การปรับปรุงระบบแสงสว่างเพื่อเพิ่มความปลอดภัยและประสิทธิภาพการใช้พลังงาน อาคารเฉลิมพระเกียรติ 50 พรรษา

ปรีชา แก้วชูเงิน, นิติรุจน์ กุลวิไชยศักดิ์, และ ธิระยุทธ อักษรกูล*

หน่วยซ่อมบำรุง งานกายภาพและสิ่งแวดล้อม
คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ถนนโยธี แขวงทุ่งพญาไท เขตราชเทวี กรุงเทพมหานคร ประเทศไทย
**Corresponding author: tirayut.aks @mahidol.ac.th*

บทคัดย่อ

หน่วยซ่อมบำรุงมีบทบาทสำคัญในการดูแลและซ่อมแซมระบบสาธารณูปโภคภายในอาคารให้มีความพร้อมใช้งานอย่างต่อเนื่อง เพื่อรองรับภารกิจด้านการเรียนการสอนและการให้บริการผู้ป่วย จากการดำเนินงานที่ผ่านมาพบอุบัติการณ์หลอดไฟร่วงลงพื้นบริเวณโถงทางเดินภายในอาคารเฉลิมพระเกียรติ 50 พรรษา ซึ่งส่งผลกระทบต่อความปลอดภัยของผู้ใช้อาคารจากการตรวจสอบสาเหตุพบว่าขั้วหลอดไฟชนิดพลาสติกแบบขั้วเสียบเกิดการเสื่อมสภาพจากการใช้งานเป็นระยะเวลานาน ส่งผลให้เกิดความร้อนสะสมทำให้ขั้วหลอดเกิดการกรอบ แตก และไม่สามารถยึดหลอดไฟได้อย่างมั่นคง ส่งผลให้หลอดไฟหลุดร่วงลงพื้น หน่วยซ่อมบำรุงจึงดำเนินการแก้ไขเปลี่ยนขั้วหลอดไฟจากชนิดพลาสติกแบบขั้วเสียบเป็นขั้วหลอดเซรามิคแบบเกลียว ซึ่งมีความทนทานต่อความร้อนสูงกว่า และจากการติดตามผลหลังการปรับปรุงไม่พบอุบัติการณ์หลอดไฟร่วงอีกต่อมาได้ดำเนินการปรับปรุงระบบแสงสว่างทั้งอาคาร โดยเปลี่ยนชุดโคมไฟจำนวน 3,600 ชุด จากเดิมที่ใช้หลอด PLC ขนาด 18 วัตต์ เปิดใช้งานเฉลี่ยวันละ 15 ชั่วโมง เป็นหลอดไฟชนิด LED ที่ให้ค่าความสว่างเทียบเท่ากัน เมื่อเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายด้านพลังงานไฟฟ้าพบว่าค่าไฟฟ้าลดลงจากเดิมเฉลี่ยปีละ 1,490,400 บาท เหลือเพียง 788,400 บาท คิดเป็นการลดลงของค่าไฟฟ้าร้อยละ 52.89 ผลการดำเนินงานดังกล่าวไม่เพียงช่วยเพิ่มความปลอดภัยแก่ผู้ใช้อาคาร แต่ยังช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงาน ลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงานไฟฟ้า และสนับสนุนนโยบายการจัดการพลังงานและสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน สอดคล้องกับเป้าประสงค์การพัฒนาที่ยั่งยืน (SDGs) ข้อที่ 7 ด้านพลังงาน

คำสำคัญ: ระบบแสงสว่าง / ความปลอดภัยอาคาร / การประหยัดพลังงาน / หลอดไฟ LED /พลังงาน

Lighting system improvement to enhance safety and energy efficiency Chalermphrakiat 50th Anniversary

Preecha Kaewchoongoen, Nitirut Kunvichaisak, and Tirayut Aksornkul*

Maintenance Unit, Physical and Environmental Division
Faculty of Dentistry, Mahidol University, Yothi Road, Thung Phayathai Subdistrict, Ratchathewi District, Bangkok, Thailand
**Corresponding author: tirayut.aks @mahidol.ac.th*

Abstract

Maintenance units play an important role in maintaining and repairing building utilities to ensure continuous availability. To support the mission of teaching and learning and serving patients. From the past operation, there was an incident of light bulbs falling to the ground in the hallway of the 50th Anniversary Celebration Building, which affected the safety of building users. As a result, heat accumulates that cause the bulb terminals to become brittle, cracked, and unable to hold the lamp firmly. As a result, the bulb fell to the ground. The maintenance unit then remodeled the lighting system of the entire building by replacing 3,600 sets of lamps from 18-watt PLC lamps that were activated for an average of 15 hours a day to LED lamps with equivalent brightness. Comparing electricity costs, it was found that electricity bills decreased from an average of 1,490,400 baht per year to only 788,400 baht, representing a decrease of 52.89 percent. Reduce electricity costs and support energy and environmental management policies for sustainable development, in line with the 7th Sustainable Development Goals (SDGs) on energy.

Keywords: Lighting / Building security / Energy saving / LED lamp/energy

1. บทนำ

หน่วยซ่อมบำรุงมีบทบาทสำคัญในการดูแล บำรุงรักษา และซ่อมแซมระบบสาธารณูปโภคภายในอาคารให้มีความพร้อมใช้งานอย่างต่อเนื่อง มีความปลอดภัย และมีประสิทธิภาพ เพื่อรองรับพันธกิจหลักขององค์กร ทั้งด้านการจัดการเรียนการสอน การปฏิบัติงานของบุคลากร และการให้บริการผู้ป่วยในสถานพยาบาล โดยเฉพาะในบริบทของอาคารโรงพยาบาลและสถาบันการศึกษา ซึ่งมีการใช้งานอย่างหนาแน่นและต่อเนื่องตลอดเวลาระบบแสงสว่างนับเป็นองค์ประกอบพื้นฐานที่มีความสำคัญอย่างยิ่ง เนื่องจากส่งผลโดยตรงต่อความปลอดภัยในการใช้อาคาร ประสิทธิภาพในการปฏิบัติงาน สุขภาวะของผู้ใช้งาน และการใช้พลังงานไฟฟ้าโดยรวมขององค์กร[1,2] โดยเฉพาะในอาคารขนาดใหญ่ เช่น โรงพยาบาล พบว่าระบบแสงสว่างเป็นหนึ่งในระบบที่มีสัดส่วนการใช้พลังงานสูง และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องตามปริมาณการใช้งานและความต้องการด้านคุณภาพแสง [3,4] งานวิจัยด้านวิศวกรรมพลังงานและอาคารระบุว่าการปรับปรุงระบบแสงสว่างให้มีประสิทธิภาพ เช่น การเปลี่ยนมาใช้หลอดไฟแบบ LED การเลือกใช้อุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพสูง การใช้วัสดุที่ทนความร้อน และการออกแบบระบบติดตั้งที่เหมาะสม รวมถึงการดำเนินการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) สามารถลดการใช้พลังงานไฟฟ้าและยืดอายุการใช้งานของอุปกรณ์ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ [5] สอดคล้องกับผลการศึกษาที่พบว่าการปรับเปลี่ยนระบบแสงสว่างเป็นเทคโนโลยี LED มีความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ สามารถลดต้นทุนพลังงานและระยะเวลาคืนทุนได้อย่างเหมาะสม [6] ซึ่งแนวทางดังกล่าว สอดคล้องกับนโยบายการจัดการพลังงานและความยั่งยืนของ มหาวิทยาลัยมหิดล ที่มุ่งเน้นการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพควบคู่กับการลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม [7] ในมิติด้านความปลอดภัยและอาชีวอนามัย อุปกรณ์ไฟฟ้าที่เสื่อมสภาพหรือไม่ได้มาตรฐานอาจก่อให้เกิดความเสี่ยงต่อผู้ใช้อาคาร เช่น การหลุดร่วงของอุปกรณ์ การเกิดไฟฟ้าลัดวงจร หรือการสะสมความร้อนจนก่อให้เกิดความเสียหาย ซึ่งอาจนำไปสู่อุบัติเหตุหรือการบาดเจ็บ โดยเฉพาะในพื้นที่ที่มีผู้ใช้งานหนาแน่น เช่น ทางเดินหรือพื้นที่ให้บริการผู้ป่วย ทั้งนี้ มาตรฐานด้านความปลอดภัยในการทำงานของ Occupational Safety and Health Administration และ International Labour Organization ได้ให้ความสำคัญกับการควบคุมความเสี่ยงจากระบบไฟฟ้าและสิ่งแวดล้อมในการทำงาน เพื่อป้องกันอุบัติเหตุและส่งเสริมความปลอดภัยของผู้ใช้อาคาร [8,9] นอกจากนี้ ปัจจัยด้านความร้อนสะสมและการเสื่อมสภาพของวัสดุอุปกรณ์ โดยเฉพาะวัสดุประเภทโพลิเมอร์หรือพลาสติก ถูกระบุว่าเป็นสาเหตุสำคัญที่ส่งผลให้ประสิทธิภาพของอุปกรณ์ไฟฟ้าลดลงและเพิ่มความเสี่ยงต่อการชำรุดเสียหาย การเลือกใช้วัสดุที่มีคุณสมบัติทนความร้อนและไม่ลามไฟ เช่น เซรามิค จึงเป็นแนวทางสำคัญในการเพิ่มความปลอดภัยและความเสถียรของระบบในระยะยาว รวมถึงสอดคล้องกับแนวทางด้านคุณภาพสิ่งแวดล้อมภายในอาคารของ World Health Organization [10]

2. วัตถุประสงค์

1. เพื่อเพิ่มความปลอดภัยของบุคลากร นักศึกษา ผู้ป่วย และผู้ใช้งานอาคารยลดความเสี่ยงจากอุบัติการณ์หลอดไฟร่วงหล่น
2. เพื่อปรับปรุงและพัฒนาระบบไฟฟ้าแสงสว่างภายในอาคารให้มีความมั่นคง แข็งแรง และมีความเหมาะสม
3. เพื่อสนับสนุนการใช้พลังงานไฟฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพ ลดการสูญเสียพลังงานและยืดอายุการใช้งาน

3. ขอบเขตของการศึกษา

อาคารเฉลิมพระเกียรติ 50 พรรษา คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล (พญาไท) สถานที่ตั้ง เลขที่ 6 ถนนโยธี แขวงทุ่งพญาไท เขตราชเทวี กรุงเทพมหานคร 10400 การศึกษาครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงพัฒนา (Developmental Study) โดยมุ่งเน้นการแก้ไขปัญหาด้านความปลอดภัยและประสิทธิภาพการใช้พลังงาน

4. วิธีการศึกษา

4.1 การรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์สภาพปัญหา

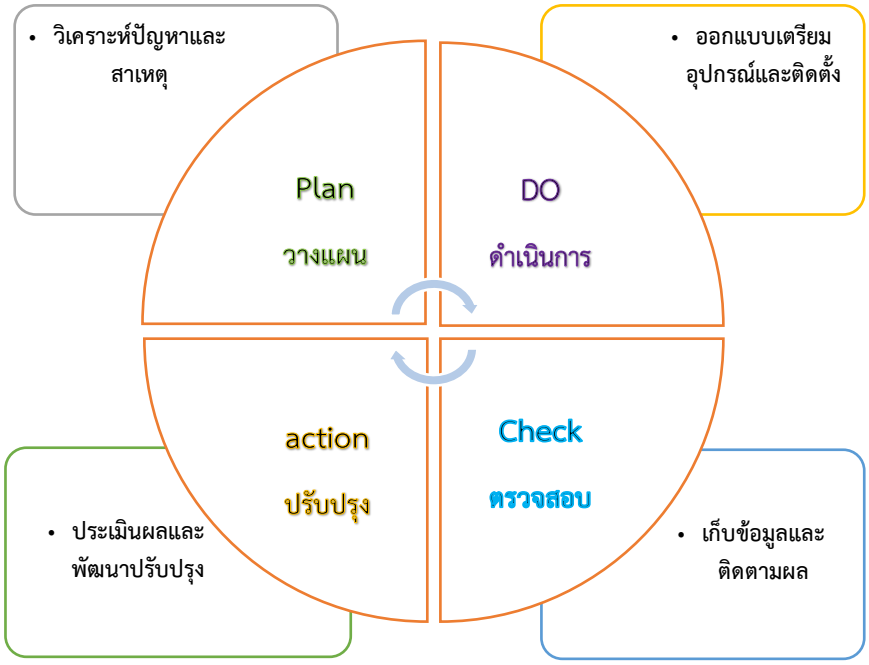
ข้อมูลรายงานอุบัติการณ์ความเสี่ยงหลอดไฟบริเวณโถงภายในอาคารเฉลิมพระเกียรติ 50 พรรษา หลอดไฟร่วงลงพื้นส่งผลกระทบให้เกิดอันตรายและไม่ปลอดภัยแก่ผู้ใช้อาคารรายละเอียดสถิติดังนี้

ตารางที่1 แสดงจำนวนสถิติอุบัติการณ์ (ครั้ง/ปี พ.ศ.)

หัวข้อ	2563	2564	2565	2566
จำนวนหลอดไฟร่วงลงพื้น (ครั้ง/ปี พ.ศ.)	3	2	2	2

4.2 การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา

จากปัญหาความเสี่ยงหลอดไฟบริเวณโถงภายในอาคารเฉลิมพระเกียรติ 50 พรรษา หลอดไฟร่วงลงพื้นส่งผลกระทบให้เกิดอันตรายและไม่ปลอดภัยแก่ผู้ใช้อาคาร การวิเคราะห์หาสาเหตุโดยใช้แนวคิด ผังก้างปลา (Fishbone Diagram: Ishikawa Diagram) เพื่อจำแนกปัจจัยที่เกี่ยวข้องอย่างเป็นระบบ ดังแสดงผังก้างปลา (Fishbone Diagram: Ishikawa Diagram) รูปที่ 1



รูปที่ 1 แสดงกระบวนการวิเคราะห์สาเหตุโดยใช้หลัก PDCA (Plan-Do-Check-Act)

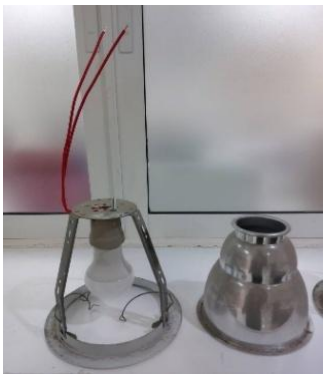
พบว่าปัญหาอุบัติการณ์หลอดไฟร่วงตกลงพื้นโดยการวิเคราะห์สาเหตุโดยใช้หลัก PDCA (Plan-Do-Check-Act) เพื่อให้เกิดการแก้ไขปัญหาอย่างมีประสิทธิภาพ โดยจากการสำรวจหลอดไฟบริเวณพื้นที่โถงส่วนกลางอาคารเฉลิมพระเกียรติ 50 พรรษา หลอดไฟที่ใช้งานเป็นชนิดหลอด PLC ขนาด 18 วัตต์ ซึ่งมีจำนวนหลอดไฟใช้งาน 3,600 ชุด ลักษณะขั้วหลอดเป็นชนิดพลาสติกแบบขั้วเสียบการใช้งานเป็นเวลานานทำให้เกิดความร้อนสะสมบริเวณขั้วหลอดส่งผลให้ขั้วหลอด กรอบ แตก ไม่สามารถยึดหลอดไฟได้ ทำให้หลอดไฟร่วงตกลงพื้นดังแสดงในรูปที่ 2 และรูปที่ 3

รูปที่ 2 แสดงขั้วหลอดเป็นชนิดพลาสติก

รูปที่ 3 แสดงขั้วหลอดชนิดพลาสติก PLC ขนาด 18 วัตต์แบบขาเสียบ

4.3 ขั้นตอนการดำเนินการ

ขั้นตอนที่ 1 ดำเนินการรื้อถอนชุดโคมไฟแบบขั้วเสียบ (Plug-in type) โดยถอดหลอดไฟเดิมและอุปกรณ์ประกอบทั้งหมดออกจากโคมไฟ และทำการเปลี่ยนขั้วหลอดจากเดิม เป็นแบบขั้วเสียบ ชนิดเซรามิค แบบเกลียว ดังแสดงในรูปที่ 4



รูปที่ 4 แสดงการปรับปรุงขั้วหลอดจากเดิมเป็นแบบขั้วเสียบ ชนิดเซรามิค แบบเกลียว

ขั้นตอนที่ 2 ดำเนินการปรับปรุงโดยเปลี่ยนหลอดไฟจากเดิม เป็นชนิด LED แบบขั้วเกลียว ขนาด 10 วัตต์ ดังแสดงในรูปที่ 5

รูปที่ 5 แสดงการปรับปรุงหลอดไฟเป็นชนิด LED แบบขั้วเกลียว ขนาด 10 วัตต์

ขั้นตอนที่ 3 ดำเนินการนำชุดโคมไฟที่ปรับปรุงมาชั่งน้ำหนักโคมไฟก่อนติดตั้ง ดังแสดงในรูปที่ 6

รูปที่ 6 แสดงการทดสอบชั่งน้ำหนักโคมไฟก่อนติดตั้ง

ขั้นตอนที่ 4 ดำเนินการวัดอุณหภูมิชุดโคมไฟหลังติดตั้ง ดังแสดงในรูปที่ 7

รูปที่ 7 แสดงการทดสอบชั่งน้ำหนักโคมไฟก่อนติดตั้ง

ตารางที่ 2 แสดงการข้อมูลการเปรียบเทียบระหว่างหลอดไฟชนิด PLC (เดิม) กับหลอดไฟชนิด LED (ใหม่)

ลำดับ	รายละเอียด	เดิม หลอดไฟชนิด PLC	ใหม่ หลอดไฟชนิด LED
1	ค่าความสว่าง	1,200 ลูเมน	1,200 ลูเมน
2	กำลังไฟฟ้า (วัตต์)	18 วัตต์	10 วัตต์
3	อายุการใช้งาน (ชั่วโมง)	10,000 ชั่วโมง	25,000 ชั่วโมง
4	อุณภูมิความร้อน	50 องศาเซลเซียส	27 องศาเซลเซียส
5	พลังงานไฟฟ้า	0.284 กิโลวัตต์-ชั่วโมง : kWh	0.15 กิโลวัตต์-ชั่วโมง : kWh
6	น้ำหนักชุดโคมไฟ	819.80 กรัม	387.10 กรัม
7	ราคาหลอดไฟ	140 บาท	165 บาท
8	ค่าใช้จ่ายวัสดุในการซ่อมแซม	280 บาท	200 บาท

ตารางที่ 3 แสดงการคิดคำนวณค่าใช้จ่ายในการปรับปรุงชุดโคมไฟอาคารเฉลิมพระเกียรติ 50 พรรษา ก่อน-หลังปรับปรุง

ลำดับ	รายละเอียด	ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง
1.	ค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซม	280 บาท/โคม	200 บาท/โคม
2	การคำนวณค่าไฟ (หน่วยที่ใช้(kWh) * อัตราค่าไฟฟ้า	414.64 บาท/โคม/ปี	219 บาท/โคม/ปี
3	รวมค่าใช้จ่ายต่อโคม/ปี	694.64 บาท/โคม	419 บาท/โคม
4	รวมค่าใช้จ่ายในการปรับปรุงจำนวน 3,600 โคม/ปี	2,500,704 บาท	1,508,400 บาท
5	เปรียบเทียบค่าใช้จ่ายหลังปรับปรุง	992,304 บาท	

ตารางที่ 4 แสดงผลการดำเนินการและติดตามผล

หัวข้อ	2567	2568	2569
จำนวนหลอดไฟร่วงลงพื้น (ครั้ง /ปี พ.ศ.)	0	0	0

5.ผลการศึกษาและอภิปรายผล

จากการดำเนินโครงการปรับปรุงชุดโคมไฟภายในอาคารเฉลิมพระเกียรติ 50 พรรษา โดยเปลี่ยนจากหลอดไฟชนิด PLC เป็นหลอดไฟชนิด LED พบผลลัพธ์ที่ชัดเจนในหลายมิติ ได้แก่ ประสิทธิภาพการใช้พลังงาน ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ ความปลอดภัย และการบริหารจัดการอาคาร ดังรายละเอียดต่อไปนี้

5.1 ด้านประสิทธิภาพและพลังงาน

หลอดไฟ LED ให้ค่าความสว่างเท่ากับ 1,200 ลูเมน เทียบเท่าหลอดเดิม แต่ใช้กำลังไฟฟ้าลดลงจาก 18 วัตต์ เหลือ 10 วัตต์ (ลดลง 8 วัตต์ต่อโคม) ส่งผลให้การใช้พลังงานไฟฟ้าลดลงอย่างมีนัยสำคัญ โดยค่าไฟฟ้าลดลงจาก 414.64 บาทต่อโคมต่อปี เหลือ 219 บาทต่อโคมต่อปี คิดเป็นการลดลงประมาณ ร้อยละ 47 ต่อปี เมื่อคำนวณการใช้พลังงานไฟฟ้า (สมมติใช้งานเฉลี่ย 12 ชั่วโมง/วัน) พบว่า พลังงานที่ประหยัดได้ = 8 วัตต์ × 12 ชม./วัน × 365 วัน × 3,600 โคม = 126,144 kWh/ปี สะท้อนถึงการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานอย่างเป็นรูปธรรม สอดคล้องกับแนวทางการอนุรักษ์พลังงานในอาคาร

5.2 ด้านต้นทุนและความคุ้มค่า

ก่อนการปรับปรุง มีค่าใช้จ่ายรวมต่อโคมเท่ากับ 694.64 บาทต่อปี และหลังปรับปรุงลดลงเหลือ 419 บาทต่อโคมต่อปี เมื่อนำไปคำนวณกับจำนวนโคมทั้งหมด 3,600 โคม พบว่า

1. ค่าใช้จ่ายรวมก่อนปรับปรุง = 2,500,704 บาท/ปี
2. ค่าใช้จ่ายรวมหลังปรับปรุง = 1,508,400 บาท/ปี
3. สามารถประหยัดงบประมาณได้ = 992,304 บาท/ปี

แสดงให้เห็นถึงความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ในระยะยาว และสนับสนุนการบริหารงบประมาณอย่างมีประสิทธิภาพ

5.3 ด้านความปลอดภัยและความเสถียรของระบบ

จากการติดตามผลในช่วงปี พ.ศ. 2567–2569 ไม่พบเหตุการณ์หลอดไฟร่วงหล่น (0 ครั้ง/ปี) สะท้อนถึงความมั่นคงแข็งแรงของชุดโคมไฟ และการลดความเสี่ยงด้านความปลอดภัยในพื้นที่ใช้งาน ซึ่งสอดคล้องกับมาตรฐานด้านความปลอดภัยในระบบไฟฟ้าและอาคาร

5.4 ด้านการบริหารจัดการอาคาร

การปรับเปลี่ยนมาใช้หลอด LED ส่งผลให้อุณหภูมิบริเวณโคมไฟลดลงจากประมาณ 50°C เหลือ 27°C ช่วยลดการเสื่อมสภาพของขั้วหลอดและอุปกรณ์ไฟฟ้า ลดความถี่ในการซ่อมบำรุง และเพิ่มความต่อเนื่องในการใช้งานพื้นที่ ส่งผลให้ประสิทธิภาพในการบริหารจัดการอาคารดีขึ้นอย่างชัดเจน

5.5 ด้านสิ่งแวดล้อมและความยั่งยืน

จากการลดการใช้พลังงานไฟฟ้าได้ 126,144 kWh/ปี เมื่อนำมาคำนวณการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก โดยใช้ค่า Emission Factor เฉลี่ยของประเทศไทยประมาณ 0.56 $KgCO_2e/kWh$ พบว่า ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้ = 126,144 × 0.56 = 70,640 $KgCO_2e/year$ (ประมาณ 70.6 $tonCO_2e/year$)

ผลลัพธ์ดังกล่าวสะท้อนถึงการมีส่วนร่วมในการลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และสนับสนุนเป้าหมายการพัฒนาอย่างยั่งยืนของ United Nations โดยเฉพาะด้านการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพและการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

6. สรุปผลการศึกษา

ผลการศึกษาครั้งนี้แสดงให้เห็นว่า การปรับปรุงระบบแสงสว่างโดยเปลี่ยนจากหลอดไฟชนิด PLC เป็นหลอดไฟชนิด LED สามารถยกระดับประสิทธิภาพการใช้พลังงานของอาคารได้อย่างมีนัยสำคัญ โดยแม้จะให้ค่าความสว่างเทียบเท่าเดิม แต่ใช้พลังงานลดลง ส่งผลให้ค่าใช้จ่ายด้านไฟฟ้าลดลงประมาณร้อยละ 47 ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ International Energy Agency ที่ระบุว่าเทคโนโลยีแสงสว่างแบบ LED เป็นแนวทางสำคัญในการลดการใช้พลังงานในอาคาร และเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ไฟฟ้าโดยรวม ในด้านความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ พบว่าสามารถลดค่าใช้จ่ายรวมได้เกือบ 1 ล้านบาทต่อปี สะท้อนถึงความคุ้มค่าในการลงทุนในระยะยาว ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดการบริหารทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพและการลดต้นทุนการดำเนินงานขององค์กร ทั้งนี้ การลงทุนในเทคโนโลยีประหยัดพลังงานไม่เพียงช่วยลดค่าใช้จ่าย แต่ยังช่วยเพิ่มความสามารถในการบริหารงบประมาณอย่างยั่งยืน ในมิติด้านความปลอดภัย ผลการดำเนินงานที่ไม่พบเหตุการณ์หลอดไฟร่วงหล่นภายหลังการปรับปรุง แสดงให้เห็นถึงความเสถียรของระบบและความเหมาะสมของวัสดุอุปกรณ์ที่เลือกใช้ โดยเฉพาะการลดความร้อนสะสมที่เป็นปัจจัยสำคัญของการเสื่อมสภาพของอุปกรณ์ไฟฟ้า ซึ่งสอดคล้องกับแนวทางด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยในการทำงานของ International Organization for Standardization ที่เน้นการควบคุมความเสี่ยงจากสภาพแวดล้อมและอุปกรณ์ในสถานที่ทำงานนอกจากนี้ ในมิติด้านสิ่งแวดล้อม การลดการใช้พลังงานไฟฟ้ากว่า 126,144 kWh ต่อปี ส่งผลให้สามารถลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้ประมาณ 70.6 ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อปี ($KgCO_2e/year$) ซึ่งสะท้อนถึงบทบาทขององค์กรในการมีส่วนร่วมต่อการลดผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม และสอดคล้องกับเป้าหมายการพัฒนาอย่างยั่งยืนของ United Nations โดยเฉพาะด้านพลังงานสะอาดและการรับมือการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ โดยสรุป การปรับปรุงระบบแสงสว่างในครั้งนี้ไม่เพียงเป็นการแก้ไขปัญหาเชิงเทคนิค แต่ยังเป็นการพัฒนาเชิงระบบที่ครอบคลุมทั้งด้านประสิทธิภาพ ความปลอดภัย เศรษฐศาสตร์ และสิ่งแวดล้อม ซึ่งสามารถใช้เป็นต้นแบบในการพัฒนาอาคารอื่นภายในองค์กรได้ต่อไป และการขยายผลในการกำหนดนโยบายการใช้พลังงานอย่างคุ้มค่าภายใต้นโยบายการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน ส่งเสริมการพัฒนางานคุณภาพงานประจำ เพื่อแก้ไขปัญหาหรือพัฒนางานให้ดียิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

[1] กิตติพงษ์ สุวรรณศรี, และ ชาญชัย พงษ์ประเสริฐ. (2562). การวิเคราะห์การใช้พลังงานไฟฟ้าในระบบแสงสว่างของอาคารโรงพยาบาลและแนวทางการปรับปรุงประสิทธิภาพ. วารสารวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 26(3), 45–58.

[2] จิรภัทร วงศ์ศรี, และ คมสัน ศรีวัฒน์. (2563). การประเมินผลการเปลี่ยนหลอดฟลูออเรสเซนต์เป็นหลอด LED ในอาคารสาธารณะ. วารสารพลังงานและสิ่งแวดล้อม, 7(2), 12–23.

[3] วิทยา ศรีสุข, และ นภัสวรรณ ตั้งจิตร์. (2560). ปัจจัยด้านความปลอดภัยของระบบไฟฟ้าแสงสว่างในอาคารสาธารณสุข. วารสารความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม, 26(4), 59–70.ขวัญฤทัย คำขาว และเตือนใจ สามห้วย. (2530). สีธรรมชาติ. วารสารคหเศรษฐศาสตร์, 30(2), 29-36.

[4] U.S. Department of Energy. (2020). Energy Savings Forecast of Solid-State Lighting in General Illumination Applications. รายงานประสิทธิภาพของระบบแสงสว่างและการประหยัดพลังงานจากเทคโนโลยีสมัยใหม่

[5] International Energy Agency. (2022). Energy Efficiency 2022. Paris: IEA. กล่าวถึงแนวโน้มการใช้พลังงานและมาตรการเพิ่มประสิทธิภาพพลังงานในอาคาร

[6] ธนกฤต อินทร์ทอง, และ ปรีชา ชัยกิจ. (2561). การวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการปรับปรุงระบบแสงสว่างด้วยเทคโนโลยี LED. วารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม, 14(1), 77–88.

[7] มหาวิทยาลัยมหิดล. (2565). นโยบายการจัดการพลังงานและสิ่งแวดล้อมและนโยบายการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพและความยั่งยืนขององค์กร

[8] Occupational Safety and Health Administration. (2015). Safety and Health Regulations for General Industry (29 CFR 1910). มาตรฐานด้านความปลอดภัยในสถานที่ทำงาน รวมถึงความปลอดภัยด้านไฟฟ้า

[9] International Labour Organization. (2019). Safety and Health at the Heart of the Future of Work. แนวคิดด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยในการทำงาน

[10] World Health Organization. (2010). WHO Guidelines for Indoor Air Quality and Lighting. แนวทางด้านสภาพแวดล้อมในอาคารที่ปลอดภัยและเหมาะสมต่อสุขภาพ