

บทที่ 3

ระเบียบงานวิจัย

การศึกษาการพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ เพื่อใช้กับการทำนายปริมาณการใช้พลังงานในอาคารพักอาศัย ทำนายการใช้พลังงานภายในแต่ละเดือน ซึ่งจะสามารถทำนายการใช้พลังงานไฟฟ้ารวม ที่ใช้ไปกับอุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ ที่อยู่ในห้องพักของอาคารอพาร์ทเมนท์ กรณีศึกษา ก่อนที่จะเข้าสู่เนื้อหาในการพิจารณารูปของสมการที่ใช้ในการทำนายปริมาณการใช้พลังงาน ซึ่งมีหลักการของขั้นตอนที่มีผลต่องานวิจัย อยู่ด้วยกัน 8 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

- 3.1 พิจารณาอาคารกรณีศึกษา
- 3.2 จัดทำแผนที่พลังงาน
- 3.3 จัดเตรียมเครื่องมือวัดและตารางบันทึกผลการทดลอง

3.1 อาคารกรณีศึกษา

ในการพิจารณากรณีศึกษาเป็นการกล่าวถึงรายละเอียดที่แสดงแหล่งข้อมูลของงานวิจัย ได้แก่ สถานที่ แหล่งที่ตั้งของอาคาร ประเภทอาคาร แหล่งของการใช้พลังงานไฟฟ้าภายในอาคาร เป็นต้น ซึ่งมีลักษณะขั้นตอนในการพิจารณาจะสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ส่วน ดังนี้

1. ขั้นตอนการพิจารณาข้อมูลเบื้องต้นของอาคารอพาร์ทเมนท์

ในการศึกษาวิจัยลักษณะอาคารอพาร์ทเมนท์ที่มีความสูง 9 ชั้นระดับความสูง 100 เมตรจากระดับพื้นดิน โดยมีที่ตั้งอยู่ย่านแหล่งชุมชนอยู่ใกล้ตลาดขนาดใหญ่ มีอายุการใช้งานของอาคารประมาณ 20 ปี โดยเปิดใช้งานเมื่อ ปี พ.ศ. 2534 โดยมีธุรกิจหลักของอาคารเป็นที่พักอาศัยหรืออพาร์ทเมนท์ ข้อมูลเบื้องต้นของอาคารอพาร์ทเมนท์ ชื่ออาคารไพรินทร์อพาร์ทเมนท์ ตั้งอยู่ที่ 12/3 หมู่ 4 ถนนสายไหม แขวงสายไหม เขตดอนเมือง กรุงเทพมหานคร จำนวนชั้นภายในอาคาร 9 ชั้น จำนวนห้องพักแต่ละชั้น 19 ห้อง/ชั้น รวมจำนวนห้องพักทั้งหมด 171 ห้อง โดยมีจำนวนห้องที่มีระบบปรับอากาศจำนวน 50 ห้อง



ภาพที่ 3.1 อาคารอพาร์ทเมนท์กรณีศึกษา

ที่มา: ไพรินทร์อพาร์ทเมนท์



ภาพที่ 3.2 อุปกรณ์ไฟฟ้าภายในห้องตัวอย่าง

ที่มา: ไพรินทร์อพาร์ทเมนท์

2. การพิจารณาแหล่งการใช้พลังงานไฟฟ้า

จากการใช้พลังงานของอาคารอพาร์ทเมนท์จะมีการใช้พลังงานที่อยู่ในรูปของพลังงานไฟฟ้าเป็นหลัก แล้วนำมาใช้ให้กับอุปกรณ์ไฟฟ้า ตามความเหมาะสมกับช่วงเวลาการใช้งาน เช่น การใช้พลังงานไฟฟ้าเปลี่ยนเป็นพลังงานกลในระบบปรับอากาศหรือใช้พลังงานไฟฟ้าเปลี่ยนเป็น

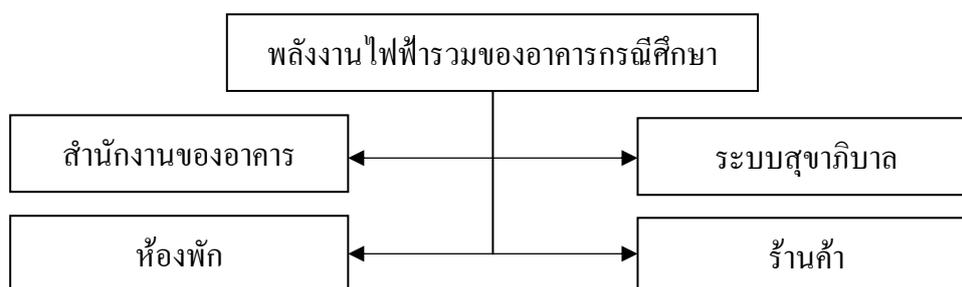
แสงสว่าง ฯลฯ จากการศึกษาพัฒนาแบบจำลอง เพื่อใช้กับการทำนายปริมาณการใช้พลังงาน โดยพิจารณาอุปกรณ์ที่ใช้พลังงานไฟฟ้าสูงสุดภายในห้องพัก พิจารณาจากขนาดการใช้พลังงานไฟฟ้า และชั่วโมงการใช้งาน ดังตารางที่ 3.4

3.2 การจัดทำแผนที่พลังงาน

จากลักษณะของแผนที่พลังงาน สามารถบอกรายละเอียดของกลุ่มอุปกรณ์พลังงาน ชนิดของอุปกรณ์พลังงาน สถานที่ติดตั้งของอุปกรณ์พลังงาน การใช้พลังงานต่อวันและสัดส่วนการใช้พลังงานของอุปกรณ์แต่ละรายการเปรียบเทียบกับพลังงานที่ใช้ทั้งหมด จากลักษณะดังกล่าว สามารถแบ่งแผนที่พลังงานออกเป็น 4 ระดับ ดังนี้

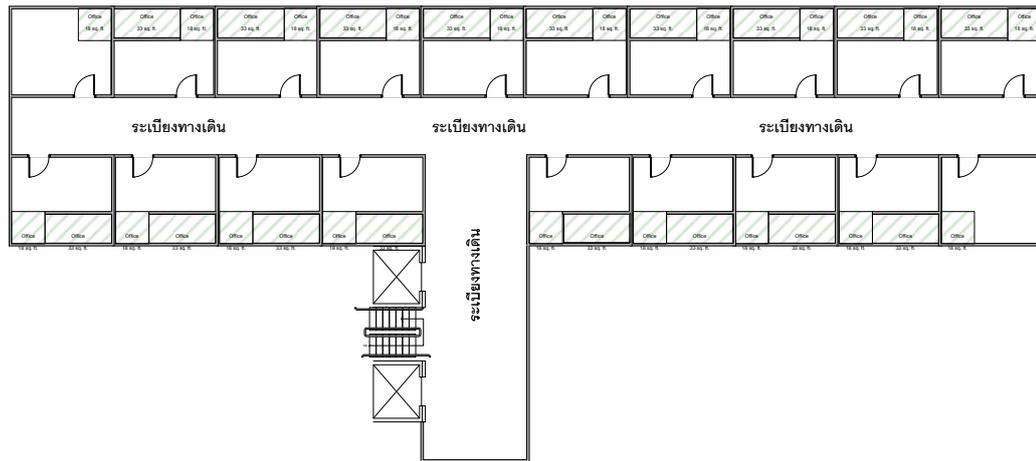
1. แผนที่ภาพรวม (Global Energy Map)
2. แผนที่ภาค (Local Energy Map)
3. แผนที่เขต (Zone Energy Map)
4. แผนที่เขตย่อย (Sub Zone Energy Map)

1. แผนที่ภาพรวม (Global Energy Map) โดยทำการแยกส่วนต่างๆภายในอาคารออก เพื่อพิจารณาสถานที่ภายในอาคาร ซึ่งประเภทของอาคารเป็นอาคารอพาร์ทเมนต์ มีสิ่งอำนวยความสะดวกภายในอาคารที่ได้จัดเตรียมไว้อำนวยความสะดวกไว้ให้ผู้ให้บริการห้องพัก เช่น ระบบลิฟต์ โดยสาร ระบบสุขาภิบาล สำนักงาน เป็นต้น ซึ่งสิ่งเหล่านี้ จะแสดงถึงแหล่งที่มาของการใช้พลังงานรวมของอาคารจากอุปกรณ์ที่ใช้พลังงานในระบบต่างๆ หรือสามารถเรียกได้อีกอย่างว่าแผนที่พลังงานภาพรวมของอาคาร แสดงดังภาพที่ 3.3



ภาพที่ 3.3 แหล่งที่มาของพลังงานที่เกิดขึ้นภายในอาคารอพาร์ทเมนต์

2. แผนที่ภาค (Local Energy Map) จากขอบเขตของการศึกษาการพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ เพื่อใช้กับการทำนายปริมาณการใช้พลังงานจะได้ดำเนินการจัดทำแผนที่พลังงานแบบตารางเฉพาะในส่วนของห้องพัก เมื่อพิจารณาข้อมูลจำนวนห้องพักในแต่ละชั้นของอาคารกรณีศึกษาได้ดังภาพที่ 3.4



ภาพที่ 3.4 แปลนห้องพักในแต่ละชั้นภายในอาคาร

3. แผนที่เขต (Zone Energy Map) ในการทดลองและเก็บข้อมูล โดยพิจารณาขนาดห้องพักภายในอาคารกรณีศึกษา เมื่อสำรวจและสอบถามผู้ดูแลอาคาร ทราบว่าห้องพักโดยรวมจะมีขนาดพื้นที่ใช้สอยต่างกัน ซึ่งสามารถแบ่งออกได้อยู่ 2 แบบ ด้วยกัน ดังนี้



ภาพที่ 3.5 แปลนห้องพักแบบที่ 1



ภาพที่ 3.6 แปลนห้องพักแบบที่ 2

ภาพที่ 3.5 ขนาดห้องพักในกรณีศึกษาแบบที่ 1 มีขนาดพื้นที่ใช้สอยแยกเป็นส่วนๆ ประกอบไปด้วย ห้องพัก ห้องน้ำ และระเบียงด้านนอกห้อง โดยพื้นที่ขนาดของใช้สอยรวมกันอยู่ที่ประมาณ 3.5 เมตร x 4.5 เมตร พร้อมทั้งห้องไม่มีหน้าต่าง โดยที่ผนังทั้งสองด้านปิดตลอดทั้งแนวความยาว ส่วนภาพที่ 3.6 ขนาดห้องพักในกรณีศึกษาแบบที่ 2 จะมีขนาดพื้นที่ใช้สอยรวม อยู่ที่ประมาณ 4 เมตร x 5 เมตร แบบห้องพักแบบที่ 2 จะมีห้องพัก, ห้องน้ำรวมอยู่ด้านในห้องทั้งหมด แต่ห้องลักษณะนี้มีหน้าต่างอยู่จำนวน 2 บาน หลังจากที่เรารวบรวมข้อมูลขนาดเบื้องต้นของห้องพักแต่ละแบบแล้ว จากขอบเขตของการศึกษาจะได้ดำเนินการจัดทำแผนที่พลังงานแบบตารางเฉพาะภายในห้องพัก โดยกำหนดห้องพักในกรณีศึกษา ซึ่งมีเกณฑ์ในการพิจารณาในการเก็บข้อมูลและวิเคราะห์การใช้พลังงานดังต่อไปนี้

4. แผนที่เขตย่อย (Sub Zone Energy Map) เป็นแผนที่พลังงานย่อย ที่แสดงส่วนประกอบอุปกรณ์ที่ใช้พลังงานไฟฟ้า โดยอุปกรณ์ย่อยนี้ เป็นส่วนที่อยู่ภายในห้องพักตัวอย่างกรณีศึกษา ที่แสดงรายละเอียดอุปกรณ์ไฟฟ้า เพื่อนำไปการคำนวณหาค่าพลังงานและสัดส่วนการใช้พลังงานของพลังงานไฟฟ้ารวม ดังตารางที่ 3.1

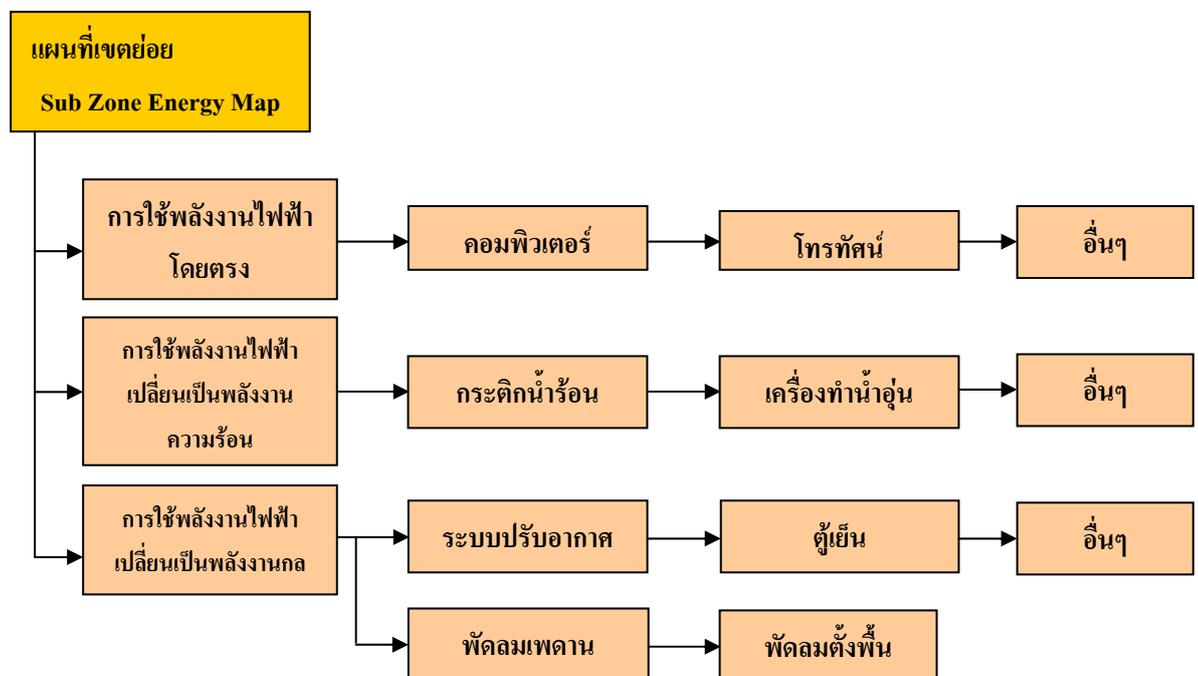
ตารางที่ 3.1 ขนาดกำลังไฟฟ้าของเครื่องใช้ไฟฟ้าพื้นฐานประเภทต่างๆ ในห้อง

เครื่องใช้ไฟฟ้า	กำลังไฟฟ้า (วัตต์)
พัดลมตั้งพื้น	20 – 75
พัดลมเพดาน	70 – 100
โทรทัศน์ขาว-ดำ	28 – 150
โทรทัศน์สี	80 – 180
เครื่องเล่นวีดีโอ	25 – 50
ตู้เย็น 7-10 คิว	70 – 145
หม้อหุงข้าว	450 - 1,500
เตาหุงต้มไฟฟ้า	200 - 1,500
หม้อชงกาแฟ	200 -600
เตาไมโครเวฟ	100 - 1,000
เครื่องปั่นขนมปัง	800 - 1,000
เครื่องทำน้ำอุ่น/ร้อน	2,500 - 12,000
เครื่องเป่าผม	400 - 1,000
เตารีดไฟฟ้า	750 - 2,000
เครื่องซักผ้าแบบมีเครื่องอบผ้า	3,000
เครื่องปรับอากาศ	1,200 - 3,300
เครื่องดูดฝุ่น	750 - 1,200
มอเตอร์จักรเย็บผ้า	40 – 90

ที่มา: กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน

จากข้อมูลตารางที่ 3.1 เป็นข้อมูลการใช้พลังงานมาตรฐานของกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงานที่ได้กำหนด ดังนั้นจึงนำข้อมูลมาตรฐานไปใช้ในการวิเคราะห์และคำนวณการใช้พลังงานของอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าต่อไป จากการพิจารณาอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าห้องพักในกรณีศึกษา โดยมีแนวทางดำเนินการเก็บข้อมูลโดยทำการแยกการพิจารณารูปแบบการใช้พลังงานออกเป็น 3 แบบ ด้วยกัน ประกอบไปด้วย

1. การใช้พลังงานไฟฟ้าโดยตรง ลักษณะโดยรวมเป็นการใช้พลังงานโดยตรงที่จะปรับเปลี่ยนขนาดของแรงดันสูงมาเป็นแรงดันต่ำ เพื่อที่จะนำไปใช้กับอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้า เช่น คอมพิวเตอร์, โทรทัศน์, เครื่องเสียง เป็นต้น
2. การใช้พลังงานไฟฟ้าเปลี่ยนเป็นพลังงานความร้อน ลักษณะโดยรวมเป็นการใช้พลังงานไฟฟ้าปรับเปลี่ยนเป็นพลังงานความร้อน ซึ่งทำการสร้างให้เกิดความร้อนโดยฮีตเตอร์ (Heater) ตัวอย่างอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้า เช่น กระจกน้ำร้อนไฟฟ้า เครื่องทำน้ำอุ่น เป็นต้น
3. การใช้พลังงานไฟฟ้าเปลี่ยนเป็นพลังงานกล ลักษณะโดยรวมเป็นการใช้พลังงานไฟฟ้าปรับเปลี่ยนเป็นพลังงานกล โดยมีมอเตอร์ (Motor) เป็นต้นกำลังขับเคลื่อนการทำงาน โดยตัวอย่างอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้า ได้แก่ เครื่องทำน้ำอุ่น เป็นต้น



ภาพที่ 3.7 โครงสร้างแผนที่เขตย่อยของห้องตัวอย่างที่แยกรายละเอียดการพลังงานไฟฟ้า

หลังจากที่ทราบแผนที่ภาพรวมที่แสดงสัดส่วนแผนที่พลังงาน เพื่อให้ในการวิเคราะห์การใช้พลังงานไฟฟ้า สำหรับในการพิจารณาลำดับต่อมาเป็นขั้นตอนการจัดเตรียมเครื่องมือที่ทำการวัดกระแสการใช้พลังงานของอุปกรณ์เพื่อนำมาใช้กำหนดปริมาณการใช้พลังงานของอุปกรณ์ พร้อมทั้งตารางการบันทึกข้อมูลจากการทดลอง จึงจะขอแนะนำลำดับต่อไป

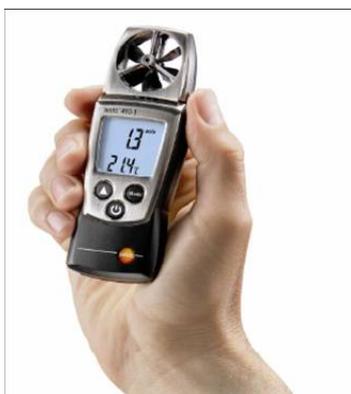
3.3 จัดเตรียมเครื่องมือวัดและตารางบันทึกผลการทดลอง

การเก็บข้อมูลการใช้พลังงานที่แสดงถึงรายละเอียดต่างๆ ที่เปรียบเสมือนโครงสร้างแผนพลังงาน โดยปกติแล้วจะจัดทำเป็นรูปแบบของเอกสารเพื่อให้ง่ายต่อการดำเนินการวิเคราะห์ และเพื่อแสวงหาปัญหา ง่ายต่อการนำไปใช้งานในส่วนอื่นๆ นอกจากนี้เครื่องมือวัดก็เป็นสิ่งสำคัญในการวัดผลที่เกิดขึ้น ซึ่งทั้งหมดนี้จะทำให้ทราบถึงปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าในแต่ละห้อง โดยทำการแยกการพิจารณาออกได้เป็น 2 ส่วนดังต่อไปนี้

1. การเก็บข้อมูลเบื้องต้น เป็นส่วนของเครื่องมือที่ใช้ในการวัดค่าตัวเลข ที่แสดงออกมาจากเครื่องมือที่ใช้วัดทั้งประมาณกระแส พลังงานที่ใช้กับอุปกรณ์ ความเร็วลม อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และความเข้มของแสง เป็นต้น สิ่งที่ได้จากการวัด เพื่อนำมาใช้ในการวิเคราะห์การใช้พลังงานของอุปกรณ์ต่อไป

จากพิจารณาการใช้พลังงานมาตรฐาน พิจารณาจากเนมเพลท (Name Plate) การใช้พลังงานของอุปกรณ์อาจจะไม่เพียงพอต่อการพิจารณา จึงต้องมีเครื่องมือและอุปกรณ์ที่นำมาใช้วัดปริมาณพลังงานที่ใช้จริง นำมาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการทำงานของอุปกรณ์ไฟฟ้าที่มีประสิทธิภาพ โดยที่เครื่องมือที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์ประกอบไปด้วยเครื่องมือดังนี้

- 1) เครื่องวัดความเร็วลมและอุณหภูมิ



ภาพที่ 3.8 อุปกรณ์วัดความเร็วลมและความชื้นสัมพัทธ์

ตารางที่ 3.2 ข้อมูลเบื้องต้นเครื่องวัดความเร็วลมและอุณหภูมิ

เครื่องวัดความเร็วลมแบบพกพา (แบบใบพัด 40 mm)	
ช่วงการวัด	ความเร็วลม 0.5 ถึง 20 m/s อุณหภูมิ -10 ถึง +50 C
	ความเร็วลม 0.5 ถึง 20 m/s อุณหภูมิ -10 ถึง +50 C
ค่าความคลาดเคลื่อน	ความเร็วลม +/- (0.2 m/s +2% of mv.)
	อุณหภูมิ +/- 0.5 C
ค่าความละเอียด	ความเร็วลม 0.1 m/s
	อุณหภูมิ 0.1 C
<p>ความไวในการอ่านค่าได้ 0.5 วินาที</p> <p>แสดงค่าการวัดในหน่วย m/s, km/h, fpm, mph, knots, windchill C/ F, beaufort, C และ F ได้</p> <p>คำนวณค่าเฉลี่ยความเร็วลมต่อจุดและต่อเวลาได้</p> <p>อุณหภูมิสำหรับใช้งานของตัวเครื่อง -10 ถึง +50 C</p> <p>จอแสดงผลมีไฟเรืองแสงสำหรับอ่านค่าในที่มืดได้</p>	

2) แคลมป์มิเตอร์ (Clamp meter)



ภาพที่ 3.9 แคลมป์มิเตอร์ (Clamp meter) รุ่น Fluke 322 อุปกรณ์วัดกระแสที่เกิดขึ้น

แคลมป์มิเตอร์ร็อนกประสงค์ วัดได้ทั้งกระแสโพลด แรงดัน AC และวัดความต่อเนื่องของวงจร สวิตช์ ฟิวส์ หรือหน้าสัมผัส ขนาดกระทัดรัด แข็งแรง วัดกระแสได้สูงถึง 400 A รุ่น 322 วัดแรงดัน DC ได้ และให้ความละเอียดสูงที่โพลดกระแสต่ำกว่า 40 A

ตารางที่ 3.3 ข้อมูลเบื้องต้นของแคลมป์มิเตอร์

แคลมป์มิเตอร์ มีขนาดเล็ก เหมาะมือ สะดวกใช้ในที่แคบ	
ความแม่นยำการวัด	1.8% basic accuracy
ให้ความละเอียดการวัดที่	0.01A และ 0.1 V
วัดกระแส AC	400 A
วัดแรงดัน DC (เฉพาะรุ่น Fluke 322)	ได้ 600 V
1. วัดความต้านทาน 4000 Ω 2. มาตรฐานความปลอดภัย 600 V CAT III	

3) เครื่องวัดแสงสว่าง



ภาพที่ 3.10 เครื่องวัดแสงสว่าง

สามารถวัดความเข้มแสงสว่างได้ ตั้งแต่ 0 - 10,000 ลักซ์ คุณลักษณะของเครื่องวัดแสงต้องเป็นไปตามมาตรฐาน CIE 1931 ของคณะกรรมการระหว่างประเทศว่าด้วยความส่องสว่าง (International Commission on Illumination) หรือ ISO/CIE 10527

ตารางที่ 3.4 ข้อมูลเบื้องต้นเครื่องวัดค่าความเข้มแสง

เครื่องวัดค่าความเข้มแสงชนิดพกพา	
ช่วงการวัด	0 ถึง +99,999 lux
ค่าความคลาดเคลื่อน	+/- 3 % (เปรียบเทียบกับค่าอ้างอิง)
ค่าความละเอียดในการวัด	1 lux (ช่วงการวัด 0 ถึง 19,999 lux)
	10 lux (ช่วงการวัด 20,000 ถึง 99,999 lux)
1. ความไวในการอ่านค่าได้ 0.5 วินาที	4. อุณหภูมิสำหรับใช้งานของตัวเครื่อง 0 ถึง +50 C
2. แสดงค่าการวัดในหน่วย Lux, footcandle ได้	5. ใช้พลังงานจากแบตเตอรี่ขนาด 3A จำนวน 2 ก้อน
3. อายุการใช้งานของแบตเตอรี่ประมาณ 20 ชั่วโมง	6. ขนาด 133 x 46 x 25 mm

การเก็บข้อมูลเบื้องต้น อีกส่วนเป็นการเก็บข้อมูลที่น่ามาใช้ในการเปรียบเทียบกัน ระหว่างการใช้พลังงานจริงที่แสดงจากโบบิลแจ้งค่าไฟฟ้าและการโปรแกรมแบบจำลองการทำนาย การใช้พลังงาน โดยได้มีการเก็บข้อมูลจากผู้อาศัยด้วยเอกสารบันทึกการใช้พลังงานจากผู้ใช้ ซึ่งมี ข้อมูลภายในใบสอบถามดังนี้

ตารางที่ 3.5 ข้อมูลเอกสารใบบันทึกการใช้งานอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าพลังงาน

แบบฟอร์มเอกสารใบสอบถามการใช้พลังงาน			
1.อาชีพในปัจจุบัน <input type="checkbox"/> ทำงาน (ตอบในข้อ 1.1) <input type="checkbox"/> นักศึกษา (ตอบในข้อ 1.2) <input type="checkbox"/> อื่นๆ...			
ข้อมูล 1.1 ช่วงเวลาการทำงาน			
<input type="checkbox"/> ทำงานเช้า ช่วงเวลา 8.30 – 17.00 น	<input type="checkbox"/> ทำงานบ่าย ช่วงเวลา 17.00 – 8.00 น	<input type="checkbox"/> ช่วงเวลาอื่นๆ...	
ข้อมูล 1.2 ช่วงเวลาเรียนของนักศึกษา			
<input type="checkbox"/> ช่วงเวลาเรียนเช้า	<input type="checkbox"/> ช่วงเวลาเรียนบ่าย	<input type="checkbox"/> ช่วงเวลาเรียนเย็น	<input type="checkbox"/> ช่วงเวลาอื่นๆ..
ข้อมูลเครื่องปรับอากาศ			
1. ภายในห้องมีระบบปรับอากาศหรือไม่ <input type="checkbox"/> มี (ตอบในข้อ 2.1) <input type="checkbox"/> ไม่มี			
ช่วงเวลาการเปิดแอร์ใช้งาน <input type="checkbox"/> 8.00 – 12.00น <input type="checkbox"/> 12.00 – 17.00 น <input type="checkbox"/> อื่นๆ.....			
ข้อมูล 2.1 มีการทำความสะอาดหรือบำรุงรักษาอุปกรณ์ระบบปรับอากาศหรือไม่			
<input type="checkbox"/> มี (ตอบในข้อ 2.2) <input type="checkbox"/> ไม่มี			
ข้อมูล 2.2 ช่วงเวลาที่ทำความสะอาด <input type="checkbox"/> 1 เดือน <input type="checkbox"/> 2 เดือน <input type="checkbox"/> 3 เดือน อื่นๆ.....			
ข้อมูลระบบส่องสว่าง			
2. ภายในห้องมีหลอดไฟฟ้าหรือไม่ <input type="checkbox"/> มี (ตอบในข้อ 3.1) <input type="checkbox"/> ไม่มี			
ช่วงเวลาการเปิดใช้งาน <input type="checkbox"/> 8.00 – 12.00น <input type="checkbox"/> 12.00 – 17.00 น <input type="checkbox"/> ทั้งวัน <input type="checkbox"/> อื่นๆ.. <input type="checkbox"/>			
ข้อมูล 3.1 มีการทำความสะอาดหรือบำรุงรักษาอุปกรณ์หลอดไฟฟ้าหรือไม่			
<input type="checkbox"/> มี (ตอบในข้อ 3.2) <input type="checkbox"/> ไม่มี			
ข้อมูล 3.2 ลักษณะการทำความสะอาด <input type="checkbox"/> เช็ดหลอด <input type="checkbox"/> เปลี่ยนหลอด <input type="checkbox"/> อื่นๆ.....			
ข้อมูล 3.3 ช่วงเวลาที่ทำความสะอาด <input type="checkbox"/> 1 เดือน <input type="checkbox"/> 2 เดือน <input type="checkbox"/> 3 เดือน <input type="checkbox"/> อื่นๆ.....			
ข้อมูลการใช้พลังงานรูปแบบอื่นๆ			
3. ภายในห้องมีตู้เย็นหรือไม่ <input type="checkbox"/> มี <input type="checkbox"/> ไม่มี			
ภายในห้องมีเตารีดหรือไม่ มี (<input type="checkbox"/> รีดเป็นวัน <input type="checkbox"/> รีดเป็นสัปดาห์) ไม่มี <input type="checkbox"/>			
ภายในห้องมีโทรทัศน์หรือ <input type="checkbox"/> มี (เปิดวันที่ชั่วโมง..... <input type="checkbox"/>) ไม่มี <input type="checkbox"/>			
ภายในห้องเปิดพัดลมเพดานหรือไม่ <input type="checkbox"/> เปิด (เปิดวันที่ชั่วโมง.....) ไม่เปิด <input type="checkbox"/>			
ภายในห้องเปิดพัดลมตั้งพื้นหรือไม่ <input type="checkbox"/> มี (เปิดวันที่ชั่วโมง.....) ไม่มี <input type="checkbox"/>			
ภายในห้องมีคอมพิวเตอร์หรือไม่ <input type="checkbox"/> มี (เปิดวันที่ชั่วโมง.....) ไม่มี <input type="checkbox"/>			

ตารางที่ 3.6 การบันทึกช่วงเวลาการใช้งานของอุปกรณ์ไฟฟ้า

ตารางสำรวจการใช้งานของอุปกรณ์

ชื่ออุปกรณ์ ผู้บันทึก ประจำเดือน

วันที่	เช้า								บ่าย								ดึก								
	5.00	6.00	7.00	8.00	9.00	10.00	11.00	12.00	13.00	14.00	15.00	16.00	17.00	18.00	19.00	20.00	21.00	22.00	23.00	0.00	1.00	2.00	3.00	4.00	
1																									
2																									
3																									
4																									
5																									
6																									
7																									
8																									
9																									
10																									
11																									
12																									
13																									
14																									
15																									
16																									
17																									
18																									
19																									
20																									
21																									
22																									
23																									
24																									
25																									
26																									
27																									
28																									
29																									
30																									
31																									