**ภาคผนวก ค**

**เครื่องมือตรวจวัดและวิธีการการใช้**

**ภาคผนวก ค**

**เครื่องมือตรวจวัดและวิธีการใช้**

**1. เครื่องมือตรวจวัดความเข้มของแสงสว่าง**

 อุปกรณ์ที่ใช้ในการตรวจวัดความเข้มของแสงสว่าง ได้แก่ ลักซ์มิเตอร์ (Lux Meter)

**ภาพที่ ค 1** เครื่องวัดแสงสว่างลักซ์มิเตอร์ (Lux Meter)

 เครื่องลักซ์มิเตอร์ มีคุณลักษณะสามารถวัดความเข้มแสงสว่างได้ ตั้งแต่ 0 – มากกว่า 10,000 ลักซ์ โดยมีส่วนประกอบที่สำคัญ 2 ส่วน คือ

 1.1 เซลรับแสง (Photo Cell) ทำด้วยแก้วหรือพลาสติกด้านในเคลือบด้วยสารซิลิกอน (Silicon) หรือ เซเลเนียม (Selenium) ทำหน้าที่เปลี่ยนพลังงานแสงเป็นพลังงานไฟฟ้า ถ้าความเข้มแสงสว่างมาก พลังงานไฟฟ้าที่เกิดขึ้นจะมากตามไปเป็นสัดส่วน เซลรับแสง อาจถูกออกแบบให้โค้งนูนเล็กน้อย เพื่อให้แสงจากทิศทางต่างๆ ตกกระทบในมุม 90 องศาหรือใกล้เคียงที่สุด ได้รอบด้าน

 1.2 ส่วนมิเตอร์ (Meter) ส่วนนี้จะรับพลังงานไฟฟ้าที่เกิดจากเซลรับแสงและแสดงค่าบนหน้าจอเป็นความเข้มแสงสว่าง

**ขั้นตอนและวิธีการใช้เครื่องมือตรวจวัดแสงสว่าง** (วันทนี พันธุ์ประสิทธิ์, 2545)

 1. ปรับให้เครื่องอ่านค่าที่ศูนย์ก่อนทำการตรวจวัดแสงสว่าง ต้องปรับให้เครื่องอ่านค่าที่ศูนย์ก่อนทุกครั้ง การปรับเครื่องเช่นนี้ เรียกว่า Zeroing ซึ่งไม่ใช่การปรับเทียบความถูกต้อง (Calibration) ของเครื่องมือ การปรับให้เครื่องอ่านค่าที่ศูนย์ ก่อนการเริ่มอ่านค่าเป็นจำเป็นสิ่งจำเป็นสามารถทำได้โดยใช้วัสดุสีดำทึบแสงปิดที่เซลรับแสงแล้วเปิดเครื่องและอ่านค่า ค่าที่อ่านได้ควรเป็นศูนย์ เนื่องจากไม่มีแสงตกกระทบเซลรับแสง หากไม่เป็นเช่นนั้น ต้องปรับมิเตอร์ให้อ่านค่าศูนย์ก่อนเริ่มการตรวจวัด

 2. ปรับมิเตอร์ โดยมิเตอร์บางรุ่นจะมีปุ่มให้ปรับเลือกช่วงของความเข้มแสงสว่างระดับต่างๆหากไม่แน่ใจว่าระดับความเข้มของแสงสว่างเป็นปริมาณเท่าไรให้ปรับปุ่มไปช่วงของการวัดที่ระดับสูงก่อนถ้าไม่ใช่ช่วงการวัดนั้นจึงค่อยปรับสเกลต่ำลงมา

 3. ศึกษาลักษณะการทำงานของผู้ปฏิบัติงาน ขนาดของชิ้นงาน ความละเอียดของงาน ปัจจัยแวดล้อมที่ส่งผลกระทบต่อการมอง การส่องสว่าง และคุณภาพของการส่องสว่าง

 4. วางเซลรับแสงระนาบเดียวกับบริเวณที่ระดับสายตาของผู้นั่งทำงานหรือนั่งเรียน อ่านค่าความเข้มแสงสว่าง ผู้ทำการตรวจวัด ต้องระวังไม่ให้เงาของตังเองทอดบังบนเซลรับแสง จะทำให้ค่าความเข้มแสงสว่างผิดจากความเป็นจริง

 5. ให้เซลรับแสงรับแสงจนค่าแน่นอนทุกครั้ง (โดยทั่วไปประมาณ 5 -15 นาที) จึงอ่านค่ามิเตอร์และบันทึกผล

 6. นำผลการตรวจวัดเปรียบเทียบกับกฎกระทรวงฯ เกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียง พ.ศ. 2549 หมวด 2 แสงสว่าง

 7. การตรวจวัดความเข้มแสงสว่าง จะทำการตรวจวัดตามสภาพความเป็นจริง เช่น หากปฏิบัติงานโดยไม่เปิดไฟ แต่ใช้แสงสว่างจากธรรมชาติ ก็ทำการตรวจวัดตามสภาพจริงนั้น แต่หากปกติการทำงานนั้นเปิดหลอดไฟฟ้าในขณะทำงาน ให้เปิดหลอดไฟฟ้าไว้อย่างน้อย 20 นาที ก่อนทำการตรวจวัด ทั้งนี้เพื่อให้หลอดไฟส่องสว่างเต็มที่

 8. ต้องวันแสงในขณะที่ผู้ปฏิบัติงานอยู่ในลักษณะการทำงานจริงๆ แม้การทำงานนั้นจะทำให้เกิดเงาในการวัดแสง ควรพิจารณาตำแหน่งของดวงอาทิตย์และสภาพอากาศขณะที่ทำการวัดด้วย

 9. งานที่ปฏิบัติในเวลากลางวัน ต้องทำการวัดแสงในเวลากลางวัน แต่ถ้างานที่ปฏิบัตินั้นเป็นเวลากลางคืนก็ต้องทำการตรวจวัดในเวลากลางคืน

 10. บันทึกผลการตรวจวัดแสงสว่างและปัจจัยแวดล้อมที่เกี่ยวข้อง อาทิเช่น ดวงไฟ สภาพห้อง สี สภาพอากาศขณะที่ตรวจวัด เป็นต้น

**2. เครื่องมือตรวจวัดระดับความร้อน**

 อุปกรณ์ที่ใช้ในการตรวจวัดระดับความร้อน ได้แก่ เครื่องมือวัดดัชนีความร้อน WBGT Heat Stress monitor รุ่น SK-150 GT ยี่ห้อ SK-SATO

**ภาพที่ ค.2** เครื่องตรวจวัดระดับความร้อน

 เครื่องมือและอุปกรณ์ในการตรวจวัดสภาพความร้อน ประกอบด้วยเทอร์โมมิเตอร์ 3 ชนิด คือ เทอร์โมมิเตอร์กระเปาะแห้ง เทอร์โมมิเตอร์กระเปาะเปียก (ธรรมชาติ) เทอร์โมมิเตอร์ชนิดโกลบ ซึ่งมีคุณลักษณะดังอธิบายต่อไปนี้

 2.1 คุณลักษณะของเครื่องมือและอุปกรณ์ (ชุดอุปกรณ์ที่ใช้ในการตรวจวัดดัชนี WBGT)

 2.1.1 เทอร์โมมิเตอร์ชนิดกระเปาะแห้ง (Dry BulbThermometer ; DB)เป็นชนิดปรอท หรือแอลกฮอล์ที่มีความละเอียดของสเกล 0.5 มีการกำบังป้องกันเทอร์โมมิเตอร์จากแสงอาทิตย์และการแผ่รังสีความร้อน มีช่วงการตรวจวัดตั้งแต่ 0 ถึง 50.0

 2.1.2 เทอร์โมมิเตอร์ชนิดกระเปาะเปียกตามธรรมชาติ (Natural Wet Bulb Thermometer : NWB) อุณหภูมิของเทอร์โมมิเตอร์ชนิดกระเปาะเปียกตามธรรมชาติเป็นเสมือนการวัดอุณหภูมิที่ผิวหนัง ซึ่งหากเหงื่อสามารถระเหยได้ อุณหภูมินี้จะต่ำกว่าอุณหภูมิอากาศ

 2.1.3 เทอร์โมมิเตอร์ชนิดโกลบ (Globe Thermometer ; GT) ประกอบด้วย โกลบ ซึ่งทำจากโลหะทองแดงบาง ทรงกลมภายในกลวง มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 นิ้วผิวด้านนอกทาด้วยสีดำด้าน และมีเทอร์โมมิเตอร์เสียบเข้าไปในกระเปาะทรงกลมนี้โดยให้อยู่กึ่งกลางของกระเปาะ มีช่วงการตรวจวัดตั้งแต่ 0 ถึง 80.0

 2.2 วิธีการใช้เครื่องมือ

 2.2.1 เปิดส่วนการตรวจจับโดยการปรับฝาครอบ

 2.2.2 ทำการเปิดเครื่องโดยกดปุ่ม POWER

 2.2.3 เลือกโหมดการวัดโดยกดปุ่ม MODE/Up ทำการเปลี่ยนแปลงการแสดงผลในลำดับต่อไป

 2.2.4 ตั้งเครื่องมือให้ห่างจากร่างกายของผู้ทำการตรวจวัด โดยให้เครื่องมือติดไว้บนขาตั้งกล้อง

 2.2.5 กดปุ่ม POWER เมื่อสิ้นสุดการตรวจวัด

**หมายเหตุ** : ปิดส่วนตรวจจับทุกครั้งเพื่อจัดเก็บเครื่อง

**ตารางที่ ค.1**  รายละเอียดของเครื่องมือวัดดัชนีความร้อน WBGT Heat Stress monitor

 รุ่น SK-150 GT ยี่ห้อ SK-SATO

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ช่วงการวัด | Air Temperature(TA) | 0.0 ถึง 50.0°C |
| Globe Temperature(TG) | 0.0 ถึง 80.0°C |
| WBGT Index | 0.0 ถึง 50.0°C |
| Humidity | 10.0 ถึง 95% RH |
| ความถูกต้องแม่นย่ำ | Air Temperature(TA) | ± 0.6°C |
| Globe Temperature(TG) | ± 0.2°C |
| WBGT Index | ± 3% RH (20 ถึง 90 % และ 20 ถึง 30°C) |
| Humidity | ± 5% RH |
| ความละเอียด | Air Temperature(TA) | 0.1°C |
| Globe Temperature(TG) | 0.1°C |
| WBGT Index | 0.1°C |
| Humidity | 0.1°C |