

บทที่ 5

สรุปผล และข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

การศึกษากิจการจัดการพลังงานไฟฟ้าภายในคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรมและอณูวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี จะมีลักษณะในการจัดการพลังงานไฟฟ้าอยู่ 2 ลักษณะ คือ ลำดับแรกจะเป็นการศึกษากิจการใช้พลังงานไฟฟ้าในระบบปรับอากาศ ลำดับที่สองจะเป็นการศึกษากิจการใช้พลังงานไฟฟ้าในระบบไฟฟ้าแสงสว่าง โดยจะทำการศึกษาถึงปัจจัยที่มีผลต่อการประหยัดพลังงานไฟฟ้าในระบบปรับอากาศและระบบไฟฟ้าแสงสว่าง คือ การลดเวลาการทำงานของอุปกรณ์ไฟฟ้า การล้างทำความสะอาดเครื่องปรับอากาศและการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงหลอดไฟจากชนิด T8 เป็น T5

สรุปการศึกษาวิจัยการจัดการพลังงานไฟฟ้าในระบบปรับอากาศ

จากผลของการศึกษาวิจัยพบว่า หากมีการลดเวลาการทำงานของระบบปรับอากาศลง 1 ชั่วโมง ในช่วงเวลาพักกลางวัน สามารถช่วยให้เกิดการประหยัดพลังงานไฟฟ้าได้อย่างชัดเจน โดยมีค่าพลังงานไฟฟ้าที่ประหยัดได้ในด้านของการลดเวลาทำงานอยู่ที่ประมาณ 2.38 kwh/วัน ซึ่งจะเปรียบเทียบจากเวลาในการเปิดใช้งานเครื่องปรับอากาศวันละ 8 ชั่วโมง และวันละ 9 ชั่วโมง โดยอุณหภูมิภายในห้องปรับอากาศ (เทอร์โมสตรัท) จะตั้งไว้ที่ 25 C ° ตลอดทั้งวันที่เปิดใช้งาน ห้องที่ใช้ปรับอากาศจะมีขนาด 84 m² โดยนำข้อมูลค่าการใช้พลังงานไฟฟ้าในแต่ละวันมาแปลผล เปรียบเทียบเป็นค่าพลังงานไฟฟ้าที่ประหยัดได้ การลดเวลาทำงานในระบบปรับอากาศ ทำให้เครื่องปรับอากาศไม่ถูกใช้งานในเวลาดังกล่าว ชั่วโมงของการใช้งานต่อวันลดลง ซึ่งถ้าหาก มีการเปิดใช้งานเครื่องปรับอากาศให้ช้าที่สุด และปิดเครื่องปรับอากาศก่อนเวลาเลิกงานเล็กน้อย ก็จะทำให้เกิดการประหยัดพลังงานไฟฟ้าในด้านเวลาใช้งานได้สูงสุด วิธีการใช้ ไทม์เมอร์สวิตซ์ ต่อเข้ากับระบบปรับอากาศของห้องนั้นๆ ให้ทำงานเปิด - ปิดเครื่องปรับอากาศโดยอัตโนมัติ ช่วยให้เกิดความสะดวกแก่ผู้ใช้งาน และส่งผลให้เกิดการประหยัดพลังงานไฟฟ้ามากยิ่งขึ้น ลำดับถัดมา เป็นการศึกษาวิจัยทางการล้างทำความสะอาดเครื่องปรับอากาศ จากการศึกษาพบว่า การล้างทำความสะอาดเครื่องปรับอากาศ ช่วยให้เกิดการประหยัดพลังงานไฟฟ้าได้อย่างชัดเจนเช่นกัน โดยมีค่าพลังงานไฟฟ้าที่สามารถประหยัดได้ ในด้านการล้างทำความสะอาดเครื่องปรับอากาศ อยู่ที่ประมาณ 4.45 kwh/วัน ซึ่งจะเปรียบเทียบจากกรณีก่อนล้างและกรณีหลังล้างเครื่องปรับอากาศ โดยจะมีการเปิดใช้งานวันละ 8 ชั่วโมง ซึ่งเป็นเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงานในแต่ละวัน การล้าง ทำความสะอาดเครื่องปรับอากาศช่วยให้เกิดการ

ประหยัดพลังงานไฟฟ้า เนื่องจากขณะเครื่องปรับอากาศที่ใช้งานนั้น เกิดสกปรกจะส่งผลทำให้เครื่องปรับอากาศทำงานหนักขึ้น การแลกเปลี่ยนอุณหภูมิของระบบปรับอากาศไม่เต็มประสิทธิภาพ อุณหภูมิภายในห้องปรับอากาศเปลี่ยนแปลงบ่อยและเทอร์โมสแตร์จะสั่งให้คอมเพรสเซอร์ทำงานบ่อยขึ้น ทำให้คอมเพรสเซอร์ของเครื่องปรับอากาศทำงานหนัก และจะใช้กระแสไฟฟ้าขณะสตาร์ทสูงขึ้น ทำให้สิ้นเปลืองพลังงานไฟฟ้าเป็นอย่างมาก การล้างทำความสะอาดเครื่องปรับอากาศจะช่วยให้เครื่องปรับอากาศสามารถทำงานได้อย่างปกติและเต็มประสิทธิภาพ ช่วยยืดอายุการใช้งานของเครื่องปรับอากาศ ตลอดจนช่วยให้เกิดการประหยัดพลังงานไฟฟ้ายิ่งขึ้น

ในด้านขององค์ประกอบในการปรับอากาศที่มีผลต่อความเป็นอยู่ของผู้อยู่อาศัย ควรมีค่าของอุณหภูมิโดยทั่วไปอยู่ที่ประมาณ 24 - 25 C ° และควรมีค่าความชื้นสัมพัทธ์อยู่ที่ 50 - 60 RH หากมีค่าความชื้นสัมพัทธ์ต่ำกว่า 30 RH จะรู้สึกผิวแห้ง และหากค่าความชื้นสัมพัทธ์สูงกว่า 70 RH จะรู้สึกเหนียวตัว เนื่องจากห้องไม่ระเหย ความเร็วของอากาศควรอยู่ที่ประมาณ 25 - 70 ft/min นอกจากนี้ จะขึ้นอยู่กับปริมาณของเสียงและความสะอาดของอากาศด้วย (Chiangmaiaircare. ออนไลน์. 2556)

สรุปการศึกษาวิจัยการจัดการพลังงานไฟฟ้าในระบบไฟฟ้าแสงสว่าง

จากผลของการศึกษาวิจัยพบว่า หากมีการลดเวลาการทำงานในระบบไฟฟ้าแสงสว่างลง 1 ชั่วโมง ในช่วงเวลาพักกลางวัน สามารถช่วยให้เกิดการประหยัดพลังงานไฟฟ้าได้อย่างชัดเจน โดยมีค่าพลังงานไฟฟ้าที่ประหยัดได้ในด้านของการลดเวลาทำงานอยู่ที่ประมาณ 0.9 kwh/วัน ซึ่งจะเปรียบเทียบจากเวลาในการเปิดใช้งานระบบไฟฟ้าแสงสว่างวันละ 8 ชั่วโมง และวันละ 9 ชั่วโมง โดยมีหลอดไฟฟ้าจำนวน 16 หลอด และเป็นชนิด T8 นำข้อมูลค่าการใช้พลังงานไฟฟ้าในแต่ละวัน มาแปลผลเปรียบเทียบเป็นค่าพลังงานไฟฟ้าที่ประหยัดได้ การลดเวลาทำงานในระบบไฟฟ้าแสงสว่างช่วยให้ชั่วโมงของการใช้งานต่อวันลดลง จึงทำให้ประหยัดพลังงาน แต่การใช้งานในระบบไฟฟ้าแสงสว่างนั้น อาจไม่เหมาะสมกับลักษณะการเปิดช้าและปิดเร็วเหมือนลักษณะของระบบปรับอากาศ เนื่องจากแสงสว่างถือเป็นปัจจัยสำคัญต่อการปฏิบัติงาน หากมีการปฏิบัติงานล่วงเวลาเกิดขึ้น การปิดระบบไฟฟ้าแสงสว่างเร็วขึ้นหรือตามเวลาปกติก็ไม่สามารถกระทำได้ จะกระทำได้อีกเฉพาะเวลาพักกลางวันเท่านั้นจึงจะเหมาะสมที่สุด ลำดับถัดมาจะเป็นการศึกษาวิจัยทางการเปลี่ยนหลอดไฟจากชนิด T8 เป็นชนิด T5 จากการศึกษาพบว่า การเปลี่ยนหลอดไฟ ช่วยให้เกิดการประหยัดพลังงานไฟฟ้าได้อย่างชัดเจนเช่นกัน โดยมีค่าพลังงานไฟฟ้าที่ประหยัดได้ในด้านการเปลี่ยนหลอดไฟอยู่ที่ประมาณ 2.70 kwh/วัน ซึ่งจะเปรียบเทียบจากกรณีก่อนเปลี่ยนและกรณีหลังเปลี่ยนหลอดไฟ โดยจะมีการออกแบบระบบวงจรไฟฟ้าใหม่และเปลี่ยนจากหลอดไฟ T8 เป็น T5 เพื่อให้ได้ค่า

ความส่องสว่างที่เหมาะสมกับการปฏิบัติงาน ซึ่งหลังจากการออกแบบระบบวงจรไฟฟ้าแสงสว่างใหม่ จะใช้หลอดไฟชนิด T5 จำนวน 20 หลอด ซึ่งจะเห็นได้ว่า มีจำนวนหลอดไฟเพิ่มขึ้นจากเดิม แต่ก็ยังมีค่าการใช้พลังงานไฟฟ้าน้อยกว่าเมื่อเทียบกับหลอดไฟ ชนิด T8 จำนวน 16 หลอด โดยมีการเปิดใช้งานวันละ 8 ชั่วโมงเช่นกัน ซึ่งเป็นเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงานในแต่ละวัน การเปลี่ยนหลอดไฟช่วยให้ประหยัดพลังงานไฟฟ้า เนื่องจากหลอดไฟรุ่นใหม่ชนิด T5 จะไม่ใช่สตาร์ทเตอร์และบัลลาสต์แบบขดลวดแกนเหล็ก แต่จะใช้บัลลาสต์ชนิดอิเล็กทรอนิกส์แทน เมื่อเปิดใช้งานหลอดไฟจะติดสว่างขึ้นทันที โดยมีค่ากำลังไฟฟ้าต่อหลอดต่ำกว่าชนิดเดิม คือมีค่ากำลังไฟฟ้า 28 วัตต์/หลอด (หลอดยาว) และ 14 วัตต์/หลอด (หลอดสั้น) ข้อดีของหลอด T5 อีกประการหนึ่ง คือ เป็นหลอดที่ช่วยเพิ่มค่าเพาเวอร์แฟกเตอร์ ในวงจรไฟฟ้าให้สูงขึ้น ช่วยให้การดำเนินงานของระบบไฟฟ้ามีประสิทธิภาพ เกิดการประหยัดพลังงานไฟฟ้ายิ่งขึ้น ซึ่งงานวิจัยดังกล่าวจะนำไปขยายผลเพื่อใช้ป็นแนวทางในการประหยัดพลังงานไฟฟ้าให้กับหน่วยงานต่างๆ ภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณีต่อไป

สรุปผลทางเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม

การศึกษาวิจัยการจัดการพลังงานไฟฟ้าในระบบปรับอากาศและระบบไฟฟ้าแสงสว่างภายในคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรมและอัญมณีศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี จำเป็นต้องมีการศึกษาถึงผลทางเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม เพื่อเป็นการวิเคราะห์ความคุ้มค่าในการลงทุน ศึกษาถึงระยะเวลาคืนทุน ใช้เป็นแนวทางในการจัดการพลังงานไฟฟ้าให้มีประสิทธิภาพ โดยสามารถสรุปผลทางเศรษฐศาสตร์ คือ จากการศึกษาวิจัยในด้านการลดเวลาการทำงานในระบบปรับอากาศลง 1 ชั่วโมง ในช่วงเวลาพักกลางวันและหากอัตราค่าพลังงานไฟฟ้าประเภทสถานศึกษาคิดยูนิตละ 3.50 บาท สามารถคำนวณค่าพลังงานไฟฟ้าที่ประหยัดได้เท่ากับ 2,898.84 บาท/ปี และจากการศึกษาวิจัยทางด้านการล้างทำความสะอาดเครื่องปรับอากาศขนาด 36,000 Btu โดยมีขนาดของห้องปรับอากาศอยู่ที่ 84 m² ก็สามารถคำนวณค่าพลังงานไฟฟ้าที่ประหยัดได้เท่ากับ 5,420.10 บาท/ปี /36,000 บีทียู ในส่วนของค่าใช้จ่าย หรือเงินลงทุนในการล้างทำความสะอาดเครื่องปรับอากาศ จะเฉลี่ยราคาอยู่ที่ 600 บาท/เครื่อง ซึ่งสามารถคำนวณระยะเวลาของการคืนทุน ในการล้างทำความสะอาดเครื่องปรับอากาศได้เท่ากับ 0.11 ปี ในส่วนของการศึกษาวิจัยการจัดการพลังงานไฟฟ้า ในด้านการลดเวลาการทำงานในระบบไฟฟ้าแสงสว่างลง 1 ชั่วโมง ในช่วงเวลาพักกลางวัน และหากอัตราค่าพลังงานไฟฟ้าประเภทสถานศึกษาคิดยูนิตละ 3.50 บาท สามารถคำนวณค่าพลังงานไฟฟ้าที่ประหยัดได้เท่ากับ 1,096.20 บาท/ปี และจากการศึกษาวิจัยทางด้านการปรับปรุงเปลี่ยนหลอดไฟฟ้าจากชนิด T8 จำนวน 16 หลอด เป็นชนิด T5 จำนวน 20 หลอด ก็สามารถคำนวณค่าพลังงานไฟฟ้าที่ประหยัดได้เท่ากับ 3,288.60 บาท/ปี/560 วัตต์ ในส่วนของค่าใช้จ่ายหรือเงินลงทุนในการเปลี่ยนหลอดไฟฟ้า

จากชนิด T8 เป็น T5 จะมีราคาอยู่ที่ 260 บาท/หลอด ซึ่งสามารถคำนวณระยะเวลาของการคืนทุน
ในด้านของการปรับปรุงเปลี่ยนหลอดไฟได้เท่ากับ 1.58 ปี

ตาราง 16 แสดงการสรุปผลการศึกษาวิจัยออกเป็น 3 ประเด็นหลักที่มีความสำคัญ

รายการสรุปผลการวิจัย	สรุปประเด็นที่สำคัญ
ระบบปรับอากาศ	ลดเวลาทำงานลง 1 ชั่วโมง ค่าพลังงานที่ประหยัดได้ 2.38 kWh/Day ตั้งอุณหภูมิเทอร์โมสแตทไว้ที่ 25 C ° และขนาดห้อง 84 m ² การเปิดเข้าและปิดเร็วในระบบปรับอากาศ ช่วยให้ประหยัดพลังงาน การใช้โคมเมอร์สวิตช์ควบคุมการทำงาน ช่วยให้ประหยัดพลังงาน การล้างเครื่องปรับอากาศ ค่าพลังงานที่ประหยัดได้ 4.45 kWh/Day การล้างเครื่องปรับอากาศช่วยให้เทอร์โมสแตททำงานได้แม่นยำ การล้างเครื่องปรับอากาศช่วยยืดอายุการใช้งานของคอมเพรสเซอร์
ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง	ลดเวลาทำงานลง 1 ชั่วโมง ค่าพลังงานที่ประหยัดได้ 0.9 kWh/Day หลอดไฟเดิมเป็นชนิด T8 จำนวน 16 หลอด และขนาดห้อง 84 m ² การออกแบบระบบไฟฟ้าแสงสว่างใหม่ ช่วยให้ประหยัดพลังงาน การเปลี่ยนหลอดไฟเป็น T5 ค่าพลังงานประหยัดได้ 2.70 kWh/Day การเปิดเข้าและปิดเร็วอาจไม่เหมาะสม หากมีการทำงานล่วงเวลา การเปลี่ยนหลอดไฟเป็น T5 ช่วยเพิ่มค่าเพาเวอร์แฟกเตอร์ให้สูงขึ้น
เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม	การลดเวลาในระบบปรับอากาศ ประหยัดได้ 2,898.84 บาท/ปี การล้างเครื่องปรับอากาศ ประหยัดได้ 5,420.10 บาท/ปี/36,000 ปีที่ ระยะเวลาคืนทุนในการล้างเครื่องปรับอากาศ เท่ากับ 0.11 ปี การลดเวลาในระบบไฟฟ้าแสงสว่าง ประหยัดได้ 1,096.20 บาท/ปี การเปลี่ยนหลอดไฟเป็น T5 ประหยัดได้ 3,288.60 บาท/ปี/560 วัตต์ ระยะเวลาคืนทุนในการเปลี่ยนหลอดไฟ เท่ากับ 1.58 ปี

การคำนวณทางเศรษฐศาสตร์

การคำนวณการประหยัดพลังงานไฟฟ้าในระบบปรับอากาศและแสงสว่างภายในห้อง
สำนักงาน คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรมและอัญมณีศาสตร์ จากผลของการศึกษาสามารถสรุป
ค่าพลังงานไฟฟ้าที่ประหยัดได้ในระบบปรับอากาศเท่ากับ 5,420.10 บาท/ปี/36,000 ปีที่
และค่าพลังงานไฟฟ้าที่ประหยัดได้ในระบบไฟฟ้าแสงสว่างเท่ากับ 3,288.60 บาท/ปี/560 วัตต์

นำค่าพลังงานที่ประหยัดได้ดังกล่าว มาคำนวณหาค่าพลังงานไฟฟ้าที่ประหยัดได้ของห้องต่างๆ ภายในคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรมฯ ได้ดังนี้

ในระบบปรับอากาศ

$$\begin{aligned} \text{ค่าพลังงานไฟฟ้าที่ประหยัดได้/ปี} &= 5,420.10 \text{ บาท} \\ &\underline{\hspace{1.5cm}} \\ &\quad 36,000 \text{ ปี} \\ &= 0.15/\text{ปี} \end{aligned}$$

ในระบบไฟฟ้าแสงสว่าง

$$\begin{aligned} \text{ค่าพลังงานไฟฟ้าที่ประหยัดได้/วัตต์} &= 3,288.60 \text{ บาท} \\ &\underline{\hspace{1.5cm}} \\ &\quad 560 \text{ วัตต์} \\ &= 5.87/\text{วัตต์} \end{aligned}$$

ห้องเซมิคอนดักเตอร์ ประกอบด้วยเครื่องปรับอากาศชนิดแยกส่วนขนาด 30,000 บีทียู จำนวน 1 เครื่อง และหลอดฟลูออเรสเซนต์ชนิด T8 ขนาด 36 วัตต์ จำนวน 12 หลอด

$$\begin{aligned} \text{ค่าพลังงานไฟฟ้าที่ประหยัดได้ในระบบปรับอากาศ} &= 0.15 \times 30,000 \text{ บีทียู} \\ &= 4,500 \text{ บาท/ห้อง/ปี} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ค่าพลังงานไฟฟ้าที่ประหยัดได้ในระบบไฟฟ้าแสงสว่าง} &= 5.87 \times 12 \times 36 \\ &= 2,536 \text{ บาท/ห้อง/ปี} \end{aligned}$$

ห้องหลักสูตรปริญญาโท ประกอบด้วยเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนขนาด 44,000 บีทียู และ 25,000 บีทียู จำนวน 2 เครื่อง หลอดฟลูออเรสเซนต์ชนิด T8 ขนาด 36 วัตต์ จำนวน 24 หลอด

$$\begin{aligned} \text{ค่าพลังงานไฟฟ้าที่ประหยัดได้ในระบบปรับอากาศ} &= 0.15 \times 69,000 \text{ บีทียู} \\ &= 10,350 \text{ บาท/ห้อง/ปี} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ค่าพลังงานไฟฟ้าที่ประหยัดได้ในระบบไฟฟ้าแสงสว่าง} &= 5.87 \times 24 \times 36 \\ &= 5,072 \text{ บาท/ห้อง/ปี} \end{aligned}$$

ห้องประชุมพวงโกเมน ประกอบด้วยเครื่องปรับอากาศชนิดแยกส่วน ขนาด 25,000 บีทียู จำนวน 2 เครื่อง หลอดฟลูออเรสเซนต์ชนิด T8 ขนาด 32 วัตต์ จำนวน 6 หลอด

$$\begin{aligned} \text{ค่าพลังงานไฟฟ้าที่ประหยัดได้ในระบบปรับอากาศ} &= 0.15 \times 50,000 \text{ บีทียู} \\ &= 7,500 \text{ บาท/ห้อง/ปี} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ค่าพลังงานไฟฟ้าที่ประหยัดได้ในระบบไฟฟ้าแสงสว่าง} &= 5.87 \times 6 \times 32 \\ &= 1,127 \text{ บาท/ห้อง/ปี} \end{aligned}$$

ห้องประกันคุณภาพ ประกอบด้วยเครื่องปรับอากาศชนิดแยกส่วน ขนาด 18,000 บีทียู 1 เครื่อง หลอดฟลูออเรสเซนต์ชนิด T8 ขนาด 36 วัตต์ จำนวน 4 หลอด และขนาด 18 วัตต์ 1 หลอด

$$\begin{aligned} \text{ค่าพลังงานไฟฟ้าที่ประหยัดได้ในระบบปรับอากาศ} &= 0.15 \times 18,000 \text{ บีทียู} \\ &= 2,700 \text{ บาท/ห้อง/ปี} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ค่าพลังงานไฟฟ้าที่ประหยัดได้ในระบบไฟฟ้าแสงสว่าง} &= 5.87 \times (4 \times 36) + (1 \times 18) \\ &= 951 \text{ บาท/ห้อง/ปี} \end{aligned}$$

ห้องปฏิบัติการชลศาสตร์ ประกอบด้วยเครื่องปรับอากาศชนิดแยกส่วนขนาด 30,000 บีทียู จำนวน 1 เครื่อง และหลอดฟลูออเรสเซนต์ชนิด T8 ขนาด 36 วัตต์ จำนวน 28 หลอด

$$\begin{aligned} \text{ค่าพลังงานไฟฟ้าที่ประหยัดได้ในระบบปรับอากาศ} &= 0.15 \times 30,000 \text{ บีทียู} \\ &= 4,500 \text{ บาท/ห้อง/ปี} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ค่าพลังงานไฟฟ้าที่ประหยัดได้ในระบบไฟฟ้าแสงสว่าง} &= 5.87 \times 28 \times 36 \\ &= 5,917 \text{ บาท/ห้อง/ปี} \end{aligned}$$

ห้องหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต ประกอบด้วยเครื่องปรับอากาศชนิดแยกส่วนขนาด 36,000 บีทียู และเครื่องปรับอากาศชนิดติดผนัง ขนาด 9,000 บีทียู จำนวนอย่างละ 1 เครื่อง หลอดฟลูออเรสเซนต์ชนิด T8 ขนาด 36 วัตต์ จำนวน 25 หลอด

$$\begin{aligned} \text{ค่าพลังงานไฟฟ้าที่ประหยัดได้ในระบบปรับอากาศ} &= 0.15 \times 45,000 \text{ บีทียู} \\ &= 6,750 \text{ บาท/ห้อง/ปี} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ค่าพลังงานไฟฟ้าที่ประหยัดได้ในระบบไฟฟ้าแสงสว่าง} &= 5.87 \times 25 \times 36 \\ &= 5,283 \text{ บาท/ห้อง/ปี} \end{aligned}$$

ห้องหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต ประกอบด้วยเครื่องปรับอากาศชนิดแยกส่วนขนาด 25,000 บีทียู จำนวน 2 เครื่อง และขนาด 15,000 บีทียู จำนวน 1 เครื่อง หลอดฟลูออเรสเซนต์ชนิด T8 ขนาด 36 วัตต์ จำนวน 24 หลอด

$$\begin{aligned} \text{ค่าพลังงานไฟฟ้าที่ประหยัดได้ในระบบปรับอากาศ} &= 0.15 \times 65,000 \text{ บีทียู} \\ &= 9,750 \text{ บาท/ห้อง/ปี} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ค่าพลังงานไฟฟ้าที่ประหยัดได้ในระบบไฟฟ้าแสงสว่าง} &= 5.87 \times 24 \times 36 \\ &= 5,072 \text{ บาท/ห้อง/ปี} \end{aligned}$$

ห้องคณบดี ประกอบด้วยเครื่องปรับอากาศชนิดแยกส่วนขนาด 25,000 บีทียู จำนวน 2 เครื่อง และขนาด 32,000 บีทียู จำนวน 1 เครื่อง หลอดฟลูออเรสเซนต์ชนิด T8 ขนาด 36 วัตต์ จำนวน 8 หลอด

$$\begin{aligned} \text{ค่าพลังงานไฟฟ้าที่ประหยัดได้ในระบบปรับอากาศ} &= 0.15 \times 32,000 \text{ บีทียู} \\ &= 4,800 \text{ บาท/ห้อง/ปี} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ค่าพลังงานไฟฟ้าที่ประหยัดได้ในระบบไฟฟ้าแสงสว่าง} &= 5.87 \times 8 \times 36 \\ &= 1,690 \text{ บาท/ห้อง/ปี} \end{aligned}$$

ห้องเรียนชุด 202 ประกอบด้วยเครื่องปรับอากาศชนิดแยกส่วนขนาด 22,000 บีทียู และขนาด 12,000 บีทียู จำนวน 2 เครื่อง ฟลูออเรสเซนซ์ชนิด T8 ขนาด 36 วัตต์ จำนวน 16 หลอด

$$\begin{aligned} \text{ค่าพลังงานไฟฟ้าที่ประหยัดได้ในระบบปรับอากาศ} &= 0.15 \times 34,000 \text{ บีทียู} \\ &= 5,100 \text{ บาท/ห้อง/ปี} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ค่าพลังงานไฟฟ้าที่ประหยัดได้ในระบบไฟฟ้าแสงสว่าง} &= 5.87 \times 16 \times 36 \\ &= 3,381 \text{ บาท/ห้อง/ปี} \end{aligned}$$

ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วยเครื่องปรับอากาศชนิดแยกส่วนขนาด 25,000 บีทียู จำนวน 2 เครื่อง และหลอดฟลูออเรสเซนซ์ชนิด T8 ขนาด 36 วัตต์ จำนวน 34 หลอด

$$\begin{aligned} \text{ค่าพลังงานไฟฟ้าที่ประหยัดได้ในระบบปรับอากาศ} &= 0.15 \times 50,000 \text{ บีทียู} \\ &= 7,500 \text{ บาท/ห้อง/ปี} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ค่าพลังงานไฟฟ้าที่ประหยัดได้ในระบบไฟฟ้าแสงสว่าง} &= 5.87 \times 34 \times 36 \\ &= 7,185 \text{ บาท/ห้อง/ปี} \end{aligned}$$

ห้องประชุมเฟื่องทอง ประกอบด้วยเครื่องปรับอากาศชนิดแยกส่วนขนาด 25,000 บีทียู จำนวน 2 เครื่อง หลอดฟลูออเรสเซนซ์ชนิด T8 ขนาด 36 วัตต์ จำนวน 16 หลอด

$$\begin{aligned} \text{ค่าพลังงานไฟฟ้าที่ประหยัดได้ในระบบปรับอากาศ} &= 0.15 \times 50,000 \text{ บีทียู} \\ &= 7,500 \text{ บาท/ห้อง/ปี} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ค่าพลังงานไฟฟ้าที่ประหยัดได้ในระบบไฟฟ้าแสงสว่าง} &= 5.87 \times 16 \times 36 \\ &= 3,381 \text{ บาท/ห้อง/ปี} \end{aligned}$$

ห้องรับรอง ประกอบด้วยเครื่องปรับอากาศชนิดแยกส่วนขนาด 19,000 บีทียู จำนวน 1 เครื่อง และหลอดฟลูออเรสเซนซ์ชนิด T8 ขนาด 36 วัตต์ จำนวน 4 หลอด

$$\begin{aligned} \text{ค่าพลังงานไฟฟ้าที่ประหยัดได้ในระบบปรับอากาศ} &= 0.15 \times 19,000 \text{ บีทียู} \\ &= 2,850 \text{ บาท/ห้อง/ปี} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ค่าพลังงานไฟฟ้าที่ประหยัดได้ในระบบไฟฟ้าแสงสว่าง} &= 5.87 \times 4 \times 36 \\ &= 845 \text{ บาท/ห้อง/ปี} \end{aligned}$$

ห้องเพชรอุตสาหกรรม ประกอบด้วยเครื่องปรับอากาศชนิดแยกส่วนขนาด 36,000 บีทียู จำนวน 2 เครื่อง และขนาด 25,000 บีทียู จำนวน 1 เครื่อง หลอดฟลูออเรสเซนซ์ชนิด T8 ขนาด 36 วัตต์ จำนวน 48 หลอด และขนาด 18 วัตต์ จำนวน 8 หลอด

$$\begin{aligned} \text{ค่าพลังงานไฟฟ้าที่ประหยัดได้ในระบบปรับอากาศ} &= 0.15 \times 97,000 \text{ บีทียู} \\ &= 14,550 \text{ บาท/ห้อง/ปี} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ค่าพลังงานไฟฟ้าที่ประหยัดได้ในระบบไฟฟ้าแสงสว่าง} &= 5.87 \times (48 \times 36) + (8 \times 18) \\ &= 10,988 \text{ บาท/ห้อง/ปี} \end{aligned}$$

ห้องปฏิบัติการโยธาชั้นบน ประกอบด้วยเครื่องปรับอากาศชนิดแยกส่วนขนาด 17,000 บีทียู จำนวน 1 เครื่อง และหลอดฟลูออเรสเซนต์ชนิด T8 ขนาด 36 วัตต์ จำนวน 18 หลอด

$$\begin{aligned} \text{ค่าพลังงานไฟฟ้าที่ประหยัดได้ในระบบปรับอากาศ} &= 0.15 \times 17,000 \text{ บีทียู} \\ &= 2,550 \text{ บาท/ห้อง/ปี} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ค่าพลังงานไฟฟ้าที่ประหยัดได้ในระบบไฟฟ้าแสงสว่าง} &= 5.87 \times 18 \times 36 \\ &= 3,804 \text{ บาท/ห้อง/ปี} \end{aligned}$$

ห้องปฏิบัติการวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม ประกอบด้วยเครื่องปรับอากาศชนิดแยกส่วนขนาด 32,000 บีทียู จำนวน 1 เครื่อง และหลอดฟลูออเรสเซนต์ชนิด T8 ขนาด 36 วัตต์ จำนวน 17 หลอด

$$\begin{aligned} \text{ค่าพลังงานไฟฟ้าที่ประหยัดได้ในระบบปรับอากาศ} &= 0.15 \times 32,000 \text{ บีทียู} \\ &= 4,800 \text{ บาท/ห้อง/ปี} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ค่าพลังงานไฟฟ้าที่ประหยัดได้ในระบบไฟฟ้าแสงสว่าง} &= 5.87 \times 17 \times 36 \\ &= 3,592 \text{ บาท/ห้อง/ปี} \end{aligned}$$

ห้องปฏิบัติการไฟฟ้า ประกอบด้วยเครื่องปรับอากาศชนิดติดผนังขนาด 18,000 บีทียู จำนวน 2 เครื่อง และหลอดฟลูออเรสเซนต์ชนิด T8 ขนาด 36 วัตต์ จำนวน 23 หลอด

$$\begin{aligned} \text{ค่าพลังงานไฟฟ้าที่ประหยัดได้ในระบบปรับอากาศ} &= 0.15 \times 36,000 \text{ บีทียู} \\ &= 5,400 \text{ บาท/ห้อง/ปี} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ค่าพลังงานไฟฟ้าที่ประหยัดได้ในระบบไฟฟ้าแสงสว่าง} &= 5.87 \times 23 \times 36 \\ &= 4,860 \text{ บาท/ห้อง/ปี} \end{aligned}$$

ห้องพักอาจารย์ ประกอบด้วยเครื่องปรับอากาศชนิดแยกส่วนขนาด 36,000 บีทียู จำนวน 1 เครื่อง และหลอดฟลูออเรสเซนต์ชนิด T8 ขนาด 36 วัตต์ จำนวน 12 หลอด

$$\begin{aligned} \text{ค่าพลังงานไฟฟ้าที่ประหยัดได้ในระบบปรับอากาศ} &= 0.15 \times 36,000 \text{ บีทียู} \\ &= 5,400 \text{ บาท/ห้อง/ปี} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ค่าพลังงานไฟฟ้าที่ประหยัดได้ในระบบไฟฟ้าแสงสว่าง} &= 5.87 \times 12 \times 36 \\ &= 2,536 \text{ บาท/ห้อง/ปี} \end{aligned}$$

ห้องปฏิบัติการโยธา 1 ประกอบด้วยหลอดฟลูออเรสเซนต์ชนิด T8 ขนาด 36 วัตต์ จำนวน

4 หลอด

$$\begin{aligned} \text{ค่าพลังงานไฟฟ้าที่ประหยัดได้ในระบบไฟฟ้าแสงสว่าง} &= 5.87 \times 4 \times 36 \\ &= 845 \text{ บาท/ห้อง/ปี} \end{aligned}$$

ห้องปฏิบัติการโยธา 2 ประกอบด้วยหลอดฟลูออเรสเซนต์ชนิด T8 ขนาด 36 วัตต์ จำนวน 6 หลอด

$$\begin{aligned} \text{ค่าพลังงานไฟฟ้าที่ประหยัดได้ในระบบไฟฟ้าแสงสว่าง} &= 5.87 \times 6 \times 36 \\ &= 1,268 \text{ บาท/ห้อง/ปี} \end{aligned}$$

ห้องนอนแวน ประกอบด้วยหลอดฟลูออเรสเซนต์ชนิด T8 ขนาด 36 วัตต์ จำนวน 4 หลอด

$$\begin{aligned} \text{ค่าพลังงานไฟฟ้าที่ประหยัดได้ในระบบไฟฟ้าแสงสว่าง} &= 5.87 \times 4 \times 36 \\ &= 845 \text{ บาท/ห้อง/ปี} \end{aligned}$$

ห้องสมุด ประกอบด้วยหลอดฟลูออเรสเซนต์ชนิด T8 ขนาด 36 วัตต์ จำนวน 30 หลอด

$$\begin{aligned} \text{ค่าพลังงานไฟฟ้าที่ประหยัดได้ในระบบไฟฟ้าแสงสว่าง} &= 5.87 \times 30 \times 36 \\ &= 6,340 \text{ บาท/ห้อง/ปี} \end{aligned}$$

ห้องเก็บของชั้นล่าง หลอดฟลูออเรสเซนต์ชนิด T8 ขนาด 18 วัตต์ จำนวน 5 หลอด

$$\begin{aligned} \text{ค่าพลังงานไฟฟ้าที่ประหยัดได้ในระบบไฟฟ้าแสงสว่าง} &= 5.87 \times 5 \times 18 \\ &= 528 \text{ บาท/ห้อง/ปี} \end{aligned}$$

ห้องเซฟเวอร์ ประกอบด้วยหลอดฟลูออเรสเซนต์ชนิด T8 ขนาด 36 วัตต์ จำนวน 6 หลอด

$$\begin{aligned} \text{ค่าพลังงานไฟฟ้าที่ประหยัดได้ในระบบไฟฟ้าแสงสว่าง} &= 5.87 \times 6 \times 36 \\ &= 1,268 \text{ บาท/ห้อง/ปี} \end{aligned}$$

ห้องเรียนโยธา 1 ประกอบด้วยหลอดฟลูออเรสเซนต์ชนิด T8 ขนาด 36 วัตต์ จำนวน 17 หลอด

$$\begin{aligned} \text{ค่าพลังงานไฟฟ้าที่ประหยัดได้ในระบบไฟฟ้าแสงสว่าง} &= 5.87 \times 17 \times 36 \\ &= 3,592 \text{ บาท/ห้อง/ปี} \end{aligned}$$

ห้องเรียนโยธา 2 ประกอบด้วยหลอดฟลูออเรสเซนต์ชนิด T8 ขนาด 36 วัตต์ จำนวน 17 หลอด

$$\begin{aligned} \text{ค่าพลังงานไฟฟ้าที่ประหยัดได้ในระบบไฟฟ้าแสงสว่าง} &= 5.87 \times 17 \times 36 \\ &= 3,592 \text{ บาท/ห้อง/ปี} \end{aligned}$$

ห้องเรียน 8214 ประกอบด้วยหลอดฟลูออเรสเซนต์ชนิด T8 ขนาด 36 วัตต์ จำนวน 12 หลอด

$$\begin{aligned} \text{ค่าพลังงานไฟฟ้าที่ประหยัดได้ในระบบไฟฟ้าแสงสว่าง} &= 5.87 \times 12 \times 36 \\ &= 2,536 \text{ บาท/ห้อง/ปี} \end{aligned}$$

ห้องเก็บของชั้นบน ประกอบด้วยหลอดฟลูออเรสเซนต์ชนิด T8 ขนาด 36 วัตต์ จำนวน 12 หลอด

$$\begin{aligned} \text{ค่าพลังงานไฟฟ้าที่ประหยัดได้ในระบบไฟฟ้าแสงสว่าง} &= 5.87 \times 12 \times 36 \\ &= 2,536 \text{ บาท/ห้อง/ปี} \end{aligned}$$

ลานกิจกรรมชั้นบน ประกอบด้วยหลอดฟลูออเรสเซนต์ชนิด T8 ขนาด 36 วัตต์ จำนวน 8 หลอด

$$\begin{aligned} \text{ค่าพลังงานไฟฟ้าที่ประหยัดได้ในระบบไฟฟ้าแสงสว่าง} &= 5.87 \times 8 \times 36 \\ &= 1,690 \text{ บาท/ห้อง/ปี} \end{aligned}$$

สรุป ในระบบปรับอากาศค่าพลังงานที่ประหยัดได้เท่ากับ 106,500 บาท/ห้อง/ปี และใช้เงินลงทุนในการล้างทำความสะอาดเครื่องปรับอากาศเท่ากับ 16,800 บาท

สรุป ในระบบไฟฟ้าแสงสว่างค่าพลังงานที่ประหยัดได้เท่ากับ 93,260 บาท/ห้อง/ปี และใช้เงินลงทุนในการปรับปรุงเปลี่ยนหลอดไฟเท่ากับ 115,770 บาท

ข้อเสนอแนะ

1. จากการศึกษาวิจัยการจัดการพลังงานไฟฟ้าในระบบปรับอากาศ พบว่าขนาดของเครื่องปรับอากาศ (Btu) ภายในห้องที่ทำการศึกษามีขนาดเล็ก ไม่เหมาะสมกับขนาดของห้อง ทำให้เครื่องปรับอากาศทำงานหนักตลอดเวลา หากติดตั้งเครื่องปรับอากาศที่มีขนาดเหมาะสม และพอดีกับขนาดของห้องปรับอากาศ ก็จะทำให้การประหยัดพลังงานไฟฟ้าในระบบปรับอากาศมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

2. จากการศึกษาวิจัยการจัดการพลังงานไฟฟ้าในระบบไฟฟ้าแสงสว่างพบว่า โคมไฟที่ใช้จะเป็นแบบไม่มีแผ่นสะท้อนแสง ส่งผลทำให้แสงสว่างส่องลงพื้นที่ทำงานได้ไม่เต็มที่ หากทำการเปลี่ยนโคมไฟให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น ก็จะช่วยให้ปริมาณการส่องสว่างต่อพื้นที่ใช้งานดีขึ้น และสามารถลดจำนวนของหลอดไฟให้น้อยลง เกิดการประหยัดพลังงานไฟฟ้ายิ่งขึ้น

3. งานวิจัยดังกล่าวสามารถนำไปขยายผล เป็นการจัดการพลังงานไฟฟ้าภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณีได้ต่อไป โดยจะต้องมีการขยายผลงานวิจัยที่เป็นรูปธรรมอย่างชัดเจน โดยในอนาคตผู้วิจัยจะดำเนินการจัดทำโครงการการจัดการพลังงานไฟฟ้าเพื่อเสนอต่อมหาวิทยาลัย เพื่อผลของการประหยัดพลังงานไฟฟ้าโดยมีเป้าหมายในการลดค่าการใช้พลังงานไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 20 % ของค่าพลังงานไฟฟ้ารวมทั้งมหาวิทยาลัย

4. งานวิจัยดังกล่าวเป็นงานวิจัยที่มุ่งเน้นทางด้านการประหยัดพลังงานไฟฟ้าภายในหน่วยงานเป็นหลัก โดยวิธีการประหยัดพลังงานไฟฟ้านั้นนอกจากการใช้อุปกรณ์และเครื่องมือต่างๆ

ทางวิศวกรรมแล้ว ยังมีประเด็นสำคัญที่ส่งผลต่อการประหยัดพลังงานไฟฟ้าอย่างยั่งยืน นั่นคือการส่งเสริมทางด้านพฤติกรรมศาสตร์ คือ การสร้างจิตสำนึกที่ดีในการใช้อุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและความร่วมมือร่วมใจในการช่วยกันประหยัดพลังงานไฟฟ้า โดยในอนาคตต้องเสนอให้มีโครงการทางพฤติกรรมศาสตร์ในด้านการประหยัดพลังงาน จัดอบรมบุคลากรให้มีความรู้ในการประหยัดพลังงาน การประกวดประชันประหยัดพลังงานไฟฟ้าระหว่างหน่วยงาน โดยผลักดันให้เป็นวัฒนธรรมองค์กรอย่างยั่งยืนต่อไป

5. การต่อยอดงานวิจัยในอนาคต ควรมีการใช้อุปกรณ์ Data Logger เพื่อนำมาใช้ในการเก็บข้อมูลในด้านการจัดการพลังงานไฟฟ้า เนื่องจากเป็นเครื่องมือที่ใช้งานได้ง่ายและมีประสิทธิภาพสูง สามารถวัดและบันทึกสัญญาณไฟฟ้า อุณหภูมิ ความชื้นและสัญญาณจากเซ็นเซอร์ต่างๆ ได้มากมาย ใช้งานร่วมกับคอมพิวเตอร์ได้ทันที และวิเคราะห์ข้อมูลได้อย่างรวดเร็วแม่นยำ