



การพัฒนาระบบควบคุมการเปิด-ปิดพัดลมไอน้ำหลายตัวอัตโนมัติด้วยเซ็นเซอร์หลายตัว  
สำหรับศูนย์อาหารมหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร จังหวัดกำแพงเพชร

Development of Automatic Control ON-OFF Multi-Steam Fan systems by using  
multi-sensor for Kamphaeng Phet Food center of Raiabhat University,  
Kamphaeng Phet Province

เทพ เกื้อทวีกุล<sup>1</sup>, ณัชพล ภูทอง<sup>2</sup>, อัษฎาวุฒิ เกษนา<sup>3</sup>, ปากิน มณีโชติ<sup>4</sup> และ จารุกิตต์ พิบูลนฤดม<sup>5</sup>  
Thep Kueathaweekun<sup>1</sup>, Natchapol Phoothong<sup>2</sup>, Asadawut Ketnak<sup>3</sup>, Pakin Maneechot<sup>4</sup>  
and Jarukit Piboolnaruedom<sup>5</sup>

<sup>1,2,3,4,5</sup>โปรแกรมวิชาเทคโนโลยีพลังงาน คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

#### บทคัดย่อ

บทความวิจัยฉบับนี้นำเสนอการออกแบบและการพัฒนาระบบควบคุมการเปิด-ปิดพัดลมไอน้ำหลายตัวอัตโนมัติด้วยเซ็นเซอร์หลายตัวสำหรับโรงอาหารมหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร จังหวัดกำแพงเพชร โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างระบบควบคุมการเปิด-ปิดพัดลมไอน้ำหลายตัวอัตโนมัติด้วยเซ็นเซอร์หลายตัว และทำการศึกษาการใช้งานระบบควบคุมการเปิด-ปิดพัดลมไอน้ำอัตโนมัติ โครงสร้างของระบบประกอบด้วยอุปกรณ์ต่างๆ เช่น รีเลย์ บอร์ด Arduino IDE โหนด MCU และเซ็นเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหว เป็นต้น จากผลการทดลองพบว่า การใช้งานระบบควบคุมการเปิด-ปิดพัดลมไอน้ำอัตโนมัติสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งผลการทดลองทำให้สามารถลดการใช้พลังงานของพัดลมไอน้ำได้โดยเฉลี่ย 18 ชั่วโมง 43 นาที คิดเป็นร้อยละ 39.59 ในหนึ่งสัปดาห์ ดังนั้นระบบควบคุมการเปิด-ปิดพัดลมไอน้ำสามารถลดการใช้พลังงานไฟฟ้าส่งผลให้มหาวิทยาลัยมีค่าใช้จ่ายค่าไฟฟ้าลดลง

**คำสำคัญ:** ระบบอัตโนมัติ/ เซ็นเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหว/ โหนด MCU/ พัดลมไอน้ำ

#### Abstract

This research presents design and development of automatic control ON-OFF multi-steam fan systems by using multi-sensor for food center of Kamphaeng Phet Raiabhat University, Kamphaeng Phet Province. The objective is design and development automatic control system by using multi-censor for ON-OFF of the steam This system of the automatic ON-OF steam fan system consists of various devices, such as delay, arduino board, motion sensor, respectively. The experiment results can reduce the energy consumption of the mist fan by an average of 18 hours 43 minute, representing 39.59 % in the week. Therefore, the automatic ON-OF steam fan system can reduce the electrical energy and reduce the cost of electricity.

**Keywords:** Automatic systems/ Motion sensor/ Node MCU/ Steam fan.



## ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานที่มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของประชาชนเป็นอย่างมาก เนื่องจากพลังงานไฟฟ้าได้มีบทบาทและถูกนำไปใช้งานอย่างแพร่หลาย เช่น การสื่อสาร การคมนาคม การให้ความรู้ และการศึกษา เป็นต้น ในปี 2562 การใช้ไฟฟ้ามีอัตราเพิ่มขึ้น 3.8% เนื่องจากประเทศไทยเข้าสู่ฤดูร้อนเร็วกว่าปีก่อน อีกทั้งมีอุณหภูมิอากาศที่สูงขึ้นกว่าปีก่อนประมาณ 1-2 องศา ส่งผลให้มีการใช้พลังงานในระบบปรับอากาศ และเครื่องปรับอากาศทั้งในภาคครัวเรือนและภาคธุรกิจเพิ่มสูงขึ้น โดยตัวเลขการใช้ไฟฟ้า ปี 2562 อยู่ที่ 194,949 ล้านหน่วย โดยความต้องการพลังงานไฟฟ้าสูงสุดของประเทศ (Peak) เกิดขึ้นเมื่อวันที่ 3 พฤษภาคม 2562 เวลา 14.27 น. อยู่ที่ระดับ 37,312 MW เพิ่มขึ้น 8.7% เมื่อเทียบกับปีก่อน และความต้องการพลังงานไฟฟ้าสูงสุดของระบบ 3 การไฟฟ้า อยู่ที่ระดับ 32,273 MW เพิ่มขึ้น 7.7% ดังนั้นการช่วยกันลดการใช้พลังงานในประเทศ (สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน, ม.ป.ป.) จึงมีความสำคัญต่อประเทศเป็นอย่างมาก

อินเทอร์เน็ตในทุกสิ่ง (Internet of Things: IoT) หมายถึง การที่อุปกรณ์ต่างๆ สิ่งต่างๆ ได้ถูกเชื่อมโยงทุกสิ่งทุกอย่างสู่โลกอินเทอร์เน็ต ทำให้มนุษย์สามารถสั่งการควบคุมการใช้งานอุปกรณ์ต่างๆ ผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เช่น การเปิด-ปิด อุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้า รถยนต์ โทรศัพท์มือถือ เครื่องมือสื่อสาร เครื่องมือทางการแพทย์ อาคาร บ้านเรือน เครื่องใช้ในชีวิตประจำวันต่างๆ ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นต้น เทคโนโลยี Arduino เป็นบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์สำเร็จรูป ที่รวมเอาตัวไมโครคอนโทรลเลอร์และอุปกรณ์อื่นๆ ที่จำเป็นมารวมไว้ในบอร์ดเดียวกัน และยังมีจอว่างเปิดเผยข้อมูลทุกอย่าง และมีนักวิจัยได้ทำการออกแบบและพัฒนาระบบการจัดการพลังงานต่างๆ โดยใช้อุปกรณ์เหล่านี้ เช่น ระบบควบคุมแสงสว่างภายในอาคารสำนักงานแบบชาญฉลาดโดยพิจารณาองค์ประกอบแสงจากธรรมชาติ (วีระวัฒน์ วานิช, 2558) การใช้ Internet of Things ในการควบคุมระบบส่องสว่างสำหรับบ้านอัจฉริยะ (เจษฎา ขจรฤทธิ์, ปิยนุช ชัยพรแก้ว และหนึ่งฤทัย เอ็งฉ้วน, 2560) และบ้านอัจฉริยะในยุค IoT (Internet of Things) (ศุภมาส ตำนานวิทยากุล, 2560) ซึ่งงานวิจัยเหล่านี้มีประโยชน์ในการจัดการพลังงานเพื่อลดพลังงานและลดค่าใช้จ่ายต่างๆ ให้กับบริษัท สถาบันการศึกษา เป็นต้น

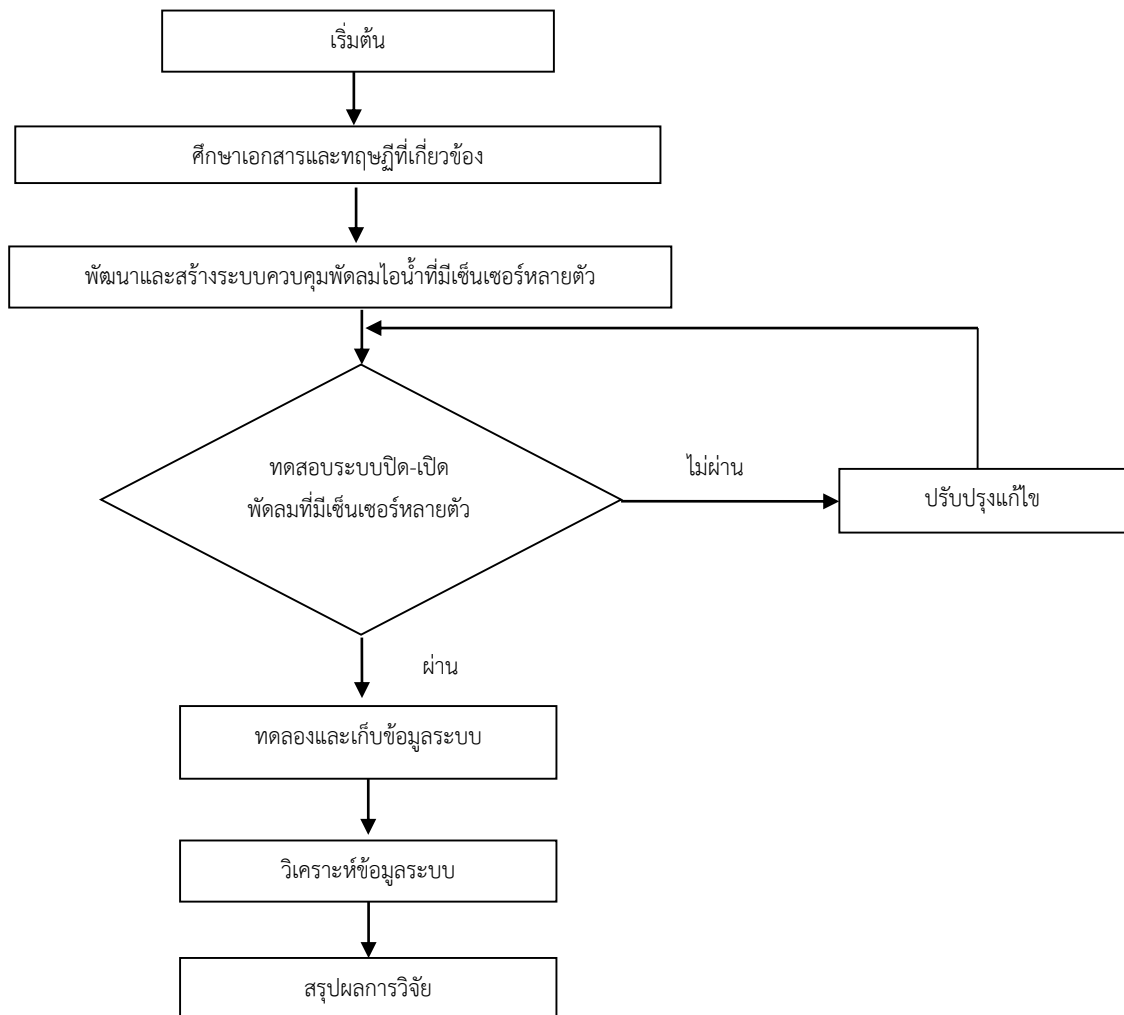
ผู้วิจัยได้เล็งเห็นถึงความสำคัญและประโยชน์ดังกล่าว ดังนั้นจึงมีแนวคิดเพื่อนำองค์ความรู้มาใช้ให้เกิดประโยชน์ ผู้วิจัยจึงได้ไปลงตรวจพื้นที่ในโรงอาหาร มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร ทำการสำรวจ ติดตาม เก็บข้อมูล ซึ่งพบว่า มีพัดลมไอน้ำในโรงอาหาร นั้น ได้มีการเปิดไว้ตลอดเวลาทำให้มีค่าใช้จ่ายสูงและปัญหาการไม่ปิดพัดลมเวลาใช้งานเสร็จจึงอาจส่งผลให้พัดลมเสียหายได้ โดยผู้วิจัยได้ทำการออกแบบและพัฒนาระบบควบคุมการเปิด-ปิดพัดลมไอน้ำอัตโนมัติ (เทพ เกื้อทวีกุล, ณัชพล ภูทอง และภาคิน มณีโชติ, 2562) โดยใช้เซ็นเซอร์ตัวเดียว ซึ่งสามารถใช้งานได้ดี แต่ยังมีข้อจำกัดเรื่องการใช้อุปกรณ์ควบคุมระบบจำนวนมาก และเซ็นเซอร์ที่ใช้งานยังไม่ครอบคลุมพื้นที่ตำแหน่งที่ต้องการควบคุม ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้พัฒนาระบบควบคุมการเปิด-ปิดพัดลมไอน้ำหลายตัวอัตโนมัติด้วยเซ็นเซอร์หลายตัวสำหรับโรงอาหารเพื่อลดพลังงานไฟฟ้าในโรงอาหารมหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชรและลดค่าใช้จ่ายให้กับมหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

## วัตถุประสงค์การวิจัย

1. การพัฒนาระบบควบคุมการเปิด-ปิดพัดลมไอน้ำที่ใช้เซ็นเซอร์หลายตัวสำหรับโรงอาหาร มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร จังหวัดกำแพงเพชร

## วิธีการดำเนินการวิจัย

ในการออกแบบและสร้างระบบควบคุมการเปิด-ปิดพัดลมไอน้ำอัตโนมัติสำหรับมหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร มีลำดับขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้



ภาพที่ 1 วิธีการดำเนินการวิจัยระบบควบคุมการปิด-เปิดพัฒนาอัตโนมัติที่ใช้เซ็นเซอร์หลายตัว

1. ศึกษาเอกสารและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง และศึกษาการพัฒนากระบวนการปิด-เปิดพัฒนาอัตโนมัติแบบเก่าในโรงอาหาร มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร
2. ทำการศึกษาข้อมูล เอกสาร งานวิจัย การและอื่นในการออกแบบการพัฒนากระบวนการปิด-เปิดพัฒนาอัตโนมัติสำหรับโรงอาหาร มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร ในเรื่องของ ตัวควบคุม ระบบแผงวงจร การต่อระบบ และรวมถึงทฤษฎีต่างๆที่นำมาใช้ในการออกแบบด้วย IoT เป็นต้น
3. ทำการระบบควบคุมการปิด-เปิดพัฒนาอัตโนมัติสำหรับโรงอาหาร มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร และปรับปรุงให้ได้ตามความต้องการ ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้
4. นำระบบควบคุมการปิด-เปิดพัฒนาอัตโนมัติที่สร้างเสร็จไปติดตั้งที่โรงอาหาร มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร และทำการเก็บข้อมูล
5. นำข้อมูลที่ได้มาทำการวิเคราะห์ผลและสรุปผลการทดลอง



## ผลการวิจัย

### 1. ผลการออกแบบและสร้างเครื่องต้นแบบระบบควบคุมการปิด-เปิดพัดลมไอน้ำอัตโนมัติ

การออกแบบและสร้างเครื่องต้นแบบระบบควบคุมการปิด-เปิดพัดลมไอน้ำ จะเริ่มต้นจากการออกแบบและนำอุปกรณ์มาต่อ ดังภาพที่ 2(ก) และนำอุปกรณ์ที่ได้มาลงกล่อง โดยระบบที่ได้แสดงดังภาพที่ 2(ข) และเขียนโปรแกรมลงในบอร์ดและทำการทดสอบ เมื่อได้ผลการทดสอบตามต้องการแล้ว นำเครื่องต้นแบบไปทำการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องที่ศูนย์อาหาร

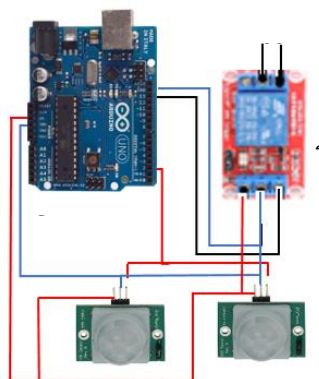


(ก) ขั้นตอนการต่ออุปกรณ์ระบบควบคุมการปิด-เปิดพัดลมไอน้ำ



(ข) ต้นแบบระบบควบคุมการปิด-เปิดพัดลมไอน้ำอัตโนมัติ  
ภาพที่ 2 ต้นแบบระบบควบคุมการปิด-เปิดพัดลมไอน้ำอัตโนมัติ

ภาพที่ 2 แสดงขั้นตอนการต่ออุปกรณ์ระบบควบคุมและการนำเครื่องควบคุมการปิด-เปิดพัดลมไอน้ำอัตโนมัติไปติดตั้ง ณ โรงอาหาร มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร โดยจะทำการทดสอบและเก็บข้อมูล โดยใช้ DATA Logger เป็นเครื่องมือวัดการใช้ค่าพลังงานที่ใช้ในแต่ละวัน



ภาพที่ 3 วงจรควบคุมการปิด-เปิดพัดลมไอน้ำที่มีเซ็นเซอร์หลายตัว



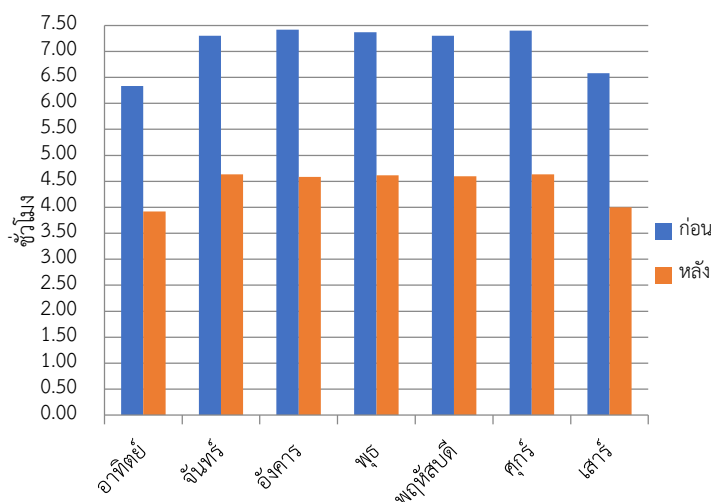
จากภาพที่ 3 วงจรควบคุมระบบควบคุมการปิด-เปิดพัดลมไอโดยใช้เซ็นเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหวหลายตัว โดยทำการสร้างอุปกรณ์และเชื่อมต่ออุปกรณ์ เรียบร้อยแล้วหลังจากนั้น ทำการเขียนโปรแกรมเพื่อให้สามารถควบคุมวงจรได้และทำการปรับจูนเพื่อให้ได้ผลตามต้องการ และทำการทดสอบเพื่อศึกษาการทำงานและการประหยัดพลังงานไฟฟ้าโดยใช้วงจรควบคุมระบบควบคุมการปิด-เปิดพัดลมไอที่มีเซ็นเซอร์หลายตัวและเขียนโปรแกรมควบคุมการปิด-เปิดพัดลมไอ

2. การเปรียบเทียบจำนวนเวลาใช้งานของพัดลมไอน้ำระหว่างใช้ระบบควบคุมอัตโนมัติและไม่ใช้ระบบควบคุมอัตโนมัติในการเปิด-ปิดของพัดลมไอน้ำ

หลังจากติดตั้งระบบแล้ว ทำการเก็บข้อมูลการใช้งานในกรณีไม่มีระบบการควบคุมและมีระบบควบคุมการปิด-เปิดพัดลมไอน้ำโดยใช้เซ็นเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหวหลายตัว ในระยะเวลาหนึ่งสัปดาห์ โดยข้อมูลที่ได้จากการทดลองแสดงดังตารางที่ 1

**ตารางที่ 1** การเปรียบเทียบจำนวนเวลาใช้งานของพัดลมไอน้ำ กรณีใช้ระบบควบคุมและไม่ใช้ระบบควบคุมการเปิด-ปิดของพัดลมไอน้ำอัตโนมัติในระยะเวลา 1 สัปดาห์

สัปดาห์	เวลาเปิดไฟฟ้า	เวลาปิดไฟฟ้า	ระยะเวลาที่ใช้งานกรณีไม่ใช้ระบบควบคุม (ชั่วโมง:นาที)	ระยะเวลาที่ใช้งานกรณีใช้ระบบควบคุม (ชั่วโมง:นาที)	ระยะเวลาที่ใช้งานจริง (ชั่วโมง:นาที)
วันอาทิตย์	8:10	14:30	6:20	2:25	3:55
วันจันทร์	8:18	15:00	7:18	2:40	4:38
วันอังคาร	8:05	15:20	7:25	2:50	4:35
วันพุธ	8:12	15:10	7:22	2:45	4:37
วันพฤหัสบดี	8:16	15:02	7:18	2:42	4:36
วันศุกร์	8:08	15:16	7:24	2:46	4:38
วันเสาร์	8:15	14:20	6:35	2:35	4:00
		<b>รวม</b>	<b>49:42</b>	<b>18:43</b>	<b>30:59</b>



**ภาพที่ 4** เปรียบเทียบจำนวนเวลาใช้งานของพัดลมไอน้ำ กรณีใช้ระบบควบคุมและไม่ใช้ระบบควบคุมการเปิด-ปิดของพัดลมไอน้ำอัตโนมัติ



การศึกษาการเปรียบเทียบจำนวนเวลาใช้งานของพัดลมไอน้ำ กรณีใช้ระบบควบคุมและไม่ใช้ระบบควบคุม การเปิด-ปิดของพัดลมไอน้ำอัตโนมัติ โดยจากการศึกษาพบว่า ในกรณีไม่ใช้ระบบควบคุมการเปิด-ปิดของพัดลมไอน้ำอัตโนมัติ เท่ากับ 49 ชั่วโมง 42 นาที กรณีใช้ระบบควบคุมการเปิด-ปิดของพัดลมไอน้ำอัตโนมัติ มีค่าเฉลี่ยการลด เวลาได้เท่ากับ 18 ชั่วโมง 43 นาที โดยที่พัดลมที่ทำงานจริงในหนึ่งสัปดาห์คือ 30 ชั่วโมง 59 นาที ตามลำดับ

### อภิปรายผลการวิจัย

การพัฒนาาระบบควบคุมการเปิด-ปิดพัดลมไอน้ำหลายตัวอัตโนมัติด้วยเซ็นเซอร์หลายตัวสำหรับศูนย์ อารามมหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชรเพื่อช่วยลดการใช้พลังงานที่ไม่จำเป็นออก ซึ่งจากผลการทดลองพบว่า สามารถลดการใช้พลังงานของพัดลมไอน้ำได้โดยเฉลี่ย 18 ชั่วโมง 43 นาที คิดเป็นร้อยละ 39.59 ในหนึ่งสัปดาห์ ดังนั้นจึงส่งผลให้มหาวิทยาลัยสามารถลดการใช้พลังงานไฟฟ้า และลดค่าไฟฟ้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ

### ข้อเสนอแนะ

#### ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

ในการออกแบบการพัฒนาาระบบควบคุมการเปิด-ปิดพัดลมไอน้ำหลายตัวอัตโนมัติด้วยเซ็นเซอร์หลาย ตัว สิ่งที่ต้องคำนึงถึงคือ ระยะของเซ็นเซอร์และตำแหน่งของพัดลมเป็นสำคัญเนื่องจากจะมีผลต่อการทำงานของ ระบบ

#### ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

ในการออกแบบระบบควบคุมการเปิด-ปิดพัดลมไอน้ำหลายตัวอัตโนมัติด้วยเซ็นเซอร์หลายตัวให้ สามารถกำหนดระยะของเซ็นเซอร์และตำแหน่งของพัดลมที่มีความแม่นยำ เพื่อให้ระบบมีประสิทธิภาพมากขึ้น

### เอกสารอ้างอิง

- เจษฎา ขจรฤทธิ์, ปิยนุช ชัยพรแก้ว และหนึ่งฤทัย เอ็งฉ้วน .(2560). การประยุกต์ใช้เทคโนโลยี Internet of Things ในการควบคุมระบบส่องสว่างสำหรับบ้านอัจฉริยะ. *Journal of Information Science*, 7(1), หน้า 1-11.
- เทพ เกื้อทวีกุล, ณัชพล ภูทอง, ภาคิน มณีโชติ. (2562). การออกแบบและพัฒนาระบบควบคุมการเปิด-ปิดพัดลมไอน้ำอัตโนมัติสำหรับโรงอาหารมหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร. การประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 6 มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร. วันที่ 20 ธันวาคม 2562. มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร, จังหวัดกำแพงเพชร.
- ศุภมาส ด้านวิทยากุล. (2560). *บ้านอัจฉริยะในยุค IoT (Internet of Things)*. ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ, ปทุมธานี
- วีระวัฒน์ วานิช. (2558) . การออกแบบระบบควบคุมแสงสว่างภายในอาคารสำนักงานแบบชาญฉลาดโดยพิจารณาองค์ประกอบแสงจากธรรมชาติ. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน. (ม.ป.ป.). *สนพ สรุปสถานการณ์พลังงานปี.62 พร้อมเผยทิศทางการพลังงานปี 63*. สืบค้นเมื่อ 27 กันยายน 2563, จาก<http://www.eppo.go.th/index.php/th/component/k2/item/15407-news-070163>