

## บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย

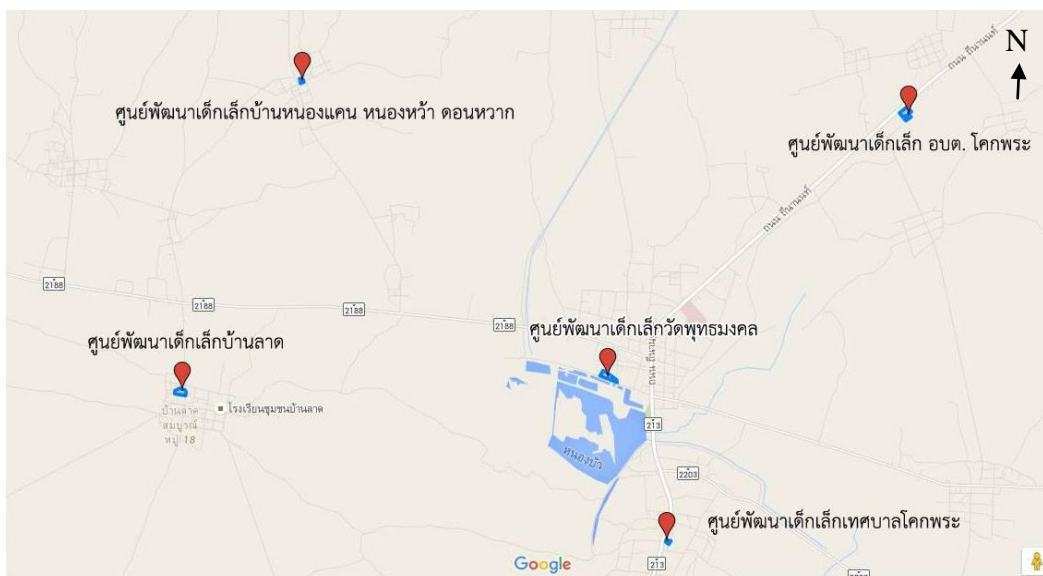
การศึกษาความเข้มของแสงสว่างและระดับความร้อนภายในอาคารเรียนของศูนย์พัฒนาเด็กเล็กอำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม มีรายละเอียดของขั้นตอนการวิจัยดังนี้

- 3.1 การสำรวจพื้นที่การศึกษา
- 3.2 การศึกษาความเข้มของแสงสว่างภายในอาคาร
- 3.3 การศึกษาความร้อนภายในอาคารเรียน
- 3.4 การเปรียบเทียบผลการตรวจวัดกับค่ามาตรฐาน

### 3.1 การสำรวจพื้นที่การศึกษา

จากการสำรวจศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม พบว่ามีจำนวนรวม 6 แห่ง แต่มี 1 แห่งที่อยู่ระหว่างซ่อมบำรุงไม่สามารถทำการตรวจวัดได้ ดังนั้นคณะผู้วิจัยจึงได้กำหนดศูนย์พัฒนาเด็กเล็กที่จะเป็นพื้นที่ศึกษาจำนวน 5 แห่ง ดังนี้

- 1) ศูนย์พัฒนาเด็กเล็กเทศบาลตำบลโคกพระ มีห้องเรียนพร้อมห้องปฏิบัติงาน 3 ห้อง
  - 2) ศูนย์พัฒนาเด็กเล็กบ้านลาด มีห้องเรียนพร้อมห้องปฏิบัติงาน 1 ห้อง
  - 3) ศูนย์พัฒนาเด็กเล็กวัดพุทธมงคล มีห้องเรียนพร้อมห้องปฏิบัติงาน 2 ห้อง
  - 4) ศูนย์พัฒนาเด็กเล็กองค์การบริหารส่วนตำบลโคกพระ มีห้องเรียนพร้อมห้องปฏิบัติงาน 4 ห้อง
  - 5) ศูนย์พัฒนาเด็กเล็กบ้านหนองแคน หนองหว้า ดอนบาก มีห้องเรียนพร้อมห้องปฏิบัติงาน 2 ห้อง
- ดังนั้นในการศึกษานี้ มีจำนวนตัวอย่างที่เป็นห้องเรียนพร้อมจุดปฏิบัติงานของครู รวมทั้งสิ้น 12 ห้อง



ภาพที่ 3.1 แผนที่พื้นที่การศึกษาความเข้มของแสงสว่างและระดับความร้อนภายในอาคารเรียน ศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม

### 3.2 การศึกษาความเข้มของแสงสว่างภายในอาคาร

การกำหนดพื้นที่ตรวจวัดความเข้มของแสงสว่าง ในการกำหนดจุดตรวจวัดความเข้มของแสงสว่าง จะตรวจวัดเฉพาะห้องที่มีการเรียนการสอน ซึ่งจะทำให้การตรวจวัดที่อาคารเรียนศูนย์พัฒนาเด็กเล็กเทศบาลตำบลโคกพระ ศูนย์พัฒนาเด็กเล็กบ้านลาด ศูนย์พัฒนาเด็กเล็กวัดพุทธมงคล ศูนย์พัฒนาเด็กเล็กองค์การบริหารส่วนตำบลโคกพระ และศูนย์พัฒนาเด็กเล็กบ้านหนองแคน หนองหว้า ดอนบาก ที่ได้จากการข้อ 3.1 นั้น คณะผู้วิจัยได้ทำการสำรวจทั้ง 5 ศูนย์ พบว่ามีจำนวนห้องทั้งสิ้น 12 ห้อง และมีการใช้ประโยชน์เป็นห้องเรียน 12 ห้อง จุดปฏิบัติงานของครู 9 จุด โดยรายละเอียดการใช้ประโยชน์ห้องในแต่ละศูนย์ ดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 รายละเอียดจำนวนการใช้ประโยชน์ของห้องในแต่ละศูนย์ที่ทำการตรวจวัดความเข้มของแสงสว่างภายในอาคารเรียนศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม

พื้นที่ศึกษา	จำนวนห้องเรียน (ห้อง)	ตำแหน่ง (จุด)		
		ห้องเรียนลำดับที่	การวัดแบบพื้นที่ทั่วไป	การวัดแบบจุดปฏิบัติงาน
1) ศูนย์พัฒนาเด็กเล็กเทศบาลตำบลโคกพระ	3	1/1	12	-
		1/2	12	-
		1/3	12	1
2) ศูนย์พัฒนาเด็กเล็กบ้านลาด	1	2/1	12	1
3) ศูนย์พัฒนาเด็กเล็กวัดพุทธมงคล	2	3/1	12	1
		3/2	12	1
4) ศูนย์พัฒนาเด็กเล็กองค์การบริหารส่วนตำบลโคกพระ	4	4/1	12	1
		4/2	12	1
		4/3	12	-
		4/4	12	1
5) ศูนย์พัฒนาเด็กเล็กบ้านหนองแคน หนองหว้า ดอนบาก	2	5/1	12	1
		5/2	12	1

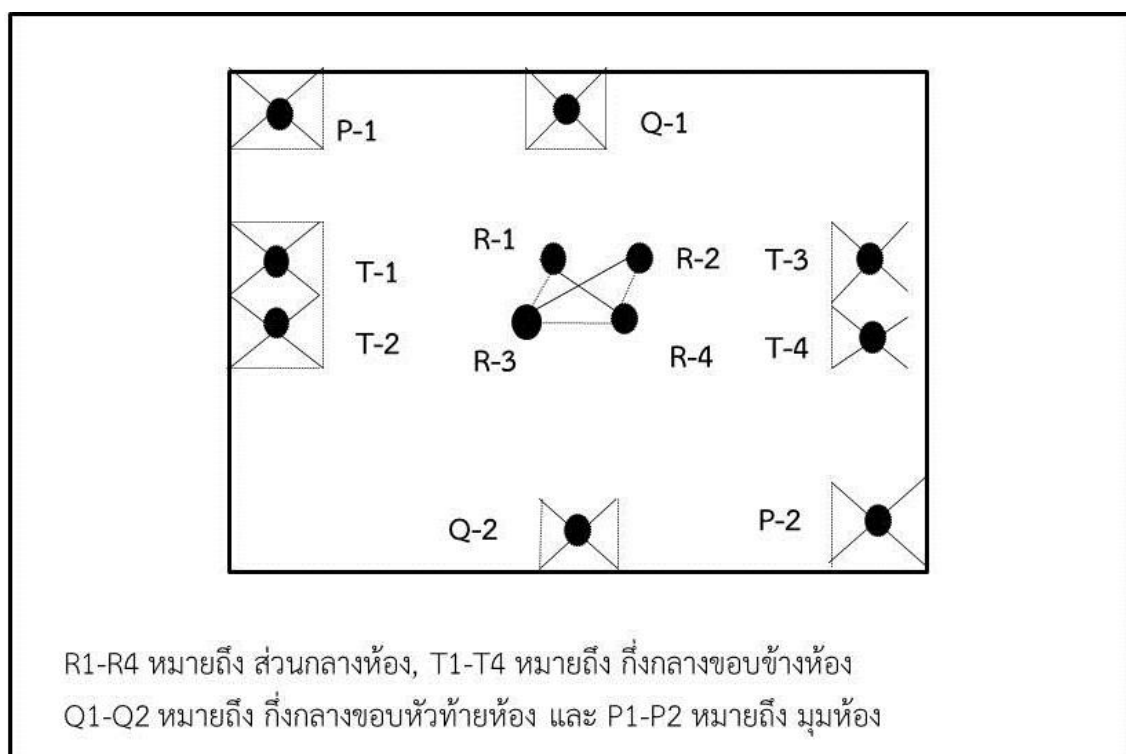
#### 3.2.1 วิธีการตรวจวัดความเข้มของแสงสว่าง

วิธีการตรวจวัดความเข้มของแสงสว่างของห้องต่างๆ ที่กำหนดไว้ในข้อ 3.3 นั้นจะใช้เครื่องวัดแสงสว่าง (Lux meter) โดยวิธีการตรวจวัดแสงจะทำการตรวจวัด 2 แบบคือการตรวจวัดแสงเฉลี่ยแบบพื้นที่ทั่วไปและการตรวจวัดแสงแบบจุดปฏิบัติงานซึ่งมีรายละเอียดวิธีการตรวจวัดดังนี้

### 3.2.1.1 การตรวจวัดแสงเฉลี่ยแบบบริเวณพื้นที่ทั่วไป (Area Measurement)

เป็นการตรวจวัดความเข้มของแสงสว่างภายในอาคาร ศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก ภายในห้องเรียน และห้องปฏิบัติงานของครู รวมจำนวน 12 ห้อง โดยในแต่ละห้องจะวางเครื่องมือตรวจวัดแสงสว่างในบริเวณต่างๆของห้อง ดังนี้

- (1) บริเวณกึ่งกลาง - ขอบหัวท้ายห้องเรียน / ห้องปฏิบัติทำงานของครูรวมจำนวน 2 จุด โดยบันทึกค่าแสงสว่างที่อ่านได้ในแต่ละจุดเป็น Q1 และ Q2 ตามลำดับ
- (2) บริเวณมุมห้องเรียน / ห้องปฏิบัติทำงาน รวมจำนวน 2 จุด โดยบันทึกค่าแสงสว่างที่อ่านได้ เป็น P1 และ P2 ตามลำดับ
- (3) บริเวณกึ่งกลางขอบข้างห้องเรียน / ห้องปฏิบัติทำงานจำนวน 4 จุด โดยบันทึกแสงสว่างที่อ่านได้ แต่ละจุดเป็น T1 T2 T3 และ T4 ตามลำดับ
- (4) บริเวณจุดกึ่งกลางห้องเรียน/ห้องปฏิบัติทำงานรวมจำนวน 4 จุดโดยบันทึกค่าแสงสว่างที่อ่านได้แต่ละจุดเป็น R1 R2 R3 และ R4 โดยรายละเอียดตำแหน่งจุดตรวจวัดแสงเฉลี่ยแบบบริเวณพื้นที่โดยไปได้แสดงไว้ในภาพที่ 3.1
- (5) ทำการทดลอง โดยวัดแสงสว่างที่กำหนดจุดไว้ระยะความสูง 7.5 ซม. วัดตำแหน่งเดิมทุกครั้ง ซ้ำๆกัน จำนวน 3 ครั้ง และใช้ผู้วัดคนเดิมวัด
- (6) บันทึกผล



ภาพที่ 3.2 ตำแหน่งตรวจวัดความเข้มของแสงสว่างในห้องเรียน

(กรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน, 2549)

### 3.2.1.2 การวัดแสงเฉลี่ยแบบจุดปฏิบัติงาน (Spot Measurement)

เป็นการตรวจวัดความเข้มแสงสว่างบริเวณที่โต๊ะทำงานโดยใช้สายตาเฉพาะจุดหรือต้องใช้สายตากับที่ในการทำงาน ตรวจวัดในจุดที่สายตาทะลุขึ้นงานหรือจุดที่ทำงานของผู้ปฏิบัติงาน (Point of Work) ภายในห้องปฏิบัติงานของครู ทั้งหมด 5 อาคาร รวม 12 ห้อง โดยวางเครื่องวัดแสงในแนวระนาบเดียวกับขึ้นงาน หรือพื้นผิวที่สายตาทะลุกระทบ แล้วอ่านค่า ค่าที่ได้นำไปเปรียบเทียบกับมาตรฐานตามกฎกระทรวงแรงงาน ว่าด้วยการกำหนดมาตรฐานในการบริหารและจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน เกี่ยวกับ ความร้อน แสงสว่าง และเสียง พ.ศ. 2549 หมวด 2 แสงสว่าง

### 3.2.2 การวิเคราะห์ข้อมูล

#### 3.2.2.1 การวิเคราะห์ข้อมูลจากผลการตรวจวัดแสงเฉลี่ยแบบบริเวณพื้นที่ทั่วไป

นำข้อมูลความเข้มของแสงสว่างที่ได้จากการตรวจวัดในหัวข้อ 3.3 มาทำการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. ทำการหาค่าเฉลี่ยของผลการตรวจวัดค่าแสงสว่างในแต่ละตำแหน่งของผลการตรวจวัด กล่าวคือ หาค่าเฉลี่ย P1 - P2 , T1 - T2 , Q1- Q2 และ R1 - R4

2. นำค่าเฉลี่ยที่ได้ในแต่ละบริเวณมาแทนค่าในสมการที่ (1)

$$\text{ค่าความเข้มของแสงสว่างแบบเฉลี่ย} = \frac{RN(M-1)+ON+T(M-1)+P/M}{(N+1)} \dots\dots\dots (1)$$

เมื่อ N แทน จำนวนหลอดไฟ

M แทน จำนวนแถวของหลอดไฟภายในพื้นที่ตรวจวัด

P แทน ค่าเฉลี่ยความเข้มของแสงสว่างบริเวณมุมห้อง (ค่าเฉลี่ยของ P1 - P2 )

T แทน ค่าเฉลี่ยความเข้มของแสงสว่างบริเวณกึ่งกลางขอบข้างห้อง  
(ค่าเฉลี่ยของ T1 - T2)

Q แทน ค่าเฉลี่ยความเข้มของแสงสว่างบริเวณกึ่งกลางขอบหัว-ท้ายห้อง  
(ค่าเฉลี่ยของ Q1- Q2 )

R แทน ค่าเฉลี่ยความเข้มของแสงสว่างบริเวณในส่วนกลางห้อง (ค่าเฉลี่ยของ R1 - R4 )

3. นำค่าเฉลี่ยความเข้มของแสงสว่างที่คำนวณได้จากสมการที่ (1) ไปเปรียบเทียบกับค่าความเข้มของแสงสว่างตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ในข้อ 3.6.4

#### 3.2.2.2 การวิเคราะห์ข้อมูลจากผลการตรวจวัดแสงเฉลี่ยแบบจุดปฏิบัติงาน

นำผลการตรวจวัดที่ได้ในแต่ละจุดเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานที่ได้กำหนดไว้ในข้อ 3.2.3

### 3.2.3 ค่ามาตรฐานความเข้มของแสงสว่าง

ความเข้มของแสงสว่างในส่วนของการตรวจวัดแสงเฉลี่ยแบบบริเวณพื้นที่ทั่วไป ได้ใช้เกณฑ์มาตรฐานของ CIE ซึ่งกำหนดให้ห้องเรียน ห้องเรียนพร้อมห้องปฏิบัติการและห้องปฏิบัติงานต่างๆควรมีค่าความเข้มของแสงสว่างเฉลี่ย 300 ลักซ์ (รายละเอียดความเข้มของแสงสว่างตามเกณฑ์มาตรฐานของ CIE ได้เสนอไว้ในบทที่ 2 ตารางที่ 2.1) สำหรับการตรวจวัดแสงแบบจุดปฏิบัติการได้ใช้เกณฑ์มาตรฐานตามประกาศกฎกระทรวงของกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงานกระทรวงแรงงาน เรื่องการกำหนด

มาตรฐานในการบริหารและจำกัดการด้านความปลอดภัยอาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมเกี่ยวกับ ความร้อนแสงสว่างและเสียง พ.ศ. 2549 หมวด 2 โดยรายละเอียดค่ามาตรฐานได้แสดงไว้ใน ตารางที่ 3.2

**ตารางที่ 3.2** ค่ามาตรฐานความเข้มข้นของแสงสว่างแบบจุดปฏิบัติงานภายในอาคารตาม ประกาศกฎกระทรวง

ประเภทงาน	อาคาร/พื้นที่	ค่าเฉลี่ยความเข้มของแสงสว่าง (ลักซ์)
บริเวณพื้นที่ทั่วไป งานสำนักงาน	โต๊ะทำงานหรือโต๊ะเอกสาร	400
	<b>คอมพิวเตอร์</b>	
	- งานบันทึกข้อมูล	600
	- บริเวณพื้นที่แสดงข้อมูล (จอคอมพิวเตอร์)	600
	ห้องธุรการ	
	-การเขียนการอ่านและการ จัดเก็บเอกสารอื่นๆ	400

ที่มา : กรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน,2549

### 3.3 การศึกษาความร้อนภายในอาคารเรียน

การกำหนดพื้นที่ตรวจวัดระดับความร้อนภายในอาคาร ได้แก่ ศูนย์พัฒนาเด็กเล็กเทศบาล ตำบลโคกพระ ศูนย์พัฒนาเด็กเล็กบ้านลาด ศูนย์พัฒนาเด็กเล็กวัดพุทธมงคล ศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก องค์การบริหารส่วนตำบลโคกพระ และศูนย์พัฒนาเด็กเล็กบ้านหนองแคน หนองหว้า ดอนบาก ที่ได้จากการข้อ 3.1 นั้น คณะผู้วิจัยได้ทำการสำรวจทั้ง 5 ศูนย์ โดยจะทำการตรวจวัดระดับความร้อนภายในอาคาร ซึ่งจะได้จำนวนตัวอย่าง 12 ห้องเรียน โดยรายละเอียดการใช้ประโยชน์ของห้องในแต่ละศูนย์แสดงใน ตารางที่ 3.3

**ตารางที่ 3.3** รายละเอียดจำนวนห้องที่ทำการตรวจระดับความร้อนภายในอาคารศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก  
อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม

พื้นที่ศึกษา	ลำดับห้องเรียนที่
1) ศูนย์พัฒนาเด็กเล็กเทศบาลตำบลโคกพระ	1/1
	1/2
	1/3
2) ศูนย์พัฒนาเด็กเล็กบ้านลาด	2/1
3) ศูนย์พัฒนาเด็กเล็กวัดพุทธมงคล	3/1
	3/2
4) ศูนย์พัฒนาเด็กเล็กองค์การบริหารส่วนตำบลโคกพระ	4/1
	4/2
	4/3
	4/4
5) ศูนย์พัฒนาเด็กเล็กบ้านหนองแคน หนองหว้า ดอนบาก	5/1
	5/2
<b>รวม</b>	<b>12 ห้อง</b>

### 3.3.1 วิธีการตรวจวัดความร้อน

การตรวจวัดระดับความร้อน มีขั้นตอนดังนี้

- 1) จัดเตรียมและตรวจสอบอุปกรณ์หรือเครื่องมือที่ใช้ในการตรวจวัดระดับความร้อนให้มีคุณลักษณะตามที่กำหนดไว้
- 2) ติดตั้งเครื่องมือบนขาตั้งสูงจากพื้นระดับหน้าอกของผู้ตรวจวัด จัดวางในบริเวณที่อากาศสามารถพัดผ่านได้ โดยไม่มีสิ่งใดบังไว้
- 3) ตั้งอุปกรณ์หรือเครื่องมือไว้อย่างน้อย 15 นาที ก่อนอ่านค่า บันทึกค่า WBGT
- 4) ทำการตรวจวัดโดยการติดตั้งเครื่องมือไว้ที่บริเวณกึ่งกลางห้อง ทำการตรวจวัด 3 ครั้ง โดยแต่ละครั้งจะอ่านค่าทุก 15 นาที

### 3.3.2 การวิเคราะห์ข้อมูล

- 1) หาค่าเฉลี่ยของผลการตรวจวัดระดับความร้อนในแต่ละตำแหน่งของผลการตรวจวัด
- 2) นำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานตามกฎหมายกระทรวงกำหนด มาตรฐาน ในการบริหารและจัดการความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียง พ.ศ. 2549
- 3) สรุปผลการประเมินระดับความร้อน

### 3.3.3 ค่ามาตรฐานระดับความร้อน

การตรวจวัดระดับความร้อนได้ใช้เกณฑ์มาตรฐานตามประกาศกฎกระทรวงของกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงานกระทรวงแรงงาน เรื่องการกำหนดมาตรฐานในการบริหารและการ

จัดการด้านความปลอดภัยอาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียง พ.ศ. 2549 โดยรายละเอียดค่ามาตรฐานได้แสดงไว้ใน ตารางที่ 3.4

**ตารางที่ 3.4** ค่ามาตรฐานระดับความร้อน WBGT ตามกฎหมายไทย

ความหนัก-เบาของงาน	อุณหภูมิเป็นองศาเซลเซียสเวทบัลบีโกลบ
งานเบาไม่เกิน 200 กิโลแคลอรี/ชั่วโมง	34
งานปานกลาง 201 ถึง 350 กิโลแคลอรี/ชั่วโมง	32
งานหนัก มากกว่า 350 กิโลแคลอรี/ชั่วโมง	30

**ที่มา :** ประกาศตามกฎกระทรวงของกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน กระทรวงแรงงาน เรื่องการกำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัยอาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียง พ.ศ. 2549

### 3.4 การเปรียบเทียบผลการตรวจวัดกับค่ามาตรฐาน

#### 3.4.1 ค่ามาตรฐานความเข้มของแสงสว่าง

ผลการตรวจวัดจากการวัดแสงเฉลี่ยแบบบริเวณพื้นที่ทั่วไป ซึ่งกำหนดให้ห้องเรียน จะนำไปเปรียบเทียบกับค่าความเข้มของแสงสว่างตามเกณฑ์มาตรฐานของ CIE (Commission International de L Eclairage) คือ ห้องเรียนพร้อมห้องปฏิบัติการและห้องปฏิบัติงานต่างๆควรมีค่าความเข้มของแสงสว่างเฉลี่ย 300 ลักซ์ สำหรับผลการตรวจวัดแสงแบบจุดปฏิบัติงานจะเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานตามประกาศกฎกระทรวงของกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน กระทรวงแรงงาน เรื่องการกำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียง พ.ศ. 2549 หมวด 2 ซึ่งตามเกณฑ์มาตรฐานของประกาศกระทรวงฯ ได้กำหนดค่าความเข้มของแสงสว่าง ณ บริเวณโต๊ะทำงานไว้ต้องไม่น้อยกว่า 400 ลักซ์ และบริเวณโต๊ะคอมพิวเตอร์ต้องไม่น้อยกว่า 600 ลักซ์

#### 3.4.2 ค่ามาตรฐานระดับความร้อน

ผลการตรวจวัดระดับความร้อนจะนำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานของกฎกระทรวง กำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียง พ.ศ. 2549 หมวด 1