัตต์ จากกำลังผลิตในปี พ.ศ. 2537 ประมาณ 13,000 เมกะวัตต์ จากสถิติในปี 2544 ที่ผ่านมา ประเทศไทยผลิตพลังงานไฟฟ้ารวม 103,165 ล้านหน่วย จากแหล่งผลิตก๊าซธรรมชาติร้อยละ 68.2 น้ำมันเตาร้อยละ 2.9 น้ำมันดีเซลร้อยละ 0.2 ถ่านหินลิกไนต์ร้อยละ 16.8 ถ่านหินน้ำเขาร้อยละ 2.4 พลังน้ำร้อยละ 6.1 ชี้อจากลาว ร้อยละ 2.8 และพลังงานหมุนเวียนอื่นร้อยละ 0.5 เป็นต้น ดังนั้นการช่วยกันลดการใช้พลังงานในประเทศ จึงมีความสำคัญต่อประเทศเป็นอย่างมาก ไมโครคอนโทรลเลอร์มีการนำมาใช้งานกันแพร่หลาย โดยมีการฝังตัวของไมโครคอนโทรลเลอร์ในเครื่องใช้ไฟฟ้าหลาย ๆ ประเภท เช่น เครื่องซักผ้า เต้าไมโครเวฟ เครื่องปรับอากาศที่สามารถกำหนดอุณหภูมิได้และอื่น ๆ อีกมากมาย Arduino เป็น ไมโครคอนโทรลเลอร์แพลตฟอร์มหนึ่งที่มีความนิยมมากอันเนื่องมาจากเป็นแพลตฟอร์มแบบเปิดทั้ง ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์การใช้งานง่ายไม่ซับซ้อน มีต้นทุนในการสร้างวงจรต่ำ ซึ่งในการนำมาใช้งาน ไมโครคอนโทรลเลอร์จะต้องประกอบด้วยองค์ประกอบ 2 อย่างคือ ตัวเครื่องหรือที่เรียกว่า ฮาร์ดแวร์ (Hardware) และโปรแกรมหรือชุดคำสั่งที่เรียกว่า ซอฟต์แวร์ (Software) ที่สั่งให้ฮาร์ดแวร์ทำงานต้องการคำสั่งของผู้เขียนโปรแกรม และมีนักวิจัยได้ออกแบบระบบควบคุมแสงสว่างภายในอาคาร (วีระวัฒน์ วานิช, 2558) ชุดหลอดพลังงานแสงอาทิตย์ (สรารุช เหมือนเผ่าพงษ์, 2549) การใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ (สรายุทธ ทองกอบเหมือน, 2546) การควบคุมการสตาร์ท (สายันต์ เสาวฤกษ์, 2549) และปัจจัยที่มีผลต่อการวัดกระแสไฟฟ้า (ชวนิทธิ โสสนัญ, 2554) โดยงานวิจัยเหล่านี้จะช่วยในการจัดการพลังงานและลดการใช้พลังงาน

ผู้วิจัยได้เล็งเห็นถึงความสำคัญและประโยชน์ดังกล่าว ดังนั้นจึงมีแนวคิดเพื่อนำองค์ความรู้มาใช้ให้เกิดประโยชน์กับมหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร ผู้วิจัยจึงได้ไปลงตรวจพื้นที่ในโรงอาหาร มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร ทำการสำรวจ ติดตาม เก็บข้อมูล ซึ่งพบว่า มีพัดลมไอน้ำในโรงอาหาร นั้น ได้มีการเปิดไว้ตลอดเวลา ทำให้มีค่าใช้จ่ายสูงและปัญหาการไม่ปิดพัดลมเวลาใช้งานเสร็จ ทำให้พัดลมใช้งานหนักอาจเสียหายได้ ดังนั้น ผู้วิจัยจึงคิดค้นการพัฒนาระบบควบคุมการปิด-เปิดพัดลมไอน้ำอัตโนมัติสำหรับโรงอาหาร มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชรขึ้นมา เพื่อลดพลังงานไฟฟ้า ในโรงอาหารมหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

## วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาออกแบบและสร้างระบบควบคุมการปิด-เปิดพัดลมไอน้ำอัตโนมัติสำหรับโรงอาหาร  
มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

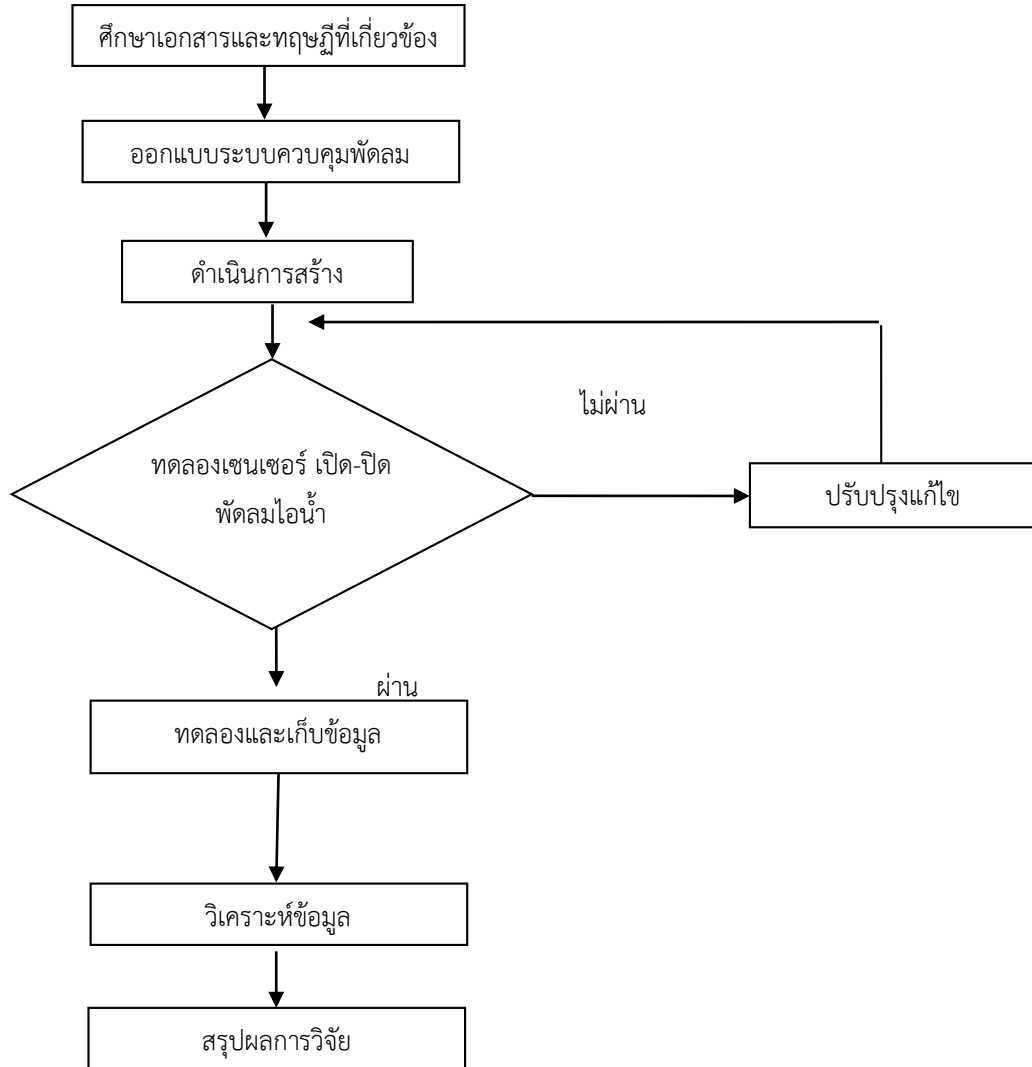
## ขอบเขตของการวิจัย

ศึกษาออกแบบและสร้างระบบควบคุมการปิด-เปิดพัดลมไอน้ำอัตโนมัติสำหรับโรงอาหาร มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร โดยใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ ต่อเข้ากับระบบควบคุมอัตโนมัติ ผ่านอุปกรณ์ต่างๆ เช่น ดีเลย์ (Relay) Arduino เซนเซอร์ ตรวจจับความเคลื่อนไหว เพื่อควบคุมการทำงานอัตโนมัติในกรณีที่มีคนเดินผ่านและไม่มีคนเดินผ่าน เป็นต้น



### วิธีการดำเนินการวิจัย

ในการศึกษาวิจัยเรื่อง เพื่อศึกษาออกแบบและสร้างระบบควบคุมการปิด-เปิดพัดลมอัตโนมัติ สำหรับโรงอาหาร มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร ตามแผนภูมิดังนี้



ภาพที่ 1 วิธีการดำเนินการวิจัย



### ขั้นตอนการศึกษาและออกแบบระบบ

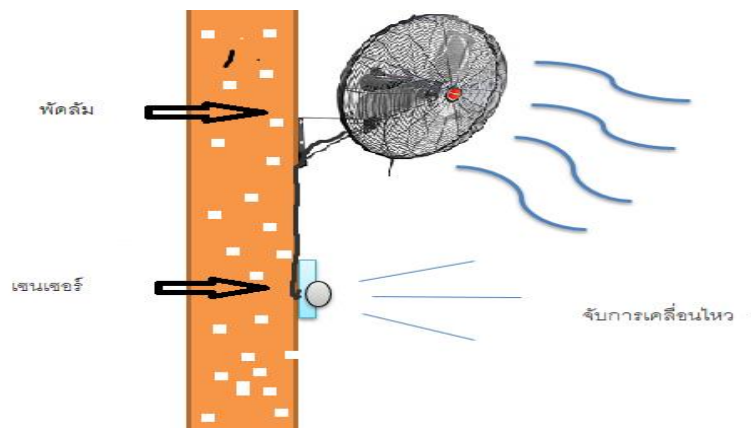
การศึกษาเพื่อออกแบบและพัฒนาระบบควบคุมการปิด-เปิดพัดลมไอน้ำอัตโนมัติในโรงอาหาร มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. พัดลมไอน้ำแบบเก่า



ภาพที่ 2 พัดลมไอน้ำ

จากภาพที่ 2 แสดงภาพของพัดลมไอน้ำที่ติดตั้ง ณ โรงอาหาร มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร เป็นแบบพัดลมไอน้ำที่ใช้งานทั่วไป โดยที่ยังไม่ได้ทำการปรุงระบบใดๆ ทั้งสิ้น

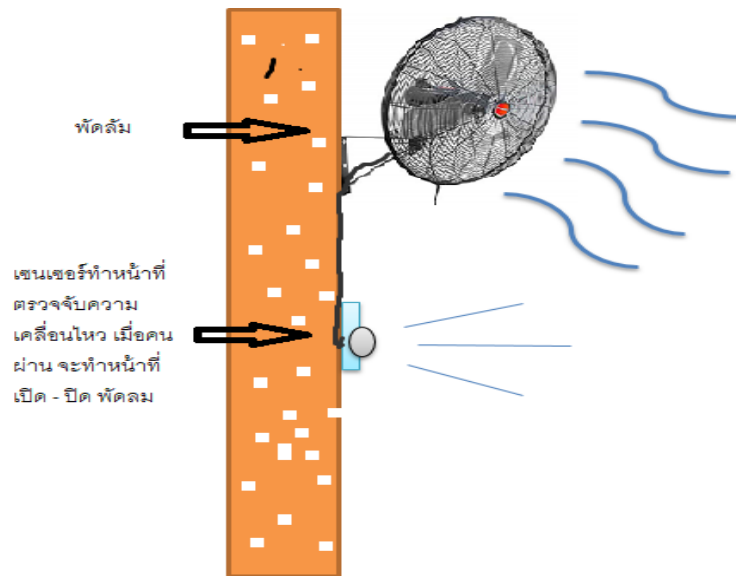


ภาพที่ 3 พัดลมไอน้ำระบบควบคุมการปิด-เปิดพัดลมไอน้ำอัตโนมัติ

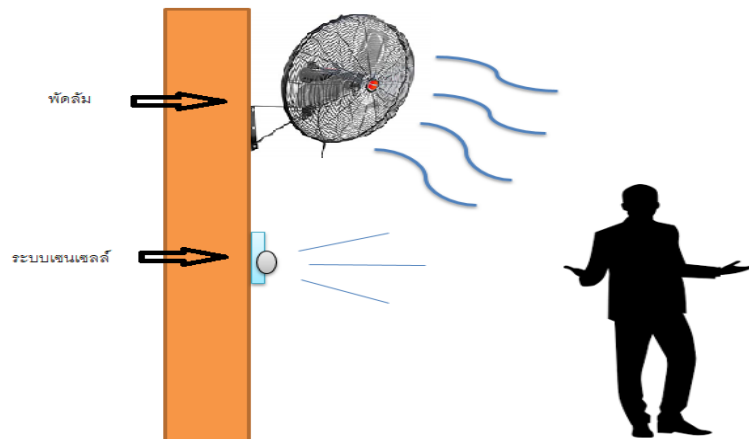
หลักการในการพัฒนาระบบควบคุมการปิด-เปิดพัดลมไอน้ำอัตโนมัติสำหรับโรงอาหาร มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร จะต้องทำการศึกษาในเรื่องของ ตัวควบคุม ระบบแผงวงจร การต่อระบบ และรวมถึงทฤษฎีต่างๆ ที่นำมาใช้ในการออกแบบ ดังต่อไปนี้



หลักการการทำงานของเซ็นเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหว



ภาพที่ 4 พัดลมไอน้ำระบบควบคุมการปิด-เปิดพัดลมไอน้ำที่ใช้เซ็นเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหว กรณีไม่มีคนเดินผ่าน

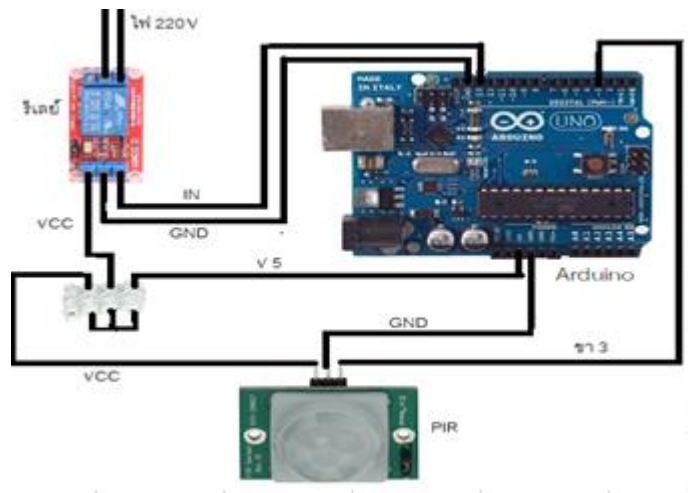


ภาพที่ 5 พัดลมไอน้ำระบบควบคุมการปิด-เปิดพัดลมไอน้ำที่ใช้เซ็นเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหว กรณีมีคนเดินผ่าน

จากการศึกษาเบื้องต้นการออกแบบและพัฒนาระบบควบคุมการปิด-เปิดพัดลมไอน้ำอัตโนมัติสำหรับ  
โรงอาหารมหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร จะต้องใช้อุปกรณ์ต่างๆ และมีโครงสร้าง วงจรการควบคุม ดังต่อไปนี้



ภาพที่ 6 โครงสร้างพัดลมไอน้ำระบบควบคุมการปิด-เปิดพัดลมไอน้ำอัตโนมัติ



ภาพที่ 7 ระบบควบคุมการปิด-เปิดพัดลมไอน้ำอัตโนมัติ

จากภาพที่ 6-7 เป็นโครงสร้างพัดลมไอน้ำระบบควบคุมการปิด-เปิดพัดลมไอน้ำอัตโนมัติ และระบบควบคุมการปิด-เปิดพัดลมไอน้ำอัตโนมัติที่ทำการควบคุมโดยใช้เซนเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหว หลังจากทำการสร้างอุปกรณ์ เชื่อมต่ออุปกรณ์ เรียบร้อยแล้วหลังจากนั้น ทำการเขียนโปรแกรมเพื่อให้สามารถควบคุมวงจรมอเตอร์ได้และทำการปรับจูนเพื่อให้ได้ผลตามต้องการ ดังภาพที่ 8 และทำการทดสอบเพื่อศึกษาการทำงานและการประหยัดพลังงานไฟฟ้าโดยใช้ระบบควบคุมการปิด-เปิดพัดลมไอน้ำอัตโนมัติ และไม่ใช้ระบบควบคุมการปิด-เปิดพัดลมไอน้ำอัตโนมัติ ซึ่งรายละเอียดแสดงดังตารางที่ 1 และภาพที่ 9



โปรแกรมคำสั่ง Arduino

```

PIR_1 | Arduino 1.8.8
File Edit Sketch Tools Help
PIR_1
int pirl = 3;
int r1 = 13;
int statel = 0;

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  pinMode(pirl, INPUT);
  pinMode(r1, OUTPUT);
}

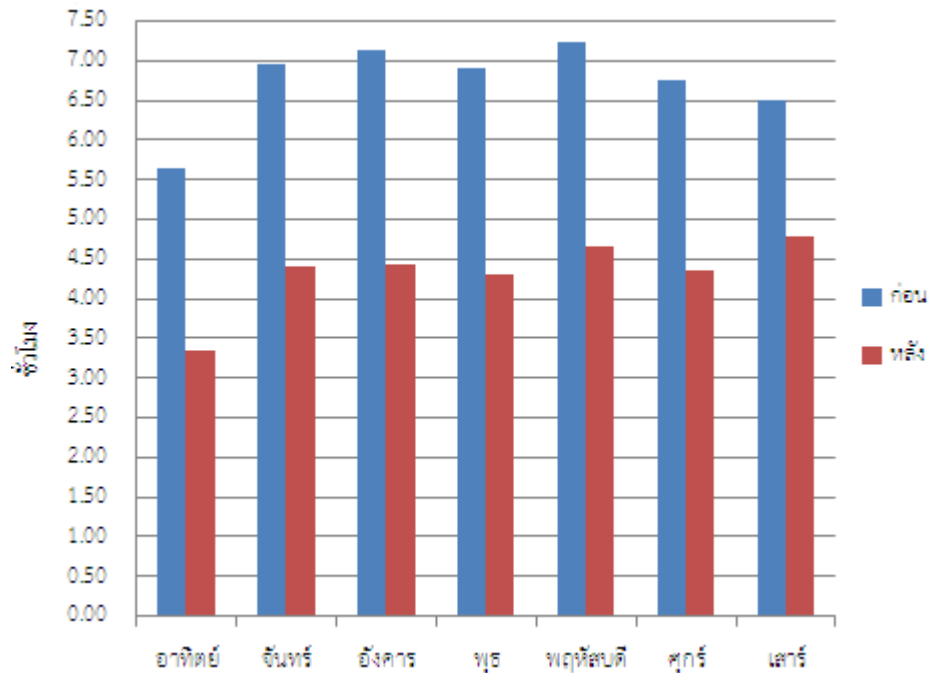
void loop() {
  statel = digitalRead(pirl);
  Serial.print(statel);

  if (statel == HIGH)
  {
    digitalWrite(r1, HIGH);
    delay(120000);
  }
  else
  {
    digitalWrite(r1, LOW);
  }
}
  
```

ภาพที่ 8 โปรแกรมคำสั่ง Arduino

ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบจำนวนเวลาใช้งานของพัดลมไอน้ำ กรณีใช้ระบบควบคุมและไม่ใช้ระบบควบคุมการเปิด-ปิดของพัดลมไอน้ำอัตโนมัติ

สัปดาห์	เวลาเปิดไฟฟ้า	เวลาปิดไฟฟ้า	ระยะเวลาที่ใช้งานกรณีไม่ใช้ระบบควบคุม (ชั่วโมง:นาที)	ระยะเวลาที่ใช้งานกรณีใช้ระบบควบคุม (ชั่วโมง:นาที)	ระยะเวลาที่ใช้งานจริง (ชั่วโมง:นาที)
วันอาทิตย์	8:22	14:00	5:38	2:17	3:21
วันจันทร์	8:12	15:10	6:58	2:33	4:25
วันอังคาร	08:23	15:31	7:08	2:42	4:26
วันพุธ	8:29	15:23	6:54	2:36	4:18
วันพฤหัสบดี	8:16	15:30	7:14	2:35	4:39
วันศุกร์	8:25	15:10	6:45	2:24	4:21
วันเสาร์	7:50	14:20	6:30	2:43	4:47
		รวม	47:07	17:50	29:17



ภาพที่ 9 การเปรียบเทียบจำนวนเวลาใช้งานของพัดลมไอน้ำ กรณีใช้ระบบควบคุมและไม่ใช้ระบบควบคุมการเปิด-ปิดของพัดลมไอน้ำอัตโนมัติ

จากภาพที่ 9 การศึกษาการเปรียบเทียบจำนวนเวลาใช้งานของพัดลมไอน้ำ กรณีใช้ระบบควบคุมและไม่ใช้ระบบควบคุมการเปิด-ปิดของพัดลมไอน้ำอัตโนมัติ โดยจากการศึกษาพบว่า ในแต่ละวันสามารถลดการทำงานของพัดลมไอน้ำประมาณสองชั่วโมง และมีค่าเฉลี่ยการลดเวลาได้เท่ากับ 17 ชั่วโมง 50 นาที คิดเป็นร้อยละ 37.84 ในหนึ่งสัปดาห์ ซึ่งทำให้สามารถลดการใช้พลังงานไฟฟ้าและลดค่าใช้จ่ายของมหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชรได้

#### สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การพัฒนากระบวนการควบคุมการเปิด-ปิดพัดลมไอน้ำสำหรับโรงอาหาร มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างระบบควบคุมการเปิด-ปิดพัดลมไอน้ำอัตโนมัติเพื่อช่วยลดการใช้พลังงานที่ไม่จำเป็นออกจากผลการทดลองพบว่า การใช้งานระบบควบคุมการเปิด-ปิดพัดลมไอน้ำอัตโนมัติสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถนำมาทดสอบเพื่อผลของการทำงานของพัดลมไอน้ำ ซึ่งผลการทดลองทำให้สามารถลดการใช้พลังงานของพัดลมไอน้ำได้โดยเฉลี่ย 17 ชั่วโมง 50 นาที คิดเป็นร้อยละ 37.84 ในหนึ่งสัปดาห์ ดังนั้นจึงส่งผลให้มหาวิทยาลัยสามารถลดการใช้พลังงานไฟฟ้า และลดค่าไฟฟ้าได้

#### เอกสารอ้างอิง

- ศราวุธ เหมือนเผ่าพงษ์. (2549). **ชุดจุดหลอดพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับไฟยอเดสโทโรคมกราคม**. วิทยานิพนธ์ วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า สถาบันมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- วีระวัฒน์ วานิช. (2558). **การออกแบบระบบควบคุมแสงสว่างภายในอาคารสำนักงานแบบชาญฉลาดโดยพิจารณาองค์ประกอบแสงจากธรรมชาติ**. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.





- สรายุธ ทองกอบเหมือน. (2546). **บัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์สำหรับหลอดไฟฟลูออเรสเซนต์**. วิทยานิพนธ์  
วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- สายันต์ เสาวฤกษ์. (2549). **เครื่องควบคุมการสตาร์ทมอเตอร์ แบบสตาร์- เดลต้า ควบคุมโดย MCS – 51**.  
งานวิจัย คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา.
- ชวรินทร์ โสสน้อย. (2554). **การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการวัดกระแสไฟฟ้าของเครื่องมือวัดกระแสไฟฟ้าพิกัดสูง**.  
วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมการจัดการอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระ  
จอมเกล้าพระนครเหนือ.