# แผนการจัดการเรียนรู้

**หลักสูตร 2567 ปวช.**

**ประเภทวิชา อุตสาหกรรม**

**กลุ่มอาชีพ พลังงาน ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์**

**สาขาวิชา ไฟฟ้า**

**จัดทำโดย**

**ครูผู้สอน**

**วิชา การส่องสว่าง รหัสวิชา 20104-2023**

**วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย**

---

**สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษากระทรวงศึกษาธิการ**

# คำนำ

แผนการจัดการเรียนรู้ฉบับนี้ ได้จัดทำขึ้นเพื่อใช้ประกอบการสอน วิชา การส่องสว่าง รหัสวิชา 20104-2023 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2567 ประเภทวิชา อุตสาหกรรม กลุ่มอาชีพ พลังงาน ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สาขาวิชา ไฟฟ้า เนื้อหาภายในเล่มประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อใช้ในการจัดการศึกษาด้านวิชาชีพ ประกาศนียบัตรวิชาชีพ และเพื่อยกระดับการศึกษาวิชาชีพของผู้เรียนให้สูงขึ้น โดยเชื่อมโยงมาตรฐานที่รายวิชากำหนด (-) ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้จัดกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ สอดคล้องกับจุดประสงค์รายวิชา สมรรถนะรายวิชา และคำอธิบายรายวิชา โดยมีผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชาคือ คำนวณหาความเข้มของการส่องสว่างตามสถานที่ใช้งาน เลือกใช้หลอดไฟฟ้า โคมไฟฟ้าภายใน และภายนอกอาคารตามมาตรฐานด้วยความละเอียดรอบคอบ เป็นระเบียบ มีความซื่อสัตย์ ความถูกต้องและความ ปลอดภัย โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น หน่วยการเรียนรู้ ประกอบด้วย

1. ตรวจสอบแหล่งกำเนิดแสงและการมองเห็น
2. วัดหน่วยวัดและคุณสมบัติของแสง
3. ตรวจสอบโครงสร้างและส่วนประกอบหลอดไฟฟ้า
4. ต่อวงจรใช้งานและทดสอบการทำงานของหลอดไฟฟ้า
5. คำนวณหาความเข้มของการส่องสว่างตามสถานที่ใช้งาน
6. ประเมินความถูกต้องและความปลอดภัยของการส่องสว่าง
7. จำแนกลักษณะการให้แสงแบบต่าง ๆ และชนิดของโคมไฟ
8. เลือกใช้หลอดไฟฟ้าและโคมไฟฟ้าภายในอาคาร
9. เลือกใช้หลอดไฟฟ้าและโคมไฟฟ้าภายนอกอาคาร
10. ติดตั้งและตรวจสอบประยุกต์ใช้ความรู้ในการออกแบบระบบส่องสว่าง

ทั้งนี้ข้าพเจ้าได้พัฒนาหลักสูตรรายวิชา โดยได้มีการเพิ่มเติมเนื้อหาในเรื่อง ช่างไฟฟ้า - ตรวจสอบแหล่งกำเนิดแสงและคุณสมบัติของแสง หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เพื่อเน้นผู้เรียนเกี่ยวกับ ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจและทักษะในการตรวจสอบแหล่งกำเนิดแสงและการมองเห็น ตลอดจนสามารถปฏิบัติงานตามมาตรฐานความปลอดภัย ทำให้ กระบวนการจัดการเรียนรู้ตอบสนองกับผลลัพธ์การเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น

ข้าพเจ้า หวังเป็นอย่างยิ่งว่า แผนการจัดการเรียนรู้ ฉบับนี้ คงจะมีประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอน ในรายวิชา การส่องสว่าง ไม่มากก็น้อย

(นายบัญญัติ พรมเลข)

ผู้จัดทำ

# สารบัญ

**หัวข้อหน้า**

คำนำ ก

สารบัญ ข

ลักษณะรายวิชา 1

ตารางวิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้ 2

ตารางวิเคราะห์พฤติกรรมการเรียนรู้ 3

หน่วยการเรียนรู้ 4

การวางแผนการจัดการเรียนรู้ 5

การวางแผนประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา 6

**หน่วยที่ 1 งาน ตรวจสอบแหล่งกำเนิดแสงและการมองเห็น**

แผนการจัดการเรียนรู้ -

ใบความรู้ -

ใบกิจกรรม -

ใบงาน -

ใบมอบหมายงาน -

**หน่วยที่ 2 งาน วัดหน่วยวัดและคุณสมบัติของแสง**

แผนการจัดการเรียนรู้ -

ใบความรู้ -

ใบกิจกรรม -

ใบงาน -

ใบมอบหมายงาน -

**หน่วยที่ 3 งาน ตรวจสอบโครงสร้างและส่วนประกอบหลอดไฟฟ้า**

แผนการจัดการเรียนรู้ -

ใบความรู้ -

ใบกิจกรรม -

ใบงาน -

ใบมอบหมายงาน -

**หน่วยที่ 4 งาน ต่อวงจรใช้งานและทดสอบการทำงานของหลอดไฟฟ้า**

แผนการจัดการเรียนรู้ -

ใบความรู้ -

ใบกิจกรรม -

ใบงาน -

ใบมอบหมายงาน -

**หน่วยที่ 5 งาน คำนวณหาความเข้มของการส่องสว่างตามสถานที่ใช้งาน**

แผนการจัดการเรียนรู้ -

ใบความรู้ -

ใบกิจกรรม -

ใบงาน -

ใบมอบหมายงาน -

**หน่วยที่ 6 งาน ประเมินความถูกต้องและความปลอดภัยของการส่องสว่าง**

แผนการจัดการเรียนรู้ -

ใบความรู้ -

ใบกิจกรรม -

ใบงาน -

ใบมอบหมายงาน -

**หน่วยที่ 7 งาน จำแนกลักษณะการให้แสงแบบต่าง ๆ และชนิดของโคมไฟ**

แผนการจัดการเรียนรู้ -

ใบความรู้ -

ใบกิจกรรม -

ใบงาน -

ใบมอบหมายงาน -

**หน่วยที่ 8 งาน เลือกใช้หลอดไฟฟ้าและโคมไฟฟ้าภายในอาคาร**

แผนการจัดการเรียนรู้ -

ใบความรู้ -

ใบกิจกรรม -

ใบงาน -

ใบมอบหมายงาน -

**หน่วยที่ 9 งาน เลือกใช้หลอดไฟฟ้าและโคมไฟฟ้าภายนอกอาคาร**

แผนการจัดการเรียนรู้ -

ใบความรู้ -

ใบกิจกรรม -

ใบงาน -

ใบมอบหมายงาน -

**หน่วยที่ 10 งาน ติดตั้งและตรวจสอบประยุกต์ใช้ความรู้ในการออกแบบระบบส่องสว่าง**

แผนการจัดการเรียนรู้ -

ใบความรู้ -

ใบกิจกรรม -

ใบงาน -

ใบมอบหมายงาน -

**บรรณานุกรม**

**ภาคผนวก**

# ลักษณะรายวิชา

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ประเภทวิชา อุตสาหกรรม กลุ่มอาชีพ พลังงาน ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สาขาวิชา ไฟฟ้า

รหัสวิชา 20104-2023 ชื่อวิชา การส่องสว่าง

ทฤษฎี 2 ชั่วโมง/สัปดาห์ ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง/สัปดาห์ จำนวน 2 หน่วยกิต

**อ้างอิงมาตรฐาน**

-

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา**

คำนวณหาความเข้มของการส่องสว่างตามสถานที่ใช้งาน เลือกใช้หลอดไฟฟ้า โคมไฟฟ้าภายใน และภายนอกอาคารตามมาตรฐานด้วยความละเอียดรอบคอบ เป็นระเบียบ มีความซื่อสัตย์ ความถูกต้องและความ ปลอดภัย

**จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้**

เพื่อให้

1. เข้าใจเกี่ยวกับแหล่งกำเนิดของแสงและคุณสมบัติของแสง
2. มีทักษะเกี่ยวกับการเลือกใช้งานหลอดไฟฟ้าและดวงโคมไฟฟ้า
3. มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีในการปฏิบัติงานด้วยความตระหนักและเห็นคุณค่าเกี่ยวกับการส่องสว่าง
4. มีความสามารถในการประยุกต์ใช้ในการออกแบบระบบส่องสว่างภายใน และภายนอกอาคาร

**สมรรถนะรายวิชา**

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับแหล่งกำเนิดแสง คุณสมบัติของแสง และการทำงานของหลอดไฟฟ้าชนิดต่าง ๆ
2. คำนวณหาความเข้มของการส่องสว่างตามสถานที่ใช้งาน
3. เลือกใช้หลอดไฟฟ้า โคมไฟฟ้าภายในและภายนอกอาคารตามมาตรฐาน
4. ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับการออกแบบระบบส่องสว่างภายใน และภายนอกอาคาร

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาเกี่ยวกับแหล่งกำเนิดแสงและการมองเห็น หน่วยวัด คุณสมบัติของแสง โครงสร้างและส่วนประกอบ ของหลอดไฟฟ้า การทำงานและการต่อวงจรใช้งาน ลักษณะการให้แสงแบบต่าง ๆ ชนิดของโคมไฟ การเลือกใช้ โคมไฟฟ้าภายในและภายนอกอาคาร

# ตารางวิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา: คำนวณหาความเข้มของการส่องสว่างตามสถานที่ใช้งาน เลือกใช้หลอดไฟฟ้าโคมไฟฟ้าภายใน และภายนอกอาคารตามมาตรฐานด้วยความละเอียดรอบคอบ เป็นระเบียบ มีความซื่อสัตย์ความถูกต้องและความ ปลอดภัย

| งานหลัก | งานย่อย | สมรรถนะย่อย | ความรู้ (สิ่งที่ต้องรู้) | ทักษะ (สิ่งที่ต้องปฏิบัติ) |
|---|---|---|---|---|
| ตรวจสอบแหล่งกำเนิดแสงและคุณสมบัติของแสง | ตรวจสอบแหล่งกำเนิดแสงและการมองเห็น | ตรวจสอบแหล่งกำเนิดแสงและการมองเห็นตามข้อมูลการทดลอง สถานการณ์ปัญหา และหลักการทางฟิสิกส์ที่กำหนด | แหล่งกำเนิดแสงและการมองเห็น | ทักษะการตรวจสอบแหล่งกำเนิดแสง |
| | วัดหน่วยวัดและคุณสมบัติของแสง | วัดหน่วยวัดและคุณสมบัติของแสงตามข้อมูลการทดลอง สถานการณ์ปัญหา และหลักการทางฟิสิกส์ที่กำหนด | หน่วยวัดและคุณสมบัติของแสง | ทักษะการวัดหน่วยวัดและคุณสมบัติของแสง |
| ติดตั้งและต่อวงจรหลอดไฟฟ้า | ตรวจสอบโครงสร้างและส่วนประกอบหลอดไฟฟ้า | ตรวจสอบโครงสร้างและส่วนประกอบหลอดไฟฟ้าตามข้อมูลการทดลอง สถานการณ์ปัญหา และหลักการทางฟิสิกส์ที่กำหนด | โครงสร้างและส่วนประกอบของหลอดไฟฟ้า | ทักษะการตรวจสอบโครงสร้างและส่วนประกอบหลอดไฟฟ้า |
| | ต่อวงจรใช้งานและทดสอบการทำงานของหลอดไฟฟ้า | ต่อวงจรใช้งานและทดสอบการทำงานของหลอดไฟฟ้าตามข้อมูลการทดลอง สถานการณ์ปัญหา และหลักการทางฟิสิกส์ที่กำหนด | การทำงานและการต่อวงจรใช้งานของหลอดไฟฟ้า | ทักษะการต่อวงจรใช้งานหลอดไฟฟ้า |

| งานหลัก | งานย่อย | สมรรถนะย่อย | ความรู้ (สิ่งที่ต้องรู้) | ทักษะ (สิ่งที่ต้องปฏิบัติ) |
|---|---|---|---|---|
| คำนวณและประเมินความเข้มของการส่องสว่าง | คำนวณหาความเข้มของการส่องสว่างตามสถานที่ใช้งาน | คำนวณหาความเข้มของการส่องสว่างตามสถานที่ใช้งานตามข้อมูลการทดลอง สถานการณ์ปัญหา และหลักการทางฟิสิกส์ที่กำหนด | วิธีการคำนวณหาความเข้มของการส่องสว่างตามสถานที่ใช้งาน | ทักษะการคำนวณหาความเข้มของการส่องสว่าง |
| | ประเมินความถูกต้องและความปลอดภัยของการส่องสว่าง | ประเมินความถูกต้องและความปลอดภัยของการส่องสว่างตามข้อมูลการทดลอง สถานการณ์ปัญหา และหลักการทางฟิสิกส์ที่กำหนด | เกณฑ์ความถูกต้องและความปลอดภัยของการส่องสว่าง | ทักษะการประเมินความถูกต้องและความปลอดภัย |
| เลือกใช้และติดตั้งโคมไฟฟ้า | จำแนกลักษณะการให้แสงแบบต่าง ๆ และชนิดของโคมไฟ | จำแนกลักษณะการให้แสงแบบต่าง ๆ และชนิดของโคมไฟตามข้อมูลการทดลอง สถานการณ์ปัญหา และหลักการทางฟิสิกส์ที่กำหนด | ลักษณะการให้แสงแบบต่าง ๆ และชนิดของโคมไฟ | ทักษะการจำแนกลักษณะการให้แสงและชนิดของโคมไฟ |
| | เลือกใช้หลอดไฟฟ้าและโคมไฟฟ้าภายในอาคาร | เลือกใช้หลอดไฟฟ้าและโคมไฟฟ้าภายในอาคารตามข้อมูลการทดลอง สถานการณ์ปัญหา และหลักการทางฟิสิกส์ที่กำหนด | การเลือกใช้โคมไฟฟ้าภายในอาคารตามมาตรฐาน | ทักษะการเลือกใช้หลอดไฟฟ้าและโคมไฟฟ้าภายในอาคาร |
| | เลือกใช้หลอดไฟฟ้าและโคมไฟฟ้าภายนอกอาคาร | เลือกใช้หลอดไฟฟ้าและโคมไฟฟ้าภายนอกอาคารตามข้อมูลการทดลอง สถานการณ์ปัญหา และหลักการทางฟิสิกส์ที่กำหนด | การเลือกใช้โคมไฟฟ้าภายนอกอาคารตามมาตรฐาน | ทักษะการเลือกใช้หลอดไฟฟ้าและโคมไฟฟ้าภายนอกอาคาร |

| งานหลัก | งานย่อย | สมรรถนะย่อย | ความรู้ (สิ่งที่ต้องรู้) | ทักษะ (สิ่งที่ต้องปฏิบัติ) |
|---|---|---|---|---|
| | ติดตั้งและตรวจสอบประยุกต์ใช้ความรู้ในการออกแบบระบบส่องสว่าง | ติดตั้งและตรวจสอบประยุกต์ใช้ความรู้ในการออกแบบระบบส่องสว่างตามข้อมูลการทดลองสถานการณ์ปัญหา และหลักการทางฟิสิกส์ที่กำหนด | การประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับการออกแบบระบบส่องสว่างภายในและภายนอกอาคาร | ทักษะการประยุกต์ใช้ความรู้ในการออกแบบระบบส่องสว่าง |

# ตารางวิเคราะห์พฤติกรรมการเรียนรู้

รหัสวิชา 20104-2023 ชื่อวิชา การส่องสว่าง

ทฤษฎี 2 ชั่วโมง/สัปดาห์ ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง/สัปดาห์ จำนวน 2 หน่วยกิต

| หน่วยการเรียนรู้ | ความสามารถที่คาดหวัง | | | | | | | | | | รวม | จำนวนชั่วโมง ท/ป | ลำดับความสำคัญ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | พุทธิพิสัย | | | | | | รวมพุทธิพิสัย | ทักษะพิสัย | จิตพิสัย | การประยุกต์ใช้ | | | |
| | ความรู้ | ความเข้าใจ | การนำไปใช้ | การวิเคราะห์ | สังเคราะห์ | การประเมินค่า | | | | | | | |
| 1. ตรวจสอบแหล่งกำเนิดแสงและการมองเห็น | 2 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 5 | 1 | 2 | | 8 | 2/0 | 9 |
| 2. วัดหน่วยวัดและคุณสมบัติของแสง | 2 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 5 | 1 | 1 | | 7 | 2/0 | 10 |
| 3. ตรวจสอบโครงสร้างและส่วนประกอบหลอดไฟฟ้า | 2 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 6 | 2 | 2 | | 10 | 4/0 | 4 |
| 4. ต่อวงจรใช้งานและทดสอบการทำงานของหลอดไฟฟ้า | 1 | 2 | 3 | 0 | 0 | 0 | 6 | 2 | 2 | | 10 | 4/0 | 5 |
| 5. คำนวณหาความเข้มของการส่องสว่างตามสถานที่ใช้งาน | 1 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 5 | 5 | 3 | | 13 | 4/0 | 1 |

| หน่วยการเรียนรู้ | ความสามารถที่คาดหวัง | | | | | | | | | | รวม | จำนวนชั่วโมง ท/ป | ลำดับความสำคัญ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | พุทธิพิสัย | | | | | | รวมพุทธิพิสัย | ทักษะพิสัย | จิตพิสัย | การประยุกต์ใช้ | | | |
| | ความรู้ | ความเข้าใจ | การนำไปใช้ | การวิเคราะห์ | สังเคราะห์ | การประเมินค่า | | | | | | | |
| 6. ประเมินความถูกต้องและความปลอดภัยของการส่องสว่าง | 1 | 3 | 2 | 0 | 0 | 0 | 6 | 2 | 2 | | 10 | 4/0 | 6 |
| 7. จำแนกลักษณะการให้แสงแบบต่าง ๆ และชนิดของโคมไฟ | 2 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 6 | 2 | 2 | | 10 | 4/0 | 7 |
| 8. เลือกใช้หลอดไฟฟ้าและโคมไฟฟ้าภายในอาคาร | 2 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 6 | 1 | 2 | | 9 | 4/0 | 8 |
| 9. เลือกใช้หลอดไฟฟ้าและโคมไฟฟ้าภายนอกอาคาร | 2 | 2 | 3 | 0 | 0 | 0 | 7 | 2 | 2 | | 11 | 4/0 | 2 |
| 10. ติดตั้งและตรวจสอบประยุกต์ใช้ความรู้ในการออกแบบระบบส่องสว่าง | 2 | 2 | 3 | 0 | 0 | 0 | 7 | 2 | 2 | | 11 | 4/0 | 3 |
| **รวม** | **17** | **21** | **21** | **0** | **0** | **0** | **59** | **20** | **20** | **0** | **99** | | |
| **รวมทั้งรายวิชา** | | | | | | | | | | | **100** | | |

ที่มา: [สำนักมาตรฐานการอาชีวศึกษาและวิชาชีพ](#) สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

# หน่วยการเรียนรู้

รหัสวิชา 20104-2023 ชื่อวิชา การส่องสว่าง

ทฤษฎี 2 ชั่วโมง/สัปดาห์ ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง/สัปดาห์ จำนวน 2 หน่วยกิต

| หน่วยที่ | หน่วยการเรียนรู้ | เวลาเรียน (ชม.) | | |
|---|---|---|---|---|
| | | ทฤษฎี | ปฏิบัติ | รวม |
| 1 | ตรวจสอบแหล่งกำเนิดแสงและการมองเห็น | 2 | 0 | **2** |
| 2 | วัดหน่วยวัดและคุณสมบัติของแสง | 2 | 0 | **2** |
| 3 | ตรวจสอบโครงสร้างและส่วนประกอบหลอดไฟฟ้า | 4 | 0 | **4** |
| 4 | ต่อวงจรใช้งานและทดสอบการทำงานของหลอดไฟฟ้า | 4 | 0 | **4** |
| 5 | คำนวณหาความเข้มของการส่องสว่างตามสถานที่ใช้งาน | 4 | 0 | **4** |
| 6 | ประเมินความถูกต้องและความปลอดภัยของการส่องสว่าง | 4 | 0 | **4** |
| 7 | จำแนกลักษณะการให้แสงแบบต่าง ๆ และชนิดของโคมไฟ | 4 | 0 | **4** |
| 8 | เลือกใช้หลอดไฟฟ้าและโคมไฟฟ้าภายในอาคาร | 4 | 0 | **4** |
| 9 | เลือกใช้หลอดไฟฟ้าและโคมไฟฟ้าภายนอกอาคาร | 4 | 0 | **4** |
| 10 | ติดตั้งและตรวจสอบประยุกต์ใช้ความรู้ในการออกแบบระบบส่องสว่าง | 4 | 0 | **4** |
| **ประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา** | | **0** | **0** | **0** |
| **รวมทั้งสิ้น** | | **36** | **0** | **36** |

# การวางแผนการจัดการเรียนรู้

รหัสวิชา 20104-2023 ชื่อวิชา การส่องสว่าง

ทฤษฎี 2 ชั่วโมง/สัปดาห์ ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง/สัปดาห์ จำนวน 2 หน่วยกิต

| สัปดาห์ที่หรือครั้งที่ | จำนวนชั่วโมง ท/ป | หน่วยการเรียน /งาน(เรื่อง) | งาน/กิจกรรม | การประเมินผล |
|---|---|---|---|---|

| สัปดาห์ที่หรือครั้งที่ | จำนวนชั่วโมง ท/ป | หน่วยการเรียน /งาน(เรื่อง) | งาน/กิจกรรม | การประเมินผล |
|---|---|---|---|---|
| สอนครั้งที่ 1 | 2/0 | **หน่วยที่ 1 ตรวจสอบแหล่งกำเนิดแสงและการมองเห็น** | **งาน: ตรวจสอบแหล่งกำเนิดแสงและการมองเห็น**<br>**ผลลัพธ์การเรียนรู้:**<br>- จัดเตรียมคู่มือมาตรฐานแหล่งกำเนิดแสง ลักซ์มิเตอร์ และแบบฟอร์มบันทึกข้อมูลการตรวจสอบการมองเห็นบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงาน<br>- ตรวจสอบสภาพภายนอกของหลอดไฟและโคมไฟในพื้นที่ติดตั้งเพื่อจำแนกประเภทและลักษณะของแหล่งกำเนิดแสง<br>- วัดความเข้มของแสงจากแหล่งกำเนิดแสงด้วยลักซ์มิเตอร์และบันทึกค่าการส่องสว่างที่ตำแหน่งการมองเห็นต่างๆ<br>**เกณฑ์การปฏิบัติงาน:**<br>1. 1. จัดเตรียมคู่มือมาตรฐานแหล่งกำเนิดแสง ลักซ์มิเตอร์ และแบบฟอร์มบันทึกข้อมูลการตรวจสอบการมองเห็นบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงานได้ครบถ้วนถูกต้อง<br>2. 2. ตรวจสอบสภาพภายนอกของหลอดไฟและโคมไฟในพื้นที่ติดตั้งเพื่อจำแนกประเภทและลักษณะของแหล่งกำเนิดแสงได้ถูกต้องตามขั้นตอน<br>3. 3. วัดความเข้มของแสงจากแหล่งกำเนิดแสงด้วยลักซ์มิเตอร์และบันทึกค่าการส่องสว่างที่ตำแหน่งการมองเห็นต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง<br>4. 4. ตรวจสอบและเปรียบเทียบค่าความเข้มของแสงที่วัดได้กับเกณฑ์มาตรฐานความส่องสว่างสำหรับการมองเห็นได้ถูกต้องตามหลักการ<br>5. 5. จัดเก็บลักซ์มิเตอร์เข้ากล่องบรรจุและจัดเก็บเอกสารบันทึกผลการตรวจสอบการมองเห็นให้เป็นระเบียบเรียบร้อยตามระบบ | **วิธีประเมิน:**<br>- ตรวจผลงาน<br>- สังเกตพฤติกรรม |

| สัปดาห์ที่หรือครั้งที่ | จำนวนชั่วโมง ท/ป | หน่วยการเรียน /งาน(เรื่อง) | งาน/กิจกรรม | การประเมินผล |
|---|---|---|---|---|
| สอนครั้งที่ 2 | 2/0 | **หน่วยที่ 2**<br>**วัดหน่วยวัดและคุณสมบัติของแสง** | **งาน: วัดหน่วยวัดและคุณสมบัติของแสง**<br>**ผลลัพธ์การเรียนรู้:**<br>- จัดเตรียมเครื่องมือวัดความเข้มแสง (Lux Meter) และตรวจสอบสภาพแบตเตอรี่พร้อมทั้งสอบเทียบอุปกรณ์ให้พร้อมใช้งานตามคู่มือ<br>- สำรวจพื้นที่ปฏิบัติงานและกำหนดจุดรับแสงภายในห้องทดสอบเพื่อวางแผนการวัดค่าหน่วยวัดและคุณสมบัติของแสง<br>- ดำเนินการวัดค่าความเข้มแสงและคุณสมบัติของแหล่งกำเนิดแสงในแต่ละจุดที่กำหนด พร้อมบันทึกค่าลงในแบบฟอร์ม<br>**เกณฑ์การปฏิบัติงาน:**<br>1. 1. จัดเตรียมเครื่องมือวัดความเข้มแสง (Lux Meter) และตรวจสอบสภาพแบตเตอรี่พร้อมทั้งสอบเทียบอุปกรณ์ให้พร้อมใช้งานตามคู่มือได้อย่างถูกต้องครบถ้วน<br>2. 2. สำรวจพื้นที่ปฏิบัติงานและกำหนดจุดรับแสงภายในห้องทดสอบเพื่อวางแผนการวัดค่าหน่วยวัดและคุณสมบัติของแสงได้อย่างเหมาะสม<br>3. 3. ดำเนินการวัดค่าความเข้มแสงและคุณสมบัติของแหล่งกำเนิดแสงในแต่ละจุดที่กำหนด พร้อมบันทึกค่าลงในแบบฟอร์มได้อย่างถูกต้องครบถ้วน<br>4. 4. ตรวจสอบและเปรียบเทียบค่าความเข้มแสงที่วัดได้กับมาตรฐานกำหนดเพื่อประเมินคุณภาพของแหล่งกำเนิดแสงได้อย่างถูกต้อง<br>5. 5. จัดเก็บเครื่องมือวัดความเข้มแสงและเอกสารบันทึกผลการวัดเข้าที่ให้เรียบร้อยหลังเสร็จสิ้นภารกิจตามระเบียบปฏิบัติ | **วิธีประเมิน:**<br>- ตรวจผลงาน<br>- สังเกตพฤติกรรม |

| สัปดาห์ที่หรือครั้งที่ | จำนวนชั่วโมง ท/ป | หน่วยการเรียน /งาน(เรื่อง) | งาน/กิจกรรม | การประเมินผล |
|---|---|---|---|---|
| สอนครั้งที่ 3-4 | 4/0 | **หน่วยที่ 3 ตรวจสอบโครงสร้างและส่วนประกอบหลอดไฟฟ้า** | **งาน: ตรวจสอบโครงสร้างและส่วนประกอบหลอดไฟฟ้า**<br>**ผลลัพธ์การเรียนรู้:**<br>- จัดเตรียมมัลติมิเตอร์ แว่นตานิรภัย และคู่มือข้อมูลทางเทคนิคของโครงสร้างหลอดไฟฟ้าให้พร้อมใช้งาน<br>- ตรวจสอบสภาพภายนอกของขั้วหลอด ตัวหลอด และโครงสร้างยึดเกาะทางกายภาพเพื่อหาความเสียหายหรือรอยแตกร้าว<br>- วัดค่าความต่อเนื่องทางไฟฟ้าของวงจรภายในและขั้วต่อหลอดไฟฟ้าด้วยมัลติมิเตอร์<br>**เกณฑ์การปฏิบัติงาน:**<br>1. 1. จัดเตรียมมัลติมิเตอร์ แว่นตานิรภัย และคู่มือข้อมูลทางเทคนิคของโครงสร้างหลอดไฟฟ้าให้พร้อมใช้งานได้อย่างถูกต้องตามหลักความปลอดภัย<br>2. 2. ตรวจสอบสภาพภายนอกของขั้วหลอด ตัวหลอด และโครงสร้างยึดเกาะทางกายภาพเพื่อหาความเสียหายหรือรอยแตกร้าวได้อย่างครบถ้วน<br>3. 3. วัดค่าความต่อเนื่องทางไฟฟ้าของวงจรภายในและขั้วต่อหลอดไฟฟ้าด้วยมัลติมิเตอร์ได้อย่างถูกต้องตามหลักการ<br>4. 4. บันทึกผลการตรวจสอบโครงสร้างและส่วนประกอบหลอดไฟฟ้าลงในแบบฟอร์มบันทึกข้อมูลได้อย่างเป็นระบบและครบถ้วน<br>5. 5. จัดเก็บมัลติมิเตอร์และคู่มือข้อมูลทางเทคนิคเข้าที่ให้เรียบร้อยหลังเสร็จสิ้นการปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย | **วิธีประเมิน:**<br>- ตรวจผลงาน<br>- สังเกตพฤติกรรม |

| สัปดาห์ที่หรือครั้งที่ | จำนวนชั่วโมง ท/ป | หน่วยการเรียน /งาน(เรื่อง) | งาน/กิจกรรม | การประเมินผล |
|---|---|---|---|---|
| สอนครั้งที่ 5-6 | 4/0 | **หน่วยที่ 4 ต่อวงจรใช้งานและทดสอบการทำงานของหลอดไฟฟ้า** | **งาน: ต่อวงจรใช้งานและทดสอบการทำงานของหลอดไฟฟ้า**<br>**ผลลัพธ์การเรียนรู้:**<br>- จัดเตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ และวัสดุอุปกรณ์สำหรับติดตั้ง เช่น หลอดไฟฟ้า สายไฟฟ้า ไขควง และมัลติมิเตอร์ให้พร้อมใช้งาน<br>- ติดตั้งหลอดไฟฟ้าและเดินสายไฟเข้ากับวงจรตามแบบแปลนวงจรไฟฟ้าที่กำหนด<br>- ต่อวงจรใช้งานของหลอดไฟฟ้าเข้ากับแหล่งจ่ายไฟฟ้าอย่างถูกต้องตามหลักความปลอดภัย<br>**เกณฑ์การปฏิบัติงาน:**<br>1. 1. จัดเตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ และวัสดุอุปกรณ์สำหรับติดตั้ง เช่น หลอดไฟฟ้า สายไฟฟ้า ไขควง และมัลติมิเตอร์ให้พร้อมใช้งานได้อย่างถูกต้อง<br>2. 2. ติดตั้งหลอดไฟฟ้าและเดินสายไฟเข้ากับวงจรตามแบบแปลนวงจรไฟฟ้าที่กำหนดได้ถูกต้อง<br>3. 3. ต่อวงจรใช้งานของหลอดไฟฟ้าเข้ากับแหล่งจ่ายไฟฟ้าอย่างถูกต้องตามหลักความปลอดภัย<br>4. 4. ทดสอบการทำงานของหลอดไฟฟ้าและวัดค่าแรงดันไฟฟ้าในวงจรเพื่อประเมินความสมบูรณ์ของระบบได้ถูกต้อง<br>5. 5. จัดเก็บเครื่องมือและอุปกรณ์ไฟฟ้าเข้าที่ให้เรียบร้อยหลังเสร็จสิ้นการปฏิบัติงานได้ | **วิธีประเมิน:**<br>- ตรวจผลงาน<br>- สังเกตพฤติกรรม |

| สัปดาห์ที่หรือครั้งที่ | จำนวนชั่วโมง ท/ป | หน่วยการเรียน /งาน(เรื่อง) | งาน/กิจกรรม | การประเมินผล |
|---|---|---|---|---|
| สอนครั้งที่ 7-8 | 4/0 | **หน่วยที่ 5 คำนวณหาความเข้มของการส่องสว่างตามสถานที่ใช้งาน** | **งาน: คำนวณหาความเข้มของการส่องสว่างตามสถานที่ใช้งาน**<br>**ผลลัพธ์การเรียนรู้:**<br>- เตรียมแบบแปลนสถานที่ใช้งาน คู่มือมาตรฐานความเข้มของการส่องสว่าง และเครื่องมือวัดค่าความส่องสว่างตามสถานที่ใช้งาน<br>- สำรวจพื้นที่หน้างานและรวบรวมข้อมูลขนาดพื้นที่ ประเภทกิจวัตร และค่าสัมประสิทธิ์การสะท้อนแสงตามสถานที่ใช้งาน<br>- คำนวณหาค่าความเข้มของการส่องสว่างที่ต้องการและจำนวนดวงโคมที่ต้องใช้ตามสถานที่ใช้งานโดยใช้สูตรลูเมน<br>**เกณฑ์การปฏิบัติงาน:**<br>1. 1. เตรียมแบบแปลนสถานที่ใช้งาน คู่มือมาตรฐานความเข้มของการส่องสว่าง และเครื่องมือวัดค่าความส่องสว่างตามสถานที่ใช้งานได้อย่างถูกต้องครบถ้วน<br>2. 2. สำรวจพื้นที่หน้างานและรวบรวมข้อมูลขนาดพื้นที่ ประเภทกิจวัตร และค่าสัมประสิทธิ์การสะท้อนแสงตามสถานที่ใช้งานได้อย่างถูกต้อง<br>3. 3. คำนวณหาค่าความเข้มของการส่องสว่างที่ต้องการและจำนวนดวงโคมที่ต้องใช้ตามสถานที่ใช้งานโดยใช้สูตรลูเมนได้อย่างถูกต้องตามหลักการ<br>4. 4. ตรวจสอบผลการคำนวณค่าความเข้มของการส่องสว่างเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานความส่องสว่างของสถานที่ใช้งานได้อย่างถูกต้อง<br>5. 5. จัดเก็บเอกสารการคำนวณและรายงานผลการประเมินความเข้มของการส่องสว่างตามสถานที่ใช้งานในรูปแบบไฟล์ดิจิทัลได้อย่างเรียบร้อยสมบูรณ์ | **วิธีประเมิน:**<br>- ตรวจผลงาน<br>- สังเกตพฤติกรรม |

| สัปดาห์ที่หรือครั้งที่ | จำนวนชั่วโมง ท/ป | หน่วยการเรียน /งาน(เรื่อง) | งาน/กิจกรรม | การประเมินผล |
|---|---|---|---|---|
| สอนครั้งที่ 9-10 | 4/0 | **หน่วยที่ 6 ประเมินความถูกต้องและความปลอดภัยของการส่องสว่าง** | **งาน: ประเมินความถูกต้องและความปลอดภัยของการส่องสว่าง**<br>**ผลลัพธ์การเรียนรู้:**<br>- จัดเตรียมเครื่องมือวัดความเข้มของการส่องสว่าง (Lux Meter) แบบฟอร์มบันทึกข้อมูลและแผนผังพื้นที่ติดตั้งหลอดไฟฟ้า<br>- สำรวจและแบ่งพื้นที่หน้างานออกเป็นจุดตรวจวัดความสว่างตามตารางกริดที่กำหนดในแผนผัง<br>- วัดค่าความเข้มของการส่องสว่างในแต่ละจุดที่กำหนดด้วยลักซ์มิเตอร์และบันทึกค่าลงในแบบฟอร์ม<br>**เกณฑ์การปฏิบัติงาน:**<br>1. 1. จัดเตรียมเครื่องมือวัดความเข้มของการส่องสว่าง (Lux Meter) แบบฟอร์มบันทึกข้อมูลและแผนผังพื้นที่ติดตั้งหลอดไฟฟ้าได้อย่างถูกต้องครบถ้วน<br>2. 2. สำรวจและแบ่งพื้นที่หน้างานออกเป็นจุดตรวจวัดความสว่างตามตารางกริดที่กำหนดในแผนผังได้อย่างถูกต้อง<br>3. 3. วัดค่าความเข้มของการส่องสว่างในแต่ละจุดที่กำหนดด้วยลักซ์มิเตอร์และบันทึกค่าลงในแบบฟอร์มได้อย่างถูกต้องครบถ้วน<br>4. 4. ตรวจสอบความถูกต้องและความปลอดภัยของผลการส่องสว่างเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานความปลอดภัยได้อย่างถูกต้อง<br>5. 5. จัดเก็บเครื่องมือวัดลักซ์มิเตอร์และจัดเก็บเอกสารบันทึกผลการประเมินความส่องสว่างเข้าแฟ้มข้อมูลได้อย่างเรียบร้อย | **วิธีประเมิน:**<br>- ตรวจผลงาน<br>- สังเกตพฤติกรรม |

| สัปดาห์ที่หรือครั้งที่ | จำนวนชั่วโมง ท/ป | หน่วยการเรียน /งาน(เรื่อง) | งาน/กิจกรรม | การประเมินผล |
|---|---|---|---|---|
| สอนครั้งที่ 11-12 | 4/0 | **หน่วยที่ 7 จำแนกลักษณะการให้แสงแบบต่าง ๆ และชนิดของโคมไฟ** | **งาน: จำแนกลักษณะการให้แสงแบบต่าง ๆ และชนิดของโคมไฟ**<br>**ผลลัพธ์การเรียนรู้:**<br>- จัดเตรียมคู่มือทางเทคนิคของโคมไฟฟ้า เอกสารจำแนกลักษณะการให้แสง และแคตตาล็อกชนิดของโคมไฟ<br>- จำแนกประเภทลักษณะการให้แสงแบบต่าง ๆ เช่น แสงพุ่งตรง แสงกระจาย และแสงสะท้อนจากแคตตาล็อกหรือตัวอย่างจริง<br>- จำแนกชนิดของโคมไฟตามลักษณะโครงสร้างและการใช้งาน เช่น โคมไฟดาวน์ไลท์ โคมไฟฟลัดไลท์ และโคมไฟไฮเบย์<br>**เกณฑ์การปฏิบัติงาน:**<br>1. 1. จัดเตรียมคู่มือทางเทคนิคของโคมไฟฟ้า เอกสารจำแนกลักษณะการให้แสง และแคตตาล็อกชนิดของโคมไฟได้ครบถ้วนถูกต้องตามรายการที่กำหนด<br>2. 2. จำแนกประเภทลักษณะการให้แสงแบบต่าง ๆ เช่น แสงพุ่งตรง แสงกระจาย และแสงสะท้อนจากแคตตาล็อกหรือตัวอย่างจริงได้อย่างถูกต้อง<br>3. 3. จำแนกชนิดของโคมไฟตามลักษณะโครงสร้างและการใช้งาน เช่น โคมไฟดาวน์ไลท์ โคมไฟฟลัดไลท์ และโคมไฟไฮเบย์ได้อย่างถูกต้อง<br>4. 4. ตรวจสอบความถูกต้องของการจำแนกลักษณะการให้แสงและชนิดของโคมไฟเทียบกับมาตรฐานทางไฟฟ้าส่องสว่างได้ถูกต้องครบถ้วน<br>5. 5. จัดเก็บบันทึกข้อมูลผลการจำแนกลักษณะการให้แสงและชนิดของโคมไฟเข้าสู่แฟ้มเอกสารและระบบดิจิทัลได้อย่างเป็นระเบียบเรียบร้อย | **วิธีประเมิน:**<br>- ตรวจผลงาน<br>- สังเกตพฤติกรรม |

| สัปดาห์ที่หรือครั้งที่ | จำนวนชั่วโมง ท/ป | หน่วยการเรียน /งาน(เรื่อง) | งาน/กิจกรรม | การประเมินผล |
|---|---|---|---|---|
| สอนครั้งที่ 13-14 | 4/0 | **หน่วยที่ 8**<br>**เลือกใช้หลอดไฟฟ้าและโคมไฟฟ้าภายในอาคาร** | **งาน: เลือกใช้หลอดไฟฟ้าและโคมไฟฟ้าภายในอาคาร**<br>**ผลลัพธ์การเรียนรู้:**<br>- จัดเตรียมแคตตาล็อกสินค้า แบบแปลนอาคาร และเครื่องมือวัดค่าความส่องสว่างสำหรับการเลือกใช้หลอดไฟฟ้าและโคมไฟฟ้าภายในอาคาร<br>- คำนวณค่าความส่องสว่างและจำนวนหลอดไฟฟ้าที่จำเป็นต้องใช้ในแต่ละห้องภายในอาคารตามมาตรฐานทางวิศวกรรมแสงสว่าง<br>- คัดเลือกประเภทหลอดไฟฟ้าและรูปแบบโคมไฟฟ้าภายในอาคารให้เหมาะสมกับลักษณะการใช้งานของพื้นที่และความสวยงามทางสถาปัตยกรรม<br>**เกณฑ์การปฏิบัติงาน:**<br>1. 1. จัดเตรียมแคตตาล็อกสินค้า แบบแปลนอาคาร และเครื่องมือวัดค่าความส่องสว่างสำหรับการเลือกใช้หลอดไฟฟ้าและโคมไฟฟ้าภายในอาคารได้อย่างครบถ้วนถูกต้อง<br>2. 2. คำนวณค่าความส่องสว่างและจำนวนหลอดไฟฟ้าที่จำเป็นต้องใช้ในแต่ละห้องภายในอาคารตามมาตรฐานทางวิศวกรรมแสงสว่างได้อย่างแม่นยำ<br>3. 3. คัดเลือกประเภทหลอดไฟฟ้าและรูปแบบโคมไฟฟ้าภายในอาคารให้เหมาะสมกับลักษณะการใช้งานของพื้นที่และความสวยงามทางสถาปัตยกรรมได้อย่างถูกต้อง<br>4. 4. ตรวจสอบความถูกต้องของรายการหลอดไฟฟ้าและโคมไฟฟ้าภายในอาคารที่เลือกใช้เทียบกับแบบแปลนและข้อกำหนดทางเทคนิคได้ถูกต้องครบถ้วน<br>5. 5. จัดเก็บเอกสารรายการเลือกใช้หลอดไฟฟ้าและโคมไฟฟ้าภายในอาคารเข้าสู่ระบบจัดเก็บ | **วิธีประเมิน:**<br>- ตรวจผลงาน<br>- สังเกตพฤติกรรม |

| สัปดาห์ที่หรือครั้งที่ | จำนวนชั่วโมง ท/ป | หน่วยการเรียน /งาน(เรื่อง) | งาน/กิจกรรม | การประเมินผล |
|---|---|---|---|---|
| สอนครั้งที่ 15-16 | 4/0 | **หน่วยที่ 9**<br>**เลือกใช้หลอดไฟฟ้าและโคมไฟฟ้าภายนอกอาคาร** | **งาน: เลือกใช้หลอดไฟฟ้าและโคมไฟฟ้าภายนอกอาคาร**<br>**ผลลัพธ์การเรียนรู้:**<br>- ระบุข้อกำหนดทางเทคนิคและค่าความส่องสว่างสำหรับพื้นที่ภายนอกอาคารตามมาตรฐานการออกแบบแสงสว่าง<br>- เปรียบเทียบคุณลักษณะและค่าการป้องกันน้ำและฝุ่น IP Code ของหลอดไฟฟ้าและโคมไฟฟ้าภายนอกอาคารประเภทต่างๆ<br>- คำนวณจำนวนและความสว่างของโคมไฟฟ้าภายนอกอาคารให้สอดคล้องกับพื้นที่ใช้งานจริง<br>**เกณฑ์การปฏิบัติงาน:**<br>1. 1. ระบุข้อกำหนดทางเทคนิคและค่าความส่องสว่างสำหรับพื้นที่ภายนอกอาคารตามมาตรฐานการออกแบบแสงสว่างได้อย่างถูกต้องครบถ้วน<br>2. 2. เปรียบเทียบคุณลักษณะและค่าการป้องกันน้ำและฝุ่น IP Code ของหลอดไฟฟ้าและโคมไฟฟ้าภายนอกอาคารประเภทต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง<br>3. 3. คำนวณจำนวนและความสว่างของโคมไฟฟ้าภายนอกอาคารให้สอดคล้องกับพื้นที่ใช้งานจริงได้อย่างถูกต้องตามหลักวิศวกรรม<br>4. 4. ตรวจสอบความถูกต้องของรายการวัสดุและอุปกรณ์โคมไฟฟ้าภายนอกอาคารที่เลือกใช้กับแบบแปลนระบบไฟฟ้าได้อย่างครบถ้วน<br>5. 5. จัดเก็บเอกสารรายการเลือกใช้หลอดไฟฟ้าและโคมไฟฟ้าภายนอกอาคารเข้าสู่ระบบจัดเก็บข้อมูลของโครงการได้อย่างเป็นระเบียบเรียบร้อย | **วิธีประเมิน:**<br>- ตรวจผลงาน<br>- สังเกตพฤติกรรม |

| สัปดาห์ที่หรือครั้งที่ | จำนวนชั่วโมง ท/ป | หน่วยการเรียน /งาน(เรื่อง) | งาน/กิจกรรม | การประเมินผล |
|---|---|---|---|---|
| สอนครั้งที่ 17-18 | 4/0 | **หน่วยที่ 10**<br>**ติดตั้งและตรวจสอบประยุกต์ใช้ความรู้ในการออกแบบระบบส่องสว่าง** | **งาน: ติดตั้งและตรวจสอบประยุกต์ใช้ความรู้ในการออกแบบระบบส่องสว่าง**<br>**ผลลัพธ์การเรียนรู้:**<br>- จัดเตรียมคู่มือการออกแบบระบบส่องสว่างแบบแปลนอาคาร และเครื่องมือวัดความส่องสว่างเพื่อใช้ในการปฏิบัติงาน<br>- คำนวณค่าความส่องสว่างและจำนวนโคมไฟฟ้าที่จำเป็นตามหลักการออกแบบระบบส่องสว่าง<br>- ติดตั้งโคมไฟฟ้าเข้ากับพื้นที่จริงตามตำแหน่งที่ระบุในแบบแปลนการออกแบบระบบส่องสว่าง<br>**เกณฑ์การปฏิบัติงาน:**<br>1. 1. จัดเตรียมคู่มือการออกแบบระบบส่องสว่างแบบแปลนอาคาร และเครื่องมือวัดความส่องสว่างเพื่อใช้ในการปฏิบัติงานได้อย่างครบถ้วน<br>2. 2. คำนวณค่าความส่องสว่างและจำนวนโคมไฟฟ้าที่จำเป็นตามหลักการออกแบบระบบส่องสว่างได้อย่างถูกต้อง<br>3. 3. ติดตั้งโคมไฟฟ้าเข้ากับพื้นที่จริงตามตำแหน่งที่ระบุในแบบแปลนการออกแบบระบบส่องสว่างได้อย่างถูกต้องปลอดภัย<br>4. 4. ตรวจสอบและทดสอบความส่องสว่างของโคมไฟฟ้าที่ติดตั้งเสร็จแล้วเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานได้อย่างถูกต้อง<br>5. 5. จัดเก็บแบบแปลน เอกสารการคำนวณและข้อมูลผลการตรวจสอบระบบส่องสว่างเข้าสู่ระบบจัดเก็บได้อย่างเป็นระเบียบเรียบร้อย | **วิธีประเมิน:**<br>- ตรวจผลงาน<br>- สังเกตพฤติกรรม |
| **18** | **2** | **ประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา** | | |

# การวางแผนประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

รหัสวิชา 20104-2023 ชื่อวิชา การส่องสว่าง

ทฤษฎี 2 ชั่วโมง/สัปดาห์ ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง/สัปดาห์ จำนวน 2 หน่วยกิต

**1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา**

ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจและทักษะในการตรวจสอบแหล่งกำเนิดแสงและการมองเห็น ตลอดจนสามารถปฏิบัติงานตามมาตรฐานความปลอดภัย

**2. วิธีการประเมิน / 3. เครื่องมือประเมิน / 4. เกณฑ์การปฏิบัติงาน**

| ลำดับ | งานหลัก / งานย่อย | 2. วิธีการประเมิน | 3. เครื่องมือประเมิน | 4. เกณฑ์การปฏิบัติงาน |
|---|---|---|---|---|
| MT1 | ช่างไฟฟ้า - ตรวจสอบแหล่งกำเนิดแสงและคุณสมบัติของแสง | 1. การประเมินความรู้จากแบบทดสอบและคำถาม 2. การประเมินทักษะการปฏิบัติงานจริง 3. การสังเกตพฤติกรรมระหว่างการเรียนรู้ 1. การประเมินความรู้ด้วยการซักถามและการทำแบบทดสอบ 2. การประเมินทักษะการปฏิบัติงานจากการสังเกตกระบวนการใช้เครื่องมือวัด 3. การประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์จากพฤติกรรมระหว่างเรียน | 1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ 2. แบบประเมินผลงานปฏิบัติการ 3. แบบสังเกตพฤติกรรมจิตพิสัย 1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ด้านความรู้ 2. แบบประเมินผลงานและสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงาน | |

| ลำดับ | งานหลัก / งานย่อย | 2. วิธีการประเมิน | 3. เครื่องมือประเมิน | 4. เกณฑ์การปฏิบัติงาน |
|---|---|---|---|---|
| ST1 | ↳ ตรวจสอบแหล่งกำเนิดแสงและการมองเห็น | 1. การประเมินความรู้จากแบบทดสอบและคำถาม 2. การประเมินทักษะการปฏิบัติงานจริง 3. การสังเกตพฤติกรรมระหว่างการเรียนรู้ | 1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ 2. แบบประเมินผลงานปฏิบัติการ 3. แบบสังเกตพฤติกรรมจิตพิสัย | 1. จัดเตรียมคู่มือมาตรฐานแหล่งกำเนิดแสง ลักซ์มิเตอร์ และแบบฟอร์มบันทึกข้อมูลการตรวจสอบการมองเห็นบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงานได้ครบถ้วนถูกต้อง 2. ตรวจสอบสภาพภายนอกของหลอดไฟและโคมไฟในพื้นที่ติดตั้งเพื่อจำแนกประเภทและลักษณะของแหล่งกำเนิดแสงได้ถูกต้องตามขั้นตอน 3. วัดความเข้มของแสงจากแหล่งกำเนิดแสงด้วยลักซ์มิเตอร์และบันทึกค่าการส่องสว่างที่ตำแหน่งการมองเห็นต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง 4. ตรวจสอบและเปรียบเทียบค่าความเข้มของแสงที่วัดได้กับเกณฑ์มาตรฐานความส่องสว่างสำหรับการมองเห็นได้ถูกต้องตาม |

| ลำดับ | งานหลัก / งานย่อย | 2. วิธีการประเมิน | 3. เครื่องมือประเมิน | 4. เกณฑ์การปฏิบัติงาน |
|---|---|---|---|---|
| ST2 | ↳ วัดหน่วยวัดและคุณสมบัติของแสง | 1. การประเมินความรู้ด้วยการซักถามและการทำแบบทดสอบ 2. การประเมินทักษะการปฏิบัติงานจากการสังเกตกระบวนการใช้เครื่องมือวัด 3. การประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์จากพฤติกรรมระหว่างเรียน | 1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ด้านความรู้ 2. แบบประเมินผลงานและสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงาน | 1. จัดเตรียมเครื่องมือวัดความเข้มแสง (Lux Meter) และตรวจสอบสภาพแบตเตอรี่พร้อมทั้งสอบเทียบอุปกรณ์ให้พร้อมใช้งานตามคู่มือได้อย่างถูกต้องครบถ้วน 2. สำรวจพื้นที่ปฏิบัติงานและกำหนดจุดรับแสงภายในห้องทดสอบเพื่อวางแผนการวัดค่าหน่วยวัดและคุณสมบัติของแสงได้อย่างเหมาะสม 3. ดำเนินการวัดค่าความเข้มแสงและคุณสมบัติของแหล่งกำเนิดแสงในแต่ละจุดที่กำหนดพร้อมบันทึกค่าลงในแบบฟอร์มได้อย่างถูกต้องครบถ้วน 4. ตรวจสอบและเปรียบเทียบค่าความเข้มแสงที่วัดได้กับมาตรฐานกำหนดเพื่อประเมินคุณภาพของ |

| ลำดับ | งานหลัก / งานย่อย | 2. วิธีการประเมิน | 3. เครื่องมือประเมิน | 4. เกณฑ์การปฏิบัติงาน |
|---|---|---|---|---|
| MT2 | ช่างไฟฟ้า - ติดตั้งและต่อวงจรหลอดไฟฟ้า | 1. การประเมินความรู้ความเข้าใจ 2. การประเมินทักษะการปฏิบัติงาน 3. การสังเกตพฤติกรรมและกิจนิสัยในการทำงาน 1. การซักถามและการตรวจคำตอบในใบงาน 2. การสังเกตพฤติกรรมและความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน 3. การตรวจผลงานการติดตั้งและทดสอบวงจรไฟฟ้า | 1. แบบทดสอบย่อย 2. แบบประเมินการปฏิบัติงาน (Rubrics) 3. แบบสังเกตพฤติกรรมด้านจิตพิสัย 1. แบบประเมินผลงานการปฏิบัติการ 2. แบบสังเกตพฤติกรรมคุณลักษณะอันพึงประสงค์ 3. แบบทดสอบวัดความรู้ | |

| ลำดับ | งานหลัก / งานย่อย | 2. วิธีการประเมิน | 3. เครื่องมือประเมิน | 4. เกณฑ์การปฏิบัติงาน |
|---|---|---|---|---|
| ST3 | ↳ ตรวจสอบโครงสร้างและส่วนประกอบหลอดไฟฟ้า | 1. การประเมินความรู้ความเข้าใจ 2. การประเมินทักษะการปฏิบัติงาน 3. การสังเกตพฤติกรรมและกิจนิสัยในการทำงาน | 1. แบบทดสอบย่อย 2. แบบประเมินการปฏิบัติงาน (Rubrics) 3. แบบสังเกตพฤติกรรมด้านจิตพิสัย | 1. จัดเตรียมมัลติมิเตอร์แว่นตานิรภัย และคู่มือข้อมูลทางเทคนิคของโครงสร้างหลอดไฟฟ้าให้พร้อมใช้งานได้อย่างถูกต้องตามหลักความปลอดภัย<br>2. ตรวจสอบสภาพภายนอกของขั้วหลอด ตัวหลอด และโครงสร้างยึดเกาะทางกายภาพเพื่อหาความเสียหายหรือรอยแตกร้าวได้อย่างครบถ้วน<br>3. วัดค่าความต่อเนื่องทางไฟฟ้าของวงจรภายในและขั้วต่อหลอดไฟฟ้าด้วยมัลติมิเตอร์ได้อย่างถูกต้องตามหลักการ<br>4. บันทึกผลการตรวจสอบโครงสร้างและส่วนประกอบหลอดไฟฟ้าลงในแบบฟอร์มบันทึกข้อมูลได้อย่างเป็นระบบและครบถ้วน<br>5. จัดเก็บมัลติมิเตอร์ |

| ลำดับ | งานหลัก / งานย่อย | 2. วิธีการประเมิน | 3. เครื่องมือประเมิน | 4. เกณฑ์การปฏิบัติงาน |
|---|---|---|---|---|
| ST4 | ↳ ต่อวงจรใช้งานและทดสอบการทำงานของหลอดไฟฟ้า | 1. การซักถามและการตรวจคำตอบในใบงาน 2. การสังเกตพฤติกรรมและความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน 3. การตรวจผลงานการติดตั้งและทดสอบวงจรไฟฟ้า | 1. แบบประเมินผลงานการปฏิบัติการ 2. แบบสังเกตพฤติกรรมคุณลักษณะอันพึงประสงค์ 3. แบบทดสอบวัดความรู้ | 1. จัดเตรียมเครื่องมืออุปกรณ์ และวัสดุอุปกรณ์สำหรับติดตั้ง เช่น หลอดไฟฟ้า สายไฟฟ้า ไขควง และมัลติมิเตอร์ให้พร้อมใช้งานได้อย่างถูกต้อง<br>2. ติดตั้งหลอดไฟฟ้าและเดินสายไฟเข้ากับวงจรตามแบบแปลนวงจรไฟฟ้าที่กำหนดได้ถูกต้อง<br>3. ต่อวงจรใช้งานของหลอดไฟฟ้าเข้ากับแหล่งจ่ายไฟฟ้าอย่างถูกต้องตามหลักความปลอดภัย<br>4. ทดสอบการทำงานของหลอดไฟฟ้าและวัดค่าแรงดันไฟฟ้าในวงจรเพื่อประเมินความสมบูรณ์ของระบบได้ถูกต้อง<br>5. จัดเก็บเครื่องมือและอุปกรณ์ไฟฟ้าเข้าที่ให้เรียบร้อยหลังเสร็จสิ้นการปฏิบัติงานได้ |

| ลำดับ | งานหลัก / งานย่อย | 2. วิธีการประเมิน | 3. เครื่องมือประเมิน | 4. เกณฑ์การปฏิบัติงาน |
|---|---|---|---|---|
| MT3 | ช่างไฟฟ้า - คำนวณและประเมินความเข้มของการส่องสว่าง | 1. การทดสอบความรู้ความเข้าใจ 2. การสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงานและการสำรวจพื้นที่ 3. การตรวจใบงานและชิ้นงานการคำนวณ 1. การประเมินความรู้ด้วยแบบทดสอบ 2. การสังเกตพฤติกรรมและการปฏิบัติงานจริง 3. การตรวจผลงานรายงานการประเมินความส่องสว่าง | 1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ 2. แบบประเมินพฤติกรรมปฏิบัติงาน 3. แบบประเมินชิ้นงานการคำนวณ 1. แบบทดสอบย่อย 2. แบบประเมินพฤติกรรมการปฏิบัติงาน 3. แบบประเมินรายงานผลการปฏิบัติงาน | |

| ลำดับ | งานหลัก / งานย่อย | 2. วิธีการประเมิน | 3. เครื่องมือประเมิน | 4. เกณฑ์การปฏิบัติงาน |
|---|---|---|---|---|
| ST5 | ↳ คำนวณหาความเข้มของการส่องสว่างตามสถานที่ใช้งาน | 1. การทดสอบความรู้ความเข้าใจ 2. การสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงานและการสำรวจพื้นที่ 3. การตรวจใบงานและชิ้นงานการคำนวณ | 1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ 2. แบบประเมินพฤติกรรมปฏิบัติงาน 3. แบบประเมินชิ้นงานการคำนวณ | 1. เตรียมแบบแปลนสถานที่ใช้งาน คู่มือมาตรฐานความเข้มของการส่องสว่างและเครื่องมือวัดค่าความส่องสว่างตามสถานที่ใช้งานได้อย่างถูกต้องครบถ้วน<br>2. สำรวจพื้นที่หน้างานและรวบรวมข้อมูลขนาดพื้นที่ ประเภทกิจวัตร และค่าสัมประสิทธิ์การสะท้อนแสงตามสถานที่ใช้งานได้อย่างถูกต้อง<br>3. คำนวณหาค่าความเข้มของการส่องสว่างที่ต้องการและจำนวนดวงโคมที่ต้องใช้ตามสถานที่ใช้งานโดยใช้สูตรลูเมนได้อย่างถูกต้องตามหลักการ<br>4. ตรวจสอบผลการคำนวณค่าความเข้มของการส่องสว่างเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานความส่องสว่างของสถานที่ใช้งานได้อย่างถูกต้อง |

| ลำดับ | งานหลัก / งานย่อย | 2. วิธีการประเมิน | 3. เครื่องมือประเมิน | 4. เกณฑ์การปฏิบัติงาน |
|---|---|---|---|---|
| ST6 | ↳ ประเมินความถูกต้องและความปลอดภัยของการส่องสว่าง | 1. การประเมินความรู้ด้วยแบบทดสอบ 2. การสังเกตพฤติกรรมและการปฏิบัติงานจริง 3. การตรวจผลงานรายงานการประเมินความส่องสว่าง | 1. แบบทดสอบย่อย 2. แบบประเมินพฤติกรรมการปฏิบัติงาน 3. แบบประเมินรายงานผลการปฏิบัติงาน | 1.จัดเตรียมเครื่องมือวัดความเข้มของการส่องสว่าง (Lux Meter) แบบฟอร์มบันทึกข้อมูล และแผนผังพื้นที่ติดตั้งหลอดไฟฟ้าได้อย่างถูกต้องครบถ้วน<br>2.สำรวจและแบ่งพื้นที่หน้างานออกเป็นจุดตรวจวัดความสว่างตามตารางกริดที่กำหนดในแผนผังได้อย่างถูกต้อง<br>3.วัดค่าความเข้มของการส่องสว่างในแต่ละจุดที่กำหนดด้วยลักซ์มิเตอร์และบันทึกค่าลงในแบบฟอร์มได้อย่างถูกต้องครบถ้วน<br>4.ตรวจสอบความถูกต้องและความปลอดภัยของผลการส่องสว่างเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานความปลอดภัยได้อย่างถูกต้อง<br>5.จัดเก็บเครื่องมือวัดลักซ์มิเตอร์และจัดเก็บเอกสารบันทึกผลการประเมินความส่องสว่างเข้าแฟ้มข้อมูลได้อย่างเรียบร้อย |

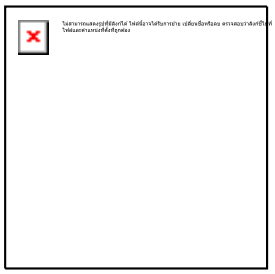
| ลำดับ | งานหลัก / งานย่อย | 2. วิธีการประเมิน | 3. เครื่องมือประเมิน | 4. เกณฑ์การปฏิบัติงาน |
|---|---|---|---|---|
| MT4 | ช่างไฟฟ้า - เลือกใช้และติดตั้งโคมไฟฟ้า | 1. การประเมินความรู้โดยใช้แบบทดสอบและการซักถาม 2. การประเมินทักษะการปฏิบัติงานจากการสังเกตพฤติกรรมและตรวจผลงาน 3. การประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์จากความสนใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติงาน 1. การประเมินความรู้จากแบบทดสอบและคำถามระหว่างกิจกรรม 2. การประเมินทักษะการปฏิบัติงานและการคำนวณ 3. การสังเกตพฤติกรรมและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ 1. การทดสอบความรู้และตรวจคำตอบจากใบงาน 2. การสังเกตพฤติกรรมและความใส่ใจในการปฏิบัติงาน 3. การประเมินผลงานการปฏิบัติการเลือกใช้และติดตั้งโคมไฟฟ้าภายนอกอาคาร 1. การประเมินความรู้ 2. การประเมินทักษะการปฏิบัติงาน 3. การประเมินพฤติกรรมและกิจนิสัยในการทำงาน | 1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ด้านความรู้ 2. แบบประเมินผลงานการจำแนกและตรวจสอบโคมไฟฟ้า 3. แบบสังเกตพฤติกรรมจิตพิสัย 1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 2. แบบประเมินผลงานและแบบสังเกตพฤติกรรม 1. แบบทดสอบและแบบประเมินใบงาน 2. แบบสังเกตพฤติกรรมจิตพิสัย 3. แบบประเมินผลงานปฏิบัติการตามขั้นตอน | |

| ลำดับ | งานหลัก / งานย่อย | 2. วิธีการประเมิน | 3. เครื่องมือประเมิน | 4. เกณฑ์การปฏิบัติงาน |
|---|---|---|---|---|
| ST7 | ↳ จำแนกลักษณะการให้แสงแบบต่าง ๆ และชนิดของโคมไฟ | 1. การประเมินความรู้โดยใช้แบบทดสอบและการซักถาม 2. การประเมินทักษะการปฏิบัติงานจากการสังเกตพฤติกรรมและตรวจผลงาน 3. การประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์จากความสนใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติงาน | 1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ด้านความรู้ 2. แบบประเมินผลงานการจำแนกและตรวจสอบโคมไฟฟ้า 3. แบบสังเกตพฤติกรรมจิตพิสัย | 1. จัดเตรียมคู่มือทางเทคนิคของโคมไฟฟ้า เอกสารจำแนกลักษณะการให้แสงและแคตตาล็อกชนิดของโคมไฟได้ครบถ้วนถูกต้องตามรายการที่กำหนด 2. จำแนกประเภทลักษณะการให้แสงแบบต่าง ๆ เช่น แสงพุ่งตรง แสงกระจาย และแสงสะท้อนจากแคตตาล็อกหรือตัวอย่างจริงได้อย่างถูกต้อง 3. จำแนกชนิดของโคมไฟตามลักษณะโครงสร้างและการใช้งาน เช่น โคมไฟดาวน์ไลท์ โคมไฟฟลัดไลท์ และโคมไฟไฮเบย์ได้อย่างถูกต้อง 4. ตรวจสอบความถูกต้องของการจำแนกลักษณะการให้แสงและชนิดของโคมไฟเทียบกับมาตรฐานทางไฟฟ้าส่องสว่างได้ถูกต้องครบถ้วน |

| ลำดับ | งานหลัก / งานย่อย | 2. วิธีการประเมิน | 3. เครื่องมือประเมิน | 4. เกณฑ์การปฏิบัติงาน |
|---|---|---|---|---|
| ST8 | ↳ เลือกใช้หลอดไฟฟ้าและโคมไฟฟ้าภายในอาคาร | 1. การประเมินความรู้จากแบบทดสอบและคำถามระหว่างกิจกรรม 2. การประเมินทักษะการปฏิบัติงานและการคำนวณ 3. การสังเกตพฤติกรรมและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ | 1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 2. แบบประเมินผลงานและแบบสังเกตพฤติกรรม | 1. จัดเตรียมแคตตาล็อกสินค้า แบบแปลนอาคาร และเครื่องมือวัดค่าความส่องสว่างสำหรับการเลือกใช้หลอดไฟฟ้าและโคมไฟฟ้าภายในอาคารได้อย่างครบถ้วนถูกต้อง 2. คำนวณค่าความส่องสว่างและจำนวนหลอดไฟฟ้าที่จำเป็นต้องใช้ในแต่ละห้องภายในอาคารตามมาตรฐานทางวิศวกรรมแสงสว่างได้อย่างแม่นยำ 3. คัดเลือกประเภทหลอดไฟฟ้าและรูปแบบโคมไฟฟ้าภายในอาคารให้เหมาะสมกับลักษณะการใช้งานของพื้นที่และความสวยงามทางสถาปัตยกรรมได้อย่างถูกต้อง 4. ตรวจสอบความถูกต้องของรายการหลอดไฟฟ้าและโคมไฟฟ้าภายในอาคารที่เลือกใช้เทียบกับแบบ |

| ลำดับ | งานหลัก / งานย่อย | 2. วิธีการประเมิน | 3. เครื่องมือประเมิน | 4. เกณฑ์การปฏิบัติงาน |
|---|---|---|---|---|
| ST9 | ↳ เลือกใช้หลอดไฟฟ้าและโคมไฟฟ้าภายนอกอาคาร | 1. การทดสอบความรู้และตรวจคำตอบจากใบงาน 2. การสังเกตพฤติกรรมและความใส่ใจในการปฏิบัติงาน 3. การประเมินผลงานการปฏิบัติการเลือกใช้และติดตั้งโคมไฟฟ้าภายนอกอาคาร | 1. แบบทดสอบและแบบประเมินใบงาน 2. แบบสังเกตพฤติกรรมจิตพิสัย 3. แบบประเมินผลงานปฏิบัติการตามขั้นตอน | 1. ระบุข้อกำหนดทางเทคนิคและค่าความส่องสว่างสำหรับพื้นที่ภายนอกอาคารตามมาตรฐานการออกแบบแสงสว่างได้อย่างถูกต้องครบถ้วน 2. เปรียบเทียบคุณลักษณะและค่าการป้องกันน้ำและฝุ่น IP Code ของหลอดไฟฟ้าและโคมไฟฟ้าภายนอกอาคารประเภทต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง 3. คำนวณจำนวนและความสว่างของโคมไฟฟ้าภายนอกอาคารให้สอดคล้องกับพื้นที่ใช้งานจริงได้อย่างถูกต้องตามหลักวิศวกรรม 4. ตรวจสอบความถูกต้องของรายการวัสดุและอุปกรณ์โคมไฟฟ้าภายนอกอาคารที่เลือกใช้กับแบบแปลนระบบไฟฟ้าได้อย่างครบถ้วน 5. |

| ลำดับ | งานหลัก / งานย่อย | 2. วิธีการประเมิน | 3. เครื่องมือประเมิน | 4. เกณฑ์การปฏิบัติงาน |
|---|---|---|---|---|
| ST10 | ↳ ติดตั้งและตรวจสอบประยุกต์ใช้ความรู้ในการออกแบบระบบส่องสว่าง | 1. การประเมินความรู้ 2. การประเมินทักษะการปฏิบัติงาน 3. การประเมินพฤติกรรมและกิจนิสัยในการทำงาน | 1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 2. แบบประเมินผลงานและแบบสังเกตพฤติกรรม | 1. จัดเตรียมคู่มือการออกแบบระบบส่องสว่าง แบบแปลนอาคาร และเครื่องมือวัดความส่องสว่างเพื่อใช้ในการปฏิบัติงานได้อย่างครบถ้วน 2. คำนวณค่าความส่องสว่างและจำนวนโคมไฟฟ้าที่จำเป็นตามหลักการออกแบบระบบส่องสว่างได้อย่างถูกต้อง 3. ติดตั้งโคมไฟฟ้าเข้ากับพื้นที่จริงตามตำแหน่งที่ระบุในแบบแปลนการออกแบบระบบส่องสว่างได้อย่างถูกต้องปลอดภัย 4. ตรวจสอบและทดสอบความส่องสว่างของโคมไฟฟ้าที่ติดตั้งเสร็จแล้วเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานได้อย่างถูกต้อง 5. จัดเก็บแบบแปลนเอกสารการคำนวณ |

| | | |
|---|---|---|
|  | **แผนการจัดการเรียนรู้** | หน่วยที่ 1 |
| | รหัสวิชา 20104-2023 ชื่อวิชา การส่องสว่าง | สอนครั้งที่ 1 |
| | ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ตรวจสอบแหล่งกำเนิดแสงและการมองเห็น | ทฤษฎี 2 ชม.<br>ปฏิบัติ 0 ชม. |
| ชื่อเรื่อง/งาน ช่างไฟฟ้า - ตรวจสอบแหล่งกำเนิดแสงและคุณสมบัติของแสง | | |

**1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน**

ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจและทักษะในการตรวจสอบแหล่งกำเนิดแสงและการมองเห็น ตลอดจนสามารถปฏิบัติงานตามมาตรฐานความปลอดภัย

**2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ**

2.1 มาตรฐานอาชีพ: - สมรรถนะย่อย: ตรวจสอบแหล่งกำเนิดแสงและการมองเห็นตามข้อมูลการทดลอง สถานการณ์ปัญหา และหลักการทางฟิสิกส์ที่กำหนด

1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน: 1. จัดเตรียมคู่มือมาตรฐานแหล่งกำเนิดแสง ลักซ์มิเตอร์ และแบบฟอร์มบันทึกข้อมูลการตรวจสอบการมองเห็นบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงานได้ครบถ้วนถูกต้อง 2. ตรวจสอบสภาพภายนอกของหลอดไฟและโคมไฟในพื้นที่ติดตั้งเพื่อจำแนกประเภทและลักษณะของแหล่งกำเนิดแสงได้ถูกต้องตามขั้นตอน 3. วัดความเข้มของแสงจากแหล่งกำเนิดแสงด้วยลักซ์มิเตอร์และบันทึกค่าการส่องสว่างที่ตำแหน่งการมองเห็นต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง 4. ตรวจสอบและเปรียบเทียบค่าความเข้มของแสงที่วัดได้กับเกณฑ์มาตรฐานความส่องสว่างสำหรับการมองเห็นได้ถูกต้องตามหลักการ 5. จัดเก็บลักซ์มิเตอร์เข้ากล่องบรรจุและจัดเก็บเอกสารบันทึกผลการตรวจสอบการมองเห็นให้เป็นระเบียบเรียบร้อยตามระบบ

2) วิธีประเมิน: 1. การประเมินความรู้จากแบบทดสอบและคำถาม 2. การประเมินทักษะการปฏิบัติงานจริง 3. การสังเกตพฤติกรรมระหว่างการเรียนรู้

3) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence): 1. แบบฟอร์มบันทึกผลการตรวจสอบแหล่งกำเนิดแสงและการมองเห็น 2. ผลงานการปฏิบัติงานตรวจสอบด้วยลักซ์มิเตอร์

4) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence): 1. แบบทดสอบความรู้เกี่ยวกับการตรวจสอบแหล่งกำเนิดแสงและการมองเห็น 2. บันทึกคำตอบจากการอภิปราย

2.2 บูรณาการกลุ่มอาชีพ: บูรณาการกับการปฏิบัติงานด้านระบบไฟฟ้าและความปลอดภัยในอาคาร

**3. สมรรถนะประจำหน่วย**

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับการตรวจสอบแหล่งกำเนิดแสงและการมองเห็น

3.2 ตรวจสอบแหล่งกำเนิดแสงและการมองเห็นตามคู่มือมาตรฐาน

**4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม**

**<u>ด้านพุทธิพิสัย</u>**

4.1.1 ระบุชื่อเครื่องมือวัดความเข้มของแสงและคู่มือมาตรฐานแหล่งกำเนิดแสงได้ถูกต้อง

4.1.2 อธิบายลักษณะโครงสร้างของแหล่งกำเนิดแสงแต่ละประเภทได้ถูกต้อง

4.1.3 ใช้เครื่องมือวัดความเข้มของแสงตามหลักการทางไฟฟ้าได้ถูกต้อง

**<u>ด้านทักษะพิสัย</u>**

4.2.1 ตรวจสอบแหล่งกำเนิดแสง และ มองเห็น ตามคู่มือมาตรฐานได้ถูกต้อง

**<u>ด้านจิตพิสัย</u>**

4.3.1 สังเกตขั้นตอนการตรวจสอบแหล่งกำเนิดแสงและการมองเห็นด้วยความสนใจได้

**5. สาระการเรียนรู้**

สาระการเรียนรู้ประกอบด้วย การจัดเตรียมคู่มือมาตรฐานแหล่งกำเนิดแสงและลักซ์มิเตอร์ การตรวจสอบสภาพภายนอกของหลอดไฟและโคมไฟ การวัดความเข้มของแสงด้วยลักซ์มิเตอร์ การเปรียบเทียบค่าความเข้มของแสงกับเกณฑ์มาตรฐานความส่องสว่าง และการจัดเก็บเครื่องมือและเอกสารบันทึกผลการตรวจสอบ

**6. กิจกรรมการเรียนรู้ (สอนด้วยวิธีการ: Active Learning (เน้นให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติจริง และคิดวิเคราะห์))**

**1. กระตุ้นความสนใจและเชื่อมโยงความรู้เดิม**

1. ครูนำเสนอสถานการณ์ปัญหาในพื้นที่ปฏิบัติงานที่มีแสงสว่างไม่เพียงพอ พร้อมทั้งจัดแสดงตัวอย่างลักซ์มิเตอร์และคู่มือมาตรฐานแหล่งกำเนิดแสงให้ผู้เรียนร่วมกันสังเกตและพิจารณา

2. ครูใช้คำถาม: “หากท่านต้องตรวจสอบความสว่างในพื้นที่ปฏิบัติงาน ท่านจะเริ่มต้นเลือกใช้เครื่องมือใดและต้องศึกษาคู่มือมาตรฐานในส่วนใดก่อน เพราะเหตุใด” แนวคำตอบตัวอย่าง: “ต้องใช้ลักซ์มิเตอร์และศึกษาคู่มือมาตรฐานแหล่งกำเนิดแสง เพื่อให้ทราบวิธีการวัดที่ถูกต้องและได้ค่าความสว่างที่ตรงกับความเป็นจริง” ยอมรับคำตอบอื่นที่มีเหตุผลสอดคล้องกับการใช้งานจริง

3. ผู้เรียนร่วมกันอภิปรายและแลกเปลี่ยนประสบการณ์เดิมเกี่ยวกับการมองเห็นในพื้นที่ทำงาน พร้อมทั้งระบุเครื่องมือที่จำเป็นต้องใช้ในการตรวจสอบแหล่งกำเนิดแสง

**2. ลงมือปฏิบัติหรือสำรวจสถานการณ์**

1. ครูสาธิตขั้นตอนการจัดเตรียมคู่มือมาตรฐาน ลักซ์มิเตอร์ แบบฟอร์มบันทึกข้อมูล และการตรวจสอบสภาพภายนอกของหลอดไฟและโคมไฟในพื้นที่ติดตั้ง พร้อมอธิบายลักษณะโครงสร้างของแหล่งกำเนิดแสงแต่ละประเภท

2. ผู้เรียนปฏิบัติงานจริงตามขั้นตอน โดยเริ่มจากการจัดเตรียมคู่มือและลักซ์มิเตอร์ ตรวจสอบสภาพภายนอกของหลอดไฟและโคมไฟเพื่อจำแนกประเภทแหล่งกำเนิดแสง บันทึกผลลงในแบบฟอร์ม และใช้ลักซ์มิเตอร์วัดความเข้มของแสงที่ตำแหน่งการมองเห็นต่างๆ

3. ผู้เรียนตรวจสอบและเปรียบเทียบค่าความเข้มของแสงที่วัดได้กับเกณฑ์มาตรฐานความส่องสว่างสำหรับการมองเห็น พร้อมทั้งจัดเก็บลักซ์มิเตอร์เข้ากล่องบรรจุและจัดเก็บเอกสารบันทึกผลให้เรียบร้อย

**3. แลกเปลี่ยนความคิดเห็นและสะท้อนผลการเรียนรู้**

1. ครูตั้งคำถามกระตุ้นความคิด: “ผลการวัดความเข้มของแสงในพื้นที่ปฏิบัติงานมีความแตกต่างจากเกณฑ์มาตรฐานอย่างไร และมีปัจจัยใดบ้างที่ส่งผลต่อค่าการส่องสว่างที่วัดได้” แนวคำตอบตัวอย่าง: “ค่าความเข้มของแสงบางจุดอาจต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน เนื่องจากสภาพภายนอกของหลอดไฟเสื่อมสภาพหรือมีฝุ่นละอองสะสมที่โคมไฟ” ยอมรับคำตอบอื่นที่มีการวิเคราะห์สอดคล้องกับผลการปฏิบัติจริง

2. ผู้เรียนแต่ละกลุ่มนำผลการตรวจสอบและค่าความเข้มของแสงที่วัดได้มาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกัน พร้อมทั้งสะท้อนปัญหาและข้อสังเกตที่พบระหว่างการปฏิบัติงาน

3. ครูให้ข้อเสนอแนะและข้อมูลย้อนกลับเกี่ยวกับการใช้ลักซ์มิเตอร์และการเปรียบเทียบค่าความส่องสว่างกับเกณฑ์มาตรฐาน เพื่อให้ผู้เรียนนำไปปรับปรุงแก้ไขให้ถูกต้อง

**4. สรุปองค์ความรู้จากกิจกรรม**

1. ครูและผู้เรียนร่วมกันสรุปสาระสำคัญเกี่ยวกับการตรวจสอบแหล่งกำเนิดแสง การใช้ลักซ์มิเตอร์วัดความเข้มของแสง และการเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานความส่องสว่าง

2. ครูใช้คำถาม: “การตรวจสอบสภาพภายนอกของหลอดไฟและการวัดค่าความเข้มของแสงมีความสำคัญอย่างไรต่อความปลอดภัยในการมองเห็น” แนวคำตอบตัวอย่าง: “ช่วยให้ทราบสภาพการทำงานของแหล่งกำเนิดแสงและประเมินได้ว่ามีความส่องสว่างเพียงพอต่อการปฏิบัติงานอย่างปลอดภัยหรือไม่” ยอมรับคำตอบอื่นที่มีเหตุผลทางวิชาการรองรับ

3. ผู้เรียนบันทึกสรุปองค์ความรู้และขั้นตอนการปฏิบัติงานที่ถูกต้องลงในสมุดบันทึกหรือแบบรายงานประจำตัว

**5. ประยุกต์ใช้และประเมินผล**

1. ครูมอบหมายให้ผู้เรียนปฏิบัติงานตรวจสอบแหล่งกำเนิดแสงและการมองเห็นในพื้นที่ปฏิบัติงานจริงอีกครั้งโดยไม่มีการช่วยเหลือ พร้อมทั้งบันทึกผลการตรวจสอบลงในแบบฟอร์ม

2. ผู้เรียนตรวจทานความเรียบร้อยของเอกสารบันทึกผลการตรวจสอบและการจัดเก็บลักซ์มิเตอร์เข้ากล่องบรรจุตามระบบความปลอดภัย

3. ครูประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้เรียนด้วยแบบประเมินผลงานและแบบสังเกตพฤติกรรมตามเกณฑ์ที่กำหนด

**7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้**

1. คู่มือมาตรฐานแหล่งกำเนิดแสงและเกณฑ์ความส่องสว่าง

2. เครื่องวัดความเข้มของแสง (Lux Meter)

3. หลอดไฟฟ้าและโคมไฟประเภทต่างๆ สำหรับตรวจสอบ

4. แบบฟอร์มบันทึกข้อมูลการตรวจสอบการมองเห็น

**8. หลักฐานการเรียนรู้**

**8.1 หลักฐานความรู้**

1. แบบทดสอบความรู้เกี่ยวกับการตรวจสอบแหล่งกำเนิดแสงและการมองเห็น

2. บันทึกคำตอบจากการอภิปราย

**8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน**

1. แบบฟอร์มบันทึกผลการตรวจสอบแหล่งกำเนิดแสงและการมองเห็น

2. ผลงานการปฏิบัติงานตรวจสอบด้วยลักซ์มิเตอร์

**9. การวัดและประเมินผล**

**9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน**

1. จัดเตรียมคู่มือมาตรฐานแหล่งกำเนิดแสง ลักซ์มิเตอร์ และแบบฟอร์มบันทึกข้อมูลการตรวจสอบการมองเห็น บริเวณพื้นที่ปฏิบัติงานได้ครบถ้วนถูกต้อง

2. ตรวจสอบสภาพภายนอกของหลอดไฟและโคมไฟในพื้นที่ติดตั้งเพื่อจำแนกประเภทและลักษณะของแหล่งกำเนิดแสงได้ถูกต้องตามขั้นตอน

3. วัดความเข้มของแสงจากแหล่งกำเนิดแสงด้วยลักซ์มิเตอร์และบันทึกค่าการส่องสว่างที่ตำแหน่งการมองเห็นต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง

4. ตรวจสอบและเปรียบเทียบค่าความเข้มของแสงที่วัดได้กับเกณฑ์มาตรฐานความส่องสว่างสำหรับการมองเห็นได้ถูกต้องตามหลักการ

5. จัดเก็บลักซ์มิเตอร์เข้ากล่องบรรจุและจัดเก็บเอกสารบันทึกผลการตรวจสอบการมองเห็นให้เป็นระเบียบเรียบร้อยตามระบบ

**9.2 วิธีการประเมิน**

1. การประเมินความรู้จากแบบทดสอบและคำถาม

2. การประเมินทักษะการปฏิบัติงานจริง

3. การสังเกตพฤติกรรมระหว่างการเรียนรู้

**9.3 เครื่องมือประเมิน**

1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

2. แบบประเมินผลงานปฏิบัติการ

3. แบบสังเกตพฤติกรรมจิตพิสัย

**10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้**

**10.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้**

**10.2 ปัญหาที่พบ**

**10.3 แนวทางแก้ปัญหา**

(นายบัญญัติ พรมเลข)

ครูผู้สอน

( ..... )

หัวหน้าแผนกวิชา

| | | |
|---|---|---|
| | **ใบความรู้ ที่ 1** | หน่วยที่ 1 |
| | รหัสวิชา 20104-2023 ชื่อวิชา การส่องสว่าง | สอนครั้งที่ 1 |
| | ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ตรวจสอบแหล่งกำเนิดแสงและการมองเห็น | ทฤษฎี 2 ชม.<br>ปฏิบัติ 0 ชม. |
| ชื่อเรื่อง/งาน ช่างไฟฟ้า - ตรวจสอบแหล่งกำเนิดแสงและคุณสมบัติของแสง | | |

**1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน:**

ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจและทักษะในการตรวจสอบแหล่งกำเนิดแสงและการมองเห็น ตลอดจนสามารถปฏิบัติงานตามมาตรฐานความปลอดภัย

**'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'**

บูรณาการกับการปฏิบัติงานด้านระบบไฟฟ้าและความปลอดภัยในอาคาร

**3. สมรรถนะประจำหน่วย:**

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับ แสดงความรู้เกี่ยวกับการตรวจสอบแหล่งกำเนิดแสงและการมองเห็น

3.2 ตรวจสอบแหล่งกำเนิดแสงและการมองเห็นตามคู่มือมาตรฐาน

**4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:**

**4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)**

4.1.1 ระบุชื่อเครื่องมือวัดความเข้มของแสงและคู่มือมาตรฐานแหล่งกำเนิดแสงได้ถูกต้อง

4.1.2 อธิบายลักษณะโครงสร้างของแหล่งกำเนิดแสงแต่ละประเภทได้ถูกต้อง

4.1.3 ใช้เครื่องมือวัดความเข้มของแสงตามหลักการทางไฟฟ้าได้ถูกต้อง

**4.2 ด้านทักษะพิสัย (S)**

4.2.1 ตรวจสอบแหล่งกำเนิดแสง และ มองเห็น ตามคู่มือมาตรฐานได้ถูกต้อง

**4.3 ด้านจิตพิสัย (A)**

4.3.1 สังเกตขั้นตอนการตรวจสอบแหล่งกำเนิดแสงและการมองเห็นด้วยความสนใจได้

## 5. เนื้อหาสาระ

**1. 1. การจัดเตรียมคู่มือมาตรฐานแหล่งกำเนิดแสงและลักซ์มิเตอร์**

1.1 การเตรียมความพร้อมก่อนการปฏิบัติงานตรวจสอบแสงสว่างเริ่มต้นด้วยการศึกษาคู่มือมาตรฐานแหล่งกำเนิดแสง เพื่อทำความเข้าใจข้อกำหนดและเกณฑ์ความส่องสว่างที่ถูกต้องตามหลักวิชาการ

1.2 ผู้ปฏิบัติงานต้องจัดเตรียมเครื่องมือวัดความเข้มของแสงหรือลักซ์มิเตอร์ พร้อมทั้งตรวจสอบสภาพความพร้อมใช้งานของแบตเตอรี่และเซ็นเซอร์วัดแสงให้อยู่ในสภาพสมบูรณ์

1.3 แบบฟอร์มบันทึกข้อมูลการตรวจสอบการมองเห็นบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงานต้องถูกจัดเตรียมให้ครบถ้วน เพื่อให้การบันทึกค่าการวัดมีความเป็นระเบียบและตรวจสอบย้อนกลับได้ง่าย

**ตัวอย่าง 1:** ตัวอย่างรายการเตรียมอุปกรณ์: ลักซ์มิเตอร์ดิจิทัลรุ่นมาตรฐาน คู่มือมาตรฐานการส่องสว่างในสถานประกอบการ และแบบฟอร์มบันทึกค่าลักซ์

**2. 2. การตรวจสอบสภาพภายนอกของหลอดไฟและโคมไฟ**

2.1 การตรวจสอบสภาพภายนอกของหลอดไฟและโคมไฟในพื้นที่ติดตั้งช่วยให้สามารถจำแนกประเภทและลักษณะโครงสร้างของแหล่งกำเนิดแสงได้อย่างแม่นยำ

2.2 ผู้ปฏิบัติงานต้องสังเกตความสะอาดของผิวโคมไฟ ร่องรอยความเสียหาย รอยแตกร้าว หรือคราบฝุ่นละอองที่อาจส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพการส่องสว่าง

2.3 การจำแนกประเภทของแหล่งกำเนิดแสง เช่น หลอดฟลูออเรสเซนต์ หลอดแอลอีดี หรือหลอดไฮเบย์ จะช่วยกำหนดแนวทางในการตรวจสอบและบำรุงรักษาที่เหมาะสมต่อไป

**ตัวอย่าง 1:** ตัวอย่างการบันทึกสภาพ: หลอดแอลอีดีชนิดฝังฝ้า สภาพภายนอกมีคราบฝุ่นหนาแน่น ไม่มีรอยแตกร้าว โคมไฟยึดติดแน่นหนา

**3. 3. การวัดความเข้มของแสงด้วยลักซ์มิเตอร์**

3.1 การวัดความเข้มของแสงต้องอาศัยหลักการทางไฟฟ้าและออปติก โดยการวางหัววัดแสงหรือโฟโตเซลล์ให้อยู่ในระนาบเดียวกับพื้นที่ปฏิบัติงานจริง

3.2 ผู้ปฏิบัติงานต้องถือลักซ์มิเตอร์ในระดับความสูงที่เหมาะสม หลีกเลี่ยงการบังแสงจากร่างกาย เพื่อให้ค่าที่อ่านได้มีความแม่นยำและเป็นตัวแทนของสภาพแสงในพื้นที่นั้นๆ

3.3 บันทึกค่าความเข้มของแสงที่วัดได้จากตำแหน่งการมองเห็นต่างๆ ลงในแบบฟอร์มอย่างเป็นระบบเพื่อนำไปประเมินผลในขั้นตอนต่อไป

**ตัวอย่าง 1:** ตัวอย่างขั้นตอนการวัด: เปิดเครื่องลักซ์มิเตอร์ ตั้งย่านวัดให้อัตโนมัติ วางเซ็นเซอร์บนโต๊ะทำงานระดับความสูง 0.75 เมตรจากพื้น แล้วอ่านค่าหน่วยลักซ์

**4. 4. การเปรียบเทียบค่าความเข้มของแสงกับเกณฑ์มาตรฐานความส่องสว่าง**

4.1 ข้อมูลค่าความเข้มของแสงที่วัดได้จะต้องนำมาวิเคราะห์และเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานความส่องสว่างสำหรับการมองเห็นที่กฎหมายหรือหน่วยงานกำหนดไว้

4.2 การเปรียบเทียบนี้ช่วยประเมินว่าพื้นที่ปฏิบัติงานมีความสว่างเพียงพอหรือไม่ เพื่อป้องกันปัญหาความเมื่อยล้าทางสายตาของผู้ปฏิบัติงาน

4.3 หากค่าที่วัดได้ต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน ผู้ปฏิบัติงานต้องเสนอแนวทางแก้ไข เช่น การทำความสะอาดโคมไฟ การเปลี่ยนหลอดไฟ หรือการเพิ่มจุดแสงสว่าง

**ตัวอย่าง 1:** ตัวอย่างเกณฑ์มาตรฐาน: พื้นที่สำนักงานทั่วไปกำหนดความส่องสว่างไม่น้อยกว่า 400 ลักซ์ หากวัดได้ 300 ลักซ์ ถือว่าต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน

**5. 5. การจัดเก็บเครื่องมือและเอกสารบันทึกผลการตรวจสอบ**

5.1 ภายหลังเสร็จสิ้นภารกิจการตรวจสอบแสงสว่าง ผู้ปฏิบัติงานต้องทำความสะอาดลักซ์มิเตอร์และถอดแบตเตอรี่ออกหากไม่ได้ใช้งานเป็นเวลานาน

5.2 จัดเก็บลักซ์มิเตอร์เข้ากล่องบรรจุภัณฑ์ที่กันกระแทกได้ดีเพื่อป้องกันความเสียหายต่อเซ็นเซอร์วัดแสง

5.3 รวบรวมและจัดเก็บเอกสารบันทึกผลการตรวจสอบการมองเห็นเข้าแฟ้มข้อมูลให้เป็นระเบียบเรียบร้อย พร้อมสำหรับการส่งมอบรายงานต่อผู้บังคับบัญชา

**ตัวอย่าง 1:** ตัวอย่างการจัดเก็บ: ปิดสวิตช์ลักซ์มิเตอร์ เก็บใส่กระเป๋าพกพา เก็บเอกสารลงในแฟ้มงานหมวดวิชาการตรวจสอบไฟฟ้า

**6. บทสรุป**

ใบความรู้นี้ครอบคลุมเนื้อหาตั้งแต่การจัดเตรียมคู่มือและลักซ์มิเตอร์ การตรวจสอบสภาพภายนอกของหลอดไฟ การวัดค่าความเข้มของแสง การเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน ไปจนถึงการจัดเก็บเครื่องมือและเอกสารอย่างถูกวิธี เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้และทักษะในการปฏิบัติงานจริงด้านความปลอดภัยและแสงสว่างในงานอาชีวศึกษา

## 6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

1. จงอธิบายขั้นตอนการเตรียมความพร้อมก่อนการใช้งานลักซ์มิเตอร์
2. เพราะเหตุใดจึงต้องตรวจสอบสภาพภายนอกของหลอดไฟและโคมไฟก่อนทำการวัดแสง
3. นักเรียนมีวิธีการวัดความเข้มของแสงในพื้นที่ปฏิบัติงานอย่างไรให้ได้ค่าที่ถูกต้องแม่นยำ
4. หากค่าความเข้มของแสงที่วัดได้ต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานความส่องสว่าง นักเรียนควรมีแนวทางแก้ไขอย่างไร

## 7. อภิธานศัพท์

**ลักซ์มิเตอร์** — เครื่องมือวัดความเข้มของแสงในหน่วยลักซ์ (Lux) ที่ใช้ตรวจสอบระดับความส่องสว่างในพื้นที่ต่างๆ

**ความส่องสว่าง** — ปริมาณแสงตกกระทบต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่ มีหน่วยเป็นลักซ์ (Lux)

**เกณฑ์มาตรฐานแสงสว่าง** — ค่ากำหนดความส่องสว่างขั้นต่ำที่เหมาะสมสำหรับแต่ละประเภทงาน เพื่อความปลอดภัยและการมองเห็นที่ชัดเจน

**แหล่งกำเนิดแสง** — อุปกรณ์หรือวัตถุที่ทำหน้าที่ผลิตและให้พลังงานแสงสว่าง เช่น หลอดไฟประเภทต่างๆ

## 8. เอกสารอ้างอิง

| | | |
|---|---|---|
| | **ใบกิจกรรม ที่ 1** | หน่วยที่ 1 |
| | รหัสวิชา 20104-2023 ชื่อวิชา การส่องสว่าง | สอนครั้งที่ 1 |
| | ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ตรวจสอบแหล่งกำเนิดแสงและการมองเห็น | ทฤษฎี 2 ชม.<br>ปฏิบัติ 0 ชม. |
| ชื่อเรื่อง/งาน ช่างไฟฟ้า - ตรวจสอบแหล่งกำเนิดแสงและคุณสมบัติของแสง | | |

**1. ผลลัพธ์การเรียนรู้การปฏิบัติกิจกรรม:**

ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจและทักษะในการตรวจสอบแหล่งกำเนิดแสงและการมองเห็น ตลอดจนสามารถปฏิบัติงานตามมาตรฐานความปลอดภัย

**'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'**

บูรณาการกับการปฏิบัติงานด้านระบบไฟฟ้าและความปลอดภัยในอาคาร

**3. สมรรถนะประจำกิจกรรม:**

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับการตรวจสอบแหล่งกำเนิดแสงและการมองเห็น

3.2 ตรวจสอบแหล่งกำเนิดแสงและการมองเห็นตามคู่มือมาตรฐาน

**4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:**

**4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)**

4.1.1 ระบุชื่อเครื่องมือวัดความเข้มของแสงและคู่มือมาตรฐานแหล่งกำเนิดแสงได้ถูกต้อง

4.1.2 อธิบายลักษณะโครงสร้างของแหล่งกำเนิดแสงแต่ละประเภทได้ถูกต้อง

4.1.3 ใช้เครื่องมือวัดความเข้มของแสงตามหลักการทางไฟฟ้าได้ถูกต้อง

**4.2 ด้านทักษะพิสัย (S)**

4.2.1 ตรวจสอบแหล่งกำเนิดแสง และ มองเห็น ตามคู่มือมาตรฐานได้ถูกต้อง

**4.3 ด้านจิตพิสัย (A)**

4.3.1 สังเกตขั้นตอนการตรวจสอบแหล่งกำเนิดแสงและการมองเห็นด้วยความสนใจได้

**5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์:**

5.1 คู่มือมาตรฐานแหล่งกำเนิดแสง

5.2 เครื่องวัดความเข้มแสง (ลักซ์มิเตอร์)

5.3 แบบฟอร์มบันทึกข้อมูลการตรวจสอบการมองเห็น

5.4 หลอดไฟและโคมไฟในพื้นที่ติดตั้งจริง

5.5 อุปกรณ์ทำความสะอาดและจัดเก็บเครื่องมือ

## 6. ขั้นตอนการทำกิจกรรม

1. 1. จัดเตรียมคู่มือมาตรฐานแหล่งกำเนิดแสง ลักซ์มิเตอร์ และแบบฟอร์มบันทึกข้อมูลการตรวจสอบการมองเห็นบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงาน

2. 2. ตรวจสอบสภาพภายนอกของหลอดไฟและโคมไฟในพื้นที่ติดตั้งเพื่อจำแนกประเภทและลักษณะของแหล่งกำเนิดแสง

3. 3. วัดความเข้มของแสงจากแหล่งกำเนิดแสงด้วยลักซ์มิเตอร์และบันทึกค่าการส่องสว่างที่ตำแหน่งการมองเห็นต่างๆ

4. 4. ตรวจสอบและเปรียบเทียบค่าความเข้มของแสงที่วัดได้กับเกณฑ์มาตรฐานความส่องสว่างสำหรับการมองเห็น

5. 5. จัดเก็บลักซ์มิเตอร์เข้ากล่องบรรจุและจัดเก็บเอกสารบันทึกผลการตรวจสอบการมองเห็นให้เป็นระเบียบเรียบร้อย

## 7. สรุปและอภิปราย

การตรวจสอบแหล่งกำเนิดแสงและวัดความเข้มของแสงด้วยลักซ์มิเตอร์ทำให้ทราบว่าสภาพของหลอดไฟและโคมไฟ รวมถึงค่าความส่องสว่างในพื้นที่ปฏิบัติงาน มีความสอดคล้องและเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานความส่องสว่างสำหรับการมองเห็นหรือไม่ ซึ่งผลจากการวัดและเปรียบเทียบนี้จะเป็นข้อมูลสำคัญในการวางแผนปรับปรุงหรือบำรุงรักษาระบบแสงสว่างให้มีความปลอดภัยและเหมาะสมกับการปฏิบัติงานจริงต่อไป

## 8. การประเมินผล

ประเมินผลจากการปฏิบัติงานจริงโดยใช้เกณฑ์ ดังนี้ 1. ความถูกต้องในการเลือกใช้และจัดเตรียมเครื่องมือวัดและคู่มือมาตรฐาน 2. ทักษะในการตรวจสอบสภาพภายนอกของแหล่งกำเนิดแสงและขั้นตอนการใช้ลักซ์มิเตอร์วัดค่าความเข้มของแสง 3. ความถูกต้องแม่นยำในการเปรียบเทียบค่าความส่องสว่างกับเกณฑ์มาตรฐาน 4. ความรับผิดชอบในการจัดเก็บเครื่องมือและเอกสารบันทึกผลการตรวจสอบอย่างเป็นระเบียบเรียบร้อย

## 9. เอกสารอ้างอิง

1. คู่มือมาตรฐานแหล่งกำเนิดแสงและเกณฑ์ความส่องสว่าง

2. เครื่องวัดความเข้มของแสง (Lux Meter)

3. หลอดไฟฟ้าและโคมไฟประเภทต่างๆ สำหรับตรวจสอบ

4. แบบฟอร์มบันทึกข้อมูลการตรวจสอบการมองเห็น

| | | |
|---|---|---|
| | **ใบงาน ที่ 1** | หน่วยที่ 1 |
| | รหัสวิชา 20104-2023 ชื่อวิชา การส่องสว่าง | สอนครั้งที่ 1 |
| | ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ตรวจสอบแหล่งกำเนิดแสงและการมองเห็น | ทฤษฎี 2 ชม.<br>ปฏิบัติ 0 ชม. |
| ชื่อเรื่อง/งาน ช่างไฟฟ้า - ตรวจสอบแหล่งกำเนิดแสงและคุณสมบัติของแสง | | |

**1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน:**

ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจและทักษะในการตรวจสอบแหล่งกำเนิดแสงและการมองเห็น ตลอดจนสามารถปฏิบัติงานตามมาตรฐานความปลอดภัย

**'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'**

บูรณาการกับการปฏิบัติงานด้านระบบไฟฟ้าและความปลอดภัยในอาคาร

**3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน:**

3.1 ตรวจสอบแหล่งกำเนิดแสงและการมองเห็นตามคู่มือมาตรฐาน

**4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:**

**4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)**

4.1.1 ระบุชื่อเครื่องมือวัดความเข้มของแสงและคู่มือมาตรฐานแหล่งกำเนิดแสงได้ถูกต้อง

4.1.2 อธิบายลักษณะโครงสร้างของแหล่งกำเนิดแสงแต่ละประเภทได้ถูกต้อง

4.1.3 ใช้เครื่องมือวัดความเข้มของแสงตามหลักการทางไฟฟ้าได้ถูกต้อง

**4.2 ด้านทักษะพิสัย (S)**

4.2.1 ตรวจสอบแหล่งกำเนิดแสง และ มองเห็น ตามคู่มือมาตรฐานได้ถูกต้อง

**4.3 ด้านจิตพิสัย (A)**

4.3.1 สังเกตขั้นตอนการตรวจสอบแหล่งกำเนิดแสงและการมองเห็นด้วยความสนใจได้

ยังไม่มีข้อมูล

**5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์:**

5.1 ลักซ์มิเตอร์ (Lux Meter)

5.2 คู่มือมาตรฐานแหล่งกำเนิดแสง

5.3 แบบฟอร์มบันทึกข้อมูลการตรวจสอบการมองเห็น

5.4 อุปกรณ์ทำความสะอาดโคมไฟเบื้องต้น

5.5 เครื่องมือช่างพื้นฐานสำหรับตรวจสอบจุดต่อทางไฟฟ้า

**มาตรฐานงาน (Work Standard)**

การตรวจสอบและวัดความเข้มของแสงต้องเป็นไปตามมาตรฐานความส่องสว่างในพื้นที่ปฏิบัติงาน โดยใช้เครื่องมือวัดที่ได้รับการสอบเทียบและปฏิบัติตามขั้นตอนด้านความปลอดภัยทางไฟฟ้าอย่างเคร่งครัด

**สถานการณ์งาน (Job Scenario)**

ในฐานะช่างไฟฟ้าของวิทยาลัยเทคนิค นักศึกษาได้รับมอบหมายให้ตรวจสอบสภาพแหล่งกำเนิดแสง โคมไฟ และวัดระดับความเข้มของแสงในพื้นที่ปฏิบัติงานจริงด้วยลักซ์มิเตอร์ พร้อมทั้งเปรียบเทียบผลกับเกณฑ์มาตรฐานความส่องสว่าง เพื่อประเมินความเหมาะสมในการมองเห็นและความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

**6. ความปลอดภัย/ข้อควรระวัง**

⚠ ตรวจสอบสภาพความสมบูรณ์ของสายไฟและตัวเครื่องลักซ์มิเตอร์ก่อนใช้งานทุกครั้ง

⚠ ระมัดระวังอันตรายจากกระแสไฟฟ้ารั่วขณะตรวจสอบสภาพภายนอกของหลอดไฟและโคมไฟ

⚠ ตัดวงจรไฟฟ้าหรือสับสวิตช์ลงทุกครั้งก่อนดำเนินการซ่อมบำรุงหรือสัมผัสขั้วหลอดไฟ

⚠ แต่งกายด้วยชุดปฏิบัติงานช่างไฟฟ้าให้เรียบร้อยและสวมรองเท้าเซฟตี้

**7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน**

1. จัดเตรียมคู่มือมาตรฐานแหล่งกำเนิดแสง ลักซ์มิเตอร์ และแบบฟอร์มบันทึกข้อมูลการตรวจสอบการมองเห็นบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงาน

2. ตรวจสอบสภาพภายนอกของหลอดไฟและโคมไฟในพื้นที่ติดตั้งเพื่อจำแนกประเภทและลักษณะของแหล่งกำเนิดแสง

3. วัดความเข้มของแสงจากแหล่งกำเนิดแสงด้วยลักซ์มิเตอร์และบันทึกค่าการส่องสว่างที่ตำแหน่งการมองเห็นต่างๆ

4. ตรวจสอบและเปรียบเทียบค่าความเข้มของแสงที่วัดได้กับเกณฑ์มาตรฐานความส่องสว่างสำหรับการมองเห็น

5. จัดเก็บลักซ์มิเตอร์เข้ากล่องบรรจุและจัดเก็บเอกสารบันทึกผลการตรวจสอบการมองเห็นให้เป็นระเบียบเรียบร้อย

**8. ใบงานสำหรับผู้เรียน**

1. เตรียมอุปกรณ์และศึกษาคู่มือมาตรฐานแหล่งกำเนิดแสงก่อนปฏิบัติงาน

2. สำรวจและบันทึกสภาพภายนอกของหลอดไฟ โคมไฟ และโครงสร้างแหล่งกำเนิดแสง

3. ปฏิบัติการวัดค่าความส่องสว่างด้วยลักซ์มิเตอร์ตามตำแหน่งที่กำหนดในพื้นที่จริง

4. วิเคราะห์และเปรียบเทียบค่าความเข้มของแสงกับเกณฑ์มาตรฐาน พร้อมสรุปผล

5. ทำความสะอาด จัดเก็บเครื่องมือวัดและส่งมอบเอกสารบันทึกผลการตรวจสอบ

## 9. ข้อผิดพลาดที่พบบ่อย

1. วางเซนเซอร์รับแสงของลักซ์มิเตอร์เอียงหรือไม่ขนานกับระนาบการทำงานขณะวัดค่า

2. บังแสงจากร่างกายหรือมือทับเซนเซอร์ของลักซ์มิเตอร์โดยไม่ตั้งใจขณะอ่านค่า

3. ไม่ตรวจสอบสภาพแบตเตอรี่และค่าศูนย์ (Zero Calibration) ของลักซ์มิเตอร์ก่อนใช้งาน

4. บันทึกค่าความเข้มของแสงผิดหน่วยหรือไม่ตรงกับตำแหน่งที่กำหนดในแบบฟอร์ม

## 10. คำถามสะท้อนคิด (Reflection)

1. นักศึกษาได้รับความรู้อะไรบ้างจากการตรวจสอบสภาพภายนอกและการวัดความเข้มของแสง

2. ปัญหาและอุปสรรคใดที่พบระหว่างการใช้ลักซ์มิเตอร์วัดค่าความส่องสว่าง และมีวิธีแก้ไขอย่างไร

3. ความแตกต่างระหว่างค่าความส่องสว่างที่วัดได้จริงกับเกณฑ์มาตรฐานส่งผลต่อการปฏิบัติงานอย่างไร

## 11. เกณฑ์การประเมิน (Rubric)

| ด้าน | ดีมาก | ดี | พอใช้ | ต้องปรับปรุง |
|---|---|---|---|---|
| K | ระบุชื่อเครื่องมือ อธิบายโครงสร้างแหล่งกำเนิดแสงและหลักการใช้ลักซ์มิเตอร์ได้ถูกต้องครบถ้วนสมบูรณ์ | ระบุชื่อเครื่องมือ อธิบายโครงสร้าง และหลักการใช้ลักซ์มิเตอร์ได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ | ระบุชื่อเครื่องมือและโครงสร้างแหล่งกำเนิดแสงได้บางส่วน แต่ต้องมีคำแนะนำเพิ่มเติม | ไม่สามารถระบุชื่อเครื่องมือและอธิบายโครงสร้างแหล่งกำเนิดแสงได้ถูกต้อง |
| S | ปฏิบัติการตรวจสอบแหล่งกำเนิดแสงและใช้ลักซ์มิเตอร์วัดค่าความส่องสว่างตามขั้นตอนได้อย่างคล่องแคล่วถูกต้อง | ปฏิบัติการตรวจสอบและวัดค่าความส่องสว่างได้ถูกต้องตามขั้นตอนโดยมีข้อผิดพลาดเล็กน้อย | ปฏิบัติการตรวจสอบและวัดค่าความส่องสว่างได้ ภายใต้การดูแลใกล้ชิดของครูผู้สอน | ไม่สามารถปฏิบัติการตรวจสอบและใช้ลักซ์มิเตอร์ได้ตามขั้นตอนที่กำหนด |
| A | มีความสนใจ ใฝ่รู้ ปฏิบัติตามกฎความปลอดภัย และยอมรับผลการประเมินตามความเป็นจริงอย่างสม่ำเสมอ | มีความสนใจในการปฏิบัติงาน ปฏิบัติตามกฎความปลอดภัย และรับฟังคำแนะนำได้ดี | ต้องตักเตือนในการปฏิบัติตามกฎความปลอดภัยและความสนใจระหว่างปฏิบัติงาน | ไม่สนใจปฏิบัติงานและฝ่าฝืนกฎความปลอดภัยในการทำงาน |

| ด้าน | ดีมาก | ดี | พอใช้ | ต้องปรับปรุง |
|---|---|---|---|---|
| Ap | ประยุกต์ใช้ลักซ์มิเตอร์และวิเคราะห์เปรียบเทียบความส่องสว่างในพื้นที่จริงได้อย่างแม่นยำ พร้อมเสนอแนะแนวทางแก้ไขได้ | ประยุกต์ใช้ลักซ์มิเตอร์และเปรียบเทียบความส่องสว่างกับมาตรฐานได้ถูกต้องตามสถานการณ์จริง | ประยุกต์ใช้ลักซ์มิเตอร์ในพื้นที่จริงได้แต่ยังต้องมีคำแนะนำในการวิเคราะห์ผล | ไม่สามารถประยุกต์ใช้เครื่องมือตรวจสอบในสถานการณ์จริงได้ |

## 12. Checklist สำหรับครูผู้สอน

☐ ตรวจสอบความพร้อมและการแต่งกายของนักศึกษาก่อนปฏิบัติงาน

☐ ประเมินทักษะการเตรียมอุปกรณ์และการใช้คู่มือมาตรฐาน

☐ สังเกตการณ์ใช้ลักซ์มิเตอร์และการอ่านค่าความส่องสว่างในพื้นที่จริง

☐ ตรวจสอบความถูกต้องของการบันทึกข้อมูลและการเปรียบเทียบเกณฑ์มาตรฐาน

☐ ประเมินการจัดเก็บเครื่องมือและความสะอาดเรียบร้อยหลังเสร็จสิ้นงาน

## 13. ผลงานที่ต้องส่ง

1. แบบฟอร์มบันทึกข้อมูลการตรวจสอบการมองเห็นและค่าความเข้มของแสงที่สมบูรณ์
2. สรุปผลการเปรียบเทียบค่าความส่องสว่างกับเกณฑ์มาตรฐาน พร้อมข้อเสนอแนะ

| | | |
|---|---|---|
| | **ใบมอบหมายงาน ที่ 1** | หน่วยที่ 1 |
| | รหัสวิชา 20104-2023 ชื่อวิชา การส่องสว่าง | สอนครั้งที่ 1 |
| | ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ตรวจสอบแหล่งกำเนิดแสงและการมองเห็น | ทฤษฎี 2 ชม.<br>ปฏิบัติ 0 ชม. |
| ชื่อเรื่อง/งาน ช่างไฟฟ้า - ตรวจสอบแหล่งกำเนิดแสงและคุณสมบัติของแสง | | |

**1. ผลงานหรือผลการปฏิบัติงาน:**

ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจและทักษะในการตรวจสอบแหล่งกำเนิดแสงและการมองเห็น ตลอดจนสามารถปฏิบัติงานตามมาตรฐานความปลอดภัย

**'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'**

บูรณาการกับการปฏิบัติงานด้านระบบไฟฟ้าและความปลอดภัยในอาคาร

**3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน:**

3.1 ตรวจสอบแหล่งกำเนิดแสงและการมองเห็นตามคู่มือมาตรฐาน

**4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:**

**4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)**

4.1.1 ระบุชื่อเครื่องมือวัดความเข้มของแสงและคู่มือมาตรฐานแหล่งกำเนิดแสงได้ถูกต้อง

4.1.2 อธิบายลักษณะโครงสร้างของแหล่งกำเนิดแสงแต่ละประเภทได้ถูกต้อง

4.1.3 ใช้เครื่องมือวัดความเข้มของแสงตามหลักการทางไฟฟ้าได้ถูกต้อง

**4.2 ด้านทักษะพิสัย (S)**

4.2.1 ตรวจสอบแหล่งกำเนิดแสง และ มองเห็น ตามคู่มือมาตรฐานได้ถูกต้อง

**4.3 ด้านจิตพิสัย (A)**

4.3.1 สังเกตขั้นตอนการตรวจสอบแหล่งกำเนิดแสงและการมองเห็นด้วยความสนใจได้

**5. รายละเอียดของงาน**

ปฏิบัติการตรวจสอบแหล่งกำเนิดแสงและคุณสมบัติของแสง โดยให้ผู้เรียนดำเนินการจัดเตรียมคู่มือมาตรฐานและลักซ์มิเตอร์ ตรวจสอบสภาพภายนอกของหลอดไฟและโคมไฟ วัดความเข้มของแสงด้วยลักซ์มิเตอร์ เปรียบเทียบค่าความเข้มของแสงกับเกณฑ์มาตรฐานความส่องสว่าง และจัดเก็บเครื่องมือและเอกสารบันทึกผลการตรวจสอบอย่างถูกวิธี

**6. กำหนดเวลาส่งงาน**

ภายในสัปดาห์ที่มีการเรียนการสอนรายวิชาช่างไฟฟ้า ตามเวลาที่ผู้สอนกำหนด

## 7. แนวทางในการปฏิบัติงาน

1. ศึกษาคู่มือการใช้งานลักซ์มิเตอร์และเกณฑ์มาตรฐานความส่องสว่างให้เข้าใจก่อนเริ่มปฏิบัติงาน 2. ตรวจสอบความพร้อมของลักซ์มิเตอร์และแบบฟอร์มบันทึกข้อมูล 3. ดำเนินการตรวจสอบสภาพภายนอกของหลอดไฟและโคมไฟในพื้นที่ปฏิบัติงานจริง 4. ทำการวัดความเข้มของแสงที่ตำแหน่งการมองเห็นต่างๆ และบันทึกค่าลงในแบบฟอร์ม 5. เปรียบเทียบค่าที่วัดได้กับเกณฑ์มาตรฐาน พร้อมทั้งทำความสะอาด จัดเก็บเครื่องมือและเอกสารให้เรียบร้อย

## 8. แหล่งค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม

คู่มือมาตรฐานแหล่งกำเนิดแสง, เอกสารประกอบการสอนวิชาช่างไฟฟ้าเรื่องการตรวจสอบความส่องสว่าง, และเครื่องมือวัดความเข้มของแสง (ลักซ์มิเตอร์)

## 9. การประเมินผล

ประเมินผลจากการปฏิบัติงานจริง ความถูกต้องในการใช้เครื่องมือวัด ความแม่นยำในการบันทึกและเปรียบเทียบค่าความเข้มของแสงกับเกณฑ์มาตรฐาน รวมถึงความสะอาดและความเป็นระเบียบในการจัดเก็บเครื่องมือ

## 10. ผลงานที่ต้องส่ง

1. แบบฟอร์มบันทึกข้อมูลการตรวจสอบแหล่งกำเนิดแสงและการวัดความเข้มของแสง
2. รายงานสรุปผลการเปรียบเทียบค่าความเข้มของแสงกับเกณฑ์มาตรฐานความส่องสว่าง
3. เครื่องมือวัดความเข้มของแสงที่ได้รับการจัดเก็บอย่างเรียบร้อยหลังเสร็จสิ้นการปฏิบัติงาน

| | | |
|---|---|---|
| | **ข้อสอบ ที่ 1** | หน่วยที่ 1 |
| | รหัสวิชา 20104-2023 ชื่อวิชา การส่องสว่าง | สอนครั้งที่ 1 |
| | งานหลัก MT1 ช่างไฟฟ้า - ตรวจสอบแหล่งกำเนิดแสงและคุณสมบัติของแสง | ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 0 ชม. |
| | งานย่อย ST1 ตรวจสอบแหล่งกำเนิดแสงและการมองเห็น | จำนวน 20 ข้อ |
| ชื่อเรื่อง/งาน ช่างไฟฟ้า - ตรวจสอบแหล่งกำเนิดแสงและคุณสมบัติของแสง | | |

**จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย (K):**

1. ระบุชื่อเครื่องมือวัดความเข้มของแสงและคู่มือมาตรฐานแหล่งกำเนิดแสงได้ถูกต้อง

2. อธิบายลักษณะโครงสร้างของแหล่งกำเนิดแสงแต่ละประเภทได้ถูกต้อง

3. ใช้เครื่องมือวัดความเข้มของแสงตามหลักการทางไฟฟ้าได้ถูกต้อง

**ตอนที่ 1 ข้อสอบแบบเลือกตอบ (20 ข้อ)**

**คำชี้แจง**

1. ข้อสอบแบบเลือกตอบมีจำนวน 20 ข้อ แต่ละข้อมี 4 ตัวเลือก คือ ก. ข. ค. ง.

2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมาย ✕ ลงในกระดาษคำตอบ

3. ห้ามขีดเขียนข้อความใดๆ ลงในแบบทดสอบ

**1. ข้อใดคือขั้นตอนแรกสุดในการดำเนินการตรวจสอบแหล่งกำเนิดแสงและการมองเห็นตามสาระการเรียนรู้**

ก. การจัดเตรียมคู่มือมาตรฐานแหล่งกำเนิดแสงและลักซ์มิเตอร์

ข. การตรวจสอบสภาพภายนอกของหลอดไฟและโคมไฟ

ค. การวัดความเข้มของแสงด้วยลักซ์มิเตอร์

ง. การจัดเก็บเครื่องมือและเอกสารบันทึกผลการตรวจสอบ

✓ เฉลย: ตัวเลือก ก — การจัดเตรียมคู่มือมาตรฐานแหล่งกำเนิดแสงและลักซ์มิเตอร์

**2. เครื่องมือชนิดใดที่ใช้สำหรับวัดค่าความเข้มของแสงในการตรวจสอบแหล่งกำเนิดแสง**

ก. เทอร์โมมิเตอร์

ข. พาวเวอร์มิเตอร์

ค. มัลติมิเตอร์

ง. ลักซ์มิเตอร์

✓ เฉลย: ตัวเลือก ง — ลักซ์มิเตอร์

**3. ในการตรวจสอบสภาพภายนอกของหลอดไฟและโคมไฟ ผู้ปฏิบัติงานควรตรวจสอบสิ่งใดเป็นอันดับแรก**

ก. ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าต่อชั่วโมง

ข. ความสะอาด ความชำรุดเสียหาย และการยึดติดที่มั่นคง

ค. ค่ากระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านหลอดไฟ

ง. อุณหภูมิความร้อนของโคมไฟขณะเปิดใช้งาน

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — ความสะอาด ความชำรุดเสียหาย และการยึดติดที่มั่นคง

**4. ข้อใดอธิบายวัตถุประสงค์ของการวัดความเข้มของแสงด้วยลักซ์มิเตอร์ได้ถูกต้องที่สุด**

ก. เพื่อคำนวณหาค่าไฟฟ้าของอาคาร

ข. เพื่อตรวจสอบอายุการใช้งานที่เหลืออยู่ของหลอดไฟ

ค. เพื่อตรวจสอบปริมาณแสงสว่างว่าตรงตามเกณฑ์มาตรฐานหรือไม่

ง. เพื่อปรับลดความร้อนภายในห้องทำงาน

✓ เฉลย: ตัวเลือก ค — เพื่อตรวจสอบปริมาณแสงสว่างว่าตรงตามเกณฑ์มาตรฐานหรือไม่

**5. เมื่อได้ค่าความเข้มของแสงจากการวัดด้วยลักซ์มิเตอร์แล้ว ขั้นตอนต่อไปที่ต้องปฏิบัติคือข้อใด**

ก. เขียนจดหมายรายงานผู้บริหารสูงสุด

ข. เก็บเครื่องมือเข้ากล่อง

ค. ถอดเปลี่ยนหลอดไฟทันที

ง. การเปรียบเทียบค่าความเข้มของแสงกับเกณฑ์มาตรฐานความส่องสว่าง

✓ เฉลย: ตัวเลือก ง — การเปรียบเทียบค่าความเข้มของแสงกับเกณฑ์มาตรฐานความส่องสว่าง

**6. กิจกรรมใดถือเป็นขั้นตอนสุดท้ายในการปฏิบัติงานตรวจสอบแหล่งกำเนิดแสงและการมองเห็น**

ก. การตรวจสอบสภาพภายนอกของโคมไฟ

ข. การจัดเก็บเครื่องมือและเอกสารบันทึกผลการตรวจสอบ

ค. การจัดเตรียมคู่มือมาตรฐาน

ง. การเปิดสวิตช์ไฟเพื่อทดสอบระบบ

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — การจัดเก็บเครื่องมือและเอกสารบันทึกผลการตรวจสอบ

**7. คู่มือมาตรฐานแหล่งกำเนิดแสงและลักซ์มิเตอร์มีความสำคัญอย่างไรในกระบวนการทำงาน**

ก. ใช้ลดต้นทุนในการจัดซื้อหลอดไฟ

ข. ใช้เป็นเอกสารโฆษณาอุปกรณ์ไฟฟ้า

ค. ใช้เป็นแนวทางปฏิบัติงานให้มีความถูกต้องและเป็นมาตรฐานเดียวกัน

ง. ใช้คำนวณภาษีประจำปีของอาคาร

✓ เฉลย: ตัวเลือก ค — ใช้เป็นแนวทางปฏิบัติงานให้มีความถูกต้องและเป็นมาตรฐานเดียวกัน

**8. หากพบว่าโคมไฟมีคราบสกปรกหนาแน่นระหว่างการตรวจสอบสภาพภายนอก จะส่งผลกระทบอย่างไรต่อการมองเห็น**

ก. ทำให้ความเข้มของแสงที่ส่องสว่างลดลง

ข. ทำให้แสงเปลี่ยนเป็นสีแดง

ค. ทำให้กระแสไฟฟ้าลัดวงจร

ง. ทำให้หลอดไฟระเบิด

✓ เฉลย: ตัวเลือก ก — ทำให้ความเข้มของแสงที่ส่องสว่างลดลง

**9. ในการใช้ลักซ์มิเตอร์วัดความเข้มของแสง ผู้ตรวจสอบควรปฏิบัติอย่างไรเพื่อให้ได้ค่าที่แม่นยำ**

ก. ปิดไฟทุกดวงในอาคารก่อนวัด

ข. วางเซนเซอร์รับแสงในตำแหน่งระดับเดียวกับพื้นที่ปฏิบัติงานจริง

ค. ถือเครื่องมือไว้ในที่มืดสนิท

ง. หันหน้าจอแสดงผลเข้าหาหลอดไฟโดยตรง

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — วางเซนเซอร์รับแสงในตำแหน่งระดับเดียวกับพื้นที่ปฏิบัติงานจริง

**10. เหตุใดจึงต้องมีการจัดเก็บเอกสารบันทึกผลการตรวจสอบหลังเสร็จสิ้นภารกิจ**

ก. เพื่อเพิ่มน้ำหนักให้กับกระเป๋าเครื่องมือ

ข. เพื่อนำไปทิ้งทำลายตามรอบปีงบประมาณ

ค. เพื่อให้ผ่านกฎหมายแรงงานเกี่ยวกับเสียง

ง. เพื่อใช้อ้างอิง ติดตามผล และเป็นหลักฐานในการประเมินมาตรฐานความส่องสว่าง

✓ เฉลย: ตัวเลือก ง — เพื่อใช้อ้างอิง ติดตามผล และเป็นหลักฐานในการประเมินมาตรฐานความส่องสว่าง

**11. หากผลการเปรียบเทียบค่าความเข้มของแสงต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานความส่องสว่าง สิ่งที่ควรดำเนินการคือข้อใด**

ก. ปิดพื้นที่นั้นถาวรโดยไม่ต้องแก้ไข

ข. เพิกเฉยเพราะไม่มีผลต่อการมองเห็น

ค. หาแนวทางแก้ไข เช่น ทำความสะอาดโคมไฟหรือเปลี่ยนหลอดไฟให้เหมาะสม

ง. ลดจำนวนโต๊ะทำงานลงครึ่งหนึ่ง

✓ เฉลย: ตัวเลือก ค — หาแนวทางแก้ไข เช่น ทำความสะอาดโคมไฟหรือเปลี่ยนหลอดไฟให้เหมาะสม

**12. ข้อใดคือการเตรียมความพร้อมด้านเครื่องมือก่อนออกปฏิบัติงานตรวจสอบความส่องสว่าง**

ก. ตรวจสอบสภาพแบตเตอรี่และการใช้งานของลักซ์มิเตอร์ให้พร้อม

ข. ทำความสะอาดพื้นห้องปฏิบัติงาน

ค. จัดซื้อหลอดไฟสำรองจำนวนหนึ่งพันหลอด

ง. ลงทะเบียนทรัพย์สินกับกรมศุลกากร

✓ เฉลย: ตัวเลือก ก — ตรวจสอบสภาพแบตเตอรี่และการใช้งานของลักซ์มิเตอร์ให้พร้อม

**13. การตรวจสอบสภาพภายนอกของหลอดไฟ ข้อใดบ่งบอกถึงความเสี่ยงที่ต้องรีบเปลี่ยนทันที**

ก. โคมไฟมีสีสันไม่เข้ากับผนังห้อง

ข. หลอดไฟมีฝุ่นละอองเกาะบางเบา

ค. หลอดไฟมีรอยแตกร้าวหรือขั้วหลอดหลวมไหม้

ง. สติกเกอร์บอกยี่ห้อหลอดไฟจางลง

✓ เฉลย: ตัวเลือก ค — หลอดไฟมีรอยแตกร้าวหรือขั้วหลอดหลวมไหม้

**14. ข้อใดกล่าวถึงความสัมพันธ์ระหว่างแหล่งกำเนิดแสงและการมองเห็นได้ถูกต้อง**

ก. แหล่งกำเนิดแสงยิ่งมีความร้อนสูง การมองเห็นจะยิ่งดีขึ้น

ข. การมองเห็นที่ดีไม่จำเป็นต้องอาศัยแหล่งกำเนิดแสง

ค. ชนิดของโคมไฟไม่มีผลต่อประสิทธิภาพการมองเห็น

ง. แหล่งกำเนิดแสงที่ได้มาตรฐานช่วยให้การมองเห็นชัดเจนและลดความเมื่อยล้าของสายตา

✓ เฉลย: ตัวเลือก ง — แหล่งกำเนิดแสงที่ได้มาตรฐานช่วยให้การมองเห็นชัดเจนและลดความเมื่อยล้าของสายตา

**15. ในการจัดเก็บลักซ์มิเตอร์หลังใช้งานเสร็จ ควรปฏิบัติตามข้อใดเพื่อรักษาอายุการใช้งาน**

ก. วางตากแดดไว้เพื่อฆ่าเชื้อโรค

ข. ปิดเครื่อง ถอดแบตเตอรี่หากเก็บรักษานาน และใส่กล่องป้องกันการกระแทก

ค. ล้างทำความสะอาดด้วยน้ำเปล่าแล้วผึ่งลม

ง. ปล่อยทิ้งไว้บนโต๊ะทำงานโดยไม่ต้องปิดเครื่อง

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — ปิดเครื่อง ถอดแบตเตอรี่หากเก็บรักษานาน และใส่กล่องป้องกันการกระแทก

**16. ข้อใดคือประโยชน์ของการยึดถือเกณฑ์มาตรฐานความส่องสว่างในการตรวจสอบ**

ก. เพื่อให้มั่นใจว่าสภาพแวดล้อมมีแสงสว่างเพียงพอและปลอดภัยต่อการปฏิบัติงาน

ข. เพื่อให้ได้ใบประกาศนียบัตรระดับนานาชาติทันที

ค. เพื่อให้สามารถประหยัดงบประมาณขององค์กรได้สูงสุดโดยไม่สนใจความปลอดภัย

ง. เพื่อเพิ่มอุณหภูมิภายในห้องให้สูงขึ้น

✓ เฉลย: ตัวเลือก ก — เพื่อให้มั่นใจว่าสภาพแวดล้อมมีแสงสว่างเพียงพอและปลอดภัยต่อการปฏิบัติงาน

**17. หากผู้ตรวจสอบพบสายไฟของโคมไฟชำรุดระหว่างการตรวจสอบสภาพภายนอก ควรดำเนินการอย่างไร**

ก. ใช้มือเปล่าจับพันสายไฟเข้าด้วยกันขณะเปิดสวิตช์

ข. นำเทปกาวธรรมดามาพันทับแล้วใช้งานต่อโดยไม่ตรวจสอบ

ค. ปล่อยไว้เช่นนั้นเพราะไม่มีผลต่อแสงสว่าง

ง. บันทึกข้อมูลและแจ้งเจ้าหน้าที่ผู้เชี่ยวชาญเพื่อซ่อมแซมทันที

✓ เฉลย: ตัวเลือก ง — บันทึกข้อมูลและแจ้งเจ้าหน้าที่ผู้เชี่ยวชาญเพื่อซ่อมแซมทันที

**18. เนื้อหาสาระการเรียนรู้ข้อใดเกี่ยวข้องโดยตรงกับการประเมินผลลัพธ์ว่าแสงสว่างเพียงพอหรือไม่**

ก. การจัดเก็บเครื่องมือและเอกสารบันทึก

ข. การเปรียบเทียบค่าความเข้มของแสงกับเกณฑ์มาตรฐานความส่องสว่าง

ค. การจัดเตรียมคู่มือมาตรฐานแหล่งกำเนิดแสง

ง. การตรวจสอบสภาพภายนอกของโคมไฟ

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — การเปรียบเทียบค่าความเข้มของแสงกับเกณฑ์มาตรฐานความส่องสว่าง

**19. ในการบันทึกผลการตรวจสอบความเข้มของแสง ข้อมูลใดบ้างที่ควรมีในเอกสารบันทึก**

ก. เมนูอาหารกลางวันของวันนั้น

ข. ยี่ห้อรถยนต์ของผู้บริหาร

ค. สถานที่ วันเวลา ค่าที่วัดได้ และการเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน

ง. รายชื่อพนักงานทั้งหมดในบริษัท

✓ เฉลย: ตัวเลือก ค — สถานที่ วันเวลา ค่าที่วัดได้ และการเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน

**20. ข้อใดสรุปความสำคัญของการเรียนรู้เรื่องการตรวจสอบแหล่งกำเนิดแสงและการมองเห็นได้ดีที่สุด**

ก. เพื่อควบคุมและจัดการสภาพแวดล้อมด้านแสงสว่างให้เหมาะสมและปลอดภัยต่อผู้ปฏิบัติงาน

ข. เพื่อทดสอบความทนทานของเครื่องลักซ์มิเตอร์

ค. เพื่อลดปริมาณการใช้กระแสไฟฟ้าในภาพรวมของประเทศ

ง. เพื่อให้เข้าใจวิธีการประดิษฐ์หลอดไฟด้วยตนเอง

✓ เฉลย: ตัวเลือก ก — เพื่อควบคุมและจัดการสภาพแวดล้อมด้านแสงสว่างให้เหมาะสมและปลอดภัยต่อผู้ปฏิบัติงาน

แบบประเมินผลการปฏิบัติงาน

**รหัสวิชา:** 20104-2023 **ชื่อวิชา:** การส่องสว่าง

**งานหลัก:** MT1 ช่างไฟฟ้า - ตรวจสอบแหล่งกำเนิดแสงและคุณสมบัติของแสง

**งานย่อย:** ST1 ตรวจสอบแหล่งกำเนิดแสงและการมองเห็น

**วันที่ประเมิน:** ...../...../..... **ชื่อผู้เรียน:** .....

| ลำดับ | รายการประเมิน | 4 ดีมาก | 3 ดี | 2 พอใช้ | 1 ปรับปรุง |
|---|---|---|---|---|---|
| MT1 | ช่างไฟฟ้า - ตรวจสอบแหล่งกำเนิดแสงและคุณสมบัติของแสง | | | | |
| ST1 | ↳ ตรวจสอบแหล่งกำเนิดแสงและการมองเห็น(1 แผน) | | | | |
| ST1.1 | จัดเตรียมคู่มือมาตรฐานแหล่งกำเนิดแสง ลักซ์มิเตอร์ และแบบฟอร์มบันทึกข้อมูลการตรวจสอบการมองเห็นบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงาน | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| ST1.2 | ตรวจสอบสภาพภายนอกของหลอดไฟและโคมไฟในพื้นที่ติดตั้งเพื่อจำแนกประเภทและลักษณะของแหล่งกำเนิดแสง | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| ST1.3 | วัดความเข้มของแสงจากแหล่งกำเนิดแสงด้วยลักซ์มิเตอร์และบันทึกค่าการส่องสว่างที่ตำแหน่งการมองเห็นต่างๆ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| ST1.4 | ตรวจสอบและเปรียบเทียบค่าความเข้มของแสงที่วัดได้กับเกณฑ์มาตรฐานความส่องสว่างสำหรับการมองเห็น | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| ST1.5 | จัดเก็บลักซ์มิเตอร์เข้ากล่องบรรจุและจัดเก็บเอกสารบันทึกผลการตรวจสอบการมองเห็นให้เป็นระเบียบเรียบร้อย | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |

เกณฑ์การให้คะแนน (4 ระดับ)

**4 — ดีมาก**

ปฏิบัติได้อย่างถูกต้องครบถ้วน คล่องแคล่ว

**3 — ดี**

ปฏิบัติได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ มีข้อบกพร่องเล็กน้อย

**2 — พอใช้**

ปฏิบัติได้บางส่วน ต้องได้รับคำแนะนำ

**1 — ปรับปรุง**

ปฏิบัติได้น้อย ยังต้องปรับปรุง

ลงชื่อ ..... ผู้ประเมิน

(นายบัญญัติ พรมเลข)

วันที่ ...../...../.....

แบบประเมินจิตพิสัย (ด้านคุณธรรม จริยธรรม)

**รหัสวิชา:** 20104-2023 **ชื่อวิชา:** การส่องสว่าง

**งานหลัก:** MT1 ช่างไฟฟ้า - ตรวจสอบแหล่งกำเนิดแสงและคุณสมบัติของแสง

**งานย่อย:** ST1 ตรวจสอบแหล่งกำเนิดแสงและการมองเห็น

**วันที่ประเมิน:** ...../...../..... **ชื่อผู้เรียน:** .....

| ลำดับ | จุดประสงค์ด้านจิตพิสัย | ดีเยี่ยม (5) | ดีมาก (4) | ดี (3) | พอใช้ (2) | ปรับปรุง (1) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | สังเกตขั้นตอนการตรวจสอบแหล่งกำเนิดแสงและการมองเห็นด้วยความสนใจได้ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |

เกณฑ์ Rubric (5 ระดับ)

**ดีเยี่ยม (5)**

แสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ ริเริ่ม และเป็นแบบอย่างที่ดี

**ดีมาก (4)**

แสดงพฤติกรรมสม่ำเสมอ มีส่วนร่วมอย่างแข็งขัน

**ดี (3)**

แสดงพฤติกรรมได้ดีในส่วนใหญ่

**พอใช้ (2)**

แสดงพฤติกรรมได้บ้างแต่ต้องกระตุ้น

**ปรับปรุง (1)**

ยังไม่แสดงพฤติกรรมที่พึงประสงค์

ลงชื่อ ..... ผู้ประเมิน

(นายบัญญัติ พรมเลข)

วันที่ ...../...../.....

| | | |
|---|---|---|
| | **แผนการจัดการเรียนรู้** | หน่วยที่ 2 |
| | รหัสวิชา 20104-2023 ชื่อวิชา การส่องสว่าง | สอนครั้งที่ 2 |
| | ชื่อหน่วยการเรียนรู้ วัดหน่วยวัดและคุณสมบัติของแสง | ทฤษฎี 2 ชม.<br>ปฏิบัติ 0 ชม. |
| ชื่อเรื่อง/งาน ช่างไฟฟ้า - ตรวจสอบแหล่งกำเนิดแสงและคุณสมบัติของแสง | | |

**1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน**

ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการวัดหน่วยวัดและคุณสมบัติของแสง พร้อมทั้งมีทักษะในการตรวจสอบแหล่งกำเนิดแสงตามขั้นตอนมาตรฐาน

**2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ**

2.1 มาตรฐานอาชีพ: - สมรรถนะย่อย: วัดหน่วยวัดและคุณสมบัติของแสงตามข้อมูลการทดลอง สถานการณ์ปัญหา และหลักการทางฟิสิกส์ที่กำหนด

1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน: 1. จัดเตรียมเครื่องมือวัดความเข้มแสง (Lux Meter) และตรวจสอบสภาพแบตเตอรี่พร้อมทั้งสอบเทียบอุปกรณ์ให้พร้อมใช้งานตามคู่มือได้อย่างถูกต้องครบถ้วน 2. สำรวจพื้นที่ปฏิบัติงานและกำหนดจุดรับแสงภายในห้องทดสอบเพื่อวางแผนการวัดค่าหน่วยวัดและคุณสมบัติของแสงได้อย่างเหมาะสม 3. ดำเนินการวัดค่าความเข้มแสงและคุณสมบัติของแหล่งกำเนิดแสงในแต่ละจุดที่กำหนด พร้อมบันทึกค่าลงในแบบฟอร์มได้อย่างถูกต้องครบถ้วน 4. ตรวจสอบและเปรียบเทียบค่าความเข้มแสงที่วัดได้กับมาตรฐานกำหนดเพื่อประเมินคุณภาพของแหล่งกำเนิดแสงได้อย่างถูกต้อง 5. จัดเก็บเครื่องมือวัดความเข้มแสงและเอกสารบันทึกผลการวัดเข้าที่ให้เรียบร้อยหลังเสร็จสิ้นภารกิจตามระเบียบปฏิบัติ

2) วิธีประเมิน: 1. การประเมินความรู้ด้วยการซักถามและการทำแบบทดสอบ 2. การประเมินทักษะการปฏิบัติงานจากการสังเกตกระบวนการใช้เครื่องมือวัด 3. การประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์จากพฤติกรรมระหว่างเรียน

3) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence): 1. ชิ้นงานแบบฟอร์มบันทึกผลการวัดค่าความเข้มแสง 2. แบบประเมินพฤติกรรมการปฏิบัติงานตรวจสอบแหล่งกำเนิดแสง

4) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence): 1. แบบบันทึกคำตอบจากการอภิปรายและแบบทดสอบความรู้

2.2 บูรณาการกลุ่มอาชีพ: บูรณาการกับการปฏิบัติงานด้านระบบแสงสว่างในอาคารและการใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้า

**3. สมรรถนะประจำหน่วย**

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับแหล่งกำเนิดแสง หน่วยวัด คุณสมบัติของแสง และขั้นตอนการใช้เครื่องมือวัดความเข้มแสง

3.2 ตรวจสอบคุณสมบัติของแสงและวัดหน่วยวัดด้วยเครื่องมือวัดความเข้มแสงตามคู่มือซ่อมบริการ

**4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม**

**<u>ด้านพุทธิพิสัย</u>**

4.1.1 ระบุชื่อและส่วนประกอบของเครื่องมือวัดความเข้มแสงได้ถูกต้อง

4.1.2 อธิบายหลักการกระจายของแสงในพื้นที่ทดสอบได้ถูกต้อง

4.1.3 คำนวณค่าเฉลี่ยความเข้มแสงจากข้อมูลที่วัดได้ถูกต้อง

**<u>ด้านทักษะพิสัย</u>**

4.2.1 ตรวจสอบคุณสมบัติของแสงและวัดหน่วยวัดด้วยเครื่องมือวัดความเข้มแสงได้ถูกต้อง

**<u>ด้านจิตพิสัย</u>**

4.3.1 สังเกตความพร้อมของอุปกรณ์และปฏิบัติตามขั้นตอนการตรวจสอบความเข้มแสงได้

**5. สาระการเรียนรู้**

สาระการเรียนรู้ประกอบด้วย การศึกษาคุณสมบัติของแสง หน่วยวัดความเข้มแสง การใช้งานเครื่องมือวัดความเข้มแสง (Lux Meter) การสำรวจพื้นที่และกำหนดจุดตรวจวัด การบันทึกข้อมูล และการเปรียบเทียบค่าความเข้มแสงกับมาตรฐานกำหนด

**6. กิจกรรมการเรียนรู้ (สอนด้วยวิธีการ: Active Learning (เน้นให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติจริง และคิดวิเคราะห์))**

**1. กระตุ้นความสนใจและเชื่อมโยงความรู้เดิม**

1. ครูนำเสนอสถานการณ์ตัวปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่ทำงานที่มีแสงสว่างไม่เพียงพอต่อการปฏิบัติงาน โดยแสดงภาพหลอดไฟฟ้าและเครื่องมือวัดความเข้มแสง (Lux Meter) ให้ผู้เรียนร่วมกันสังเกตสภาพอุปกรณ์

2. ครูใช้คำถาม: “หากท่านต้องตรวจสอบว่าพื้นที่ทำงานมีความสว่างตามเกณฑ์มาตรฐานหรือไม่ ท่านจะเริ่มต้นตรวจสอบส่วนใดของเครื่องมือวัดความเข้มแสงก่อน” แนวคำตอบตัวอย่าง: “ตรวจสอบสภาพภายนอกและระดับพลังงานแบตเตอรี่ของเครื่อง Lux Meter ให้พร้อมใช้งานตามคู่มือ” ยอมรับคำตอบอื่นที่มีเหตุผลสอดคล้องกับการเตรียมอุปกรณ์

3. ผู้เรียนร่วมกันอภิปรายแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับความสำคัญของการเตรียมความพร้อมและระบุส่วนประกอบของเครื่องมือวัดความเข้มแสง

**2. ลงมือปฏิบัติหรือสำรวจสถานการณ์**

1. ครูสาธิตวิธีการจัดเตรียมเครื่องมือวัดความเข้มแสง การตรวจสอบสภาพแบตเตอรี่ การสอบเทียบอุปกรณ์ และการสำรวจพื้นที่ปฏิบัติงานเพื่อกำหนดจุดรับแสงภายในห้องทดสอบตามคู่มือ

2. ผู้เรียนแบ่งกลุ่มปฏิบัติการจัดเตรียมเครื่องมือวัดความเข้มแสง สำรวจพื้นที่ปฏิบัติงานจริง และกำหนดจุดรับแสงภายในห้องทดสอบเพื่อวางแผนการวัดค่าหน่วยวัดและคุณสมบัติของแสง

3. ผู้เรียนดำเนินกิจกรรมการวัดค่าความเข้มแสงและคุณสมบัติของแหล่งกำเนิดแสงในแต่ละจุดที่กำหนด พร้อมทั้งบันทึกค่าลงในแบบฟอร์มการปฏิบัติงาน

**3. แลกเปลี่ยนความคิดเห็นและสะท้อนผลการเรียนรู้**

1. ครูตั้งคำถามกระตุ้นการคิดวิเคราะห์: “เมื่อท่านดำเนินการวัดค่าความเข้มแสงในแต่ละจุดแล้ว มีปัจจัยใดบ้างที่ทำให้ค่าความเข้มแสงในแต่ละจุดมีความแตกต่างกัน” แนวคำตอบตัวอย่าง: “ระยะห่างระหว่างแหล่งกำเนิดแสงกับจุดรับแสง มุมตกกระทบของแสง และสิ่งกีดขวางในพื้นที่ทดสอบ” ยอมรับคำตอบที่มีเหตุผลเชิงวิเคราะห์ทางแสง

2. ผู้เรียนแต่ละกลุ่มนำข้อมูลผลการวัดค่าความเข้มแสงมาแลกเปลี่ยนและเปรียบเทียบผลการปฏิบัติงานร่วมกันภายในห้องเรียน พร้อมทั้งตรวจสอบความสอดคล้องกับเกณฑ์มาตรฐานกำหนด

3. ครูให้ข้อเสนอแนะและข้อมูลย้อนกลับในการคำนวณค่าเฉลี่ยความเข้มแสงและการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่บันทึกในแบบฟอร์ม

**4. สรุปองค์ความรู้จากกิจกรรม**

1. ครูใช้คำถามสรุปบทเรียน: “การตรวจสอบและเปรียบเทียบค่าความเข้มแสงที่วัดได้กับมาตรฐานกำหนดมีความสำคัญต่อการประเมินคุณภาพของแหล่งกำเนิดแสงอย่างไร” แนวคำตอบตัวอย่าง: “ช่วยให้ทราบว่า

แหล่งกำเนิดแสงให้ความสว่างเพียงพอตามข้อกำหนดความปลอดภัยและการใช้งานจริงหรือไม่” ยอมรับคำตอบที่อิงตามหลักการมาตรฐาน

2. ผู้เรียนร่วมกันสรุปขั้นตอนการตรวจสอบแหล่งกำเนิดแสง คุณสมบัติของแสง และวิธีการคำนวณค่าเฉลี่ยความเข้มแสงลงในสมุดบันทึกประจำตัว

3. ครูตรวจสอบความถูกต้องของสรุปองค์ความรู้และให้คำแนะนำเพิ่มเติมเพื่อให้ผู้เรียนมีความเข้าใจที่ตรงกัน

**5. ประยุกต์ใช้และประเมินผล**

1. ครูมอบหมายภาระงานให้ผู้เรียนตรวจสอบคุณภาพของแหล่งกำเนิดแสงในสถานการณ์จำลอง พร้อมทั้งจัดเก็บเครื่องมือวัดความเข้มแสงและเอกสารบันทึกผลการวัดเข้าที่ให้เรียบร้อยหลังเสร็จสิ้นภารกิจ

2. ผู้เรียนปฏิบัติภาระงานตรวจสอบแหล่งกำเนิดแสงด้วยตนเอง ตั้งแต่การเตรียมเครื่องมือ การสำรวจพื้นที่ การวัดค่า การเปรียบเทียบมาตรฐาน และการจัดเก็บอุปกรณ์ตามระเบียบ

3. ครูประเมินผลการปฏิบัติงานและการทำแบบทดสอบของผู้เรียนตามเกณฑ์ที่กำหนด พร้อมแจ้งผลการประเมินให้ผู้เรียนทราบ

**7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้**

1. เครื่องมือวัดความเข้มแสง (Lux Meter)

2. เอกสารคู่มือการใช้งานเครื่องมือวัดความเข้มแสงและแบบฟอร์มบันทึกผลการวัด

3. ชุดทดสอบแหล่งกำเนิดแสงภายในห้องปฏิบัติการไฟฟ้า

**8. หลักฐานการเรียนรู้**

**8.1 หลักฐานความรู้**

1. แบบบันทึกคำตอบจากการอภิปรายและแบบทดสอบความรู้

**8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน**

1. ชิ้นงานแบบฟอร์มบันทึกผลการวัดค่าความเข้มแสง

2. แบบประเมินพฤติกรรมการปฏิบัติงานตรวจสอบแหล่งกำเนิดแสง

**9. การวัดและประเมินผล**

**9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน**

1. จัดเตรียมเครื่องมือวัดความเข้มแสง (Lux Meter) และตรวจสอบสภาพแบตเตอรี่พร้อมทั้งสอบเทียบอุปกรณ์ให้พร้อมใช้งานตามคู่มือได้อย่างถูกต้องครบถ้วน

2. สำรวจพื้นที่ปฏิบัติงานและกำหนดจุดรับแสงภายในห้องทดสอบเพื่อวางแผนการวัดค่าหน่วยวัดและคุณสมบัติของแสงได้อย่างเหมาะสม

3. ดำเนินการวัดค่าความเข้มแสงและคุณสมบัติของแหล่งกำเนิดแสงในแต่ละจุดที่กำหนด พร้อมบันทึกค่าลงในแบบฟอร์มได้อย่างถูกต้องครบถ้วน

4. ตรวจสอบและเปรียบเทียบค่าความเข้มแสงที่วัดได้กับมาตรฐานกำหนดเพื่อประเมินคุณภาพของแหล่งกำเนิดแสงได้อย่างถูกต้อง

5. จัดเก็บเครื่องมือวัดความเข้มแสงและเอกสารบันทึกผลการวัดเข้าที่ให้เรียบร้อยหลังเสร็จสิ้นภารกิจตามระเบียบปฏิบัติ

**9.2 วิธีการประเมิน**

1. การประเมินความรู้ด้วยการซักถามและการทำแบบทดสอบ

2. การประเมินทักษะการปฏิบัติงานจากการสังเกตกระบวนการใช้เครื่องมือวัด

3. การประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์จากพฤติกรรมระหว่างเรียน

**9.3 เครื่องมือประเมิน**

1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ด้านความรู้

2. แบบประเมินผลงานและสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงาน

**10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้**

**10.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้**

**10.2 ปัญหาที่พบ**

**10.3 แนวทางแก้ปัญหา**

(นายบัญญัติ พรมเลข)

ครูผู้สอน

( ..... )

หัวหน้าแผนกวิชา

| | | |
|---|---|---|
| | **ใบความรู้ ที่ 2** | หน่วยที่ 2 |
| | รหัสวิชา 20104-2023 ชื่อวิชา การส่องสว่าง | สอนครั้งที่ 2 |
| | ชื่อหน่วยการเรียนรู้ วัดหน่วยวัดและคุณสมบัติของแสง | ทฤษฎี 2 ชม.<br>ปฏิบัติ 0 ชม. |
| ชื่อเรื่อง/งาน ช่างไฟฟ้า - ตรวจสอบแหล่งกำเนิดแสงและคุณสมบัติของแสง | | |

**1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน:**

ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการวัดหน่วยวัดและคุณสมบัติของแสง พร้อมทั้งมีทักษะในการตรวจสอบแหล่งกำเนิดแสงตามขั้นตอนมาตรฐาน

**'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'**

บูรณาการกับการปฏิบัติงานด้านระบบแสงสว่างในอาคารและการใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้า

**3. สมรรถนะประจำหน่วย:**

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับ แสดงความรู้เกี่ยวกับแหล่งกำเนิดแสง หน่วยวัด คุณสมบัติของแสง และขั้นตอนการใช้เครื่องมือวัดความเข้มแสง

3.2 ตรวจสอบคุณสมบัติของแสงและวัดหน่วยวัดด้วยเครื่องมือวัดความเข้มแสงตามคู่มือซ่อมบริการ

**4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:**

**4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)**

4.1.1 ระบุชื่อและส่วนประกอบของเครื่องมือวัดความเข้มแสงได้ถูกต้อง

4.1.2 อธิบายหลักการกระจายของแสงในพื้นที่ทดสอบได้ถูกต้อง

4.1.3 คำนวณค่าเฉลี่ยความเข้มแสงจากข้อมูลที่วัดได้ถูกต้อง

**4.2 ด้านทักษะพิสัย (S)**

4.2.1 ตรวจสอบคุณสมบัติของแสงและวัดหน่วยวัดด้วยเครื่องมือวัดความเข้มแสงได้ถูกต้อง

**4.3 ด้านจิตพิสัย (A)**

4.3.1 สังเกตความพร้อมของอุปกรณ์และปฏิบัติตามขั้นตอนการตรวจสอบความเข้มแสงได้

**5. เนื้อหาสาระ**

**1. การศึกษาคุณสมบัติของแสงและแหล่งกำเนิดแสง**

1.1 แสงเป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในช่วงความยาวคลื่นที่ตามนุษย์มองเห็นได้ ซึ่งมีผลโดยตรงต่อการมองเห็นและการปฏิบัติงานในพื้นที่อุตสาหกรรม การทำความเข้าใจคุณสมบัติของแสงจะช่วยให้ช่างไฟฟ้าสามารถออกแบบและติดตั้งระบบแสงสว่างได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.2 แหล่งกำเนิดแสงมีทั้งแบบธรรมชาติเช่นแสงอาทิตย์และแบบประดิษฐ์เช่นหลอดไฟประเภทต่างๆ ซึ่งให้โทนสีและการกระจายของแสงที่แตกต่างกัน การเลือกใช้แหล่งกำเนิดแสงให้เหมาะสมกับลักษณะงานจึงเป็นสิ่งสำคัญที่ช่างไฟฟ้าต้องพิจารณา

1.3 คุณสมบัติสำคัญของแสงประกอบด้วยความเข้มของแสง มุมการกระจายแสง และอุณหภูมิสีของแสง สิ่งเหล่านี้ล้วนมีผลต่อความสบายตาและความปลอดภัยของผู้ปฏิบัติงานภายในอาคาร

**ตัวอย่าง 1:** ตัวอย่างการเลือกใช้หลอด LED สำหรับพื้นที่ทำงานในโรงงานอุตสาหกรรมที่ต้องการแสงสว่างสีขาวเพื่อความคมชัดในการมองเห็นชิ้นงาน

## 2. หน่วยวัดความเข้มแสงและส่วนประกอบของเครื่องมือวัด

2.1 หน่วยวัดความเข้มแสงสากลคือลักซ์ (Lux) ซึ่งหมายถึงปริมาณฟลักซ์ส่องสว่างที่ตกกระทบต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่ตารางเมตร การวัดค่านี้ช่วยประเมินว่าพื้นที่นั้นมีความสว่างเพียงพอตามเกณฑ์มาตรฐานหรือไม่

2.2 เครื่องมือวัดความเข้มแสงหรือลักซ์มิเตอร์ (Lux Meter) ประกอบด้วยส่วนสำคัญคือหน้าจอแสดงผล ปุ่มควบคุมการทำงาน และหัววัดแสง (Light Sensor) ที่ทำจากโฟโตไดโอด

2.3 การใช้งานเครื่องมือวัดต้องตรวจสอบสภาพแบตเตอรี่และทำการสอบเทียบค่าศูนย์ (Zero Calibration) ก่อนทุกครั้ง เพื่อให้มั่นใจว่าค่าที่อ่านได้มีความแม่นยำและน่าเชื่อถือ

**ตัวอย่าง 1:** สูตรคำนวณความเข้มแสงพื้นฐาน: E = Φ / A โดยที่ E คือความเข้มแสง (Lux) Φ คือฟลักซ์ส่องสว่าง (Lumen) และ A คือพื้นที่ (ตารางเมตร)

## 3. การสำรวจพื้นที่และการกำหนดจุดตรวจวัดความเข้มแสง

3.1 การสำรวจพื้นที่ปฏิบัติงานก่อนการวัดจริงช่วยให้ช่างไฟฟ้าเข้าใจสภาพแวดล้อมและสามารถวางแผนการจัดวางจุดตรวจวัดได้อย่างครอบคลุม จุดตรวจวัดควรเป็นบริเวณที่มีการปฏิบัติงานจริงหรือจุดสำคัญตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัย

3.2 หลักการกระจายของแสงในพื้นที่ทดสอบจะลดลงตามระยะทางและมุมตกกระทบ การกำหนดจุดตรวจวัดจึงต้องกระจายให้ทั่วถึงทั้งพื้นที่เพื่อนำข้อมูลมาหาค่าเฉลี่ยความเข้มแสงที่แท้จริง

3.3 การวางแผนที่ดีต้องคำนึงถึงสิ่งกีดขวาง เงาจากเครื่องจักร หรือแสงสะท้อนจากผนังห้อง ซึ่งอาจส่งผลให้ค่าความเข้มแสงที่วัดได้คลาดเคลื่อนไปจากความเป็นจริง

**ตัวอย่าง 1:** ตัวอย่างการแบ่งพื้นที่ห้องปฏิบัติการขนาด 10x10 เมตร ออกเป็นตารางย่อยเพื่อกำหนดจุดวัดแสงจำนวน 9 จุดตามมาตรฐานการตรวจวัด

## 4. ขั้นตอนการปฏิบัติงานวัดค่าความเข้มแสงและการบันทึกข้อมูล

4.1 ผู้ปฏิบัติงานต้องถือหัววัดแสงในระดับความสูงเดียวกับโต๊ะทำงานหรือระนาบการปฏิบัติงานจริง พร้อมทั้งหลีกเลี่ยงการบังแสงจากร่างกายของตนเองขณะอ่านค่า

4.2 บันทึกค่าความเข้มแสงที่อ่านได้จาก Lux Meter ลงในแบบฟอร์มการบันทึกข้อมูลอย่างเป็นระบบ ในแต่ละจุดควรทำการวัดซ้ำเพื่อให้ได้ค่าที่นิ่งและถูกต้องแม่นยำที่สุด

4.3 การปฏิบัติตามขั้นตอนอย่างเคร่งครัดช่วยลดความผิดพลาดในการเก็บข้อมูล และทำให้ได้ชุดข้อมูลดิบที่พร้อมสำหรับการนำไปวิเคราะห์ผลในขั้นตอนต่อไป

**ตัวอย่าง 1:** ตารางบันทึกผลการวัดค่าความเข้มแสงในจุดที่ 1 ถึงจุดที่ 5 พร้อมช่องคำนวณหาค่าเฉลี่ยรวม

**5. การประเมินผลและการเปรียบเทียบค่าความเข้มแสงกับมาตรฐานกำหนด**

5.1 นำข้อมูลความเข้มแสงที่บันทึกได้มาคำนวณหาค่าเฉลี่ยทางคณิตศาสตร์ เพื่อนำไปเทียบเคียงกับเกณฑ์มาตรฐานความสว่างที่กฎหมายหรือหน่วยงานกำหนด

5.2 การตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างค่าที่วัดได้กับเกณฑ์มาตรฐานช่วยให้ช่างไฟฟ้าสามารถประเมินได้ว่าระบบแสงสว่างในพื้นที่นั้นผ่านเกณฑ์ความปลอดภัยหรือไม่

5.3 หากพบว่าค่าความเข้มแสงต่ำกว่ามาตรฐาน จะต้องเสนอแนวทางแก้ไข เช่น การเพิ่มจำนวนหลอดไฟ การเปลี่ยนชนิดหลอด หรือการทำความสะอาดโคมไฟให้พร้อมใช้งาน

**ตัวอย่าง 1:** กรณีศึกษา: พื้นที่สำนักงานทั่วไปต้องมีความเข้มแสงไม่น้อยกว่า 400 ลักซ์ หากผลการวัดได้ค่าเฉลี่ย 300 ลักซ์ ถือว่าไม่ผ่านเกณฑ์และต้องดำเนินการปรับปรุง

**6. บทสรุป**

ใบความรู้นี้ครอบคลุมเนื้อหาตั้งแต่คุณสมบัติของแสง หน่วยวัดความเข้มแสง ส่วนประกอบและการใช้งานเครื่องมือวัด Lux Meter การสำรวจและกำหนดจุดตรวจวัด การบันทึกข้อมูล ตลอดจนการประเมินผลเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้และทักษะที่จำเป็นในการปฏิบัติงานด้านแสงสว่างอย่างมืออาชีพ

## 6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

1. จงอธิบายส่วนประกอบสำคัญของเครื่องมือวัดความเข้มแสง (Lux Meter) มาพอเข้าใจ
2. หน่วยวัดความเข้มแสงสากลคืออะไร และมีความหมายอย่างไรในทางปฏิบัติงานช่างไฟฟ้า
3. เพราะเหตุใดจึงต้องมีการสำรวจพื้นที่และกำหนดจุดตรวจวัดแสงก่อนเริ่มทำการวัดจริง
4. จงอธิบายขั้นตอนการคำนวณค่าเฉลี่ยความเข้มแสงจากข้อมูลที่วัดได้ในพื้นที่ปฏิบัติงาน

## 7. อภิธานศัพท์

**ความเข้มแสง (Illuminance)** — ปริมาณฟลักซ์ส่องสว่างที่ตกกระทบลงบนพื้นที่หนึ่งตารางเมตร มีหน่วยวัดเป็นลักซ์ (Lux)

**ลักซ์มิเตอร์ (Lux Meter)** — เครื่องมือวัดอิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้สำหรับตรวจวัดค่าความเข้มแสงในพื้นที่ต่างๆ

**ฟลักซ์ส่องสว่าง (Luminous Flux)** — ปริมาณแสงทั้งหมดที่แผ่ออกมาจากแหล่งกำเนิดแสง มีหน่วยวัดเป็นลูเมน (Lumen)

**อุณหภูมิสี (Color Temperature)** — ลักษณะของสีแสงที่เปล่งออกมาจากแหล่งกำเนิดแสง มีหน่วยวัดเป็นเคลวิน (Kelvin)

## 8. เอกสารอ้างอิง

| | | |
|---|---|---|
| | **ใบกิจกรรม ที่ 2** | หน่วยที่ 2 |
| | รหัสวิชา 20104-2023 ชื่อวิชา การส่องสว่าง | สอนครั้งที่ 2 |
| | ชื่อหน่วยการเรียนรู้ วัดหน่วยวัดและคุณสมบัติของแสง | ทฤษฎี 2 ชม.<br>ปฏิบัติ 0 ชม. |
| ชื่อเรื่อง/งาน ช่างไฟฟ้า - ตรวจสอบแหล่งกำเนิดแสงและคุณสมบัติของแสง | | |

**1. ผลลัพธ์การเรียนรู้การปฏิบัติกิจกรรม:**

ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการวัดหน่วยวัดและคุณสมบัติของแสง พร้อมทั้งมีทักษะในการตรวจสอบแหล่งกำเนิดแสงตามขั้นตอนมาตรฐาน

**'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'**

บูรณาการกับการปฏิบัติงานด้านระบบแสงสว่างในอาคารและการใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้า

**3. สมรรถนะประจำกิจกรรม:**

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับแหล่งกำเนิดแสง หน่วยวัด คุณสมบัติของแสง และขั้นตอนการใช้เครื่องมือวัดความเข้มแสง

3.2 ตรวจสอบคุณสมบัติของแสงและวัดหน่วยวัดด้วยเครื่องมือวัดความเข้มแสงตามคู่มือซ่อมบริการ

**4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:**

**4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)**

4.1.1 ระบุชื่อและส่วนประกอบของเครื่องมือวัดความเข้มแสงได้ถูกต้อง

4.1.2 อธิบายหลักการกระจายของแสงในพื้นที่ทดสอบได้ถูกต้อง

4.1.3 คำนวณค่าเฉลี่ยความเข้มแสงจากข้อมูลที่วัดได้ถูกต้อง

**4.2 ด้านทักษะพิสัย (S)**

4.2.1 ตรวจสอบคุณสมบัติของแสงและวัดหน่วยวัดด้วยเครื่องมือวัดความเข้มแสงได้ถูกต้อง

**4.3 ด้านจิตพิสัย (A)**

4.3.1 สังเกตความพร้อมของอุปกรณ์และปฏิบัติตามขั้นตอนการตรวจสอบความเข้มแสงได้

**5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์:**

5.1 เครื่องมือวัดความเข้มแสง (Lux Meter)

5.2 แบบฟอร์มบันทึกข้อมูลการวัดความเข้มแสง

5.3 คู่มือมาตรฐานความเข้มแสงในพื้นที่ทำงาน

5.4 แผนผังห้องทดสอบและอุปกรณ์กำหนดจุดตรวจวัด

## 6. ขั้นตอนการทำกิจกรรม

1. จัดเตรียมเครื่องมือวัดความเข้มแสง (Lux Meter) และตรวจสอบสภาพแบตเตอรี่พร้อมทั้งสอบเทียบอุปกรณ์ให้พร้อมใช้งานตามคู่มือ

2. สำรวจพื้นที่ปฏิบัติงานและกำหนดจุดรับแสงภายในห้องทดสอบเพื่อวางแผนการวัดค่าหน่วยวัดและคุณสมบัติของแสง

3. ดำเนินการวัดค่าความเข้มแสงและคุณสมบัติของแหล่งกำเนิดแสงในแต่ละจุดที่กำหนด พร้อมบันทึกค่าลงในแบบฟอร์ม

4. ตรวจสอบและเปรียบเทียบค่าความเข้มแสงที่วัดได้กับมาตรฐานกำหนดเพื่อประเมินคุณภาพของแหล่งกำเนิดแสง

5. จัดเก็บเครื่องมือวัดความเข้มแสงและเอกสารบันทึกผลการวัดเข้าที่ให้เรียบร้อยหลังเสร็จสิ้นภารกิจ

## 7. สรุปและอภิปราย

ผู้เรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับผลการวัดความเข้มแสงในแต่ละจุด เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยที่คำนวณได้กับค่ามาตรฐาน วิเคราะห์สาเหตุที่ทำให้ค่าความเข้มแสงในบางจุดต่ำกว่าหรือสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน และสรุปหลักการกระจายของแสงในพื้นที่ทดสอบ

## 8. การประเมินผล

ประเมินจากการปฏิบัติงานตามขั้นตอน ความถูกต้องในการใช้เครื่องมือวัดความเข้มแสง การบันทึกข้อมูลและการคำนวณค่าเฉลี่ย ตลอดจนความถูกต้องในการเปรียบเทียบผลกับเกณฑ์มาตรฐาน และกิจนิสัยในการจัดเก็บอุปกรณ์

## 9. เอกสารอ้างอิง

1. เครื่องมือวัดความเข้มแสง (Lux Meter)

2. เอกสารคู่มือการใช้งานเครื่องมือวัดความเข้มแสงและแบบฟอร์มบันทึกผลการวัด

3. ชุดทดสอบแหล่งกำเนิดแสงภายในห้องปฏิบัติการไฟฟ้า

| | | |
|---|---|---|
| | **ใบงาน ที่ 2** | หน่วยที่ 2 |
| | รหัสวิชา 20104-2023 ชื่อวิชา การส่องสว่าง | สอนครั้งที่ 2 |
| | ชื่อหน่วยการเรียนรู้ วัดหน่วยวัดและคุณสมบัติของแสง | ทฤษฎี 2 ชม.<br>ปฏิบัติ 0 ชม. |
| ชื่อเรื่อง/งาน ช่างไฟฟ้า - ตรวจสอบแหล่งกำเนิดแสงและคุณสมบัติของแสง | | |

**1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน:**

ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการวัดหน่วยวัดและคุณสมบัติของแสง พร้อมทั้งมีทักษะในการตรวจสอบแหล่งกำเนิดแสงตามขั้นตอนมาตรฐาน

**'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'**

บูรณาการกับการปฏิบัติงานด้านระบบแสงสว่างในอาคารและการใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้า

**3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน:**

3.1 ตรวจสอบคุณสมบัติของแสงและวัดหน่วยวัดด้วยเครื่องมือวัดความเข้มแสงตามคู่มือซ่อมบริการ

**4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:**

**4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)**

4.1.1 ระบุชื่อและส่วนประกอบของเครื่องมือวัดความเข้มแสงได้ถูกต้อง

4.1.2 อธิบายหลักการกระจายของแสงในพื้นที่ทดสอบได้ถูกต้อง

4.1.3 คำนวณค่าเฉลี่ยความเข้มแสงจากข้อมูลที่วัดได้ถูกต้อง

**4.2 ด้านทักษะพิสัย (S)**

4.2.1 ตรวจสอบคุณสมบัติของแสงและวัดหน่วยวัดด้วยเครื่องมือวัดความเข้มแสงได้ถูกต้อง

**4.3 ด้านจิตพิสัย (A)**

4.3.1 สังเกตความพร้อมของอุปกรณ์และปฏิบัติตามขั้นตอนการตรวจสอบความเข้มแสงได้

ยังไม่มีข้อมูล

**5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์:**

5.1 เครื่องมือวัดความเข้มแสง (Lux Meter)

5.2 คู่มือการใช้งานเครื่องมือวัดความเข้มแสง

5.3 แบบฟอร์มบันทึกข้อมูลการวัดความเข้มแสง

5.4 อุปกรณ์ทำความสะอาดเซนเซอร์วัดแสง

## มาตรฐานงาน (Work Standard)

การตรวจสอบและวัดค่าความเข้มแสงต้องเป็นไปตามมาตรฐานความสว่างสำหรับพื้นที่ทำงาน และใช้เครื่องมือวัดที่ได้รับการสอบเทียบอย่างถูกต้อง

## สถานการณ์งาน (Job Scenario)

ปฏิบัติงานในฐานะช่างไฟฟ้าวิชาชีพ ทำการสำรวจ ตรวจวัด และประเมินคุณภาพความเข้มแสงของแหล่งกำเนิดแสงภายในพื้นที่ห้องทดสอบ พร้อมเปรียบเทียบผลกับเกณฑ์มาตรฐานกำหนด

## 6. ความปลอดภัย/ข้อควรระวัง

⚠ ตรวจสอบสภาพความพร้อมของเครื่องมือวัดและแบตเตอรี่ก่อนใช้งานทุกครั้ง

⚠ ระมัดระวังในการวางเซนเซอร์รับแสงไม่ให้มีสิ่งกีดขวางหรือเงาบังขณะทำการวัด

⚠ จัดเก็บเครื่องมือและเอกสารให้เรียบร้อยหลังเสร็จสิ้นการปฏิบัติงานเพื่อป้องกันความเสียหาย

## 7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

1. จัดเตรียมเครื่องมือวัดความเข้มแสง (Lux Meter) และตรวจสอบสภาพแบตเตอรี่พร้อมทั้งสอบเทียบอุปกรณ์ให้พร้อมใช้งานตามคู่มือ

2. สำรวจพื้นที่ปฏิบัติงานและกำหนดจุดรับแสงภายในห้องทดสอบเพื่อวางแผนการวัดค่าหน่วยวัดและคุณสมบัติของแสง

3. ดำเนินการวัดค่าความเข้มแสงและคุณสมบัติของแหล่งกำเนิดแสงในแต่ละจุดที่กำหนด พร้อมบันทึกค่าลงในแบบฟอร์ม

4. ตรวจสอบและเปรียบเทียบค่าความเข้มแสงที่วัดได้กับมาตรฐานกำหนดเพื่อประเมินคุณภาพของแหล่งกำเนิดแสง

5. จัดเก็บเครื่องมือวัดความเข้มแสงและเอกสารบันทึกผลการวัดเข้าที่ให้เรียบร้อยหลังเสร็จสิ้นภารกิจ

## 8. ใบงานสำหรับผู้เรียน

1. ระบุชื่อและส่วนประกอบของเครื่องมือวัดความเข้มแสงได้ถูกต้อง

2. อธิบายหลักการกระจายของแสงในพื้นที่ทดสอบและคำนวณค่าเฉลี่ยความเข้มแสง

3. ปฏิบัติการวัดค่าความเข้มแสงและตรวจสอบคุณสมบัติของแสงด้วย Lux Meter ตามขั้นตอน

4. บันทึกข้อมูลและเปรียบเทียบค่าความเข้มแสงกับมาตรฐานกำหนด

## 9. ข้อผิดพลาดที่พบบ่อย

1. ลืมตรวจสอบสภาพแบตเตอรี่และสอบเทียบศูนย์ (Zero Calibration) ของเครื่อง Lux Meter

2. ให้เงาของผู้ปฏิบัติงานบังตัวเซนเซอร์รับแสงขณะทำการวัดค่าความเข้มแสง

3. คำนวณค่าเฉลี่ยความเข้มแสงผิดพลาดเนื่องจากบันทึกข้อมูลไม่ครบถ้วนตามจุดที่กำหนด

## 10. คำถามสะท้อนคิด (Reflection)

1. นักเรียนได้เรียนรู้อะไรบ้างจากการปฏิบัติงานวัดความเข้มแสงในครั้งนี้

2. อุปสรรคใดที่พบระหว่างการสำรวจพื้นที่และกำหนดจุดวัด และมีวิธีแก้ปัญหาอย่างไร

3. ความสำคัญของการเปรียบเทียบค่าความเข้มแสงกับมาตรฐานกำหนดมีผลต่อคุณภาพงานช่างไฟฟ้าอย่างไร

## 11. เกณฑ์การประเมิน (Rubric)

| ด้าน | ดีมาก | ดี | พอใช้ | ต้องปรับปรุง |
|---|---|---|---|---|
| K | ระบุส่วนประกอบ อธิบายหลักการกระจายของแสง และคำนวณค่าเฉลี่ยความเข้มแสงได้ถูกต้องครบถ้วน | ระบุส่วนประกอบ อธิบายหลักการ และคำนวณค่าเฉลี่ยความเข้มแสงได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ | ระบุส่วนประกอบและคำนวณค่าเฉลี่ยความเข้มแสงได้บางส่วนโดยมีครูคอยแนะนำ | ไม่สามารถระบุส่วนประกอบหรือคำนวณค่าความเข้มแสงได้ถูกต้อง |
| S | ใช้เครื่องมือวัด สำรวจพื้นที่ วัดค่า และตรวจสอบผลเทียบมาตรฐานได้อย่างคล่องแคล่วและแม่นยำ | ใช้เครื่องมือวัดและปฏิบัติการวัดค่าความเข้มแสงตามขั้นตอนได้ถูกต้อง | ปฏิบัติการวัดค่าความเข้มแสงได้แต่ต้องได้รับคำแนะนำในขั้นตอนการใช้เครื่องมือ | ไม่สามารถปฏิบัติการวัดค่าความเข้มแสงด้วยเครื่องมือวัดได้ |
| A | ปฏิบัติตามขั้นตอนอย่างเคร่งครัด สังเกตความพร้อม ตระหนักถึงความสำคัญ และยอมรับผลการประเมินตามความเป็นจริง | มีความพร้อมในการปฏิบัติงานและปฏิบัติตามขั้นตอนด้วยความเรียบร้อย | ปฏิบัติงานโดยต้องมีการตักเตือนเรื่องความพร้อมและความปลอดภัยเป็นระยะ | ไม่ปฏิบัติตามขั้นตอนความปลอดภัยและความพร้อมในการปฏิบัติงาน |
| Ap | เลือกใช้เครื่องมือ วางแผนจุดวัด ดำเนินการวัด และประเมินคุณภาพแหล่งกำเนิดแสงในสถานการณ์จริงได้อย่างมืออาชีพ | สามารถประยุกต์ใช้เครื่องมือและวางแผนการวัดในพื้นที่ทดสอบได้เหมาะสม | ประยุกต์ใช้เครื่องมือและวางแผนการวัดได้จำกัด | ไม่สามารถประยุกต์ใช้เครื่องมือวัดในการปฏิบัติงานจริงได้ |

## 12. Checklist สำหรับครูผู้สอน

☐ ตรวจสอบการเตรียมความพร้อมและการสอบเทียบเครื่องมือ Lux Meter ของนักเรียน

☐ สังเกตการณ์ปฏิบัติงานในขั้นตอนการสำรวจพื้นที่และการกำหนดจุดวัดแสง

☐ ตรวจความถูกต้องของการบันทึกข้อมูลและการคำนวณค่าเฉลี่ยความเข้มแสง

☐ ประเมินการจัดเก็บเครื่องมือและความสะอาดเรียบร้อยหลังเสร็จสิ้นการปฏิบัติงาน

## 13. ผลงานที่ต้องส่ง

1. แบบฟอร์มบันทึกผลการวัดค่าความเข้มแสงในแต่ละจุด

2. สรุปการคำนวณค่าเฉลี่ยความเข้มแสงและการเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน

| | | |
|---|---|---|
| | **ใบมอบหมายงาน ที่ 2** | หน่วยที่ 2 |
| | รหัสวิชา 20104-2023 ชื่อวิชา การส่องสว่าง | สอนครั้งที่ 2 |
| | ชื่อหน่วยการเรียนรู้ วัดหน่วยวัดและคุณสมบัติของแสง | ทฤษฎี 2 ชม.<br>ปฏิบัติ 0 ชม. |
| ชื่อเรื่อง/งาน ช่างไฟฟ้า - ตรวจสอบแหล่งกำเนิดแสงและคุณสมบัติของแสง | | |

**1. ผลงานหรือผลการปฏิบัติงาน:**

ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการวัดหน่วยวัดและคุณสมบัติของแสง พร้อมทั้งมีทักษะในการตรวจสอบแหล่งกำเนิดแสงตามขั้นตอนมาตรฐาน

**'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'**

บูรณาการกับการปฏิบัติงานด้านระบบแสงสว่างในอาคารและการใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้า

**3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน:**

3.1 ตรวจสอบคุณสมบัติของแสงและวัดหน่วยวัดด้วยเครื่องมือวัดความเข้มแสงตามคู่มือซ่อมบริการ

**4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:**

**4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)**

4.1.1 ระบุชื่อและส่วนประกอบของเครื่องมือวัดความเข้มแสงได้ถูกต้อง

4.1.2 อธิบายหลักการกระจายของแสงในพื้นที่ทดสอบได้ถูกต้อง

4.1.3 คำนวณค่าเฉลี่ยความเข้มแสงจากข้อมูลที่วัดได้ถูกต้อง

**4.2 ด้านทักษะพิสัย (S)**

4.2.1 ตรวจสอบคุณสมบัติของแสงและวัดหน่วยวัดด้วยเครื่องมือวัดความเข้มแสงได้ถูกต้อง

**4.3 ด้านจิตพิสัย (A)**

4.3.1 สังเกตความพร้อมของอุปกรณ์และปฏิบัติตามขั้นตอนการตรวจสอบความเข้มแสงได้

**5. รายละเอียดของงาน**

ปฏิบัติการตรวจสอบแหล่งกำเนิดแสงและคุณสมบัติของแสงภายในห้องทดสอบ โดยใช้เครื่องมือวัดความเข้มแสง (Lux Meter) สำรวจพื้นที่ กำหนดจุดตรวจวัด บันทึกข้อมูล คำนวณค่าเฉลี่ย และเปรียบเทียบผลการวัดกับมาตรฐานกำหนด

**6. กำหนดเวลาส่งงาน**

ภายใน 3 ชั่วโมง ของคาบปฏิบัติการวิชาช่างไฟฟ้า

**7. แนวทางในการปฏิบัติงาน**

1. ศึกษาคู่มือและเตรียมเครื่องมือวัดความเข้มแสงให้พร้อมใช้งาน 2. สำรวจพื้นที่และกำหนดจุดตรวจวัดตามหลักการกระจายของแสง 3. ดำเนินการวัดค่าความเข้มแสง บันทึกผล และคำนวณค่าเฉลี่ย 4. เปรียบเทียบค่าที่ได้กับเกณฑ์มาตรฐาน พร้อมจัดเก็บอุปกรณ์ให้เรียบร้อย

## 8. แหล่งค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม

คู่มือการใช้เครื่องมือวัดความเข้มแสง (Lux Meter) และเอกสารมาตรฐานความเข้มแสงในอาคาร

## 9. การประเมินผล

ประเมินจากความถูกต้องของการระบุส่วนประกอบเครื่องมือ การคำนวณค่าเฉลี่ย ความถูกต้องของการวัดค่าความเข้มแสง การปฏิบัติตามขั้นตอนความปลอดภัย และความเรียบร้อยในการจัดเก็บอุปกรณ์

## 10. ผลงานที่ต้องส่ง

1. แบบบันทึกผลการสำรวจและวัดค่าความเข้มแสง
2. สรุปผลการคำนวณค่าเฉลี่ยและความสอดคล้องกับมาตรฐานกำหนด

| | | |
|---|---|---|
| | **ข้อสอบ ที่ 2** | หน่วยที่ 2 |
| | รหัสวิชา 20104-2023 ชื่อวิชา การส่องสว่าง | สอนครั้งที่ 2 |
| | งานหลัก MT1 ช่างไฟฟ้า - ตรวจสอบแหล่งกำเนิดแสงและคุณสมบัติของแสง | ทฤษฎี 2 ชม.<br>ปฏิบัติ 0 ชม. |
| | งานย่อย ST2 วัดหน่วยวัดและคุณสมบัติของแสง | จำนวน 20 ข้อ |
| ชื่อเรื่อง/งาน ช่างไฟฟ้า - ตรวจสอบแหล่งกำเนิดแสงและคุณสมบัติของแสง | | |

**จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย (K):**

1. ระบุชื่อและส่วนประกอบของเครื่องมือวัดความเข้มแสงได้ถูกต้อง

2. อธิบายหลักการกระจายของแสงในพื้นที่ทดสอบได้ถูกต้อง

3. คำนวณค่าเฉลี่ยความเข้มแสงจากข้อมูลที่วัดได้ถูกต้อง

**ตอนที่ 1 ข้อสอบแบบเลือกตอบ (20 ข้อ)**

**คำชี้แจง**

1. ข้อสอบแบบเลือกตอบมีจำนวน 20 ข้อ แต่ละข้อมี 4 ตัวเลือก คือ ก. ข. ค. ง.

2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมาย ✕ ลงในกระดาษคำตอบ

3. ห้ามขีดเขียนข้อความใดๆ ลงในแบบทดสอบ

**1. ข้อใดคือหน่วยวัดความเข้มของแสงในระบบมาตรฐานสากล (SI)**

ก. แคนเดลา (Candela)

ข. ลูเมน (Lumen)

ค. ลักซ์ (Lux)

ง. วัตต์ (Watt)

✓ เฉลย: ตัวเลือก ก — แคนเดลา (Candela)

**2. เครื่องมือชนิดใดใช้สำหรับวัดค่าความเข้มแสงในการสำรวจพื้นที่ทำงาน**

ก. Multimeter

ข. Sound Level Meter

ค. Light Meter หรือ Lux Meter

ง. Anemometer

✓ เฉลย: ตัวเลือก ค — Light Meter หรือ Lux Meter

**3. หน่วยวัดความส่องสว่าง (Illuminance) ที่นิยมใช้ในการประเมินพื้นที่ปฏิบัติงานคือหน่วยใด**

ก. แคนเดลาต่อตารางเมตร

ข. ลูเมนต่อวัตต์

ค. ฟุตแคนเดลาต่อชั่วโมง

ง. ลักซ์ (Lux)

✓ เฉลย: ตัวเลือก ง — ลักซ์ (Lux)

**4. ข้อใดคือความหมายของ 1 ลักซ์ (Lux)**

ก. พลังงานแสง 1 วัตต์ ที่แผ่ออกมาจากแหล่งกำเนิดแสง

ข. ฟลักซ์ส่องสว่าง 1 ลูเมน ที่ตกกระทบบนพื้นที่ 1 ตารางเมตร

ค. ความเข้มการส่องสว่าง 1 แคนเดลา ในทุกทิศทาง

ง. ฟลักซ์ส่องสว่าง 10 ลูเมน บนพื้นที่ 10 ตารางเมตร

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — ฟลักซ์ส่องสว่าง 1 ลูเมน ที่ตกกระทบบนพื้นที่ 1 ตารางเมตร

**5. ก่อนการใช้งานเครื่องมือวัดความเข้มแสง (Lux Meter) ทุกครั้ง ควรปฏิบัติสิ่งใดเป็นอันดับแรก**

ก. ทำการปรับเทียบศูนย์ (Zero Adjustment) หรือตรวจสอบแบตเตอรี่

ข. ตั้งค่าความไวแสงให้สูงที่สุดเสมอ

ค. ทำความสะอาดหน้าจอแสดงผลด้วยน้ำยาเคมีเข้มข้น

ง. นำไปวางตากแดดเพื่อให้เซนเซอร์ทำงานเต็มที่

✓ เฉลย: ตัวเลือก ก — ทำการปรับเทียบศูนย์ (Zero Adjustment) หรือตรวจสอบแบตเตอรี่

**6. ในการสำรวจพื้นที่เพื่อตรวจวัดความเข้มแสง ข้อใดคือแนวปฏิบัติที่ถูกต้องในการวางตำแหน่งหัววัด (Sensor)**

ก. วางแนบติดกับหลอดไฟเพื่อให้ได้ค่าสูงสุด

ข. วางในระดับเดียวกับระนาบการทำงาน (Working Plane)

ค. ชูหัววัดให้สูงเหนือศีรษะของผู้ปฏิบัติงานทุกครั้ง

ง. วางชิดกับผนังห้องที่มีเงาบัง

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — วางในระดับเดียวกับระนาบการทำงาน (Working Plane)

**7. เหตุใดจึงต้องมีการกำหนดจุดตรวจวัดความเข้มแสงในพื้นที่ทำงานอย่างเป็นระบบ**

ก. เพื่อให้การบันทึกข้อมูลมีความสวยงาม

ข. เพื่อให้ใช้เวลาในการสำรวจนานที่สุด

ค. เพื่อให้ได้ค่าเฉลี่ยที่เป็นตัวแทนความสว่างของพื้นที่นั้นจริง ๆ

ง. เพื่อลดจำนวนครั้งในการใช้เครื่องมือวัด

✓ เฉลย: ตัวเลือก ค — เพื่อให้ได้ค่าเฉลี่ยที่เป็นตัวแทนความสว่างของพื้นที่นั้นจริง ๆ

**8. เมื่อบันทึกข้อมูลความเข้มแสงเสร็จสิ้น ขั้นตอนต่อไปที่สำคัญที่สุดคือข้อใด**

ก. เก็บเครื่องมือลงกล่องโดยไม่ต้องตรวจสอบสภาพ

ข. ทำการลบข้อมูลออกจากเครื่องทันทีเพื่อป้องกันความจำเต็ม

ค. ส่งรายงานให้ผู้รับเหมาปรับปรุงหลอดไฟทันที

ง. นำข้อมูลไปเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานความสว่างที่กฎหมายหรือองค์กรกำหนด

✓ เฉลย: ตัวเลือก ง — นำข้อมูลไปเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานความสว่างที่กฎหมายหรือองค์กรกำหนด

**9. หากผลการวัดความเข้มแสงในสำนักงานแห่งหนึ่งมีค่าต่ำกว่ามาตรฐานที่กฎหมายกำหนด แนวทางปฏิบัติที่เหมาะสมคือข้อใด**

ก. ย้ายพนักงานไปทำงานในที่มืด

ข. ปิดไฟบางดวงเพื่อประหยัดพลังงาน

ค. เพิ่มจำนวนหลอดไฟ ปรับปรุงความสะอาดโคมไฟ หรือเปลี่ยนหลอดที่มีความสว่างสูงขึ้น

ง. ไม่ต้องดำเนินการใด ๆ เพราะไม่มีผลต่อการทำงาน

✓ เฉลย: ตัวเลือก ค — เพิ่มจำนวนหลอดไฟ ปรับปรุงความสะอาดโคมไฟ หรือเปลี่ยนหลอดที่มีความสว่างสูงขึ้น

**10. ข้อใดกล่าวถึงคุณสมบัติของแสงและการมองเห็นได้ถูกต้องที่สุด**

ก. แสงสว่างมากเกินไปย่อมส่งผลดีต่อดวงตาเสมอ

ข. แสงมีความเร็วคงที่และเดินทางเป็นเส้นตรงในตัวกลางชนิดเดียวกัน

ค. ความเข้มแสงไม่มีผลต่อความล้าของสายตา

ง. แสงไม่สามารถหักเหผ่านตัวกลางโปร่งใสได้

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — แสงมีความเร็วคงที่และเดินทางเป็นเส้นตรงในตัวกลางชนิดเดียวกัน

**11. ในการสำรวจพื้นที่โรงงานอุตสาหกรรม จุดตรวจวัดความเข้มแสงมักจะถูกกำหนดไว้ที่บริเวณใด**

ก. จุดปฏิบัติงานหรือโต๊ะทำงานในระดับความสูงมาตรฐาน

ข. บริเวณใต้เพดานที่ติดหลอดไฟ

ค. บริเวณพื้นทางเดินภายนอกอาคารเท่านั้น

ง. มุมอับแสงหลังเครื่องจักรใหญ่

✓ เฉลย: ตัวเลือก ก — จุดปฏิบัติงานหรือโต๊ะทำงานในระดับความสูงมาตรฐาน

**12. ข้อใดคือข้อควรระวังในการใช้เครื่องมือวัดความเข้มแสง (Lux Meter)**

ก. ห้ามปิดเครื่องหลังใช้งานเสร็จ

ข. ควรเก็บไว้ในที่อับชื้นเพื่อรักษาความชื้นของเครื่อง

ค. ต้องนำไปจุ่มน้ำก่อนวัดทุกครั้ง

ง. ระวังไม่ให้เซนเซอร์รับแสงมีคราบสกปรกหรือรอยขีดข่วน

✓ เฉลย: ตัวเลือก ง — ระวังไม่ให้เซนเซอร์รับแสงมีคราบสกปรกหรือรอยขีดข่วน

**13. ความสัมพันธ์ระหว่างฟลักซ์ส่องสว่าง (Lumen) และพื้นที่ (Square Meter) จะให้ค่าในหน่วยใด**

ก. แคนเดลา (Candela)

ข. ลูเมน (Lumen)

ค. วัตต์ (Watt)

ง. ลักซ์ (Lux)

✓ เฉลย: ตัวเลือก ง — ลักซ์ (Lux)

**14. หากผู้ปฏิบัติงานบังแสงของเซนเซอร์ในระหว่างการอ่านค่าความเข้มแสง จะส่งผลอย่างไรต่อผลการวัด**

ก. ค่าที่อ่านได้จะต่ำกว่าความเป็นจริงหรือไม่ถูกต้อง

ข. เครื่องมือจะแสดงรหัสข้อผิดพลาดและปิดตัวเอง

ค. ไม่มีผลกระทบใด ๆ ต่อค่าที่วัดได้

ง. ค่าที่อ่านได้จะสูงกว่าความเป็นจริง

✓ เฉลย: ตัวเลือก ก — ค่าที่อ่านได้จะต่ำกว่าความเป็นจริงหรือไม่ถูกต้อง

**15. ข้อใดคือวัตถุประสงค์หลักในการเปรียบเทียบค่าความเข้มแสงที่วัดได้กับมาตรฐานกำหนด**

ก. เพื่อคำนวณต้นทุนค่าไฟฟ้าของอาคาร

ข. เพื่อตรวจสอบยี่ห้อของหลอดไฟที่ใช้ในอาคาร

ค. เพื่อประเมินความปลอดภัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานที่เหมาะสม

ง. เพื่อกำหนดชั่วโมงการทำงานของพนักงาน

✓ เฉลย: ตัวเลือก ค — เพื่อประเมินความปลอดภัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานที่เหมาะสม

**16. ในการบันทึกข้อมูลการสำรวจแสง ข้อมูลใดที่ไม่จำเป็นต้องระบุลงในแบบบันทึก**

ก. ชื่อผู้ทำการวัดและรุ่นของเครื่องมือวัด

ข. ยี่ห้อและสีของเสื้อผ้าที่ผู้ปฏิบัติงานสวมใส่

ค. ตำแหน่งหรือจุดที่ทำการตรวจวัด

ง. วันที่และเวลาที่ทำการสำรวจ

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — ยี่ห้อและสีของเสื้อผ้าที่ผู้ปฏิบัติงานสวมใส่

**17. ค่าความเข้มแสงสำหรับการทำงานทั่วไปในสำนักงาน ควรมีค่าเป็นอย่างไรเมื่อเทียบกับงานละเอียด**

ก. มีค่าเท่ากันเสมอ

ข. ไม่มีเกณฑ์เปรียบเทียบที่แน่นอน

ค. สูงกว่างานละเอียดมาก

ง. ต่ำกว่างานละเอียด

✓ เฉลย: ตัวเลือก ง — ต่ำกว่างานละเอียด

**18. เครื่องมือ Lux Meter ประกอบด้วยส่วนสำคัญหลักๆ คือข้อใด**

ก. ส่วนทำความร้อนและส่วนพัดลมระบายอากาศ

ข. ส่วนรับแสง (Photo Detector) และส่วนแสดงผล (Display)

ค. ส่วนแปลงกระแสไฟฟ้าสลับเป็นกระแสตรง

ง. ส่วนปล่อยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — ส่วนรับแสง (Photo Detector) และส่วนแสดงผล (Display)

**19. หากพบว่าค่าความเข้มแสงในพื้นที่ตรวจวัดมีความแตกต่างกันมากในแต่ละจุด ควรดำเนินการอย่างไร**

ก. เลือกบันทึกเฉพาะจุดที่สว่างที่สุดเท่านั้น

ข. ถือว่าเครื่องมือวัดชำรุดและยกเลิกการสำรวจ

ค. บันทึกข้อมูลและวิเคราะห์เพื่อหาจุดที่แสงสว่างไม่เพียงพอ

ง. เพิ่มความเข้มแสงโดยใช้ไฟฉายส่องเฉพาะจุด

✓ เฉลย: ตัวเลือก ค — บันทึกข้อมูลและวิเคราะห์เพื่อหาจุดที่แสงสว่างไม่เพียงพอ

**20. ข้อใดอธิบายขั้นตอนการสำรวจพื้นที่และกำหนดจุดตรวจวัดแสงได้ถูกต้องที่สุด**

ก. แบ่งพื้นที่เป็นตารางหรือเลือกจุดที่เป็นพื้นที่ปฏิบัติงานจริง แล้วทำเครื่องหมายเพื่อวัดค่า

ข. วัดเฉพาะจุดที่อยู่ใกล้ประตูทางเข้าออกเท่านั้น

ค. วัดค่าเฉพาะตอนกลางคืนเท่านั้นเพื่อให้แสงจากภายนอกไม่รบกวน

ง. เดินสุ่มวัดตามใจชอบโดยไม่ต้องวางแผน

✓ เฉลย: ตัวเลือก ก — แบ่งพื้นที่เป็นตารางหรือเลือกจุดที่เป็นพื้นที่ปฏิบัติงานจริง แล้วทำเครื่องหมายเพื่อวัดค่า

แบบประเมินผลการปฏิบัติงาน

**รหัสวิชา:** 20104-2023 **ชื่อวิชา:** การส่องสว่าง

**งานหลัก:** MT1 ช่างไฟฟ้า - ตรวจสอบแหล่งกำเนิดแสงและคุณสมบัติของแสง

**งานย่อย:** ST2 วัดหน่วยวัดและคุณสมบัติของแสง

**วันที่ประเมิน:** ...../...../..... **ชื่อผู้เรียน:** .....

| ลำดับ | รายการประเมิน | 4 ดีมาก | 3 ดี | 2 พอใช้ | 1 ปรับปรุง |
|---|---|---|---|---|---|
| MT1 | ช่างไฟฟ้า - ตรวจสอบแหล่งกำเนิดแสงและคุณสมบัติของแสง | | | | |
| ST2 | ↳ วัดหน่วยวัดและคุณสมบัติของแสง(1 แผน) | | | | |
| ST2.1 | จัดเตรียมเครื่องมือวัดความเข้มแสง (Lux Meter) และตรวจสอบสภาพแบตเตอรี่พร้อมทั้งสอบเทียบอุปกรณ์ให้พร้อมใช้งานตามคู่มือ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| ST2.2 | สำรวจพื้นที่ปฏิบัติงานและกำหนดจุดรับแสงภายในห้องทดสอบเพื่อวางแผนการวัดค่าหน่วยวัดและคุณสมบัติของแสง | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| ST2.3 | ดำเนินการวัดค่าความเข้มแสงและคุณสมบัติของแหล่งกำเนิดแสงในแต่ละจุดที่กำหนด พร้อมบันทึกค่าลงในแบบฟอร์ม | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| ST2.4 | ตรวจสอบและเปรียบเทียบค่าความเข้มแสงที่วัดได้กับมาตรฐานกำหนดเพื่อประเมินคุณภาพของแหล่งกำเนิดแสง | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| ST2.5 | จัดเก็บเครื่องมือวัดความเข้มแสงและเอกสารบันทึกผลการวัดเข้าที่ให้เรียบร้อยหลังเสร็จสิ้นภารกิจ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |

เกณฑ์การให้คะแนน (4 ระดับ)

**4 — ดีมาก**

ปฏิบัติได้อย่างถูกต้องครบถ้วน คล่องแคล่ว

**3 — ดี**

ปฏิบัติได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ มีข้อบกพร่องเล็กน้อย

**2 — พอใช้**

ปฏิบัติได้บางส่วน ต้องได้รับคำแนะนำ

**1 — ปรับปรุง**

ปฏิบัติได้น้อย ยังต้องปรับปรุง

ลงชื่อ ..... ผู้ประเมิน

(นายบัญญัติ พรมเลข)

วันที่ ...../...../.....

แบบประเมินจิตพิสัย (ด้านคุณธรรม จริยธรรม)

**รหัสวิชา:** 20104-2023 **ชื่อวิชา:** การส่องสว่าง

**งานหลัก:** MT1 ช่างไฟฟ้า - ตรวจสอบแหล่งกำเนิดแสงและคุณสมบัติของแสง

**งานย่อย:** ST2 วัดหน่วยวัดและคุณสมบัติของแสง

**วันที่ประเมิน:** ...../...../..... **ชื่อผู้เรียน:** .....

| ลำดับ | จุดประสงค์ด้านจิตพิสัย | ดีเยี่ยม (5) | ดีมาก (4) | ดี (3) | พอใช้ (2) | ปรับปรุง (1) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | สังเกตความพร้อมของอุปกรณ์และปฏิบัติตามขั้นตอนการตรวจสอบความเข้มแสงได้ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |

เกณฑ์ Rubric (5 ระดับ)

**ดีเยี่ยม (5)**

แสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ ริเริ่ม และเป็นแบบอย่างที่ดี

**ดีมาก (4)**

แสดงพฤติกรรมสม่ำเสมอ มีส่วนร่วมอย่างแข็งขัน

**ดี (3)**

แสดงพฤติกรรมได้ดีในส่วนใหญ่

**พอใช้ (2)**

แสดงพฤติกรรมได้บ้างแต่ต้องกระตุ้น

**ปรับปรุง (1)**

ยังไม่แสดงพฤติกรรมที่พึงประสงค์

ลงชื่อ ..... ผู้ประเมิน

(นายบัญญัติ พรมเลข)

วันที่ ...../...../.....

| | | |
|---|---|---|
| | **แผนการจัดการเรียนรู้** | หน่วยที่ 3 |
| | รหัสวิชา 20104-2023 ชื่อวิชา การส่องสว่าง | สอนครั้งที่ 3 |
| | ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ตรวจสอบโครงสร้างและส่วนประกอบหลอดไฟฟ้า | ทฤษฎี 4 ชม.<br>ปฏิบัติ 0 ชม. |
| ชื่อเรื่อง/งาน การตรวจสอบโครงสร้างและส่วนประกอบหลอดไฟฟ้า | | |

**1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน**

ผู้เรียนมีความรู้ ทักษะ และเจตคติในการตรวจสอบโครงสร้างและส่วนประกอบหลอดไฟฟ้าตามขั้นตอนมาตรฐานงานช่างไฟฟ้า

**2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ**

2.1 มาตรฐานอาชีพ: - สมรรถนะย่อย: ตรวจสอบโครงสร้างและส่วนประกอบหลอดไฟฟ้าตามข้อมูลการทดลอง สถานการณ์ปัญหา และหลักการทางฟิสิกส์ที่กำหนด

1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน: 1. จัดเตรียมมัลติมิเตอร์ แว่นตานิรภัย และคู่มือข้อมูลทางเทคนิคของโครงสร้างหลอดไฟฟ้าให้พร้อมใช้งานได้อย่างถูกต้องตามหลักความปลอดภัย 2. ตรวจสอบสภาพภายนอกของขั้วหลอด ตัวหลอด และโครงสร้างยึดเกาะทางกายภาพเพื่อหาความเสียหายหรือรอยแตกร้าวได้อย่างครบถ้วน 3. วัดค่าความต่อเนื่องทางไฟฟ้าของวงจรภายในและขั้วต่อหลอดไฟฟ้าด้วยมัลติมิเตอร์ได้อย่างถูกต้องตามหลักการ 4. บันทึกผลการตรวจสอบโครงสร้างและส่วนประกอบหลอดไฟฟ้าลงในแบบฟอร์มบันทึกข้อมูลได้อย่างเป็นระบบและครบถ้วน 5. จัดเก็บมัลติมิเตอร์และคู่มือข้อมูลทางเทคนิคเข้าที่ให้เรียบร้อยหลังเสร็จสิ้นการปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย

2) วิธีประเมิน: 1. การประเมินความรู้ความเข้าใจ 2. การประเมินทักษะการปฏิบัติงาน 3. การสังเกตพฤติกรรมและกิจนิสัยในการทำงาน

3) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence): 1. แบบฟอร์มบันทึกข้อมูลผลการตรวจสอบหลอดไฟฟ้า 2. แบบประเมินการปฏิบัติงานตรวจสอบโครงสร้างหลอดไฟฟ้า

4) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence): 1. แบบทดสอบความรู้เกี่ยวกับโครงสร้างและส่วนประกอบหลอดไฟฟ้า 2. คำตอบจากการอภิปรายและซักถาม

2.2 บูรณาการกลุ่มอาชีพ: บูรณาการทักษะกระบวนการทำงานช่างไฟฟ้าและความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

**3. สมรรถนะประจำหน่วย**

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับโครงสร้าง ส่วนประกอบ และวิธีการตรวจสอบหลอดไฟฟ้า

3.2 ตรวจสอบโครงสร้างและส่วนประกอบหลอดไฟฟ้าตามคู่มือข้อมูลทางเทคนิค

**4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม**

**<u>ด้านพุทธิพิสัย</u>**

4.1.1 ระบุชื่อเครื่องมือวัดและอุปกรณ์ความปลอดภัยสำหรับตรวจสอบโครงสร้างหลอดไฟฟ้าได้ถูกต้อง

4.1.2 อธิบายลักษณะความผิดปกติทางกายภาพของโครงสร้างหลอดไฟฟ้าได้ถูกต้อง

4.1.3 ใช้มัลติมิเตอร์ตรวจสอบความต่อเนื่องทางไฟฟ้าของวงจรภายในหลอดไฟฟ้าได้ถูกต้อง

**<u>ด้านทักษะพิสัย</u>**

4.2.1 ตรวจสอบส่วนประกอบหลอดไฟฟ้า และโครงสร้างตามคู่มือข้อมูลทางเทคนิคได้ถูกต้อง

**<u>ด้านจิตพิสัย</u>**

4.3.1 ตระหนักถึงความปลอดภัยในการจัดเตรียมอุปกรณ์และปฏิบัติงานตรวจสอบหลอดไฟฟ้าได้

**5. สาระการเรียนรู้**

สาระการเรียนรู้ประกอบด้วย การจัดเตรียมมัลติมิเตอร์ แว่นตานิรภัย และคู่มือข้อมูลทางเทคนิค การตรวจสอบสภาพภายนอกของขั้วหลอด ตัวหลอด และโครงสร้างยึดเกาะทางกายภาพเพื่อหาความเสียหายหรือรอยแตกร้าว การวัดค่าความต่อเนื่องทางไฟฟ้าของวงจรภายในและขั้วต่อหลอดไฟฟ้าด้วยมัลติมิเตอร์ การบันทึกผลการตรวจสอบลงในแบบฟอร์มบันทึกข้อมูล และการจัดเก็บเครื่องมือและคู่มือหลังปฏิบัติงาน

**6. กิจกรรมการเรียนรู้ (สอนด้วยวิธีการ: Active Learning (เน้นให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติจริง และคิดวิเคราะห์))**

**1. กระตุ้นความสนใจและเชื่อมโยงความรู้เดิม**

1. ครูนำตัวอย่างโครงสร้างหลอดไฟฟ้าที่มีรอยแตกร้าวและหลอดไฟฟ้าปกติมาให้ผู้เรียนสังเกตลักษณะภายนอก พร้อมใช้คำถาม: “หลอดไฟฟ้าทั้งสองตัวนี้มีสภาพกายภาพและผลกระทบต่อการใช้งานแตกต่างกันอย่างไร เพราะเหตุใด” แนวคำตอบตัวอย่าง: “ตัวแรกมีรอยแตกร้าวที่ขั้วหลอดอาจทำให้เกิดไฟฟ้าลัดวงจร ส่วนตัวที่สองสภาพสมบูรณ์ใช้งานได้ปลอดภัย” ยอมรับคำตอบอื่นที่มีเหตุผลทางวิศวกรรมไฟฟ้าสนับสนุน

2. ผู้เรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับความสำคัญของการตรวจสอบโครงสร้างและส่วนประกอบหลอดไฟฟ้าก่อนนำไปใช้งาน และร่วมกันระบุเครื่องมือวัดที่จำเป็น เช่น มัลติมิเตอร์และแว่นตานิรภัย

**2. ลงมือปฏิบัติหรือสำรวจสถานการณ์**

1. ผู้เรียนแบ่งกลุ่มรับมอบหมายงานจัดเตรียมมัลติมิเตอร์ แว่นตานิรภัย และคู่มือข้อมูลทางเทคนิคของโครงสร้างหลอดไฟฟ้าให้พร้อมใช้งานตามขั้นตอนความปลอดภัย

2. ผู้เรียนลงมือตรวจสอบสภาพภายนอกของขั้วหลอด ตัวหลอด และโครงสร้างยึดเกาะทางกายภาพเพื่อหาความเสียหายหรือรอยแตกร้าว พร้อมบันทึกข้อสังเกตลงในใบงาน

3. ผู้เรียนใช้มัลติมิเตอร์วัดค่าความต่อเนื่องทางไฟฟ้าของวงจรภายในและขั้วต่อหลอดไฟฟ้าตามวิธีการใช้งานเครื่องมือวัดทางไฟฟ้าที่ถูกต้อง

4. ผู้เรียนบันทึกผลการตรวจสอบโครงสร้างและส่วนประกอบหลอดไฟฟ้าลงในแบบฟอร์มบันทึกข้อมูล และจัดเก็บมัลติมิเตอร์และคู่มือข้อมูลทางเทคนิคเข้าที่ให้เรียบร้อยหลังเสร็จสิ้นการปฏิบัติงาน

**3. แลกเปลี่ยนความคิดเห็นและสะท้อนผลการเรียนรู้**

1. ผู้เรียนแต่ละกลุ่มนำผลการตรวจสอบและค่าที่วัดได้จากมัลติมิเตอร์มาแลกเปลี่ยนเปรียบเทียบกันภายในห้องเรียน พร้อมร่วมกันอภิปรายถึงปัญหาหรือความผิดปกติที่พบระหว่างตรวจสอบ

2. ครูใช้คำถามสะท้อนคิด: “หากค่าความต่อเนื่องทางไฟฟ้าที่วัดด้วยมัลติมิเตอร์ไม่ขึ้นค่าความต่อเนื่อง จะสรุปสภาพของวงจรภายในหลอดไฟฟ้าได้อย่างไร” แนวคำตอบตัวอย่าง: “สรุปได้ว่าวงจรภายในหลอดไฟฟ้าอาจขาดหรือชำรุดเสียหาย ไม่ควรนำไปติดตั้งใช้งาน” ให้ผู้เรียนอธิบายเหตุผลประกอบจากผลงานปฏิบัติจริง

**4. สรุปองค์ความรู้จากกิจกรรม**

1. ครูและผู้เรียนร่วมกันสรุปขั้นตอนและสาระสำคัญในการตรวจสอบโครงสร้างและส่วนประกอบหลอดไฟฟ้าตั้งแต่การเตรียมเครื่องมือ การตรวจสอบกายภาพ การวัดค่าทางไฟฟ้าด้วยมัลติมิเตอร์ การบันทึกข้อมูล และการจัดเก็บอุปกรณ์

2. ผู้เรียนสรุปองค์ความรู้เป็นแผนผังความคิดหรือบันทึกสรุปประจำกลุ่มส่งให้ครูตรวจสอบความถูกต้องและรับข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

**5. ประยุกต์ใช้และประเมินผล**

1. ผู้เรียนนำทักษะการตรวจสอบโครงสร้างและส่วนประกอบหลอดไฟฟ้าไปปฏิบัติจริงกับชิ้นงานหลอดไฟฟ้าชุดใหม่ในสถานการณ์จำลองงานซ่อมบำรุงระบบไฟฟ้า

2. ครูประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้เรียนตามแบบประเมินทักษะและแบบสังเกตพฤติกรรม พร้อมให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อให้ผู้เรียนนำไปปรับปรุงพัฒนาตนเอง

**7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้**

1. มัลติมิเตอร์และอุปกรณ์ความปลอดภัย (แว่นตานิรภัย)

2. โครงสร้างและส่วนประกอบหลอดไฟฟ้าตัวอย่าง

3. คู่มือข้อมูลทางเทคนิคและแบบฟอร์มบันทึกข้อมูลการตรวจสอบ

**8. หลักฐานการเรียนรู้**

**8.1 หลักฐานความรู้**

1. แบบทดสอบความรู้เกี่ยวกับโครงสร้างและส่วนประกอบหลอดไฟฟ้า

2. คำตอบจากการอภิปรายและซักถาม

**8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน**

1. แบบฟอร์มบันทึกข้อมูลผลการตรวจสอบหลอดไฟฟ้า

2. แบบประเมินการปฏิบัติงานตรวจสอบโครงสร้างหลอดไฟฟ้า

**9. การวัดและประเมินผล**

**9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน**

1. จัดเตรียมมัลติมิเตอร์ แว่นตานิรภัย และคู่มือข้อมูลทางเทคนิคของโครงสร้างหลอดไฟฟ้าให้พร้อมใช้งานได้อย่างถูกต้องตามหลักความปลอดภัย

2. ตรวจสอบสภาพภายนอกของขั้วหลอด ตัวหลอด และโครงสร้างยึดเกาะทางกายภาพเพื่อหาความเสียหายหรือรอยแตกร้าวได้อย่างครบถ้วน

3. วัดค่าความต่อเนื่องทางไฟฟ้าของวงจรภายในและขั้วต่อหลอดไฟฟ้าด้วยมัลติมิเตอร์ได้อย่างถูกต้องตามหลักการ

4. บันทึกผลการตรวจสอบโครงสร้างและส่วนประกอบหลอดไฟฟ้าลงในแบบฟอร์มบันทึกข้อมูลได้อย่างเป็นระบบและครบถ้วน

5. จัดเก็บมัลติมิเตอร์และคู่มือข้อมูลทางเทคนิคเข้าที่ให้เรียบร้อยหลังเสร็จสิ้นการปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย

**9.2 วิธีการประเมิน**

1. การประเมินความรู้ความเข้าใจ

2. การประเมินทักษะการปฏิบัติงาน

3. การสังเกตพฤติกรรมและกิจนิสัยในการทำงาน

**9.3 เครื่องมือประเมิน**

1. แบบทดสอบย่อย

2. แบบประเมินการปฏิบัติงาน (Rubrics)

3. แบบสังเกตพฤติกรรมด้านจิตพิสัย

**10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้**

**10.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้**

**10.2 ปัญหาที่พบ**

**10.3 แนวทางแก้ปัญหา**

(นายบัญญัติ พรมเลข)

ครูผู้สอน

( ..... )

หัวหน้าแผนกวิชา

| | | |
|---|---|---|
| | **ใบความรู้ ที่ 3** | หน่วยที่ 3 |
| | รหัสวิชา 20104-2023 ชื่อวิชา การส่องสว่าง | สอนครั้งที่ 3 |
| | ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ตรวจสอบโครงสร้างและส่วนประกอบหลอดไฟฟ้า | ทฤษฎี 4 ชม.<br>ปฏิบัติ 0 ชม. |
| ชื่อเรื่อง/งาน การตรวจสอบโครงสร้างและส่วนประกอบหลอดไฟฟ้า | | |

**1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน:**

ผู้เรียนมีความรู้ ทักษะ และเจตคติในการตรวจสอบโครงสร้างและส่วนประกอบหลอดไฟฟ้าตามขั้นตอนมาตรฐานงานช่างไฟฟ้า

**'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'**

บูรณาการทักษะกระบวนการทำงานช่างไฟฟ้าและความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

**3. สมรรถนะประจำหน่วย:**

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับ แสดงความรู้เกี่ยวกับโครงสร้าง ส่วนประกอบ และวิธีการตรวจสอบหลอดไฟฟ้า

3.2 ตรวจสอบโครงสร้างและส่วนประกอบหลอดไฟฟ้าตามคู่มือข้อมูลทางเทคนิค

**4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:**

**4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)**

4.1.1 ระบุชื่อเครื่องมือวัดและอุปกรณ์ความปลอดภัยสำหรับตรวจสอบโครงสร้างหลอดไฟฟ้าได้ถูกต้อง

4.1.2 อธิบายลักษณะความผิดปกติทางกายภาพของโครงสร้างหลอดไฟฟ้าได้ถูกต้อง

4.1.3 ใช้มัลติมิเตอร์ตรวจสอบความต่อเนื่องทางไฟฟ้าของวงจรภายในหลอดไฟฟ้าได้ถูกต้อง

**4.2 ด้านทักษะพิสัย (S)**

4.2.1 ตรวจสอบส่วนประกอบหลอดไฟฟ้า และโครงสร้างตามคู่มือข้อมูลทางเทคนิคได้ถูกต้อง

**4.3 ด้านจิตพิสัย (A)**

4.3.1 ตระหนักถึงความปลอดภัยในการจัดเตรียมอุปกรณ์และปฏิบัติงานตรวจสอบหลอดไฟฟ้าได้

## 5. เนื้อหาสาระ

**1. การจัดเตรียมเครื่องมือวัดและอุปกรณ์ความปลอดภัย**

1.1 การจัดเตรียมอุปกรณ์ก่อนการปฏิบัติงานตรวจสอบโครงสร้างหลอดไฟฟ้าถือเป็นขั้นตอนแรกที่มีความสำคัญอย่างยิ่งในการป้องกันอุบัติเหตุและสร้างความพร้อม ช่างไฟฟ้าต้องตรวจสอบสภาพความพร้อมของมัลติมิเตอร์ แว่นตานิรภัย และคู่มือข้อมูลทางเทคนิคให้เรียบร้อยก่อนใช้งานจริงทุกครั้ง การเตรียมตัวที่ดี

จะช่วยลดความเสี่ยงจากอันตรายทางไฟฟ้าและทำให้การปฏิบัติงานเป็นไปอย่างราบรื่นตามมาตรฐานความปลอดภัย

1.2 มัลติมิเตอร์ที่นำมาใช้ต้องเป็นรุ่นที่ได้มาตรฐาน สามารถวัดค่าทางไฟฟ้าได้อย่างแม่นยำและปลอดภัยต่อผู้ปฏิบัติงาน ควรตรวจสอบสภาพของสายวัดและหน้าจอแสดงผลว่าอยู่ในสภาพสมบูรณ์พร้อมใช้งานหรือไม่ แว่นตานิรภัยต้องสวมใส่ตลอดเวลาขณะปฏิบัติงานเพื่อป้องกันเศษแก้วหรือชิ้นส่วนกระเด็นเข้าตา

1.3 คู่มือข้อมูลทางเทคนิคของหลอดไฟฟ้าแต่ละรุ่นทำหน้าที่เป็นแนวทางอ้างอิงค่ามาตรฐานที่ถูกต้อง ช่างไฟฟ้าต้องศึกษาทำความเข้าใจข้อมูลทางเทคนิคของหลอดไฟฟ้าชนิดนั้น ๆ เสียก่อน เพื่อให้ทราบถึงโครงสร้าง ส่วนประกอบ และข้อกำหนดเฉพาะในการตรวจสอบ การจัดเตรียมเครื่องมือและเอกสารทั้งหมดนี้ต้องทำอย่างเป็นระบบก่อนเริ่มปฏิบัติงานทุกครั้ง

**ตัวอย่าง 1:** ตัวอย่างรายการเครื่องมือ: มัลติมิเตอร์ดิจิทัล แว่นตานิรภัยใส คู่มือข้อมูลทางเทคนิคหลอดฟลูออเรสเซนต์

**ตัวอย่าง 2:** ขั้นตอนการตรวจสอบเครื่องมือ: ตรวจสอบความต้านทานของสายวัด ตั้งย่านวัดความต่อเนื่อง และทดสอบเสียงบี๊บ

**2. การตรวจสอบสภาพภายนอกและโครงสร้างทางกายภาพ**

2.1 การตรวจสอบสภาพภายนอกของหลอดไฟฟ้าเริ่มต้นด้วยการสังเกตความเสียหายของตัวหลอดและขั้วหลอดด้วยตาเปล่าอย่างละเอียด ช่างต้องมองหารอยแตกร้าว รอยขีดข่วนลึก หรือคราบความสกปรกที่อาจส่งผลต่อการทำงานของหลอดไฟฟ้า โครงสร้างการยึดเกาะทางกายภาพต้องมีความมั่นคงแข็งแรงไม่หลวมคลอนหรือหลุดออกจากกัน

2.2 ขั้วหลอดไฟฟ้าเป็นจุดเชื่อมต่อกระแสไฟฟ้าที่มักเกิดความเสียหายได้ง่ายจากการใช้งานหรือการติดตั้งที่ไม่ถูกวิธี ต้องตรวจสอบสนิม คราบออกไซด์ หรือรอยไหม้บริเวณหน้าสัมผัสของขั้วหลอด หากพบความผิดปกติเหล่านี้ต้องบันทึกข้อมูลและประเมินระดับความเสียหายทันที

2.3 การตรวจสอบรอยแตกร้าวบนตัวหลอดแก้วหรือหลอดพลาสติกต้องทำด้วยความระมัดระวังโดยใช้แสงสว่างที่เพียงพอเพื่อช่วยในการมองเห็นรอยแตกขนาดเล็ก โครงสร้างภายในที่มองเห็นได้ผ่านตัวหลอดใสต้องอยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้องไม่หลุดจากฐานยึด การตรวจสอบทางกายภาพนี้ช่วยคัดกรองหลอดไฟฟ้าที่ชำรุดเสียหายก่อนนำไปทดสอบทางไฟฟ้าขั้นต่อไป

**ตัวอย่าง 1:** กรณีศึกษา: หลอดไฟ LED มีรอยร้าวที่ฐานพลาสติกและขั้วหลอดมีคราบสนิมเขียว บ่งบอกถึงการเสื่อมสภาพและไม่ควรนำไปใช้งานต่อ

**3. การวัดค่าความต่อเนื่องทางไฟฟ้าด้วยมัลติมิเตอร์**

3.1 การวัดค่าความต่อเนื่องทางไฟฟ้าของวงจรภายในและขั้วต่อหลอดไฟฟ้าเป็นกระบวนการตรวจสอบทางเทคนิคที่สำคัญ ช่างต้องปรับตั้งค่ามัลติมิเตอร์ไปที่ย่านวัดความต่อเนื่องหรือย่านวัดความต้านทานต่ำสุด

เพื่อให้พร้อมสำหรับการตรวจสอบวงจร การตั้งค่าย่านวัดที่ถูกต้องจะช่วยป้องกันความเสียหายต่อตัวมิเตอร์และให้ผลการวัดที่ถูกต้องแม่นยำ

3.2 การเชื่อมต่อปลายสายวัดของมัลติมิเตอร์เข้ากับขั้วต่อหลอดไฟฟ้าต้องทำอย่างมั่นคงเพื่อให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านได้ดี หากวงจรภายในหลอดไฟฟ้าปกติและไม่ขาด มัลติมิเตอร์จะส่งเสียงบี๊บแจ้งเตือนหรือแสดงค่าความต้านทานต่ำบนหน้าจอแสดงผล กรณีที่หน้าจอมัลติมิเตอร์แสดงค่าความต้านทานเป็นอนันต์แสดงว่าวงจรภายในขาด

3.3 ช่างไฟฟ้าต้องปฏิบัติตามขั้นตอนความปลอดภัยอย่างเคร่งครัดขณะใช้มัลติมิเตอร์วัดค่าทางไฟฟ้าภายในหลอดไฟฟ้า ห้ามสัมผัสส่วนที่เป็นโลหะของปลายสายวัดด้วยมือเปล่าขณะทำการวัดเพื่อความปลอดภัย การวิเคราะห์ผลการวัดค่าความต่อเนื่องนี้ช่วยให้ทราบว่าวงจรภายในของหลอดไฟฟ้ายังใช้งานได้ดีหรือเสียหายชำรุด

**ตัวอย่าง 1:** ขั้นตอนการวัด: ปรับสวิตช์มัลติมิเตอร์ไปที่โหมดวัดความต่อเนื่อง (Continuosity Mode) นำโพรบสีแดงและสีดำแตะที่ขั้วหลอดทั้งสองข้าง ฟังเสียงสัญญาณเตือน

## 4. การบันทึกผลการตรวจสอบและการจัดทำข้อมูล

4.1 การบันทึกผลการตรวจสอบโครงสร้างและส่วนประกอบหลอดไฟฟ้าลงในแบบฟอร์มบันทึกข้อมูลถือเป็นงานเอกสารสำคัญในกระบวนการทำงาน ข้อมูลที่บันทึกต้องมีความถูกต้อง ครบถ้วน และสอดคล้องกับสภาพความเป็นจริงที่ตรวจสอบได้ ช่างไฟฟ้าต้องบันทึกรายละเอียดทั้งสภาพภายนอกและค่าความต่อเนื่องทางไฟฟ้าลงในช่องที่กำหนดไว้ให้ชัดเจน

4.2 แบบฟอร์มบันทึกข้อมูลควรประกอบด้วยวันที่ตรวจสอบ ชื่อผู้ตรวจสอบ รหัสหลอดไฟฟ้า ผลการตรวจสอบสภาพภายนอก และผลการวัดค่าความต่อเนื่องทางไฟฟ้า การบันทึกข้อมูลอย่างเป็นระบบช่วยให้ผู้บริหารหรือช่างเทคนิคท่านอื่นสามารถนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์ในการวางแผนซ่อมแซมหรือจัดซื้อทดแทนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4.3 การสรุปผลการตรวจสอบต้องทำอย่างตรงไปตรงมาตามหลักวิชาการ หากพบว่าหลอดไฟฟ้าผ่านเกณฑ์การตรวจสอบให้ระบุสถานะพร้อมใช้งาน แต่หากไม่ผ่านเกณฑ์ต้องระบุสาเหตุความเสียหายให้ชัดเจน การจัดทำรายงานผลการตรวจสอบนี้ยังช่วยสร้างมาตรฐานการทำงานที่ดีและมีความรับผิดชอบในวิชาชีพช่างไฟฟ้า

**ตัวอย่าง 1:** ตัวอย่างข้อความในแบบฟอร์ม: หลอดที่ 1 สภาพภายนอกพบรอยร้าวที่ขั้ว ค่าความต่อเนื่อง วงจรภายในขาด สถานะ: ไม่ผ่านการตรวจสอบ

## 5. การจัดเก็บเครื่องมือและดูแลรักษาพื้นที่ปฏิบัติงาน

5.1 การจัดเก็บเครื่องมือและคู่มือข้อมูลทางเทคนิคหลังเสร็จสิ้นการปฏิบัติงานเป็นหน้าที่รับผิดชอบของช่างที่ดี ช่างต้องทำความสะอาดมัลติมิเตอร์และอุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคลให้เรียบร้อยก่อนนำเก็บเข้าที่เก็บของ การดูแลรักษาเครื่องมืออย่างถูกวิธีช่วยยืดอายุการใช้งานและพร้อมสำหรับนำมาใช้ในงานครั้งต่อไป

5.2 สายวัดของมัลติมิเตอร์ต้องถูกม้วนเก็บอย่างเป็นระเบียบไม่ให้เกิดการหักงอหรือพันกัน เพื่อป้องกันความเสียหายของสายไฟภายใน แว่นตานิรภัยต้องเช็ดทำความสะอาดคราบเหงื่อหรือฝุ่นละอองแล้วเก็บใส่กล่องเก็บรักษา คู่มือข้อมูลทางเทคนิคต้องจัดเก็บเข้าชั้นวางเอกสารให้เข้าที่เพื่อความสะดวกในการค้นหาครั้งถัดไป

5.3 การจัดระเบียบพื้นที่ปฏิบัติงานหลังทำงานเสร็จเรียบร้อยสะท้อนถึงวินัยและความใส่ใจในความปลอดภัยของวิชาชีพช่างเทคนิค การตรวจสอบความเรียบร้อยของพื้นที่ทำงานช่วยป้องกันการสูญหายของเครื่องมือและสร้างสภาพแวดล้อมการทำงานที่ปลอดภัย ปฏิบัติจนเป็นนิสัยในการตรวจสอบและจัดเก็บอุปกรณ์ทุกครั้งหลังเสร็จงาน

**ตัวอย่าง 1:** แนวปฏิบัติหลังเลิกงาน: ตรวจสอบจำนวนเครื่องมือ เก็บมัลติมิเตอร์ลงกล่อง เก็บแว่นตานิรภัยเข้าตู้ และทำความสะอาดโต๊ะปฏิบัติงาน

**6. บทสรุป**

ใบความรู้นี้ครอบคลุมเนื้อหาเกี่ยวกับการตรวจสอบโครงสร้างและส่วนประกอบหลอดไฟฟ้า ตั้งแต่การจัดเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ความปลอดภัย การตรวจสอบสภาพภายนอก การวัดค่าความต่อเนื่องทางไฟฟ้าด้วยมัลติมิเตอร์ การบันทึกข้อมูลผลการตรวจสอบ จนถึงการจัดเก็บเครื่องมือหลังปฏิบัติงาน เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ ทักษะ และเจตคติที่ถูกต้องตามมาตรฐานวิชาชีพช่างไฟฟ้า

**6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ**

1. จงอธิบายขั้นตอนการเตรียมความพร้อมของมัลติมิเตอร์ก่อนนำมาตรวจสอบหลอดไฟฟ้า
2. เพราะเหตุใดจึงต้องตรวจสอบสภาพภายนอกและรอยแตกร้าวของหลอดไฟฟ้าก่อนวัดค่าทางไฟฟ้า
3. อธิบายวิธีปฏิบัติเมื่อมัลติมิเตอร์แสดงค่าความต่อเนื่องเป็นอนันต์ขณะตรวจสอบวงจรภายในหลอดไฟฟ้า

**7. อภิธานศัพท์**

**มัลติมิเตอร์** — เครื่องมือวัดทางไฟฟ้าที่ใช้สำหรับวัดค่าความต่อเนื่อง ความต้านทาน แรงดัน และกระแสไฟฟ้า

**ความต่อเนื่องทางไฟฟ้า** — สภาพที่วงจรภายในของอุปกรณ์ไฟฟ้ามีความเชื่อมต่อกันครบถ้วนทำให้กระแสไฟฟ้าสามารถไหลผ่านได้

**โครงสร้างทางกายภาพ** — ลักษณะโครงสร้างภายนอก รูปทรง และวัสดุที่ใช้ประกอบเป็นตัวหลอดและขั้วต่อหลอดไฟฟ้า

**คู่มือข้อมูลทางเทคนิค** — เอกสารแนะนำรายละเอียดสเปคและข้อกำหนดในการใช้งานและการตรวจสอบอุปกรณ์จากผู้ผลิต

**8. เอกสารอ้างอิง**

| | | |
|---|---|---|
| | **ใบกิจกรรม ที่ 3** | หน่วยที่ 3 |
| | รหัสวิชา 20104-2023 ชื่อวิชา การส่องสว่าง | สอนครั้งที่ 3 |
| | ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ตรวจสอบโครงสร้างและส่วนประกอบหลอดไฟฟ้า | ทฤษฎี 4 ชม.<br>ปฏิบัติ 0 ชม. |
| ชื่อเรื่อง/งาน การตรวจสอบโครงสร้างและส่วนประกอบหลอดไฟฟ้า | | |

**1. ผลลัพธ์การเรียนรู้การปฏิบัติกิจกรรม:**

ผู้เรียนมีความรู้ ทักษะ และเจตคติในการตรวจสอบโครงสร้างและส่วนประกอบหลอดไฟฟ้าตามขั้นตอนมาตรฐานงานช่างไฟฟ้า

**'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'**

บูรณาการทักษะกระบวนการทำงานช่างไฟฟ้าและความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

**3. สมรรถนะประจำกิจกรรม:**

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับโครงสร้าง ส่วนประกอบ และวิธีการตรวจสอบหลอดไฟฟ้า

3.2 ตรวจสอบโครงสร้างและส่วนประกอบหลอดไฟฟ้าตามคู่มือข้อมูลทางเทคนิค

**4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:**

**4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)**

4.1.1 ระบุชื่อเครื่องมือวัดและอุปกรณ์ความปลอดภัยสำหรับตรวจสอบโครงสร้างหลอดไฟฟ้าได้ถูกต้อง

4.1.2 อธิบายลักษณะความผิดปกติทางกายภาพของโครงสร้างหลอดไฟฟ้าได้ถูกต้อง

4.1.3 ใช้มัลติมิเตอร์ตรวจสอบความต่อเนื่องทางไฟฟ้าของวงจรภายในหลอดไฟฟ้าได้ถูกต้อง

**4.2 ด้านทักษะพิสัย (S)**

4.2.1 ตรวจสอบส่วนประกอบหลอดไฟฟ้า และโครงสร้างตามคู่มือข้อมูลทางเทคนิคได้ถูกต้อง

**4.3 ด้านจิตพิสัย (A)**

4.3.1 ตระหนักถึงความปลอดภัยในการจัดเตรียมอุปกรณ์และปฏิบัติงานตรวจสอบหลอดไฟฟ้าได้

**5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์:**

5.1 มัลติมิเตอร์ (Multimeter)

5.2 แว่นตานิรภัย

5.3 คู่มือข้อมูลทางเทคนิคของหลอดไฟฟ้า

5.4 หลอดไฟฟ้าสำหรับตรวจสอบ

5.5 แบบฟอร์มบันทึกข้อมูลการตรวจสอบ

## 6. ขั้นตอนการทำกิจกรรม

1. 1. จัดเตรียมมัลติมิเตอร์ แว่นตานิรภัย และคู่มือข้อมูลทางเทคนิคของโครงสร้างหลอดไฟฟ้าให้พร้อมใช้งาน พร้อมสวมแว่นตานิรภัยเพื่อความปลอดภัย

2. 2. ตรวจสอบสภาพภายนอกของขั้วหลอด ตัวหลอด และโครงสร้างยึดเกาะทางกายภาพเพื่อหาความเสียหายหรือรอยแตกร้าว

3. 3. วัดค่าความต่อเนื่องทางไฟฟ้าของวงจรภายในและขั้วต่อหลอดไฟฟ้าด้วยมัลติมิเตอร์ตามคู่มือข้อมูลทางเทคนิค

4. 4. บันทึกผลการตรวจสอบโครงสร้างและส่วนประกอบหลอดไฟฟ้าลงในแบบฟอร์มบันทึกข้อมูลอย่างเป็นระบบ

5. 5. จัดเก็บมัลติมิเตอร์ แว่นตานิรภัย และคู่มือข้อมูลทางเทคนิคเข้าที่ให้เรียบร้อยหลังเสร็จสิ้นการปฏิบัติงาน

## 7. สรุปและอภิปราย

การตรวจสอบโครงสร้างและส่วนประกอบหลอดไฟฟ้าต้องอาศัยการสังเกตสภาพภายนอกอย่างละเอียดและการใช้มัลติมิเตอร์วัดค่าความต่อเนื่องทางไฟฟ้าอย่างถูกต้องตามขั้นตอนความปลอดภัย ผลการตรวจสอบจะช่วยให้สามารถประเมินความสมบูรณ์และความพร้อมใช้งานของหลอดไฟฟ้าได้อย่างแม่นยำ พร้อมทั้งปลูกฝังความรับผิดชอบในการจัดเก็บเครื่องมือและบันทึกข้อมูลอย่างเป็นระบบ

## 8. การประเมินผล

ประเมินจากความถูกต้องในการระบุชื่อเครื่องมือ การอธิบายลักษณะความผิดปกติทางกายภาพ การใช้มัลติมิเตอร์วัดความต่อเนื่องทางไฟฟ้า การบันทึกข้อมูลลงในแบบฟอร์ม และความตระหนักถึงความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

## 9. เอกสารอ้างอิง

1. มัลติมิเตอร์และอุปกรณ์ความปลอดภัย (แว่นตานิรภัย)

2. โครงสร้างและส่วนประกอบหลอดไฟฟ้าตัวอย่าง

3. คู่มือข้อมูลทางเทคนิคและแบบฟอร์มบันทึกข้อมูลการตรวจสอบ

| | | |
|---|---|---|
| | **ใบงาน ที่ 3** | หน่วยที่ 3 |
| | รหัสวิชา 20104-2023 ชื่อวิชา การส่องสว่าง | สอนครั้งที่ 3 |
| | ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ตรวจสอบโครงสร้างและส่วนประกอบหลอดไฟฟ้า | ทฤษฎี 4 ชม.<br>ปฏิบัติ 0 ชม. |
| ชื่อเรื่อง/งาน การตรวจสอบโครงสร้างและส่วนประกอบหลอดไฟฟ้า | | |

**1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน:**

ผู้เรียนมีความรู้ ทักษะ และเจตคติในการตรวจสอบโครงสร้างและส่วนประกอบหลอดไฟฟ้าตามขั้นตอนมาตรฐานงานช่างไฟฟ้า

**'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'**

บูรณาการทักษะกระบวนการทำงานช่างไฟฟ้าและความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

**3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน:**

3.1 ตรวจสอบโครงสร้างและส่วนประกอบหลอดไฟฟ้าตามคู่มือข้อมูลทางเทคนิค

**4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:**

**4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)**

4.1.1 ระบุชื่อเครื่องมือวัดและอุปกรณ์ความปลอดภัยสำหรับตรวจสอบโครงสร้างหลอดไฟฟ้าได้ถูกต้อง

4.1.2 อธิบายลักษณะความผิดปกติทางกายภาพของโครงสร้างหลอดไฟฟ้าได้ถูกต้อง

4.1.3 ใช้มัลติมิเตอร์ตรวจสอบความต่อเนื่องทางไฟฟ้าของวงจรภายในหลอดไฟฟ้าได้ถูกต้อง

**4.2 ด้านทักษะพิสัย (S)**

4.2.1 ตรวจสอบส่วนประกอบหลอดไฟฟ้า และโครงสร้างตามคู่มือข้อมูลทางเทคนิคได้ถูกต้อง

**4.3 ด้านจิตพิสัย (A)**

4.3.1 ตระหนักถึงความปลอดภัยในการจัดเตรียมอุปกรณ์และปฏิบัติงานตรวจสอบหลอดไฟฟ้าได้

ยังไม่มีข้อมูล

**5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์:**

5.1 มัลติมิเตอร์ (Multimeter)

5.2 แว่นตานิรภัย

5.3 คู่มือข้อมูลทางเทคนิคของหลอดไฟฟ้า

5.4 แบบฟอร์มบันทึกข้อมูลการตรวจสอบ

**มาตรฐานงาน (Work Standard)**

ปฏิบัติงานตรวจสอบโครงสร้าง ส่วนประกอบ และวัดค่าความต่อเนื่องทางไฟฟ้าของหลอดไฟฟ้าตามคู่มือข้อมูลทางเทคนิคได้อย่างถูกต้อง ปลอดภัย และเป็นระบบ

**สถานการณ์งาน (Job Scenario)**

ผู้ปฏิบัติงานได้รับมอบหมายให้ตรวจสอบสภาพความพร้อมใช้งานของหลอดไฟฟ้าในอาคารเรียน โดยต้องตรวจสอบความเสียหายทางกายภาพ วัดค่าความต่อเนื่องทางไฟฟ้า บันทึกผล และจัดเก็บเครื่องมือให้เรียบร้อยตามมาตรฐานอาชีวศึกษา

**6. ความปลอดภัย/ข้อควรระวัง**

⚠ สวมแว่นตานิรภัยตลอดเวลาขณะปฏิบัติงานเพื่อป้องกันอันตรายจากเศษแก้วหรือชิ้นส่วนหลอดไฟฟ้าแตก

⚠ ตรวจสอบสภาพของมัลติมิเตอร์และสายวัดให้อยู่ในสภาพสมบูรณ์ก่อนใช้งานทุกครั้ง

⚠ หลีกเลี่ยงการสัมผัสขั้วหลอดไฟฟ้าโดยตรงในขณะที่ยังไม่ได้ตัดวงจรไฟฟ้า

**7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน**

1. จัดเตรียมมัลติมิเตอร์ แว่นตานิรภัย และคู่มือข้อมูลทางเทคนิคของโครงสร้างหลอดไฟฟ้าให้พร้อมใช้งาน
2. ตรวจสอบสภาพภายนอกของขั้วหลอด ตัวหลอด และโครงสร้างยึดเกาะทางกายภาพเพื่อหาความเสียหายหรือรอยแตกร้าว
3. วัดค่าความต่อเนื่องทางไฟฟ้าของวงจรภายในและขั้วต่อหลอดไฟฟ้าด้วยมัลติมิเตอร์
4. บันทึกผลการตรวจสอบโครงสร้างและส่วนประกอบหลอดไฟฟ้าลงในแบบฟอร์มบันทึกข้อมูล
5. จัดเก็บมัลติมิเตอร์และคู่มือข้อมูลทางเทคนิคเข้าที่ให้เรียบร้อยหลังเสร็จสิ้นการปฏิบัติงาน

**8. ใบงานสำหรับผู้เรียน**

1. เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ความปลอดภัยให้ครบถ้วนก่อนเริ่มปฏิบัติงาน
2. ตรวจสอบความผิดปกติทางกายภาพของหลอดไฟฟ้าและบันทึกภาพหรือลักษณะความเสียหาย
3. ใช้มัลติมิเตอร์วัดค่าความต่อเนื่องทางไฟฟ้าและบันทึกค่าที่อ่านได้ลงในแบบฟอร์ม
4. สรุปผลการตรวจสอบและส่งมอบแบบฟอร์มบันทึกข้อมูลให้ครูผู้สอน

**9. ข้อผิดพลาดที่พบบ่อย**

1. ไม่สวมแว่นตานิรภัยขณะปฏิบัติงานตรวจสอบ
2. ลืมตั้งย่านวัด (Range) ของมัลติมิเตอร์ให้อยู่ในโหมดวัดความต่อเนื่อง (Continuity/Ohms) ก่อนทำการวัด
3. บันทึกข้อมูลผลการตรวจสอบไม่ครบถ้วนตามรายการในแบบฟอร์ม
4. ไม่จัดเก็บเครื่องมือเข้าที่หลังปฏิบัติงานเสร็จสิ้น

**10. คำถามสะท้อนคิด (Reflection)**

1. นักเรียนคิดว่าขั้นตอนใดมีความยากที่สุดในการตรวจสอบหลอดไฟฟ้า และเพราะเหตุใด

2. การตรวจสอบสภาพภายนอกและการวัดค่าความต่อเนื่องทางไฟฟ้ามีความสำคัญต่อความปลอดภัยอย่างไร

3. นักเรียนสามารถนำความรู้จากใบงานนี้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันหรือการทำงานจริงได้อย่างไร

**11. เกณฑ์การประเมิน (Rubric)**

| ด้าน | ดีมาก | ดี | พอใช้ | ต้องปรับปรุง |
|---|---|---|---|---|
| K | ระบุชื่อเครื่องมือ อธิบายลักษณะความผิดปกติ และจำแนกขั้นตอนการวัดค่าความต่อเนื่องทางไฟฟ้าได้ถูกต้องครบถ้วน | ระบุชื่อเครื่องมือ อธิบายลักษณะความผิดปกติ และจำแนกขั้นตอนการวัดค่าความต่อเนื่องทางไฟฟ้าได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ | ระบุชื่อเครื่องมือ อธิบายลักษณะความผิดปกติ หรือจำแนกขั้นตอนการวัดค่าความต่อเนื่องทางไฟฟ้าได้บางส่วน | ไม่สามารถระบุชื่อเครื่องมือและอธิบายความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการตรวจสอบหลอดไฟฟ้าได้ |
| S | ตรวจสอบส่วนประกอบ วัดค่าความต่อเนื่อง บันทึกข้อมูล และจัดเก็บเครื่องมือได้ถูกต้องตามคู่มือทุกขั้นตอน | ตรวจสอบส่วนประกอบ วัดค่าความต่อเนื่อง บันทึกข้อมูล และจัดเก็บเครื่องมือได้ถูกต้องโดยมีคำแนะนำเล็กน้อย | ปฏิบัติงานตามขั้นตอนหลักได้แต่ต้องมีผู้ควบคุมดูแลอย่างใกล้ชิดในขั้นตอนการวัด | ไม่สามารถปฏิบัติงานตรวจสอบตามขั้นตอนที่กำหนดได้ |
| A | ตระหนักถึงความปลอดภัย ใส่ใจรายละเอียด มีความรับผิดชอบ และปฏิบัติเป็นนิสัยในการจัดเก็บอุปกรณ์ | ปฏิบัติงานด้วยความระมัดระวัง มีความรับผิดชอบ และจัดเก็บอุปกรณ์เรียบร้อยเป็นส่วนใหญ่ | ปฏิบัติตามกฎความปลอดภัยบางครั้ง และต้องคอยเตือนเรื่องการจัดเก็บอุปกรณ์ | ไม่สนใจเรื่องความปลอดภัยและขาดความรับผิดชอบในการปฏิบัติงาน |
| Ap | ประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อวางแผน วิเคราะห์ความเสียหาย และจัดทำรายงานสรุปผลการตรวจสอบในสถานการณ์จริงได้อย่างยอดเยี่ยม | ประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อตรวจสอบและวิเคราะห์ความเสียหายของหลอดไฟฟ้าได้ดี | สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ได้บ้างเมื่อมีโจทย์ปัญหาที่คล้ายคลึงกับบทเรียน | ไม่สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ในการตรวจสอบหลอดไฟฟ้าในสถานการณ์จริงได้ |

**12. Checklist สำหรับครูผู้สอน**

☐ ตรวจสอบการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล (แว่นตานิรภัย) ก่อนเริ่มปฏิบัติงาน

☐ สังเกตการณ์ใช้มัลติมิเตอร์วัดค่าความต่อเนื่องทางไฟฟ้าอย่างถูกวิธี

☐ ตรวจความถูกต้องและความสมบูรณ์ของแบบฟอร์มบันทึกข้อมูลการตรวจสอบ

☐ ประเมินความเป็นระเบียบเรียบร้อยในการจัดเก็บเครื่องมือและคู่มือหลังปฏิบัติงานเสร็จ

**13. ผลงานที่ต้องส่ง**

1. แบบฟอร์มบันทึกข้อมูลผลการตรวจสอบโครงสร้างและส่วนประกอบหลอดไฟฟ้าที่กรอกข้อมูลครบถ้วน

| | | |
|---|---|---|
| | **ใบมอบหมายงาน ที่ 3** | หน่วยที่ 3 |
| | รหัสวิชา 20104-2023 ชื่อวิชา การส่องสว่าง | สอนครั้งที่ 3 |
| | ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ตรวจสอบโครงสร้างและส่วนประกอบหลอดไฟฟ้า | ทฤษฎี 4 ชม.<br>ปฏิบัติ 0 ชม. |
| ชื่อเรื่อง/งาน การตรวจสอบโครงสร้างและส่วนประกอบหลอดไฟฟ้า | | |

**1. ผลงานหรือผลการปฏิบัติงาน:**

ผู้เรียนมีความรู้ ทักษะ และเจตคติในการตรวจสอบโครงสร้างและส่วนประกอบหลอดไฟฟ้าตามขั้นตอนมาตรฐานงานช่างไฟฟ้า

**'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'**

บูรณาการทักษะกระบวนการทำงานช่างไฟฟ้าและความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

**3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน:**

3.1 ตรวจสอบโครงสร้างและส่วนประกอบหลอดไฟฟ้าตามคู่มือข้อมูลทางเทคนิค

**4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:**

**4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)**

4.1.1 ระบุชื่อเครื่องมือวัดและอุปกรณ์ความปลอดภัยสำหรับตรวจสอบโครงสร้างหลอดไฟฟ้าได้ถูกต้อง

4.1.2 อธิบายลักษณะความผิดปกติทางกายภาพของโครงสร้างหลอดไฟฟ้าได้ถูกต้อง

4.1.3 ใช้มัลติมิเตอร์ตรวจสอบความต่อเนื่องทางไฟฟ้าของวงจรภายในหลอดไฟฟ้าได้ถูกต้อง

**4.2 ด้านทักษะพิสัย (S)**

4.2.1 ตรวจสอบส่วนประกอบหลอดไฟฟ้า และโครงสร้างตามคู่มือข้อมูลทางเทคนิคได้ถูกต้อง

**4.3 ด้านจิตพิสัย (A)**

4.3.1 ตระหนักถึงความปลอดภัยในการจัดเตรียมอุปกรณ์และปฏิบัติงานตรวจสอบหลอดไฟฟ้าได้

**5. รายละเอียดของงาน**

มอบหมายให้นักศึกษาปฏิบัติงานตรวจสอบโครงสร้างและส่วนประกอบหลอดไฟฟ้า ประกอบด้วย การจัดเตรียมอุปกรณ์และคู่มือ การตรวจสอบสภาพภายนอกทางกายภาพ การวัดค่าความต่อเนื่องทางไฟฟ้าด้วยมัลติมิเตอร์ การบันทึกผลการตรวจสอบ และการจัดเก็บเครื่องมือหลังปฏิบัติงาน

**6. กำหนดเวลาส่งงาน**

ภายในสัปดาห์ที่เรียนปฏิบัติการ

**7. แนวทางในการปฏิบัติงาน**

1. สวมแว่นตานิรภัยและใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลทุกครั้งก่อนเริ่มปฏิบัติงาน 2. ตรวจสอบสภาพภายนอกของขั้วหลอด ตัวหลอด และโครงสร้างยึดเกาะเพื่อหาความเสียหายหรือรอยแตกร้าว 3. ใช้มัลติมิเตอร์วัดค่าความต่อเนื่องทางไฟฟ้าของวงจรภายในหลอดไฟฟ้าตามคู่มือข้อมูลทางเทคนิค 4. บันทึกผลการตรวจสอบลงในแบบฟอร์มที่กำหนดให้ถูกต้องครบถ้วน 5. ทำความสะอาดและจัดเก็บมัลติมิเตอร์ แว่นตานิรภัย และคู่มือเข้าที่ให้เรียบร้อยหลังเสร็จสิ้น

## 8. แหล่งค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม

คู่มือข้อมูลทางเทคนิคหลอดไฟฟ้า, เอกสารประกอบการสอนวิชาเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า, สื่อการเรียนรู้ออนไลน์ของวิทยาลัยเทคนิค

## 9. การประเมินผล

ประเมินจากความถูกต้องของการระบุเครื่องมือและอุปกรณ์ความปลอดภัย, ความถูกต้องในการตรวจสอบสภาพภายนอกและความผิดปกติทางกายภาพ, ทักษะการใช้มัลติมิเตอร์วัดค่าความต่อเนื่องทางไฟฟ้า, ความครบถ้วนของการบันทึกข้อมูลในแบบฟอร์ม, และความรับผิดชอบในการจัดเก็บเครื่องมือหลังปฏิบัติงาน

## 10. ผลงานที่ต้องส่ง

1. แบบฟอร์มบันทึกผลการตรวจสอบโครงสร้างและส่วนประกอบหลอดไฟฟ้าที่กรอกข้อมูลสมบูรณ์
2. รายงานสรุปผลการตรวจสอบความต่อเนื่องทางไฟฟ้าของหลอดไฟฟ้า

| | | |
|---|---|---|
| | **ข้อสอบ ที่ 3** | หน่วยที่ 3 |
| | รหัสวิชา 20104-2023 ชื่อวิชา การส่องสว่าง | สอนครั้งที่ 3 |
| | งานหลัก MT2 ช่างไฟฟ้า - ติดตั้งและต่อวงจรหลอดไฟฟ้า | ทฤษฎี 4 ชม.<br>ปฏิบัติ 0 ชม. |
| | งานย่อย ST3 ตรวจสอบโครงสร้างและส่วนประกอบหลอดไฟฟ้า | จำนวน 20 ข้อ |
| ชื่อเรื่อง/งาน การตรวจสอบโครงสร้างและส่วนประกอบหลอดไฟฟ้า | | |

**จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย (K):**

1. ระบุชื่อเครื่องมือวัดและอุปกรณ์ความปลอดภัยสำหรับตรวจสอบโครงสร้างหลอดไฟฟ้าได้ถูกต้อง

2. อธิบายลักษณะความผิดปกติทางกายภาพของโครงสร้างหลอดไฟฟ้าได้ถูกต้อง

3. ใช้มัลติมิเตอร์ตรวจสอบความต่อเนื่องทางไฟฟ้าของวงจรภายในหลอดไฟฟ้าได้ถูกต้อง

**ตอนที่ 1 ข้อสอบแบบเลือกตอบ (20 ข้อ)**

**คำชี้แจง**

1. ข้อสอบแบบเลือกตอบมีจำนวน 20 ข้อ แต่ละข้อมี 4 ตัวเลือก คือ ก. ข. ค. ง.

2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมาย ✕ ลงในกระดาษคำตอบ

3. ห้ามขีดเขียนข้อความใดๆ ลงในแบบทดสอบ

**1. ข้อใดคืออุปกรณ์ที่จำเป็นต้องจัดเตรียมเป็นอันดับแรกสุดสำหรับการตรวจสอบโครงสร้างและส่วนประกอบหลอดไฟฟ้า**

ก. แปรงปัดฝุ่น น้ำยาทำความสะอาด และผ้าไมโครไฟเบอร์

ข. หัวแร้ง ตะกั่วบัดกรี และคีมตัดลวด

ค. ค้อน ไขควง และเทปพันสายไฟ

ง. มัลติมิเตอร์ แว่นตานิรภัย และคู่มือข้อมูลทางเทคนิค

✓ เฉลย: ตัวเลือก ง — มัลติมิเตอร์ แว่นตานิรภัย และคู่มือข้อมูลทางเทคนิค

**2. ในการตรวจสอบสภาพภายนอกของหลอดไฟฟ้า ผู้ปฏิบัติงานควรตรวจสอบบริเวณใดบ้างเพื่อหาความเสียหายหรือรอยแตกร้าว**

ก. ตรวจสอบขั้วหลอด ตัวหลอด และโครงสร้างยึดเกาะทางกายภาพ

ข. ตรวจสอบเฉพาะโครงสร้างยึดเกาะทางกายภาพเท่านั้น

ค. ตรวจสอบเฉพาะตัวหลอดแก้วด้านนอกเท่านั้น

ง. ตรวจสอบเฉพาะขั้วหลอดไฟฟ้าเท่านั้น

✓ เฉลย: ตัวเลือก ก — ตรวจสอบขั้วหลอด ตัวหลอด และโครงสร้างยึดเกาะทางกายภาพ

**3. เครื่องมือชนิดใดที่ใช้ในการวัดค่าความต่อเนื่องทางไฟฟ้าของวงจรภายในและขั้วต่อหลอดไฟฟ้า**

ก. เครื่องวัดอุณหภูมิ

ข. ไขควงวัดไฟ

ค. มัลติมิเตอร์

ง. เวอร์เนียร์แคลิเปอร์

✓ เฉลย: ตัวเลือก ค — มัลติมิเตอร์

**4. ขั้นตอนใดที่ต้องปฏิบัติหลังจากทำการตรวจสอบสภาพภายนอกและวัดค่าความต่อเนื่องทางไฟฟ้าเสร็จสิ้น**

ก. นำเครื่องมือไปซ่อมแซมทันที

ข. บันทึกผลการตรวจสอบลงในแบบฟอร์มบันทึกข้อมูล

ค. ทิ้งหลอดไฟฟ้าหากพบรอยขีดข่วนเล็กน้อย

ง. นำหลอดไฟฟ้าไปติดตั้งใช้งานทันที

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — บันทึกผลการตรวจสอบลงในแบบฟอร์มบันทึกข้อมูล

**5. การจัดเตรียมแว่นตานิรภัยก่อนการตรวจสอบหลอดไฟฟ้ามีความสำคัญอย่างไร**

ก. ช่วยกรองแสงสว่างจากหลอดไฟฟ้า

ข. เพื่อความสวยงามตามระเบียบปฏิบัติ

ค. ช่วยให้มองเห็นรอยแตกร้าวได้ชัดเจนยิ่งขึ้น

ง. ป้องกันอันตรายจากเศษแก้วหรือชิ้นส่วนที่อาจแตกหักระหว่างตรวจสอบ

✓ เฉลย: ตัวเลือก ง — ป้องกันอันตรายจากเศษแก้วหรือชิ้นส่วนที่อาจแตกหักระหว่างตรวจสอบ

**6. หากพบรอยแตกร้าวที่ตัวหลอดไฟฟ้าระหว่างการตรวจสอบภายนอก ควรดำเนินการอย่างไรเป็นลำดับแรก**

ก. เปิดสวิตช์ไฟเพื่อทดสอบการทำงาน

ข. นำกาวมาทาปิดรอยแตกร้าวทันที

ค. บันทึกความเสียหายลงในแบบฟอร์มบันทึกข้อมูล

ง. ทำความสะอาดแล้วนำกลับมาใช้ใหม่

✓ เฉลย: ตัวเลือก ค — บันทึกความเสียหายลงในแบบฟอร์มบันทึกข้อมูล

**7. เอกสารใดที่ให้ข้อมูลจำเพาะและรายละเอียดทางเทคนิคของหลอดไฟฟ้าที่นำมาตรวจสอบ**

ก. ใบเสร็จรับเงิน

ข. คู่มือข้อมูลทางเทคนิค

ค. คู่มือการใช้งานเครื่องปรับอากาศ

ง. แบบฟอร์มบันทึกข้อมูล

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — คู่มือข้อมูลทางเทคนิค

**8. การตรวจสอบโครงสร้างยึดเกาะทางกายภาพของหลอดไฟฟ้ามีจุดประสงค์หลักเพื่ออะไร**

ก. ตรวจสอบความแข็งแรงและความมั่นคงในการติดตั้ง

ข. ตรวจสอบปริมาณความสว่างของหลอดไฟ

ค. ตรวจสอบอัตราการกินกระแสไฟฟ้า

ง. ตรวจสอบความสวยงามของสีภายนอก

✓ เฉลย: ตัวเลือก ก — ตรวจสอบความแข็งแรงและความมั่นคงในการติดตั้ง

**9. กิจกรรมใดที่ต้องทำเป็นขั้นตอนสุดท้ายหลังจากปฏิบัติงานตรวจสอบหลอดไฟฟ้าเสร็จสิ้นทั้งหมด**

ก. การตรวจสอบสภาพภายนอกซ้ำอีกครั้ง

ข. การเปลี่ยนหลอดไฟฟ้าใหม่

ค. การจัดเก็บเครื่องมือและคู่มือหลังปฏิบัติงาน

ง. การเตรียมมัลติมิเตอร์

✓ เฉลย: ตัวเลือก ค — การจัดเก็บเครื่องมือและคู่มือหลังปฏิบัติงาน

**10. ข้อใดกล่าวถึงประโยชน์ของการบันทึกผลการตรวจสอบลงในแบบฟอร์มได้อย่างถูกต้องที่สุด**

ก. เพื่อเพิ่มความสว่างให้กับหลอดไฟ

ข. เพื่อคำนวณราคาจำหน่ายของหลอดไฟฟ้า

ค. เพื่อทำความสะอาดขั้วหลอดไฟฟ้าอัตโนมัติ

ง. เพื่อให้มีหลักฐานและข้อมูลสำหรับอ้างอิงสถานะของหลอดไฟฟ้า

✓ เฉลย: ตัวเลือก ง — เพื่อให้มีหลักฐานและข้อมูลสำหรับอ้างอิงสถานะของหลอดไฟฟ้า

**11. ในการใช้มัลติมิเตอร์ตรวจสอบวงจรภายในของหลอดไฟฟ้า ผู้ปฏิบัติงานกำลังตรวจสอบในส่วนใด**

ก. ความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศ

ข. ความต่อเนื่องทางไฟฟ้า

ค. น้ำหนักรวมของหลอดไฟฟ้า

ง. อุณหภูมิผิวหลอดไฟ

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — ความต่อเนื่องทางไฟฟ้า

**12. สาระการเรียนรู้ใดที่เกี่ยวข้องกับการเตรียมความพร้อมด้านความปลอดภัยก่อนปฏิบัติงาน**

ก. การจัดเตรียมแว่นตานิรภัย

ข. การจัดเก็บคู่มือหลังปฏิบัติงาน

ค. การบันทึกผลการตรวจสอบ

ง. การวัดค่าความต่อเนื่อง

✓ เฉลย: ตัวเลือก ก — การจัดเตรียมแว่นตานิรภัย

**13. หากขั้วต่อหลอดไฟฟ้ามีความเสียหายทางกายภาพ จะส่งผลกระทบต่อสิ่งใดมากที่สุด**

ก. น้ำหนักของหลอดไฟฟ้าโดยรวม

ข. การนำกระแสไฟฟ้าและการเชื่อมต่อกับวงจร

ค. สีสันของแสงที่เปล่งออกมา

ง. ขนาดความกว้างของตัวหลอด

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — การนำกระแสไฟฟ้าและการเชื่อมต่อกับวงจร

**14. ข้อใดคือวิธีการตรวจสอบสภาพภายนอกที่ถูกต้องตามสาระการเรียนรู้**

ก. ทดสอบการตกกระแทกเพื่อดูความทนทาน

ข. ถอดชิ้นส่วนภายในหลอดไฟมาล้างน้ำ

ค. ใช้มัลติมิเตอร์วัดแรงดันไฟฟ้าขณะเปิดสวิตช์สูงสุด

ง. ตรวจสอบขั้วหลอด ตัวหลอด และโครงสร้างยึดเกาะเพื่อหาความเสียหาย

✓ เฉลย: ตัวเลือก ง — ตรวจสอบขั้วหลอด ตัวหลอด และโครงสร้างยึดเกาะเพื่อหาความเสียหาย

**15. เมื่อปฏิบัติงานตรวจสอบหลอดไฟฟ้าเสร็จสิ้นเรียบร้อยแล้ว ควรจัดการกับคู่มือข้อมูลทางเทคนิคอย่างไร**

ก. วางไว้บนโต๊ะปฏิบัติงานโดยไม่ต้องเก็บ

ข. นำไปเผาทำลายเพื่อความปลอดภัย

ค. จัดเก็บให้เรียบร้อยพร้อมกับเครื่องมือ

ง. ทิ้งลงถังขยะรีไซเคิลทันที

✓ เฉลย: ตัวเลือก ค — จัดเก็บให้เรียบร้อยพร้อมกับเครื่องมือ

**16. การวัดค่าความต่อเนื่องทางไฟฟ้าที่ขั้วต่อหลอดไฟฟ้า ทำไปเพื่อวัตถุประสงค์ใด**

ก. ตรวจสอบว่าวงจรภายในขาดหรือไม่

ข. ตรวจสอบความร้อนของขั้วหลอด

ค. ตรวจสอบว่าหลอดไฟประหยัดไฟหรือไม่

ง. ตรวจสอบความสว่างของแสง

✓ เฉลย: ตัวเลือก ก — ตรวจสอบว่าวงจรภายในขาดหรือไม่

**17. ข้อใดไม่อยู่ในสาระการเรียนรู้ของการตรวจสอบโครงสร้างและส่วนประกอบหลอดไฟฟ้า**

ก. การจัดเตรียมมัลติมิเตอร์และแว่นตานิรภัย

ข. การวัดค่าความต่อเนื่องทางไฟฟ้า

ค. การบันทึกผลการตรวจสอบลงในแบบฟอร์ม

ง. การเขียนโปรแกรมควบคุมหลอดไฟฟ้าอัจฉริยะ

✓ เฉลย: ตัวเลือก ง — การเขียนโปรแกรมควบคุมหลอดไฟฟ้าอัจฉริยะ

**18. ในการตรวจสอบโครงสร้างยึดเกาะทางกายภาพ หากพบว่ามีความหลวมหรือไม่มั่นคง ควรบันทึกผลอย่างไร**

ก. ไม่ต้องบันทึกเพราะไม่ใช่ความเสียหายทางไฟฟ้า

ข. บันทึกสภาพความผิดปกติลงในแบบฟอร์มบันทึกข้อมูลตามความเป็นจริง

ค. บันทึกว่าเป็นปกติเพราะหลอดไฟยังสว่าง

ง. จดบันทึกใส่กระดาษเศษแล้วทิ้งไป

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — บันทึกสภาพความผิดปกติลงในแบบฟอร์มบันทึกข้อมูลตามความเป็นจริง

**19. ข้อใดแสดงถึงลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงานตรวจสอบหลอดไฟฟ้าที่เหมาะสมที่สุด**

ก. วัดความต่อเนื่อง -> จัดเก็บอุปกรณ์ -> เตรียมอุปกรณ์ -> ตรวจสอบภายนอก -> บันทึกผล

ข. จัดเก็บอุปกรณ์ -> เตรียมอุปกรณ์ -> ตรวจสอบภายนอก -> บันทึกผล -> วัดความต่อเนื่อง

ค. เตรียมอุปกรณ์ -> ตรวจสอบภายนอก -> วัดความต่อเนื่อง -> บันทึกผล -> จัดเก็บอุปกรณ์

ง. บันทึกผล -> เตรียมอุปกรณ์ -> วัดความต่อเนื่อง -> ตรวจสอบภายนอก -> จัดเก็บอุปกรณ์

✓ เฉลย: ตัวเลือก ค — เตรียมอุปกรณ์ -> ตรวจสอบภายนอก -> วัดความต่อเนื่อง -> บันทึกผล -> จัดเก็บอุปกรณ์

**20. อุปกรณ์ชิ้นใดทำหน้าที่เป็นเครื่องมือวัดหลักในการตรวจสอบวงจรภายในของหลอดไฟฟ้า**

ก. มัลติมิเตอร์

ข. ตลับเมตร

ค. เวอร์เนียร์

ง. คีมล็อค

✓ เฉลย: ตัวเลือก ก — มัลติมิเตอร์

แบบประเมินผลการปฏิบัติงาน

**รหัสวิชา:** 20104-2023 **ชื่อวิชา:** การส่องสว่าง

**งานหลัก:** MT2 ช่างไฟฟ้า - ติดตั้งและต่อวงจรหลอดไฟฟ้า

**งานย่อย:** ST3 ตรวจสอบโครงสร้างและส่วนประกอบหลอดไฟฟ้า

**วันที่ประเมิน:** ...../...../..... **ชื่อผู้เรียน:** .....

| ลำดับ | รายการประเมิน | 4 ดีมาก | 3 ดี | 2 พอใช้ | 1 ปรับปรุง |
|---|---|---|---|---|---|
| MT2 | ช่างไฟฟ้า - ติดตั้งและต่อวงจรหลอดไฟฟ้า | | | | |
| ST3 | ↳ ตรวจสอบโครงสร้างและส่วนประกอบหลอดไฟฟ้า(1 แผน) | | | | |
| ST3.1 | จัดเตรียมมัลติมิเตอร์ แว่นตานิรภัย และคู่มือข้อมูลทางเทคนิคของโครงสร้างหลอดไฟฟ้าให้พร้อมใช้งาน | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| ST3.2 | ตรวจสอบสภาพภายนอกของขั้วหลอด ตัวหลอด และโครงสร้างยึดเกาะทางกายภาพเพื่อหาความเสียหายหรือรอยแตกร้าว | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| ST3.3 | วัดค่าความต่อเนื่องทางไฟฟ้าของวงจรภายในและขั้วต่อหลอดไฟฟ้าด้วยมัลติมิเตอร์ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| ST3.4 | บันทึกผลการตรวจสอบโครงสร้างและส่วนประกอบหลอดไฟฟ้าลงในแบบฟอร์มบันทึกข้อมูล | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| ST3.5 | จัดเก็บมัลติมิเตอร์และคู่มือข้อมูลทางเทคนิคเข้าที่ให้เรียบร้อยหลังเสร็จสิ้นการปฏิบัติงาน | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |

เกณฑ์การให้คะแนน (4 ระดับ)

**4 — ดีมาก**

ปฏิบัติได้อย่างถูกต้องครบถ้วน คล่องแคล่ว

**3 — ดี**

ปฏิบัติได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ มีข้อบกพร่องเล็กน้อย

**2 — พอใช้**

ปฏิบัติได้บางส่วน ต้องได้รับคำแนะนำ

**1 — ปรับปรุง**

ปฏิบัติได้น้อย ยังต้องปรับปรุง

ลงชื่อ ..... ผู้ประเมิน

(นายบัญญัติ พรมเลข)

วันที่ ...../...../.....

แบบประเมินจิตพิสัย (ด้านคุณธรรม จริยธรรม)

**รหัสวิชา:** 20104-2023 **ชื่อวิชา:** การส่องสว่าง

**งานหลัก:** MT2 ช่างไฟฟ้า - ติดตั้งและต่อวงจรหลอดไฟฟ้า

**งานย่อย:** ST3 ตรวจสอบโครงสร้างและส่วนประกอบหลอดไฟฟ้า

**วันที่ประเมิน:** ...../...../..... **ชื่อผู้เรียน:** .....

| ลำดับ | จุดประสงค์ด้านจิตพิสัย | ดีเยี่ยม (5) | ดีมาก (4) | ดี (3) | พอใช้ (2) | ปรับปรุง (1) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | ตระหนักถึงความปลอดภัยในการจัดเตรียมอุปกรณ์และปฏิบัติงานตรวจสอบหลอดไฟฟ้าได้ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |

เกณฑ์ Rubric (5 ระดับ)

**ดีเยี่ยม (5)**

แสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ ริเริ่ม และเป็นแบบอย่างที่ดี

**ดีมาก (4)**

แสดงพฤติกรรมสม่ำเสมอ มีส่วนร่วมอย่างแข็งขัน

**ดี (3)**

แสดงพฤติกรรมได้ดีในส่วนใหญ่

**พอใช้ (2)**

แสดงพฤติกรรมได้บ้างแต่ต้องกระตุ้น

**ปรับปรุง (1)**

ยังไม่แสดงพฤติกรรมที่พึงประสงค์

ลงชื่อ ..... ผู้ประเมิน

(นายบัญญัติ พรมเลข)

วันที่ ...../...../.....

| | | |
|---|---|---|
| | **แผนการจัดการเรียนรู้** | หน่วยที่ 4 |
| | รหัสวิชา 20104-2023 ชื่อวิชา การส่องสว่าง | สอนครั้งที่ 4 |
| | ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ต่อวงจรใช้งานและทดสอบการทำงานของหลอดไฟฟ้า | ทฤษฎี 4 ชม.<br>ปฏิบัติ 0 ชม. |
| ชื่อเรื่อง/งาน ต่อวงจรใช้งานและทดสอบการทำงานของหลอดไฟฟ้า | | |

**1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน**

ผู้เรียนมีความรู้ ทักษะ และเจตคติที่ดีในการต่อวงจรใช้งาน ตลอดจนสามารถทดสอบการทำงานของหลอดไฟฟ้าได้อย่างถูกต้องตามหลักความปลอดภัย

**2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ**

2.1 มาตรฐานอาชีพ: - สมรรถนะย่อย: ต่อวงจรใช้งานและทดสอบการทำงานของหลอดไฟฟ้าตามข้อมูลการทดลอง สถานการณ์ปัญหา และหลักการทางฟิสิกส์ที่กำหนด

1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน: 1. จัดเตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ และวัสดุอุปกรณ์สำหรับติดตั้ง เช่น หลอดไฟฟ้า สายไฟฟ้า ไขควง และมัลติมิเตอร์ให้พร้อมใช้งานได้อย่างถูกต้อง 2. ติดตั้งหลอดไฟฟ้าและเดินสายไฟเข้ากับวงจรตามแบบแปลนวงจรไฟฟ้าที่กำหนดได้ถูกต้อง 3. ต่อวงจรใช้งานของหลอดไฟฟ้าเข้ากับแหล่งจ่ายไฟฟ้าอย่างถูกต้องตามหลักความปลอดภัย 4. ทดสอบการทำงานของหลอดไฟฟ้าและวัดค่าแรงดันไฟฟ้าในวงจรเพื่อประเมินความสมบูรณ์ของระบบได้ถูกต้อง 5. จัดเก็บเครื่องมือและอุปกรณ์ไฟฟ้าเข้าที่ให้เรียบร้อยหลังเสร็จสิ้นการปฏิบัติงานได้

2) วิธีประเมิน: 1. การซักถามและการตรวจคำตอบในใบงาน 2. การสังเกตพฤติกรรมและความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน 3. การตรวจผลงานการติดตั้งและทดสอบวงจรไฟฟ้า

3) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence): 1. ชิ้นงานการติดตั้งและต่อวงจรใช้งานหลอดไฟฟ้า 2. ผลการทดสอบการทำงานและบันทึกค่าแรงดันไฟฟ้าในวงจร 3. แบบประเมินพฤติกรรมการปฏิบัติงานและความปลอดภัย

4) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence): 1. แบบบันทึกการตอบคำถามและสรุปสาระการเรียนรู้ 2. ใบงานความรู้เรื่องการต่อวงจรและทดสอบหลอดไฟฟ้า

2.2 บูรณาการกลุ่มอาชีพ: บูรณาการทักษะงานช่างไฟฟ้าอาคารและความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

**3. สมรรถนะประจำหน่วย**

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับการจัดเตรียมอุปกรณ์ การติดตั้งวงจร และการทดสอบการทำงานของหลอดไฟฟ้าตามหลักการทางไฟฟ้า

3.2 ทดสอบทำงานของหลอดไฟฟ้า และ วงจรใช้งาน ตามแบบแปลนวงจรไฟฟ้าที่กำหนด

**4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม**

**<u>ด้านพุทธิพิสัย</u>**

4.1.1 ระบุชื่อและหน้าที่ของอุปกรณ์ติดตั้งหลอดไฟฟ้าได้

4.1.2 อธิบายขั้นตอนการติดตั้งหลอดไฟฟ้าและต่อวงจรไฟฟ้าได้

4.1.3 ใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้าเพื่อคำนวณและตรวจสอบการต่อวงจรได้

**<u>ด้านทักษะพิสัย</u>**

4.2.1 ทดสอบทำงานของหลอดไฟฟ้า และ วงจรใช้งานได้ถูกต้อง

**<u>ด้านจิตพิสัย</u>**

4.3.1 สนใจรับฟังคำแนะนำและตระหนักถึงความปลอดภัยในการต่อวงจรใช้งานและทดสอบการทำงานของหลอดไฟฟ้าได้

**5. สาระการเรียนรู้**

สาระการเรียนรู้ประกอบด้วย การจัดเตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ และวัสดุอุปกรณ์สำหรับติดตั้งหลอดไฟฟ้า การติดตั้งหลอดไฟฟ้าและเดินสายไฟเข้ากับวงจรตามแบบแปลน การต่อวงจรใช้งานเข้ากับแหล่งจ่ายไฟฟ้าอย่างปลอดภัย และการทดสอบการทำงานพร้อมวัดค่าแรงดันไฟฟ้าในวงจร

**6. กิจกรรมการเรียนรู้ (สอนด้วยวิธีการ: Active Learning (เน้นให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติจริง และคิดวิเคราะห์))**

**1. กระตุ้นความสนใจและเชื่อมโยงความรู้เดิม**

1. ครูนำตัวอย่างภาพหลอดไฟฟ้าและชุดวงจรไฟฟ้าติดตั้งภายในอาคารมาให้ผู้เรียนสังเกต พร้อมตั้งคำถาม: “หากท่านต้องติดตั้งหลอดไฟฟ้าในอาคาร อุปกรณ์ชิ้นแรกที่ต้องตรวจสอบความพร้อมคืออะไร และเพราะเหตุใด” แนวคำตอบตัวอย่าง: “ต้องตรวจสอบหลอดไฟฟ้า สายไฟฟ้า และไขควงหรือมัลติมิเตอร์ให้พร้อมใช้งาน เพื่อป้องกันกระแสไฟฟ้ารั่วหรือลัดวงจรระหว่างปฏิบัติงาน” ยอมรับคำตอบอื่นที่มีเหตุผลสอดคล้องกับความปลอดภัยทางไฟฟ้า

2. ผู้เรียนร่วมกันอภิปรายแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับประสบการณ์เดิมในการต่อวงจรหลอดไฟฟ้า และช่วยกันจำแนกหน้าที่ของอุปกรณ์เครื่องมือช่างไฟฟ้าที่ครูนำมาแสดงบนโต๊ะปฏิบัติงาน

**2. ลงมือปฏิบัติหรือสำรวจสถานการณ์**

1. ครูแจกแบบแปลนวงจรไฟฟ้าและมอบหมายให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มจัดเตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ และวัสดุอุปกรณ์สำหรับติดตั้ง เช่น หลอดไฟฟ้า สายไฟฟ้า ไขควง และมัลติมิเตอร์ให้พร้อมใช้งาน พร้อมสาธิตวิธีการตรวจสอบความพร้อมของอุปกรณ์

2. ผู้เรียนปฏิบัติการติดตั้งหลอดไฟฟ้าและเดินสายไฟเข้ากับวงจรตามแบบแปลนวงจรไฟฟ้าที่กำหนด พร้อมทั้งต่อวงจรใช้งานเข้ากับแหล่งจ่ายไฟฟ้าอย่างถูกต้องตามหลักความปลอดภัยภายใต้การดูแลของครู

3. ครูตั้งคำถามระหว่างปฏิบัติงาน: “ในการเชื่อมต่อวงจรใช้งานของหลอดไฟฟ้าเข้ากับแหล่งจ่ายไฟฟ้า เราต้องคำนึงถึงสิ่งใดเป็นสำคัญที่สุด” แนวคำตอบตัวอย่าง: “ต้องคำนึงถึงความปลอดภัย ตัดกระแสไฟฟ้าก่อนปฏิบัติงาน และตรวจสอบขั้วต่อสายไฟให้แน่นหนาไม่ให้เกิดการลัดวงจร” ยอมรับคำตอบอื่นที่อิงตามมาตรฐานความปลอดภัยทางไฟฟ้า

**3. แลกเปลี่ยนความคิดเห็นและสะท้อนผลการเรียนรู้**

1. ผู้เรียนแต่ละกลุ่มนำผลงานการต่อวงจรใช้งานมาทำการทดสอบการทำงานของหลอดไฟฟ้าและใช้มัลติมิเตอร์วัดค่าแรงดันไฟฟ้าในวงจรเพื่อประเมินความสมบูรณ์ของระบบ

2. ผู้เรียนร่วมกันอภิปรายและแลกเปลี่ยนข้อมูลผลการวัดค่าแรงดันไฟฟ้าและการทำงานของหลอดไฟฟ้าภายในกลุ่ม พร้อมบันทึกปัญหาที่พบระหว่างการทดสอบ

3. ครูให้คำแนะนำและข้อมูลย้อนกลับทันทีเมื่อพบข้อผิดพลาดในการต่อวงจรหรือการวัดค่าแรงดันไฟฟ้า เพื่อให้ผู้เรียนนำไปปรับปรุงแก้ไขให้ถูกต้อง

**4. สรุปองค์ความรู้จากกิจกรรม**

1. ครูใช้คำถามกระตุ้นความคิด: “ขั้นตอนใดในการต่อวงจรและทดสอบการทำงานของหลอดไฟฟ้าที่ต้องใช้ความระมัดระวังสูงสุด และเพราะเหตุใด” แนวคำตอบตัวอย่าง: “ขั้นตอนการต่อวงจรใช้งานเข้ากับแหล่งจ่ายไฟฟ้าและ

การทดสอบวัดค่าทางไฟฟ้า เนื่องจากมีความเสี่ยงจากกระแสไฟฟ้าหากไม่ปฏิบัติให้ถูกต้องตามกฎความปลอดภัย” รับฟังเหตุผลของผู้เรียนที่อธิบายเชื่อมโยงกับการปฏิบัติจริง

2. ผู้เรียนร่วมกันสรุปขั้นตอนการปฏิบัติงานตั้งแต่การเตรียมอุปกรณ์ การติดตั้งวงจร การต่อใช้งาน และการทดสอบวัดค่าแรงดันไฟฟ้าลงในสมุดบันทึกประจำตัว

**5. ประยุกต์ใช้และประเมินผล**

1. ผู้เรียนทำความสะอาด จัดเก็บเครื่องมือและอุปกรณ์ไฟฟ้าเข้าที่ให้เรียบร้อยหลังเสร็จสิ้นการปฏิบัติงาน เพื่อแสดงความรับผิดชอบและสร้างนิสัยการทำงานที่ดี

2. ครูประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้เรียนตามสภาพจริงผ่านชิ้นงานวงจรหลอดไฟฟ้าที่ติดตั้งเสร็จสิ้น แบบบันทึกผลการทดสอบ และพฤติกรรมการปฏิบัติงานตามเกณฑ์ที่กำหนด

**7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้**

1. ชุดฝึกต่อวงจรหลอดไฟฟ้าและหลอดไฟฟ้าชนิดต่างๆ

2. มัลติมิเตอร์และเครื่องมือช่างพื้นฐาน

3. แบบแปลนวงจรไฟฟ้า

4. ใบงานและคู่มือปฏิบัติงานการติดตั้งวงจรไฟฟ้า

**8. หลักฐานการเรียนรู้**

**8.1 หลักฐานความรู้**

1. แบบบันทึกการตอบคำถามและสรุปสาระการเรียนรู้

2. ใบงานความรู้เรื่องการต่อวงจรและทดสอบหลอดไฟฟ้า

**8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน**

1. ชิ้นงานการติดตั้งและต่อวงจรใช้งานหลอดไฟฟ้า

2. ผลการทดสอบการทำงานและบันทึกค่าแรงดันไฟฟ้าในวงจร

3. แบบประเมินพฤติกรรมการปฏิบัติงานและความปลอดภัย

**9. การวัดและประเมินผล**

**9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน**

1. จัดเตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ และวัสดุอุปกรณ์สำหรับติดตั้ง เช่น หลอดไฟฟ้า สายไฟฟ้า ไขควง และมัลติมิเตอร์ให้พร้อมใช้งานได้อย่างถูกต้อง

2. ติดตั้งหลอดไฟฟ้าและเดินสายไฟเข้ากับวงจรตามแบบแปลนวงจรไฟฟ้าที่กำหนดได้ถูกต้อง

3. ต่อวงจรใช้งานของหลอดไฟฟ้าเข้ากับแหล่งจ่ายไฟฟ้าอย่างถูกต้องตามหลักความปลอดภัย

4. ทดสอบการทำงานของหลอดไฟฟ้าและวัดค่าแรงดันไฟฟ้าในวงจรเพื่อประเมินความสมบูรณ์ของระบบได้ถูกต้อง

5. จัดเก็บเครื่องมือและอุปกรณ์ไฟฟ้าเข้าที่ให้เรียบร้อยหลังเสร็จสิ้นการปฏิบัติงานได้

**9.2 วิธีการประเมิน**

1. การซักถามและการตรวจคำตอบในใบงาน

2. การสังเกตพฤติกรรมและความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

3. การตรวจผลงานการติดตั้งและทดสอบวงจรไฟฟ้า

**9.3 เครื่องมือประเมิน**

1. แบบประเมินผลงานการปฏิบัติการ

2. แบบสังเกตพฤติกรรมคุณลักษณะอันพึงประสงค์

3. แบบทดสอบวัดความรู้

**10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้**

**10.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้**

**10.2 ปัญหาที่พบ**

**10.3 แนวทางแก้ปัญหา**

(นายบัญญัติ พรมเลข)

ครูผู้สอน

( ..... )

หัวหน้าแผนกวิชา

| | | |
|---|---|---|
| | **ใบความรู้ ที่ 4** | หน่วยที่ 4 |
| | รหัสวิชา 20104-2023 ชื่อวิชา การส่องสว่าง | สอนครั้งที่ 4 |
| | ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ต่อวงจรใช้งานและทดสอบการทำงานของหลอดไฟฟ้า | ทฤษฎี 4 ชม.<br>ปฏิบัติ 0 ชม. |
| ชื่อเรื่อง/งาน ต่อวงจรใช้งานและทดสอบการทำงานของหลอดไฟฟ้า | | |

**1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน:**

ผู้เรียนมีความรู้ ทักษะ และเจตคติที่ดีในการต่อวงจรใช้งาน ตลอดจนสามารถทดสอบการทำงานของหลอดไฟฟ้าได้อย่างถูกต้องตามหลักความปลอดภัย

**'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'**

บูรณาการทักษะงานช่างไฟฟ้าอาคารและความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

**3. สมรรถนะประจำหน่วย:**

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับ แสดงความรู้เกี่ยวกับการจัดเตรียมอุปกรณ์ การติดตั้งวงจร และการทดสอบการทำงานของหลอดไฟฟ้าตามหลักการทางไฟฟ้า

3.2 ทดสอบทำงานของหลอดไฟฟ้า และ วงจรใช้งาน ตามแบบแปลนวงจรไฟฟ้าที่กำหนด

**4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:**

**4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)**

4.1.1 ระบุชื่อและหน้าที่ของอุปกรณ์ติดตั้งหลอดไฟฟ้าได้

4.1.2 อธิบายขั้นตอนการติดตั้งหลอดไฟฟ้าและต่อวงจรไฟฟ้าได้

4.1.3 ใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้าเพื่อคำนวณและตรวจสอบการต่อวงจรได้

**4.2 ด้านทักษะพิสัย (S)**

4.2.1 ทดสอบทำงานของหลอดไฟฟ้า และ วงจรใช้งานได้ถูกต้อง

**4.3 ด้านจิตพิสัย (A)**

4.3.1 สนใจรับฟังคำแนะนำและตระหนักถึงความปลอดภัยในการต่อวงจรใช้งานและทดสอบการทำงานของหลอดไฟฟ้าได้

**5. เนื้อหาสาระ**

**1. การจัดเตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ และวัสดุอุปกรณ์**

1.1 การเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์เป็นขั้นตอนแรกที่สำคัญในการติดตั้งหลอดไฟฟ้า ผู้ปฏิบัติงานต้องตรวจสอบสภาพความพร้อมของเครื่องมือ เช่น ไขควงวัดไฟ คีมปอกสายไฟ และมัลติมิเตอร์ให้อยู่ในสภาพสมบูรณ์พร้อมใช้งาน เพื่อความปลอดภัยและป้องกันอันตรายจากกระแสไฟฟ้ารั่ว

1.2 วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการติดตั้งต้องมีมาตรฐานอุตสาหกรรม (มอก.) รองรับ เช่น หลอดไฟฟ้า สายไฟฟ้า ขั้วรับหลอด และเบรกเกอร์ การเลือกใช้อุปกรณ์ที่ได้มาตรฐานจะช่วยลดความเสี่ยงในการเกิดไฟฟ้าลัดวงจรและยืดอายุการใช้งานของระบบ

1.3 การจัดเตรียมพื้นที่และเครื่องมือให้เป็นระเบียบเรียบร้อยก่อนเริ่มปฏิบัติงานจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน และลดความผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นระหว่างการเดินสายไฟตามแบบแปลน

**ตัวอย่าง 1:** ตัวอย่างการตรวจสอบมัลติมิเตอร์: ตั้งย่านวัดไปที่โวลต์มิเตอร์กระแสสลับก่อนนำไปวัดแรงดันไฟฟ้า เพื่อป้องกันมิเตอร์เสียหาย

**ตัวอย่าง 2:** ตัวอย่างการเลือกขนาดสายไฟฟ้า: ใช้สายไฟ VAF ขนาด 2x1.5 ตารางมิลลิเมตร สำหรับวงจรแสงสว่างทั่วไป

**2. การติดตั้งหลอดไฟฟ้าและเดินสายไฟตามแบบแปลน**

2.1 การอ่านและทำความเข้าใจแบบแปลนวงจรไฟฟ้าเป็นหัวใจสำคัญในการกำหนดตำแหน่งการติดตั้งหลอดไฟฟ้าและอุปกรณ์ควบคุม ผู้ปฏิบัติงานต้องวิเคราะห์สัญลักษณ์ทางไฟฟ้าให้ถูกต้องตรงตามมาตรฐานสากล

2.2 การเดินสายไฟต้องดำเนินการด้วยความประณีต มีการยึดตรึงสายไฟฟ้าเข้ากับผนังหรือท่อร้อยสายอย่างมั่นคงสวยงาม หลีกเลี่ยงการเดินสายไฟผ่านบริเวณที่มีความร้อนสูงหรือมีความชื้นแฉะ

2.3 การต่อสายไฟเข้ากับขั้วของอุปกรณ์ต้องปอกฉนวนให้มีระยะพอดี ขันสกรูยึดให้แน่นหนาเพื่อไม่ให้เกิดความต้านทานสัมผัสสูงซึ่งอาจทำให้เกิดความร้อนและประกายไฟได้

**ตัวอย่าง 1:** ตัวอย่างการเดินสายในท่อ: ใช้ท่อ PVC สีขาวร้อยสายไฟเพื่อให้เกิดความเรียบร้อยและป้องกันความเสียหายทางกายภาพ

**ตัวอย่าง 2:** ตัวอย่างการต่อสายที่ขั้วหลอด: ปอกฉนวนยาวประมาณ 10 มิลลิเมตร แล้วขันยึดกับขั้วต่อให้แน่นไม่ให้มีทองแดงโผล่ออกมา

**3. การต่อวงจรใช้งานเข้ากับแหล่งจ่ายไฟฟ้า**

3.1 การต่อวงจรใช้งานเข้ากับแหล่งจ่ายไฟฟ้าต้องกระทำภายใต้มาตรการความปลอดภัยขั้นสูงสุด โดยต้องปลดสเตอรัสหรือสับเบรกเกอร์หลักลงทุกครั้งก่อนเริ่มปฏิบัติงานกับสายไฟที่มีกระแสไฟฟ้า

3.2 การเชื่อมต่อวงจรหลอดไฟฟ้าเข้ากับแหล่งจ่ายจะต้องต่อผ่านอุปกรณ์ป้องกัน เช่น ฟิวส์ หรือเซอร์킷เบรกเกอร์ เพื่อป้องกันความเสียหายเมื่อเกิดกระแสไฟฟ้าเกินในระบบ

3.3 การตรวจสอบจุดต่อสายไฟทุกจุดอีกครั้งก่อนจ่ายกระแสไฟฟ้าจริง จะช่วยยืนยันว่าการเดินสายถูกต้องตามวงจรและไม่มีการลัดวงจรเกิดขึ้นในระบบ

**ตัวอย่าง 1:** ตัวอย่างการต่อเบรกเกอร์: ต่อสายไฟเส้นที่มีศักย์ไฟฟ้า (Line) เข้าทางขั้วขาเข้าของเบรกเกอร์ และต่อสายไปยังสวิตช์ควบคุมหลอดไฟ

**ตัวอย่าง 2:** ตัวอย่างการต่อสายดิน: ต่อสายดินเข้ากับโครงโลหะของโคมไฟเพื่อป้องกันอันตรายจากไฟฟ้ารั่ว

**4. การทดสอบการทำงานและการวัดค่าทางไฟฟ้า**

4.1 หลังจากจ่ายกระแสไฟฟ้าเข้าสู่ระบบแล้ว ให้ทำการทดสอบการทำงานของหลอดไฟฟ้าโดยการกดสวิตช์เปิด-ปิด เพื่อสังเกตความปกติในการส่องสว่าง

4.2 การใช้มัลติมิเตอร์วัดค่าแรงดันไฟฟ้าในวงจรขณะที่หลอดไฟฟ้าทำงาน จะช่วยให้ทราบว่าแรงดันไฟฟ้าที่ตกคร่อมหลอดไฟมีค่าตรงตามข้อกำหนดทางเทคนิคหรือไม่

4.3 การตรวจสอบความผิดปกติหลังการทดสอบ เช่น การสังเกตความร้อนที่เกิดขึ้นบริเวณสวิตช์หรือขั้วต่อ จะช่วยป้องกันปัญหาอัคคีภัยที่อาจเกิดขึ้นจากความบกพร่องในการติดตั้ง

**ตัวอย่าง 1:** ตัวอย่างการวัดแรงดันไฟฟ้า: ปรับมัลติมิเตอร์วัดไฟสลับ (ACV) แล้ววัดคร่อมที่ขั้วหลอดไฟฟ้าขณะเปิดสวิตช์ จะต้องอ่านค่าได้ประมาณ 220 โวลต์

**ตัวอย่าง 2:** ตัวอย่างการตรวจสอบความผิดปกติ: หากหลอดไฟกระพริบ ให้ตรวจสอบจุดต่อสายไฟที่หลวมหรือหน้าสัมผัสสวิตช์ที่ไม่สนิท

**5. การจัดเก็บเครื่องมือและบำรุงรักษาหลังปฏิบัติงาน**

5.1 เมื่อเสร็จสิ้นภารกิจการทดสอบวงจร ผู้ปฏิบัติงานต้องตัดแหล่งจ่ายไฟฟ้าและถอดอุปกรณ์ทั้งหมดด้วยความระมัดระวัง เพื่อความปลอดภัยก่อนเริ่มขั้นตอนการเก็บรักษา

5.2 การทำความสะอาดเครื่องมือวัดและอุปกรณ์ช่างทุกชิ้นก่อนนำกลับเข้ากล่อง ช่วยรักษาอายุการใช้งานและป้องกันความเสียหายจากคราบสิ่งสกปรกหรือความชื้น

5.3 การจัดเก็บเครื่องมือเข้าที่ให้เป็นระเบียบเรียบร้อยตามหมวดหมู่ สะดวกต่อการเบิกใช้งานในครั้งต่อไป และเป็นการปลูกฝังกิจ**ฯ**นิสัยความปลอดภัยในการทำงานช่างอุตสาหกรรม

**ตัวอย่าง 1:** ตัวอย่างการเก็บรักษามัลติมิเตอร์: ปิดสวิตช์เครื่อง ถอดสายวัดออก และม้วนเก็บไม่ให้หักงอ

**ตัวอย่าง 2:** ตัวอย่างการจัดระเบียบพื้นที่: กวาดทำความสะอาดเศษลวดและฉนวนสายไฟที่หล่นบนพื้นให้เรียบร้อย

**6. บทสรุป**

ใบความรู้นี้ครอบคลุมเนื้อหาตั้งแต่การจัดเตรียมเครื่องมือ การติดตั้งหลอดไฟฟ้าตามแบบแปลน การต่อวงจรเข้ากับแหล่งจ่ายอย่างปลอดภัย การทดสอบการทำงานพร้อมวัดค่าแรงดันไฟฟ้า ตลอดจนการจัดเก็บเครื่องมือหลังปฏิบัติงาน ซึ่งเป็นทักษะสำคัญสำหรับนักศึกษาอาชีวศึกษาในการปฏิบัติงานจริง

## 6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

1. จงอธิบายขั้นตอนการตรวจสอบความพร้อมของเครื่องมือวัดก่อนนำไปใช้งานในวงจรหลอดไฟฟ้า
2. เพราะเหตุใดจึงต้องสับเบรกเกอร์ลงก่อนทำการต่อสายไฟเข้ากับแหล่งจ่ายไฟฟ้า
3. วิธีการใช้มัลติมิเตอร์วัดแรงดันไฟฟ้าคร่อมหลอดไฟฟ้าขณะทำงานต้องตั้งค่าย่านวัดอย่างไร
4. นักศึกษาจะมีแนวทางในการบำรุงรักษาและจัดเก็บเครื่องมือหลังเสร็จสิ้นการปฏิบัติงานอย่างไรให้ถูกต้องตามหลักความปลอดภัย

## 7. อภิธานศัพท์

**วงจรไฟฟ้า** — ทางเดินของกระแสไฟฟ้าที่ไหลจากแหล่งจ่ายผ่านตัวนำและอุปกรณ์ไฟฟ้าแล้วไหลกลับครบวงจร

**แรงดันไฟฟ้า** — ความต่างศักย์ไฟฟ้าระหว่างจุดสองจุด ซึ่งเป็นแรงผลักดันให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านวงจร

**มัลติมิเตอร์** — เครื่องมือวัดทางไฟฟ้าที่สามารถใช้วัดค่าแรงดัน กระแส และความต้านทานได้ในเครื่องเดียว

**เซอร์กิตเบรกเกอร์** — อุปกรณ์ตัดวงจรไฟฟ้าอัตโนมัติเมื่อเกิดกระแสไฟฟ้าเกินหรือไฟฟ้าลัดวงจรเพื่อความปลอดภัย

## 8. เอกสารอ้างอิง

| | | |
|---|---|---|
| | **ใบกิจกรรม ที่ 4** | หน่วยที่ 4 |
| | รหัสวิชา 20104-2023 ชื่อวิชา การส่องสว่าง | สอนครั้งที่ 4 |
| | ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ต่อวงจรใช้งานและทดสอบการทำงานของหลอดไฟฟ้า | ทฤษฎี 4 ชม.<br>ปฏิบัติ 0 ชม. |
| ชื่อเรื่อง/งาน ต่อวงจรใช้งานและทดสอบการทำงานของหลอดไฟฟ้า | | |

**1. ผลลัพธ์การเรียนรู้การปฏิบัติกิจกรรม:**

ผู้เรียนมีความรู้ ทักษะ และเจตคติที่ดีในการต่อวงจรใช้งาน ตลอดจนสามารถทดสอบการทำงานของหลอดไฟฟ้าได้อย่างถูกต้องตามหลักความปลอดภัย

**'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'**

บูรณาการทักษะงานช่างไฟฟ้าอาคารและความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

**3. สมรรถนะประจำกิจกรรม:**

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับการจัดเตรียมอุปกรณ์ การติดตั้งวงจร และการทดสอบการทำงานของหลอดไฟฟ้าตามหลักการทางไฟฟ้า

3.2 ทดสอบทำงานของหลอดไฟฟ้า และ วงจรใช้งาน ตามแบบแปลนวงจรไฟฟ้าที่กำหนด

**4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:**

**4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)**

4.1.1 ระบุชื่อและหน้าที่ของอุปกรณ์ติดตั้งหลอดไฟฟ้าได้

4.1.2 อธิบายขั้นตอนการติดตั้งหลอดไฟฟ้าและต่อวงจรไฟฟ้าได้

4.1.3 ใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้าเพื่อคำนวณและตรวจสอบการต่อวงจรได้

**4.2 ด้านทักษะพิสัย (S)**

4.2.1 ทดสอบทำงานของหลอดไฟฟ้า และ วงจรใช้งานได้ถูกต้อง

**4.3 ด้านจิตพิสัย (A)**

4.3.1 สนใจรับฟังคำแนะนำและตระหนักถึงความปลอดภัยในการต่อวงจรใช้งานและทดสอบการทำงานของหลอดไฟฟ้าได้

**5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์:**

5.1 หลอดไฟฟ้าและขั้วหลอด

5.2 สายไฟฟ้าชนิดและขนาดที่กำหนด

5.3 ไขควงช่างไฟฟ้า

5.4 มัลติมิเตอร์สำหรับวัดค่าแรงดันไฟฟ้า

5.5 อุปกรณ์ป้องกันความปลอดภัยส่วนบุคคล

## 6. ขั้นตอนการทำกิจกรรม

1. จัดเตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ และวัสดุอุปกรณ์สำหรับติดตั้ง เช่น หลอดไฟฟ้า สายไฟฟ้า ไขควง และมัลติมิเตอร์ ให้พร้อมใช้งานพร้อมตรวจสอบความปลอดภัย

2. ติดตั้งหลอดไฟฟ้าและเดินสายไฟเข้ากับวงจรตามแบบแปลนวงจรไฟฟ้าที่กำหนดอย่างถูกต้อง

3. ต่อวงจรใช้งานของหลอดไฟฟ้าเข้ากับแหล่งจ่ายไฟฟ้าอย่างถูกต้องตามหลักความปลอดภัย

4. ทดสอบการทำงานของหลอดไฟฟ้าและวัดค่าแรงดันไฟฟ้าในวงจรเพื่อประเมินความสมบูรณ์ของระบบ

5. จัดเก็บเครื่องมือและอุปกรณ์ไฟฟ้าเข้าที่ให้เรียบร้อยหลังเสร็จสิ้นการปฏิบัติงาน

## 7. สรุปและอภิปราย

ผู้เรียนสามารถสรุปและอภิปรายผลการปฏิบัติงานเกี่ยวกับการต่อวงจรใช้งานและทดสอบการทำงานของหลอดไฟฟ้า พร้อมทั้งวิเคราะห์ปัญหาและแนวทางแก้ไขร่วมกันภายในกลุ่ม

## 8. การประเมินผล

ประเมินผลจากการปฏิบัติงานจริง ความถูกต้องในการต่อวงจร การใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้า ความปลอดภัยในการทำงาน และการจัดเก็บเครื่องมือหลังเสร็จสิ้นภารกิจ

## 9. เอกสารอ้างอิง

1. ชุดฝึกต่อวงจรหลอดไฟฟ้าและหลอดไฟฟ้าชนิดต่างๆ

2. มัลติมิเตอร์และเครื่องมือช่างพื้นฐาน

3. แบบแปลนวงจรไฟฟ้า

4. ใบงานและคู่มือปฏิบัติงานการติดตั้งวงจรไฟฟ้า

| | | |
|---|---|---|
| | **ใบงาน ที่ 4** | หน่วยที่ 4 |
| | รหัสวิชา 20104-2023 ชื่อวิชา การส่องสว่าง | สอนครั้งที่ 4 |
| | ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ต่อวงจรใช้งานและทดสอบการทำงานของหลอดไฟฟ้า | ทฤษฎี 4 ชม.<br>ปฏิบัติ 0 ชม. |
| ชื่อเรื่อง/งาน ต่อวงจรใช้งานและทดสอบการทำงานของหลอดไฟฟ้า | | |

**1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน:**

ผู้เรียนมีความรู้ ทักษะ และเจตคติที่ดีในการต่อวงจรใช้งาน ตลอดจนสามารถทดสอบการทำงานของหลอดไฟฟ้าได้อย่างถูกต้องตามหลักความปลอดภัย

**'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'**

บูรณาการทักษะงานช่างไฟฟ้าอาคารและความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

**3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน:**

3.1 ทดสอบทำงานของหลอดไฟฟ้า และ วงจรใช้งาน ตามแบบแปลนวงจรไฟฟ้าที่กำหนด

**4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:**

**4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)**

4.1.1 ระบุชื่อและหน้าที่ของอุปกรณ์ติดตั้งหลอดไฟฟ้าได้

4.1.2 อธิบายขั้นตอนการติดตั้งหลอดไฟฟ้าและต่อวงจรไฟฟ้าได้

4.1.3 ใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้าเพื่อคำนวณและตรวจสอบการต่อวงจรได้

**4.2 ด้านทักษะพิสัย (S)**

4.2.1 ทดสอบทำงานของหลอดไฟฟ้า และ วงจรใช้งานได้ถูกต้อง

**4.3 ด้านจิตพิสัย (A)**

4.3.1 สนใจรับฟังคำแนะนำและตระหนักถึงความปลอดภัยในการต่อวงจรใช้งานและทดสอบการทำงานของหลอดไฟฟ้าได้

ยังไม่มีข้อมูล

**5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์:**

5.1 หลอดไฟฟ้าและขั้วรับหลอด

5.2 สายไฟฟ้าชนิดและขนาดที่เหมาะสม

5.3 ไขควงปากแบนและไขควงปากแฉก

5.4 มัลติมิเตอร์สำหรับวัดค่าแรงดันไฟฟ้า

5.5 คีมปอกสายไฟและคีมตัดสายไฟ

**มาตรฐานงาน (Work Standard)**

ปฏิบัติงานติดตั้งและทดสอบวงจรไฟฟ้าแสงสว่างตามมาตรฐานความปลอดภัยงานไฟฟ้าอาคาร ระดับ ปวช.

**สถานการณ์งาน (Job Scenario)**

ผู้ปฏิบัติงานได้รับมอบหมายให้ติดตั้งหลอดไฟฟ้า เดินสายไฟเข้ากับวงจรตามแบบแปลน ต่อเข้ากับแหล่งจ่ายไฟฟ้าอย่างปลอดภัย พร้อมทั้งทดสอบการทำงานและวัดค่าแรงดันไฟฟ้าในวงจร

## 6. ความปลอดภัย/ข้อควรระวัง

⚠ ตัดแหล่งจ่ายไฟฟ้าทุกครั้งก่อนทำการติดตั้งหรือสัมผัสสายไฟในวงจร

⚠ ตรวจสอบฉนวนของเครื่องมือและสายไฟว่าไม่ชำรุดเสียหายก่อนใช้งาน

⚠ สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล เช่น รองเท้าพื้นยางขณะปฏิบัติงาน

⚠ ห้ามปฏิบัติงานในขณะที่มือเปียกน้ำหรือบริเวณที่มีความชื้นสูง

## 7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

1. จัดเตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ และวัสดุอุปกรณ์สำหรับติดตั้ง เช่น หลอดไฟฟ้า สายไฟฟ้า ไขควง และมัลติมิเตอร์ให้พร้อมใช้งาน
2. ติดตั้งหลอดไฟฟ้าและเดินสายไฟเข้ากับวงจรตามแบบแปลนวงจรไฟฟ้าที่กำหนด
3. ต่อวงจรใช้งานของหลอดไฟฟ้าเข้ากับแหล่งจ่ายไฟฟ้าอย่างถูกต้องตามหลักความปลอดภัย
4. ทดสอบการทำงานของหลอดไฟฟ้าและวัดค่าแรงดันไฟฟ้าในวงจรเพื่อประเมินความสมบูรณ์ของระบบ
5. จัดเก็บเครื่องมือและอุปกรณ์ไฟฟ้าเข้าที่ให้เรียบร้อยหลังเสร็จสิ้นการปฏิบัติงาน

## 8. ใบงานสำหรับผู้เรียน

1. ระบุชื่อและหน้าที่ของอุปกรณ์ติดตั้งหลอดไฟฟ้า
2. ติดตั้งหลอดไฟฟ้าและเดินสายไฟตามแบบแปลนวงจรที่กำหนด
3. ใช้มัลติมิเตอร์วัดค่าแรงดันไฟฟ้าในวงจรและตรวจสอบการทำงาน
4. จัดเก็บเครื่องมือและทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงานหลังเสร็จสิ้น

## 9. ข้อผิดพลาดที่พบบ่อย

1. ไม่ปลดแหล่งจ่ายไฟฟ้าก่อนเริ่มปฏิบัติงานทำให้เสี่ยงต่อการเกิดไฟฟ้าดูด
2. ต่อสายไฟสลับขั้วหรือไม่แน่นหนาทำให้เกิดความร้อนหรือวงจรไม่ทำงาน
3. ใช้เครื่องมือวัดไม่ถูกย่านวัด (Range) ขณะทำการวัดค่าแรงดันไฟฟ้า
4. ไม่ตรวจสอบความเรียบร้อยของฉนวนสายไฟก่อนจ่ายกระแสไฟฟ้าเข้าวงจร

## 10. คำถามสะท้อนคิด (Reflection)

1. นักเรียนได้รับความรู้ความเข้าใจเรื่องใดมากที่สุดจากการปฏิบัติงานนี้

2. อุปสรรคหรือปัญหาที่พบระหว่างการต่อวงจรคืออะไร และมีวิธีแก้ไขอย่างไร

3. นักเรียนจะนำความปลอดภัยในการทำงานไปประยุกต์ใช้อย่างไรในชีวิตประจำวัน

## 11. เกณฑ์การประเมิน (Rubric)

| ด้าน | ดีมาก | ดี | พอใช้ | ต้องปรับปรุง |
|---|---|---|---|---|
| K | ระบุชื่อหน้าที่ อธิบายขั้นตอน และใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้าได้อย่างถูกต้องแม่นยำครบถ้วน | ระบุชื่อหน้าที่ อธิบายขั้นตอน และใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้าได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ | ระบุชื่อหน้าที่และอธิบายขั้นตอนได้บางส่วน ต้องได้รับคำแนะนำเพิ่มเติม | ไม่สามารถระบุชื่อหน้าที่และอธิบายขั้นตอนการต่อวงจรไฟฟ้าได้ |
| S | ติดตั้งหลอดไฟฟ้า เดินสาย และทดสอบการทำงานพร้อมวัดค่าทางไฟฟ้าได้ถูกต้องตามมาตรฐานทุกขั้นตอน | ติดตั้งหลอดไฟฟ้าและทดสอบการทำงานได้ถูกต้องตามมาตรฐานแต่มีข้อผิดพลาดเล็กน้อย | ปฏิบัติงานได้ตามขั้นตอนหลักแต่ต้องมีครูคอยช่วยเหลือในการต่อวงจรและวัดค่า | ไม่สามารถปฏิบัติงานติดตั้งและทดสอบวงจรไฟฟ้าได้ |
| A | ปฏิบัติงานด้วยความระมัดระวัง ตระหนักถึงความปลอดภัย สนใจรับฟังคำแนะนำ และจัดเก็บเครื่องมือเรียบร้อย | ปฏิบัติตามกฎความปลอดภัยและจัดเก็บเครื่องมือได้ดีตามคำแนะนำ | ต้องให้เตือนเรื่องความปลอดภัยหรือการจัดเก็บเครื่องมือเป็นระยะ | ไม่สนใจปฏิบัติตามกฎความปลอดภัยในการทำงานกับไฟฟ้า |
| Ap | ประยุกต์ใช้ความรู้ในการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าและตรวจสอบความผิดปกติของวงจรไฟฟ้าในสถานการณ์จริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ | ประยุกต์ใช้ความรู้ในการตรวจสอบและแก้ไขปัญหาในวงจรได้ดี | แก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าได้จำกัดเมื่อพบความผิดปกติในวงจร | ไม่สามารถประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อตรวจสอบความผิดปกติในวงจรได้ |

## 12. Checklist สำหรับครูผู้สอน

☐ ตรวจสอบความพร้อมของเครื่องมือและอุปกรณ์ก่อนเริ่มปฏิบัติงาน

☐ สังเกตการณ์ปฏิบัติตามขั้นตอนความปลอดภัยระหว่างการต่อวงจร

☐ ประเมินผลการทำงานของหลอดไฟฟ้าและค่าแรงดันไฟฟ้าที่วัดได้

☐ ตรวจสอบความเรียบร้อยของการจัดเก็บเครื่องมือหลังเสร็จสิ้น

## 13. ผลงานที่ต้องส่ง

1. ชิ้นงานวงจรหลอดไฟฟ้าที่ติดตั้งและต่อใช้งานเสร็จสมบูรณ์

2. บันทึกผลการวัดค่าแรงดันไฟฟ้าในวงจร

3. สรุปผลการปฏิบัติงานและตอบคำถามท้ายใบงาน

| | | |
|---|---|---|
| | **ใบมอบหมายงาน ที่ 4** | หน่วยที่ 4 |
| | รหัสวิชา 20104-2023 ชื่อวิชา การส่องสว่าง | สอนครั้งที่ 4 |
| | ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ต่อวงจรใช้งานและทดสอบการทำงานของหลอดไฟฟ้า | ทฤษฎี 4 ชม.<br>ปฏิบัติ 0 ชม. |
| ชื่อเรื่อง/งาน ต่อวงจรใช้งานและทดสอบการทำงานของหลอดไฟฟ้า | | |

**1. ผลงานหรือผลการปฏิบัติงาน:**

ผู้เรียนมีความรู้ ทักษะ และเจตคติที่ดีในการต่อวงจรใช้งาน ตลอดจนสามารถทดสอบการทำงานของหลอดไฟฟ้าได้อย่างถูกต้องตามหลักความปลอดภัย

**'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'**

บูรณาการทักษะงานช่างไฟฟ้าอาคารและความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

**3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน:**

3.1 ทดสอบทำงานของหลอดไฟฟ้า และ วงจรใช้งาน ตามแบบแปลนวงจรไฟฟ้าที่กำหนด

**4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:**

**4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)**

4.1.1 ระบุชื่อและหน้าที่ของอุปกรณ์ติดตั้งหลอดไฟฟ้าได้

4.1.2 อธิบายขั้นตอนการติดตั้งหลอดไฟฟ้าและต่อวงจรไฟฟ้าได้

4.1.3 ใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้าเพื่อคำนวณและตรวจสอบการต่อวงจรได้

**4.2 ด้านทักษะพิสัย (S)**

4.2.1 ทดสอบทำงานของหลอดไฟฟ้า และ วงจรใช้งานได้ถูกต้อง

**4.3 ด้านจิตพิสัย (A)**

4.3.1 สนใจรับฟังคำแนะนำและตระหนักถึงความปลอดภัยในการต่อวงจรใช้งานและทดสอบการทำงานของหลอดไฟฟ้าได้

**5. รายละเอียดของงาน**

ปฏิบัติการต่อวงจรใช้งานและทดสอบการทำงานของหลอดไฟฟ้า พร้อมทั้งวัดค่าแรงดันไฟฟ้าในวงจรตามแบบแปลนที่กำหนด โดยปฏิบัติตามขั้นตอนความปลอดภัยอย่างเคร่งครัด

**6. กำหนดเวลาส่งงาน**

ภายในสัปดาห์ที่จัดการเรียนรู้ (สิ้นสุดคาบปฏิบัติการ)

**7. แนวทางในการปฏิบัติงาน**

1. จัดเตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ และวัสดุอุปกรณ์สำหรับติดตั้งหลอดไฟฟ้าให้พร้อมใช้งาน 2. ติดตั้งหลอดไฟฟ้าและเดินสายไฟเข้ากับวงจรตามแบบแปลนวงจรไฟฟ้า 3. ต่อวงจรใช้งานเข้ากับแหล่งจ่ายไฟฟ้าอย่างปลอดภัย 4. ทดสอบการทำงานของหลอดไฟฟ้าและวัดค่าแรงดันไฟฟ้าในวงจร 5. จัดเก็บเครื่องมือและทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงานหลังเสร็จสิ้น

## 8. แหล่งค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม

เอกสารประกอบการสอนวิชาการติดตั้งไฟฟ้าและแสงสว่าง, คู่มือการใช้งานมัลติมิเตอร์, และแบบแปลนวงจรไฟฟ้าสำหรับงานติดตั้ง

## 9. การประเมินผล

1. ประเมินจากความถูกต้องในการต่อวงจรและติดตั้งหลอดไฟฟ้าตามแบบแปลน 2. ประเมินจากการใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้าและการทดสอบการทำงาน 3. ประเมินจากกิจนิสัยความปลอดภัยและความรับผิดชอบในการปฏิบัติงานและการจัดเก็บเครื่องมือ

## 10. ผลงานที่ต้องส่ง

1. ชิ้นงานวงจรไฟฟ้าหลอดไฟฟ้าที่ติดตั้งและต่อใช้งานเสร็จสมบูรณ์

2. บันทึกผลการวัดค่าแรงดันไฟฟ้าในวงจร

3. รายงานสรุปผลการทดสอบการทำงานของหลอดไฟฟ้า

| | | |
|---|---|---|
| | **ข้อสอบ ที่ 4** | หน่วยที่ 4 |
| | รหัสวิชา 20104-2023 ชื่อวิชา การส่องสว่าง | สอนครั้งที่ 4 |
| | งานหลัก MT2 ช่างไฟฟ้า - ติดตั้งและต่อวงจรหลอดไฟฟ้า | ทฤษฎี 4 ชม.<br>ปฏิบัติ 0 ชม. |
| | งานย่อย ST4 ต่อวงจรใช้งานและทดสอบการทำงานของหลอดไฟฟ้า | จำนวน 20 ข้อ |
| ชื่อเรื่อง/งาน ต่อวงจรใช้งานและทดสอบการทำงานของหลอดไฟฟ้า | | |

**จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย (K):**

1. ระบุชื่อและหน้าที่ของอุปกรณ์ติดตั้งหลอดไฟฟ้าได้

2. อธิบายขั้นตอนการติดตั้งหลอดไฟฟ้าและต่อวงจรไฟฟ้าได้

3. ใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้าเพื่อคำนวณและตรวจสอบการต่อวงจรได้

**ตอนที่ 1 ข้อสอบแบบเลือกตอบ (20 ข้อ)**

**คำชี้แจง**

1. ข้อสอบแบบเลือกตอบมีจำนวน 20 ข้อ แต่ละข้อมี 4 ตัวเลือก คือ ก. ข. ค. ง.

2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมาย ✕ ลงในกระดาษคำตอบ

3. ห้ามขีดเขียนข้อความใดๆ ลงในแบบทดสอบ

**1. ข้อใดคือขั้นตอนแรกที่ควรปฏิบัติก่อนเริ่มทำการต่อวงจรหลอดไฟฟ้า**

ก. การวัดค่าแรงดันไฟฟ้าขณะไม่มีกระแสไหลผ่าน

ข. การเปิดสวิตช์จ่ายกระแสไฟฟ้าเพื่อทดสอบระบบทันที

ค. การจัดเตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ และวัสดุอุปกรณ์

ง. การต่อสายไฟเข้ากับแหล่งจ่ายไฟฟ้าหลักโดยตรง

✓ เฉลย: ตัวเลือก ค — การจัดเตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ และวัสดุอุปกรณ์

**2. ในการติดตั้งหลอดไฟฟ้า ผู้ปฏิบัติงานควรยึดถือสิ่งใดเป็นแนวทางหลักในการเดินสายไฟ**

ก. ความรวดเร็วในการติดตั้งเพื่อประหยัดเวลา

ข. ความยาวของสายไฟที่เหลืออยู่ในคลัง

ค. ความสวยงามโดยไม่ต้องคำนึงถึงความปลอดภัย

ง. แบบแปลนหรือแผนผังวงจรที่กำหนดไว้

✓ เฉลย: ตัวเลือก ง — แบบแปลนหรือแผนผังวงจรที่กำหนดไว้

**3. ข้อใดแสดงถึงความปลอดภัยสูงสุดในการต่อวงจรใช้งานเข้ากับแหล่งจ่ายไฟฟ้า**

ก. ตัดกระแสไฟฟ้าหรือสับคัทआउटลงก่อนปฏิบัติงาน

ข. ต่อวงจรในขณะที่หลอดไฟฟ้ากำลังทำงานอยู่

ค. ใช้มือเปล่าจับสายไฟเพื่อความคล่องตัว

ง. สวมถุงมือเปียกน้ำเพื่อเพิ่มความกระชับ

✓ เฉลย: ตัวเลือก ก — ตัดกระแสไฟฟ้าหรือสับคัทआउटลงก่อนปฏิบัติงาน

**4. อุปกรณ์ใดทำหน้าที่สำคัญในการตรวจสอบการทำงานและวัดค่าพลังงานหรือแรงดันไฟฟ้าในวงจรหลอดไฟฟ้า**

ก. คีมตัดลวดขนาดเล็ก

ข. ไขควงลองไฟหรือมัลติมิเตอร์

ค. ค้อนและสิ่ว

ง. สว่านไฟฟ้าไร้สาย

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — ไขควงลองไฟหรือมัลติมิเตอร์

**5. หลังจากติดตั้งหลอดไฟฟ้าและเดินสายไฟเสร็จเรียบร้อยแล้ว ขั้นตอนต่อไปที่ต้องทำคืออะไร**

ก. การเก็บเครื่องมือเข้าตู้ทันทีโดยไม่ต้องตรวจสอบ

ข. การรื้อถอนสายไฟเพื่อตรวจสอบความหนา

ค. การทาสีทับสายไฟเพื่อความเรียบร้อย

ง. การทดสอบการทำงานและวัดค่าแรงดันไฟฟ้า

✓ เฉลย: ตัวเลือก ง — การทดสอบการทำงานและวัดค่าแรงดันไฟฟ้า

**6. หากพบว่าหลอดไฟฟ้าไม่สว่างหลังจากการต่อวงจรและจ่ายไฟ สิ่งแรกที่ควรตรวจสอบคือข้อใด**

ก. การเชื่อมต่อสายไฟในวงจรและจุดต่อต่างๆ

ข. สีของหลอดไฟฟ้าที่นำมาใช้งาน

ค. ยี่ห้อของเครื่องมือที่ใช้ในการติดตั้ง

ง. ความหนาของผนังห้องที่ติดตั้ง

✓ เฉลย: ตัวเลือก ก — การเชื่อมต่อสายไฟในวงจรและจุดต่อต่างๆ

**7. ข้อใดคือวัตถุประสงค์หลักของการวัดค่าแรงดันไฟฟ้าในวงจรหลอดไฟฟ้า**

ก. เพื่อทดสอบความแข็งแรงของขั้วหลอดไฟฟ้า

ข. เพื่อให้หลอดไฟฟ้ามีความสว่างเพิ่มขึ้นเป็นสองเท่า

ค. เพื่อตรวจสอบว่าวงจรได้รับแรงดันไฟฟ้าที่ถูกต้องและปลอดภัย

ง. เพื่อลดค่าใช้จ่ายในการใช้กระแสไฟฟ้า

✓ เฉลย: ตัวเลือก ค — เพื่อตรวจสอบว่าวงจรได้รับแรงดันไฟฟ้าที่ถูกต้องและปลอดภัย

**8. ในการเตรียมวัสดุอุปกรณ์สำหรับติดตั้งหลอดไฟฟ้า ข้อใดมีความสำคัญน้อยที่สุดต่อความปลอดภัย**

ก. หลอดไฟฟ้าที่ได้มาตรฐาน

ข. สีสันภายนอกของตัวครอบหลอดไฟ

ค. สายไฟที่มีฉนวนหุ้มสมบูรณ์

ง. อุปกรณ์ตัดตอนหรือฟิวส์ป้องกัน

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — สีสันภายนอกของตัวครอบหลอดไฟ

**9. การเดินสายไฟเข้ากับวงจรหลอดไฟฟ้าควรทำอย่างไรจึงจะถือว่าปฏิบัติถูกต้องตามหลักการ**

ก. เดินสายไฟพาดผ่านบริเวณที่มีความร้อนสูง

ข. ปล่อยสายไฟให้ห้อยระโยงระยางเพื่อความสะดวกในการซ่อม

ค. เดินสายไฟตามแบบแปลนและยึดตรึงให้เรียบร้อยมั่นคง

ง. ใช้เทปกาวธรรมดาพันรอยต่อสายไฟภายนอกอาคาร

✓ เฉลย: ตัวเลือก ค — เดินสายไฟตามแบบแปลนและยึดตรึงให้เรียบร้อยมั่นคง

**10. หากท่านต้องทำการต่อวงจรใช้งานเข้ากับแหล่งจ่ายไฟฟ้า ข้อปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยคือข้อใด**

ก. ไม่ต้องปิดสวิตช์หลักหากมีความชำนาญสูง

ข. ปล่อยสายไฟเปลือยไว้เพื่อให้ระบายความร้อนได้ดี

ค. ทำงานในพื้นที่เปียกชื้นเพื่อลดไฟฟ้าสถิต

ง. ตรวจสอบจุดต่อสายไฟให้แน่นหนาก่อนจ่ายกระแสไฟฟ้า

✓ เฉลย: ตัวเลือก ง — ตรวจสอบจุดต่อสายไฟให้แน่นหนาก่อนจ่ายกระแสไฟฟ้า

**11. ข้อใดคือเครื่องมือและอุปกรณ์ที่จำเป็นในการจัดเตรียมก่อนติดตั้งหลอดไฟฟ้า**

ก. เลื่อยตัดเหล็กและกระดาษทราย

ข. คีมปอกสายไฟ ไขควง และเทปพันสายไฟ

ค. แปรงทาสีและลูกกลิ้ง

ง. สายยางรดน้ำและกาวตราช้าง

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — คีมปอกสายไฟ ไขควง และเทปพันสายไฟ

**12. เมื่อทำการทดสอบการทำงานของหลอดไฟฟ้าแล้วพบว่ามีประกายไฟเกิดขึ้นที่จุดต่อสาย ควรดำเนินการอย่างไร**

ก. ตัดกระแสไฟฟ้าทันทีแล้วทำการตรวจสอบและแก้ไขจุดต่อสายให้แน่น

ข. นำผ้ามาเช็ดบริเวณที่มีประกายไฟออก

ค. เพิ่มแรงดันไฟฟ้าในวงจรให้สูงขึ้น

ง. ปล่อยทิ้งไว้เพราะหลอดไฟยังคงสว่างอยู่

✓ เฉลย: ตัวเลือก ก — ตัดกระแสไฟฟ้าทันทีแล้วทำการตรวจสอบและแก้ไขจุดต่อสายให้แน่น

**13. ข้อใดอธิบายขั้นตอนการต่อวงจรใช้งานเข้ากับแหล่งจ่ายไฟฟ้าได้อย่างถูกต้องที่สุด**

ก. ใช้ลวดทองแดงเปลือยต่อตรงจากแหล่งจ่ายไฟเข้าหลอดไฟ

ข. ต่อสายไฟข้ามขั้วเพื่อให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านได้เร็วขึ้น

ค. ต่อสายไฟจากวงจรเข้ากับแหล่งจ่ายไฟผ่านอุปกรณ์ควบคุมและป้องกันอย่างถูกต้อง

ง. ต่อเข้ากับเต้ารับโดยไม่ผ่านสวิตช์ควบคุมใดๆ

✓ เฉลย: ตัวเลือก ค — ต่อสายไฟจากวงจรเข้ากับแหล่งจ่ายไฟผ่านอุปกรณ์ควบคุมและป้องกันอย่างถูกต้อง

**14. ในการวัดค่าแรงดันไฟฟ้าของวงจรหลอดไฟฟ้า ผู้ปฏิบัติงานควรใช้เครื่องมือวัดตั้งค่าไปที่ย่านวัดใด**

ก. ย่านวัดความจุไฟฟ้า

ข. ย่านวัดกระแสไฟฟ้าสลับหรือกระแสไฟฟ้าตรงตามแหล่งจ่าย

ค. ย่านวัดความถี่วิทยุ

ง. ย่านวัดความต้านทานไฟฟ้า

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — ย่านวัดกระแสไฟฟ้าสลับหรือกระแสไฟฟ้าตรงตามแหล่งจ่าย

**15. สาระการเรียนรู้ใดที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับการเตรียมความพร้อมก่อนปฏิบัติงานติดตั้งหลอดไฟฟ้า**

ก. การออกแบบโครงสร้างอาคารพาณิชย์

ข. การคำนวณกำไรขาดทุนในการซื้ออุปกรณ์

ค. การอบรมมารยาทในการทำงานร่วมกับผู้อื่น

ง. การจัดเตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ และวัสดุอุปกรณ์

✓ เฉลย: ตัวเลือก ง — การจัดเตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ และวัสดุอุปกรณ์

**16. ข้อใดคือความเสี่ยงที่สำคัญหากไม่ปฏิบัติตามขั้นตอนการติดตั้งหลอดไฟฟ้าอย่างปลอดภัย**

ก. เกิดไฟฟ้าลัดวงจรหรือได้รับอันตรายจากกระแสไฟฟ้า

ข. ค่าใช้จ่ายในการติดตั้งลดลงอย่างมาก

ค. หลอดไฟฟ้ามีอายุการใช้งานนานเกินไป

ง. หลอดไฟฟ้ามีความสว่างมากกว่าปกติ

✓ เฉลย: ตัวเลือก ก — เกิดไฟฟ้าลัดวงจรหรือได้รับอันตรายจากกระแสไฟฟ้า

**17. เมื่อดำเนินการติดตั้งหลอดไฟฟ้าและเดินสายไฟเสร็จสิ้น การทดสอบการทำงานมีประโยชน์อย่างไร**

ก. เพื่อทดสอบความทนทานของสีทาผนังห้อง

ข. เพื่อให้มั่นใจว่าวงจรทำงานได้ปกติและมีความปลอดภัยก่อนส่งมอบงาน

ค. เพื่อเร่งให้มิเตอร์ไฟฟ้าหมุนเร็วขึ้น

ง. เพื่อเพิ่มความร้อนให้กับหลอดไฟฟ้าก่อนใช้งานจริง

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — เพื่อให้มั่นใจว่าวงจรทำงานได้ปกติและมีความปลอดภัยก่อนส่งมอบงาน

**18. ข้อใดคือการปฏิบัติที่ถูกต้องในการเดินสายไฟเข้ากับวงจรตามแบบแปลน**

ก. เดินสายไฟลัดเลาะตามใจชอบเพื่อให้งานเสร็จไว

ข. ซ่อนจุดต่อสายไฟไว้ในผนังปูนโดยไม่ต้องมีกล่องต่อสาย

ค. เดินสายไฟให้ตรงตามตำแหน่งและระยะที่ระบุในแบบแปลน

ง. ตัดต่อสายไฟให้สั้นที่สุดเท่าที่จะทำได้โดยไม่สนใจแบบ

✓ เฉลย: ตัวเลือก ค — เดินสายไฟให้ตรงตามตำแหน่งและระยะที่ระบุในแบบแปลน

**19. การวัดค่าแรงดันไฟฟ้าในวงจรหลอดไฟฟ้าที่กำลังทำงานอยู่ควรปฏิบัติอย่างไรเพื่อให้เกิดความปลอดภัย**

ก. จับโพรบวัดไฟด้วยมือเปล่าทั้งสองข้าง

ข. ทำการวัดในขณะที่ฝนตกหนักนอกอาคาร

ค. แตะสายวัดเข้ากับขั้วหลอดไฟโดยตรงด้วยมือ

ง. ใช้มัลติมิเตอร์ที่อยู่ในสภาพสมบูรณ์และจับที่ด้ามฉนวนของสายวัด

✓ เฉลย: ตัวเลือก ง — ใช้มัลติมิเตอร์ที่อยู่ในสภาพสมบูรณ์และจับที่ด้ามฉนวนของสายวัด

**20. องค์ประกอบใดบ้างที่ครอบคลุมอยู่ในกระบวนการต่อวงจรใช้งานและทดสอบการทำงานของหลอดไฟฟ้าทั้งหมด**

ก. การจัดเตรียมอุปกรณ์ การติดตั้งตามแบบแปลน การต่อแหล่งจ่ายอย่างปลอดภัย และการทดสอบวัดค่า

ข. การทำความสะอาดพื้นที่ การออกแบบเฟอร์นิเจอร์ และการเดินท่อประปา

ค. การเลือกซื้อเครื่องใช้ไฟฟ้า การทาสีห้อง และการตกแต่งภายใน

ง. การคำนวณภาษี การจัดซื้อที่ดิน และการสร้างอาคาร

✓ เฉลย: ตัวเลือก ก — การจัดเตรียมอุปกรณ์ การติดตั้งตามแบบแปลน การต่อแหล่งจ่ายอย่างปลอดภัย และการทดสอบวัดค่า

แบบประเมินผลการปฏิบัติงาน

**รหัสวิชา:** 20104-2023 **ชื่อวิชา:** การส่องสว่าง

**งานหลัก:** MT2 ช่างไฟฟ้า - ติดตั้งและต่อวงจรหลอดไฟฟ้า

**งานย่อย:** ST4 ต่อวงจรใช้งานและทดสอบการทำงานของหลอดไฟฟ้า

**วันที่ประเมิน:** ...../...../..... **ชื่อผู้เรียน:** .....

| ลำดับ | รายการประเมิน | 4 ดีมาก | 3 ดี | 2 พอใช้ | 1 ปรับปรุง |
|---|---|---|---|---|---|
| MT2 | ช่างไฟฟ้า - ติดตั้งและต่อวงจรหลอดไฟฟ้า | | | | |
| ST4 | ↳ ต่อวงจรใช้งานและทดสอบการทำงานของหลอดไฟฟ้า(1 แผน) | | | | |
| ST4.1 | จัดเตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ และวัสดุอุปกรณ์สำหรับติดตั้ง เช่น หลอดไฟฟ้า สายไฟฟ้า ไขควง และมัลติมิเตอร์ให้พร้อมใช้งาน | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| ST4.2 | ติดตั้งหลอดไฟฟ้าและเดินสายไฟเข้ากับวงจรตามแบบแปลนวงจรไฟฟ้าที่กำหนด | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| ST4.3 | ต่อวงจรใช้งานของหลอดไฟฟ้าเข้ากับแหล่งจ่ายไฟฟ้าอย่างถูกต้องตามหลักความปลอดภัย | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| ST4.4 | ทดสอบการทำงานของหลอดไฟฟ้าและวัดค่าแรงดันไฟฟ้าในวงจรเพื่อประเมินความสมบูรณ์ของระบบ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| ST4.5 | จัดเก็บเครื่องมือและอุปกรณ์ไฟฟ้าเข้าที่ให้เรียบร้อยหลังเสร็จสิ้นการปฏิบัติงาน | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |

เกณฑ์การให้คะแนน (4 ระดับ)

**4 — ดีมาก**

ปฏิบัติได้อย่างถูกต้องครบถ้วน คล่องแคล่ว

**3 — ดี**

ปฏิบัติได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ มีข้อบกพร่องเล็กน้อย

**2 — พอใช้**

ปฏิบัติได้บางส่วน ต้องได้รับคำแนะนำ

**1 — ปรับปรุง**

ปฏิบัติได้น้อย ยังต้องปรับปรุง

ลงชื่อ ..... ผู้ประเมิน

(นายบัญญัติ พรมเลข)

วันที่ ...../...../.....

แบบประเมินจิตพิสัย (ด้านคุณธรรม จริยธรรม)

**รหัสวิชา:** 20104-2023 **ชื่อวิชา:** การส่องสว่าง

**งานหลัก:** MT2 ช่างไฟฟ้า - ติดตั้งและต่อวงจรหลอดไฟฟ้า

**งานย่อย:** ST4 ต่อวงจรใช้งานและทดสอบการทำงานของหลอดไฟฟ้า

**วันที่ประเมิน:** ...../...../..... **ชื่อผู้เรียน:** .....

| ลำดับ | จุดประสงค์ด้านจิตพิสัย | ดีเยี่ยม (5) | ดีมาก (4) | ดี (3) | พอใช้ (2) | ปรับปรุง (1) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | สนใจรับฟังคำแนะนำและตระหนักถึงความปลอดภัยในการต่อวงจรใช้งานและทดสอบการทำงานของหลอดไฟฟ้าได้ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |

เกณฑ์ Rubric (5 ระดับ)

**ดีเยี่ยม (5)**

แสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ ริเริ่ม และเป็นแบบอย่างที่ดี

**ดีมาก (4)**

แสดงพฤติกรรมสม่ำเสมอ มีส่วนร่วมอย่างแข็งขัน

**ดี (3)**

แสดงพฤติกรรมได้ดีในส่วนใหญ่

**พอใช้ (2)**

แสดงพฤติกรรมได้บ้างแต่ต้องกระตุ้น

**ปรับปรุง (1)**

ยังไม่แสดงพฤติกรรมที่พึงประสงค์

ลงชื่อ ..... ผู้ประเมิน

(นายบัญญัติ พรมเลข)

วันที่ ...../...../.....

| | | |
|---|---|---|
| | **แผนการจัดการเรียนรู้** | หน่วยที่ 5 |
| | รหัสวิชา 20104-2023 ชื่อวิชา การส่องสว่าง | สอนครั้งที่ 5 |
| | ชื่อหน่วยการเรียนรู้ คำนวณหาความเข้มของการส่องสว่างตามสถานที่ใช้งาน | ทฤษฎี 4 ชม.<br>ปฏิบัติ 0 ชม. |
| ชื่อเรื่อง/งาน คำนวณหาความเข้มของการส่องสว่างตามสถานที่ใช้งาน | | |

**1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน**

ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจและสามารถคำนวณหาความเข้มของการส่องสว่างตามสถานที่ใช้งาน ตลอดจนปฏิบัติงานและมีเจตคติที่ดีต่อการปฏิบัติงานอาชีพช่างไฟฟ้า

**2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ**

2.1 มาตรฐานอาชีพ: - สมรรถนะย่อย: คำนวณหาความเข้มของการส่องสว่างตามสถานที่ใช้งานตามข้อมูลการทดลอง สถานการณ์ปัญหา และหลักการทางฟิสิกส์ที่กำหนด

1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน: 1. เตรียมแบบแปลนสถานที่ใช้งาน คู่มือมาตรฐานความเข้มของการส่องสว่าง และเครื่องมือวัดค่าความส่องสว่างตามสถานที่ใช้งานได้อย่างถูกต้องครบถ้วน 2. สำรวจพื้นที่หน้างานและรวบรวมข้อมูลขนาดพื้นที่ ประเภทกิจวัตร และค่าสัมประสิทธิ์การสะท้อนแสงตามสถานที่ใช้งานได้อย่างถูกต้อง 3. คำนวณหาค่าความเข้มของการส่องสว่างที่ต้องการและจำนวนดวงโคมที่ต้องใช้ตามสถานที่ใช้งานโดยใช้สูตรลูเมนได้อย่างถูกต้องตามหลักการ 4. ตรวจสอบผลการคำนวณค่าความเข้มของการส่องสว่างเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานความส่องสว่างของสถานที่ใช้งานได้อย่างถูกต้อง 5. จัดเก็บเอกสารการคำนวณและรายงานผลการประเมินความเข้มของการส่องสว่างตามสถานที่ใช้งานในรูปแบบไฟล์ดิจิทัลได้อย่างเรียบร้อยสมบูรณ์

2) วิธีประเมิน: 1. การทดสอบความรู้ความเข้าใจ 2. การสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงานและการสำรวจพื้นที่ 3. การตรวจใบงานและชิ้นงานการคำนวณ

3) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence): 1. ใบงานการสำรวจพื้นที่หน้างานและการรวบรวมข้อมูล 2. ชิ้นงานการคำนวณหาความเข้มของการส่องสว่างและจำนวนดวงโคมตามสถานที่ใช้งาน

4) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence): 1. แบบทดสอบวัดความรู้เรื่องสูตรและหลักการคำนวณความเข้มของการส่องสว่าง 2. บันทึกคำตอบจากการอภิปรายในชั้นเรียน

2.2 บูรณาการกลุ่มอาชีพ: บูรณาการกับการปฏิบัติงานระบบไฟฟ้าและการประเมินพลังงานในอาคาร

**3. สมรรถนะประจำหน่วย**

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับการเตรียมข้อมูล การสำรวจพื้นที่ การคำนวณหาความเข้มของการส่องสว่าง และการตรวจสอบผลการคำนวณตามมาตรฐานสถานที่ใช้งาน

3.2 คำนวณหาความเข้มของการส่องสว่าง และ สถานที่ใช้งาน ตามคู่มือมาตรฐานความเข้มของการส่องสว่าง

**4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม**

**<u>ด้านพุทธิพิสัย</u>**

4.1.1 ระบุสูตรการคำนวณความเข้มของการส่องสว่างได้ถูกต้อง

4.1.2 อธิบายลักษณะของสถานที่ใช้งานเพื่อการคำนวณได้ถูกต้อง

4.1.3 คำนวณหาความเข้มของการส่องสว่างตามสถานที่ใช้งานได้ถูกต้อง

**<u>ด้านทักษะพิสัย</u>**

4.2.1 คำนวณหาความเข้มของการส่องสว่าง และ สถานที่ใช้งานได้ถูกต้อง

**<u>ด้านจิตพิสัย</u>**

4.3.1 สนใจการเตรียมข้อมูลสถานที่ใช้งานและการสำรวจพื้นที่หน้างานได้

**5. สาระการเรียนรู้**

สาระการเรียนรู้ประกอบด้วย การเตรียมแบบแปลนและคู่มือมาตรฐานความเข้มของการส่องสว่าง การสำรวจพื้นที่หน้างานและการรวบรวมข้อมูลขนาดพื้นที่ ประเภทกิจวัตร และค่าสัมประสิทธิ์การสะท้อนแสง การคำนวณหาค่าความเข้มของการส่องสว่างที่ต้องการและจำนวนดวงโคมโดยใช้สูตรลูเมน ตลอดจนการตรวจสอบผลการคำนวณเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานความส่องสว่างของสถานที่ใช้งาน

**6. กิจกรรมการเรียนรู้ (สอนด้วยวิธีการ: Active Learning (เน้นให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติจริง และคิดวิเคราะห์))**

**1. กระตุ้นความสนใจและเชื่อมโยงความรู้เดิม**

1. ครูนำเสนอภาพสถานการณ์ตัวอย่างห้องทำงานและโถงทางเดินที่มีสภาพแสงแตกต่างกัน พร้อมแสดงแบบแปลนสถานที่ใช้งานและคู่มือมาตรฐานความเข้มของการส่องสว่างให้ผู้เรียนสังเกตลักษณะทางกายภาพของสถานที่

2. ครูใช้คำถาม: “จากภาพตัวอย่างห้องทำงาน หากเราต้องการทราบว่าต้องติดตั้งดวงโคมแสงสว่างจำนวนเท่าใดจึงจะเหมาะสมตามมาตรฐานสถานที่ใช้งาน เราควรเริ่มต้นพิจารณาจากข้อมูลใดก่อน” แนวคำตอบตัวอย่าง: “ควรเริ่มต้นจากการเตรียมแบบแปลนสถานที่ใช้งาน ศึกษาคู่มือมาตรฐานความเข้มของการส่องสว่าง และเตรียมเครื่องมือวัดค่าความส่องสว่าง” ยอมรับคำตอบอื่นที่มีเหตุผลสอดคล้องกับการเตรียมข้อมูลงานไฟฟ้า

3. ผู้เรียนร่วมกันอภิปรายและระบุข้อมูลเบื้องต้นที่จำเป็นต้องใช้ในการคำนวณค่าความเข้มของการส่องสว่าง พร้อมทั้งแสดงความสนใจในการเตรียมข้อมูลสถานที่ใช้งานตามที่ครูกระตุ้น

**2. ลงมือปฏิบัติหรือสำรวจสถานการณ์**

1. ครูแจกแบบแปลนสถานที่ใช้งานจำลองและใบงานสำรวจพื้นที่หน้างาน พร้อมทั้งสาธิตวิธีการใช้เครื่องมือวัดค่าความส่องสว่างและการเก็บรวบรวมข้อมูลขนาดพื้นที่ ประเภทกิจวัตร และค่าสัมประสิทธิ์การสะท้อนแสง

2. ผู้เรียนจับคู่ปฏิบัติการสำรวจพื้นที่หน้างานจากแบบแปลน บันทึกข้อมูลขนาดพื้นที่ ประเภทกิจวัตร และค่าสัมประสิทธิ์การสะท้อนแสงลงในใบงาน พร้อมทั้งฝึกใช้เครื่องมือวัดค่าความส่องสว่างตามขั้นตอนที่ครูสาธิต

3. ครูคอยให้คำแนะนำและตรวจสอบความถูกต้องของการบันทึกข้อมูลหน้างานและการใช้เครื่องมือของผู้เรียนแต่ละกลุ่มอย่างใกล้ชิด

**3. แลกเปลี่ยนความคิดเห็นและสะท้อนผลการเรียนรู้**

1. ครูมอบหมายให้แต่ละกลุ่มนำข้อมูลที่สำรวจได้มาวิเคราะห์ร่วมกัน และตั้งคำถามกระตุ้นความคิด: “เพราะเหตุใดประเภทกิจวัตรและค่าสัมประสิทธิ์การสะท้อนแสงจึงส่งผลต่อการกำหนดค่าความเข้มของการส่องสว่างของสถานที่ใช้งาน” แนวคำตอบตัวอย่าง: “เพราะประเภทกิจวัตรที่แตกต่างกันมีความต้องการความส่องสว่างไม่เท่ากัน และค่าสัมประสิทธิ์การสะท้อนแสงของผนัง เพดาน และพื้น จะมีผลต่อการสูญเสียแสงสว่างภายในห้องซึ่งต้องนำมาพิจารณาในการคำนวณ” ยอมรับแนวคำตอบที่อิงหลักการทางแสงสว่าง

2. ผู้เรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหาที่พบระหว่างการสำรวจพื้นที่หน้างานและการรวบรวมข้อมูล พร้อมรับฟังข้อเสนอแนะจากเพื่อนและครู

**4. สรุปองค์ความรู้จากกิจกรรม**

1. ครูอธิบายเชื่อมโยงข้อมูลจากการสำรวจเข้าสู่ขั้นตอนการคำนวณ โดยแสดงสูตรการคำนวณความเข้มของการส่องสว่างและสูตรลูเมนสำหรับการหาจำนวนดวงโคมตามสถานที่ใช้งาน พร้อมทั้งตั้งคำถาม: “ถ้าพื้นที่ใช้งานมีขนาดใหญ่ขึ้นและค่าสัมประสิทธิ์การสะท้อนแสงลดลง การคำนวณหาจำนวนดวงโคมจะต้องปรับเปลี่ยนตัวแปรใด

ในสูตรลูเมนอย่างไร” แนวคำตอบตัวอย่าง: “ต้องปรับค่าสัมประสิทธิ์การใช้ประโยชน์และการบำรุงรักษาในสูตรลูเมนให้สอดคล้องกับสภาพพื้นที่จริง เพื่อให้ได้จำนวนดวงโคมที่ถูกต้องแม่นยำ” ยอมรับคำตอบอื่นที่อธิบายตามหลักการคำนวณ

2. ผู้เรียนร่วมกันสรุปขั้นตอนการคำนวณหาค่าความเข้มของการส่องสว่างและจำนวนดวงโคมตามสถานที่ใช้งาน และบันทึกข้อสรุปลงในสมุดบันทึกการเรียนรู้

**5. ประยุกต์ใช้และประเมินผล**

1. ครูมอบหมายภาระงานให้ผู้เรียนแต่ละคนปฏิบัติการคำนวณหาค่าความเข้มของการส่องสว่างที่ต้องการและจำนวนดวงโคมที่ต้องใช้ตามสถานที่ใช้งานจริงจากโจทย์ที่กำหนด พร้อมทั้งตรวจสอบผลการคำนวณเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานความส่องสว่าง

2. ผู้เรียนลงมือคำนวณและตรวจสอบผลการคำนวณด้วยตนเองตามขั้นตอน พร้อมส่งมอบงานคำนวณให้ครูประเมินผล ครูให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อพัฒนาทักษะการคำนวณของผู้เรียน

**7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้**

1. แบบแปลนสถานที่ใช้งานจำลอง

2. คู่มือมาตรฐานความเข้มของการส่องสว่าง

3. เครื่องมือวัดค่าความส่องสว่าง (Lux Meter)

4. ใบงานการสำรวจและคำนวณหาความเข้มของการส่องสว่าง

**8. หลักฐานการเรียนรู้**

**8.1 หลักฐานความรู้**

1. แบบทดสอบวัดความรู้เรื่องสูตรและหลักการคำนวณความเข้มของการส่องสว่าง

2. บันทึกคำตอบจากการอภิปรายในชั้นเรียน

**8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน**

1. ใบงานการสำรวจพื้นที่หน้างานและการรวบรวมข้อมูล

2. ชิ้นงานการคำนวณหาความเข้มของการส่องสว่างและจำนวนดวงโคมตามสถานที่ใช้งาน

**9. การวัดและประเมินผล**

**9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน**

1. เตรียมแบบแปลนสถานที่ใช้งาน คู่มือมาตรฐานความเข้มของการส่องสว่าง และเครื่องมือวัดค่าความส่องสว่างตามสถานที่ใช้งานได้อย่างถูกต้องครบถ้วน

2. สำรวจพื้นที่หน้างานและรวบรวมข้อมูลขนาดพื้นที่ ประเภทกิจวัตร และค่าสัมประสิทธิ์การสะท้อนแสงตามสถานที่ใช้งานได้อย่างถูกต้อง

3. คำนวณหาค่าความเข้มของการส่องสว่างที่ต้องการและจำนวนดวงโคมที่ต้องใช้ตามสถานที่ใช้งานโดยใช้สูตรลูเมนได้อย่างถูกต้องตามหลักการ

4. ตรวจสอบผลการคำนวณค่าความเข้มของการส่องสว่างเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานความส่องสว่างของสถานที่ใช้งานได้อย่างถูกต้อง

5. จัดเก็บเอกสารการคำนวณและรายงานผลการประเมินความเข้มของการส่องสว่างตามสถานที่ใช้งานในรูปแบบไฟล์ดิจิทัลได้อย่างเรียบร้อยสมบูรณ์

**9.2 วิธีการประเมิน**

1. การทดสอบความรู้ความเข้าใจ

2. การสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงานและการสำรวจพื้นที่

3. การตรวจใบงานและชิ้นงานการคำนวณ

**9.3 เครื่องมือประเมิน**

1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

2. แบบประเมินพฤติกรรมปฏิบัติงาน

3. แบบประเมินชิ้นงานการคำนวณ

**10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้**

**10.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้**

**10.2 ปัญหาที่พบ**

**10.3 แนวทางแก้ปัญหา**

(นายบัญญัติ พรมเลข)

ครูผู้สอน

( ..... )

หัวหน้าแผนกวิชา

| | | |
|---|---|---|
| | **ใบความรู้ ที่ 5** | หน่วยที่ 5 |
| | รหัสวิชา 20104-2023 ชื่อวิชา การส่องสว่าง | สอนครั้งที่ 5 |
| | ชื่อหน่วยการเรียนรู้ คำนวณหาความเข้มของการส่องสว่างตามสถานที่ใช้งาน | ทฤษฎี 4 ชม.<br>ปฏิบัติ 0 ชม. |
| ชื่อเรื่อง/งาน คำนวณหาความเข้มของการส่องสว่างตามสถานที่ใช้งาน | | |

**1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน:**

ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจและสามารถคำนวณหาความเข้มของการส่องสว่างตามสถานที่ใช้งาน ตลอดจนปฏิบัติงานและมีเจตคติที่ดีต่อการปฏิบัติงานอาชีพช่างไฟฟ้า

**'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'**

บูรณาการกับการปฏิบัติงานระบบไฟฟ้าและการประเมินพลังงานในอาคาร

**3. สมรรถนะประจำหน่วย:**

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับ แสดงความรู้เกี่ยวกับการเตรียมข้อมูล การสำรวจพื้นที่ การคำนวณหาความเข้มของการส่องสว่าง และการตรวจสอบผลการคำนวณตามมาตรฐานสถานที่ใช้งาน

3.2 คำนวณหาความเข้มของการส่องสว่าง และ สถานที่ใช้งาน ตามคู่มือมาตรฐานความเข้มของการส่องสว่าง

**4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:**

**4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)**

4.1.1 ระบุสูตรการคำนวณความเข้มของการส่องสว่างได้ถูกต้อง

4.1.2 อธิบายลักษณะของสถานที่ใช้งานเพื่อการคำนวณได้ถูกต้อง

4.1.3 คำนวณหาความเข้มของการส่องสว่างตามสถานที่ใช้งานได้ถูกต้อง

**4.2 ด้านทักษะพิสัย (S)**

4.2.1 คำนวณหาความเข้มของการส่องสว่าง และ สถานที่ใช้งานได้ถูกต้อง

**4.3 ด้านจิตพิสัย (A)**

4.3.1 สนใจการเตรียมข้อมูลสถานที่ใช้งานและการสำรวจพื้นที่หน้างานได้

**5. เนื้อหาสาระ**

**1. การเตรียมแบบแปลนและคู่มือมาตรฐานความเข้มของการส่องสว่าง**

1.1 การเตรียมความพร้อมก่อนการคำนวณเริ่มต้นด้วยการศึกษาแบบแปลนทางสถาปัตยกรรมและวิศวกรรมของสถานที่ใช้งานเพื่อให้ทราบมิติและโครงสร้างทางกายภาพ แบบแปลนดังกล่าวช่วยให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถกำหนดขอบเขตพื้นที่และตำแหน่งที่จะทำการประเมินได้อย่างแม่นยำชัดเจน

1.2 คู่มือมาตรฐานความเข้มของการส่องสว่างเป็นเอกสารอ้างอิงสำคัญที่กำหนดค่าความสว่างขั้นต่ำตามประเภทของกิจกรรมการทำงาน ผู้ปฏิบัติงานจำเป็นต้องศึกษาและเลือกใช้เกณฑ์มาตรฐานให้สอดคล้องกับกฎระเบียบความปลอดภัยและข้อกำหนดของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

1.3 การเตรียมเครื่องมือวัดค่าความส่องสว่างหรือลักซ์มิเตอร์ที่มีการสอบเทียบความถูกต้องแล้วถือเป็นขั้นตอนสำคัญในการตรวจสอบข้อมูลหน้างาน เครื่องมือเหล่านี้ช่วยสนับสนุนการเก็บข้อมูลภาคสนามและการตรวจสอบผลการคำนวณเทียบกับเกณฑ์จริงได้อย่างน่าเชื่อถือ

**ตัวอย่าง 1:** ตัวอย่างการใช้แบบแปลน: ตรวจสอบแบบแปลนชั้น 2 ของอาคารสำนักงานเพื่อแบ่งโซนพื้นที่ห้องทำงานและทางเดิน

**ตัวอย่าง 2:** ตัวอย่างการใช้คู่มือ: อ้างอิงมาตรฐานความส่องสว่างสำหรับงานสำนักงานทั่วไปที่กำหนดไว้ที่ 500 ลักซ์

**2. การสำรวจพื้นที่หน้างานและการรวบรวมข้อมูลพื้นฐาน**

2.1 การสำรวจพื้นที่หน้างานจริงช่วยให้ผู้ปฏิบัติงานได้รับข้อมูลสภาพแวดล้อมที่อาจไม่ปรากฏในแบบแปลน เช่น สิ่งกีดขวางหรือลักษณะการจัดวางเฟอร์นิเจอร์ ข้อมูลเหล่านี้มีผลโดยตรงต่อการกระจายแสงและการเลือกตำแหน่งติดตั้งดวงโคมในขั้นตอนต่อไป

2.2 การรวบรวมข้อมูลขนาดพื้นที่ประกอบด้วยการวัดความกว้าง ความยาว และความสูงจากพื้นถึงระนาบการทำงานเพื่อให้ได้ค่าพื้นที่รวมที่ถูกต้อง ข้อมูลขนาดพื้นที่นี้จะถูกนำไปใช้ในสูตรการคำนวณลูเมนเพื่อหาจำนวนดวงโคมที่เหมาะสม

2.3 ประเภทกิจวัตรและลักษณะการใช้งานของพื้นที่ช่วยกำหนดความต้องการแสงสว่างที่แตกต่างกันตามลักษณะงาน เช่น งานละเอียดหรือเน้นการมองเห็นย่อมต้องการความสว่างสูงกว่าพื้นที่ส่วนกลาง การทำความเข้าใจประเภทกิจวัตรจึงช่วยให้การกำหนดค่าลักซ์เป้าหมายมีความแม่นยำ

**ตัวอย่าง 1:** ตัวอย่างการสำรวจขนาดห้องเรียน: กว้าง 8 เมตร ยาว 10 เมตร และความสูงระนาบทำงาน 0.75 เมตร

**ตัวอย่าง 2:** ตัวอย่างการพิจารณาประเภทกิจวัตร: ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ต้องการการมองเห็นจอภาพและแป้นพิมพ์อย่างชัดเจน

**3. การกำหนดค่าสัมประสิทธิ์การสะท้อนแสงและค่าการบำรุงรักษา**

3.1 ค่าสัมประสิทธิ์การสะท้อนแสงของพื้น ผนัง และเพดานมีอิทธิพลอย่างมากต่อปริมาณแสงที่สะท้อนภายในห้อง วัสดุที่มีสีอ่อนและผิวเรียบจะมีค่าสัมประสิทธิ์การสะท้อนแสงสูงทำให้ใช้แสงสว่างได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

3.2 การประเมินค่าสัมประสิทธิ์การสะท้อนแสงทำได้โดยการเทียบเคียงสีและพื้นผิววัสดุจริงกับตารางมาตรฐานในคู่มือวิศวกรรมแสงสว่าง ข้อมูลนี้ถูกนำไปใช้ร่วมกับดัชนีห้องเพื่อหาค่าสัมประสิทธิ์การใช้ประโยชน์ของดวงโคม

3.3 ค่าการบำรุงรักษาหรือตัวประกอบการเสื่อมสภาพเป็นค่าเผื่อการลดลงของความสว่างตามอายุการใช้งานและการสะสมของฝุ่นละออง การคำนวณที่แม่นยำต้องนำค่านี้มาพิจารณาเพื่อให้มั่นใจว่าแสงสว่างจะยังคงเพียงพอตลอดอายุการใช้งาน

**ตัวอย่าง 1:** ตารางค่าสัมประสิทธิ์การสะท้อนแสง: เพดานสีขาว (70%) ผนังสีครีม (50%) และพื้นสีเทาเข้ม (20%)

**ตัวอย่าง 2:** ค่าการบำรุงรักษา (Maintenance Factor) ทั่วไปสำหรับอาคารสำนักงานในร่มมักกำหนดไว้ที่ช่วง 0.70 ถึง 0.80

**4. การคำนวณหาค่าความเข้มของการส่องสว่างและจำนวนดวงโคมด้วยสูตรลูเมน**

4.1 สูตรลูเมน (Lumen Method) เป็นวิธีมาตรฐานในการคำนวณหาจำนวนดวงโคมที่ต้องการสำหรับพื้นที่ภายในอาคาร โดยอาศัยความสัมพันธ์ระหว่างความส่องสว่าง พื้นที่ ค่าสัมประสิทธิ์การใช้ประโยชน์ และค่าการบำรุงรักษา

4.2 ขั้นตอนการคำนวณเริ่มต้นจากการคำนวณค่าฟลักซ์ส่องสว่างรวมที่ต้องการในห้อง จากนั้นจึงนำไปหารด้วยค่าฟลักซ์ส่องสว่างต่อหลอดและตัวประกอบการใช้งานเพื่อให้ได้จำนวนดวงโคมที่ต้องติดตั้ง

4.3 การคำนวณความเข้มของการส่องสว่างต้องมีความละเอียดรอบคอบเพื่อป้องกันปัญหาแสงสว่างไม่เพียงพอหรือการใช้พลังงานไฟฟ้าเกินความจำเป็น ผลลัพธ์จำนวนดวงโคมที่คำนวณได้จะต้องนำมาปัดเศษขึ้นให้เหมาะสมกับการจัดวางจริงบนฝ้าเพดาน

**ตัวอย่าง 1:** สูตรการคำนวณ: $N = (E \times A) / (n \times LF \times UF)$ โดยที่ E คือความส่องสว่าง (Lux) และ A คือพื้นที่ (ตร.ม.)

**ตัวอย่าง 2:** ตัวอย่างการคำนวณ: ห้องขนาด 50 ตารางเมตร ต้องการความสว่าง 400 ลักซ์ หลอดไฟให้แสงสว่าง 2000 ลูเมนต่อหลอด คำนวณหาจำนวนดวงโคมสำหรับติดตั้ง

**5. การตรวจสอบผลการคำนวณและการเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน**

5.1 การตรวจสอบผลการคำนวณเป็นขั้นตอนควบคุมคุณภาพที่สำคัญก่อนนำแบบไปเสนอหรือปฏิบัติงานจริง ผู้ปฏิบัติงานต้องนำผลลัพธ์จำนวนดวงโคมและการกระจายแสงมาเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานความส่องสว่างที่กำหนดไว้ในกฎกระทรวงหรือคู่มือวิศวกรรม

5.2 หากผลการคำนวณแสดงว่าค่าความสว่างต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน ผู้ปฏิบัติงานจะต้องปรับปรุงการออกแบบ เช่น เพิ่มจำนวนดวงโคม เปลี่ยนชนิดหลอดไฟที่มีประสิทธิภาพสูงขึ้น หรือปรับปรุงค่าสัมประสิทธิ์การสะท้อนแสงของห้อง

5.3 การจัดทำรายงานสรุปผลการประเมินและการจัดเก็บเอกสารคำนวณในรูปแบบดิจิทัลช่วยให้การสืบค้นและการส่งมอบงานมีความเป็นระเบียบเรียบร้อย พร้อมทั้งเป็นฐานข้อมูลสำหรับงานปรับปรุงระบบแสงสว่างในอนาคต

**ตัวอย่าง 1:** เกณฑ์เปรียบเทียบ: ค่าความสว่างคำนวณได้ 520 ลักซ์ เทียบกับมาตรฐานสำนักงานที่กำหนด 500 ลักซ์ ถือว่าผ่านเกณฑ์

**ตัวอย่าง 2:** รูปแบบรายงานดิจิทัล: ไฟล์สเปรดชีตการคำนวณและแบบแปลนติดตั้งระบบไฟฟ้าแสงสว่าง

**6. บทสรุป**

ใบความรู้นี้ครอบคลุมเนื้อหาตั้งแต่การเตรียมแบบแปลน การสำรวจพื้นที่หน้างาน การกำหนดค่าสัมประสิทธิ์การใช้สูตรลูเมนคำนวณจำนวนดวงโคม ตลอดจนการตรวจสอบผลเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้และทักษะในการออกแบบและประเมินระบบแสงสว่างตามหลักวิศวกรรมไฟฟ้าได้อย่างถูกต้อง

## 6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

1. จงอธิบายความสำคัญของการสำรวจพื้นที่หน้างานก่อนเริ่มคำนวณหาความเข้มของการส่องสว่าง

2. จงระบุองค์ประกอบตัวแปรในสูตรลูเมนสำหรับการคำนวณหาจำนวนดวงโคมมาให้ครบถ้วน

3. หากห้องทำงานมีขนาด 60 ตารางเมตร ต้องการความสว่าง 500 ลักซ์ และดวงโคมให้ฟลักซ์ส่องสว่าง 3000 ลูเมน โดยมีค่า CU เท่ากับ 0.6 และ MF เท่ากับ 0.8 จงคำนวณหาจำนวนดวงโคมที่ต้องติดตั้ง

## 7. อภิธานศัพท์

**ความส่องสว่าง (Illuminance)** — ปริมาณฟลักซ์ส่องสว่างที่ตกกระทบลงบนพื้นที่หนึ่งหน่วย มีหน่วยเป็นลักซ์ (Lux)

**ฟลักซ์ส่องสว่าง (Luminous Flux)** — พลังงานแสงทั้งหมดที่แผ่ออกมาจากแหล่งกำเนิดแสงในทุกทิศทาง มีหน่วยเป็นลูเมน (Lumen)

**ค่าสัมประสิทธิ์การใช้ประโยชน์ (Coefficient of Utilization: CU)** — อัตราส่วนระหว่างฟลักซ์ส่องสว่างที่ตกลงบนระนาบการทำงานกับฟลักซ์ส่องสว่างทั้งหมดจากดวงโคม

**ค่าการบำรุงรักษา (Maintenance Factor: MF)** — ตัวประกอบที่ใช้เผื่อการลดลงของความสว่างเนื่องจากความสกปรกของดวงโคมและหลอดไฟเสื่อมสภาพตามเวลา

## 8. เอกสารอ้างอิง

| | | |
|---|---|---|
| | **ใบกิจกรรม ที่ 5** | หน่วยที่ 5 |
| | รหัสวิชา 20104-2023 ชื่อวิชา การส่องสว่าง | สอนครั้งที่ 5 |
| | ชื่อหน่วยการเรียนรู้ คำนวณหาความเข้มของการส่องสว่างตามสถานที่ใช้งาน | ทฤษฎี 4 ชม.<br>ปฏิบัติ 0 ชม. |
| ชื่อเรื่อง/งาน คำนวณหาความเข้มของการส่องสว่างตามสถานที่ใช้งาน | | |

**1. ผลลัพธ์การเรียนรู้การปฏิบัติกิจกรรม:**

ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจและสามารถคำนวณหาความเข้มของการส่องสว่างตามสถานที่ใช้งาน ตลอดจนปฏิบัติงานและมีเจตคติที่ดีต่อการปฏิบัติงานอาชีพช่างไฟฟ้า

**'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'**

บูรณาการกับการปฏิบัติงานระบบไฟฟ้าและการประเมินพลังงานในอาคาร

**3. สมรรถนะประจำกิจกรรม:**

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับการเตรียมข้อมูล การสำรวจพื้นที่ การคำนวณหาความเข้มของการส่องสว่าง และการตรวจสอบผลการคำนวณตามมาตรฐานสถานที่ใช้งาน

3.2 คำนวณหาความเข้มของการส่องสว่าง และ สถานที่ใช้งาน ตามคู่มือมาตรฐานความเข้มของการส่องสว่าง

**4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:**

**4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)**

4.1.1 ระบุสูตรการคำนวณความเข้มของการส่องสว่างได้ถูกต้อง

4.1.2 อธิบายลักษณะของสถานที่ใช้งานเพื่อการคำนวณได้ถูกต้อง

4.1.3 คำนวณหาความเข้มของการส่องสว่างตามสถานที่ใช้งานได้ถูกต้อง

**4.2 ด้านทักษะพิสัย (S)**

4.2.1 คำนวณหาความเข้มของการส่องสว่าง และ สถานที่ใช้งานได้ถูกต้อง

**4.3 ด้านจิตพิสัย (A)**

4.3.1 สนใจการเตรียมข้อมูลสถานที่ใช้งานและการสำรวจพื้นที่หน้างานได้

**5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์:**

5.1 แบบแปลนสถานที่ใช้งาน

5.2 คู่มือมาตรฐานความเข้มของการส่องสว่าง

5.3 เครื่องมือวัดค่าความส่องสว่าง (Lux Meter)

5.4 เครื่องมือสำหรับจดบันทึกและอุปกรณ์สำรวจหน้างาน

5.5 คอมพิวเตอร์พร้อมโปรแกรมตารางคำนวณสำหรับคำนวณค่าลูเมนและจัดเก็บรายงาน

## 6. ขั้นตอนการทำกิจกรรม

1. เตรียมแบบแปลนสถานที่ใช้งาน คู่มือมาตรฐานความเข้มของการส่องสว่าง และเครื่องมือวัดค่าความส่องสว่างตามสถานที่ใช้งาน พร้อมทั้งทบทวนสูตรการคำนวณความเข้มของการส่องสว่าง

2. สำรวจพื้นที่หน้างานและรวบรวมข้อมูลขนาดพื้นที่ ประเภทกิจวัตร และค่าสัมประสิทธิ์การสะท้อนแสงตามสถานที่ใช้งานจริง

3. คำนวณหาค่าความเข้มของการส่องสว่างที่ต้องการและจำนวนดวงโคมที่ต้องใช้ตามสถานที่ใช้งานโดยใช้สูตรลูเมน

4. ตรวจสอบผลการคำนวณค่าความเข้มของการส่องสว่างเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานความส่องสว่างของสถานที่ใช้งาน

5. จัดเก็บเอกสารการคำนวณและรายงานผลการประเมินความเข้มของการส่องสว่างตามสถานที่ใช้งานในรูปแบบไฟล์ดิจิทัล

## 7. สรุปและอภิปราย

นักเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปผลเกี่ยวกับการเลือกใช้คู่มือมาตรฐาน การเก็บข้อมูลขนาดพื้นที่และค่าสัมประสิทธิ์การสะท้อนแสง ตลอดจนความแม่นยำในการคำนวณจำนวนดวงโคมด้วยสูตรลูเมน เพื่อให้แสงสว่างภายในสถานที่ใช้งานเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานความปลอดภัยและความประหยัดพลังงาน

## 8. การประเมินผล

ประเมินผลจากความถูกต้องในการระบุสูตรและคำนวณค่าความเข้มของการส่องสว่าง ความถูกต้องของการสำรวจและรวบรวมข้อมูลสถานที่ใช้งาน ความสอดคล้องของผลการคำนวณกับเกณฑ์มาตรฐาน และความครบถ้วนในการจัดทำรายงานผลการประเมินในรูปแบบไฟล์ดิจิทัล

## 9. เอกสารอ้างอิง

1. แบบแปลนสถานที่ใช้งานจำลอง

2. คู่มือมาตรฐานความเข้มของการส่องสว่าง

3. เครื่องมือวัดค่าความส่องสว่าง (Lux Meter)

4. ใบงานการสำรวจและคำนวณหาความเข้มของการส่องสว่าง

| | | |
|---|---|---|
| | **ใบงาน ที่ 5** | หน่วยที่ 5 |
| | รหัสวิชา 20104-2023 ชื่อวิชา การส่องสว่าง | สอนครั้งที่ 5 |
| | ชื่อหน่วยการเรียนรู้ คำนวณหาความเข้มของการส่องสว่างตามสถานที่ใช้งาน | ทฤษฎี 4 ชม.<br>ปฏิบัติ 0 ชม. |
| ชื่อเรื่อง/งาน คำนวณหาความเข้มของการส่องสว่างตามสถานที่ใช้งาน | | |

**1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน:**

ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจและสามารถคำนวณหาความเข้มของการส่องสว่างตามสถานที่ใช้งาน ตลอดจนปฏิบัติงานและมีเจตคติที่ดีต่อการปฏิบัติงานอาชีพช่างไฟฟ้า

**'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'**

บูรณาการกับการปฏิบัติงานระบบไฟฟ้าและการประเมินพลังงานในอาคาร

**3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน:**

3.1 คำนวณหาความเข้มของการส่องสว่าง และ สถานที่ใช้งาน ตามคู่มือมาตรฐานความเข้มของการส่องสว่าง

**4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:**

**4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)**

4.1.1 ระบุสูตรการคำนวณความเข้มของการส่องสว่างได้ถูกต้อง

4.1.2 อธิบายลักษณะของสถานที่ใช้งานเพื่อการคำนวณได้ถูกต้อง

4.1.3 คำนวณหาความเข้มของการส่องสว่างตามสถานที่ใช้งานได้ถูกต้อง

**4.2 ด้านทักษะพิสัย (S)**

4.2.1 คำนวณหาความเข้มของการส่องสว่าง และ สถานที่ใช้งานได้ถูกต้อง

**4.3 ด้านจิตพิสัย (A)**

4.3.1 สนใจการเตรียมข้อมูลสถานที่ใช้งานและการสำรวจพื้นที่หน้างานได้

ยังไม่มีข้อมูล

**5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์:**

5.1 แบบแปลนอาคารสถานที่ใช้งาน

5.2 คู่มือมาตรฐานความเข้มของการส่องสว่าง

5.3 เครื่องมือวัดค่าความส่องสว่าง (Lux Meter)

5.4 เครื่องคิดเลขและอุปกรณ์บันทึกข้อมูล

**มาตรฐานงาน (Work Standard)**

ปฏิบัติตามมาตรฐานการคำนวณแสงสว่างในอาคารและคู่มือความปลอดภัยด้านแสงสว่างของสถานประกอบการ

**สถานการณ์งาน (Job Scenario)**

มอบหมายให้ผู้เรียนสำรวจพื้นที่หน้างานจริง รวบรวมข้อมูลขนาดพื้นที่ ประเภทกิจวัตร และคำนวณหาจำนวนดวงโคมที่เหมาะสมตามสูตรลูเมน พร้อมตรวจสอบกับเกณฑ์มาตรฐาน

## 6. ความปลอดภัย/ข้อควรระวัง

⚠ ตรวจสอบความปลอดภัยของอุปกรณ์ไฟฟ้าและเครื่องมือวัดก่อนใช้งานทุกครั้ง

⚠ สวมใส่อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล เช่น รองเท้าเซฟตี้ ขณะสำรวจพื้นที่หน้างาน

⚠ ระมัดระวังในการปฏิบัติงานบริเวณพื้นที่สูงหรือมีกระแสไฟฟ้า

## 7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

1. เตรียมแบบแปลนสถานที่ใช้งาน คู่มือมาตรฐานความเข้มของการส่องสว่าง และเครื่องมือวัดค่าความส่องสว่าง
2. สำรวจพื้นที่หน้างานและรวบรวมข้อมูลขนาดพื้นที่ ประเภทกิจวัตร และค่าสัมประสิทธิ์การสะท้อนแสงตามสถานที่ใช้งาน
3. คำนวณหาค่าความเข้มของการส่องสว่างที่ต้องการและจำนวนดวงโคมที่ต้องใช้ตามสถานที่ใช้งานโดยใช้สูตรลูเมน
4. ตรวจสอบผลการคำนวณค่าความเข้มของการส่องสว่างเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานความส่องสว่างของสถานที่ใช้งาน
5. จัดเก็บเอกสารการคำนวณและรายงานผลการประเมินความเข้มของการส่องสว่างตามสถานที่ใช้งานในรูปแบบไฟล์ดิจิทัล

## 8. ใบงานสำหรับผู้เรียน

1. ศึกษาคู่มือมาตรฐานและเตรียมแบบแปลนพื้นที่ใช้งาน
2. ดำเนินการสำรวจพื้นที่จริงและบันทึกค่าตัวแปรที่จำเป็น
3. คำนวณหาจำนวนดวงโคมด้วยสูตรลูเมนอย่างถูกต้อง
4. เปรียบเทียบผลการคำนวณกับเกณฑ์มาตรฐานและจัดทำรายงาน

## 9. ข้อผิดพลาดที่พบบ่อย

1. เลือกใช้ค่าสัมประสิทธิ์การสะท้อนแสงไม่สอดคล้องกับวัสดุจริงของห้อง
2. แทนค่าตัวแปรในสูตรลูเมนผิดพลาด
3. ไม่ตรวจสอบผลลัพธ์กับเกณฑ์มาตรฐานความส่องสว่าง

## 10. คำถามสะท้อนคิด (Reflection)

1. การคำนวณแสงสว่างมีความสำคัญต่อการประหยัดพลังงานและการปฏิบัติงานในพื้นที่อย่างไร

2. อุปสรรคในการสำรวจพื้นที่หน้างานและวิธีแก้ไขคืออะไร

## 11. เกณฑ์การประเมิน (Rubric)

| ด้าน | ดีมาก | ดี | พอใช้ | ต้องปรับปรุง |
|---|---|---|---|---|
| K | ระบุสูตร อธิบายลักษณะสถานที่ และคำนวณความเข้มการส่องสว่างได้ถูกต้องครบถ้วนสมบูรณ์ | ระบุสูตรและอธิบายลักษณะสถานที่ได้ถูกต้องแต่มีข้อผิดพลาดเล็กน้อยในการคำนวณ | ระบุสูตรหรืออธิบายลักษณะสถานที่ได้บางส่วนและการคำนวณมีความคลาดเคลื่อนมาก | ไม่สามารถระบุสูตร อธิบายลักษณะ หรือคำนวณได้ถูกต้องเลย |
| S | ใช้เครื่องมือ สำรวจพื้นที่และคำนวณจำนวนดวงโคมได้อย่างคล่องแคล่วและถูกต้องแม่นยำ | ปฏิบัติงานตามขั้นตอนได้ดี ใช้เครื่องมือได้ถูกต้องแต่อาจต้องมีคำแนะนำเพิ่มเติมเล็กน้อย | ปฏิบัติงานได้บางขั้นตอน ต้องได้รับคำแนะนำบ่อยครั้งในการใช้เครื่องมือและการคำนวณ | ไม่สามารถปฏิบัติงานตามขั้นตอนที่กำหนดได้ |
| A | มีความสนใจ ตระหนักถึงความสำคัญ และปฏิบัติงานด้วยความรอบคอบจนเป็นนิสัย | มีความสนใจและให้ความร่วมมือในการปฏิบัติงานเป็นอย่างดี | ปฏิบัติงานด้วยความสนใจในระดับปานกลาง ต้องคอยกระตุ้นเตือน | ขาดความสนใจและไม่ให้ความร่วมมือในการปฏิบัติงาน |
| Ap | เลือกใช้คู่มือ รวบรวมข้อมูล และจัดทำรายงานผลการประเมินได้อย่างสมบูรณ์แบบ | สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ในการรวบรวมข้อมูลและจัดทำรายงานได้ดี | ประยุกต์ใช้ความรู้ได้จำกัด รายงานข้อมูลไม่ครบถ้วน | ไม่สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ในการจัดทำรายงานได้ |

## 12. Checklist สำหรับครูผู้สอน

☐ การเตรียมเครื่องมือและแบบแปลนของผู้เรียน

☐ ความถูกต้องของการเก็บข้อมูลหน้างาน

☐ ความถูกต้องของการคำนวณตามสูตรลูเมน

☐ ความสอดคล้องของผลการคำนวณกับเกณฑ์มาตรฐาน

☐ ความสมบูรณ์ของรายงานในรูปแบบไฟล์ดิจิทัล

## 13. ผลงานที่ต้องส่ง

1. แบบฟอร์มบันทึกข้อมูลการสำรวจพื้นที่หน้างาน

2. กระดาษทดการคำนวณหาจำนวนดวงโคมด้วยสูตรลูเมน

3. รายงานผลการประเมินความเข้มของการส่องสว่างในรูปแบบไฟล์ดิจิทัล

| | | |
|---|---|---|
| | **ใบมอบหมายงาน ที่ 5** | หน่วยที่ 5 |
| | รหัสวิชา 20104-2023 ชื่อวิชา การส่องสว่าง | สอนครั้งที่ 5 |
| | ชื่อหน่วยการเรียนรู้ คำนวณหาความเข้มของการส่องสว่างตามสถานที่ใช้งาน | ทฤษฎี 4 ชม.<br>ปฏิบัติ 0 ชม. |
| ชื่อเรื่อง/งาน คำนวณหาความเข้มของการส่องสว่างตามสถานที่ใช้งาน | | |

**1. ผลงานหรือผลการปฏิบัติงาน:**

ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจและสามารถคำนวณหาความเข้มของการส่องสว่างตามสถานที่ใช้งาน ตลอดจนปฏิบัติงานและมีเจตคติที่ดีต่อการปฏิบัติงานอาชีพช่างไฟฟ้า

**'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'**

บูรณาการกับการปฏิบัติงานระบบไฟฟ้าและการประเมินพลังงานในอาคาร

**3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน:**

3.1 คำนวณหาความเข้มของการส่องสว่าง และ สถานที่ใช้งาน ตามคู่มือมาตรฐานความเข้มของการส่องสว่าง

**4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:**

**4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)**

4.1.1 ระบุสูตรการคำนวณความเข้มของการส่องสว่างได้ถูกต้อง

4.1.2 อธิบายลักษณะของสถานที่ใช้งานเพื่อการคำนวณได้ถูกต้อง

4.1.3 คำนวณหาความเข้มของการส่องสว่างตามสถานที่ใช้งานได้ถูกต้อง

**4.2 ด้านทักษะพิสัย (S)**

4.2.1 คำนวณหาความเข้มของการส่องสว่าง และ สถานที่ใช้งานได้ถูกต้อง

**4.3 ด้านจิตพิสัย (A)**

4.3.1 สนใจการเตรียมข้อมูลสถานที่ใช้งานและการสำรวจพื้นที่หน้างานได้

**5. รายละเอียดของงาน**

ให้ผู้เรียนปฏิบัติงานสำรวจพื้นที่หน้างาน รวบรวมข้อมูลขนาดพื้นที่ ประเภทกิจวัตร และค่าสัมประสิทธิ์การสะท้อนแสง จากนั้นคำนวณหาค่าความเข้มของการส่องสว่างที่ต้องการและจำนวนดวงโคมโดยใช้สูตรลูเมน พร้อมทั้งตรวจสอบผลการคำนวณเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานความส่องสว่างของสถานที่ใช้งาน และจัดทำรายงานในรูปแบบไฟล์ดิจิทัล

## 6. กำหนดเวลาส่งงาน

ภายในสัปดาห์หน้า ณ วันและเวลาที่กำหนดส่งงาน

## 7. แนวทางในการปฏิบัติงาน

1. เตรียมแบบแปลนสถานที่ใช้งาน คู่มือมาตรฐานความเข้มของการส่องสว่าง และเครื่องมือวัดค่าความส่องสว่าง 2. สำรวจพื้นที่หน้างานและรวบรวมข้อมูลขนาดพื้นที่ ประเภทกิจวัตร และค่าสัมประสิทธิ์การสะท้อนแสง 3. คำนวณหาค่าความเข้มของการส่องสว่างและจำนวนดวงโคมโดยใช้สูตรลูเมน 4. ตรวจสอบผลการคำนวณเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานความส่องสว่าง 5. จัดเก็บเอกสารการคำนวณและรายงานผลในรูปแบบไฟล์ดิจิทัล

## 8. แหล่งค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม

1. แบบแปลนสถานที่ใช้งานของวิทยาลัยเทคนิค 2. คู่มือมาตรฐานความเข้มของการส่องสว่าง 3. เอกสารประกอบการสอนวิชาการติดตั้งไฟฟ้าและแสงสว่าง

## 9. การประเมินผล

1. ความถูกต้องของการคำนวณความเข้มของการส่องสว่างและจำนวนดวงโคม 2. ความครบถ้วนของการสำรวจพื้นที่หน้างานและข้อมูลที่รวบรวม 3. การเปรียบเทียบผลการคำนวณกับเกณฑ์มาตรฐานได้อย่างถูกต้อง 4. รูปแบบและความเรียบร้อยของรายงานในรูปแบบไฟล์ดิจิทัล

## 10. ผลงานที่ต้องส่ง

1. แบบฟอร์มการสำรวจข้อมูลพื้นที่หน้างาน

2. กระดาษบันทึกผลการคำนวณความเข้มของการส่องสว่างและจำนวนดวงโคม

3. รายงานผลการประเมินความเข้มของการส่องสว่างตามสถานที่ใช้งานในรูปแบบไฟล์ดิจิทัล

| | | |
|---|---|---|
| | **ข้อสอบ ที่ 5** | หน่วยที่ 5 |
| | รหัสวิชา 20104-2023 ชื่อวิชา การส่องสว่าง | สอนครั้งที่ 5 |
| | งานหลัก MT3 ช่างไฟฟ้า - คำนวณและประเมินความเข้มของการส่องสว่าง | ทฤษฎี 4 ชม. ปฏิบัติ 0 ชม. |
| | งานย่อย ST5 คำนวณหาความเข้มของการส่องสว่างตามสถานที่ใช้งาน | จำนวน 20 ข้อ |
| ชื่อเรื่อง/งาน คำนวณหาความเข้มของการส่องสว่างตามสถานที่ใช้งาน | | |

**จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย (K):**

1. ระบุสูตรการคำนวณความเข้มของการส่องสว่างได้ถูกต้อง
2. อธิบายลักษณะของสถานที่ใช้งานเพื่อการคำนวณได้ถูกต้อง
3. คำนวณหาความเข้มของการส่องสว่างตามสถานที่ใช้งานได้ถูกต้อง

**ตอนที่ 1 ข้อสอบแบบเลือกตอบ (20 ข้อ)**

**คำชี้แจง**

1. ข้อสอบแบบเลือกตอบมีจำนวน 20 ข้อ แต่ละข้อมี 4 ตัวเลือก คือ ก. ข. ค. ง.
2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมาย ✕ ลงในกระดาษคำตอบ
3. ห้ามขีดเขียนข้อความใดๆ ลงในแบบทดสอบ

**1. ข้อใดคือขั้นตอนแรกในการคำนวณหาความเข้มของการส่องสว่างตามสถานที่ใช้งาน**

ก. การสำรวจพื้นที่หน้างานเพื่อวัดขนาด

ข. การเตรียมแบบแปลนและคู่มือมาตรฐานความเข้มของการส่องสว่าง

ค. การคำนวณหาจำนวนดวงโคม

ง. การตรวจสอบผลการคำนวณกับเกณฑ์มาตรฐาน

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — การเตรียมแบบแปลนและคู่มือมาตรฐานความเข้มของการส่องสว่าง

**2. คู่มือมาตรฐานความเข้มของการส่องสว่างถูกนำมาใช้ในขั้นตอนใด**

ก. ขั้นตอนการติดตั้งดวงโคม

ข. ขั้นตอนการทำความสะอาดโคมไฟ

ค. ขั้นตอนการเตรียมแบบแปลนและคู่มือมาตรฐาน

ง. ขั้นตอนการวัดค่าสัมประสิทธิ์การสะท้อนแสง

✓ เฉลย: ตัวเลือก ค — ขั้นตอนการเตรียมแบบแปลนและคู่มือมาตรฐาน

**3. ในการสำรวจพื้นที่หน้างาน ข้อมูลใดที่ต้องรวบรวมเพื่อใช้ในการคำนวณความส่องสว่าง**

ก. จำนวนพนักงานในพื้นที่

ข. ยี่ห้อและราคาของดวงโคม

ค. ระบบระบายอากาศภายในอาคาร

ง. ขนาดพื้นที่ ประเภทกิจวัตร และค่าสัมประสิทธิ์การสะท้อนแสง

✓ เฉลย: ตัวเลือก ง — ขนาดพื้นที่ ประเภทกิจวัตร และค่าสัมประสิทธิ์การสะท้อนแสง

**4. ข้อมูลประเภทกิจวัตรของสถานที่ใช้งานมีความสำคัญอย่างไรในการคำนวณ**

ก. ใช้กำหนดค่าความเข้มของการส่องสว่างที่ต้องการตามมาตรฐาน

ข. ใช้เลือกสีของหลอดไฟ

ค. ใช้คำนวณหาค่ากระแสไฟฟ้าที่ใช้

ง. ใช้กำหนดเวลาเปิดปิดไฟ

✓ เฉลย: ตัวเลือก ก — ใช้กำหนดค่าความเข้มของการส่องสว่างที่ต้องการตามมาตรฐาน

**5. ค่าสัมประสิทธิ์การสะท้อนแสงถูกนำมาใช้พิจารณาร่วมกับสิ่งใดในการสำรวจพื้นที่หน้างาน**

ก. ความสูงของเพดานเท่านั้น

ข. อุณหภูมิห้อง

ค. ขนาดพื้นที่และประเภทกิจวัตร

ง. จำนวนหน้า and หน้าต่าง

✓ เฉลย: ตัวเลือก ค — ขนาดพื้นที่และประเภทกิจวัตร

**6. สูตรใดที่ใช้ในการคำนวณหาจำนวนดวงโคมตามเนื้อหาที่กำหนด**

ก. สูตรกำลังไฟฟ้า

ข. สูตรโอห์ม

ค. สูตรสัมประสิทธิ์การขยาย

ง. สูตรลูเมน

✓ เฉลย: ตัวเลือก ง — สูตรลูเมน

**7. ขั้นตอนหลังจากการรวบรวมข้อมูลขนาดพื้นที่และประเภทกิจวัตรคือข้อใด**

ก. การคำนวณหาค่าความเข้มของการส่องสว่างที่ต้องการ

ข. การติดตั้งดวงโคมจริง

ค. การซื้ออุปกรณ์หลอดไฟ

ง. การรายงานผลต่อผู้บริหาร

✓ เฉลย: ตัวเลือก ก — การคำนวณหาค่าความเข้มของการส่องสว่างที่ต้องการ

**8. เมื่อได้ค่าความเข้มของการส่องสว่างที่ต้องการแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือข้อใด**

ก. การวัดขนาดพื้นที่ซ้ำ

ข. การคำนวณหาจำนวนดวงโคมโดยใช้สูตรลูเมน

ค. การทาสีผนังใหม่

ง. การเปลี่ยนแบบแปลนอาคาร

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — การคำนวณหาจำนวนดวงโคมโดยใช้สูตรลูเมน

**9. ขั้นตอนสุดท้ายในการคำนวณหาความเข้มของการส่องสว่างตามเนื้อหาคือข้อใด**

ก. การเดินสายไฟในพื้นที่

ข. การติดตั้งสวิตช์ไฟ

ค. การคำนวณต้นทุนค่าใช้จ่าย

ง. การตรวจสอบผลการคำนวณเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานความส่องสว่าง

✓ เฉลย: ตัวเลือก ง — การตรวจสอบผลการคำนวณเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานความส่องสว่าง

**10. การเปรียบเทียบผลการคำนวณกับเกณฑ์มาตรฐานมีจุดประสงค์หลักเพื่ออะไร**

ก. เพื่อคำนวณอายุการใช้งานของหลอดไฟ

ข. เพื่อให้มั่นใจว่าสถานที่ใช้งานมีความส่องสว่างถูกต้องตามมาตรฐาน

ค. เพื่อลดต้นทุนค่าหลอดไฟให้น้อยที่สุด

ง. เพื่อเพิ่มความสวยงามให้กับดวงโคม

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — เพื่อให้มั่นใจว่าสถานที่ใช้งานมีความส่องสว่างถูกต้องตามมาตรฐาน

**11. ในการสำรวจพื้นที่หน้างานเพื่อออกแบบแสงสว่าง สิ่งใดที่ไม่เกี่ยวข้องโดยตรงกับการเก็บข้อมูล**

ก. ค่าสัมประสิทธิ์การสะท้อนแสง

ข. ขนาดพื้นที่

ค. ยี่ห้อเฟอร์นิเจอร์ภายในห้อง

ง. ประเภทกิจวัตร

✓ เฉลย: ตัวเลือก ค — ยี่ห้อเฟอร์นิเจอร์ภายในห้อง

**12. หากต้องการทราบว่าสถานที่ทำงานประเภทสำนักงานต้องการความส่องสว่างเท่าใด ควรตรวจสอบจากสิ่งใด**

ก. คู่มือมาตรฐานความเข้มของการส่องสว่าง

ข. ใบเสร็จซื้อหลอดไฟ

ค. แบบแปลนโครงสร้างอาคาร

ง. คู่มือการใช้งานเครื่องปรับอากาศ

✓ เฉลย: ตัวเลือก ก — คู่มือมาตรฐานความเข้มของการส่องสว่าง

**13. หากผลการคำนวณจำนวนดวงโคมไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานความส่องสว่าง วิศวกรควรทำอย่างไร**

ก. ลดขนาดพื้นที่หน้างานในแบบแปลน

ข. ละเลยผลการคำนวณและติดตั้งทันที

ค. ทบทวนและปรับปรุงการคำนวณใหม่

ง. เปลี่ยนประเภทกิจวัตรในพื้นที่

✓ เฉลย: ตัวเลือก ค — ทบทวนและปรับปรุงการคำนวณใหม่

**14. ข้อใดอธิบายความสัมพันธ์ของการสำรวจพื้นที่กับการใช้สูตรลูเมนได้ถูกต้องที่สุด**

ก. สูตรลูเมนใช้แทนการสำรวจพื้นที่หน้างาน

ข. ข้อมูลจากการสำรวจจะถูกนำมาใช้เป็นตัวแปรในสูตรลูเมน

ค. ไม่มีความเกี่ยวข้องกันระหว่างการสำรวจและสูตรลูเมน

ง. การสำรวจพื้นที่ทำหลังจากคำนวณสูตรลูเมนเสร็จแล้ว

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — ข้อมูลจากการสำรวจจะถูกนำมาใช้เป็นตัวแปรในสูตรลูเมน

**15. สาระการเรียนรู้ใดที่เกี่ยวข้องกับการรวบรวมข้อมูลเพื่อเตรียมพร้อมก่อนการคำนวณ**

ก. การติดตั้งและบำรุงรักษาดวงโคม

ข. การทดสอบการทำงานของสวิตช์

ค. การตรวจสอบผลการคำนวณเปรียบเทียบ

ง. การสำรวจพื้นที่หน้างานและการรวบรวมข้อมูลขนาดพื้นที่

✓ เฉลย: ตัวเลือก ง — การสำรวจพื้นที่หน้างานและการรวบรวมข้อมูลขนาดพื้นที่

**16. แบบแปลนมีบทบาทอย่างไรในกระบวนการคำนวณหาความเข้มของการส่องสว่าง**

ก. ใช้ดูตำแหน่งและขอบเขตพื้นที่เพื่อวางแผนการสำรวจและการคำนวณ

ข. ใช้คำนวณปริมาณการใช้น้ำของอาคาร

ค. ใช้ตรวจสอบความหน๊าของผนังห้อง

ง. ใช้กำหนดราคาของหลอดไฟที่จะซื้อ

✓ เฉลย: ตัวเลือก ก — ใช้ดูตำแหน่งและขอบเขตพื้นที่เพื่อวางแผนการสำรวจและการคำนวณ

**17. ข้อใดคือองค์ประกอบสำคัญในการคำนวณหาจำนวนดวงโคมตามเนื้อหา**

ก. กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน

ข. ทฤษฎีบทพีทาโกรัส

ค. สูตรคำนวณพื้นที่วงกลม

ง. สูตรลูเมน

✓ เฉลย: ตัวเลือก ง — สูตรลูเมน

**18. ทำไมจึงต้องมีการตรวจสอบผลการคำนวณเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน**

ก. เพื่อความสะดวกรวดเร็วในการติดตั้งสายไฟ

ข. เพื่อให้แน่ใจว่าการออกแบบแสงสว่างมีความถูกต้องและเหมาะสมกับการใช้งานจริง

ค. เพื่อลดขั้นตอนการทำงานให้น้อยลง

ง. เพื่อเพิ่มความเร็วด้านการประมวลผลของโปรแกรม

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — เพื่อให้แน่ใจว่าการออกแบบแสงสว่างมีความถูกต้องและเหมาะสมกับการใช้งานจริง

**19. ลำดับขั้นตอนการทำงานที่ถูกต้องตามเนื้อหาการคำนวณความส่องสว่างคือข้อใด**

ก. คำนวณดวงโคม เตรียมแบบแปลน สำรวจพื้นที่ ตรวจสอบมาตรฐาน

ข. สำรวจพื้นที่ ตรวจสอบมาตรฐาน เตรียมแบบแปลน คำนวณดวงโคม

ค. เตรียมแบบแปลน สำรวจพื้นที่ คำนวณความส่องสว่าง คำนวณดวงโคม ตรวจสอบมาตรฐาน

ง. ตรวจสอบมาตรฐาน คำนวณดวงโคม สำรวจพื้นที่ เตรียมแบบแปลน

✓ เฉลย: ตัวเลือก ค — เตรียมแบบแปลน สำรวจพื้นที่ คำนวณความส่องสว่าง คำนวณดวงโคม ตรวจสอบมาตรฐาน

**20. การเก็บข้อมูลประเภทกิจวัตรของสถานที่ใช้งานมีประโยชน์ต่อการกำหนดค่าใดมากที่สุด**

ก. ค่าความส่องสว่างที่เหมาะสมกับกิจกรรมในพื้นที่นั้นๆ

ข. ค่าความดันบรรยากาศในอาคาร

ค. ค่าความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศ

ง. ค่าความหนาแน่นของวัสดุก่อสร้าง

✓ เฉลย: ตัวเลือก ก — ค่าความส่องสว่างที่เหมาะสมกับกิจกรรมในพื้นที่นั้นๆ

แบบประเมินผลการปฏิบัติงาน

**รหัสวิชา:** 20104-2023 **ชื่อวิชา:** การส่องสว่าง

**งานหลัก:** MT3 ช่างไฟฟ้า - คำนวณและประเมินความเข้มของการส่องสว่าง

**งานย่อย:** ST5 คำนวณหาความเข้มของการส่องสว่างตามสถานที่ใช้งาน

**วันที่ประเมิน:** ...../...../..... **ชื่อผู้เรียน:** .....

| ลำดับ | รายการประเมิน | 4 ดีมาก | 3 ดี | 2 พอใช้ | 1 ปรับปรุง |
|---|---|---|---|---|---|
| MT3 | ช่างไฟฟ้า - คำนวณและประเมินความเข้มของการส่องสว่าง | | | | |
| ST5 | ↳ คำนวณหาความเข้มของการส่องสว่างตามสถานที่ใช้งาน(1 แผน) | | | | |
| ST5.1 | เตรียมแบบแปลนสถานที่ใช้งาน คู่มือมาตรฐานความเข้มของการส่องสว่าง และเครื่องมือวัดค่าความส่องสว่างตามสถานที่ใช้งาน | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| ST5.2 | สำรวจพื้นที่หน้างานและรวบรวมข้อมูลขนาดพื้นที่ ประเภทกิจวัตร และค่าสัมประสิทธิ์การสะท้อนแสงตามสถานที่ใช้งาน | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| ST5.3 | คำนวณหาค่าความเข้มของการส่องสว่างที่ต้องการและจำนวนดวงโคมที่ต้องใช้ตามสถานที่ใช้งานโดยใช้สูตรลูเมน | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| ST5.4 | ตรวจสอบผลการคำนวณค่าความเข้มของการส่องสว่างเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานความส่องสว่างของสถานที่ใช้งาน | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| ST5.5 | จัดเก็บเอกสารการคำนวณและรายงานผลการประเมินความเข้มของการส่องสว่างตามสถานที่ใช้งานในรูปแบบไฟล์ดิจิทัล | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |

เกณฑ์การให้คะแนน (4 ระดับ)

**4 — ดีมาก**

ปฏิบัติได้อย่างถูกต้องครบถ้วน คล่องแคล่ว

**3 — ดี**

ปฏิบัติได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ มีข้อบกพร่องเล็กน้อย

**2 — พอใช้**

ปฏิบัติได้บางส่วน ต้องได้รับคำแนะนำ

**1 — ปรับปรุง**

ปฏิบัติได้น้อย ยังต้องปรับปรุง

ลงชื่อ ..... ผู้ประเมิน

(นายบัญญัติ พรมเลข)

วันที่ ...../...../.....

แบบประเมินจิตพิสัย (ด้านคุณธรรม จริยธรรม)

**รหัสวิชา:** 20104-2023 **ชื่อวิชา:** การส่องสว่าง

**งานหลัก:** MT3 ช่างไฟฟ้า - คำนวณและประเมินความเข้มของการส่องสว่าง

**งานย่อย:** ST5 คำนวณหาความเข้มของการส่องสว่างตามสถานที่ใช้งาน

**วันที่ประเมิน:** ...../...../..... **ชื่อผู้เรียน:** .....

| ลำดับ | จุดประสงค์ด้านจิตพิสัย | ดีเยี่ยม (5) | ดีมาก (4) | ดี (3) | พอใช้ (2) | ปรับปรุง (1) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | สนใจการเตรียมข้อมูลสถานที่ใช้งานและการสำรวจพื้นที่หน้างานได้ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |

เกณฑ์ Rubric (5 ระดับ)

**ดีเยี่ยม (5)**

แสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ ริเริ่ม และเป็นแบบอย่างที่ดี

**ดีมาก (4)**

แสดงพฤติกรรมสม่ำเสมอ มีส่วนร่วมอย่างแข็งขัน

**ดี (3)**

แสดงพฤติกรรมได้ดีในส่วนใหญ่

**พอใช้ (2)**

แสดงพฤติกรรมได้บ้างแต่ต้องกระตุ้น

**ปรับปรุง (1)**

ยังไม่แสดงพฤติกรรมที่พึงประสงค์

ลงชื่อ ..... ผู้ประเมิน

(นายบัญญัติ พรมเลข)

วันที่ ...../...../.....

| | | |
|---|---|---|
| | **แผนการจัดการเรียนรู้** | หน่วยที่ 6 |
| | รหัสวิชา 20104-2023 ชื่อวิชา การส่องสว่าง | สอนครั้งที่ 6 |
| | ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ประเมินความถูกต้องและความปลอดภัยของการส่องสว่าง | ทฤษฎี 4 ชม.<br>ปฏิบัติ 0 ชม. |
| ชื่อเรื่อง/งาน ช่างไฟฟ้า - คำนวณและประเมินความเข้มของการส่องสว่าง | | |

**1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน**

ผู้เรียนมีความรู้ ทักษะ และเจตคติในการคำนวณ ตรวจสอบ และประเมินความถูกต้องและความปลอดภัยของการส่องสว่างตามมาตรฐานความปลอดภัย

**2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ**

2.1 มาตรฐานอาชีพ: - สมรรถนะย่อย: ประเมินความถูกต้องและความปลอดภัยของการส่องสว่างตามข้อมูลการทดลอง สถานการณ์ปัญหา และหลักการทางฟิสิกส์ที่กำหนด

1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน: 1. จัดเตรียมเครื่องมือวัดความเข้มของการส่องสว่าง (Lux Meter) แบบฟอร์มบันทึกข้อมูล และแผนผังพื้นที่ติดตั้งหลอดไฟฟ้าได้อย่างถูกต้องครบถ้วน 2. สำรวจและแบ่งพื้นที่หน้างานออกเป็นจุดตรวจวัดความสว่างตามตารางกริดที่กำหนดในแผนผังได้อย่างถูกต้อง 3. วัดค่าความเข้มของการส่องสว่างในแต่ละจุดที่กำหนดด้วยลักซ์มิเตอร์และบันทึกค่าลงในแบบฟอร์มได้อย่างถูกต้องครบถ้วน 4. ตรวจสอบความถูกต้องและความปลอดภัยของผลการส่องสว่างเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานความปลอดภัยได้อย่างถูกต้อง 5. จัดเก็บเครื่องมือวัดลักซ์มิเตอร์และจัดเก็บเอกสารบันทึกผลการประเมินความส่องสว่างเข้าแฟ้มข้อมูลได้อย่างเรียบร้อย

2) วิธีประเมิน: 1. การประเมินความรู้ด้วยแบบทดสอบ 2. การสังเกตพฤติกรรมและการปฏิบัติงานจริง 3. การตรวจผลงานรายงานการประเมินความส่องสว่าง

3) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence): 1. แบบประเมินการปฏิบัติงานการใช้ลักซ์มิเตอร์และบันทึกผลการสำรวจ 2. รายงานผลการประเมินความถูกต้องและความปลอดภัยของการส่องสว่าง

4) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence): 1. แบบทดสอบวัดความรู้เกี่ยวกับมาตรฐานความส่องสว่างและการคำนวณ

2.2 บูรณาการกลุ่มอาชีพ: บูรณาการกับการปฏิบัติงานด้านความปลอดภัยในสถานประกอบการและการใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้า

**3. สมรรถนะประจำหน่วย**

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการวัดและประเมินความเข้มของการส่องสว่างและความปลอดภัย

3.2 คำนวณและตรวจสอบความเข้มของการส่องสว่างและความถูกต้องตามมาตรฐานความปลอดภัย

**4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม**

**<u>ด้านพุทธิพิสัย</u>**

4.1.1 ระบุมาตรฐานระดับความเข้มของการส่องสว่างตามกฎหมายกำหนดได้ถูกต้อง

4.1.2 อธิบายหลักการแบ่งพื้นที่และตำแหน่งการวางจุดตรวจวัดความเข้มของการส่องสว่างได้ถูกต้อง

4.1.3 คำนวณค่าเฉลี่ยความเข้มของการส่องสว่างจากข้อมูลที่วัดได้ในพื้นที่ได้ถูกต้อง

**<u>ด้านทักษะพิสัย</u>**

4.2.1 คำนวณความปลอดภัยของการส่องสว่าง และ ความถูกต้อง ตามมาตรฐานความปลอดภัยได้ถูกต้อง

**<u>ด้านจิตพิสัย</u>**

4.3.1 ตระหนักถึงความสำคัญของการตรวจสอบความพร้อมของเครื่องมือวัดก่อนปฏิบัติงานได้

**5. สาระการเรียนรู้**

สาระการเรียนรู้หลักประกอบด้วย การจัดเตรียมเครื่องมือวัดความเข้มของการส่องสว่าง (Lux Meter) แบบฟอร์มบันทึกข้อมูล และแผนผังพื้นที่ติดตั้งหลอดไฟฟ้า การสำรวจและแบ่งพื้นที่หน้างานออกเป็นจุดตรวจวัดความสว่างตามตารางกริด การวัดและบันทึกค่าความเข้มของการส่องสว่างด้วยลักซ์มิเตอร์ ตลอดจนการตรวจสอบความถูกต้องและความปลอดภัยเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานความปลอดภัยและการจัดเก็บเครื่องมืออย่างถูกวิธี

**6. กิจกรรมการเรียนรู้ (สอนด้วยวิธีการ: Active Learning (เน้นให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติจริง และคิดวิเคราะห์))**

**1. กระตุ้นความสนใจและเชื่อมโยงความรู้เดิม**

1. ครูนำเสนอภาพสถานการณ์พื้นที่ทำงานจริงที่มีระดับแสงสว่างแตกต่างกัน พร้อมทั้งเปิดอภิปรายโดยใช้คำถาม: “หากพื้นที่ทำงานมีแสงสว่างไม่เพียงพอหรือจ้าจนเกินไป จะส่งผลกระทบต่อความปลอดภัยและสุขภาพของผู้ปฏิบัติงานอย่างไรบ้าง” แนวคำตอบตัวอย่าง: “แสงสว่างที่ไม่เหมาะสมทำให้เกิดความเมื่อยล้าทางสายตา เกิดอุบัติเหตุได้ง่าย และลดประสิทธิภาพในการทำงาน” ยอมรับคำตอบอื่นที่มีเหตุผลสอดคล้องกับหลักการยศาสตร์และความปลอดภัยในการทำงาน

2. ผู้เรียนร่วมกันระบุปัญหาจากภาพและช่วยกันยกตัวอย่างประสบการณ์เกี่ยวกับพื้นที่ในสถานประกอบการที่ต้องมีการตรวจสอบความสว่าง โดยมีครูคอยกระตุ้นและเชื่อมโยงเข้าสู่เนื้อหาการประเมินความส่องสว่าง

**2. ลงมือปฏิบัติหรือสำรวจสถานการณ์**

1. ครูสาธิตวิธีการตรวจสอบความพร้อมใช้งานของเครื่องมือวัดความเข้มของการส่องสว่าง (Lux Meter) การจัดเตรียมแบบฟอร์มบันทึกข้อมูล และการอ่านแผนผังพื้นที่ติดตั้งหลอดไฟฟ้า พร้อมมอบหมายให้ผู้เรียนตรวจสอบเครื่องมือและแบ่งกลุ่มสำรวจหน้างานจริงตามตารางกริด

2. ผู้เรียนปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มโดยใช้ลักซ์มิเตอร์วัดค่าความเข้มของการส่องสว่างในแต่ละจุดที่กำหนดตามตารางกริดในแผนผัง บันทึกค่าลงในแบบฟอร์ม และร่วมกันอภิปรายหลักการแบ่งพื้นที่หน้างาน

**3. แลกเปลี่ยนความคิดเห็นและสะท้อนผลการเรียนรู้**

1. ครูตั้งคำถามกระตุ้นความคิด: “เมื่อได้ค่าความเข้มของการส่องสว่างในแต่ละจุดแล้ว มีวิธีการคำนวณค่าเฉลี่ยและความถูกต้องอย่างไรเพื่อให้ทราบว่าผ่านมาตรฐานความปลอดภัย” แนวคำตอบตัวอย่าง: “นำค่าความสว่างทุกจุดมารวมกันแล้วหารด้วยจำนวนจุดทั้งหมดเพื่อหาค่าเฉลี่ย จากนั้นนำไปเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานตามกฎหมายความปลอดภัย” ยอมรับแนวทางการคำนวณและวิเคราะห์ที่ถูกต้องตามหลักวิชาการ

2. ผู้เรียนแต่ละกลุ่มนำข้อมูลผลการวัดที่ได้มาแลกเปลี่ยนและเปรียบเทียบกันภายในห้องเรียน พร้อมทั้งสะท้อนปัญหาหรือข้อผิดพลาดที่พบระหว่างการวัดค่าความสว่าง เพื่อให้สมาชิกในกลุ่มช่วยกันตรวจสอบความถูกต้องและความปลอดภัย

**4. สรุปองค์ความรู้จากกิจกรรม**

1. ครูและผู้เรียนร่วมกันสรุปสาระสำคัญเกี่ยวกับการประเมินความถูกต้องและความปลอดภัยของการส่องสว่าง ขั้นตอนการใช้ลักซ์มิเตอร์ การคำนวณค่าเฉลี่ย และการเปรียบเทียบผลกับเกณฑ์มาตรฐานความปลอดภัย

2. ผู้เรียนจัดทำสรุปองค์ความรู้ในรูปแบบแผนผังความคิด (Mind Mapping) หรือรายงานสรุปผลการปฏิบัติงานประจำกลุ่ม พร้อมทั้งจัดเก็บเครื่องมือวัดและเอกสารรายงานผลเข้าแฟ้มข้อมูลให้เรียบร้อย

**5. ประยุกต์ใช้และประเมินผล**

1. ครูมอบหมายให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มนำความรู้และทักษะการวัดความส่องสว่างไปประยุกต์ใช้ประเมินความสว่างในพื้นที่จริงอื่นภายในสถานศึกษา และจัดทำรายงานผลการประเมินพร้อมข้อเสนอแนะด้านความปลอดภัย

2. ผู้เรียนส่งมอบงานรายงานผลการประเมิน พร้อมเข้ารับการประเมินผลการปฏิบัติงานและการทดสอบความรู้ โดยครูให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อพัฒนาทักษะต่อไป

**7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้**

1. เครื่องมือวัดความเข้มของการส่องสว่าง (Lux Meter)

2. แบบฟอร์มบันทึกข้อมูลการวัดความส่องสว่าง

3. แผนผังพื้นที่ติดตั้งหลอดไฟฟ้าและตารางกริด

4. เอกสารประกอบการสอนวิชาการส่องสว่างและมาตรฐานความปลอดภัย

**8. หลักฐานการเรียนรู้**

**8.1 หลักฐานความรู้**

1. แบบทดสอบวัดความรู้เกี่ยวกับมาตรฐานความส่องสว่างและการคำนวณ

**8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน**

1. แบบประเมินการปฏิบัติงานการใช้ลักซ์มิเตอร์และบันทึกผลการสำรวจ

2. รายงานผลการประเมินความถูกต้องและความปลอดภัยของการส่องสว่าง

**9. การวัดและประเมินผล**

**9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน**

1. จัดเตรียมเครื่องมือวัดความเข้มของการส่องสว่าง (Lux Meter) แบบฟอร์มบันทึกข้อมูล และแผนผังพื้นที่ติดตั้งหลอดไฟฟ้าได้อย่างถูกต้องครบถ้วน

2. สำรวจและแบ่งพื้นที่หน้างานออกเป็นจุดตรวจวัดความสว่างตามตารางกริดที่กำหนดในแผนผังได้อย่างถูกต้อง

3. วัดค่าความเข้มของการส่องสว่างในแต่ละจุดที่กำหนดด้วยลักซ์มิเตอร์และบันทึกค่าลงในแบบฟอร์มได้อย่างถูกต้องครบถ้วน

4. ตรวจสอบความถูกต้องและความปลอดภัยของผลการส่องสว่างเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานความปลอดภัยได้อย่างถูกต้อง

5. จัดเก็บเครื่องมือวัดลักซ์มิเตอร์และจัดเก็บเอกสารบันทึกผลการประเมินความส่องสว่างเข้าแฟ้มข้อมูลได้อย่างเรียบร้อย

**9.2 วิธีการประเมิน**

1. การประเมินความรู้ด้วยแบบทดสอบ

2. การสังเกตพฤติกรรมและการปฏิบัติงานจริง

3. การตรวจผลงานรายงานการประเมินความส่องสว่าง

**9.3 เครื่องมือประเมิน**

1. แบบทดสอบย่อย

2. แบบประเมินพฤติกรรมการปฏิบัติงาน

3. แบบประเมินรายงานผลการปฏิบัติงาน

**10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้**

**10.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้**

**10.2 ปัญหาที่พบ**

**10.3 แนวทางแก้ปัญหา**

(นายบัญญัติ พรมเลข)

ครูผู้สอน

( ..... )

หัวหน้าแผนกวิชา

| | | |
|---|---|---|
| | **ใบความรู้ ที่ 6** | หน่วยที่ 6 |
| | รหัสวิชา 20104-2023 ชื่อวิชา การส่องสว่าง | สอนครั้งที่ 6 |
| | ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ประเมินความถูกต้องและความปลอดภัยของการส่องสว่าง | ทฤษฎี 4 ชม.<br>ปฏิบัติ 0 ชม. |
| ชื่อเรื่อง/งาน ช่างไฟฟ้า - คำนวณและประเมินความเข้มของการส่องสว่าง | | |

**1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน:**

ผู้เรียนมีความรู้ ทักษะ และเจตคติในการคำนวณ ตรวจสอบ และประเมินความถูกต้องและความปลอดภัยของการส่องสว่างตามมาตรฐานความปลอดภัย

**'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'**

บูรณาการกับการปฏิบัติงานด้านความปลอดภัยในสถานประกอบการและการใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้า

**3. สมรรถนะประจำหน่วย:**

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับ แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการวัดและประเมินความเข้มของการส่องสว่างและความปลอดภัย

3.2 คำนวณและตรวจสอบความเข้มของการส่องสว่างและความถูกต้องตามมาตรฐานความปลอดภัย

**4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:**

**4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)**

4.1.1 ระบุมาตรฐานระดับความเข้มของการส่องสว่างตามกฎหมายกำหนดได้ถูกต้อง

4.1.2 อธิบายหลักการแบ่งพื้นที่และตำแหน่งการวางจุดตรวจวัดความเข้มของการส่องสว่างได้ถูกต้อง

4.1.3 คำนวณค่าเฉลี่ยความเข้มของการส่องสว่างจากข้อมูลที่วัดได้ในพื้นที่ได้ถูกต้อง

**4.2 ด้านทักษะพิสัย (S)**

4.2.1 คำนวณความปลอดภัยของการส่องสว่าง และ ความถูกต้อง ตามมาตรฐานความปลอดภัยได้ถูกต้อง

**4.3 ด้านจิตพิสัย (A)**

4.3.1 ตระหนักถึงความสำคัญของการตรวจสอบความพร้อมของเครื่องมือวัดก่อนปฏิบัติงานได้

**5. เนื้อหาสาระ**

**1. การจัดเตรียมเครื่องมือวัดและเอกสารประกอบการประเมินความเข้มของการส่องสว่าง**

1.1 การเตรียมความพร้อมก่อนปฏิบัติงานเป็นขั้นตอนสำคัญที่ช่วยให้การประเมินความเข้มของการส่องสว่างในพื้นที่ปฏิบัติงานดำเนินไปอย่างราบรื่นและแม่นยำ ผู้ปฏิบัติงานต้องตรวจสอบสภาพของเครื่องมือวัดความเข้มของการส่องสว่างหรือลักซ์มิเตอร์ให้อยู่ในสภาพสมบูรณ์พร้อมใช้งาน พร้อมทั้งตรวจสอบแบตเตอรี่และการสอบเทียบค่าความถูกต้องของเครื่องมือก่อนออกปฏิบัติงานจริงทุกครั้ง

1.2 แบบฟอร์มบันทึกข้อมูลและแผนผังพื้นที่ติดตั้งหลอดไฟฟ้าเป็นเอกสารสำคัญที่ต้องจัดเตรียมให้ครบถ้วนเพื่อใช้ในการลงบันทึกค่าที่วัดได้ในแต่ละจุดอย่างเป็นระบบ แผนผังพื้นที่ช่วยให้ผู้ปฏิบัติงานมองเห็นภาพรวมของอาคารหรือห้องที่ต้องการประเมินและช่วยกำหนดทิศทางการเดินตรวจวัดได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.3 การตระหนักถึงความสำคัญของการตรวจสอบความพร้อมของเครื่องมือวัดก่อนปฏิบัติงานจะช่วยลดความผิดพลาดและป้องกันอุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้นในพื้นที่ปฏิบัติงานจริง ช่างไฟฟ้าควรเก็บรักษาเครื่องมือไว้ในกล่องป้องกันแรงกระแทกเพื่อยืดอายุการใช้งานและรักษาความเที่ยงตรงของเซ็นเซอร์รับแสง

**ตัวอย่าง 1:** ตัวอย่างรายการตรวจสอบลักซ์มิเตอร์: ตรวจสอบหน้าจอแสดงผล ตรวจสอบฝาครอบเซ็นเซอร์วัดแสง และตรวจสอบระดับพลังงานแบตเตอรี่ก่อนเริ่มงานทุกครั้ง

**2. การสำรวจและแบ่งพื้นที่หน้างานตามตารางกริด**

2.1 การสำรวจพื้นที่หน้างานจริงก่อนการวัดค่าความสว่างช่วยให้ผู้ปฏิบัติงานเข้าใจลักษณะทางกายภาพของพื้นที่และสิ่งกีดขวางต่างๆ ที่อาจบังแสงสว่าง การแบ่งพื้นที่ออกเป็นจุดตรวจวัดตามตารางกริดที่กำหนดในแผนผังช่วยให้การกระจายจุดวัดครอบคลุมทั่วทั้งบริเวณที่ต้องการประเมินตามหลักวิชาการ

2.2 หลักการแบ่งพื้นที่และตำแหน่งการวางจุดตรวจวัดความเข้มของการส่องสว่างต้องอ้างอิงตามขนาดของห้องและความสูงของโคมไฟ เพื่อให้ค่าที่วัดได้สะท้อนสภาพความเป็นจริงของการใช้งานพื้นที่นั้นๆ ตำแหน่งการวางเซ็นเซอร์ของลักซ์มิเตอร์ควรอยู่ในระดับความสูงเดียวกับระนาบการทำงาน เช่น ระดับโต๊ะทำงานหรือระดับพื้นตามมาตรฐานกำหนด

2.3 ผู้ปฏิบัติงานต้องใส่ใจในการกำหนดตำแหน่งจุดตรวจวัดให้ครอบคลุมทุกพื้นที่ใช้งานจริงโดยไม่ละเลยมุมอับหรือพื้นที่สัญจร การกำหนดจุดตรวจวัดตามตารางกริดที่เหมาะสมจะทำให้ได้ชุดข้อมูลตัวแทนที่สามารถนำไปคำนวณหาค่าเฉลี่ยความสว่างของพื้นที่ได้อย่างแม่นยำ

**ตัวอย่าง 1:** ตัวอย่างการแบ่งกริดห้องขนาด 6x6 เมตร: แบ่งพื้นที่ออกเป็นช่องย่อยขนาด 2x2 เมตร จำนวน 9 จุดตรวจวัด เพื่อให้ครอบคลุมพื้นที่ทั้งหมด

**3. การวัดและบันทึกค่าความเข้มของการส่องสว่างด้วยลักซ์มิเตอร์**

3.1 การปฏิบัติการวัดค่าความเข้มของการส่องสว่างในแต่ละจุดที่กำหนดต้องกระทำด้วยความรอบคอบและถูกต้องตามระเบียบวิธีปฏิบัติ ผู้ปฏิบัติงานต้องถือลักซ์มิเตอร์ในแนวราบระดับเดียวกับระนาบการทำงานและระวังไม่ให้ร่างกายหรือมือบังแสงที่จะตกลงบนเซ็นเซอร์รับแสง

3.2 การบันทึกค่าความเข้มของการส่องสว่างลงในแบบฟอร์มต้องทำทันทีหลังจากตัวเลขบนหน้าจอแสดงผลนิ่งและเสถียรแล้ว การบันทึกข้อมูลตามความเป็นจริงช่วยให้ผลการประเมินมีความน่าเชื่อถือและสามารถนำไปใช้ในการวิเคราะห์ทางวิศวกรรมได้อย่างถูกต้อง

3.3 ผู้ปฏิบัติงานต้องทดสอบและเก็บรวบรวมข้อมูลค่าความเข้มของการส่องสว่างในพื้นที่ประเมินให้ครบทุกจุดตามที่ระบุไว้ในแผนผัง หากพบค่าที่ผิดปกติหรือต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานในจุดใด ให้ทำการตรวจสอบซ้ำเพื่อยืนยันความถูกต้องของข้อมูลก่อนนำไปประมวลผล

**ตัวอย่าง 1:** ตัวอย่างบันทึกผลการวัด: จุดที่ 1 วัดได้ 350 ลักซ์ จุดที่ 2 วัดได้ 320 ลักซ์ บันทึกลงในตารางแบบฟอร์มตามลำดับจุดตรวจวัด

## 4. การตรวจสอบความถูกต้องและความปลอดภัยเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน

4.1 การตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างค่าที่วัดได้กับเกณฑ์มาตรฐานความเข้มของการส่องสว่างเป็นขั้นตอนสำคัญในการประเมินความปลอดภัยในการทำงาน ผู้ปฏิบัติงานต้องสามารถระบุมาตรฐานระดับความเข้มของการส่องสว่างตามกฎหมายกำหนดสำหรับประเภทกิจการหรือลักษณะงานต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง

4.2 การคำนวณค่าเฉลี่ยความเข้มของการส่องสว่างจากข้อมูลที่วัดได้ในพื้นที่ช่วยให้ทราบว่าสภาพแสงโดยรวมผ่านเกณฑ์มาตรฐานความปลอดภัยหรือไม่ หากค่าเฉลี่ยหรือค่าในจุดสำคัญต่ำกว่าเกณฑ์ที่กฎหมายกำหนด จะต้องเสนอแนวทางแก้ไขเช่นการเพิ่มหลอดไฟหรือทำความสะอาดโคมไฟ

4.3 การวิเคราะห์และประเมินความถูกต้องและความปลอดภัยของการส่องสว่างจากผลการวัดช่วยปกป้องสุขภาพและความปลอดภัยของผู้ปฏิบัติงานในอาคาร การยอมรับผลการประเมินตามข้อเท็จจริงที่ปรากฏช่วยให้องค์กรสามารถปรับปรุงสภาพแวดล้อมการทำงานให้ได้มาตรฐาน

**ตัวอย่าง 1:** สูตรการคำนวณค่าเฉลี่ยความสว่าง: E_avg = (E1 + E2 + E3 + ... + En) / n เมื่อ E คือค่าความสว่างที่วัดได้แต่ละจุด และ n คือจำนวนจุดวัดทั้งหมด

## 5. การจัดเก็บเครื่องมือวัดและเอกสารรายงานผลการประเมิน

5.1 การระบุวิธีการดูแลรักษาเครื่องมือวัดความเข้มของการส่องสว่างและเอกสารบันทึกข้อมูลเป็นสิ่งจำเป็นเพื่อรักษามาตรฐานการทำงานในระยะยาว หลังจากการปฏิบัติงานเสร็จสิ้น ผู้ปฏิบัติงานต้องทำความสะอาดลักซ์มิเตอร์ ถอดแบตเตอรี่ออกหากไม่ได้ใช้งานเป็นเวลานาน และเก็บใส่กล่องบรรจุให้เรียบร้อย

5.2 การจัดเก็บเครื่องมือวัดและจัดเก็บเอกสารผลการประเมินเข้าสู่ระบบข้อมูลหรือแฟ้มเอกสารของวิทยาลัยช่วยให้สามารถค้นหาข้อมูลย้อนหลังได้ง่าย การจัดระเบียบเครื่องมือวัดและเอกสารรายงานผลการประเมินให้เรียบร้อยทำให้พร้อมใช้งานในครั้งต่อไป

5.3 การปฏิบัติเป็นนิสัยในการดูแลรักษาเครื่องมือและจัดเก็บเอกสารหลังการปฏิบัติงานเสร็จสิ้นสะท้อนถึงความเป็นมืออาชีพของนักศึกษาสายอาชีวศึกษา ช่างไฟฟ้าที่ดีต้องมีความรับผิดชอบต่อเครื่องมืออุปกรณ์และเอกสารทางราชการหรือเอกสารวิชาการเสมอ

**ตัวอย่าง 1:** ตัวอย่างการจัดเก็บ: ปิดเครื่องลักซ์มิเตอร์ เช็ดทำความสะอาดด้วยผ้าแห้ง เก็บเข้ากล่องกันกระแทก และจัดเก็บรายงานเข้าแฟ้มประเมินความปลอดภัย

**6. บทสรุป**

ใบความรู้นี้ครอบคลุมเนื้อหาเกี่ยวกับการเตรียมความพร้อมและการใช้ลักซ์มิเตอร์ การสำรวจและแบ่งพื้นที่หน้างานตามตารางกริด การบันทึกและคำนวณค่าเฉลี่ยความเข้มของการส่องสว่าง ตลอดจนการประเมินความปลอดภัยเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานและการจัดเก็บเครื่องมืออย่างถูกวิธี เพื่อให้นักศึกษาปวช. สาขาช่างไฟฟ้า สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานจริงได้อย่างปลอดภัยและมีประสิทธิภาพ

## 6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

1. จงอธิบายขั้นตอนการตรวจสอบความพร้อมของลักซ์มิเตอร์ก่อนนำไปใช้งานในพื้นที่จริง
2. เพราะเหตุใดจึงต้องมีการแบ่งพื้นที่หน้างานออกเป็นจุดตรวจวัดตามตารางกริดก่อนทำการวัดความสว่าง
3. หากทำการวัดค่าความสว่างในห้องเรียนได้ค่าดังนี้ 300, 320, 340, 310 และ 330 ลักซ์ จงคำนวณหาค่าเฉลี่ยความเข้มของการส่องสว่างของห้องนี้
4. นักศึกษาจะมีวิธีการดูแลรักษาและจัดเก็บลักซ์มิเตอร์อย่างไรหลังเสร็จสิ้นการปฏิบัติงาน

## 7. อภิธานศัพท์

**Lux Meter (ลักซ์มิเตอร์)** — เครื่องมือวัดความเข้มของการส่องสว่าง มีหน่วยเป็นลักซ์ (Lux) โดยวัดปริมาณแสงที่ตกลงบนพื้นที่รับแสง

**ตารางกริด (Grid)** — การแบ่งพื้นที่หน้างานออกเป็นช่องตารางย่อยๆ เพื่อกำหนดจุดตรวจวัดความสว่างให้กระจายทั่วถึงทุกบริเวณ

**ค่าเฉลี่ยความสว่าง (Average Illuminance)** — ค่าเฉลี่ยทางคณิตศาสตร์ของระดับความเข้มของการส่องสว่างที่วัดได้จากทุกจุดตรวจวัดในพื้นที่ประเมิน

**มาตรฐานการส่องสว่าง (Illuminance Standard)** — เกณฑ์ระดับความเข้มของการส่องสว่างที่กฎหมายหรือหน่วยงานความปลอดภัยกำหนดไว้สำหรับแต่ละลักษณะงาน

## 8. เอกสารอ้างอิง

| | | |
|---|---|---|
| | **ใบกิจกรรม ที่ 6** | หน่วยที่ 6 |
| | รหัสวิชา 20104-2023 ชื่อวิชา การส่องสว่าง | สอนครั้งที่ 6 |
| | ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ประเมินความถูกต้องและความปลอดภัยของการส่องสว่าง | ทฤษฎี 4 ชม.<br>ปฏิบัติ 0 ชม. |
| ชื่อเรื่อง/งาน ช่างไฟฟ้า - คำนวณและประเมินความเข้มของการส่องสว่าง | | |

**1. ผลลัพธ์การเรียนรู้การปฏิบัติกิจกรรม:**

ผู้เรียนมีความรู้ ทักษะ และเจตคติในการคำนวณ ตรวจสอบ และประเมินความถูกต้องและความปลอดภัยของการส่องสว่างตามมาตรฐานความปลอดภัย

**'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'**

บูรณาการกับการปฏิบัติงานด้านความปลอดภัยในสถานประกอบการและการใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้า

**3. สมรรถนะประจำกิจกรรม:**

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการวัดและประเมินความเข้มของการส่องสว่างและความปลอดภัย

3.2 คำนวณและตรวจสอบความเข้มของการส่องสว่างและความถูกต้องตามมาตรฐานความปลอดภัย

**4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:**

**4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)**

4.1.1 ระบุมาตรฐานระดับความเข้มของการส่องสว่างตามกฎหมายกำหนดได้ถูกต้อง

4.1.2 อธิบายหลักการแบ่งพื้นที่และตำแหน่งการวางจุดตรวจวัดความเข้มของการส่องสว่างได้ถูกต้อง

4.1.3 คำนวณค่าเฉลี่ยความเข้มของการส่องสว่างจากข้อมูลที่วัดได้ในพื้นที่ได้ถูกต้อง

**4.2 ด้านทักษะพิสัย (S)**

4.2.1 คำนวณความปลอดภัยของการส่องสว่าง และ ความถูกต้อง ตามมาตรฐานความปลอดภัยได้ถูกต้อง

**4.3 ด้านจิตพิสัย (A)**

4.3.1 ตระหนักถึงความสำคัญของการตรวจสอบความพร้อมของเครื่องมือวัดก่อนปฏิบัติงานได้

**5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์:**

5.1 เครื่องวัดความเข้มของการส่องสว่าง (Lux Meter)

5.2 แบบฟอร์มบันทึกข้อมูลการวัดความสว่าง

5.3 แผนผังพื้นที่ติดตั้งหลอดไฟฟ้าและตารางกริด

5.4 อุปกรณ์ป้องกันความปลอดภัยส่วนบุคคล (PPE)

## 6. ขั้นตอนการทำกิจกรรม

1. 1. จัดเตรียมเครื่องมือวัดความเข้มของการส่องสว่าง (Lux Meter) และตรวจสอบความพร้อมใช้งาน รวมถึงศึกษามาตรฐานระดับความเข้มของการส่องสว่างตามกฎหมายกำหนด

2. 2. สำรวจและแบ่งพื้นที่หน้างานออกเป็นจุดตรวจวัดความสว่างตามตารางกริดที่กำหนดในแผนผังพื้นที่ติดตั้งหลอดไฟฟ้า

3. 3. ดำเนินการวัดค่าความเข้มของการส่องสว่างในแต่ละจุดด้วยลักซ์มิเตอร์ บันทึกข้อมูลลงในแบบฟอร์ม และคำนวณค่าเฉลี่ยความเข้มของการส่องสว่าง

4. 4. ตรวจสอบความถูกต้องและความปลอดภัยของผลการส่องสว่างเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานความปลอดภัย

5. 5. จัดเก็บเครื่องมือวัดลักซ์มิเตอร์และเอกสารบันทึกผลการประเมินความส่องสว่างเข้าแฟ้มข้อมูลอย่างถูกต้องเรียบร้อย

## 7. สรุปและอภิปราย

การปฏิบัติงานสำรวจและประเมินความเข้มของการส่องสว่างด้วยลักซ์มิเตอร์ ทำให้ผู้เรียนเข้าใจหลักการแบ่งพื้นที่ตามตารางกริด การอ่านค่าและการคำนวณค่าเฉลี่ยความสว่างในพื้นที่จริง ซึ่งมีความสำคัญต่อการตรวจสอบความปลอดภัยและการปฏิบัติตามกฎหมายกำหนด ผู้ปฏิบัติงานต้องมีความรอบคอบและตระหนักถึงความพร้อมของเครื่องมือวัดเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้องและปลอดภัย

## 8. การประเมินผล

ประเมินจากความถูกต้องในการระบุมาตรฐานความสว่าง การอธิบายหลักการแบ่งพื้นที่ การคำนวณค่าเฉลี่ยความสว่าง ทักษะการใช้ลักซ์มิเตอร์ในการวัดและบันทึกข้อมูล รวมถึงความตระหนักในความปลอดภัยและการดูแลรักษาเครื่องมือ

## 9. เอกสารอ้างอิง

1. เครื่องมือวัดความเข้มของการส่องสว่าง (Lux Meter)

2. แบบฟอร์มบันทึกข้อมูลการวัดความส่องสว่าง

3. แผนผังพื้นที่ติดตั้งหลอดไฟฟ้าและตารางกริด

4. เอกสารประกอบการสอนวิชาการส่องสว่างและมาตรฐานความปลอดภัย

| | | |
|---|---|---|
| | **ใบงาน ที่ 6** | หน่วยที่ 6 |
| | รหัสวิชา 20104-2023 ชื่อวิชา การส่องสว่าง | สอนครั้งที่ 6 |
| | ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ประเมินความถูกต้องและความปลอดภัยของการส่องสว่าง | ทฤษฎี 4 ชม.<br>ปฏิบัติ 0 ชม. |
| ชื่อเรื่อง/งาน ช่างไฟฟ้า - คำนวณและประเมินความเข้มของการส่องสว่าง | | |

**1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน:**

ผู้เรียนมีความรู้ ทักษะ และเจตคติในการคำนวณ ตรวจสอบ และประเมินความถูกต้องและความปลอดภัยของการส่องสว่างตามมาตรฐานความปลอดภัย

**'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'**

บูรณาการกับการปฏิบัติงานด้านความปลอดภัยในสถานประกอบการและการใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้า

**3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน:**

3.1 คำนวณและตรวจสอบความเข้มของการส่องสว่างและความถูกต้องตามมาตรฐานความปลอดภัย

**4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:**

**4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)**

4.1.1 ระบุมาตรฐานระดับความเข้มของการส่องสว่างตามกฎหมายกำหนดได้ถูกต้อง

4.1.2 อธิบายหลักการแบ่งพื้นที่และตำแหน่งการวางจุดตรวจวัดความเข้มของการส่องสว่างได้ถูกต้อง

4.1.3 คำนวณค่าเฉลี่ยความเข้มของการส่องสว่างจากข้อมูลที่วัดได้ในพื้นที่ได้ถูกต้อง

**4.2 ด้านทักษะพิสัย (S)**

4.2.1 คำนวณความปลอดภัยของการส่องสว่าง และ ความถูกต้อง ตามมาตรฐานความปลอดภัยได้ถูกต้อง

**4.3 ด้านจิตพิสัย (A)**

4.3.1 ตระหนักถึงความสำคัญของการตรวจสอบความพร้อมของเครื่องมือวัดก่อนปฏิบัติงานได้

ยังไม่มีข้อมูล

**5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์:**

5.1 เครื่องวัดความเข้มของการส่องสว่าง (Lux Meter)

5.2 แบบฟอร์มบันทึกข้อมูลการวัดความสว่าง

5.3 แผนผังพื้นที่ติดตั้งหลอดไฟฟ้า

5.4 ปากกาและอุปกรณ์เขียนแบบ

**มาตรฐานงาน (Work Standard)**

การวัดและประเมินความเข้มของการส่องสว่างต้องเป็นไปตามมาตรฐานความปลอดภัยในการทำงาน และกฎหมายกำหนดสำหรับสถานประกอบการ

**สถานการณ์งาน (Job Scenario)**

ปฏิบัติงานในฐานะช่างไฟฟ้าเพื่อสำรวจ วัดค่า และประเมินความเข้มของการส่องสว่างภายในพื้นที่อาคารของวิทยาลัยเทคนิค พร้อมทั้งเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานความปลอดภัย

## 6. ความปลอดภัย/ข้อควรระวัง

⚠ ตรวจสอบความพร้อมของเครื่องมือวัดและแบตเตอรี่ก่อนใช้งานทุกครั้ง

⚠ ระมัดระวังในการเดินสำรวจพื้นที่และหลีกเลี่ยงกีดขวางทางเดิน

⚠ จัดเก็บเครื่องมือวัดเข้ากล่องเก็บรักษาทันทีหลังใช้งานเสร็จเพื่อป้องกันการกระแทก

## 7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

1. จัดเตรียมเครื่องมือวัดความเข้มของการส่องสว่าง แบบฟอร์มบันทึกข้อมูล และแผนผังพื้นที่ พร้อมตรวจสอบความพร้อมใช้งาน

2. สำรวจและแบ่งพื้นที่หน้างานออกเป็นจุดตรวจวัดความสว่างตามตารางกริดที่กำหนดในแผนผัง

3. วัดค่าความเข้มของการส่องสว่างในแต่ละจุดที่กำหนดด้วยลักซ์มิเตอร์และบันทึกค่าลงในแบบฟอร์ม

4. ตรวจสอบความถูกต้องและความปลอดภัยของผลการส่องสว่างเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานความปลอดภัย

5. จัดเก็บเครื่องมือวัดลักซ์มิเตอร์และจัดเก็บเอกสารบันทึกผลการประเมินความส่องสว่างเข้าแฟ้มข้อมูลอย่างเป็นระเบียบ

## 8. ใบงานสำหรับผู้เรียน

1. ตรวจสอบและเตรียมอุปกรณ์ Lux Meter รวมถึงแบบฟอร์มบันทึกข้อมูลให้พร้อม

2. แบ่งพื้นที่หน้างานและกำหนดจุดตรวจวัดตามตารางกริดในแผนผังพื้นที่

3. ดำเนินการวัดค่าความสว่างในแต่ละจุด บันทึกผล และคำนวณค่าเฉลี่ยความเข้มของการส่องสว่าง

4. วิเคราะห์ผลการวัดเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานความปลอดภัยและจัดทำรายงานสรุป

## 9. ข้อผิดพลาดที่พบบ่อย

1. ไม่ตรวจสอบพลังงานแบตเตอรี่ของเครื่อง Lux Meter ก่อนปฏิบัติงาน

2. วางตำแหน่งเซนเซอร์วัดแสงเอียงหรือไม่ขนานกับพื้นขณะทำการวัด

3. บันทึกข้อมูลค่าความสว่างไม่ครบถ้วนตามตารางกริดที่กำหนด

4. ละเลยการจัดเก็บเครื่องมือวัดในกล่องป้องกันการกระแทก

## 10. คำถามสะท้อนคิด (Reflection)

1. นักเรียนมีความตระหนักในการตรวจสอบความพร้อมของเครื่องมือวัดก่อนปฏิบัติงานมากน้อยเพียงใด

2. อุปสรรคใดที่พบระหว่างการวัดค่าความสว่างในพื้นที่จริงและมีวิธีการแก้ปัญหาอย่างไร

3. ผลการคำนวณค่าเฉลี่ยความสว่างสอดคล้องกับมาตรฐานความปลอดภัยหรือไม่ เพราะเหตุใด

## 11. เกณฑ์การประเมิน (Rubric)

| ด้าน | ดีมาก | ดี | พอใช้ | ต้องปรับปรุง |
|---|---|---|---|---|
| K | ระบุมาตรฐาน อธิบายหลักการ และคำนวณค่าเฉลี่ยความเข้มของการส่องสว่างได้อย่างถูกต้องครบถ้วน | ระบุมาตรฐาน อธิบายหลักการ และคำนวณค่าเฉลี่ยความเข้มของการส่องสว่างได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ | ระบุมาตรฐาน อธิบายหลักการ หรือคำนวณค่าเฉลี่ยความเข้มของการส่องสว่างได้บางส่วน | ไม่สามารถระบุมาตรฐาน อธิบายหลักการ และคำนวณค่าเฉลี่ยความเข้มของการส่องสว่างได้ |
| S | ปฏิบัติการใช้ลักซ์มิเตอร์สำรวจ บันทึก และตรวจสอบความปลอดภัยได้ถูกต้องตามขั้นตอนทุกประการ | ปฏิบัติการใช้ลักซ์มิเตอร์สำรวจ บันทึก และตรวจสอบความปลอดภัยได้ถูกต้องโดยมีคำแนะนำเล็กน้อย | ปฏิบัติการใช้ลักซ์มิเตอร์และบันทึกข้อมูลได้บางขั้นตอนและต้องได้รับการช่วยเหลือ | ไม่สามารถปฏิบัติการใช้ลักซ์มิเตอร์และตรวจสอบความปลอดภัยตามขั้นตอนได้ |
| A | ตระหนักถึงความสำคัญของการตรวจสอบเครื่องมือ ปฏิบัติงานด้วยความรอบคอบ และจัดเก็บเรียบร้อยเป็นนิสัย | มีความใส่ใจในการตรวจสอบเครื่องมือและปฏิบัติงานด้วยความรอบคอบตามข้อกำหนด | ปฏิบัติงานด้วยความระมัดระวังเมื่อมีผู้ควบคุมเตือนสติ | ขาดความใส่ใจในการตรวจสอบเครื่องมือและไม่ปฏิบัติตามกฎความปลอดภัย |
| Ap | เลือกใช้เครื่องมือ สำรวจพื้นที่ วิเคราะห์ผล และจัดระเบียบอุปกรณ์ได้อย่างมืออาชีพ | เลือกใช้เครื่องมือ สำรวจพื้นที่ และวิเคราะห์ผลการประเมินได้อย่างถูกต้อง | ประยุกต์ใช้เครื่องมือและวิเคราะห์ผลการประเมินได้บางส่วน | ไม่สามารถประยุกต์ใช้เครื่องมือและวิเคราะห์ผลการประเมินความส่องสว่างได้ |

## 12. Checklist สำหรับครูผู้สอน

☐ ตรวจสอบการเตรียมเครื่องมือวัดและแบบฟอร์มบันทึกข้อมูลของนักเรียน

☐ สังเกตการณ์การแบ่งพื้นที่หน้างานและการวางจุดตรวจวัดตามตารางกริด

☐ ประเมินทักษะการใช้ลักซ์มิเตอร์และการบันทึกค่าความสว่างที่ถูกต้อง

☐ ตรวจความถูกต้องของการคำนวณค่าเฉลี่ยและความสอดคล้องกับเกณฑ์มาตรฐาน

## 13. ผลงานที่ต้องส่ง

1. แบบฟอร์มบันทึกข้อมูลค่าความเข้มของการส่องสว่างในแต่ละจุด
2. แผนผังพื้นที่แสดงตำแหน่งจุดตรวจวัดความสว่าง
3. รายงานผลการคำนวณและประเมินความปลอดภัยของการส่องสว่าง

| | | |
|---|---|---|
| | **ใบมอบหมายงาน ที่ 6** | หน่วยที่ 6 |
| | รหัสวิชา 20104-2023 ชื่อวิชา การส่องสว่าง | สอนครั้งที่ 6 |
| | ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ประเมินความถูกต้องและความปลอดภัยของการส่องสว่าง | ทฤษฎี 4 ชม.<br>ปฏิบัติ 0 ชม. |
| ชื่อเรื่อง/งาน ช่างไฟฟ้า - คำนวณและประเมินความเข้มของการส่องสว่าง | | |

**1. ผลงานหรือผลการปฏิบัติงาน:**

ผู้เรียนมีความรู้ ทักษะ และเจตคติในการคำนวณ ตรวจสอบ และประเมินความถูกต้องและความปลอดภัยของการส่องสว่างตามมาตรฐานความปลอดภัย

**'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'**

บูรณาการกับการปฏิบัติงานด้านความปลอดภัยในสถานประกอบการและการใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้า

**3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน:**

3.1 คำนวณและตรวจสอบความเข้มของการส่องสว่างและความถูกต้องตามมาตรฐานความปลอดภัย

**4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:**

**4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)**

4.1.1 ระบุมาตรฐานระดับความเข้มของการส่องสว่างตามกฎหมายกำหนดได้ถูกต้อง

4.1.2 อธิบายหลักการแบ่งพื้นที่และตำแหน่งการวางจุดตรวจวัดความเข้มของการส่องสว่างได้ถูกต้อง

4.1.3 คำนวณค่าเฉลี่ยความเข้มของการส่องสว่างจากข้อมูลที่วัดได้ในพื้นที่ได้ถูกต้อง

**4.2 ด้านทักษะพิสัย (S)**

4.2.1 คำนวณความปลอดภัยของการส่องสว่าง และ ความถูกต้อง ตามมาตรฐานความปลอดภัยได้ถูกต้อง

**4.3 ด้านจิตพิสัย (A)**

4.3.1 ตระหนักถึงความสำคัญของการตรวจสอบความพร้อมของเครื่องมือวัดก่อนปฏิบัติงานได้

**5. รายละเอียดของงาน**

ปฏิบัติการสำรวจ วัดค่า และประเมินความเข้มของการส่องสว่างในพื้นที่ปฏิบัติงานจริงด้วยเครื่องมือวัดความเข้มของการส่องสว่าง (Lux Meter) พร้อมทั้งบันทึกข้อมูล คำนวณค่าเฉลี่ย และตรวจสอบความถูกต้องเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานความปลอดภัยตามกฎหมายกำหนด

**6. กำหนดเวลาส่งงาน**

ภายในสัปดาห์ที่มีการจัดการเรียนการสอน (สิ้นสุดคาบปฏิบัติการ)

## 7. แนวทางในการปฏิบัติงาน

1. จัดเตรียมเครื่องมือวัดความเข้มของการส่องสว่าง (Lux Meter) แบบฟอร์มบันทึกข้อมูล และแผนผังพื้นที่ติดตั้งหลอดไฟฟ้า พร้อมตรวจสอบความพร้อมใช้งานก่อนปฏิบัติงานทุกครั้ง 2. สำรวจและแบ่งพื้นที่หน้างานออกเป็นจุดตรวจวัดความสว่างตามตารางกริดที่กำหนดในแผนผังอย่างเป็นระบบ 3. วัดและบันทึกค่าความเข้มของการส่องสว่างในแต่ละจุดที่กำหนดด้วยลักซ์มิเตอร์ตามระเบียบวิธีปฏิบัติ 4. คำนวณค่าเฉลี่ยความเข้มของการส่องสว่างและตรวจสอบความถูกต้องปลอดภัยเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานความปลอดภัย 5. จัดเก็บเครื่องมือวัดลักซ์มิเตอร์และจัดเก็บเอกสารบันทึกผลการประเมินเข้าแฟ้มข้อมูลให้เรียบร้อยหลังปฏิบัติงานเสร็จสิ้น

## 8. แหล่งค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม

เอกสารประกอบการเรียนวิชาช่างไฟฟ้า เรื่องการคำนวณและประเมินความเข้มของการส่องสว่าง, คู่มือการใช้งานเครื่องมือวัด Lux Meter, และกฎหมายมาตรฐานความปลอดภัยเกี่ยวกับระดับความเข้มของการส่องสว่างในการทำงาน

## 9. การประเมินผล

ประเมินจากความถูกต้องของการระบุมาตรฐานระดับความเข้มของการส่องสว่าง ความถูกต้องในการแบ่งพื้นที่และวางจุดตรวจวัด ความแม่นยำในการคำนวณค่าเฉลี่ย ผลการประเมินความปลอดภัยเทียบกับมาตรฐาน ตลอดจนความประณีตในการจัดเก็บเครื่องมือและความปลอดภัยขณะปฏิบัติงาน

## 10. ผลงานที่ต้องส่ง

1. แบบฟอร์มบันทึกข้อมูลการวัดค่าความเข้มของการส่องสว่างในแต่ละจุดตามตารางกริด
2. เอกสารแสดงการคำนวณค่าเฉลี่ยความเข้มของการส่องสว่างในพื้นที่ประเมิน
3. รายงานผลการตรวจสอบความถูกต้องและความปลอดภัยของผลการส่องสว่างเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน

| | | |
|---|---|---|
| | **ข้อสอบ ที่ 6** | หน่วยที่ 6 |
| | รหัสวิชา 20104-2023 ชื่อวิชา การส่องสว่าง | สอนครั้งที่ 6 |
| | งานหลัก MT3 ช่างไฟฟ้า - คำนวณและประเมินความเข้มของการส่องสว่าง | ทฤษฎี 4 ชม. ปฏิบัติ 0 ชม. |
| | งานย่อย ST6 ประเมินความถูกต้องและความปลอดภัยของการส่องสว่าง | จำนวน 20 ข้อ |
| ชื่อเรื่อง/งาน ช่างไฟฟ้า - คำนวณและประเมินความเข้มของการส่องสว่าง | | |

**จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย (K):**

1. ระบุมาตรฐานระดับความเข้มของการส่องสว่างตามกฎหมายกำหนดได้ถูกต้อง
2. อธิบายหลักการแบ่งพื้นที่และตำแหน่งการวางจุดตรวจวัดความเข้มของการส่องสว่างได้ถูกต้อง
3. คำนวณค่าเฉลี่ยความเข้มของการส่องสว่างจากข้อมูลที่วัดได้ในพื้นที่ได้ถูกต้อง

**ตอนที่ 1 ข้อสอบแบบเลือกตอบ (20 ข้อ)**

**คำชี้แจง**

1. ข้อสอบแบบเลือกตอบมีจำนวน 20 ข้อ แต่ละข้อมี 4 ตัวเลือก คือ ก. ข. ค. ง.
2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมาย ✕ ลงในกระดาษคำตอบ
3. ห้ามขีดเขียนข้อความใดๆ ลงในแบบทดสอบ

**1. เครื่องมือหลักที่ใช้ในการวัดความเข้มของการส่องสว่างตามเนื้อหาคือข้อใด**

ก. Anemometer

ข. Lux Meter

ค. Multimeter

ง. Sound Level Meter

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — Lux Meter

**2. ข้อใดคือขั้นตอนแรกในการเตรียมความพร้อมก่อนการวัดความสว่าง**

ก. การจัดเตรียมเครื่องมือวัด แบบฟอร์มบันทึกข้อมูล และแผนผังพื้นที่

ข. การจัดเก็บเครื่องมือเข้าตู้เก็บ

ค. การเปลี่ยนหลอดไฟฟ้าใหม่ทั้งหมดทันที

ง. การคำนวณต้นทุนค่าไฟฟ้า

✓ เฉลย: ตัวเลือก ก — การจัดเตรียมเครื่องมือวัด แบบฟอร์มบันทึกข้อมูล และแผนผังพื้นที่

**3. ในการสำรวจพื้นที่หน้างานเพื่อทำการวัดความสว่าง ควรดำเนินการในลักษณะใด**

ก. สุ่มวัดเฉพาะบริเวณทางเดินส่วนกลาง

ข. วัดเฉพาะจุดที่มืดที่สุดของอาคาร

ค. แบ่งพื้นที่หน้างานออกเป็นจุดตรวจวัดตามตารางกริด

ง. วัดเฉพาะจุดที่อยู่ใกล้หน้าต่างมากที่สุด

✓ เฉลย: ตัวเลือก ค — แบ่งพื้นที่หน้างานออกเป็นจุดตรวจวัดตามตารางกริด

**4. หลังจากทำการวัดค่าความเข้มของการส่องสว่างแล้ว สิ่งที่ต้องทำควบคู่กันไปคือข้อใด**

ก. ส่งรายงานให้ผู้รับเหมาทันทีโดยไม่ต้องตรวจสอบ

ข. ถอดชิ้นส่วนเครื่องมือวัดเพื่อทำความสะอาด

ค. ปิดระบบไฟฟ้าทั้งหมดในอาคาร

ง. บันทึกค่าความเข้มของการส่องสว่างลงในแบบฟอร์ม

✓ เฉลย: ตัวเลือก ง — บันทึกค่าความเข้มของการส่องสว่างลงในแบบฟอร์ม

**5. เมื่อได้ค่าความเข้มของการส่องสว่างมาแล้ว ขั้นตอนต่อไปที่สำคัญคือข้อใด**

ก. ประเมินเสียงรบกวนภายในอาคาร

ข. เปรียบเทียบความถูกต้องและความปลอดภัยเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน

ค. คำนวณปริมาณการใช้น้ำ

ง. นำไปเปรียบเทียบกับอุณหภูมิห้อง

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — เปรียบเทียบความถูกต้องและความปลอดภัยเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน

**6. เอกสารใดที่ใช้ประกอบการระบุตำแหน่งจุดตรวจวัดความสว่างในพื้นที่หน้างาน**

ก. ใบเสร็จรับเงินค่าซื้อหลอดไฟ

ข. แผนผังระบบระบายน้ำ

ค. คู่มือการใช้งานเครื่องปรับอากาศ

ง. แผนผังพื้นที่ติดตั้งหลอดไฟฟ้า

✓ เฉลย: ตัวเลือก ง — แผนผังพื้นที่ติดตั้งหลอดไฟฟ้า

**7. การปฏิบัติงานในข้อใดถือเป็นการปฏิบัติที่ถูกต้องตามขั้นตอนการประเมินความสว่าง**

ก. ละเลยการเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน

ข. วัดความสว่างโดยไม่ต้องใช้แบบฟอร์มบันทึก

ค. สำรวจและแบ่งพื้นที่เป็นจุดตรวจวัดตามตารางกริด

ง. ใช้สายตาคาดคะเนความสว่างแทนเครื่องมือ

✓ เฉลย: ตัวเลือก ค — สำรวจและแบ่งพื้นที่เป็นจุดตรวจวัดตามตารางกริด

**8. ข้อใดคือการปฏิบัติที่ถูกต้องภายหลังจากการเสร็จสิ้นภารกิจการวัดความสว่าง**

ก. การจัดเก็บเครื่องมืออย่างถูกวิธี

ข. นำเครื่องมือไปใช้งานส่วนตัว

ค. วางเครื่องมือทิ้งไว้บนโต๊ะทำงาน

ง. ทิ้งแบบฟอร์มบันทึกข้อมูลทันที

✓ เฉลย: ตัวเลือก ก — การจัดเก็บเครื่องมืออย่างถูกวิธี

**9. สาระการเรียนรู้หลักข้อใดเกี่ยวข้องกับการใช้เครื่องมือวัด**

ก. การเลือกซื้อหลอดไฟฟ้าประหยัดพลังงาน

ข. การคำนวณขนาดสายไฟหลัก

ค. การออกแบบวงจรไฟฟ้าภายในอาคาร

ง. การจัดเตรียมเครื่องมือวัดความเข้มของการส่องสว่าง

✓ เฉลย: ตัวเลือก ง — การจัดเตรียมเครื่องมือวัดความเข้มของการส่องสว่าง

**10. ทำไมจึงต้องมีการแบ่งพื้นที่หน้างานออกเป็นจุดตรวจวัดตามตารางกริด**

ก. เพื่อประหยัดกระดาษบันทึกข้อมูล

ข. เพื่อลดจำนวนครั้งในการใช้เครื่องมือวัด

ค. เพื่อให้ครอบคลุมและได้ค่าความสว่างที่ถูกต้องตามพื้นที่

ง. เพื่อให้การเดินสำรวจมีความสะดวกรวดเร็วที่สุด

✓ เฉลย: ตัวเลือก ค — เพื่อให้ครอบคลุมและได้ค่าความสว่างที่ถูกต้องตามพื้นที่

**11. ข้อใดคือชื่อย่อหรือประเภทของเครื่องมือที่ใช้ตรวจวัดแสงสว่างตามเนื้อหา**

ก. Volt Meter

ข. Lux Meter

ค. Watt Meter

ง. Amp Meter

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — Lux Meter

**12. ในการประเมินความปลอดภัยของการส่องสว่าง จะต้องนำผลการวัดไปเทียบกับสิ่งใด**

ก. เกณฑ์มาตรฐานความปลอดภัย

ข. จำนวนชั่วโมงการทำงานต่อวัน

ค. งบประมาณในการจัดซื้อหลอดไฟ

ง. ความพึงพอใจของพนักงาน

✓ เฉลย: ตัวเลือก ก — เกณฑ์มาตรฐานความปลอดภัย

**13. ข้อใดกล่าวถึงความสำคัญของแบบฟอร์มบันทึกข้อมูลได้ถูกต้องที่สุด**

ก. ใช้สำหรับรองเขียนขณะเดินสำรวจ

ข. ใช้สำหรับปิดประกาศแจ้งเตือนในพื้นที่

ค. ใช้เป็นกระดาษทดเลขทั่วไป

ง. ใช้บันทึกค่าความเข้มของการส่องสว่างอย่างเป็นระบบ

✓ เฉลย: ตัวเลือก ง — ใช้บันทึกค่าความเข้มของการส่องสว่างอย่างเป็นระบบ

**14. หากท่านต้องการตรวจสอบความถูกต้องของการส่องสว่างในพื้นที่ทำงาน ท่านต้องเริ่มจากการทำสิ่งใดเป็นอันดับแรก**

ก. เขียนรายงานสรุปผลการประเมิน

ข. จัดเตรียมเครื่องมือ แบบฟอร์ม และแผนผัง

ค. ถอดเครื่องมือวัดไปสอบเทียบ

ง. ทำการเปลี่ยนหลอดไฟทันที

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — จัดเตรียมเครื่องมือ แบบฟอร์ม และแผนผัง

**15. การวัดและบันทึกค่าความเข้มของการส่องสว่างกระทำโดยใช้อุปกรณ์ใด**

ก. เทอร์โมมิเตอร์

ข. บารอมิเตอร์

ค. ลักซ์มิเตอร์

ง. ไฮโกรมิเตอร์

✓ เฉลย: ตัวเลือก ค — ลักซ์มิเตอร์

**16. ข้อใดสอดคล้องกับขั้นตอนการดำเนินงานประเมินความสว่างมากที่สุด**

ก. เตรียมเครื่องมือ -> สำรวจและแบ่งพื้นที่ -> วัดและบันทึกค่า -> ตรวจสอบเทียบเกณฑ์และจัดเก็บเครื่องมือ

ข. เทียบมาตรฐาน -> เตรียมเครื่องมือ -> วัดค่า -> จัดเก็บ

ค. สำรวจพื้นที่ -> เตรียมเครื่องมือ -> จัดเก็บ -> วัดค่า

ง. จัดเก็บเครื่องมือ -> วัดค่า -> เตรียมแบบฟอร์ม -> เทียบมาตรฐาน

✓ เฉลย: ตัวเลือก ก — เตรียมเครื่องมือ -> สำรวจและแบ่งพื้นที่ -> วัดและบันทึกค่า -> ตรวจสอบเทียบเกณฑ์และจัดเก็บเครื่องมือ

**17. ข้อใดคือเป้าหมายสำคัญของการตรวจสอบความถูกต้องและความปลอดภัยของการส่องสว่าง**

ก. เพื่อทดสอบความทนทานของลักซ์มิเตอร์

ข. เพื่อเพิ่มชั่วโมงการทำงานของพนักงาน

ค. เพื่อให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานความปลอดภัย

ง. เพื่อให้ตึกมีความสวยงามตอนกลางคืน

✓ เฉลย: ตัวเลือก ค — เพื่อให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานความปลอดภัย

**18. ในการปฏิบัติงานสำรวจพื้นที่หน้างานเพื่อวัดความสว่าง สิ่งที่ขาดไม่ได้ในการกำหนดจุดตรวจวัดคือข้อใด**

ก. รายชื่อช่างไฟฟ้าประจำอาคาร

ข. แผนผังพื้นที่ติดตั้งหลอดไฟฟ้า

ค. แผนผังท่อน้ำทิ้ง

ง. ภาพถ่ายมุมสูงของอาคาร

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — แผนผังพื้นที่ติดตั้งหลอดไฟฟ้า

**19. การจัดเก็บเครื่องมือวัดความสว่างหลังเสร็จสิ้นภารกิจควรปฏิบัติอย่างไร**

ก. วางไว้บริเวณจุดตรวจวัดสุดท้าย

ข. เก็บไว้ในกระเป๋าเสื้อผ้าส่วนตัว

ค. ทิ้งไว้ในรถยนต์กลางแดด

ง. จัดเก็บอย่างถูกวิธี

✓ เฉลย: ตัวเลือก ง — จัดเก็บอย่างถูกวิธี

**20. ข้อใดคือขั้นตอนที่อยู่ท้ายสุดของกระบวนการตามเนื้อหาประเมินความสว่าง**

ก. การจัดเก็บเครื่องมืออย่างถูกวิธี

ข. การแบ่งพื้นที่หน้างาน

ค. การวัดและบันทึกค่าความสว่าง

ง. การเตรียมเครื่องมือวัด

✓ เฉลย: ตัวเลือก ก — การจัดเก็บเครื่องมืออย่างถูกวิธี

แบบประเมินผลการปฏิบัติงาน

**รหัสวิชา:** 20104-2023 **ชื่อวิชา:** การส่องสว่าง

**งานหลัก:** MT3 ช่างไฟฟ้า - คำนวณและประเมินความเข้มของการส่องสว่าง

**งานย่อย:** ST6 ประเมินความถูกต้องและความปลอดภัยของการส่องสว่าง

**วันที่ประเมิน:** ...../...../..... **ชื่อผู้เรียน:** .....

| ลำดับ | รายการประเมิน | 4 ดีมาก | 3 ดี | 2 พอใช้ | 1 ปรับปรุง |
|---|---|---|---|---|---|
| MT3 | ช่างไฟฟ้า - คำนวณและประเมินความเข้มของการส่องสว่าง | | | | |
| ST6 | ↳ ประเมินความถูกต้องและความปลอดภัยของการส่องสว่าง(1 แผน) | | | | |
| ST6.1 | จัดเตรียมเครื่องมือวัดความเข้มของการส่องสว่าง (Lux Meter) แบบฟอร์มบันทึกข้อมูล และแผนผังพื้นที่ติดตั้งหลอดไฟฟ้า | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| ST6.2 | สำรวจและแบ่งพื้นที่หน้างานออกเป็นจุดตรวจวัดความสว่างตามตารางกริดที่กำหนดในแผนผัง | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| ST6.3 | วัดค่าความเข้มของการส่องสว่างในแต่ละจุดที่กำหนดด้วยลักซ์มิเตอร์และบันทึกค่าลงในแบบฟอร์ม | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| ST6.4 | ตรวจสอบความถูกต้องและความปลอดภัยของผลการส่องสว่างเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานความปลอดภัย | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| ST6.5 | จัดเก็บเครื่องมือวัดลักซ์มิเตอร์และจัดเก็บเอกสารบันทึกผลการประเมินความส่องสว่างเข้าแฟ้มข้อมูล | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |

เกณฑ์การให้คะแนน (4 ระดับ)

**4 — ดีมาก**

ปฏิบัติได้อย่างถูกต้องครบถ้วน คล่องแคล่ว

**3 — ดี**

ปฏิบัติได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ มีข้อบกพร่องเล็กน้อย

**2 — พอใช้**

ปฏิบัติได้บางส่วน ต้องได้รับคำแนะนำ

**1 — ปรับปรุง**

ปฏิบัติได้น้อย ยังต้องปรับปรุง

ลงชื่อ ..... ผู้ประเมิน

(นายบัญญัติ พรมเลข)

วันที่ ...../...../.....

แบบประเมินจิตพิสัย (ด้านคุณธรรม จริยธรรม)

**รหัสวิชา:** 20104-2023 **ชื่อวิชา:** การส่องสว่าง

**งานหลัก:** MT3 ช่างไฟฟ้า - คำนวณและประเมินความเข้มของการส่องสว่าง

**งานย่อย:** ST6 ประเมินความถูกต้องและความปลอดภัยของการส่องสว่าง

**วันที่ประเมิน:** ...../...../..... **ชื่อผู้เรียน:** .....

| ลำดับ | จุดประสงค์ด้านจิตพิสัย | ดีเยี่ยม (5) | ดีมาก (4) | ดี (3) | พอใช้ (2) | ปรับปรุง (1) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | ตระหนักถึงความสำคัญของการตรวจสอบความพร้อมของเครื่องมือวัดก่อนปฏิบัติงานได้ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |

เกณฑ์ Rubric (5 ระดับ)

**ดีเยี่ยม (5)**

แสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ ริเริ่ม และเป็นแบบอย่างที่ดี

**ดีมาก (4)**

แสดงพฤติกรรมสม่ำเสมอ มีส่วนร่วมอย่างแข็งขัน

**ดี (3)**

แสดงพฤติกรรมได้ดีในส่วนใหญ่

**พอใช้ (2)**

แสดงพฤติกรรมได้บ้างแต่ต้องกระตุ้น

**ปรับปรุง (1)**

ยังไม่แสดงพฤติกรรมที่พึงประสงค์

ลงชื่อ ..... ผู้ประเมิน

(นายบัญญัติ พรมเลข)

วันที่ ...../...../.....

| | | |
|---|---|---|
| | **แผนการจัดการเรียนรู้** | หน่วยที่ 7 |
| | รหัสวิชา 20104-2023 ชื่อวิชา การส่องสว่าง | สอนครั้งที่ 7 |
| | ชื่อหน่วยการเรียนรู้ จำแนกลักษณะการให้แสงแบบต่าง ๆ และชนิดของโคมไฟ | ทฤษฎี 4 ชม.<br>ปฏิบัติ 0 ชม. |
| ชื่อเรื่อง/งาน ช่างไฟฟ้า - เลือกใช้และติดตั้งโคมไฟฟ้า | | |

**1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน**

ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการจำแนกลักษณะการให้แสงแบบต่าง ๆ และชนิดของโคมไฟ พร้อมทั้งสามารถปฏิบัติงานติดตั้งและตรวจสอบตามมาตรฐานได้

**2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ**

2.1 มาตรฐานอาชีพ: - สมรรถนะย่อย: จำแนกลักษณะการให้แสงแบบต่าง ๆ และชนิดของโคมไฟตามข้อมูลการทดลอง สถานการณ์ปัญหา และหลักการทางฟิสิกส์ที่กำหนด

1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน: 1. จัดเตรียมคู่มือทางเทคนิคของโคมไฟฟ้า เอกสารจำแนกลักษณะการให้แสง และแคตตาล็อกชนิดของโคมไฟได้ครบถ้วนถูกต้องตามรายการที่กำหนด 2. จำแนกประเภทลักษณะการให้แสงแบบต่าง ๆ เช่น แสงพุ่งตรง แสงกระจาย และแสงสะท้อนจากแคตตาล็อกหรือตัวอย่างจริงได้อย่างถูกต้อง 3. จำแนกชนิดของโคมไฟตามลักษณะโครงสร้างและการใช้งาน เช่น โคมไฟดาวน์ไลท์ โคมไฟฟลัดไลท์ และโคมไฟไฮเบย์ได้อย่างถูกต้อง 4. ตรวจสอบความถูกต้องของการจำแนกลักษณะการให้แสงและชนิดของโคมไฟเทียบกับมาตรฐานทางไฟฟ้าส่องสว่างได้ถูกต้องครบถ้วน 5. จัดเก็บบันทึกข้อมูลผลการจำแนกลักษณะการให้แสงและชนิดของโคมไฟเข้าสู่แฟ้มเอกสารและระบบดิจิทัลได้อย่างเป็นระเบียบเรียบร้อย

2) วิธีประเมิน: 1. การประเมินความรู้โดยใช้แบบทดสอบและการซักถาม 2. การประเมินทักษะการปฏิบัติงานจากการสังเกตพฤติกรรมและตรวจผลงาน 3. การประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์จากความสนใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติงาน

3) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence): 1. ชิ้นงานบันทึกผลการจำแนกลักษณะการให้แสงและชนิดของโคมไฟ 2. แบบประเมินพฤติกรรมการปฏิบัติงานติดตั้งและตรวจสอบ

4) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence): 1. แบบทดสอบความรู้เกี่ยวกับการจำแนกลักษณะการให้แสงและชนิดของโคมไฟ 2. บันทึกคำตอบจากการอภิปราย

2.2 บูรณาการกลุ่มอาชีพ: บูรณาการกับการปฏิบัติงานด้านระบบไฟฟ้าส่องสว่างในอาคารและการเลือกใช้อุปกรณ์ให้แสงสว่างอย่างประหยัดพลังงาน

**3. สมรรถนะประจำหน่วย**

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับลักษณะการให้แสงแบบต่าง ๆ และชนิดของโคมไฟ

3.2 ติดตั้งโคมไฟฟ้าตามลักษณะการให้แสงและชนิดของโคมไฟตามมาตรฐานวิศวกรรมไฟฟ้า

**4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม**

**<u>ด้านพุทธิพิสัย</u>**

4.1.1 ระบุชื่อคู่มือทางเทคนิคของโคมไฟฟ้า เอกสารจำแนกลักษณะการให้แสง และแคตตาล็อกชนิดของโคมไฟได้

4.1.2 อธิบายลักษณะการให้แสงแบบต่าง ๆ เช่น แสงพุ่งตรง แสงกระจาย และแสงสะท้อนได้

4.1.3 คำนวณและเลือกใช้ชนิดของโคมไฟตามลักษณะโครงสร้างและการใช้งานได้

**<u>ด้านทักษะพิสัย</u>**

4.2.1 ติดตั้งลักษณะการให้แสงแบบต่าง และ ชนิดของโคมไฟตามคู่มือทางเทคนิคและมาตรฐานทางไฟฟ้าส่องสว่างได้ถูกต้อง

**<u>ด้านจิตพิสัย</u>**

4.3.1 สนใจศึกษาคู่มือทางเทคนิคของโคมไฟฟ้าและเอกสารจำแนกลักษณะการให้แสงก่อนปฏิบัติงานได้

**5. สาระการเรียนรู้**

สาระการเรียนรู้หลักประกอบด้วย การจัดเตรียมคู่มือทางเทคนิคและแคตตาล็อกโคมไฟฟ้า การจำแนกประเภทลักษณะการให้แสงแบบต่าง ๆ เช่น แสงพุ่งตรง แสงกระจาย และแสงสะท้อน การจำแนกชนิดของโคมไฟตามลักษณะโครงสร้างและการใช้งาน เช่น โคมไฟดาวน์ไลท์ โคมไฟฟลัดไลท์ และโคมไฟไฮเบย์ การตรวจสอบความถูกต้องเทียบกับมาตรฐานทางไฟฟ้าส่องสว่าง และการจัดเก็บบันทึกข้อมูลผลการจำแนกเข้าสู่แฟ้มเอกสารและระบบดิจิทัล

**6. กิจกรรมการเรียนรู้ (สอนด้วยวิธีการ: Active Learning (เน้นให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติจริง และคิดวิเคราะห์))**

**1. กระตุ้นความสนใจและเชื่อมโยงความรู้เดิม**

1. ครูนำเสนอภาพถ่ายตัวอย่างพื้นที่ติดตั้งระบบไฟฟ้าส่องสว่างที่มีลักษณะการให้แสงและชนิดของโคมไฟแตกต่างกัน แล้วให้ผู้เรียนสังเกตการกระจายของแสงในภาพ

2. ครูใช้คำถาม: “จากภาพพื้นที่ติดตั้งส่องสว่างนี้ ลักษณะการให้แสงและการเลือกใช้โคมไฟส่งผลต่อการมองเห็นอย่างไร และเพราะเหตุใดจึงต้องเลือกใช้โคมไฟที่ต่างกัน” แนวคำตอบตัวอย่าง: “ช่วยให้แสงสว่างกระจายทั่วถึงหรือพุ่งตรงจุดที่ต้องการใช้งานอย่างเหมาะสมตามลักษณะของพื้นที่และประเภทของโคมไฟ” ยอมรับทางเลือกอื่นที่อธิบายเหตุผลเชื่อมโยงกับการใช้งานจริงได้ ให้ผู้เรียนตอบด้วยภาษาของตนเองพร้อมชี้ตัวอย่างประกอบ

3. ผู้เรียนจับคู่แลกเปลี่ยนข้อสังเกตเกี่ยวกับลักษณะแสงสว่างในอาคาร แล้วร่วมกันระบุปัญหาการเลือกใช้โคมไฟที่ไม่เหมาะสม ครูรวบรวมประเด็นบนกระดานเพื่อใช้เป็นโจทย์ค้นคว้าในขั้นต่อไป

**2. ลงมือปฏิบัติหรือสำรวจสถานการณ์**

1. ครูแจกคู่มือทางเทคนิคของโคมไฟฟ้า เอกสารจำแนกลักษณะการให้แสง และแคตตาล็อกชนิดของโคมไฟ พร้อมสาธิตวิธีการตรวจสอบรายการอุปกรณ์และข้อมูลจำเพาะ ผู้เรียนร่วมกันสำรวจและบันทึกชื่อเอกสารลงในใบงาน

2. ผู้เรียนแบ่งกลุ่มปฏิบัติกิจกรรมจำแนกประเภทลักษณะการให้แสงแบบต่าง ๆ เช่น แสงพุ่งตรง แสงกระจาย และแสงสะพทร จากตัวอย่างจริงและแคตตาล็อก พร้อมทั้งจำแนกชนิดของโคมไฟตามลักษณะโครงสร้างและการใช้งาน เช่น โคมไฟดาวน์ไลท์ โคมไฟฟลัดไลท์ และโคมไฟไฮเบย์ ครูคอยให้คำแนะนำและสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงาน

3. ผู้เรียนตรวจสอบความถูกต้องของการจำแนกลักษณะการให้แสงและชนิดของโคมไฟเทียบกับมาตรฐานทางไฟฟ้าส่องสว่าง และจัดเก็บบันทึกข้อมูลผลการจำแนกเข้าสู่แฟ้มเอกสารและระบบดิจิทัล

**3. แลกเปลี่ยนความคิดเห็นและสะท้อนผลการเรียนรู้**

1. ผู้เรียนแต่ละกลุ่มนำผลงานการจำแนกลักษณะการให้แสงและชนิดของโคมไฟมาแลกเปลี่ยนกันตรวจสอบความถูกต้องกับกลุ่มอื่น

2. ครูใช้คำถาม: “ในการจำแนกประเภทลักษณะการให้แสงและชนิดของโคมไฟ กลุ่มของท่านพบปัญหาความคลาดเคลื่อนในจุดใด และมีวิธีตรวจสอบเทียบกับมาตรฐานอย่างไร” แนวคำตอบตัวอย่าง: “พบความสับสนระหว่างโคมไฟดาวน์ไลท์กับโคมไฟไฮเบย์ จึงต้องตรวจสอบระยะความสูงในการติดตั้งและมุมกระจายแสงในแคตตาล็อกเพิ่มเติมเพื่อให้ตรงตามมาตรฐานส่องสว่าง” ยอมรับแนวคิดอื่นที่มีเหตุผลทางเทคนิคสอดคล้อง

3. ผู้เรียนร่วมกันอภิปรายข้อเสนอแนะจากการตรวจสอบ และบันทึกแนวทางการปรับปรุงแก้ไขลงในบันทึกผลการปฏิบัติงาน

**4. สรุปองค์ความรู้จากกิจกรรม**

1. ครูใช้คำถาม: “หลักการสำคัญในการจำแนกลักษณะการให้แสงและเลือกชนิดของโคมไฟให้สอดคล้องกับมาตรฐานทางไฟฟ้าส่องสว่างมีแนวทางอย่างไร” แนวคำตอบตัวอย่าง: “ต้องศึกษาคู่มือทางเทคนิค วิเคราะห์ลักษณะการให้แสง เช่น แสงพุ่งตรงหรือแสงกระจาย และเลือกใช้โคมไฟให้ตรงกับโครงสร้างและการใช้งาน พร้อมตรวจสอบความถูกต้องและจัดเก็บบันทึกข้อมูลอย่างเป็นระบบ” ให้ผู้เรียนตอบโดยอ้างอิงจากชิ้นงานที่ปฏิบัติจริง

2. ผู้เรียนร่วมกันสรุปองค์ความรู้เกี่ยวกับการจำแนกลักษณะการให้แสงและชนิดของโคมไฟลงในแบบบันทึกสรุปประจำหน่วย

3. ครูตรวจสอบความถูกต้องของสรุปองค์ความรู้และให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเพื่อสร้างความเข้าใจที่ตรงกัน

**5. ประยุกต์ใช้และประเมินผล**

1. ครูมอบหมายสถานการณ์จำลองให้ผู้เรียนเลือกใช้คู่มือและแคตตาล็อกเพื่อจำแนกลักษณะการให้แสงและชนิดของโคมไฟสำหรับติดตั้งในพื้นที่อาคารสำนักงาน

2. ผู้เรียนปฏิบัติการจำแนก ตรวจสอบความถูกต้องเทียบกับมาตรฐาน และจัดเก็บบันทึกข้อมูลผลการจำแนกเข้าสู่ระบบเอกสารของตนเอง

3. ครูประเมินผลงานและพฤติกรรมของผู้เรียนตามเกณฑ์การประเมิน พร้อมให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อพัฒนาทักษะการปฏิบัติงาน

**7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้**

1. คู่มือทางเทคนิคของโคมไฟฟ้าและแคตตาล็อกชนิดของโคมไฟ

2. ตัวอย่างโคมไฟประเภทต่าง ๆ (โคมไฟดาวน์ไลท์ โคมไฟฟลัดไลท์ และโคมไฟไฮเบย์)

3. เอกสารมาตรฐานทางไฟฟ้าส่องสว่าง

4. ใบงานและแบบบันทึกผลการจำแนกลักษณะการให้แสงและชนิดของโคมไฟ

**8. หลักฐานการเรียนรู้**

**8.1 หลักฐานความรู้**

1. แบบทดสอบความรู้เกี่ยวกับการจำแนกลักษณะการให้แสงและชนิดของโคมไฟ

2. บันทึกคำตอบจากการอภิปราย

**8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน**

1. ชิ้นงานบันทึกผลการจำแนกลักษณะการให้แสงและชนิดของโคมไฟ

2. แบบประเมินพฤติกรรมการปฏิบัติงานติดตั้งและตรวจสอบ

**9. การวัดและประเมินผล**

**9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน**

1. จัดเตรียมคู่มือทางเทคนิคของโคมไฟฟ้า เอกสารจำแนกลักษณะการให้แสง และแคตตาล็อกชนิดของโคมไฟได้ครบถ้วนถูกต้องตามรายการที่กำหนด

2. จำแนกประเภทลักษณะการให้แสงแบบต่าง ๆ เช่น แสงพุ่งตรง แสงกระจาย และแสงสะท้อนจากแคตตาล็อกหรือตัวอย่างจริงได้อย่างถูกต้อง

3. จำแนกชนิดของโคมไฟตามลักษณะโครงสร้างและการใช้งาน เช่น โคมไฟดาวน์ไลท์ โคมไฟฟลัดไลท์ และโคมไฟไฮเบย์ได้อย่างถูกต้อง

4. ตรวจสอบความถูกต้องของการจำแนกลักษณะการให้แสงและชนิดของโคมไฟเทียบกับมาตรฐานทางไฟฟ้าส่องสว่างได้ถูกต้องครบถ้วน

5. จัดเก็บบันทึกข้อมูลผลการจำแนกลักษณะการให้แสงและชนิดของโคมไฟเข้าสู่แฟ้มเอกสารและระบบดิจิทัลได้อย่างเป็นระเบียบเรียบร้อย

**9.2 วิธีการประเมิน**

1. การประเมินความรู้โดยใช้แบบทดสอบและการซักถาม

2. การประเมินทักษะการปฏิบัติงานจากการสังเกตพฤติกรรมและตรวจผลงาน

3. การประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์จากความสนใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติงาน

**9.3 เครื่องมือประเมิน**

1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ด้านความรู้

2. แบบประเมินผลงานการจำแนกและตรวจสอบโคมไฟฟ้า

3. แบบสังเกตพฤติกรรมจิตพิสัย

**10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้**

**10.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้**

**10.2 ปัญหาที่พบ**

**10.3 แนวทางแก้ปัญหา**

(นายบัญญัติ พรมเลข)

ครูผู้สอน

( ..... )

หัวหน้าแผนกวิชา

| | | |
|---|---|---|
| | **ใบความรู้ ที่ 7** | หน่วยที่ 7 |
| | รหัสวิชา 20104-2023 ชื่อวิชา การส่องสว่าง | สอนครั้งที่ 7 |
| | ชื่อหน่วยการเรียนรู้ จำแนกลักษณะการให้แสงแบบต่าง ๆ และชนิดของโคมไฟ | ทฤษฎี 4 ชม.<br>ปฏิบัติ 0 ชม. |
| ชื่อเรื่อง/งาน ช่างไฟฟ้า - เลือกใช้และติดตั้งโคมไฟฟ้า | | |

**1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน:**

ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการจำแนกลักษณะการให้แสงแบบต่าง ๆ และชนิดของโคมไฟ พร้อมทั้งสามารถปฏิบัติงานติดตั้งและตรวจสอบตามมาตรฐานได้

**'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'**

บูรณาการกับการปฏิบัติงานด้านระบบไฟฟ้าส่องสว่างในอาคารและการเลือกใช้อุปกรณ์ให้แสงสว่างอย่างประหยัดพลังงาน

**3. สมรรถนะประจำหน่วย:**

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับ แสดงความรู้เกี่ยวกับลักษณะการให้แสงแบบต่าง ๆ และชนิดของโคมไฟ

3.2 ติดตั้งโคมไฟฟ้าตามลักษณะการให้แสงและชนิดของโคมไฟตามมาตรฐานวิศวกรรมไฟฟ้า

**4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:**

**4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)**

4.1.1 ระบุชื่อคู่มือทางเทคนิคของโคมไฟฟ้า เอกสารจำแนกลักษณะการให้แสง และแคตตาล็อกชนิดของโคมไฟได้

4.1.2 อธิบายลักษณะการให้แสงแบบต่าง ๆ เช่น แสงพุ่งตรง แสงกระจาย และแสงสะท้อนได้

4.1.3 คำนวณและเลือกใช้ชนิดของโคมไฟตามลักษณะโครงสร้างและการใช้งานได้

**4.2 ด้านทักษะพิสัย (S)**

4.2.1 ติดตั้งลักษณะการให้แสงแบบต่าง และ ชนิดของโคมไฟตามคู่มือทางเทคนิคและมาตรฐานทางไฟฟ้าส่องสว่างได้ถูกต้อง

**4.3 ด้านจิตพิสัย (A)**

4.3.1 สนใจศึกษาคู่มือทางเทคนิคของโคมไฟฟ้าและเอกสารจำแนกลักษณะการให้แสงก่อนปฏิบัติงานได้

**5. เนื้อหาสาระ**

## 1. 1. การจัดเตรียมคู่มือทางเทคนิคและแคตตาล็อกโคมไฟฟ้า

1.1 การจัดเตรียมคู่มือทางเทคนิคและเอกสารจำแนกลักษณะการให้แสงถือเป็นขั้นตอนแรกที่สำคัญยิ่งก่อนเริ่มปฏิบัติงานติดตั้งระบบไฟฟ้าส่องสว่าง ช่างไฟฟ้าต้องศึกษาข้อมูลจำเพาะจากคู่มือเพื่อให้เข้าใจข้อกำหนดและข้อควรระวังในการติดตั้ง ช่างเทคนิคยังต้องตรวจสอบแคตตาล็อกชนิดของโคมไฟเพื่อให้ทราบรุ่นและรหัสผลิตภัณฑ์ที่ตรงกับความต้องการของผู้ออกแบบ

1.2 การศึกษาเอกสารทางเทคนิคช่วยให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถวางแผนขั้นตอนการทำงานได้อย่างถูกต้องและปลอดภัยตามหลักวิศวกรรม ข้อมูลจากคู่มือช่วยลดข้อผิดพลาดในการเลือกใช้อุปกรณ์และป้องกันความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นกับตัวโคมไฟ ผู้ปฏิบัติงานควรตรวจสอบความสมบูรณ์ของเอกสารก่อนนำไปเทียบเคียงกับหน้างานจริงทุกครั้ง

1.3 วิชาชีพช่างไฟฟ้าจำเป็นต้องมีความตระหนักและใส่ใจในการศึกษาคู่มือการใช้งานของผู้ผลิตเพื่อรักษามาตรฐานความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน การเตรียมเอกสารให้พร้อมใช้งานยังแสดงถึงความเป็นมืออาชีพและช่วยให้การประสานงานกับทีมงานฝ่ายอื่นเป็นไปอย่างราบรื่น การจัดเก็บเอกสารเหล่านี้ไว้ในแฟ้มและระบบดิจิทัลทำให้สามารถเรียกดูข้อมูลย้อนหลังได้อย่างรวดเร็ว

**ตัวอย่าง 1:** ตัวอย่าง: การเตรียมคู่มือการติดตั้งโคมไฟฟลัดไลท์ LED ขนาด 200 วัตต์ พร้อมเปิดดูแคตตาล็อกเพื่อตรวจสอบแรงดันไฟฟ้าที่รองรับก่อนเริ่มงานจริง

## 2. 2. การจำแนกประเภทลักษณะการให้แสงของโคมไฟฟ้า

2.1 ลักษณะการให้แสงแบบพุ่งตรง (Direct Lighting) เป็นการกระจายแสงที่มุ่งเน้นไปยังพื้นที่ทำงานด้านล่างโดยตรงเพื่อให้ความสว่างเฉพาะจุดได้อย่างมีประสิทธิภาพ โคมไฟประเภทนี้มักใช้ในพื้นที่ที่ต้องการความสว่างสูง เช่น โต๊ะทำงานหรือพื้นที่ปฏิบัติงานในโรงงานอุตสาหกรรม การเลือกใช้แสงพุ่งตรงช่วยลดการสูญเสียของแสงไปยังบริเวณที่ไม่ต้องการ

2.2 ลักษณะการให้แสงแบบกระจาย (Diffused Lighting) เป็นการกระจายแสงออกไปทุกทิศทางอย่างสม่ำเสมอผ่านวัสดุกรองแสงหรือโคมฝาครอบขุ่น แสงลักษณะนี้ช่วยลดเงาและสร้างบรรยากาศที่นุ่มนวลสบายตาเหมาะสำหรับอาคารสำนักงานและห้องเรียน การออกแบบแสงกระจายช่วยสร้างความสว่างทั่วไปที่สมดุลภายในห้อง

2.3 ลักษณะการให้แสงแบบสะท้อน (Indirect Lighting) เป็นการปล่อยแสงให้พุ่งขึ้นไปกระทบกับเพดานหรือผนังก่อนที่จะสะท้อนตกลงมายังพื้นที่ใช้งานด้านล่าง วิธีนี้ช่วยลดแสงจ้าและความล้าของสายตาได้อย่างดีเยี่ยม การติดตั้งโคมไฟลักษณะนี้มักใช้ในห้องประชุมหรือพื้นที่ที่ต้องการความผ่อนคลายและมีความสวยงามทางสถาปัตยกรรม

**ตัวอย่าง 1:** ตัวอย่าง: การจำแนกโคมไฟสำนักงานที่มีฝาครอบอะคริลิกขุ่นว่าเป็นแสงแบบกระจาย เพื่อลดแสงสะท้อนบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ตามมาตรฐานงานส่องสว่าง

**3. 3. การจำแนกชนิดของโคมไฟตามลักษณะโครงสร้างและการใช้งาน**

3.1 โคมไฟดาวน์ไลท์ (Downlight) เป็นโคมไฟที่ติดตั้งฝังยึดเข้ากับฝ้าเพดานโดยมีลักษณะการให้แสงพุ่งตรงลงสู่ด้านล่าง นิยมใช้ในอาคารสำนักงานและที่พักอาศัยเพื่อความสวยงามและความเรียบร้อยของสถาปัตยกรรม ช่างไฟฟ้าต้องคำนวณระยะห่างระหว่างดวงโคมให้เหมาะสมเพื่อให้ความสว่างกระจายทั่วถึงตามพื้นที่ใช้งาน

3.2 โคมไฟฟลัดไลท์ (Floodlight) เป็นโคมไฟสนามหรือโคมไฟส่องสว่างกำลังสูงที่มีโครงสร้างแข็งแรงทนทานต่อสภาพอากาศภายนอกอาคาร เหมาะสำหรับการใช้งานกลางแจ้ง เช่น สนามกีฬา ลานจอดรถ และการส่องอาคารในยามค่ำคืน โคมไฟประเภทนี้มักติดตั้งระบบป้องกันน้ำและฝุ่นเพื่อยืดอายุการใช้งาน

3.3 โคมไฟไฮเบย์ (High Bay) เป็นโคมไฟอุตสาหกรรมที่ออกแบบมาสำหรับติดตั้งในอาคารเพดานสูง เช่น โกดังสินค้า โรงงานผลิตขนาดใหญ่ และหอประชุม โคมไฟไฮเบย์สามารถให้ความสว่างเข้มข้นในระยะไกลเพื่อรองรับพื้นที่ปฏิบัติงานกว้างขวาง การเลือกใช้ต้องคำนวณค่าความส่องสว่างเฉลี่ยให้ผ่านเกณฑ์ความปลอดภัยของสถานประกอบการ

**ตัวอย่าง 1:** ตัวอย่าง: การคำนวณเลือกใช้โคมไฟไฮเบย์ LED ขนาด 150 วัตต์ สำหรับติดตั้งในโกดังสินค้าที่มีความสูงจากพื้นถึงโครงหลังคา 8 เมตร

**4. 4. การตรวจสอบความถูกต้องเทียบกับมาตรฐานทางไฟฟ้าส่องสว่าง**

4.1 การตรวจสอบความถูกต้องของการจำแนกโคมไฟต้องดำเนินการเทียบเคียงกับมาตรฐานทางไฟฟ้าส่องสว่างสากลหรือมาตรฐานภายในประเทศ ช่างไฟฟ้าต้องตรวจสอบว่าค่าความส่องสว่าง (Lux) และดัชนีความถูกต้องของสี (CRI) ของโคมไฟตรงตามข้อกำหนดสำหรับพื้นที่นั้น ๆ การตรวจสอบนี้ช่วยรับประกันว่าระบบไฟฟ้าที่ติดตั้งจะปลอดภัยและใช้งานได้จริง

4.2 กระบวนการตรวจสอบยังครอบคลุมถึงการตรวจพิกัดทางไฟฟ้า เช่น แรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า และค่าตัวประกอบกำลังไฟฟ้าของโคมไฟ การเทียบข้อมูลกับแคตตาล็อกของผู้ผลิตช่วยป้องกันการเลือกใช้อุปกรณ์ผิดขนาดซึ่งอาจทำให้เกิดภาวะโอเวอร์โหลดในระบบวงจรไฟฟ้า การจดบันทึกผลการตรวจสอบอย่างเป็นระบบเป็นหลักฐานยืนยันความปลอดภัยก่อนส่งมอบงาน

4.3 ผู้ปฏิบัติงานต้องมีความรู้ความเข้าใจในเกณฑ์มาตรฐานความปลอดภัยทางไฟฟ้าเพื่อประเมินความสอดคล้องของอุปกรณ์ได้อย่างแม่นยำ หากพบความผิด 1 คลาดเคลื่อนระหว่างตัวอย่างจริงกับมาตรฐานจะต้องดำเนินการแก้ไขทันที การปฏิบัติงานภายใต้มาตรฐานช่วยสร้างความเชื่อมั่นให้กับผู้รับบริการและลดอุบัติเหตุจากไฟฟ้าลัดวงจร

**ตัวอย่าง 1:** ตัวอย่าง: การใช้เครื่องวัดแสง (Lux Meter) ตรวจสอบความส่องสว่างของโคมไฟดาวน์ไลท์ในสำนักงานให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานความส่องสว่าง

**5. 5. การจัดเก็บข้อมูลและบันทึกผลเข้าสู่แฟ้มเอกสารและระบบดิจิทัล**

5.1 การจัดเก็บบันทึกข้อมูลผลการจำแนกลักษณะการให้แสงและชนิดของโคมไฟเป็นขั้นตอนสุดท้ายที่ช่วยให้งานมีความเป็นระเบียบ ช่างไฟฟ้าต้องรวบรวมเอกสารการตรวจสอบ รายการคำนวณ และแคตตาล็อกโคมไฟเข้าไว้ด้วยกันอย่างเป็นระบบ การจัดเตรียมแฟ้มเอกสารสิ่งพิมพ์ช่วยให้สะดวกต่อการหยิบใช้งานภาคสนามในทันที

5.2 การบันทึกข้อมูลเข้าสู่ระบบดิจิทัล เช่น ฐานข้อมูลคลาวด์หรือซอฟต์แวร์บริหารจัดการอาคาร ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการค้นหาและปรับปรุงข้อมูลให้เป็นปัจจุบัน องค์กรสามารถนำข้อมูลเหล่านี้ไปใช้ในการวางแผนบำรุงรักษาเชิงป้องกันและการซ่อมแซมระบบไฟฟ้าในอนาคตได้อย่างแม่นยำ ผู้ปฏิบัติงานจึงควรได้รับการฝึกฝนทักษะการใช้งานระบบดิจิทัลควบคู่กันไป

5.3 การปฏิบัติงานจัดเก็บข้อมูลอย่างสม่ำเสมอจนเป็นนิสัยแสดงถึงความรับผิดชอบและวินัยในการทำงานสายอาชีพ ช่างเทคนิคที่มีความเป็นมืออาชีพจะให้ความสำคัญกับการทำรายงานสรุปผลการปฏิบัติงานทุกครั้งหลังเสร็จสิ้นภารกิจ การมีระบบจัดเก็บที่ดีช่วยลดเวลาสูญเสียในการค้นหาเอกสารและยกระดับมาตรฐานการจัดการของวิทยาลัยเทคนิค

**ตัวอย่าง 1:** ตัวอย่าง: การบันทึกข้อมูลจำแนกชนิดโคมไฟลงในระบบสารสนเทศบำรุงรักษาอาคาร พร้อมอัปโหลดไฟล์แคตตาล็อกและภาพถ่ายการติดตั้งเข้าสู่ฐานข้อมูลดิจิทัล

**6. บทสรุป**

ในความรู้นี้ครอบคลุมเนื้อหาสำคัญเกี่ยวกับการจัดเตรียมคู่มือทางเทคนิค การจำแนกประเภทลักษณะการให้แสง (พุ่งตรง กระจาย สะท้อน) การจำแนกชนิดของโคมไฟตามโครงสร้าง (ดาวน์ไลท์ ฟลัดไลท์ ไฮเบย์) การตรวจสอบเทียบกับมาตรฐานทางไฟฟ้าส่องสว่าง และการจัดเก็บบันทึกข้อมูลเข้าสู่ระบบเอกสารและดิจิทัล เพื่อให้ผู้เรียนนำไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานจริงได้อย่างปลอดภัยและมีประสิทธิภาพ

## 6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

1. 1. จงอธิบายความแตกต่างระหว่างลักษณะการให้แสงแบบพุ่งตรงและแบบสะท้อน พร้อมยกตัวอย่างการใช้งาน
2. 2. โคมไฟไฮเบย์และโคมไฟฟลัดไลท์มีลักษณะโครงสร้างและการใช้งานที่แตกต่างกันอย่างไร จงอธิบาย
3. 3. เพราะเหตุใดช่างไฟฟ้าจึงต้องศึกษาคู่มือทางเทคนิคและแคตตาล็อกโคมไฟก่อนเริ่มปฏิบัติงานติดตั้ง
4. 4. จงอธิบายขั้นตอนการตรวจสอบความถูกต้องของโคมไฟฟ้าเทียบกับมาตรฐานทางไฟฟ้าส่องสว่าง
5. 5. การจัดเก็บบันทึกข้อมูลผลการจำแนกเข้าสู่ระบบดิจิทัลมีประโยชน์ต่อการปฏิบัติงานอาชีพอย่างไร

## 7. อภิธานศัพท์

**โคมไฟดาวน์ไลท์** — โคมไฟฟ้าที่ติดตั้งฝังยึดเข้ากับฝ้าเพดาน ให้ลักษณะแสงพุ่งตรงลงสู่พื้นที่ด้านล่าง

**แสงกระจาย** — ลักษณะการให้แสงที่กระจายตัวออกทุกทิศทางอย่างสม่ำเสมอเพื่อลดเงาและสบายตา

**โคมไฟไฮเบย์** — โคมไฟฟ้าอุตสาหกรรมกำลังสูงสำหรับติดตั้งในอาคารหรือโรงงานที่มีเพดานสูง

**มาตรฐานทางไฟฟ้าส่องสว่าง** — ข้อกำหนดเกณฑ์มาตรฐานสากลหรือภายในประเทศเกี่ยวกับค่าความส่องสว่างและความปลอดภัยของระบบแสงสว่าง

## 8. เอกสารอ้างอิง

| | | |
|---|---|---|
| | **ใบกิจกรรม ที่ 7** | หน่วยที่ 7 |
| | รหัสวิชา 20104-2023 ชื่อวิชา การส่องสว่าง | สอนครั้งที่ 7 |
| | ชื่อหน่วยการเรียนรู้ จำแนกลักษณะการให้แสงแบบต่าง ๆ และชนิดของโคมไฟ | ทฤษฎี 4 ชม.<br>ปฏิบัติ 0 ชม. |
| ชื่อเรื่อง/งาน ช่างไฟฟ้า - เลือกใช้และติดตั้งโคมไฟฟ้า | | |

**1. ผลลัพธ์การเรียนรู้การปฏิบัติกิจกรรม:**

ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการจำแนกลักษณะการให้แสงแบบต่าง ๆ และชนิดของโคมไฟ พร้อมทั้งสามารถปฏิบัติงานติดตั้งและตรวจสอบตามมาตรฐานได้

**'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'**

บูรณาการกับการปฏิบัติงานด้านระบบไฟฟ้าส่องสว่างในอาคารและการเลือกใช้อุปกรณ์ให้แสงสว่างอย่างประหยัดพลังงาน

**3. สมรรถนะประจำกิจกรรม:**

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับลักษณะการให้แสงแบบต่าง ๆ และชนิดของโคมไฟ

3.2 ติดตั้งโคมไฟฟ้าตามลักษณะการให้แสงและชนิดของโคมไฟตามมาตรฐานวิศวกรรมไฟฟ้า

**4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:**

**4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)**

4.1.1 ระบุชื่อคู่มือทางเทคนิคของโคมไฟฟ้า เอกสารจำแนกลักษณะการให้แสง และแคตตาล็อกชนิดของโคมไฟได้

4.1.2 อธิบายลักษณะการให้แสงแบบต่าง ๆ เช่น แสงพุ่งตรง แสงกระจาย และแสงสะท้อนได้

4.1.3 คำนวณและเลือกใช้ชนิดของโคมไฟตามลักษณะโครงสร้างและการใช้งานได้

**4.2 ด้านทักษะพิสัย (S)**

4.2.1 ติดตั้งลักษณะการให้แสงแบบต่าง และ ชนิดของโคมไฟตามคู่มือทางเทคนิคและมาตรฐานทางไฟฟ้าส่องสว่างได้ถูกต้อง

**4.3 ด้านจิตพิสัย (A)**

4.3.1 สนใจศึกษาคู่มือทางเทคนิคของโคมไฟฟ้าและเอกสารจำแนกลักษณะการให้แสงก่อนปฏิบัติงานได้

**5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์:**

5.1 คู่มือทางเทคนิคและแคตตาล็อกโคมไฟฟ้า

5.2 ตัวอย่างโคมไฟฟ้าประเภทต่าง ๆ เช่น โคมไฟดาวน์ไลท์ โคมไฟฟลัดไลท์ และโคมไฟไฮเบย์

5.3 เอกสารจำแนกลักษณะการให้แสง (แสงพุ่งตรง แสงกระจาย และแสงสะท้อน)

5.4 คู่มือมาตรฐานทางไฟฟ้าส่องสว่าง

5.5 เครื่องมือวัดและอุปกรณ์บันทึกข้อมูลทั้งแบบแฟ้มเอกสารและระบบดิจิทัล

## 6. ขั้นตอนการทำกิจกรรม

1. 1. ศึกษาคู่มือทางเทคนิค เอกสารจำแนกลักษณะการให้แสง และแคตตาล็อกชนิดของโคมไฟ พร้อมทั้งตรวจสอบความพร้อมของอุปกรณ์ก่อนปฏิบัติงาน

2. 2. จำแนกประเภทลักษณะการให้แสงแบบต่าง ๆ เช่น แสงพุ่งตรง แสงกระจาย และแสงสะท้อน จากตัวอย่างจริงหรือแคตตาล็อก

3. 3. เลือกใช้และจำแนกชนิดของโคมไฟตามลักษณะโครงสร้างและการใช้งาน เช่น โคมไฟดาวน์ไลท์ โคมไฟฟลัดไลท์ และโคมไฟไฮเบย์

4. 4. ตรวจสอบความถูกต้องของการจำแนกลักษณะการให้แสงและชนิดของโคมไฟเทียบกับมาตรฐานทางไฟฟ้าส่องสว่าง

5. 5. บันทึกผลการปฏิบัติงานและจัดเก็บข้อมูลเข้าสู่แฟ้มเอกสารและระบบดิจิทัลให้เรียบร้อยพร้อมใช้งาน

## 7. สรุปและอภิปราย

การปฏิบัติงานเลือกใช้และติดตั้งโคมไฟฟ้าต้องอาศัยความเข้าใจในคู่มือทางเทคนิค การจำแนกลักษณะการให้แสงและการเลือกชนิดโคมไฟให้ตรงตามโครงสร้างและการใช้งานจริง ผู้ปฏิบัติงานจำเป็นต้องตรวจสอบความถูกต้องตามมาตรฐานทางไฟฟ้าส่องสว่างอย่างเคร่งครัด พร้อมทั้งบันทึกข้อมูลและจัดเก็บอย่างเป็นระบบเพื่อให้สามารถนำไปใช้งานต่อยอดในงานอาชีพช่างไฟฟ้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ

## 8. การประเมินผล

ประเมินผลจากความถูกต้องในการระบุและจำแนกลักษณะการให้แสงและความถูกต้องของชนิดโคมไฟ การปฏิบัติงานตามขั้นตอนความปลอดภัยและมาตรฐานทางไฟฟ้าส่องสว่าง ความครบถ้วนในการจัดเก็บข้อมูลเข้าสู่แฟ้มเอกสารและระบบดิจิทัล รวมถึงความสนใจและตระหนักถึงความสำคัญในการปฏิบัติงานช่างไฟฟ้า

## 9. เอกสารอ้างอิง

1. คู่มือทางเทคนิคของโคมไฟฟ้าและแคตตาล็อกชนิดของโคมไฟ

2. ตัวอย่างโคมไฟประเภทต่าง ๆ (โคมไฟดาวน์ไลท์ โคมไฟฟลัดไลท์ และโคมไฟไฮเบย์)

3. เอกสารมาตรฐานทางไฟฟ้าส่องสว่าง

4. ใบงานและแบบบันทึกผลการจำแนกลักษณะการให้แสงและชนิดของโคมไฟ

| | | |
|---|---|---|
| | **ใบงาน ที่ 7** | หน่วยที่ 7 |
| | รหัสวิชา 20104-2023 ชื่อวิชา การส่องสว่าง | สอนครั้งที่ 7 |
| | ชื่อหน่วยการเรียนรู้ จำแนกลักษณะการให้แสงแบบต่าง ๆ และชนิดของโคมไฟ | ทฤษฎี 4 ชม.<br>ปฏิบัติ 0 ชม. |
| ชื่อเรื่อง/งาน ช่างไฟฟ้า - เลือกใช้และติดตั้งโคมไฟฟ้า | | |

**1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน:**

ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการจำแนกลักษณะการให้แสงแบบต่าง ๆ และชนิดของโคมไฟ พร้อมทั้งสามารถปฏิบัติงานติดตั้งและตรวจสอบตามมาตรฐานได้

**'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'**

บูรณาการกับการปฏิบัติงานด้านระบบไฟฟ้าส่องสว่างในอาคารและการเลือกใช้อุปกรณ์ให้แสงสว่างอย่างประหยัดพลังงาน

**3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน:**

3.1 ติดตั้งโคมไฟฟ้าตามลักษณะการให้แสงและชนิดของโคมไฟตามมาตรฐานวิศวกรรมไฟฟ้า

**4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:**

**4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)**

4.1.1 ระบุชื่อคู่มือทางเทคนิคของโคมไฟฟ้า เอกสารจำแนกลักษณะการให้แสง และแคตตาล็อกชนิดของโคมไฟได้

4.1.2 อธิบายลักษณะการให้แสงแบบต่าง ๆ เช่น แสงพุ่งตรง แสงกระจาย และแสงสะท้อนได้

4.1.3 คำนวณและเลือกใช้ชนิดของโคมไฟตามลักษณะโครงสร้างและการใช้งานได้

**4.2 ด้านทักษะพิสัย (S)**

4.2.1 ติดตั้งลักษณะการให้แสงแบบต่าง และ ชนิดของโคมไฟตามคู่มือทางเทคนิคและมาตรฐานทางไฟฟ้าส่องสว่างได้ถูกต้อง

**4.3 ด้านจิตพิสัย (A)**

4.3.1 สนใจศึกษาคู่มือทางเทคนิคของโคมไฟฟ้าและเอกสารจำแนกลักษณะการให้แสงก่อนปฏิบัติงานได้

ยังไม่มีข้อมูล

**5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์:**

5.1 คู่มือทางเทคนิคและแคตตาล็อกโคมไฟฟ้า

5.2 ตัวอย่างโคมไฟดาวน์ไลท์ โคมไฟฟลัดไลท์ และโคมไฟไฮเบย์

5.3 เครื่องมือช่างพื้นฐานสำหรับงานติดตั้งทางไฟฟ้า

5.4 อุปกรณ์วัดและตรวจสอบทางไฟฟ้าส่องสว่าง

5.5 คอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์ดิจิทัลสำหรับบันทึกข้อมูล

**มาตรฐานงาน (Work Standard)**

ปฏิบัติงานติดตั้งและจำแนกประเภทโคมไฟฟ้าตามมาตรฐานทางไฟฟ้าส่องสว่าง คู่มือทางเทคนิค และคำนึงถึงความปลอดภัย

**สถานการณ์งาน (Job Scenario)**

นักเรียนวิทยาลัยเทคนิคในระดับ ปวช. ได้รับมอบหมายให้ปฏิบัติงานเลือกใช้ จำแนกประเภท และติดตั้งโคมไฟฟ้าตามคู่มือทางเทคนิคและมาตรฐานทางไฟฟ้าส่องสว่าง พร้อมทั้งจัดเก็บบันทึกข้อมูลเข้าสู่ระบบเอกสารและระบบดิจิทัล

## 6. ความปลอดภัย/ข้อควรระวัง

⚠ สวมใส่อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล เช่น รองเท้าเซฟตี้ ขณะปฏิบัติงาน

⚠ ตัดกระแสไฟฟ้าทุกครั้งก่อนทำการติดตั้งและตรวจสอบโคมไฟฟ้า

⚠ ตรวจสอบความสมบูรณ์ของเครื่องมือและอุปกรณ์ก่อนใช้งาน

⚠ ปฏิบัติตามขั้นตอนความปลอดภัยด้านไฟฟ้าอย่างเคร่งครัด

## 7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

1. จัดเตรียมคู่มือทางเทคนิคของโคมไฟฟ้า เอกสารจำแนกลักษณะการให้แสง และแคตตาล็อกชนิดของโคมไฟ

2. จำแนกประเภทลักษณะการให้แสงแบบต่าง ๆ เช่น แสงพุ่งตรง แสงกระจาย และแสงสะท้อนจากตัวอย่างจริง

3. จำแนกชนิดของโคมไฟตามลักษณะโครงสร้างและการใช้งาน เช่น โคมไฟดาวน์ไลท์ โคมไฟฟลัดไลท์ และโคมไฟไฮเบย์

4. ตรวจสอบความถูกต้องของการจำแนกลักษณะการให้แสงและชนิดของโคมไฟเทียบกับมาตรฐานทางไฟฟ้าส่องสว่าง

5. จัดเก็บบันทึกข้อมูลผลการจำแนกลักษณะการให้แสงและชนิดของโคมไฟเข้าสู่แฟ้มเอกสารและระบบดิจิทัล

## 8. ใบงานสำหรับผู้เรียน

1. ศึกษาคู่มือทางเทคนิคและแคตตาล็อกโคมไฟฟ้าก่อนเริ่มปฏิบัติงาน

2. จำแนกประเภทลักษณะการให้แสงและชนิดของโคมไฟตามใบงานที่กำหนด

3. ปฏิบัติการติดตั้งโคมไฟฟ้าให้ถูกต้องตามมาตรฐานทางไฟฟ้าส่องสว่าง

4. บันทึกผลการปฏิบัติงานและจัดเก็บข้อมูลเข้าสู่ระบบแฟ้มเอกสารและดิจิทัล

## 9. ข้อผิดพลาดที่พบบ่อย

1. ไม่ได้ศึกษาคู่มือทางเทคนิคและแคตตาล็อกก่อนลงมือปฏิบัติงาน
2. จำแนกประเภทลักษณะการให้แสงและชนิดของโคมไฟผิดพลาดไม่ตรงตามมาตรฐาน
3. ละเลยขั้นตอนความปลอดภัยในการตัดกระแสไฟฟ้าก่อนติดตั้ง
4. บันทึกข้อมูลและจัดเก็บเอกสารไม่ครบถ้วนหรือไม่เป็นระเบียบ

## 10. คำถามสะท้อนคิด (Reflection)

1. นักเรียนสามารถนำความรู้เรื่องลักษณะการให้แสงและชนิดของโคมไฟไปประยุกต์ใช้อย่างไรในชีวิตจริง
2. อุปสรรคใดที่พบระหว่างการจำแนกและติดตั้งโคมไฟ และมีวิธีการแก้ปัญหาอย่างไร
3. ความสำคัญของการตรวจสอบความถูกต้องตามมาตรฐานทางไฟฟ้าส่องสว่างคืออะไร

## 11. เกณฑ์การประเมิน (Rubric)

| ด้าน | ดีมาก | ดี | พอใช้ | ต้องปรับปรุง |
|---|---|---|---|---|
| K | ระบุชื่อคู่มือ อธิบายลักษณะการให้แสง และจำแนกชนิดโคมไฟได้ถูกต้องครบถ้วนสมบูรณ์ | ระบุชื่อคู่มือ อธิบายลักษณะการให้แสง และจำแนกชนิดโคมไฟได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ | ระบุชื่อคู่มือ อธิบายลักษณะการให้แสง และจำแนกชนิดโคมไฟได้บางส่วน | ไม่สามารถระบุชื่อคู่มือ อธิบายลักษณะการให้แสง และจำแนกชนิดโคมไฟได้ |
| S | ติดตั้งและจำแนกโคมไฟตามมาตรฐานทางไฟฟ้าส่องสว่างได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย | ติดตั้งและจำแนกโคมไฟตามมาตรฐานทางไฟฟ้าส่องสว่างได้ถูกต้องโดยมีคำแนะนำเล็กน้อย | ติดตั้งและจำแนกโคมไฟได้แต่ยังไม่เป็นไปตามมาตรฐานทางไฟฟ้าส่องสว่างทั้งหมด | ไม่สามารถติดตั้งและจำแนกโคมไฟตามมาตรฐานทางไฟฟ้าส่องสว่างได้ |
| A | สนใจศึกษาคู่มือปฏิบัติงานด้วยความตั้งใจและจัดเก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบสม่ำเสมอ | สนใจศึกษาคู่มือและปฏิบัติงานด้วยความตั้งใจตามคำแนะนำ | ต้องกระตุ้นเตือนในการศึกษาคู่มือและการปฏิบัติงาน | ไม่สนใจศึกษาคู่มือและไม่ให้ความร่วมมือในการปฏิบัติงาน |
| Ap | เลือกใช้และประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องโคมไฟฟ้าในการแก้ปัญหาหน้างานได้อย่างเหมาะสม | เลือกใช้ความรู้เรื่องโคมไฟฟ้าในการปฏิบัติงานได้ดี | เลือกใช้ความรู้เรื่องโคมไฟฟ้าได้จำกัด | ไม่สามารถประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องโคมไฟฟ้าในการปฏิบัติงานได้ |

## 12. Checklist สำหรับครูผู้สอน

☐ ตรวจสอบความพร้อมของเครื่องมือและอุปกรณ์ก่อนปฏิบัติงาน

☐ สังเกตการณ์ความปลอดภัยในการปฏิบัติงานติดตั้งโคมไฟฟ้า

☐ ประเมินความถูกต้องของการจำแนกประเภทและชนิดโคมไฟ

☐ ตรวจทานความสมบูรณ์ของการจัดเก็บข้อมูลในแฟ้มเอกสารและระบบดิจิทัล

**13. ผลงานที่ต้องส่ง**

1. แบบบันทึกผลการจำแนกประเภทและชนิดของโคมไฟฟ้า

2. ชิ้นงานการติดตั้งโคมไฟฟ้าที่ผ่านการตรวจสอบตามมาตรฐานส่องสว่าง

3. ไฟล์ข้อมูลดิจิทัลและแฟ้มเอกสารบันทึกผลการปฏิบัติงาน

| | | |
|---|---|---|
| | **ใบมอบหมายงาน ที่ 7** | หน่วยที่ 7 |
| | รหัสวิชา 20104-2023 ชื่อวิชา การส่องสว่าง | สอนครั้งที่ 7 |
| | ชื่อหน่วยการเรียนรู้ จำแนกลักษณะการให้แสงแบบต่าง ๆ และชนิดของโคมไฟ | ทฤษฎี 4 ชม.<br>ปฏิบัติ 0 ชม. |
| ชื่อเรื่อง/งาน ช่างไฟฟ้า - เลือกใช้และติดตั้งโคมไฟฟ้า | | |

**1. ผลงานหรือผลการปฏิบัติงาน:**

ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการจำแนกลักษณะการให้แสงแบบต่าง ๆ และชนิดของโคมไฟ พร้อมทั้งสามารถปฏิบัติงานติดตั้งและตรวจสอบตามมาตรฐานได้

**'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'**

บูรณาการกับการปฏิบัติงานด้านระบบไฟฟ้าส่องสว่างในอาคารและการเลือกใช้อุปกรณ์ให้แสงสว่างอย่างประหยัดพลังงาน

**3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน:**

3.1 ติดตั้งโคมไฟฟ้าตามลักษณะการให้แสงและชนิดของโคมไฟตามมาตรฐานวิศวกรรมไฟฟ้า

**4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:**

**4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)**

4.1.1 ระบุชื่อคู่มือทางเทคนิคของโคมไฟฟ้า เอกสารจำแนกลักษณะการให้แสง และแคตตาล็อกชนิดของโคมไฟได้

4.1.2 อธิบายลักษณะการให้แสงแบบต่าง ๆ เช่น แสงพุ่งตรง แสงกระจาย และแสงสะท้อนได้

4.1.3 คำนวณและเลือกใช้ชนิดของโคมไฟตามลักษณะโครงสร้างและการใช้งานได้

**4.2 ด้านทักษะพิสัย (S)**

4.2.1 ติดตั้งลักษณะการให้แสงแบบต่าง และ ชนิดของโคมไฟตามคู่มือทางเทคนิคและมาตรฐานทางไฟฟ้าส่องสว่างได้ถูกต้อง

**4.3 ด้านจิตพิสัย (A)**

4.3.1 สนใจศึกษาคู่มือทางเทคนิคของโคมไฟฟ้าและเอกสารจำแนกลักษณะการให้แสงก่อนปฏิบัติงานได้

**5. รายละเอียดของงาน**

มอบหมายให้นักเรียนระดับชั้น ปวช. วิทยาลัยเทคนิค ปฏิบัติงานเลือกใช้และติดตั้งโคมไฟฟ้า โดยครอบคลุมการจัดเตรียมคู่มือทางเทคนิคและแคตตาล็อก การจำแนกประเภทลักษณะการให้แสง (แสงพุ่งตรง แสงกระจาย และ

แสงสะท้อน) การจำแนกชนิดโคมไฟ (โคมไฟดาวน์ไลท์ โคมไฟฟลัดไลท์ และโคมไฟไฮเบย์) การตรวจสอบความถูกต้องเทียบกับมาตรฐานทางไฟฟ้าส่องสว่าง และการจัดเก็บบันทึกข้อมูลเข้าสู่แฟ้มเอกสารและระบบดิจิทัล

## 6. กำหนดเวลาส่งงาน

ภายในสัปดาห์ที่จัดการเรียนรู้ หรือตามที่ผู้สอนกำหนด

## 7. แนวทางในการปฏิบัติงาน

1. ศึกษาคู่มือทางเทคนิคและแคตตาล็อกโคมไฟฟ้าก่อนปฏิบัติงานทุกครั้ง 2. จำแนกประเภทลักษณะการให้แสงและชนิดของโคมไฟตามโครงสร้างและการใช้งานให้ถูกต้อง 3. ตรวจสอบความถูกต้องของโคมไฟฟ้าเทียบกับมาตรฐานทางไฟฟ้าส่องสว่าง 4. ติดตั้งโคมไฟฟ้าตามขั้นตอนที่กำหนด 5. บันทึกผลการปฏิบัติงานและจัดเก็บเข้าสู่แฟ้มเอกสารและระบบดิจิทัลอย่างเป็นระเบียบ

## 8. แหล่งค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม

1. คู่มือทางเทคนิคและแคตตาล็อกโคมไฟฟ้า 2. เอกสารจำแนกลักษณะการให้แสง 3. มาตรฐานทางไฟฟ้าส่องสว่าง 4. ตัวอย่างโคมไฟจริงประเภทต่าง ๆ เช่น โคมไฟดาวน์ไลท์ โคมไฟฟลัดไลท์ และโคมไฟไฮเบย์

## 9. การประเมินผล

1. ความถูกต้องในการจำแนกประเภทลักษณะการให้แสงและชนิดของโคมไฟ 2. ความถูกต้องในการติดตั้งตามมาตรฐานทางไฟฟ้าส่องสว่าง 3. ความครบถ้วนของการบันทึกข้อมูลและจัดเก็บเข้าแฟ้มเอกสารและระบบดิจิทัล 4. พฤติกรรมความสนใจ ความตั้งใจ และความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

## 10. ผลงานที่ต้องส่ง

1. รายงานผลการจำแนกประเภทและชนิดของโคมไฟฟ้า

2. ชิ้นงานการติดตั้งโคมไฟฟ้าที่ถูกต้องตามมาตรฐาน

3. บันทึกข้อมูลผลการปฏิบัติงานในรูปแบบแฟ้มเอกสารและระบบดิจิทัล

| | | |
|---|---|---|
| | **ข้อสอบ ที่ 7** | หน่วยที่ 7 |
| | รหัสวิชา 20104-2023 ชื่อวิชา การส่องสว่าง | สอนครั้งที่ 7 |
| | งานหลัก MT4 ช่างไฟฟ้า - เลือกใช้และติดตั้งโคมไฟฟ้า | ทฤษฎี 4 ชม. ปฏิบัติ 0 ชม. |
| | งานย่อย ST7 จำแนกลักษณะการให้แสงแบบต่าง ๆ และชนิดของโคมไฟ | จำนวน 20 ข้อ |
| ชื่อเรื่อง/งาน ช่างไฟฟ้า - เลือกใช้และติดตั้งโคมไฟฟ้า | | |

**จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย (K):**

1. ระบุชื่อคู่มือทางเทคนิคของโคมไฟฟ้า เอกสารจำแนกลักษณะการให้แสง และแคตตาล็อกชนิดของโคมไฟได้

2. อธิบายลักษณะการให้แสงแบบต่าง ๆ เช่น แสงพุ่งตรง แสงกระจาย และแสงสะท้อนได้

3. คำนวณและเลือกใช้ชนิดของโคมไฟตามลักษณะโครงสร้างและการใช้งานได้

**ตอนที่ 1 ข้อสอบแบบเลือกตอบ (20 ข้อ)**

**คำชี้แจง**

1. ข้อสอบแบบเลือกตอบมีจำนวน 20 ข้อ แต่ละข้อมี 4 ตัวเลือก คือ ก. ข. ค. ง.

2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมาย ✕ ลงในกระดาษคำตอบ

3. ห้ามขีดเขียนข้อความใดๆ ลงในแบบทดสอบ

**1. ข้อใดคือสาระการเรียนรู้หลักข้อแรกในการจำแนกประเภทโคมไฟตามเนื้อหาที่กำหนด**

ก. การติดตั้งแผงวงจรไฟฟ้าภายในอาคารสูง

ข. การคำนวณค่าไฟฟ้าประจำเดือนของระบบแสงสว่าง

ค. การจัดเตรียมคู่มือทางเทคนิคและแคตตาล็อกโคมไฟฟ้า

ง. การจำแนกชนิดของหลอดไฟ LED ทุกประเภท

✓ เฉลย: ตัวเลือก ค — การจัดเตรียมคู่มือทางเทคนิคและแคตตาล็อกโคมไฟฟ้า

**2. ลักษณะการให้แสงในข้อใดที่จัดอยู่ในกลุ่มการจำแนกตามเนื้อหาการเรียนรู้**

ก. แสงกระพริบ แสงนิ่ง และแสงห,รี่

ข. แสงพุ่งตรง แสงกระจาย และแสงสะท้อน

ค. แสงสีนวล แสงสีขาว และแสงหลากสี

ง. แสงธรรมชาติ แสงเทียม และแสงอัลตราไวโอเลต

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — แสงพุ่งตรง แสงกระจาย และแสงสะท้อน

**3. โคมไฟชนิดใดที่ถูกระบุไว้ในการจำแนกชนิดตามลักษณะโครงสร้างและการใช้งาน**

ก. โคมไฟฉุกเฉิน โคมไฟป้ายทางออก และโคมไฟหัวเสา

ข. โคมไฟถนน โคมไฟสนาม และโคมไฟสวน

ค. โคมไฟระย้า โคมไฟติดผนัง และโคมไฟตั้งโต๊ะ

ง. โคมไฟดาวน์ไลท์ โคมไฟฟลัดไลท์ และโคมไฟไฮเบย์

✓ เฉลย: ตัวเลือก ง — โคมไฟดาวน์ไลท์ โคมไฟฟลัดไลท์ และโคมไฟไฮเบย์

**4. ขั้นตอนใดที่ต้องปฏิบัติร่วมกับการตรวจสอบความถูกต้องของโคมไฟ**

ก. เทียบกับมาตรฐานทางไฟฟ้าส่องสว่าง

ข. ทดสอบความแข็งแรงของวัสดุภายนอก

ค. คำนวณต้นทุนการผลิตโคมไฟ

ง. เปรียบเทียบราคากับท้องตลาด

✓ เฉลย: ตัวเลือก ก — เทียบกับมาตรฐานทางไฟฟ้าส่องสว่าง

**5. หลังจากจำแนกผลการจำแนกโคมไฟเสร็จสิ้น ขั้นตอนสุดท้ายตามเนื้อหาคืออะไร**

ก. นำออกไปจำหน่ายยังร้านค้าปลีก

ข. ทำลายทิ้งเพื่อความปลอดภัย

ค. ส่งคืนสินค้าให้กับผู้ผลิต

ง. จัดเก็บบันทึกข้อมูลเข้าสู่แฟ้มเอกสารและระบบดิจิทัล

✓ เฉลย: ตัวเลือก ง — จัดเก็บบันทึกข้อมูลเข้าสู่แฟ้มเอกสารและระบบดิจิทัล

**6. เอกสารใดที่จำเป็นต้องใช้ในการจัดเตรียมข้อมูลทางเทคนิคเบื้องต้น**

ก. ใบเสร็จรับเงินค่าสินค้า

ข. คู่มือทางเทคนิคและแคตตาล็อกโคมไฟฟ้า

ค. สัญญาจ้างเหมาแรงงาน

ง. แผนผังการเดินท่อประปา

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — คู่มือทางเทคนิคและแคตตาล็อกโคมไฟฟ้า

**7. หากท่านต้องการจำแนกลักษณะการให้แสงสว่าง ข้อใดคือกลุ่มเป้าหมายหลักในการพิจารณา**

ก. ขนาดของกระแสไฟฟ้าลัดวงจร

ข. ประเภทของสายไฟที่ใช้ต่อพ่วง

ค. แสงพุ่งตรง แสงกระจาย และแสงสะท้อน

ง. ความหนาของโครงสร้างอลูมิเนียม

✓ เฉลย: ตัวเลือก ค — แสงพุ่งตรง แสงกระจาย และแสงสะท้อน

**8. ข้อใดกล่าวถึงชนิดของโคมไฟตามเนื้อหาอ้างอิงได้ถูกต้องที่สุด**

ก. โคมไฟดาวน์ไลท์ โคมไฟฟลัดไลท์ โคมไฟไฮเบย์

ข. โคมไฟพาร์ โคมไฟฟลัดไลท์ โคมไฟสปอร์ตไลท์

ค. โคมไฟเพดาน โคมไฟผนัง โคมไฟพื้น

ง. โคมไฟนีออน โคมไฟตะเกียบ โคมไฟเส้น

✓ เฉลย: ตัวเลือก ก — โคมไฟดาวน์ไลท์ โคมไฟฟลัดไลท์ โคมไฟไฮเบย์

**9. การตรวจสอบความถูกต้องของโคมไฟฟ้าต้องอ้างอิงสิ่งใดเป็นหลัก**

ก. ความนิยมในตลาดปัจจุบัน

ข. ความพึงพอใจของลูกค้า

ค. งบประมาณในการจัดซื้อ

ง. มาตรฐานทางไฟฟ้าส่องสว่าง

✓ เฉลย: ตัวเลือก ง — มาตรฐานทางไฟฟ้าส่องสว่าง

**10. ระบบใดที่ใช้ในการจัดเก็บบันทึกข้อมูลผลการจำแนกนอกเหนือจากแฟ้มเอกสาร**

ก. ระบบไฮดรอลิก

ข. ระบบนิวเมติกส์

ค. ระบบดิจิทัล

ง. ระบบเครื่องกล

✓ เฉลย: ตัวเลือก ค — ระบบดิจิทัล

**11. การจำแนกประเภทลักษณะการให้แสงแบบใดที่เน้นทิศทางไปยังจุดใดจุดหนึ่งโดยตรง**

ก. แสงกระจาย

ข. แสงพุ่งตรง

ค. แสงผสม

ง. แสงสะท้อน

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — แสงพุ่งตรง

**12. ข้อใดคือการปฏิบัติงานในขั้นตอนการจัดเก็บข้อมูลผลการจำแนก**

ก. บันทึกข้อมูลเข้าสู่แฟ้มเอกสารและระบบดิจิทัล

ข. พิมพ์เอกสารแจกจ่ายให้พนักงานทุกคน

ค. ลบข้อมูลเก่าทิ้งเพื่อประหยัดพื้นที่

ง. นำข้อมูลไปเผยแพร่บนสื่อสังคมออนไลน์ทันที

✓ เฉลย: ตัวเลือก ก — บันทึกข้อมูลเข้าสู่แฟ้มเอกสารและระบบดิจิทัล

**13. ข้อใดไม่ใช่สาระการเรียนรู้หลักตามที่กำหนดไว้ในเนื้อหาอ้างอิง**

ก. การตรวจสอบความถูกต้องเทียบกับมาตรฐานทางไฟฟ้าส่องสว่าง

ข. การออกแบบวงจรอเล็กทรอนิกส์ภายในหลอดไฟ

ค. การจัดเตรียมคู่มือทางเทคนิคและแคตตาล็อกโคมไฟฟ้า

ง. การจำแนกประเภทลักษณะการให้แสงแบบต่าง ๆ

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — การออกแบบวงจรอเล็กทรอนิกส์ภายในหลอดไฟ

**14. โคมไฟไฮเบย์ จัดอยู่ในหมวดหมู่การจำแนกตามข้อใด**

ก. ประเภทลักษณะการให้แสงสะท้อน

ข. มาตรฐานทางไฟฟ้าส่องสว่างระดับสูง

ค. ประเภทคู่มือทางเทคนิคของแคตตาล็อก

ง. ชนิดของโคมไฟตามลักษณะโครงสร้างและการใช้งาน

✓ เฉลย: ตัวเลือก ง — ชนิดของโคมไฟตามลักษณะโครงสร้างและการใช้งาน

**15. ก่อนที่จะทำการจำแนกชนิดของโคมไฟ สิ่งแรกที่ควรจัดเตรียมคืออะไร**

ก. อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล

ข. เครื่องมือวัดกระแสไฟฟ้าแรงสูง

ค. คู่มือทางเทคนิคและแคตตาล็อกโคมไฟฟ้า

ง. แบบแปลนการก่อสร้างอาคาร

✓ เฉลย: ตัวเลือก ค — คู่มือทางเทคนิคและแคตตาล็อกโคมไฟฟ้า

**16. ลักษณะการให้แสงแบบใดที่กระจายแสงออกไปรอบ ๆ ทิศทาง**

ก. แสงกระจาย

ข. แสงเฉพาะจุด

ค. แสงสะท้อน

ง. แสงพุ่งตรง

✓ เฉลย: ตัวเลือก ก — แสงกระจาย

**17. การตรวจสอบความถูกต้องของผลการจำแนกโคมไฟ เทียบกับสิ่งใดจึงจะถือว่าสมบูรณ์**

ก. ระเบียบการลาหยุดของพนักงาน

ข. มาตรฐานทางไฟฟ้าส่องสว่าง

ค. ข้อกำหนดของกฎหมายแรงงาน

ง. คู่มือการซ่อมแซมรถยนต์

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — มาตรฐานทางไฟฟ้าส่องสว่าง

**18. โคมไฟดาวน์ไลท์และโคมไฟฟลัดไลท์ จัดอยู่ในหัวข้อใดของการเรียนรู้**

ก. การจัดเตรียมคู่มือทางเทคนิคและแคตตาล็อก

ข. การบันทึกข้อมูลเข้าสู่ระบบดิจิทัล

ค. ลักษณะการให้แสงแบบพุ่งตรงและแสงสะท้อน

ง. ชนิดของโคมไฟตามลักษณะโครงสร้างและการใช้งาน

✓ เฉลย: ตัวเลือก ง — ชนิดของโคมไฟตามลักษณะโครงสร้างและการใช้งาน

**19. ข้อใดอธิบายความสำคัญของการจัดเก็บบันทึกข้อมูลผลการจำแนกได้เหมาะสมที่สุด**

ก. เพื่อใช้เป็นหลักฐานในการขอรับเงินสนับสนุนจากภาครัฐ

ข. เพื่อลดปริมาณการใช้กระแสไฟฟ้าของโคมไฟแต่ละชนิดลง

ค. เพื่อให้สามารถนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์และตรวจสอบย้อนหลังได้ผ่านแฟ้มเอกสารและระบบดิจิทัล

ง. เพื่อเพิ่มความเร็วในการทำงานของระบบไฟฟ้าส่องสว่างภายในอาคาร

✓ เฉลย: ตัวเลือก ค — เพื่อให้สามารถนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์และตรวจสอบย้อนหลังได้ผ่านแฟ้มเอกสารและระบบดิจิทัล

**20. ข้อใดคือการประยุกต์ใช้เนื้อหาเรื่องการจำแนกประเภทลักษณะการให้แสงได้อย่างถูกต้อง**

ก. จำแนกว่าโคมไฟที่กำหนดให้ปล่อยแสงพุ่งตรง แสงกระจาย หรือแสงสะท้อน

ข. คำนวณพื้นที่ห้องเพื่อติดตั้งระบบปรับอากาศ

ค. ออกแบบลวดลายภายนอกของตัวโคมไฟด้วยโปรแกรม 3D

ง. เลือกซื้อหลอดไฟที่มีราคาถูกที่สุดในท้องตลาดมาติดตั้ง

✓ เฉลย: ตัวเลือก ก — จำแนกว่าโคมไฟที่กำหนดให้ปล่อยแสงพุ่งตรง แสงกระจาย หรือแสงสะท้อน

แบบประเมินผลการปฏิบัติงาน

**รหัสวิชา:** 20104-2023 **ชื่อวิชา:** การส่องสว่าง

**งานหลัก:** MT4 ช่างไฟฟ้า - เลือกใช้และติดตั้งโคมไฟฟ้า

**งานย่อย:** ST7 จำแนกลักษณะการให้แสงแบบต่าง ๆ และชนิดของโคมไฟ

**วันที่ประเมิน:** ...../...../..... **ชื่อผู้เรียน:** .....

| ลำดับ | รายการประเมิน | 4 ดีมาก | 3 ดี | 2 พอใช้ | 1 ปรับปรุง |
|---|---|---|---|---|---|
| MT4 | ช่างไฟฟ้า - เลือกใช้และติดตั้งโคมไฟฟ้า | | | | |
| ST7 | ↳ จำแนกลักษณะการให้แสงแบบต่าง ๆ และชนิดของโคมไฟ(1 แผน) | | | | |
| ST7.1 | จัดเตรียมคู่มือทางเทคนิคของโคมไฟฟ้า เอกสารจำแนกลักษณะการให้แสง และแคตตาล็อกชนิดของโคมไฟ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| ST7.2 | จำแนกประเภทลักษณะการให้แสงแบบต่าง ๆ เช่น แสงพุ่งตรง แสงกระจาย และแสงสะท้อนจากแคตตาล็อกหรือตัวอย่างจริง | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| ST7.3 | จำแนกชนิดของโคมไฟตามลักษณะโครงสร้างและการใช้งาน เช่น โคมไฟดาวน์ไลท์ โคมไฟฟลัดไลท์ และโคมไฟไฮเบย์ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| ST7.4 | ตรวจสอบความถูกต้องของการจำแนกลักษณะการให้แสงและชนิดของโคมไฟเทียบกับมาตรฐานทางไฟฟ้าส่องสว่าง | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| ST7.5 | จัดเก็บบันทึกข้อมูลผลการจำแนกลักษณะการให้แสงและชนิดของโคมไฟเข้าสู่แฟ้มเอกสารและระบบดิจิทัล | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |

เกณฑ์การให้คะแนน (4 ระดับ)

**4 — ดีมาก**

ปฏิบัติได้อย่างถูกต้องครบถ้วน คล่องแคล่ว

**3 — ดี**

ปฏิบัติได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ มีข้อบกพร่องเล็กน้อย

**2 — พอใช้**

ปฏิบัติได้บางส่วน ต้องได้รับคำแนะนำ

**1 — ปรับปรุง**

ปฏิบัติได้น้อย ยังต้องปรับปรุง

ลงชื่อ ..... ผู้ประเมิน

(นายบัญญัติ พรมเลข)

วันที่ ...../...../.....

แบบประเมินจิตพิสัย (ด้านคุณธรรม จริยธรรม)

**รหัสวิชา:** 20104-2023 **ชื่อวิชา:** การส่องสว่าง

**งานหลัก:** MT4 ช่างไฟฟ้า - เลือกใช้และติดตั้งโคมไฟฟ้า

**งานย่อย:** ST7 จำแนกลักษณะการให้แสงแบบต่าง ๆ และชนิดของโคมไฟ

**วันที่ประเมิน:** ...../...../..... **ชื่อผู้เรียน:** .....

| ลำดับ | จุดประสงค์ด้านจิตพิสัย | ดีเยี่ยม (5) | ดีมาก (4) | ดี (3) | พอใช้ (2) | ปรับปรุง (1) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | สนใจศึกษาคู่มือทางเทคนิคของโคมไฟฟ้าและเอกสารจำแนกลักษณะการให้แสงก่อนปฏิบัติงานได้ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |

เกณฑ์ Rubric (5 ระดับ)

**ดีเยี่ยม (5)**

แสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ ริเริ่ม และเป็นแบบอย่างที่ดี

**ดีมาก (4)**

แสดงพฤติกรรมสม่ำเสมอ มีส่วนร่วมอย่างแข็งขัน

**ดี (3)**

แสดงพฤติกรรมได้ดีในส่วนใหญ่

**พอใช้ (2)**

แสดงพฤติกรรมได้บ้างแต่ต้องกระตุ้น

**ปรับปรุง (1)**

ยังไม่แสดงพฤติกรรมที่พึงประสงค์

ลงชื่อ ..... ผู้ประเมิน

(นายบัญญัติ พรมเลข)

วันที่ ...../...../.....

| | | |
|---|---|---|
| | **แผนการจัดการเรียนรู้** | หน่วยที่ 8 |
| | รหัสวิชา 20104-2023 ชื่อวิชา การส่องสว่าง | สอนครั้งที่ 8 |
| | ชื่อหน่วยการเรียนรู้ เลือกใช้หลอดไฟฟ้าและโคมไฟฟ้าภายในอาคาร | ทฤษฎี 4 ชม.<br>ปฏิบัติ 0 ชม. |
| ชื่อเรื่อง/งาน การเลือกใช้และติดตั้งโคมไฟฟ้าภายในอาคาร | | |

**1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน**

ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการเลือกใช้หลอดไฟฟ้าและโคมไฟฟ้าภายในอาคาร พร้อมทั้งสามารถปฏิบัติการคำนวณ คัดเลือก ตรวจสอบ และจัดเก็บเอกสารรายการอุปกรณ์ไฟฟ้าตามมาตรฐานทางวิศวกรรมแสงสว่างได้

**2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ**

2.1 มาตรฐานอาชีพ: - สมรรถนะย่อย: เลือกใช้หลอดไฟฟ้าและโคมไฟฟ้าภายในอาคารตามข้อมูลการทดลอง สถานการณ์ปัญหา และหลักการทางฟิสิกส์ที่กำหนด

1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน: 1. จัดเตรียมแคตตาล็อกสินค้า แบบแปลนอาคาร และเครื่องมือวัดค่าความส่องสว่างสำหรับการเลือกใช้หลอดไฟฟ้าและโคมไฟฟ้าภายในอาคารได้อย่างครบถ้วนถูกต้อง 2. คำนวณค่าความส่องสว่างและจำนวนหลอดไฟฟ้าที่จำเป็นต้องใช้ในแต่ละห้องภายในอาคารตามมาตรฐานทางวิศวกรรมแสงสว่างได้อย่างแม่นยำ 3. คัดเลือกประเภทหลอดไฟฟ้าและรูปแบบโคมไฟฟ้าภายในอาคารให้เหมาะสมกับลักษณะการใช้งานของพื้นที่และความสวยงามทางสถาปัตยกรรมได้อย่างถูกต้อง 4. ตรวจสอบความถูกต้องของรายการหลอดไฟฟ้าและโคมไฟฟ้าภายในอาคารที่เลือกใช้เทียบกับแบบแปลนและข้อกำหนดทางเทคนิคได้ถูกต้องครบถ้วน 5. จัดเก็บเอกสารรายการเลือกใช้หลอดไฟฟ้าและโคมไฟฟ้าภายในอาคารเข้าสู่ระบบจัดเก็บข้อมูลดิจิทัลของโครงการได้อย่างเป็นระเบียบ

2) วิธีประเมิน: 1. การประเมินความรู้จากแบบทดสอบและคำถามระหว่างกิจกรรม 2. การประเมินทักษะการปฏิบัติงานและการคำนวณ 3. การสังเกตพฤติกรรมและคุณลักษณะอันพึงประสงค์

3) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence): 1. แบบประเมินการปฏิบัติงานติดตั้งโคมไฟฟ้าภายในอาคาร และ หลอดไฟฟ้า 2. รายงานการคำนวณและคัดเลือกรายการอุปกรณ์ไฟฟ้า

4) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence): 1. แบบบันทึกการตอบคำถามและสรุปองค์ความรู้

2.2 บูรณาการกลุ่มอาชีพ: บูรณาการกับการปฏิบัติงานด้านระบบไฟฟ้าอาคารและการออกแบบแสงสว่างภายใน

**3. สมรรถนะประจำหน่วย**

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับแหล่งกำเนิดแสง คุณสมบัติของแสง และหลักการเลือกใช้หลอดไฟฟ้าและโคมไฟฟ้าภายในอาคาร

3.2 ติดตั้งโคมไฟฟ้าภายในอาคาร และ หลอดไฟฟ้าตามมาตรฐานทางวิศวกรรมแสงสว่าง

**4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม**

**<u>ด้านพุทธิพิสัย</u>**

4.1.1 ระบุประเภทและคุณลักษณะของหลอดไฟฟ้าและโคมไฟฟ้าภายในอาคารตามคู่มือผู้ผลิตได้ถูกต้อง

4.1.2 อธิบายวิธีการคำนวณค่าความส่องสว่างและจำนวนโคมไฟฟ้าภายในอาคารได้ถูกต้อง

4.1.3 คำนวณค่าความส่องสว่างสำหรับพื้นที่ภายในอาคารตามสูตรมาตรฐานได้ถูกต้อง

**<u>ด้านทักษะพิสัย</u>**

4.2.1 ติดตั้งโคมไฟฟ้าภายในอาคาร และ หลอดไฟฟ้าตามมาตรฐานทางวิศวกรรมแสงสว่างได้ถูกต้อง

**<u>ด้านจิตพิสัย</u>**

4.3.1 สนใจศึกษาข้อมูลคุณลักษณะของอุปกรณ์ไฟฟ้าก่อนเริ่มปฏิบัติงานได้

**5. สาระการเรียนรู้**

สาระการเรียนรู้ประกอบด้วย การจัดเตรียมแคตตาล็อกสินค้า แบบแปลนอาคาร และเครื่องมือวัดค่าความส่องสว่าง การคำนวณค่าความส่องสว่างและจำนวนหลอดไฟฟ้าตามมาตรฐานทางวิศวกรรมแสงสว่าง การคัดเลือกประเภทหลอดไฟฟ้าและรูปแบบโคมไฟฟ้าภายในอาคารให้เหมาะสมกับลักษณะการใช้งาน การตรวจสอบความถูกต้องของรายการอุปกรณ์ไฟฟ้าเทียบกับแบบแปลน และการจัดเก็บเอกสารรายการเข้าสู่ระบบจัดเก็บข้อมูลดิจิทัล

**6. กิจกรรมการเรียนรู้ (สอนด้วยวิธีการ: Active Learning (เน้นให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติจริง และคิดวิเคราะห์))**

**1. กระตุ้นความสนใจและเชื่อมโยงความรู้เดิม**

1. ครูนำเสนอภาพถ่ายพื้นที่ภายในอาคารที่มีลักษณะการใช้งานแตกต่างกัน เช่น ห้องทำงาน ห้องประชุม และทางเดิน พร้อมจัดเตรียมแคตตาล็อกสินค้าและแบบแปลนอาคารตัวอย่างให้ผู้เรียนสังเกตลักษณะของแสงสว่างในแต่ละพื้นที่

2. ครูใช้คำถาม: “หากต้องเลือกใช้หลอดไฟฟ้าและโคมไฟฟ้าให้เหมาะสมกับห้องทำงานและทางเดินภายในอาคาร ควรพิจารณาจากปัจจัยใดเป็นอันดับแรก” แนวคำตอบตัวอย่าง: “ควรพิจารณาจากประเภทของพื้นที่ ลักษณะการใช้งาน และค่าความส่องสว่างที่เหมาะสมตามมาตรฐานทางวิศวกรรมแสงสว่าง” ยอมรับคำตอบอื่นที่มีเหตุผลสอดคล้องกับการใช้งานจริง

3. ผู้เรียนร่วมกันอภิปรายและระบุประเภทและคุณลักษณะของหลอดไฟฟ้าและโคมไฟฟ้าภายในอาคารจากแคตตาล็อกที่ครูเตรียมไว้ โดยผู้เรียนแสดงความสนใจและสังเกตข้อมูลคุณลักษณะของอุปกรณ์ไฟฟ้าก่อนเริ่มปฏิบัติงาน

**2. ลงมือปฏิบัติหรือสำรวจสถานการณ์**

1. ครูแจกโจทย์สถานการณ์การออกแบบแสงสว่างภายในอาคารและคู่มือการคำนวณค่าความส่องสว่าง พร้อมสาธิตการใช้เครื่องมือวัดค่าความส่องสว่างและการคำนวณจำนวนหลอดไฟฟ้าที่จำเป็นต้องใช้ในแต่ละห้อง

2. ผู้เรียนปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มโดยใช้เครื่องมือวัดค่าความส่องสว่างเพื่อตรวจสอบพื้นที่ปฏิบัติงานตามแบบแปลนและร่วมกันคำนวณค่าความส่องสว่างสำหรับพื้นที่ภายในอาคารตามสูตรมาตรฐานทางวิศวกรรม

3. ผู้เรียนดำเนินการคัดเลือกประเภทหลอดไฟฟ้าและรูปแบบโคมไฟฟ้าภายในอาคารให้เหมาะสมกับลักษณะการใช้งานของพื้นที่ พร้อมทั้งจำลองการติดตั้งโคมไฟฟ้าภายในอาคาร และ หลอดไฟฟ้าตามข้อกำหนดทางเทคนิค

**3. แลกเปลี่ยนความคิดเห็นและสะท้อนผลการเรียนรู้**

1. ครูให้แต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานการคำนวณค่าความส่องสว่างและรายการเลือกใช้หลอดไฟฟ้าและโคมไฟฟ้า พร้อมตั้งคำถามให้กลุ่มอื่นร่วมวิเคราะห์: “ผลการคำนวณและรายการโคมไฟฟ้าที่เลือกมีความสอดคล้องกับแบบแปลนและมาตรฐานทางวิศวกรรมอย่างไร” แนวคำตอบตัวอย่าง: “มีความสอดคล้องเพราะจำนวนหลอดไฟฟ้าที่คำนวณได้เพียงพอต่อค่าความส่องสว่างตามมาตรฐาน และประเภทโคมไฟฟ้าตรงกับลักษณะการใช้งานของพื้นที่” ยอมรับคำตอบอื่นที่มีการอ้างอิงข้อมูลทางวิศวกรรมที่ถูกต้อง

2. ผู้เรียนร่วมกันตรวจสอบความถูกต้องของรายการหลอดไฟฟ้าและโคมไฟฟ้าภายในอาคารที่เลือกใช้เทียบกับแบบแปลนและข้อกำหนดทางเทคนิค พร้อมแลกเปลี่ยนข้อเสนอแนะในการปรับปรุงแก้ไขร่วมกับสมาชิกในกลุ่ม

3. ครูให้ข้อมูลย้อนกลับและข้อเสนอแนะในการตรวจสอบความถูกต้องและการคัดเลือกอุปกรณ์ไฟฟ้า เพื่อให้ผู้เรียนนำไปปรับปรุงชิ้นงานให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

**4. สรุปองค์ความรู้จากกิจกรรม**

1. ครูใช้คำถามสรุปบทเรียน: “ขั้นตอนใดมีความสำคัญที่สุดในการเลือกใช้หลอดไฟฟ้าและโคมไฟฟ้าภายในอาคาร เพราะเหตุใด” แนวคำตอบตัวอย่าง: “ขั้นตอนการคำนวณค่าความส่องสว่างและการคัดเลือกประเภทอุปกรณ์มีความสำคัญที่สุด เพราะทำให้ได้แสงสว่างที่เหมาะสมกับการใช้งานและเป็นไปตามมาตรฐานทางวิศวกรรม” ยอมรับคำตอบอื่นที่ให้เหตุผลสอดคล้องกับกระบวนการทำงานจริง

2. ผู้เรียนร่วมกันสรุปหลักการสำคัญในการจัดเตรียมข้อมูล การคำนวณค่าความส่องสว่าง การคัดเลือก และการตรวจสอบรายการหลอดไฟฟ้าและโคมไฟฟ้าภายในอาคารลงในสมุดบันทึก

3. ครูตรวจสอบความถูกต้องของสรุปองค์ความรู้และให้คำแนะนำเพิ่มเติมเพื่อให้ผู้เรียนมีความเข้าใจที่ตรงกัน

**5. ประยุกต์ใช้และประเมินผล**

1. ครูมอบหมายให้ผู้เรียนจัดทำรายงานสรุปรายการเลือกใช้หลอดไฟฟ้าและโคมไฟฟ้าภายในอาคาร พร้อมทั้งจัดเก็บเอกสารรายการเข้าสู่ระบบจัดเก็บข้อมูลดิจิทัลของโครงการตามขั้นตอนที่กำหนด

2. ผู้เรียนประเมินตนเองและส่งมอบเอกสารรายงานรายการหลอดไฟฟ้าและโคมไฟฟ้าภายในอาคารพร้อมหลักฐานการปฏิบัติงานให้ครูประเมินผลตามเกณฑ์ที่กำหนด

**7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้**

1. แคตตาล็อกสินค้าและคู่มือผู้ผลิตหลอดไฟฟ้าและโคมไฟฟ้าภายในอาคาร

2. แบบแปลนอาคารจำลองและเครื่องมือวัดค่าความส่องสว่าง (Lux Meter)

**8. หลักฐานการเรียนรู้**

**8.1 หลักฐานความรู้**

1. แบบบันทึกการตอบคำถามและสรุปองค์ความรู้

**8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน**

1. แบบประเมินการปฏิบัติงานติดตั้งโคมไฟฟ้าภายในอาคาร และ หลอดไฟฟ้า

2. รายงานการคำนวณและคัดเลือกรายการอุปกรณ์ไฟฟ้า

**9. การวัดและประเมินผล**

**9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน**

1. จัดเตรียมแคตตาล็อกสินค้า แบบแปลนอาคาร และเครื่องมือวัดค่าความส่องสว่างสำหรับการเลือกใช้หลอดไฟฟ้าและโคมไฟฟ้าภายในอาคารได้อย่างครบถ้วนถูกต้อง

2. คำนวณค่าความส่องสว่างและจำนวนหลอดไฟฟ้าที่จำเป็นต้องใช้ในแต่ละห้องภายในอาคารตามมาตรฐานทางวิศวกรรมแสงสว่างได้อย่างแม่นยำ

3. คัดเลือกประเภทหลอดไฟฟ้าและรูปแบบโคมไฟฟ้าภายในอาคารให้เหมาะสมกับลักษณะการใช้งานของพื้นที่และความสวยงามทางสถาปัตยกรรมได้อย่างถูกต้อง

4. ตรวจสอบความถูกต้องของรายการหลอดไฟฟ้าและโคมไฟฟ้าภายในอาคารที่เลือกใช้เทียบกับแบบแปลนและข้อกำหนดทางเทคนิคได้ถูกต้องครบถ้วน

5. จัดเก็บเอกสารรายการเลือกใช้หลอดไฟฟ้าและโคมไฟฟ้าภายในอาคารเข้าสู่ระบบจัดเก็บข้อมูลดิจิทัลของโครงการได้อย่างเป็นระเบียบ

**9.2 วิธีการประเมิน**

1. การประเมินความรู้จากแบบทดสอบและคำถามระหว่างกิจกรรม

2. การประเมินทักษะการปฏิบัติงานและการคำนวณ

3. การสังเกตพฤติกรรมและคุณลักษณะอันพึงประสงค์

**9.3 เครื่องมือประเมิน**

1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2. แบบประเมินผลงานและแบบสังเกตพฤติกรรม

**10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้**

**10.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้**

**10.2 ปัญหาที่พบ**

**10.3 แนวทางแก้ปัญหา**

(นายบัญญัติ พรมเลข)

ครูผู้สอน

( ..... )

หัวหน้าแผนกวิชา

| | | |
|---|---|---|
| | **ใบความรู้ ที่ 8** | หน่วยที่ 8 |
| | รหัสวิชา 20104-2023 ชื่อวิชา การส่องสว่าง | สอนครั้งที่ 8 |
| | ชื่อหน่วยการเรียนรู้ เลือกใช้หลอดไฟฟ้าและโคมไฟฟ้าภายในอาคาร | ทฤษฎี 4 ชม.<br>ปฏิบัติ 0 ชม. |
| ชื่อเรื่อง/งาน การเลือกใช้และติดตั้งโคมไฟฟ้าภายในอาคาร | | |

**1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน:**

ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการเลือกใช้หลอดไฟฟ้าและโคมไฟฟ้าภายในอาคาร พร้อมทั้งสามารถปฏิบัติการคำนวณ คัดเลือก ตรวจสอบ และจัดเก็บเอกสารรายการอุปกรณ์ไฟฟ้าตามมาตรฐานทางวิศวกรรมแสงสว่างได้

**'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'**

บูรณาการกับการปฏิบัติงานด้านระบบไฟฟ้าอาคารและการออกแบบแสงสว่างภายใน

**3. สมรรถนะประจำหน่วย:**

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับ แสดงความรู้เกี่ยวกับแหล่งกำเนิดแสง คุณสมบัติของแสง และหลักการเลือกใช้หลอดไฟฟ้าและโคมไฟฟ้าภายในอาคาร

3.2 ติดตั้งโคมไฟฟ้าภายในอาคาร และ หลอดไฟฟ้าตามมาตรฐานทางวิศวกรรมแสงสว่าง

**4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:**

**4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)**

4.1.1 ระบุประเภทและคุณลักษณะของหลอดไฟฟ้าและโคมไฟฟ้าภายในอาคารตามคู่มือผู้ผลิตได้ถูกต้อง

4.1.2 อธิบายวิธีการคำนวณค่าความส่องสว่างและจำนวนโคมไฟฟ้าภายในอาคารได้ถูกต้อง

4.1.3 คำนวณค่าความส่องสว่างสำหรับพื้นที่ภายในอาคารตามสูตรมาตรฐานได้ถูกต้อง

**4.2 ด้านทักษะพิสัย (S)**

4.2.1 ติดตั้งโคมไฟฟ้าภายในอาคาร และ หลอดไฟฟ้าตามมาตรฐานทางวิศวกรรมแสงสว่างได้ถูกต้อง

**4.3 ด้านจิตพิสัย (A)**

4.3.1 สนใจศึกษาข้อมูลคุณลักษณะของอุปกรณ์ไฟฟ้าก่อนเริ่มปฏิบัติงานได้

**5. เนื้อหาสาระ**

**1. การจัดเตรียมข้อมูลและเครื่องมือสำหรับงานแสงสว่างภายในอาคาร**

1.1 การเริ่มต้นกระบวนการออกแบบและติดตั้งระบบไฟฟ้าภายในอาคารจำเป็นต้องศึกษาแบบแปลนอาคารอย่างละเอียดเพื่อทราบตำแหน่งพื้นที่ใช้สอยและข้อกำหนดทางสถาปัตยกรรม ข้อมูลจากแคตตาล็อกสินค้า

ของผู้ผลิตช่วยให้ช่างเทคนิคและวิศวกรสามารถคัดเลือกอุปกรณ์ที่มีคุณสมบัติถูกต้องตามมาตรฐานความปลอดภัย เครื่องมือวัดค่าความส่องสว่างหรือลักซ์มิเตอร์เป็นอุปกรณ์สำคัญที่ต้องจัดเตรียมให้พร้อมใช้งานเพื่อตรวจสอบสภาพแสงจริงในพื้นที่ปฏิบัติงาน

1.2 การศึกษาข้อมูลคุณลักษณะของหลอดไฟฟ้าและโคมไฟฟ้าจากคู่มือผู้ผลิตช่วยให้ผู้ปฏิบัติงานเข้าใจค่าฟลักซ์ส่องสว่าง กำลังไฟฟ้า และมุมกระจายแสงของอุปกรณ์ การเตรียมความพร้อมด้านเอกสารและเครื่องมือล่วงหน้าช่วยลดข้อผิดพลาดในการปฏิบัติงานจริงและทำให้กระบวนการติดตั้งเป็นไปอย่างราบรื่น ผู้ปฏิบัติงานควรตรวจสอบสภาพความพร้อมของเครื่องมือวัดก่อนนำไปใช้งานภาคสนามทุกครั้งเพื่อให้ได้ค่าการวัดที่แม่นยำและน่าเชื่อถือ

1.3 การจัดเตรียมแคตตาล็อกและรายการวัสดุต้องสอดคล้องกับข้อกำหนดของวิศวกรออกแบบระบบไฟฟ้าภายในอาคารเพื่อป้องกันปัญหาการจัดซื้ออุปกรณ์ที่ไม่ตรงกับความต้องการใช้งาน การทำความเข้าใจคู่มือผู้ผลิตช่วยให้ทราบข้อจำกัดในการติดตั้งและการบำรุงรักษาอุปกรณ์ในระยะยาว ข้อมูลเหล่านี้เป็นพื้นฐานสำคัญในการนำไปคำนวณและคัดเลือกอุปกรณ์ไฟฟ้าให้เกิดประโยชน์สูงสุดและประหยัดพลังงาน

**ตัวอย่าง 1:** ตัวอย่างการใช้ลักซ์มิเตอร์วัดความส่องสว่างบนโต๊ะทำงานในสำนักงานเพื่อให้ได้ค่าตามมาตรฐาน

**ตัวอย่าง 2:** การตรวจสอบรหัสสินค้าในแคตตาล็อกของผู้ผลิตเพื่อให้ตรงกับสเปกในแบบแปลน

## 2. หลักการคำนวณค่าความส่องสว่างและจำนวนหลอดไฟฟ้า

2.1 การคำนวณค่าความส่องสว่างภายในอาคารใช้หลักการลูเมนเมธอดเพื่อหาจำนวนหลอดไฟฟ้าและโคมไฟที่เหมาะสมกับขนาดพื้นที่ใช้งาน สูตรการคำนวณประกอบด้วยตัวแปรสำคัญได้แก่ ค่าความส่องสว่างที่ต้องการ พื้นที่ห้อง ค่าสัมประสิทธิ์การใช้ประโยชน์ และค่าตัวประกอบการบำรุงรักษา การคำนวณที่แม่นยำช่วยให้พื้นที่ภายในอาคารมีแสงสว่างเพียงพอตามมาตรฐานทางวิศวกรรมแสงสว่างและไม่เกิดภาวะแสงจ้า

2.2 วิศวกรและช่างเทคนิคต้องทำความเข้าใจขั้นตอนการคำนวณค่าความส่องสว่างเพื่อนำไปใช้ประกอบการตัดสินใจเลือกซื้อและติดตั้งอุปกรณ์ การกำหนดค่าความส่องสว่างต้องอ้างอิงตามมาตรฐานความส่องสว่างสำหรับอาคารประเภทต่างๆ เช่น สำนักงาน สถานศึกษา หรือสถานพยาบาล การคำนวณจำนวนหลอดไฟฟ้าที่ถูกต้องช่วยควบคุมต้นทุนการติดตั้งและการใช้พลังงานไฟฟ้าในอาคารได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.3 ตัวแปรในสูตรการคำนวณเช่นค่าสัมประสิทธิ์การใช้ประโยชน์ขึ้นอยู่กับขนาดห้อง สีของผนัง เพดาน และรูปแบบของโคมไฟฟ้าที่เลือกใช้ การพิจารณาค่าตัวประกอบการบำรุงรักษาช่วยชดเชยความเสื่อมสภาพของหลอดไฟและการสะสมของฝุ่นละอองตามกาลเวลา การคำนวณที่ดีจึงต้องเผื่อปัจจัยเหล่านี้เพื่อให้ระบบแสงสว่างยังคงมีประสิทธิภาพตลอดอายุการใช้งาน

**ตัวอย่าง 1:** สูตรคำนวณจำนวนโคมไฟ: N = (E x A) / (n x F x CU x LLF) โดยที่ E คือความส่องสว่าง A คือพื้นที่ N คือจำนวนหลอด F คือฟลักซ์ส่องสว่าง

**ตัวอย่าง 2:** ตัวอย่างการคำนวณห้องทำงานขนาด 50 ตารางเมตร ที่ต้องการความส่องสว่าง 500 ลักซ์

**3. การคัดเลือกประเภทหลอดไฟฟ้าและรูปแบบโคมไฟฟ้า**

3.1 การคัดเลือกประเภทหลอดไฟฟ้าและโคมไฟฟ้าภายในอาคารต้องคำนึงถึงลักษณะการใช้งานของพื้นที่และความสวยงามทางสถาปัตยกรรม หลอดไฟฟ้าประเภทแอลอีดีนิยมใช้กันอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน เนื่องจากมีประสิทธิภาพการส่องสว่างสูงและมีอายุการใช้งานยาวนาน การเลือกรูปแบบโคมไฟฟ้าต้องสอดคล้องกับการกระจายแสงและความต้องการบรรยากาศภายในห้อง

3.2 การเปรียบเทียบข้อดีและข้อจำกัดของหลอดไฟฟ้าแต่ละประเภทช่วยให้ผู้ปฏิบัติงานเลือกใช้อุปกรณ์ได้อย่างเหมาะสมกับงบประมาณและลักษณะงาน เช่น โคมไฟฟ้าแบบฝังฝ้าเหมาะสำหรับห้องประชุม ส่วนโคมไฟฟ้าแบบห้อยเหมาะสำหรับพื้นที่ที่ต้องการเน้นความสวยงาม การพิจารณาค่าอุณหภูมิสีของแสงยังช่วยสร้างความรู้สึกที่เหมาะสมแก่ผู้ใช้งานในแต่ละพื้นที่

3.3 การคัดเลือกอุปกรณ์ไฟฟ้าต้องผ่านการพิจารณาร่วมกับผู้ออกแบบและสถาปนิกเพื่อให้งานติดตั้งมีความกลมกลืนกับสภาพแวดล้อมภายในอาคาร การเลือกใช้อุปกรณ์ที่ได้มาตรฐานอุตสาหกรรมช่วยรับรองความปลอดภัยในการใช้งานระยะยาวและการประหยัดพลังงานไฟฟ้า ผู้ปฏิบัติงานควรเปิดรับข้อเสนอแนะในการคัดเลือกอุปกรณ์เพื่อปรับปรุงให้เข้ากับหน้างานจริงมากที่สุด

**ตัวอย่าง 1:** การเลือกใช้หลอด LED T8 สำหรับพื้นที่สำนักงานทั่วไปเพื่อให้แสงสว่างกระจายตัวสม่ำเสมอ

**ตัวอย่าง 2:** การเลือกใช้โคมดาวน์ไลท์แบบฝังฝ้าสำหรับโถงทางเดินและพื้นที่ต้อนรับ

**4. การตรวจสอบความถูกต้องของรายการอุปกรณ์เทียบกับแบบแปลน**

4.1 การตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างรายการอุปกรณ์ไฟฟ้ากับแบบแปลนอาคารเป็นขั้นตอนสำคัญก่อนเริ่มการติดตั้งจริงเพื่อป้องกันข้อผิดพลาด ผู้ตรวจสอบต้องเทียบเคียงรหัสสินค้า จำนวน และคุณลักษณะทางเทคนิคของหลอดไฟฟ้าและโคมไฟฟ้าให้ตรงกับรายการประกอบแบบ การปฏิบัติงานตามขั้นตอนนี้อย่างเคร่งครัดช่วยลดปัญหาการสั่งซื้ออุปกรณ์ผิดพลาดและประหยัดเวลา

4.2 การตรวจสอบรายการอุปกรณ์ตามเกณฑ์มาตรฐานทางวิศวกรรมช่วยสร้างความมั่นใจว่าอุปกรณ์ที่จะนำไปติดตั้งมีความปลอดภัยและเป็นไปตามข้อกำหนดของกฎหมายควบคุมอาคาร ผู้ปฏิบัติงานต้องตรวจสอบสภาพภายนอกของโคมไฟฟ้าและหลอดไฟฟ้าว่าไม่มีความเสียหายจากการขนส่ง รายการอุปกรณ์ที่ผ่านการตรวจสอบแล้วจะถูกบันทึกผลเพื่อใช้เป็นหลักฐานในการดำเนินงานขั้นตอนต่อไป

4.3 การป้องกันข้อผิดพลาดก่อนนำไปติดตั้งจริงช่วยลดต้นทุนการแก้ไขงานและความล่าช้าในโครงการก่อสร้างหรือปรับปรุงอาคาร หากพบความไม่สอดคล้องระหว่างอุปกรณ์กับแบบแปลน ผู้ปฏิบัติงานต้องแจ้งผู้รับผิดชอบหรือวิศวกรผู้ออกแบบเพื่อพิจารณาปรับแก้ไขให้ถูกต้องตามหลักวิชาการ การบันทึกผลการตรวจสอบอย่างเป็นระบบช่วยให้การบริหารจัดการโครงการมีประสิทธิภาพสูง

**ตัวอย่าง 1:** การใช้แบบฟอร์มตรวจสอบรายการอุปกรณ์ (Checklist) เทียบกับผังการติดตั้งในแบบแปลนไฟฟ้า

**ตัวอย่าง 2:** การตรวจสอบแรงดันไฟฟ้าและกำลังไฟฟ้าของโคมไฟว่าตรงกับวงจรไฟฟ้าที่ระบุในแบบแปลน

**5. การจัดเก็บเอกสารและข้อมูลทางเทคนิคเข้าสู่ระบบดิจิทัล**

5.1 การจัดเก็บเอกสารรายการเลือกใช้หลอดไฟฟ้าและโคมไฟฟ้าภายในอาคารเข้าสู่ระบบจัดเก็บข้อมูลดิจิทัลช่วยให้การสืบค้นข้อมูลในอนาคตมีความสะดวกรวดเร็ว ผู้ปฏิบัติงานต้องระบุวิธีการจัดเก็บและตั้งชื่อไฟล์เอกสารทางเทคนิคอย่างเป็นระบบตามมาตรฐานขององค์กร การจัดระเบียบเอกสารที่ดีช่วยให้ทีมงานสามารถเข้าถึงข้อมูลสเปกสินค้าและแบบแปลนที่แก้ไขล่าสุดได้ทันที

5.2 การเห็นคุณค่าของการจัดเก็บข้อมูลเอกสารที่เป็นระเบียบช่วยสนับสนุนงานบำรุงรักษาและการตรวจเช็คระบบไฟฟ้าในระยะยาว เอกสารแคตตาล็อก คู่มือการติดตั้ง และใบรับประกันสินค้าควรถูกจัดเก็บในรูปแบบไฟล์ดิจิทัลที่ปลอดภัย การจัดเก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบยังช่วยเตรียมความพร้อมในการส่งมอบงานให้กับเจ้าอาคารหรือผู้บริหารได้อย่างสมบูรณ์

5.3 กระบวนการจัดเก็บเอกสารเข้าสู่ระบบคลาวด์หรือเซิร์ฟเวอร์กลางของโครงการช่วยป้องกันการสูญหายของเอกสารสำคัญหน้างาน ผู้ปฏิบัติงานต้องมีวินัยในการอัปเดตข้อมูลเอกสารให้เป็นปัจจุบันอยู่เสมอเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงแบบหรืออุปกรณ์ การจัดทำระบบสารสนเทศสำหรับงานเอกสารทางวิศวกรรมถือเป็นทักษะสำคัญของช่างเทคนิคยุคดิจิทัล

**ตัวอย่าง 1:** การจัดหมวดหมู่โฟลเดอร์ไฟล์ PDF ของแคตตาล็อกและรายการคำนวณบนระบบจัดเก็บข้อมูลคลาวด์

**ตัวอย่าง 2:** การทำ7 สรุปรายการอุปกรณ์พร้อมลิงก์เชื่อมโยงไปยังแบบแปลนฉบับดิจิทัล

**6. บทสรุป**

ใบความรู้นี้ครอบคลุมเนื้อหาเกี่ยวกับการจัดเตรียมข้อมูล การคำนวณค่าความส่องสว่าง การคัดเลือกหลอดและโคมไฟฟ้า การตรวจสอบรายการอุปกรณ์ และการจัดเก็บเอกสารดิจิทัล เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้และทักษะในการปฏิบัติงานติดตั้งระบบแสงสว่างภายในอาคารตามมาตรฐานวิศวกรรม

**6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ**

1. จงอธิบายขั้นตอนการเตรียมความพร้อมก่อนการคำนวณค่าความส่องสว่างภายในอาคาร
2. จงคำนวณหาจำนวนหลอดไฟฟ้าที่ต้องใช้สำหรับห้องประชุมขนาด 80 ตารางเมตร โดยกำหนดให้ความส่องสว่างที่ต้องการคือ 400 ลักซ์ และหลอดไฟฟ้าให้ฟลักซ์ส่องสว่าง 2000 ลูเมน
3. เพราะเหตุใดจึงต้องตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างรายการอุปกรณ์ไฟฟ้ากับแบบแปลนอาคารก่อนติดตั้งจริง
4. จงยกตัวอย่างประโยชน์ของการจัดเก็บเอกสารรายการอุปกรณ์ไฟฟ้าเข้าสู่ระบบดิจิทัล

**7. อภิธานศัพท์**

**ค่าความส่องสว่าง (Illuminance)** — ปริมาณของฟลักซ์ส่องสว่างที่ตกกระทบลงบนพื้นที่หนึ่งๆ มีหน่วยเป็นลักซ์ (Lux)

**ลูเมนเมธอด (Lumen Method)** — วิธีคำนวณทางวิศวกรรมแสงสว่างเพื่อหาจำนวนหลอดไฟฟ้าที่ต้องการในพื้นที่ภายในอาคาร

**ฟลักซ์ส่องสว่าง (Luminous Flux)** — ปริมาณแสงทั้งหมดที่แผ่ออกมาจากแหล่งกำเนิดแสง มีหน่วยเป็นลูเมน (Lumen)

**ระบบจัดเก็บข้อมูลดิจิทัล (Digital Storage System)** — กระบวนการจัดเก็บและบริหารจัดการเอกสารข้อมูลทางอิเล็กทรอนิกส์เพื่อให้เข้าถึงและสืบค้นได้ง่าย

## 8. เอกสารอ้างอิง

| | | |
|---|---|---|
| | **ใบกิจกรรม ที่ 8** | หน่วยที่ 8 |
| | รหัสวิชา 20104-2023 ชื่อวิชา การส่องสว่าง | สอนครั้งที่ 8 |
| | ชื่อหน่วยการเรียนรู้ เลือกใช้หลอดไฟฟ้าและโคมไฟฟ้าภายในอาคาร | ทฤษฎี 4 ชม.<br>ปฏิบัติ 0 ชม. |
| ชื่อเรื่อง/งาน การเลือกใช้และติดตั้งโคมไฟฟ้าภายในอาคาร | | |

**1. ผลลัพธ์การเรียนรู้การปฏิบัติกิจกรรม:**

ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการเลือกใช้หลอดไฟฟ้าและโคมไฟฟ้าภายในอาคาร พร้อมทั้งสามารถปฏิบัติการคำนวณ คัดเลือก ตรวจสอบ และจัดเก็บเอกสารรายการอุปกรณ์ไฟฟ้าตามมาตรฐานทางวิศวกรรมแสงสว่างได้

**'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'**

บูรณาการกับการปฏิบัติงานด้านระบบไฟฟ้าอาคารและการออกแบบแสงสว่างภายใน

**3. สมรรถนะประจำกิจกรรม:**

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับแหล่งกำเนิดแสง คุณสมบัติของแสง และหลักการเลือกใช้หลอดไฟฟ้าและโคมไฟฟ้าภายในอาคาร

3.2 ติดตั้งโคมไฟฟ้าภายในอาคาร และ หลอดไฟฟ้าตามมาตรฐานทางวิศวกรรมแสงสว่าง

**4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:**

**4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)**

4.1.1 ระบุประเภทและคุณลักษณะของหลอดไฟฟ้าและโคมไฟฟ้าภายในอาคารตามคู่มือผู้ผลิตได้ถูกต้อง

4.1.2 อธิบายวิธีการคำนวณค่าความส่องสว่างและจำนวนโคมไฟฟ้าภายในอาคารได้ถูกต้อง

4.1.3 คำนวณค่าความส่องสว่างสำหรับพื้นที่ภายในอาคารตามสูตรมาตรฐานได้ถูกต้อง

**4.2 ด้านทักษะพิสัย (S)**

4.2.1 ติดตั้งโคมไฟฟ้าภายในอาคาร และ หลอดไฟฟ้าตามมาตรฐานทางวิศวกรรมแสงสว่างได้ถูกต้อง

**4.3 ด้านจิตพิสัย (A)**

4.3.1 สนใจศึกษาข้อมูลคุณลักษณะของอุปกรณ์ไฟฟ้าก่อนเริ่มปฏิบัติงานได้

**5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์:**

5.1 แคตตาล็อกสินค้าและคู่มือผู้ผลิตหลอดไฟฟ้าและโคมไฟฟ้า

5.2 แบบแปลนอาคาร (Floor Plan)

5.3 เครื่องมือวัดค่าความส่องสว่าง (Lux Meter)

5.4 เครื่องคิดเลขและแบบฟอร์มการคำนวณค่าความส่องสว่าง

5.5 อุปกรณ์คอมพิวเตอร์และระบบจัดเก็บข้อมูลดิจิทัล

## 6. ขั้นตอนการทำกิจกรรม

1. จัดเตรียมแคตตาล็อกสินค้า แบบแปลนอาคาร และเครื่องมือวัดค่าความส่องสว่างสำหรับการเลือกใช้หลอดไฟฟ้าและโคมไฟฟ้าภายในอาคาร พร้อมทั้งศึกษาคุณลักษณะของอุปกรณ์ไฟฟ้าก่อนเริ่มปฏิบัติงาน

2. คำนวณค่าความส่องสว่างและจำนวนหลอดไฟฟ้าที่จำเป็นต้องใช้ในแต่ละห้องภายในอาคารตามมาตรฐานทางวิศวกรรมแสงสว่าง โดยใช้สูตรการคำนวณลูเมนและสัมประสิทธิ์การใช้ประโยชน์

3. คัดเลือกประเภทหลอดไฟฟ้าและรูปแบบโคมไฟฟ้าภายในอาคารให้เหมาะสมกับลักษณะการใช้งานของพื้นที่และความสวยงามทางสถาปัตยกรรม

4. ตรวจสอบความถูกต้องของรายการหลอดไฟฟ้าและโคมไฟฟ้าภายในอาคารที่เลือกใช้เทียบกับแบบแปลนและข้อกำหนดทางเทคนิคเพื่อป้องกันข้อผิดพลาด

5. จัดเก็บเอกสารรายการเลือกใช้หลอดไฟฟ้าและโคมไฟฟ้าภายในอาคารเข้าสู่ระบบจัดเก็บข้อมูลดิจิทัลของโครงการอย่างเป็นระบบเพื่อให้สะดวกต่อการสืบค้น

## 7. สรุปและอภิปราย

การเลือกใช้และติดตั้งโคมไฟฟ้าภายในอาคารจำเป็นต้องอาศัยข้อมูลทางเทคนิคจากแคตตาล็อกและการคำนวณค่าความส่องสว่างตามมาตรฐานวิศวกรรมแสงสว่าง เพื่อให้ได้ปริมาณแสงสว่างที่เหมาะสมกับพื้นที่ใช้งานจริง ประหยัดพลังงาน และเป็นไปตามแบบแปลนที่กำหนด การบันทึกและจัดเก็บข้อมูลในระบบดิจิทัลช่วยให้การบริหารจัดการโครงการมีความถูกต้องและสามารถตรวจสอบย้อนกลับได้

## 8. การประเมินผล

ประเมินจากความถูกต้องในการคำนวณค่าความส่องสว่าง การเลือกใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าให้เหมาะสมกับลักษณะงาน การตรวจสอบรายการอุปกรณ์เทียบกับแบบแปลน และความเรียบร้อยในการจัดเก็บเอกสารเข้าสู่ระบบดิจิทัล รวมถึงความสนใจและปฏิบัติตามขั้นตอนความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

## 9. เอกสารอ้างอิง

1. แคตตาล็อกสินค้าและคู่มือผู้ผลิตหลอดไฟฟ้าและโคมไฟฟ้าภายในอาคาร

2. แบบแปลนอาคารจำลองและเครื่องมือวัดค่าความส่องสว่าง (Lux Meter)

| | | |
|---|---|---|
| | **ใบงาน ที่ 8** | หน่วยที่ 8 |
| | รหัสวิชา 20104-2023 ชื่อวิชา การส่องสว่าง | สอนครั้งที่ 8 |
| | ชื่อหน่วยการเรียนรู้ เลือกใช้หลอดไฟฟ้าและโคมไฟฟ้าภายในอาคาร | ทฤษฎี 4 ชม.<br>ปฏิบัติ 0 ชม. |
| ชื่อเรื่อง/งาน การเลือกใช้และติดตั้งโคมไฟฟ้าภายในอาคาร | | |

**1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน:**

ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการเลือกใช้หลอดไฟฟ้าและโคมไฟฟ้าภายในอาคาร พร้อมทั้งสามารถปฏิบัติการคำนวณ คัดเลือก ตรวจสอบ และจัดเก็บเอกสารรายการอุปกรณ์ไฟฟ้าตามมาตรฐานทางวิศวกรรมแสงสว่างได้

**'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'**

บูรณาการกับการปฏิบัติงานด้านระบบไฟฟ้าอาคารและการออกแบบแสงสว่างภายใน

**3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน:**

3.1 ติดตั้งโคมไฟฟ้าภายในอาคาร และ หลอดไฟฟ้าตามมาตรฐานทางวิศวกรรมแสงสว่าง

**4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:**

**4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)**

4.1.1 ระบุประเภทและคุณลักษณะของหลอดไฟฟ้าและโคมไฟฟ้าภายในอาคารตามคู่มือผู้ผลิตได้ถูกต้อง

4.1.2 อธิบายวิธีการคำนวณค่าความส่องสว่างและจำนวนโคมไฟฟ้าภายในอาคารได้ถูกต้อง

4.1.3 คำนวณค่าความส่องสว่างสำหรับพื้นที่ภายในอาคารตามสูตรมาตรฐานได้ถูกต้อง

**4.2 ด้านทักษะพิสัย (S)**

4.2.1 ติดตั้งโคมไฟฟ้าภายในอาคาร และ หลอดไฟฟ้าตามมาตรฐานทางวิศวกรรมแสงสว่างได้ถูกต้อง

**4.3 ด้านจิตพิสัย (A)**

4.3.1 สนใจศึกษาข้อมูลคุณลักษณะของอุปกรณ์ไฟฟ้าก่อนเริ่มปฏิบัติงานได้

ยังไม่มีข้อมูล

**5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์:**

5.1 แคตตาล็อกสินค้าอุปกรณ์ไฟฟ้า

5.2 แบบแปลนอาคาร

5.3 เครื่องมือวัดค่าความส่องสว่าง (Lux Meter)

5.4 เครื่องมือช่างพื้นฐานสำหรับติดตั้งโคมไฟฟ้า

5.5 คอมพิวเตอร์และระบบจัดเก็บข้อมูลดิจิทัล

**มาตรฐานงาน (Work Standard)**

ปฏิบัติงานตามมาตรฐานทางวิศวกรรมแสงสว่างและข้อกำหนดความปลอดภัยในการทำงานด้านไฟฟ้า

**สถานการณ์งาน (Job Scenario)**

มอบหมายให้ผู้เรียนปฏิบัติงานจำลองในการสำรวจพื้นที่ ออกแบบ คำนวณความส่องสว่าง และติดตั้งโคมไฟฟ้าภายในอาคาร พร้อมจัดทำเอกสารและจัดเก็บข้อมูลดิจิทัล

## 6. ความปลอดภัย/ข้อควรระวัง

⚠ ตัดกระแสไฟฟ้าทุกครั้งก่อนปฏิบัติงานติดตั้งหรือตรวจสอบอุปกรณ์ไฟฟ้า

⚠ สวมใส่อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล เช่น รองเท้าเซฟตี้ หมวกนิรภัย

⚠ ตรวจสอบเครื่องมือวัดและอุปกรณ์ไฟฟ้าให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งานและปลอดภัย

## 7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

1. จัดเตรียมแคตตาล็อกสินค้า แบบแปลนอาคาร และเครื่องมือวัดค่าความส่องสว่างสำหรับการเลือกใช้หลอดไฟฟ้าและโคมไฟฟ้าภายในอาคาร

2. คำนวณค่าความส่องสว่างและจำนวนหลอดไฟฟ้าที่จำเป็นต้องใช้ในแต่ละห้องภายในอาคารตามมาตรฐานทางวิศวกรรมแสงสว่าง

3. คัดเลือกประเภทหลอดไฟฟ้าและรูปแบบโคมไฟฟ้าภายในอาคารให้เหมาะสมกับลักษณะการใช้งานของพื้นที่และความสวยงามทางสถาปัตยกรรม

4. ตรวจสอบความถูกต้องของรายการหลอดไฟฟ้าและโคมไฟฟ้าภายในอาคารที่เลือกใช้เทียบกับแบบแปลนและข้อกำหนดทางเทคนิค

5. จัดเก็บเอกสารรายการเลือกใช้หลอดไฟฟ้าและโคมไฟฟ้าภายในอาคารเข้าสู่ระบบจัดเก็บข้อมูลดิจิทัลของโครงการ

## 8. ใบงานสำหรับผู้เรียน

1. ศึกษาข้อมูลคุณลักษณะของหลอดไฟฟ้าและโคมไฟฟ้าจากคู่มือผู้ผลิตและแคตตาล็อก

2. วัดค่าความส่องสว่างและคำนวณจำนวนโคมไฟฟ้าตามสูตรมาตรฐานทางวิศวกรรมแสงสว่าง

3. เลือกใช้และติดตั้งโคมไฟฟ้าภายในอาคารตามแบบแปลนที่กำหนด

4. ตรวจสอบความถูกต้องของรายการอุปกรณ์และจัดเก็บบันทึกข้อมูลลงในระบบดิจิทัล

## 9. ข้อผิดพลาดที่พบบ่อย

1. ไม่ศึกษาข้อมูลคุณลักษณะจากแคตตาล็อกก่อนเลือกใช้อุปกรณ์

2. คำนวณค่าความส่องสว่างผิดพลาดทำให้แสงสว่างไม่เป็นไปตามมาตรฐาน

3. ติดตั้งโคมไฟฟ้าไม่ตรงกับตำแหน่งในแบบแปลนอาคาร

4. ลืมตัดกระแสไฟฟ้าก่อนปฏิบัติงานติดตั้งโคมไฟฟ้า

## 10. คำถามสะท้อนคิด (Reflection)

1. นักเรียนได้รับประโยชน์อย่างไรจากการคำนวณค่าความส่องสว่างก่อนการติดตั้งจริง

2. อุปสรรคใดที่พบระหว่างการปฏิบัติงานติดตั้งโคมไฟฟ้าและมีวิธีแก้ไขอย่างไร

3. ความสำคัญของการจัดเก็บเอกสารดิจิทัลในงานอาชีพช่างไฟฟ้าคืออะไร

## 11. เกณฑ์การประเมิน (Rubric)

| ด้าน | ดีมาก | ดี | พอใช้ | ต้องปรับปรุง |
|---|---|---|---|---|
| K | ระบุประเภท อธิบายวิธีการคำนวณ และตรวจสอบความสอดคล้องของอุปกรณ์ได้ถูกต้องครบถ้วนสมบูรณ์ | ระบุประเภท และอธิบายวิธีการคำนวณได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ | ระบุประเภทและอธิบายได้บางส่วนแต่ยังมีข้อผิดพลาด | ไม่สามารถระบุประเภทหรืออธิบายวิธีการคำนวณได้ถูกต้อง |
| S | ติดตั้งโคมไฟฟ้าและคำนวณค่าความส่องสว่างตามมาตรฐานทางวิศวกรรมได้ถูกต้องเรียบร้อย | ปฏิบัติงานติดตั้งและคำนวณได้ถูกต้องตามเกณฑ์หลัก | ปฏิบัติงานได้แต่ต้องได้รับคำแนะนำจากครูผู้สอนเป็นระยะ | ไม่สามารถปฏิบัติงานติดตั้งและคำนวณตามขั้นตอนที่กำหนดได้ |
| A | สนใจศึกษาข้อมูล ปฏิบัติตามขั้นตอนความปลอดภัยอย่างเคร่งครัด และเห็นคุณค่าของการจัดเก็บข้อมูล | ปฏิบัติตามกฎระเบียบและมีความสนใจในการทำงานดี | ปฏิบัติงานด้วยความเร่งรีบหรือต้องตักเตือนเรื่องความปลอดภัย | ไม่สนใจศึกษาข้อมูลและไม่ปฏิบัติตามกฎความปลอดภัย |
| Ap | เลือกใช้ข้อมูลจำเพาะ คำนวณและตรวจสอบรายการอุปกรณ์เพื่อป้องกันข้อผิดพลาดก่อนติดตั้งจริงได้อย่างยอดเยี่ยม | เลือกใช้ข้อมูลและตรวจสอบรายการอุปกรณ์ได้ถูกต้องตามสถานการณ์จริง | สามารถประยุกต์ใช้ข้อมูลได้บางส่วน | ไม่สามารถประยุกต์ใช้ข้อมูลในการเตรียมการปฏิบัติงานได้ |

## 12. Checklist สำหรับครูผู้สอน

☐ ตรวจสอบความถูกต้องของการคำนวณค่าความส่องสว่างและจำนวนโคมไฟฟ้า

☐ ประเมินทักษะการติดตั้งโคมไฟฟ้าตามมาตรฐานความปลอดภัย

☐ ตรวจความครบถ้วนของรายการอุปกรณ์เทียบกับแบบแปลนอาคาร

☐ ตรวจสอบการจัดเก็บเอกสารเข้าสู่ระบบดิจิทัล

## 13. ผลงานที่ต้องส่ง

1. แบบคำนวณค่าความส่องสว่างและจำนวนหลอดไฟฟ้า
2. รายการตรวจสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าเทียบกับแบบแปลน
3. ชิ้นงานการติดตั้งโคมไฟฟ้าภายในอาคารที่เสร็จสมบูรณ์
4. ไฟล์เอกสารดิจิทัลที่จัดเก็บในระบบ

| | | |
|---|---|---|
| | **ใบมอบหมายงาน ที่ 8** | หน่วยที่ 8 |
| | รหัสวิชา 20104-2023 ชื่อวิชา การส่องสว่าง | สอนครั้งที่ 8 |
| | ชื่อหน่วยการเรียนรู้ เลือกใช้หลอดไฟฟ้าและโคมไฟฟ้าภายในอาคาร | ทฤษฎี 4 ชม.<br>ปฏิบัติ 0 ชม. |
| ชื่อเรื่อง/งาน การเลือกใช้และติดตั้งโคมไฟฟ้าภายในอาคาร | | |

**1. ผลงานหรือผลการปฏิบัติงาน:**

ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการเลือกใช้หลอดไฟฟ้าและโคมไฟฟ้าภายในอาคาร พร้อมทั้งสามารถปฏิบัติการคำนวณ คัดเลือก ตรวจสอบ และจัดเก็บเอกสารรายการอุปกรณ์ไฟฟ้าตามมาตรฐานทางวิศวกรรมแสงสว่างได้

**'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'**

บูรณาการกับการปฏิบัติงานด้านระบบไฟฟ้าอาคารและการออกแบบแสงสว่างภายใน

**3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน:**

3.1 ติดตั้งโคมไฟฟ้าภายในอาคาร และ หลอดไฟฟ้าตามมาตรฐานทางวิศวกรรมแสงสว่าง

**4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:**

**4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)**

4.1.1 ระบุประเภทและคุณลักษณะของหลอดไฟฟ้าและโคมไฟฟ้าภายในอาคารตามคู่มือผู้ผลิตได้ถูกต้อง

4.1.2 อธิบายวิธีการคำนวณค่าความส่องสว่างและจำนวนโคมไฟฟ้าภายในอาคารได้ถูกต้อง

4.1.3 คำนวณค่าความส่องสว่างสำหรับพื้นที่ภายในอาคารตามสูตรมาตรฐานได้ถูกต้อง

**4.2 ด้านทักษะพิสัย (S)**

4.2.1 ติดตั้งโคมไฟฟ้าภายในอาคาร และ หลอดไฟฟ้าตามมาตรฐานทางวิศวกรรมแสงสว่างได้ถูกต้อง

**4.3 ด้านจิตพิสัย (A)**

4.3.1 สนใจศึกษาข้อมูลคุณลักษณะของอุปกรณ์ไฟฟ้าก่อนเริ่มปฏิบัติงานได้

**5. รายละเอียดของงาน**

ปฏิบัติการเลือกใช้ คำนวณ และติดตั้งโคมไฟฟ้าภายในอาคาร พร้อมทั้งจัดทำรายการอุปกรณ์และจัดเก็บเอกสารเข้าสู่ระบบดิจิทัล

**6. กำหนดเวลาส่งงาน**

ภายในสัปดาห์ที่ 4 ของภาคเรียน

**7. แนวทางในการปฏิบัติงาน**

1. ศึกษาแบบแปลนอาคารและแคตตาล็อกสินค้าเพื่อเตรียมข้อมูล 2. คำนวณค่าความส่องสว่างและจำนวนหลอดไฟฟ้าตามมาตรฐานทางวิศวกรรมแสงสว่าง 3. คัดเลือกประเภทหลอดไฟฟ้าและโคมไฟฟ้าให้เหมาะสมกับการใช้งาน 4. ตรวจสอบความถูกต้องของรายการอุปกรณ์เทียบกับแบบแปลน และจัดเก็บเอกสารเข้าสู่ระบบดิจิทัล

## 8. แหล่งค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม

คู่มือมาตรฐานทางวิศวกรรมแสงสว่าง, แคตตาล็อกอุปกรณ์ไฟฟ้าของผู้ผลิต, แบบแปลนอาคารจำลอง

## 9. การประเมินผล

1. ความถูกต้องในการคำนวณค่าความส่องสว่างและจำนวนหลอดไฟฟ้า 2. การเลือกใช้ประเภทหลอดไฟฟ้าและโคมไฟฟ้าได้เหมาะสมกับลักษณะงาน 3. ความถูกต้องครบถ้วนของรายการอุปกรณ์เทียบกับแบบแปลน 4. ความเป็นระเบียบเรียบร้อยในการจัดเก็บเอกสารเข้าสู่ระบบดิจิทัล

## 10. ผลงานที่ต้องส่ง

1. แบบคำนวณค่าความส่องสว่างและจำนวนโคมไฟฟ้าภายในอาคาร
2. รายการคัดเลือกหลอดไฟฟ้าและโคมไฟฟ้าภายในอาคาร
3. เอกสารสรุปรายการอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ตรวจสอบความถูกต้องแล้ว
4. ไฟล์ข้อมูลดิจิทัลที่จัดเก็บบนระบบของวิทยาลัย

| | | |
|---|---|---|
| | **ข้อสอบ ที่ 8** | หน่วยที่ 8 |
| | รหัสวิชา 20104-2023 ชื่อวิชา การส่องสว่าง | สอนครั้งที่ 8 |
| | งานหลัก MT4 ช่างไฟฟ้า - เลือกใช้และติดตั้งโคมไฟฟ้า | ทฤษฎี 4 ชม.<br>ปฏิบัติ 0 ชม. |
| | งานย่อย ST8 เลือกใช้หลอดไฟฟ้าและโคมไฟฟ้าภายในอาคาร | จำนวน 20 ข้อ |
| ชื่อเรื่อง/งาน การเลือกใช้และติดตั้งโคมไฟฟ้าภายในอาคาร | | |

**จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย (K):**

1. ระบุประเภทและคุณลักษณะของหลอดไฟฟ้าและโคมไฟฟ้าภายในอาคารตามคู่มือผู้ผลิตได้ถูกต้อง
2. อธิบายวิธีการคำนวณค่าความส่องสว่างและจำนวนโคมไฟฟ้าภายในอาคารได้ถูกต้อง
3. คำนวณค่าความส่องสว่างสำหรับพื้นที่ภายในอาคารตามสูตรมาตรฐานได้ถูกต้อง

**ตอนที่ 1 ข้อสอบแบบเลือกตอบ (20 ข้อ)**

**คำชี้แจง**

1. ข้อสอบแบบเลือกตอบมีจำนวน 20 ข้อ แต่ละข้อมี 4 ตัวเลือก คือ ก. ข. ค. ง.
2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมาย ✕ ลงในกระดาษคำตอบ
3. ห้ามขีดเขียนข้อความใดๆ ลงในแบบทดสอบ

**1. ข้อใดคือขั้นตอนแรกสุดที่ต้องปฏิบัติในการเลือกใช้หลอดไฟฟ้าและโคมไฟฟ้าภายในอาคาร**

ก. การจัดเตรียมแคตตาล็อกสินค้า แบบแปลนอาคาร และเครื่องมือวัด

ข. การจัดเก็บเอกสารเข้าสู่ระบบดิจิทัล

ค. การคำนวณค่าความส่องสว่าง

ง. การคัดเลือกประเภทหลอดไฟฟ้า

✓ เฉลย: ตัวเลือก ก — การจัดเตรียมแคตตาล็อกสินค้า แบบแปลนอาคาร และเครื่องมือวัด

**2. เครื่องมือวัดชนิดใดที่จำเป็นต้องใช้ในการปฏิบัติงานเกี่ยวกับการเลือกใช้หลอดไฟฟ้าและโคมไฟฟ้าภายในอาคาร**

ก. เครื่องวัดแรงดันไฟฟ้า

ข. เครื่องวัดความชื้นสัมพัทธ์

ค. เครื่องวัดอุณหภูมิ

ง. เครื่องวัดความส่องสว่าง

✓ เฉลย: ตัวเลือก ง — เครื่องวัดความส่องสว่าง

**3. การคำนวณจำนวนหลอดไฟฟ้าภายในอาคารต้องยึดสิ่งใดเป็นเกณฑ์สำคัญ**

ก. งบประมาณในการจัดซื้ออุปกรณ์

ข. ความกว้างของหน้าต่างอาคาร

ค. มาตรฐานทางวิศวกรรมแสงสว่าง

ง. ความชอบของผู้ใช้งานอาคาร

✓ เฉลย: ตัวเลือก ค — มาตรฐานทางวิศวกรรมแสงสว่าง

**4. การคัดเลือกประเภทหลอดไฟฟ้าและรูปแบบโคมไฟฟ้าภายในอาคารควรพิจารณาจากสิ่งใดมากที่สุด**

ก. สีสันของโคมไฟฟ้าให้ตรงกับผนังห้อง

ข. ลักษณะการใช้งานของพื้นที่นั้นๆ

ค. ยี่ห้อที่มีราคาสูงที่สุดในตลาด

ง. ความนิยมของหลอดไฟฟ้าในต่างประเทศ

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — ลักษณะการใช้งานของพื้นที่นั้นๆ

**5. เมื่อคำนวณค่าความส่องสว่างเสร็จสิ้นแล้ว ขั้นตอนทางวิศวกรรมแสงสว่างขั้นต่อไปคือข้อใด**

ก. การทาสีผนังอาคารใหม่

ข. การคำนวณจำนวนหลอดไฟฟ้า

ค. การเจาะฝ้าเพดานเพื่อร้อยท่อ

ง. การติดตั้งสายไฟภายในอาคาร

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — การคำนวณจำนวนหลอดไฟฟ้า

**6. เหตุใดจึงต้องมีการตรวจสอบความถูกต้องของรายการอุปกรณ์ไฟฟ้า**

ก. เพื่อลดน้ำหนักของโครงสร้างฝ้าเพดาน

ข. เพื่อให้ติดตั้งได้รวดเร็วขึ้นโดยไม่ต้องดูคู่มือ

ค. เพื่อให้พนักงานขายคำนวณส่วนลดได้ถูกต้อง

ง. เพื่อให้มั่นใจว่าตรงกับแบบแปลนที่กำหนดไว้

✓ เฉลย: ตัวเลือก ง — เพื่อให้มั่นใจว่าตรงกับแบบแปลนที่กำหนดไว้

**7. การเปรียบเทียบรายการอุปกรณ์ไฟฟ้าต้องเทียบกับสิ่งใด**

ก. ใบเสร็จรับเงิน

ข. สัญญาก่อสร้าง

ค. แบบแปลนอาคาร

ง. คู่มือการใช้งานเครื่องจักร

✓ เฉลย: ตัวเลือก ค — แบบแปลนอาคาร

**8. หลังจากตรวจสอบความถูกต้องของรายการอุปกรณ์ไฟฟ้าเรียบร้อยแล้ว ขั้นตอนสุดท้ายคือข้อใด**

ก. การจัดเก็บเอกสารรายการเข้าสู่ระบบจัดเก็บข้อมูลดิจิทัล

ข. การนำอุปกรณ์ไปบริจาคให้ องค์กรการกุศล

ค. การเผาทำลายเอกสารเพื่อความปลอดภัย

ง. การส่งคืนแคตตาล็อกสินค้าให้ผู้ผลิตทันที

✓ เฉลย: ตัวเลือก ก — การจัดเก็บเอกสารรายการเข้าสู่ระบบจัดเก็บข้อมูลดิจิทัล

**9. ระบบใดที่ใช้ในการจัดเก็บเอกสารรายการอุปกรณ์ไฟฟ้าในขั้นตอนสุดท้าย**

ก. ระบบจัดเก็บเอกสารแบบกระดาษใยสับปะรด

ข. ระบบจัดเก็บข้อมูลดิจิทัล

ค. ระบบห้องสมุดประชาชน

ง. ระบบจัดเก็บสินค้าคงคลังทางกายภาพ

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — ระบบจัดเก็บข้อมูลดิจิทัล

**10. ข้อมูลจากแคตตาล็อกสินค้ามีความสำคัญอย่างไรต่อการเลือกใช้หลอดไฟฟ้าและโคมไฟฟ้า**

ก. ใช้บอกประวัติความเป็นมาของบริษัทผู้ผลิต

ข. ใช้เป็นแบบแปลนในการก่อสร้างอาคาร

ค. ใช้ดูคุณลักษณะและข้อมูลทางเทคนิคของหลอดไฟฟ้า

ง. ใช้คำนวณจำนวนพนักงานในอาคาร

✓ เฉลย: ตัวเลือก ค — ใช้ดูคุณลักษณะและข้อมูลทางเทคนิคของหลอดไฟฟ้า

**11. หากต้องการทราบว่าห้องประชุมขนาดใหญ่ควรมีระดับความส่องสว่างเท่าใด ต้องอ้างอิงจากสิ่งใด**

ก. ขนาดของหน้าต่างห้องประชุม

ข. จำนวนเก้าอี้ภายในห้องประชุม

ค. ความต้องการส่วนตัวของประธานบริษัท

ง. มาตรฐานทางวิศวกรรมแสงสว่าง

✓ เฉลย: ตัวเลือก ง — มาตรฐานทางวิศวกรรมแสงสว่าง

**12. การจัดเตรียมแบบแปลนอาคารมีประโยชน์อย่างไรในกระบวนการนี้**

ก. ทราบพื้นที่และตำแหน่งที่จะติดตั้งหลอดไฟฟ้าและโคมไฟฟ้า

ข. ทราบชนิดของสีที่ใช้ทาผนังอาคาร

ค. ทราบราคาก่อสร้างทั้งหมดของอาคาร

ง. ทราบจำนวนประตูและหน้าต่างทั้งหมด

✓ เฉลย: ตัวเลือก ก — ทราบพื้นที่และตำแหน่งที่จะติดตั้งหลอดไฟฟ้าและโคมไฟฟ้า

**13. ข้อใดกล่าวถึงความสำคัญของการคัดเลือกรูปแบบโคมไฟฟ้าภายในอาคารได้ถูกต้องที่สุด**

ก. ช่วยลดการใช้พลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์โดยตรง

ข. ช่วยป้องกันกระแสไฟฟ้ารั่วไหลลงสู่พื้นดิน

ค. ช่วยเพิ่มความแข็งแรงให้กับโครงสร้างฝ้าเพดาน

ง. ช่วยให้แสงกระจายตัวเหมาะสมกับลักษณะการใช้งานและสวยงาม

✓ เฉลย: ตัวเลือก ง — ช่วยให้แสงกระจายตัวเหมาะสมกับลักษณะการใช้งานและสวยงาม

**14. ในการตรวจสอบความถูกต้อง หากพบว่ารายการอุปกรณ์ไฟฟ้าไม่ตรงกับแบบแปลน ควรทำอย่างไรเป็นลำดับแรก**

ก. นำอุปกรณ์ไปทิ้งถังขยะรีไซเคิล

ข. บันทึกข้อผิดพลาดและแจ้งผู้เกี่ยวข้องเพื่อดำเนินการแก้ไข

ค. ทำการติดตั้งอุปกรณ์ชิ้นนั้นทันทีโดยไม่ต้องแก้ไข

ง. แก้ไขแบบแปลนด้วยตนเองทันทีโดยไม่บอกใคร

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — บันทึกข้อผิดพลาดและแจ้งผู้เกี่ยวข้องเพื่อดำเนินการแก้ไข

**15. สาระการเรียนรู้ใดเกี่ยวข้องโดยตรงกับการใช้เอกสารอ้างอิงจากผู้ผลิต**

ก. การจัดเก็บเอกสารเข้าสู่ระบบดิจิทัล

ข. การคำนวณค่าความส่องสว่าง

ค. การจัดเตรียมแคตตาล็อกสินค้า

ง. การวัดค่าความส่องสว่างด้วยเครื่องมือ

✓ เฉลย: ตัวเลือก ค — การจัดเตรียมแคตตาล็อกสินค้า

**16. เพราะเหตุใดจึงต้องนำเอกสารรายการเข้าสู่ระบบจัดเก็บข้อมูลดิจิทัล**

ก. เพื่อให้ง่ายต่อการค้นหาและตรวจสอบย้อนหลัง

ข. เพื่อปฏิบัติตามกฎหมายการพิมพ์เอกสาร

ค. เพื่อให้เอกสารมีขนาดใหญ่ขึ้น

ง. เพื่อป้องกันไม่ให้ผู้อื่นอ่านเอกสารได้เลย

✓ เฉลย: ตัวเลือก ก — เพื่อให้ง่ายต่อการค้นหาและตรวจสอบย้อนหลัง

**17. ข้อใดคือองค์ประกอบหลักในกระบวนการคำนวณทางวิศวกรรมแสงสว่างภายในอาคาร**

ก. น้ำหนักของโคมไฟฟ้าและขนาดสายไฟ

ข. ค่าความส่องสว่างและจำนวนหลอดไฟฟ้า

ค. ราคาของหลอดไฟฟ้าและค่าแรงช่าง

ง. ความเร็วของกระแสลมและความชื้น

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — ค่าความส่องสว่างและจำนวนหลอดไฟฟ้า

**18. การใช้เครื่องมือวัดค่าความส่องสว่างมีประโยชน์ในขั้นตอนใดมากที่สุด**

ก. ตรวจสอบแรงดันตกภายในอาคาร

ข. วัดอุณหภูมิของหลอดไฟขณะเปิดใช้งาน

ค. วัดกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านหลอดไฟ

ง. ประเมินและตรวจสอบความเข้มของแสงสว่างในพื้นที่จริง

✓ เฉลย: ตัวเลือก ง — ประเมินและตรวจสอบความเข้มของแสงสว่างในพื้นที่จริง

**19. หากต้องการเลือกหลอดไฟฟ้าให้เหมาะสมกับพื้นที่สำนักงานทำงานเอกสาร ควรพิจารณาจากสิ่งใด**

ก. ขนาดบรรจุภัณฑ์ของหลอดไฟฟ้า

ข. ความสวยงามของลวดลายบนตัวโคม

ค. มาตรฐานความส่องสว่างสำหรับงานสำนักงาน

ง. ประเทศที่เป็นผู้ส่งออกหลอดไฟฟ้า

✓ เฉลย: ตัวเลือก ค — มาตรฐานความส่องสว่างสำหรับงานสำนักงาน

**20. ข้อใดสรุปขั้นตอนการปฏิบัติงานเลือกใช้หลอดไฟฟ้าและโคมไฟฟ้าภายในอาคารได้ครบถ้วนสมบูรณ์ตามสาระการเรียนรู้**

ก. จัดเตรียมข้อมูล คำนวณ เลือกอุปกรณ์ ตรวจสอบ และจัดเก็บดิจิทัล

ข. ออกแบบอาคาร คำนวณโครงสร้าง ฉาบปูน และทาสี

ค. ซื้ออุปกรณ์ ติดตั้งทันที เปิดใช้งาน และทิ้งใบเสร็จ

ง. วัดค่าความส่องสว่าง คืนสินค้า และปิดอาคาร

✓ เฉลย: ตัวเลือก ก — จัดเตรียมข้อมูล คำนวณ เลือกอุปกรณ์ ตรวจสอบ และจัดเก็บดิจิทัล

แบบประเมินผลการปฏิบัติงาน

**รหัสวิชา:** 20104-2023 **ชื่อวิชา:** การส่องสว่าง

**งานหลัก:** MT4 ช่างไฟฟ้า - เลือกใช้และติดตั้งโคมไฟฟ้า

**งานย่อย:** ST8 เลือกใช้หลอดไฟฟ้าและโคมไฟฟ้าภายในอาคาร

**วันที่ประเมิน:** ...../...../..... **ชื่อผู้เรียน:** .....

| ลำดับ | รายการประเมิน | 4 ดีมาก | 3 ดี | 2 พอใช้ | 1 ปรับปรุง |
|---|---|---|---|---|---|
| MT4 | ช่างไฟฟ้า - เลือกใช้และติดตั้งโคมไฟฟ้า | | | | |
| ST8 | ↳ เลือกใช้หลอดไฟฟ้าและโคมไฟฟ้าภายในอาคาร(1 แผน) | | | | |
| ST8.1 | จัดเตรียมแคตตาล็อกสินค้า แบบแปลนอาคาร และเครื่องมือวัดค่าความส่องสว่างสำหรับการเลือกใช้หลอดไฟฟ้าและโคมไฟฟ้าภายในอาคาร | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| ST8.2 | คำนวณค่าความส่องสว่างและจำนวนหลอดไฟฟ้าที่จำเป็นต้องใช้ในแต่ละห้องภายในอาคารตามมาตรฐานทางวิศวกรรมแสงสว่าง | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| ST8.3 | คัดเลือกประเภทหลอดไฟฟ้าและรูปแบบโคมไฟฟ้าภายในอาคารให้เหมาะสมกับลักษณะการใช้งานของพื้นที่และความสวยงามทางสถาปัตยกรรม | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| ST8.4 | ตรวจสอบความถูกต้องของรายการหลอดไฟฟ้าและโคมไฟฟ้าภายในอาคารที่เลือกใช้เทียบกับแบบแปลนและข้อกำหนดทางเทคนิค | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| ST8.5 | จัดเก็บเอกสารรายการเลือกใช้หลอดไฟฟ้าและโคมไฟฟ้าภายในอาคารเข้าสู่ระบบจัดเก็บข้อมูลดิจิทัลของโครงการ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |

เกณฑ์การให้คะแนน (4 ระดับ)

**4 — ดีมาก**

ปฏิบัติได้อย่างถูกต้องครบถ้วน คล่องแคล่ว

**3 — ดี**

ปฏิบัติได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ มีข้อบกพร่องเล็กน้อย

**2 — พอใช้**

ปฏิบัติได้บางส่วน ต้องได้รับคำแนะนำ

**1 — ปรับปรุง**

ปฏิบัติได้น้อย ยังต้องปรับปรุง

ลงชื่อ ..... ผู้ประเมิน

(นายบัญญัติ พรมเลข)

วันที่ ...../...../.....

แบบประเมินจิตพิสัย (ด้านคุณธรรม จริยธรรม)

**รหัสวิชา:** 20104-2023 **ชื่อวิชา:** การส่องสว่าง

**งานหลัก:** MT4 ช่างไฟฟ้า - เลือกใช้และติดตั้งโคมไฟฟ้า

**งานย่อย:** ST8 เลือกใช้หลอดไฟฟ้าและโคมไฟฟ้าภายในอาคาร

**วันที่ประเมิน:** ...../...../..... **ชื่อผู้เรียน:** .....

| ลำดับ | จุดประสงค์ด้านจิตพิสัย | ดีเยี่ยม (5) | ดีมาก (4) | ดี (3) | พอใช้ (2) | ปรับปรุง (1) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | สนใจศึกษาข้อมูลคุณลักษณะของอุปกรณ์ไฟฟ้าก่อนเริ่มปฏิบัติงานได้ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |

เกณฑ์ Rubric (5 ระดับ)

**ดีเยี่ยม (5)**

แสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ ริเริ่ม และเป็นแบบอย่างที่ดี

**ดีมาก (4)**

แสดงพฤติกรรมสม่ำเสมอ มีส่วนร่วมอย่างแข็งขัน

**ดี (3)**

แสดงพฤติกรรมได้ดีในส่วนใหญ่

**พอใช้ (2)**

แสดงพฤติกรรมได้บ้างแต่ต้องกระตุ้น

**ปรับปรุง (1)**

ยังไม่แสดงพฤติกรรมที่พึงประสงค์

ลงชื่อ ..... ผู้ประเมิน

(นายบัญญัติ พรมเลข)

วันที่ ...../...../.....

| | | |
|---|---|---|
| | **แผนการจัดการเรียนรู้** | หน่วยที่ 9 |
| | รหัสวิชา 20104-2023 ชื่อวิชา การส่องสว่าง | สอนครั้งที่ 9 |
| | ชื่อหน่วยการเรียนรู้ เลือกใช้หลอดไฟฟ้าและโคมไฟฟ้าภายนอกอาคาร | ทฤษฎี 4 ชม.<br>ปฏิบัติ 0 ชม. |
| ชื่อเรื่อง/งาน ช่างไฟฟ้า - เลือกใช้และติดตั้งโคมไฟฟ้า | | |

**1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน**

ผู้เรียนมีความรู้ ทักษะ และเจตคติในการเลือกใช้และติดตั้งโคมไฟฟ้าภายนอกอาคารตามมาตรฐานการออกแบบแสงสว่าง พร้อมทั้งสามารถคำนวณและตรวจสอบรายการวัสดุอุปกรณ์ได้อย่างถูกต้อง

**2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ**

2.1 มาตรฐานอาชีพ: - สมรรถนะย่อย: เลือกใช้หลอดไฟฟ้าและโคมไฟฟ้าภายนอกอาคารตามข้อมูลการทดลองสถานการณ์ปัญหา และหลักการทางฟิสิกส์ที่กำหนด

1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน: 1. ระบุข้อกำหนดทางเทคนิคและค่าความส่องสว่างสำหรับพื้นที่ภายนอกอาคารตามมาตรฐานการออกแบบแสงสว่างได้อย่างถูกต้องครบถ้วน 2. เปรียบเทียบคุณลักษณะและค่าการป้องกันน้ำและฝุ่น IP Code ของหลอดไฟฟ้าและโคมไฟฟ้าภายนอกอาคารประเภทต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง 3. คำนวณจำนวนและความสว่างของโคมไฟฟ้าภายนอกอาคารให้สอดคล้องกับพื้นที่ใช้งานจริงได้อย่างถูกต้องตามหลักวิศวกรรม 4. ตรวจสอบความถูกต้องของรายการวัสดุและอุปกรณ์โคมไฟฟ้าภายนอกอาคารที่เลือกใช้กับแบบแปลนระบบไฟฟ้าได้อย่างครบถ้วน 5. จัดเก็บเอกสารรายการเลือกใช้หลอดไฟฟ้าและโคมไฟฟ้าภายนอกอาคารเข้าสู่ระบบจัดเก็บข้อมูลของโครงการได้อย่างเป็นระเบียบเรียบร้อย

2) วิธีประเมิน: 1. การทดสอบความรู้และตรวจคำตอบจากใบงาน 2. การสังเกตพฤติกรรมและความใส่ใจในการปฏิบัติงาน 3. การประเมินผลงานการปฏิบัติการเลือกใช้และติดตั้งโคมไฟฟ้าภายนอกอาคาร

3) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence): 1. ชิ้นงานการคำนวณและรายการวัสดุอุปกรณ์โคมไฟฟ้าภายนอกอาคาร 2. ผลงานการปฏิบัติงานติดตั้งโคมไฟฟ้าภายนอกอาคารตามแบบแปลน

4) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence): 1. แบบบันทึกผลการทำกิจกรรมและการตอบคำถาม

2.2 บูรณาการกลุ่มอาชีพ: บูรณาการกับการปฏิบัติงานจริงในงานติดตั้งระบบไฟฟ้าภายนอกอาคารตามมาตรฐานความปลอดภัยและความประหยัดพลังงาน

**3. สมรรถนะประจำหน่วย**

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับข้อกำหนดทางเทคนิค การเปรียบเทียบคุณลักษณะ การคำนวณความสว่าง และการตรวจสอบรายการวัสดุอุปกรณ์โคมไฟฟ้าภายนอกอาคาร

3.2 ติดตั้งโคมไฟฟ้าภายนอกอาคารและหลอดไฟฟ้าตามแบบแปลนระบบไฟฟ้าและมาตรฐานการออกแบบแสงสว่าง

**4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม**

**<u>ด้านพุทธิพิสัย</u>**

4.1.1 ระบุข้อกำหนดทางเทคนิคและค่าความส่องสว่างสำหรับพื้นที่ภายนอกอาคารตามมาตรฐานการออกแบบแสงสว่างได้ถูกต้อง

4.1.2 เปรียบเทียบคุณลักษณะและค่าการป้องกันน้ำและฝุ่น IP Code ของหลอดไฟฟ้าและโคมไฟฟ้าภายนอกอาคารประเภทต่างๆ ได้ถูกต้อง

4.1.3 คำนวณจำนวนและความสว่างของโคมไฟฟ้าภายนอกอาคารให้สอดคล้องกับพื้นที่ใช้งานจริงได้ถูกต้อง

**<u>ด้านทักษะพิสัย</u>**

4.2.1 ติดตั้งโคมไฟฟ้าภายนอกอาคาร และ หลอดไฟฟ้าตามแบบแปลนระบบไฟฟ้าได้ถูกต้อง

**<u>ด้านจิตพิสัย</u>**

4.3.1 ตระหนักถึงความสำคัญของการเลือกใช้และติดตั้งหลอดไฟฟ้าและโคมไฟฟ้าภายนอกอาคารตามมาตรฐานความปลอดภัยได้

**5. สาระการเรียนรู้**

สาระการเรียนรู้หลักประกอบด้วย การกำหนดข้อกำหนดทางเทคนิคและค่าความส่องสว่างสำหรับพื้นที่ภายนอกอาคารตามมาตรฐานการออกแบบแสงสว่าง การเปรียบเทียบคุณลักษณะและค่าการป้องกันน้ำและฝุ่น IP Code ของหลอดไฟฟ้าและโคมไฟฟ้าภายนอกอาคารประเภทต่างๆ การคำนวณจำนวนและความสว่างของโคมไฟฟ้าภายนอกอาคารให้สอดคล้องกับพื้นที่ใช้งานจริง การตรวจสอบความถูกต้องของรายการวัสดุและอุปกรณ์โคมไฟฟ้าภายนอกอาคารที่เลือกใช้กับแบบแปลนระบบไฟฟ้า และการจัดเก็บเอกสารรายการเข้าสู่ระบบข้อมูล

**6. กิจกรรมการเรียนรู้ (สอนด้วยวิธีการ: Active Learning (เน้นให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติจริง และคิดวิเคราะห์))**

**1. กระตุ้นความสนใจและเชื่อมโยงความรู้เดิม**

1. ครูนำเสนอภาพสถานการณ์จริงของพื้นที่ภายนอกอาคาร เช่น ลานจอดรถและทางเดินรอบอาคารที่มีแสงสว่างไม่เพียงพอ พร้อมใช้คำถาม: “หากท่านต้องเลือกใช้โคมไฟฟ้าสำหรับติดตั้งบริเวณทางเดินภายนอกอาคารในช่วงเวลากลางคืน ท่านจะพิจารณาจากปัจจัยทางเทคนิคใดบ้างเพื่อให้แสงสว่างมีความปลอดภัยและเหมาะสม” แนวคำตอบตัวอย่าง: “พิจารณาจากค่าความส่องสว่างตามมาตรฐาน ค่าการป้องกันน้ำและฝุ่น IP Code และประเภทของหลอดไฟฟ้าที่ประหยัดพลังงาน” ยอมรับคำตอบอื่นที่มีเหตุผลสอดคล้องกับสภาพแวดล้อมจริง

2. ผู้เรียนร่วมกันอภิปรายแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหาการเลือกใช้โคมไฟฟ้าภายนอกอาคารจากประสบการณ์เดิม โดยครูช่วยสรุปประเด็นสำคัญเชื่อมโยงเข้าสู่มาตรฐานการออกแบบแสงสว่าง

**2. ลงมือปฏิบัติหรือสำรวจสถานการณ์**

1. ครูแจกคู่มือมาตรฐานการออกแบบแสงสว่างและใบงานสำรวจข้อมูลทางเทคนิคของโคมไฟฟ้าภายนอกอาคาร พร้อมสาธิตวิธีการตรวจสอบค่าความส่องสว่างและค่า IP Code ของอุปกรณ์แต่ละประเภท

2. ผู้เรียนแบ่งกลุ่มปฏิบัติกิจกรรมสำรวจและเปรียบเทียบคุณลักษณะของหลอดไฟฟ้าและโคมไฟฟ้าภายนอกอาคารจากแคตตาล็อกผู้ผลิต พร้อมบันทึกผลการเปรียบลงในใบงาน

3. ผู้เรียนฝึกปฏิบัติคำนวณจำนวนและความสว่างของโคมไฟฟ้าภายนอกอาคารให้สอดคล้องกับพื้นที่ใช้งานจริงตามโจทย์ที่กำหนด และตรวจสอบความถูกต้องกับแบบแปลนระบบไฟฟ้า

**3. แลกเปลี่ยนความคิดเห็นและสะท้อนผลการเรียนรู้**

1. ครูตั้งคำถามกระตุ้นการคิดวิเคราะห์: “เพราะเหตุใดโคมไฟฟ้าติดตั้งภายนอกอาคารจึงต้องมีค่าการป้องกันน้ำและฝุ่น IP Code ที่สูงกว่าภายในอาคาร และการคำนวณความสว่างที่คลาดเคลื่อนจะส่งผลอย่างไรต่อการใช้งานจริง” แนวคำตอบตัวอย่าง: “เพราะต้องเผชิญกับสภาพอากาศ ฝน และความชื้น หากค่า IP ไม่เหมาะสมจะเกิดไฟฟ้าลัดวงจร ส่วนการคำนวณคลาดเคลื่อนจะทำให้แสงสว่างไม่เพียงพอหรือสิ้นเปลืองพลังงาน” ยอมรับแนวคิดอื่นที่มีเหตุผลทางวิศวกรรมรองรับ

2. ผู้เรียนแต่ละกลุ่มนำผลการคำนวณและรายการวัสดุอุปกรณ์มาแลกเปลี่ยนตรวจสอบความถูกต้องร่วมกัน พร้อมรับฟังข้อเสนอแนะจากเพื่อนและครูเพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไข

**4. สรุปองค์ความรู้จากกิจกรรม**

1. ครูและผู้เรียนร่วมกันสรุปสาระสำคัญเกี่ยวกับการเลือกใช้หลอดไฟฟ้าและโคมไฟฟ้าภายนอกอาคาร การอ่านค่า IP Code และหลักการคำนวณความสว่างตามมาตรฐานการออกแบบแสงสว่าง

2. ผู้เรียนจัดทำผังมโนภาพสรุปขั้นตอนการเลือกใช้และติดตั้งโคมไฟฟ้าภายนอกอาคารส่งให้ครูตรวจสอบความถูกต้อง พร้อมซักถามข้อสงสัยเพิ่มเติม

**5. ประยุกต์ใช้และประเมินผล**

1. ครูมอบหมายให้ผู้เรียนปฏิบัติงานจริงในการเลือกใช้หลอดไฟฟ้าและโคมไฟฟ้าภายนอกอาคาร พร้อมตรวจสอบรายการวัสดุอุปกรณ์กับแบบแปลนระบบไฟฟ้าตามขั้นตอนที่กำหนด

2. ผู้เรียนส่งมอบงานและประเมินผลงานปฏิบัติการติดตั้งโคมไฟฟ้าภายนอกอาคาร พร้อมแสดงความตระหนักถึงความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน โดยครูประเมินผลตามเกณฑ์การปฏิบัติงาน

**7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้**

1. คู่มือมาตรฐานการออกแบบแสงสว่างและข้อกำหนดทางเทคนิคโคมไฟฟ้าภายนอกอาคาร

2. ใบงานและแบบแปลนระบบไฟฟ้าสำหรับฝึกปฏิบัติการเลือกใช้และติดตั้งโคมไฟฟ้า

**8. หลักฐานการเรียนรู้**

**8.1 หลักฐานความรู้**

1. แบบบันทึกผลการทำกิจกรรมและการตอบคำถาม

**8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน**

1. ชิ้นงานการคำนวณและรายการวัสดุอุปกรณ์โคมไฟฟ้าภายนอกอาคาร

2. ผลงานการปฏิบัติงานติดตั้งโคมไฟฟ้าภายนอกอาคารตามแบบแปลน

**9. การวัดและประเมินผล**

**9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน**

1. ระบุข้อกำหนดทางเทคนิคและค่าความส่องสว่างสำหรับพื้นที่ภายนอกอาคารตามมาตรฐานการออกแบบแสงสว่างได้อย่างถูกต้องครบถ้วน

2. เปรียบเทียบคุณลักษณะและค่าการป้องกันน้ำและฝุ่น IP Code ของหลอดไฟฟ้าและโคมไฟฟ้าภายนอกอาคารประเภทต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง

3. คำนวณจำนวนและความสว่างของโคมไฟฟ้าภายนอกอาคารให้สอดคล้องกับพื้นที่ใช้งานจริงได้อย่างถูกต้องตามหลักวิศวกรรม

4. ตรวจสอบความถูกต้องของรายการวัสดุและอุปกรณ์โคมไฟฟ้าภายนอกอาคารที่เลือกใช้กับแบบแปลนระบบไฟฟ้าได้อย่างครบถ้วน

5. จัดเก็บเอกสารรายการเลือกใช้หลอดไฟฟ้าและโคมไฟฟ้าภายนอกอาคารเข้าสู่ระบบจัดเก็บข้อมูลของโครงการได้อย่างเป็นระเบียบเรียบร้อย

**9.2 วิธีการประเมิน**

1. การทดสอบความรู้และตรวจคำตอบจากใบงาน

2. การสังเกตพฤติกรรมและความใส่ใจในการปฏิบัติงาน

3. การประเมินผลงานการปฏิบัติการเลือกใช้และติดตั้งโคมไฟฟ้าภายนอกอาคาร

**9.3 เครื่องมือประเมิน**

1. แบบทดสอบและแบบประเมินใบงาน

2. แบบสังเกตพฤติกรรมจิตพิสัย

3. แบบประเมินผลงานปฏิบัติการตามขั้นตอน

**10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้**

**10.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้**

**10.2 ปัญหาที่พบ**

**10.3 แนวทางแก้ปัญหา**

(นายบัญญัติ พรมเลข)

ครูผู้สอน

( ..... )

หัวหน้าแผนกวิชา

| | | |
|---|---|---|
| | **ใบความรู้ ที่ 9** | หน่วยที่ 9 |
| | รหัสวิชา 20104-2023 ชื่อวิชา การส่องสว่าง | สอนครั้งที่ 9 |
| | ชื่อหน่วยการเรียนรู้ เลือกใช้หลอดไฟฟ้าและโคมไฟฟ้าภายนอกอาคาร | ทฤษฎี 4 ชม.<br>ปฏิบัติ 0 ชม. |
| ชื่อเรื่อง/งาน ช่างไฟฟ้า - เลือกใช้และติดตั้งโคมไฟฟ้า | | |

**1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน:**

ผู้เรียนมีความรู้ ทักษะ และเจตคติในการเลือกใช้และติดตั้งโคมไฟฟ้าภายนอกอาคารตามมาตรฐานการออกแบบแสงสว่าง พร้อมทั้งสามารถคำนวณและตรวจสอบรายการวัสดุอุปกรณ์ได้อย่างถูกต้อง

**'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'**

บูรณาการกับการปฏิบัติงานจริงในงานติดตั้งระบบไฟฟ้าภายนอกอาคารตามมาตรฐานความปลอดภัยและความประหยัดพลังงาน

**3. สมรรถนะประจำหน่วย:**

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับ แสดงความรู้เกี่ยวกับข้อกำหนดทางเทคนิค การเปรียบเทียบคุณลักษณะ การคำนวณความสว่าง และการตรวจสอบรายการวัสดุอุปกรณ์โคมไฟฟ้าภายนอกอาคาร

3.2 ติดตั้งโคมไฟฟ้าภายนอกอาคารและหลอดไฟฟ้าตามแบบแปลนระบบไฟฟ้าและมาตรฐานการออกแบบแสงสว่าง

**4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:**

**4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)**

4.1.1 ระบุข้อกำหนดทางเทคนิคและค่าความส่องสว่างสำหรับพื้นที่ภายนอกอาคารตามมาตรฐานการออกแบบแสงสว่างได้ถูกต้อง

4.1.2 เปรียบเทียบคุณลักษณะและค่าการป้องกันน้ำและฝุ่น IP Code ของหลอดไฟฟ้าและโคมไฟฟ้าภายนอกอาคารประเภทต่างๆ ได้ถูกต้อง

4.1.3 คำนวณจำนวนและความสว่างของโคมไฟฟ้าภายนอกอาคารให้สอดคล้องกับพื้นที่ใช้งานจริงได้ถูกต้อง

**4.2 ด้านทักษะพิสัย (S)**

4.2.1 ติดตั้งโคมไฟฟ้าภายนอกอาคาร และ หลอดไฟฟ้าตามแบบแปลนระบบไฟฟ้าได้ถูกต้อง

**4.3 ด้านจิตพิสัย (A)**

4.3.1 ตระหนักถึงความสำคัญของการเลือกใช้และติดตั้งหลอดไฟฟ้าและโคมไฟฟ้าภายนอกอาคารตามมาตรฐานความปลอดภัยได้

## 5. เนื้อหาสาระ

### 1. 1. ข้อกำหนดทางเทคนิคและค่าความส่องสว่างสำหรับพื้นที่ภายนอกอาคาร

1.1 การออกแบบแสงสว่างสำหรับพื้นที่ภายนอกอาคารมีความสำคัญต่อความปลอดภัยและการมองเห็นในยามค่ำคืน ช่างไฟฟ้าต้องศึกษามาตรฐานการออกแบบแสงสว่างเพื่อให้สามารถกำหนดค่าความส่องสว่างได้อย่างถูกต้องตามลักษณะการใช้งานของพื้นที่นั้นๆ เช่น พื้นที่ทางเดินรอบอาคาร ลานจอดรถ หรือสนามหญ้า

1.2 ค่าความส่องสว่างหรือลักซ์ (Lux) จะแตกต่างกันไปตามประเภทของกิจกรรมและความเสี่ยงต่อความปลอดภัย พื้นที่มีการสัญจรหนาแน่นจำเป็นต้องใช้ค่าความส่องสว่างสูงกว่าพื้นที่ทั่วไปเพื่อป้องกันอุบัติเหตุและอาชญากรรม

1.3 การระบุข้อกำหนดทางเทคนิคยังรวมถึงมุมกระจายแสงของโคมไฟฟ้าและอุณหภูมิสีของแสงที่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมภายนอก เพื่อให้ได้ทัศนียภาพที่สวยงามและประหยัดพลังงานไฟฟ้าไปพร้อมกัน

**ตัวอย่าง 1:** พื้นที่ลานจอดรถกลางแจ้ง กำหนดค่าความส่องสว่างเฉลี่ยตามมาตรฐานไว้ที่ 20 ลักซ์

**ตัวอย่าง 2:** ทางเดินเท้าภายนอกอาคาร กำหนดค่าความส่องสว่างเฉลี่ยไว้ที่ 10-15 ลักซ์

### 2. 2. การเปรียบเทียบคุณลักษณะและค่า IP Code ของโคมไฟฟ้าภายนอกอาคาร

2.1 โคมไฟฟ้าที่ติดตั้งภายนอกอาคารต้องเผชิญกับสภาวะอากาศ ฝน ความชื้น และฝุ่นละออง ช่างไฟฟ้าจึงต้องเข้าใจระบบรหัสการป้องกันน้ำและฝุ่นหรือที่เรียกว่า IP Code (Ingress Protection) เพื่อเลือกใช้อุปกรณ์ได้อย่างปลอดภัย

2.2 ตัวเลขหลักแรกของ IP Code หมายถึงการป้องกันของแข็งและฝุ่นละออง มีค่าตั้งแต่ 0 ถึง 6 ส่วนตัวเลขหลักที่สองหมายถึงการป้องกันของเหลวหรือน้ำ มีค่าตั้งแต่ 0 ถึง 9 การใช้งานภายนอกอาคารโดยทั่วไปควรเลือกใช้อุปกรณ์ที่มีค่า IP อย่างน้อย IP65 ขึ้นไป

2.3 การเปรียบเทียบคุณลักษณะระหว่างโคมไฟประเภท LED กับหลอดประหยัดไฟทั่วไปช่วยให้เห็นข้อดีในเรื่องอายุการใช้งานและการทนทานต่อสภาพแวดล้อมภายนอก ซึ่งโคม LED สมัยใหม่มักออกแบบมาพร้อมชุดระบายความร้อนและซีลกันน้ำที่มีประสิทธิภาพสูง

**ตัวอย่าง 1:** โคมไฟสนามหญ้ามาตรฐาน IP54 เหมาะสำหรับป้องกันละอองน้ำและฝุ่นขนาดเล็ก

**ตัวอย่าง 2:** โคมไฟสปอตไลท์ส่องอาคารมาตรฐาน IP65 สามารถป้องกันน้ำฝนที่ฉีดใส่จากทุกทิศทางได้

### 3. 3. การคำนวณจำนวนและความสว่างของโคมไฟฟ้าภายนอกอาคาร

3.1 การคำนวณแสงสว่างใช้หลักการลูเมน (Lumen Method) เพื่อหาจำนวนดวงโคมที่ต้องใช้ในพื้นที่ปฏิบัติงานจริง โดยนำพื้นที่เป็นตารางเมตรคูณด้วยค่าความส่องสว่างที่ต้องการ หารด้วยค่าฟลักซ์ส่องสว่างรวมของหลอดไฟ

3.2 ช่างไฟฟ้าต้องนำค่าตัวประกอบการบำรุงรักษา (Maintenance Factor, MF) และค่าสัมประสิทธิ์การใช้ประโยชน์ (Utilization Factor, UF) มาคำนวณร่วมด้วย เพื่อชดเชยความเสื่อมสภาพของหลอดไฟและฝุ่นละอองที่เกาะติดโคมตามกาลเวลา

3.3 ผลลัพธ์จากการคำนวณจะช่วยให้สามารถเลือกขนาดวัตต์และจำนวนโคมไฟฟ้าภายนอกอาคารได้อย่างแม่นยำ ไม่เกิดปัญหาแสงสว่างน้อยเกินไปหรือสิ้นเปลืองพลังงานจากการติดตั้งโคมไฟมากเกินความจำเป็น

**ตัวอย่าง 1:** สูตรคำนวณจำนวนโคมไฟ: N = (E x A) / (F x UF x MF) โดยที่ E คือความส่องสว่าง A คือพื้นที่ F คือฟลักซ์ส่องสว่าง

**ตัวอย่าง 2:** กรณีคำนวณพื้นที่ลานกว้าง 100 ตารางเมตร ต้องการความส่องสว่าง 20 ลักซ์ จะต้องเลือกโคมที่มีค่าฟลักซ์รวมเหมาะสมกับสูตร

## 4. 4. การตรวจสอบความถูกต้องของรายการวัสดุและอุปกรณ์กับแบบแปลนระบบไฟฟ้า

4.1 ก่อนการติดตั้งจริง ช่างไฟฟ้ามีหน้าที่ตรวจสอบรายการวัสดุและอุปกรณ์ (Bill of Materials) ว่าตรงกับแบบแปลนระบบไฟฟ้าและข้อกำหนดทางเทคนิคหรือไม่ เพื่อป้องกันข้อผิดพลาดหน้างาน

4.2 การตรวจสอบต้องพิจารณารุ่น ขนาด กำลังไฟฟ้า และค่า IP Code ของโคมไฟฟ้าภายนอกอาคารให้สอดคล้องกับตำแหน่งที่ระบุในแปลนสถาปัตยกรรมและวิศวกรรมระบบไฟฟ้า

4.3 หากพบความคลาดเคลื่อนระหว่างรายการวัสดุกับสภาพหน้างานจริง ช่างไฟฟ้าจะต้องประสานงานกับวิศวกรผู้ออกแบบเพื่อปรับ 3 แก้ไขให้ถูกต้องตามหลักวิชาการก่อนเริ่มลงมือปฏิบัติงาน

**ตัวอย่าง 1:** การเทียบสเปกโคมไฟถนนในแบบแปลนกับใบเสนอราคาวัสดุก่อสร้าง

**ตัวอย่าง 2:** การตรวจสอบจำนวนจุดติดตั้งโคมไฟบริเวณรอบอาคารให้ครบถ้วนตามแบบแปลนไฟฟ้าแรงต่ำ

## 5. 5. การติดตั้งและการจัดเก็บเอกสารรายการระบบไฟฟ้าภายนอกอาคาร

5.1 กระบวนการติดตั้งโคมไฟฟ้าภายนอกอาคารต้องปฏิบัติภายใต้กฎความปลอดภัยทางไฟฟ้า สวมใส่อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล และตัดวงจรก่อนปฏิบัติงานทุกครั้งเพื่อป้องกันอันตรายจากกระแสไฟฟ้ารั่ว

5.2 หลังจากติดตั้งเสร็จสิ้น ช่างไฟฟ้าต้องรวบรวมเอกสารรายการเลือกใช้หลอดไฟ คู่มือทางเทคนิค และใบรับประกันอุปกรณ์ จัดทำเป็นรายงานทางเทคนิคเพื่อส่งมอบให้แก่หน่วยงานหรือเจ้าของโครงการ

5.3 การจัดเก็บเอกสารเข้าสู่ระบบข้อมูลสารสนเทศหรือแฟ้มงานของวิทยาลัยและสถานประกอบการจะช่วยให้การบำรุงรักษาในอนาคตเป็นไปอย่างสะดวกรวดเร็วและตรวจสอบย้อนหลังได้ง่าย

**ตัวอย่าง 1:** การบันทึกข้อมูลสเปกโคมไฟลงในฐานข้อมูลระบบซ่อมบำรุงของอาคาร

**ตัวอย่าง 2:** การจัดทำแฟ้มเอกสารส่งมอบงานติดตั้งระบบแสงสว่างภายนอกประกอบด้วยแบบ As-Built Drawing และคู่มืออุปกรณ์

**6. บทสรุป**

ใบความรู้นี้ครอบคลุมเนื้อหาเกี่ยวกับการกำหนดค่าความส่องสว่างตามมาตรฐาน การเลือกใช้และเปรียบเทียบค่า IP Code สำหรับโคมไฟฟ้าภายนอกอาคาร การคำนวณจำนวนดวงโคม การตรวจสอบรายการวัสดุกับแบบแปลน ตลอดจนขั้นตอนการติดตั้งและจัดเก็บเอกสารอย่างเป็นระบบ เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้และทักษะที่พร้อมปฏิบัติงานจริงอย่างปลอดภัย

## 6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

1. จงอธิบายความสำคัญของการเลือกใช้โคมไฟฟ้าภายนอกอาคารที่มีค่า IP Code เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม

2. หากต้องการติดตั้งโคมไฟสนามที่มีพื้นที่ 50 ตารางเมตร และต้องการค่าความส่องสว่าง 20 ลักซ์ จงอธิบายขั้นตอนการคำนวณเบื้องต้น

3. เพราะเหตุใดช่างไฟฟ้าจึงต้องตรวจสอบรายการวัสดุก่อนเริ่มดำเนินการติดตั้งตามแบบแปลนระบบไฟฟ้า

## 7. อภิธานศัพท์

**Lux (ลักซ์)** — หน่วยวัดความส่องสว่างของแสงที่ตกกระทบลงบนพื้นที่ มีค่าเท่ากับ 1 ลูเมนต่อตารางเมตร

**IP Code (Ingress Protection Code)** — มาตรฐานสากลที่ใช้บอกระดับการป้องกันของแข็งและของเหลวเข้าสู่ตัวอุปกรณ์ไฟฟ้า

**Maintenance Factor (ค่าตัวประกอบการบำรุงรักษา)** — ค่าสัดส่วนที่ใช้คำนวณเผื่อการลดลงของความส่องสว่างเนื่องจากความสกปรกของโคมไฟและอายุการใช้งาน

**Bill of Materials (รายการวัสดุและอุปกรณ์)** — เอกสารแสดงรายการวัสดุ อุปกรณ์ และจำนวนทั้งหมดที่ต้องใช้ในโครงการติดตั้งระบบไฟฟ้า

## 8. เอกสารอ้างอิง

| | | |
|---|---|---|
| | **ใบกิจกรรม ที่ 9** | หน่วยที่ 9 |
| | รหัสวิชา 20104-2023 ชื่อวิชา การส่องสว่าง | สอนครั้งที่ 9 |
| | ชื่อหน่วยการเรียนรู้ เลือกใช้หลอดไฟฟ้าและโคมไฟฟ้าภายนอกอาคาร | ทฤษฎี 4 ชม.<br>ปฏิบัติ 0 ชม. |
| ชื่อเรื่อง/งาน ช่างไฟฟ้า - เลือกใช้และติดตั้งโคมไฟฟ้า | | |

**1. ผลลัพธ์การเรียนรู้การปฏิบัติกิจกรรม:**

ผู้เรียนมีความรู้ ทักษะ และเจตคติในการเลือกใช้และติดตั้งโคมไฟฟ้าภายนอกอาคารตามมาตรฐานการออกแบบแสงสว่าง พร้อมทั้งสามารถคำนวณและตรวจสอบรายการวัสดุอุปกรณ์ได้อย่างถูกต้อง

**'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'**

บูรณาการกับการปฏิบัติงานจริงในงานติดตั้งระบบไฟฟ้าภายนอกอาคารตามมาตรฐานความปลอดภัยและความประหยัดพลังงาน

**3. สมรรถนะประจำกิจกรรม:**

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับข้อกำหนดทางเทคนิค การเปรียบเทียบคุณลักษณะ การคำนวณความสว่าง และการตรวจสอบรายการวัสดุอุปกรณ์โคมไฟฟ้าภายนอกอาคาร

3.2 ติดตั้งโคมไฟฟ้าภายนอกอาคารและหลอดไฟฟ้าตามแบบแปลนระบบไฟฟ้าและมาตรฐานการออกแบบแสงสว่าง

**4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:**

**4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)**

4.1.1 ระบุข้อกำหนดทางเทคนิคและค่าความส่องสว่างสำหรับพื้นที่ภายนอกอาคารตามมาตรฐานการออกแบบแสงสว่างได้ถูกต้อง

4.1.2 เปรียบเทียบคุณลักษณะและค่าการป้องกันน้ำและฝุ่น IP Code ของหลอดไฟฟ้าและโคมไฟฟ้าภายนอกอาคารประเภทต่างๆ ได้ถูกต้อง

4.1.3 คำนวณจำนวนและความสว่างของโคมไฟฟ้าภายนอกอาคารให้สอดคล้องกับพื้นที่ใช้งานจริงได้ถูกต้อง

**4.2 ด้านทักษะพิสัย (S)**

4.2.1 ติดตั้งโคมไฟฟ้าภายนอกอาคาร และ หลอดไฟฟ้าตามแบบแปลนระบบไฟฟ้าได้ถูกต้อง

**4.3 ด้านจิตพิสัย (A)**

4.3.1 ตระหนักถึงความสำคัญของการเลือกใช้และติดตั้งหลอดไฟฟ้าและโคมไฟฟ้าภายนอกอาคารตามมาตรฐานความปลอดภัยได้

**5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์:**

5.1 แบบแปลนระบบไฟฟ้าแสงสว่างภายนอกอาคาร

5.2 แคตตาล็อกและคู่มือทางเทคนิคของหลอดไฟฟ้าและโคมไฟฟ้าภายนอก

5.3 เครื่องมือวัดแสง (Lux Meter)

5.4 อุปกรณ์เครื่องมือช่างพื้นฐานสำหรับการติดตั้งและตรวจสอบโคมไฟฟ้า

5.5 แบบฟอร์มบันทึกรายการวัสดุและอุปกรณ์ (BOM)

**6. ขั้นตอนการทำกิจกรรม**

1. ศึกษาและระบุข้อกำหนดทางเทคนิค ตลอดจนค่าความส่องสว่างมาตรฐานสำหรับพื้นที่ภายนอกอาคารตามแบบแปลนระบบไฟฟ้า

2. ตรวจสอบและเปรียบเทียบคุณลักษณะทางเทคนิค รวมถึงค่าการป้องกันน้ำและฝุ่น (IP Code) ของหลอดไฟฟ้าและโคมไฟฟ้าภายนอกอาคารประเภทต่างๆ ให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม

3. คำนวณจำนวนและความส่องสว่างของโคมไฟฟ้าภายนอกอาคารให้สอดคล้องกับพื้นที่ใช้งานจริงตามหลักวิศวกรรมแสงสว่าง

4. ตรวจสอบความถูกต้องของรายการวัสดุและอุปกรณ์โคมไฟฟ้าภายนอกอาคารที่เลือกใช้เทียบกับแบบแปลนระบบไฟฟ้า

5. ดำเนินการติดตั้งโคมไฟฟ้าภายนอกอาคารและหลอดไฟฟ้าตามแบบแปลนระบบไฟฟ้าพร้อมคำนึงถึงความปลอดภัย

6. จัดเก็บเอกสารรายการเลือกใช้และสรุปผลการดำเนินงานเข้าสู่ระบบข้อมูลของโครงการ

**7. สรุปและอภิปราย**

นักเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปผลเกี่ยวกับการเลือกใช้โคมไฟฟ้าภายนอกอาคาร การเปรียบเทียบค่า IP Code การคำนวณค่าความส่องสว่าง และปัญหาอุปสรรคที่พบระหว่างการปฏิบัติงาน เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไขและประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานจริงตามมาตรฐานวิชาชีพช่างไฟฟ้า

**8. การประเมินผล**

ประเมินจากความถูกต้องของการระบุข้อกำหนดทางเทคนิค การเปรียบเทียบค่า IP Code ความถูกต้องของการคำนวณความส่องสว่าง ทักษะการปฏิบัติงานติดตั้งตามแบบแปลนระบบไฟฟ้า และความตระหนักถึงความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

**9. เอกสารอ้างอิง**

1. คู่มือมาตรฐานการออกแบบแสงสว่างและข้อกำหนดทางเทคนิคโคมไฟฟ้าภายนอกอาคาร

2. ใบงานและแบบแปลนระบบไฟฟ้าสำหรับฝึกปฏิบัติการเลือกใช้และติดตั้งโคมไฟฟ้า

| | | |
|---|---|---|
| | **ใบงาน ที่ 9** | หน่วยที่ 9 |
| | รหัสวิชา 20104-2023 ชื่อวิชา การส่องสว่าง | สอนครั้งที่ 9 |
| | ชื่อหน่วยการเรียนรู้ เลือกใช้หลอดไฟฟ้าและโคมไฟฟ้าภายนอกอาคาร | ทฤษฎี 4 ชม.<br>ปฏิบัติ 0 ชม. |
| ชื่อเรื่อง/งาน ช่างไฟฟ้า - เลือกใช้และติดตั้งโคมไฟฟ้า | | |

**1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน:**

ผู้เรียนมีความรู้ ทักษะ และเจตคติในการเลือกใช้และติดตั้งโคมไฟฟ้าภายนอกอาคารตามมาตรฐานการออกแบบแสงสว่าง พร้อมทั้งสามารถคำนวณและตรวจสอบรายการวัสดุอุปกรณ์ได้อย่างถูกต้อง

**'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'**

บูรณาการกับการปฏิบัติงานจริงในงานติดตั้งระบบไฟฟ้าภายนอกอาคารตามมาตรฐานความปลอดภัยและความประหยัดพลังงาน

**3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน:**

3.1 ติดตั้งโคมไฟฟ้าภายนอกอาคารและหลอดไฟฟ้าตามแบบแปลนระบบไฟฟ้าและมาตรฐานการออกแบบแสงสว่าง

**4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:**

**4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)**

4.1.1 ระบุข้อกำหนดทางเทคนิคและค่าความส่องสว่างสำหรับพื้นที่ภายนอกอาคารตามมาตรฐานการออกแบบแสงสว่างได้ถูกต้อง

4.1.2 เปรียบเทียบคุณลักษณะและค่าการป้องกันน้ำและฝุ่น IP Code ของหลอดไฟฟ้าและโคมไฟฟ้าภายนอกอาคารประเภทต่างๆ ได้ถูกต้อง

4.1.3 คำนวณจำนวนและความสว่างของโคมไฟฟ้าภายนอกอาคารให้สอดคล้องกับพื้นที่ใช้งานจริงได้ถูกต้อง

**4.2 ด้านทักษะพิสัย (S)**

4.2.1 ติดตั้งโคมไฟฟ้าภายนอกอาคาร และ หลอดไฟฟ้าตามแบบแปลนระบบไฟฟ้าได้ถูกต้อง

**4.3 ด้านจิตพิสัย (A)**

4.3.1 ตระหนักถึงความสำคัญของการเลือกใช้และติดตั้งหลอดไฟฟ้าและโคมไฟฟ้าภายนอกอาคารตามมาตรฐานความปลอดภัยได้

ยังไม่มีข้อมูล

**5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์:**

5.1 มัลติมิเตอร์ดิจิทัล (Digital Multimeter)

5.2 ลักซ์มิเตอร์ (Lux Meter) สำหรับวัดค่าความส่องสว่าง

5.3 ชุดเครื่องมือช่างไฟฟ้าพื้นฐาน (ไขควง, คีม, ประแจ)

5.4 สว่านกระแทกไร้สายและชุดดอกสว่านเจาะคอนกรีต

5.5 แบบแปลนระบบไฟฟ้าแสงสว่างภายนอกอาคาร

**มาตรฐานงาน (Work Standard)**

การปฏิบัติงานต้องเป็นไปตามมาตรฐานการออกแบบแสงสว่างสำหรับพื้นที่ภายนอกอาคาร และข้อกำหนดความปลอดภัยด้าน 200V-400V ระบบไฟฟ้าแรงดันต่ำ

**สถานการณ์งาน (Job Scenario)**

วิทยาลัยเทคนิคได้รับมอบหมายให้ติดตั้งระบบแสงสว่างภายนอกอาคารบริเวณลานอเนกประสงค์ นักศึกษาในฐานะช่างไฟฟ้าต้องทำการสำรวจพื้นที่ กำหนดค่าความส่องสว่าง คำนวณจำนวนโคมไฟฟ้า เปรียบเทียบค่า IP Code เลือกใช้อุปกรณ์ ติดตั้งตามแบบแปลน และจัดทำเอกสารส่งมอบงาน

**6. ความปลอดภัย/ข้อควรระวัง**

⚠ ตัดวงจรไฟฟ้าและติดป้ายเตือน "ห้ามสับสวิทช์" ทุกครั้งก่อนปฏิบัติงานติดตั้ง

⚠ สวมใส่อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล (PPE) เช่น รองเท้านิรภัย หมวกนิรภัย และเข็มขัดนิรภัยเมื่อทำงานบนที่สูง

⚠ ตรวจสอบค่า IP Code ของโคมไฟฟ้าให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมภายนอกอาคารเพื่อป้องกันไฟฟ้าลัดวงจร

⚠ ตรวจสอบฉนวนของสายไฟและจุดต่อสายทุกจุดก่อนจ่ายกระแสไฟฟ้าทดสอบระบบ

**7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน**

1. 1. ศึกษาและระบุข้อกำหนดทางเทคนิคและค่าความส่องสว่างสำหรับพื้นที่ภายนอกอาคารตามมาตรฐานการออกแบบแสงสว่าง

2. 2. ตรวจสอบคู่มือทางเทคนิคและเปรียบเทียบคุณลักษณะ ค่าการป้องกันน้ำและฝุ่น (IP Code) ของหลอดไฟฟ้าและโคมไฟฟ้าภายนอกอาคาร

3. 3. คำนวณจำนวนและความสว่างของโคมไฟฟ้าภายนอกอาคารให้สอดคล้องกับพื้นที่ใช้งานจริงตามหลักวิศวกรรม

4. 4. ตรวจสอบความถูกต้องของรายการวัสดุและอุปกรณ์โคมไฟฟ้าภายนอกอาคารเทียบกับแบบแปลนระบบไฟฟ้า

5. 5. ดำเนินการติดตั้งโคมไฟฟ้าภายนอกอาคารและหลอดไฟฟ้าตามแบบแปลนระบบไฟฟ้า พร้อมทดสอบการทำงาน

6. 6. จัดเก็บบันทึกข้อมูลและเอกสารรายการเลือกใช้อุปกรณ์เข้าสู่ระบบจัดเก็บข้อมูลของโครงการ

## 8. ใบงานสำหรับผู้เรียน

1. บันทึกผลการสำรวจค่าความส่องสว่างของพื้นที่ภายนอกอาคารตามมาตรฐาน

2. ทำตารางเปรียบเทียบค่า IP Code และคุณลักษณะของโคมไฟฟ้าประเภทต่างๆ

3. แสดงวิธีคำนวณหาจำนวนโคมไฟฟ้าสำหรับพื้นที่ลานอเนกประสงค์ตามโจทย์ที่กำหนด

4. จัดทำรายการตรวจสอบ (Checklist) วัสดุอุปกรณ์เทียบกับแบบแปลนระบบไฟฟ้า

5. ปฏิบัติงานติดตั้งโคมไฟฟ้าภายนอกอาคารและบันทึกผลการทดสอบ

## 9. ข้อผิดพลาดที่พบบ่อย

1. เลือกใช้โคมไฟฟ้าที่มีค่า IP Code ต่ำกว่ามาตรฐานสำหรับติดตั้งกลางแจ้ง ทำให้เกิดความเสียหายจากความชื้นและน้ำฝน

2. คำนวณค่าความส่องสว่างผิดพลาดทำให้แสงสว่างไม่เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานพื้นที่ภายนอกอาคาร

3. ไม่ตัดกระแสไฟฟ้าก่อนปฏิบัติงานติดตั้งทำให้เกิดอันตรายจากไฟฟ้าดูด

4. ติดตั้งโคมไฟฟ้าไม่ตรงตามตำแหน่งที่ระบุไว้ในแบบแปลนระบบไฟฟ้า

## 10. คำถามสะท้อนคิด (Reflection)

1. นักศึกษาได้รับประโยชน์อย่างไรจากการคำนวณค่าความส่องสว่างและเลือกใช้โคมไฟฟ้าให้ตรงกับมาตรฐานความปลอดภัย

2. อุปสรรคใดที่พบระหว่างการติดตั้งโคมไฟฟ้าภายนอกอาคารและมีวิธีการแก้ปัญหาอย่างไร

3. ความสำคัญของการตรวจสอบค่า IP Code ก่อนนำอุปกรณ์ไปติดตั้งในพื้นที่กลางแจ้งมีผลต่ออายุการใช้งานอย่างไร

## 11. เกณฑ์การประเมิน (Rubric)

| ด้าน | ดีมาก | ดี | พอใช้ | ต้องปรับปรุง |
|---|---|---|---|---|
| K | ระบุข้อกำหนด เปรียบเทียบ IP Code และคำนวณความส่องสว่างได้ถูกต้องครบถ้วนตามหลักวิชาการ | ระบุข้อกำหนด เปรียบเทียบ IP Code และคำนวณความส่องสว่างได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ | ระบุข้อกำหนด เปรียบเทียบ IP Code และคำนวณความส่องสว่างได้บางส่วนโดยมีครูคอยแนะนำ | ไม่สามารถระบุข้อกำหนด เปรียบเทียบ IP Code หรือคำนวณความส่องสว่างได้ถูกต้อง |

| ด้าน | ดีมาก | ดี | พอใช้ | ต้องปรับปรุง |
|---|---|---|---|---|
| S | ติดตั้งโคมไฟฟ้าและหลอดไฟฟ้าตามแบบแปลนได้อย่างถูกต้อง ปลอดภัย และเรียบร้อย | ติดตั้งโคมไฟฟ้าและหลอดไฟฟ้าตามแบบแปลนได้ถูกต้องแต่มีความล่าช้าเล็กน้อย | ติดตั้งโคมไฟฟ้าและหลอดไฟฟ้าได้ภายใต้การช่วยเหลือและแนะนำจากครูผู้สอน | ไม่สามารถติดตั้งโคมไฟฟ้าและหลอดไฟฟ้าตามแบบแปลนระบบไฟฟ้าได้ |
| A | ตระหนักถึงความสำคัญของมาตรฐานความปลอดภัย ปฏิบัติตามกฎระเบียบอย่างเคร่งครัด และตรวจสอบความเรียบร้อยเสมอ | ปฏิบัติงานด้วยความระมัดระวังและใส่ใจในความปลอดภัยตามคำแนะนำ | ต้องให้เตือนสติเป็นระยะในการปฏิบัติตามกฎความปลอดภัย | ละเลยความปลอดภัยในการปฏิบัติงานและไม่สนใจข้อตกลงของกลุ่ม |
| Ap | ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องการคำนวณและเลือกใช้อุปกรณ์ พร้อมจัดเก็บเอกสารเข้าสู่ระบบได้อย่างสมบูรณ์ | ประยุกต์ใช้ความรู้และจัดทำเอกสารรายการอุปกรณ์ได้ถูกต้อง | ประยุกต์ใช้ความรู้ได้จำกัดและเอกสารรายการอุปกรณ์มีความผิดพลาดบางส่วน | ไม่สามารถประยุกต์ใช้ความรู้หรือจัดทำเอกสารรายการอุปกรณ์ได้ |

## 12. Checklist สำหรับครูผู้สอน

☐ ตรวจสอบความถูกต้องของการคำนวณค่าความส่องสว่างและจำนวนโคมไฟฟ้า

☐ ตรวจสอบการเลือกใช้โคมไฟฟ้าและค่า IP Code ให้ตรงกับสภาพแวดล้อมภายนอกอาคาร

☐ สังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงานและความปลอดภัยในการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์

☐ ตรวจสอบความแน่นหนาและความถูกต้องของการติดตั้งโคมไฟฟ้าตามแบบแปลน

☐ ตรวจความสมบูรณ์ของเอกสารรายการวัสดุและรายงานสรุปผลการปฏิบัติงาน

## 13. ผลงานที่ต้องส่ง

1. แบบบันทึกการคำนวณค่าความส่องสว่างและจำนวนโคมไฟฟ้าภายนอกอาคาร
2. ตารางเปรียบเทียบคุณลักษณะและค่า IP Code ของอุปกรณ์ไฟฟ้า
3. รายการวัสดุและอุปกรณ์ที่ตรวจสอบความถูกต้องเทียบกับแบบแปลนระบบไฟฟ้า
4. รายงานสรุปผลการปฏิบัติงานติดตั้งโคมไฟฟ้าภายนอกอาคาร

| | | |
|---|---|---|
| | **ใบมอบหมายงาน ที่ 9** | หน่วยที่ 9 |
| | รหัสวิชา 20104-2023 ชื่อวิชา การส่องสว่าง | สอนครั้งที่ 9 |
| | ชื่อหน่วยการเรียนรู้ เลือกใช้หลอดไฟฟ้าและโคมไฟฟ้าภายนอกอาคาร | ทฤษฎี 4 ชม.<br>ปฏิบัติ 0 ชม. |
| ชื่อเรื่อง/งาน ช่างไฟฟ้า - เลือกใช้และติดตั้งโคมไฟฟ้า | | |

**1. ผลงานหรือผลการปฏิบัติงาน:**

ผู้เรียนมีความรู้ ทักษะ และเจตคติในการเลือกใช้และติดตั้งโคมไฟฟ้าภายนอกอาคารตามมาตรฐานการออกแบบแสงสว่าง พร้อมทั้งสามารถคำนวณและตรวจสอบรายการวัสดุอุปกรณ์ได้อย่างถูกต้อง

**'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'**

บูรณาการกับการปฏิบัติงานจริงในงานติดตั้งระบบไฟฟ้าภายนอกอาคารตามมาตรฐานความปลอดภัยและความประหยัดพลังงาน

**3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน:**

3.1 ติดตั้งโคมไฟฟ้าภายนอกอาคารและหลอดไฟฟ้าตามแบบแปลนระบบไฟฟ้าและมาตรฐานการออกแบบแสงสว่าง

**4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:**

**4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)**

4.1.1 ระบุข้อกำหนดทางเทคนิคและค่าความส่องสว่างสำหรับพื้นที่ภายนอกอาคารตามมาตรฐานการออกแบบแสงสว่างได้ถูกต้อง

4.1.2 เปรียบเทียบคุณลักษณะและค่าการป้องกันน้ำและฝุ่น IP Code ของหลอดไฟฟ้าและโคมไฟฟ้าภายนอกอาคารประเภทต่างๆ ได้ถูกต้อง

4.1.3 คำนวณจำนวนและความสว่างของโคมไฟฟ้าภายนอกอาคารให้สอดคล้องกับพื้นที่ใช้งานจริงได้ถูกต้อง

**4.2 ด้านทักษะพิสัย (S)**

4.2.1 ติดตั้งโคมไฟฟ้าภายนอกอาคาร และ หลอดไฟฟ้าตามแบบแปลนระบบไฟฟ้าได้ถูกต้อง

**4.3 ด้านจิตพิสัย (A)**

4.3.1 ตระหนักถึงความสำคัญของการเลือกใช้และติดตั้งหลอดไฟฟ้าและโคมไฟฟ้าภายนอกอาคารตามมาตรฐานความปลอดภัยได้

**5. รายละเอียดของงาน**

ปฏิบัติการเลือกใช้และติดตั้งโคมไฟฟ้าภายนอกอาคารตามแบบแปลนระบบไฟฟ้า โดยครอบคลุมตั้งแต่การระบุข้อกำหนดทางเทคนิค การเปรียบเทียบค่า IP Code การคำนวณจำนวนและความสว่าง การตรวจสอบรายการวัสดุ และการจัดเก็บเอกสารเข้าสู่ระบบ

## 6. กำหนดเวลาส่งงาน

ภายในสัปดาห์ที่ 14 ของภาคการศึกษา

## 7. แนวทางในการปฏิบัติงาน

1. ศึกษาแบบแปลนระบบไฟฟ้าและสำรวจพื้นที่ภายนอกอาคารจริง 2. ค้นคว้าข้อกำหนดทางเทคนิคและค่าความส่องสว่างตามมาตรฐาน 3. เปรียบเทียบและเลือกใช้หลอดไฟฟ้าและโคมไฟฟ้าที่มีค่า IP Code เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม 4. คำนวณจำนวนและความสว่างของโคมไฟฟ้าให้สอดคล้องกับพื้นที่ใช้งาน 5. ตรวจสอบความถูกต้องของรายการวัสดุและอุปกรณ์กับแบบแปลนระบบไฟฟ้า 6. ดำเนินการติดตั้งโคมไฟฟ้าภายนอกอาคารและหลอดไฟฟ้าตามขั้นตอนความปลอดภัย 7. จัดเก็บเอกสารรายการเข้าสู่ระบบข้อมูลของโครงการ

## 8. แหล่งค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม

1. แบบแปลนระบบไฟฟ้าภายนอกอาคาร 2. คู่มือมาตรฐานการออกแบบแสงสว่าง 3. แคตตาล็อกและสเปกหลอดไฟฟ้าและโคมไฟฟ้าภายนอกอาคาร 4. เครื่องมือวัดแสง (Lux Meter) และเครื่องมือช่างพื้นฐาน

## 9. การประเมินผล

1. ความถูกต้องในการระบุข้อกำหนดทางเทคนิคและค่าความส่องสว่าง 2. ความถูกต้องในการเปรียบเทียบคุณลักษณะและค่า IP Code 3. ความถูกต้องในการคำนวณจำนวนและความสว่างของโคมไฟฟ้า 4. ทักษะและความปลอดภัยในการติดตั้งโคมไฟฟ้าตามแบบแปลน 5. ความครบถ้วนของการตรวจสอบรายการวัสดุและการจัดเก็บเอกสาร

## 10. ผลงานที่ต้องส่ง

1. รายงานการคำนวณความส่องสว่างและรายการเลือกใช้โคมไฟฟ้าภายนอกอาคาร
2. แบบฟอร์มตรวจสอบรายการวัสดุและอุปกรณ์ระบบไฟฟ้า
3. ชิ้นงานการติดตั้งโคมไฟฟ้าและหลอดไฟฟ้าภายนอกอาคารตามแบบแปลน
4. เอกสารสรุปผลการดำเนินงานที่จัดเก็บเข้าสู่ระบบข้อมูล

| | | |
|---|---|---|
| | **ข้อสอบ ที่ 9** | หน่วยที่ 9 |
| | รหัสวิชา 20104-2023 ชื่อวิชา การส่องสว่าง | สอนครั้งที่ 9 |
| | งานหลัก MT4 ช่างไฟฟ้า - เลือกใช้และติดตั้งโคมไฟฟ้า | ทฤษฎี 4 ชม.<br>ปฏิบัติ 0 ชม. |
| | งานย่อย ST9 เลือกใช้หลอดไฟฟ้าและโคมไฟฟ้าภายนอกอาคาร | จำนวน 20 ข้อ |
| ชื่อเรื่อง/งาน ช่างไฟฟ้า - เลือกใช้และติดตั้งโคมไฟฟ้า | | |

**จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย (K):**

1. ระบุข้อกำหนดทางเทคนิคและค่าความส่องสว่างสำหรับพื้นที่ภายนอกอาคารตามมาตรฐานการออกแบบแสงสว่างได้ถูกต้อง

2. เปรียบเทียบคุณลักษณะและค่าการป้องกันน้ำและฝุ่น IP Code ของหลอดไฟฟ้าและโคมไฟฟ้าภายนอกอาคารประเภทต่างๆ ได้ถูกต้อง

3. คำนวณจำนวนและความสว่างของโคมไฟฟ้าภายนอกอาคารให้สอดคล้องกับพื้นที่ใช้งานจริงได้ถูกต้อง

**ตอนที่ 1 ข้อสอบแบบเลือกตอบ (20 ข้อ)**

**คำชี้แจง**

1. ข้อสอบแบบเลือกตอบมีจำนวน 20 ข้อ แต่ละข้อมี 4 ตัวเลือก คือ ก. ข. ค. ง.

2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมาย ✕ ลงในกระดาษคำตอบ

3. ห้ามขีดเขียนข้อความใดๆ ลงในแบบทดสอบ

**1. ข้อใดคือสาระสำคัญของการกำหนดข้อกำหนดทางเทคนิคสำหรับพื้นที่ภายนอกอาคารตามมาตรฐานการออกแบบแสงสว่าง**

ก. การกำหนดค่าความส่องสว่างให้เหมาะสมกับพื้นที่ใช้งาน

ข. การคำนวณต้นทุนค่าไฟฟ้าสูงสุด

ค. การกำหนดขนาดของเสาไฟให้สูงที่สุด

ง. การเลือกสีของหลอดไฟฟ้าให้สวยงาม

✓ เฉลย: ตัวเลือก ก — การกำหนดค่าความส่องสว่างให้เหมาะสมกับพื้นที่ใช้งาน

**2. ค่า IP Code ในหลอดไฟฟ้าและโคมไฟฟ้าภายนอกอาคาร ใช้สำหรับบอกสิ่งใด**

ก. ความทนทานต่อแรงกระแทกทางกล

ข. ค่าการป้องกันน้ำและฝุ่น

ค. ระดับความสว่างของแสง

ง. อัตราการสิ้นเปลืองพลังงานไฟฟ้า

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — ค่าการป้องกันน้ำและฝุ่น

**3. หากต้องการติดตั้งโคมไฟฟ้าในบริเวณที่ต้องโดนฝนสาดอย่างหนัก ควรเลือกโคมไฟฟ้าที่มีค่า IP Code ในข้อใดจึงจะเหมาะสมที่สุด**

ก. IP00

ข. IP20

ค. IP44

ง. IP65

✓ เฉลย: ตัวเลือก ง — IP65

**4. ในการคำนวณจำนวนโคมไฟฟ้าภายนอกอาคาร ปัจจัยใดมีความจำเป็นน้อยที่สุดในการนำมาคำนวณ**

ก. ขนาดพื้นที่ใช้งานจริง

ข. ค่าความส่องสว่างของหลอดไฟฟ้าแต่ละดวง

ค. พื้นที่หน้าตัดของสายไฟหลัก

ง. ค่าความส่องสว่างตามมาตรฐาน

✓ เฉลย: ตัวเลือก ค — พื้นที่หน้าตัดของสายไฟหลัก

**5. ขั้นตอนใดที่ต้องทำหลังจากการคำนวณหาจำนวนและความสว่างของโคมไฟฟ้าภายนอกอาคารเสร็จสิ้น**

ก. การเปลี่ยนชนิดของหลอดไฟฟ้า

ข. การจัดเก็บเอกสารรายการเข้าสู่ระบบข้อมูล

ค. การถอดรื้อระบบไฟฟ้าเดิมทิ้งทั้งหมด

ง. การประเมินราคาค่าก่อสร้างอาคาร

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — การจัดเก็บเอกสารรายการเข้าสู่ระบบข้อมูล

**6. การตรวจสอบความถูกต้องของรายการวัสดุและอุปกรณ์โคมไฟฟ้าภายนอกอาคาร ควรเทียบเคียงกับสิ่งใดเป็นหลัก**

ก. งบประมาณการจัดซื้อประจำปี

ข. ความพึงพอใจของผู้ใช้งาน

ค. แบบแปลนระบบไฟฟ้า

ง. ความกว้างของถนนหน้าอาคาร

✓ เฉลย: ตัวเลือก ค — แบบแปลนระบบไฟฟ้า

**7. เหตุใดจึงต้องมีการเปรียบเทียบคุณลักษณะของหลอดไฟฟ้าภายนอกอาคารประเภทต่างๆ ก่อนการติดตั้ง**

ก. เพื่อให้ได้หลอดไฟที่มีราคาแพงที่สุด

ข. เพื่อใช้ยี่ห้อเดียวกับภายในอาคาร

ค. เพื่อลดขั้นตอนการทำงานของช่างติดตั้ง

ง. เพื่อให้สอดคล้องกับสภาพแวดล้อมและการใช้งานจริง

✓ เฉลย: ตัวเลือก ง — เพื่อให้สอดคล้องกับสภาพแวดล้อมและการใช้งานจริง

**8. ข้อใดคือประโยชน์ของการจัดเก็บเอกสารรายการเข้าสู่ระบบข้อมูล**

ก. สะดวกต่อการค้นหาและตรวจสอบย้อนหลังในการบำรุงรักษา

ข. ช่วยเพิ่มความเร็วอินเทอร์เน็ตในสำนักงาน

ค. ทำให้โคมไฟฟ้ามีอายุการใช้งานนานขึ้น

ง. ลดจำนวนพนักงานดูแลระบบไฟฟ้า

✓ เฉลย: ตัวเลือก ก — สะดวกต่อการค้นหาและตรวจสอบย้อนหลังในการบำรุงรักษา

**9. หากพื้นที่ภายนอกอาคารมีความชื้นสูงและมีละอองน้ำ ควรพิจารณาเลือกใช้อุปกรณ์ตามข้อใด**

ก. โคมไฟฟ้าที่มีค่า IP Code เหมาะสมกับการกันความชื้น

ข. โคมไฟฟ้าที่มีระบบระบายอากาศแบบเปิด

ค. โคมไฟฟ้าภายในอาคารทั่วไป

ง. หลอดไฟฟ้าที่ไม่มีการเคลือบสารป้องกัน

✓ เฉลย: ตัวเลือก ก — โคมไฟฟ้าที่มีค่า IP Code เหมาะสมกับการกันความชื้น

**10. ข้อใดแสดงถึงขั้นตอนการทำงานที่สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้การเลือกใช้โคมไฟฟ้าภายนอกอาคารมากที่สุด**

ก. คำนวณค่าไฟฟ้าประจำเดือนก่อนเลือกซื้อหลอดไฟ

ข. ติดตั้งทันทีโดยไม่ต้องดูแบบแปลน

ค. กำหนดข้อกำหนดทางเทคนิค คำนวณ ตรวจสอบกับแบบแปลน และจัดเก็บเอกสาร

ง. จัดซื้ออุปกรณ์ตามความชอบส่วนตัวแล้วนำมาติดตั้ง

✓ เฉลย: ตัวเลือก ค — กำหนดข้อกำหนดทางเทคนิค คำนวณ ตรวจสอบกับแบบแปลน และจัดเก็บเอกสาร

**11. การกำหนดค่าความส่องสว่างสำหรับพื้นที่ภายนอกอาคารอ้างอิงจากสิ่งใด**

ก. ขนาดพื้นที่ห้องประชุมภายใน

ข. โปรแกรมคำนวณเงินเดือน

ค. ความต้องการของผู้รับเหมา

ง. มาตรฐานการออกแบบแสงสว่าง

✓ เฉลย: ตัวเลือก ง — มาตรฐานการออกแบบแสงสว่าง

**12. ตัวเลขหลักแรกของ IP Code บ่งบอกถึงการป้องกันสิ่งใด**

ก. การป้องกันของเหลวและน้ำ

ข. การป้องกันของแข็งและฝุ่นละออง

ค. การป้องกันแรงดันไฟฟ้าลัดวงจร

ง. การป้องกันความร้อนจากแสงอาทิตย์

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — การป้องกันของแข็งและฝุ่นละออง

**13. ตัวเลขหลักที่สองของ IP Code บ่งบอกถึงการป้องกันสิ่งใด**

ก. การป้องกันน้ำหรือความชื้น

ข. การป้องกันรังสีอัลตราไวโอเลต

ค. การป้องกันของแข็ง

ง. การป้องกันกระแสไฟฟ้าเกิน

✓ เฉลย: ตัวเลือก ก — การป้องกันน้ำหรือความชื้น

**14. ในการคำนวณจำนวนโคมไฟฟ้า สิ่งสำคัญที่ต้องคำนึงถึงร่วมกับพื้นที่ใช้งานคือข้อใด**

ก. ยี่ห้อของหลอดไฟในท้องตลาด

ข. สีสันของเสาไฟภายนอก

ค. ความสว่างที่ต้องการตามมาตรฐาน

ง. จำนวนประตูทางเข้าอาคาร

✓ เฉลย: ตัวเลือก ค — ความสว่างที่ต้องการตามมาตรฐาน

**15. ข้อใดคือความหมายของการตรวจสอบความถูกต้องของรายการวัสดุและอุปกรณ์**

ก. การนับจำนวนกล่องพัสดุที่มาส่ง

ข. การตรวจสอบประวัติของผู้รับเหมา

ค. การทดสอบความสว่างโดยใช้มือถือ

ง. การเทียบสเปกและจำนวนอุปกรณ์ในรายการกับแบบแปลนระบบไฟฟ้า

✓ เฉลย: ตัวเลือก ง — การเทียบสเปกและจำนวนอุปกรณ์ในรายการกับแบบแปลนระบบไฟฟ้า

**16. ระบบข้อมูลสำหรับจัดเก็บเอกสารรายการวัสดุอุปกรณ์ควรมีลักษณะอย่างไร**

ก. เป็นกระดาษที่เก็บไว้ในตู้ทึบแสง

ข. เป็นระบบที่จัดเก็บเป็นระเบียบ ค้นหาง่าย และเป็นปัจจุบัน

ค. เป็นระบบที่เข้าถึงยากเพื่อความปลอดภัย

ง. เป็นระบบที่ไม่มีการบันทึกวันที่

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — เป็นระบบที่จัดเก็บเป็นระเบียบ ค้นหาง่าย และเป็นปัจจุบัน

**17. หากพบว่ารายการอุปกรณ์โคมไฟฟ้าในแบบแปลนไม่ตรงกับสภาพพื้นที่จริง หน้าที่ที่ควรปฏิบัติคือข้อใด**

ก. ประสานงานเพื่อปรับปรุงแก้ไขรายการให้สอดคล้องกับความเป็นจริง

ข. ดำเนินการติดตั้งไปตามแบบเดิมโดยไม่ต้องสนใจพื้นที่จริง

ค. ทิ้งงานและยกเลิกโครงการ

ง. เปลี่ยนพื้นที่ภายนอกอาคารให้ตรงกับแบบ

✓ เฉลย: ตัวเลือก ก — ประสานงานเพื่อปรับปรุงแก้ไขรายการให้สอดคล้องกับความเป็นจริง

**18. ข้อใดกล่าวถึงคุณลักษณะของโคมไฟฟ้าภายนอกอาคารได้ถูกต้องที่สุด**

ก. ต้องออกแบบให้ซ่อนอยู่ใต้ดินทั้งหมด

ข. ต้องมีความทนทานต่อสภาพอากาศ ฝุ่น และน้ำ

ค. ต้องมีน้ำหนักเบาที่สุดเท่าที่จะทำได้

ง. ต้องใช้กำลังไฟฟ้าต่ำที่สุดโดยไม่สนใจความสว่าง

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — ต้องมีความทนทานต่อสภาพอากาศ ฝุ่น และน้ำ

**19. การเปรียบเทียบคุณลักษณะของหลอดไฟฟ้าประเภทต่างๆ มีประโยชน์ต่อข้อใดมากที่สุด**

ก. ช่วยให้ไม่ต้องทำเอกสารรายการ

ข. ช่วยลดขั้นตอนการขออนุญาต

ค. ช่วยเพิ่มความเร็วในการก่อสร้าง

ง. ช่วยให้เลือกใช้หลอดไฟฟ้าได้คุ้มค่าและตรงตามวัตถุประสงค์

✓ เฉลย: ตัวเลือก ง — ช่วยให้เลือกใช้หลอดไฟฟ้าได้คุ้มค่าและตรงตามวัตถุประสงค์

**20. การดำเนินการในข้อใดถือเป็นขั้นตอนสุดท้ายของกระบวนการจัดการระบบแสงสว่างภายนอกอาคารตามเนื้อหาที่กำหนด**

ก. การตรวจสอบความถูกต้องของรายการวัสดุ

ข. การกำหนดข้อกำหนดทางเทคนิค

ค. การจัดเก็บเอกสารรายการเข้าสู่ระบบข้อมูล

ง. การคำนวณจำนวนโคมไฟฟ้า

✓ เฉลย: ตัวเลือก ค — การจัดเก็บเอกสารรายการเข้าสู่ระบบข้อมูล

แบบประเมินผลการปฏิบัติงาน

**รหัสวิชา:** 20104-2023 **ชื่อวิชา:** การส่องสว่าง

**งานหลัก:** MT4 ช่างไฟฟ้า - เลือกใช้และติดตั้งโคมไฟฟ้า

**งานย่อย:** ST9 เลือกใช้หลอดไฟฟ้าและโคมไฟฟ้าภายนอกอาคาร

**วันที่ประเมิน:** ...../...../..... **ชื่อผู้เรียน:** .....

| ลำดับ | รายการประเมิน | 4 ดีมาก | 3 ดี | 2 พอใช้ | 1 ปรับปรุง |
|---|---|---|---|---|---|
| MT4 | ช่างไฟฟ้า - เลือกใช้และติดตั้งโคมไฟฟ้า | | | | |
| ST9 | ↳ เลือกใช้หลอดไฟฟ้าและโคมไฟฟ้าภายนอกอาคาร(1 แผน) | | | | |
| ST9.1 | ระบุข้อกำหนดทางเทคนิคและค่าความส่องสว่างสำหรับพื้นที่ภายนอกอาคารตามมาตรฐานการออกแบบแสงสว่าง | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| ST9.2 | เปรียบเทียบคุณลักษณะและค่าการป้องกันน้ำและฝุ่น IP Code ของหลอดไฟฟ้าและโคมไฟฟ้าภายนอกอาคารประเภทต่างๆ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| ST9.3 | คำนวณจำนวนและความสว่างของโคมไฟฟ้าภายนอกอาคารให้สอดคล้องกับพื้นที่ใช้งานจริง | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| ST9.4 | ตรวจสอบความถูกต้องของรายการวัสดุและอุปกรณ์โคมไฟฟ้าภายนอกอาคารที่เลือกใช้กับแบบแปลนระบบไฟฟ้า | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| ST9.5 | จัดเก็บเอกสารรายการเลือกใช้หลอดไฟฟ้าและโคมไฟฟ้าภายนอกอาคารเข้าสู่ระบบจัดเก็บข้อมูลของโครงการ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |

เกณฑ์การให้คะแนน (4 ระดับ)

**4 — ดีมาก**

ปฏิบัติได้อย่างถูกต้องครบถ้วน คล่องแคล่ว

**3 — ดี**

ปฏิบัติได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ มีข้อบกพร่องเล็กน้อย

**2 — พอใช้**

ปฏิบัติได้บางส่วน ต้องได้รับคำแนะนำ

**1 — ปรับปรุง**

ปฏิบัติได้น้อย ยังต้องปรับปรุง

ลงชื่อ ..... ผู้ประเมิน

(นายบัญญัติ พรมเลข)

วันที่ ...../...../.....

แบบประเมินจิตพิสัย (ด้านคุณธรรม จริยธรรม)

**รหัสวิชา:** 20104-2023 **ชื่อวิชา:** การส่องสว่าง

**งานหลัก:** MT4 ช่างไฟฟ้า - เลือกใช้และติดตั้งโคมไฟฟ้า

**งานย่อย:** ST9 เลือกใช้หลอดไฟฟ้าและโคมไฟฟ้าภายนอกอาคาร

**วันที่ประเมิน:** ...../...../..... **ชื่อผู้เรียน:** .....

| ลำดับ | จุดประสงค์ด้านจิตพิสัย | ดีเยี่ยม (5) | ดีมาก (4) | ดี (3) | พอใช้ (2) | ปรับปรุง (1) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | ตระหนักถึงความสำคัญของการเลือกใช้และติดตั้งหลอดไฟฟ้าและโคมไฟฟ้าภายนอกอาคารตามมาตรฐานความปลอดภัยได้ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |

เกณฑ์ Rubric (5 ระดับ)

**ดีเยี่ยม (5)**

แสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ ริเริ่ม และเป็นแบบอย่างที่ดี

**ดีมาก (4)**

แสดงพฤติกรรมสม่ำเสมอ มีส่วนร่วมอย่างแข็งขัน

**ดี (3)**

แสดงพฤติกรรมได้ดีในส่วนใหญ่

**พอใช้ (2)**

แสดงพฤติกรรมได้บ้างแต่ต้องกระตุ้น

**ปรับปรุง (1)**

ยังไม่แสดงพฤติกรรมที่พึงประสงค์

ลงชื่อ ..... ผู้ประเมิน

(นายบัญญัติ พรมเลข)

วันที่ ...../...../.....

| | | |
|---|---|---|
| | **แผนการจัดการเรียนรู้** | หน่วยที่ 10 |
| | รหัสวิชา 20104-2023 ชื่อวิชา การส่องสว่าง | สอนครั้งที่ 10 |
| | ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ติดตั้งและตรวจสอบประยุกต์ใช้ความรู้ในการออกแบบระบบส่องสว่าง | ทฤษฎี 4 ชม. ปฏิบัติ 0 ชม. |
| ชื่อเรื่อง/งาน ช่างไฟฟ้า - เลือกใช้และติดตั้งโคมไฟฟ้า | | |

**1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน**

ผู้เรียนมีความรู้ ทักษะ และเจตคติในการติดตั้งและตรวจสอบประยุกต์ใช้ความรู้ในการออกแบบระบบส่องสว่าง พร้อมทั้งสามารถปฏิบัติงานจริงตามมาตรฐานความปลอดภัยและความถูกต้อง

**2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ**

2.1 มาตรฐานอาชีพ: - สมรรถนะย่อย: ติดตั้งและตรวจสอบประยุกต์ใช้ความรู้ในการออกแบบระบบส่องสว่างตามข้อมูลการทดลอง สถานการณ์ปัญหา และหลักการทางฟิสิกส์ที่กำหนด

1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน: 1. จัดเตรียมคู่มือการออกแบบระบบส่องสว่าง แบบแปลนอาคาร และเครื่องมือวัดความส่องสว่างเพื่อใช้ในการปฏิบัติงานได้อย่างครบถ้วน 2. คำนวณค่าความส่องสว่างและจำนวนโคมไฟฟ้าที่จำเป็นตามหลักการออกแบบระบบส่องสว่างได้อย่างถูกต้อง 3. ติดตั้งโคมไฟฟ้าเข้ากับพื้นที่จริงตามตำแหน่งที่ระบุในแบบแปลนการออกแบบระบบส่องสว่างได้อย่างถูกต้องปลอดภัย 4. ตรวจสอบและทดสอบความส่องสว่างของโคมไฟฟ้าที่ติดตั้งเสร็จแล้วเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานได้อย่างถูกต้อง 5. จัดเก็บแบบแปลน เอกสารการคำนวณ และข้อมูลผลการตรวจสอบระบบส่องสว่างเข้าสู่ระบบจัดเก็บได้อย่างเป็นระเบียบเรียบร้อย

2) วิธีประเมิน: 1. การประเมินความรู้ 2. การประเมินทักษะการปฏิบัติงาน 3. การประเมินพฤติกรรมและกิจนิสัยในการทำงาน

3) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence): 1. ชิ้นงานการคำนวณค่าความส่องสว่างและผลงานการติดตั้งโคมไฟฟ้าจริง

4) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence): 1. แบบบันทึกการตอบคำถามและแบบทดสอบความรู้

2.2 บูรณาการกลุ่มอาชีพ: บูรณาการกับการปฏิบัติงานระบบไฟฟ้าภายในอาคารตามมาตรฐานความปลอดภัยทางไฟฟ้า

**3. สมรรถนะประจำหน่วย**

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับแหล่งกำเนิดแสง หน่วยวัด คุณสมบัติของแสง การคำนวณ และขั้นตอนการติดตั้งระบบส่องสว่าง

3.2 ติดตั้งโคมไฟฟ้าและตรวจสอบระบบส่องสว่างตามแบบแปลนอาคารและเกณฑ์มาตรฐาน

**4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม**

**<u>ด้านพุทธิพิสัย</u>**

4.1.1 ระบุชื่ออุปกรณ์และเครื่องมือวัดความส่องสว่างตามคู่มือได้

4.1.2 อธิบายสูตรและหลักการคำนวณความส่องสว่างได้

4.1.3 คำนวณจำนวนโคมไฟฟ้าตามแบบแปลนอาคารได้

**<u>ด้านทักษะพิสัย</u>**

4.2.1 ติดตั้งและตรวจสอบประยุกต์ใช้ความรู้ในการออกแบบระบบส่องสว่างได้ถูกต้อง

**<u>ด้านจิตพิสัย</u>**

4.3.1 ตระหนักถึงความสำคัญของการจัดเตรียมอุปกรณ์และความปลอดภัยระหว่างปฏิบัติงานได้

**5. สาระการเรียนรู้**

สาระการเรียนรู้ประกอบด้วย การจัดเตรียมคู่มือการออกแบบระบบส่องสว่าง แบบแปลนอาคาร และเครื่องมือวัดความส่องสว่าง การคำนวณค่าความส่องสว่างและจำนวนโคมไฟฟ้าตามหลักการออกแบบ การติดตั้งโคมไฟฟ้าเข้ากับพื้นที่จริง การตรวจสอบและทดสอบความส่องสว่างเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน และการจัดเก็บเอกสารและแบบแปลนเข้าสู่ระบบจัดเก็บอย่างเป็นระบบ

**6. กิจกรรมการเรียนรู้ (สอนด้วยวิธีการ: Active Learning (เน้นให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติจริง และคิดวิเคราะห์))**

**1. กระตุ้นความสนใจและเชื่อมโยงความรู้เดิม**

1. ครูนำเสนอสถานการณ์ตัวอย่างปัญหาห้องทำงานที่มีแสงสว่างไม่เพียงพอ พร้อมแสดงภาพแบบแปลนอาคารและเครื่องมือวัดความส่องสว่างให้ผู้เรียนสังเกตและศึกษาคู่มือการออกแบบระบบส่องสว่าง

2. ครูตั้งคำถาม: “หากท่านพบว่าพื้นที่ปฏิบัติงานจริงมีค่าความส่องสว่างไม่เป็นไปตามมาตรฐาน จะมีแนวทางในการตรวจสอบและแก้ไขอย่างไร” แนวคำตอบตัวอย่าง: “ต้องใช้เครื่องมือวัดความส่องสว่างตรวจสอบค่าจริง เปรียบเทียบกับแบบแปลน และคำนวณจำนวนโคมไฟฟ้าใหม่ให้เหมาะสม” ยอมรับคำตอบอื่นที่มีเหตุผลสอดคล้องกับหลักการทางไฟฟ้า

3. ผู้เรียนร่วมกันอภิปรายและระบุชื่ออุปกรณ์และเครื่องมือวัดความส่องสว่างที่จำเป็นต้องใช้ตามคู่มือการออกแบบระบบส่องสว่าง

**2. ลงมือปฏิบัติหรือสำรวจสถานการณ์**

1. ครูสาธิตวิธีการคำนวณค่าความส่องสว่างและจำนวนโคมไฟฟ้าที่จำเป็นตามหลักการออกแบบระบบส่องสว่าง พร้อมแจกแบบแปลนอาคารให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่ม

2. ผู้เรียนลงมือปฏิบัติคำนวณค่าความส่องสว่างและจำนวนโคมไฟฟ้าตามแบบแปลนอาคารที่ได้รับมอบหมาย โดยครูให้คำแนะนำและตรวจสอบความถูกต้องเป็นรายกลุ่ม

3. ผู้เรียนลงมือปฏิบัติการติดตั้งโคมไฟฟ้าเข้ากับพื้นที่จริงตามตำแหน่งในแบบแปลนการออกแบบระบบส่องสว่าง พร้อมปฏิบัติตามข้อกำหนดความปลอดภัยอย่างเคร่งครัด

**3. แลกเปลี่ยนความคิดเห็นและสะท้อนผลการเรียนรู้**

1. ครูมอบหมายให้แต่ละกลุ่มนำผลงานการติดตั้งโคมไฟฟ้าและผลการคำนวณมาแลกเปลี่ยนตรวจสอบกันระหว่างกลุ่ม พร้อมใช้เครื่องมือวัดความส่องสว่างทดสอบจริง

2. ครูตั้งคำถาม: “เหตุใดการตรวจสอบและทดสอบความส่องสว่างหลังการติดตั้งจึงมีความสำคัญต่อการส่งมอบงานระบบไฟฟ้า” แนวคำตอบตัวอย่าง: “เพื่อให้มั่นใจว่าค่าความส่องสว่างเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานความปลอดภัย และใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ” ยอมรับคำตอบอื่นที่มีเหตุผลทางวิชาการรองรับ

3. ผู้เรียนร่วมกันอภิปรายและสะท้อนปัญหาที่พบระหว่างการติดตั้ง พร้อมรับฟังข้อเสนอแนะจากเพื่อนและครูเพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไข

**4. สรุปองค์ความรู้จากกิจกรรม**

1. ครูและผู้เรียนร่วมกันสรุปสาระสำคัญเกี่ยวกับการจัดเตรียมอุปกรณ์ การคำนวณค่าความส่องสว่าง การติดตั้งโคมไฟฟ้า และการตรวจสอบทดสอบระบบตามมาตรฐาน

2. ผู้เรียนบันทึกสรุปขั้นตอนการปฏิบัติงานและจัดเก็บแบบแปลน เอกสารการคำนวณ และผลการตรวจสอบเข้าสู่ระบบจัดเก็บของตนเอง

**5. ประยุกต์ใช้และประเมินผล**

1. ครูมอบหมายภาระกิจให้ผู้เรียนนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ตรวจสอบและทดสอบความส่องสว่างในสถานการณ์จำลองนอกห้องเรียน พร้อมจัดทำรายงานผลการปฏิบัติงาน

2. ครูประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนจากชิ้นงาน การปฏิบัติจริงในสถานฝึกปฏิบัติ และพฤติกรรมระหว่างเรียนตามเกณฑ์ที่กำหนด พร้อมให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อการพัฒนา

**7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้**

1. คู่มือการออกแบบระบบส่องสว่างและแบบแปลนอาคาร

2. เครื่องมือวัดความส่องสว่าง (Lux Meter) และอุปกรณ์ติดตั้งโคมไฟฟ้า

**8. หลักฐานการเรียนรู้**

**8.1 หลักฐานความรู้**

1. แบบบันทึกการตอบคำถามและแบบทดสอบความรู้

**8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน**

1. ชิ้นงานการคำนวณค่าความส่องสว่างและผลงานการติดตั้งโคมไฟฟ้าจริง

**9. การวัดและประเมินผล**

**9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน**

1. จัดเตรียมคู่มือการออกแบบระบบส่องสว่าง แบบแปลนอาคาร และเครื่องมือวัดความส่องสว่างเพื่อใช้ในการปฏิบัติงานได้อย่างครบถ้วน

2. คำนวณค่าความส่องสว่างและจำนวนโคมไฟฟ้าที่จำเป็นตามหลักการออกแบบระบบส่องสว่างได้อย่างถูกต้อง

3. ติดตั้งโคมไฟฟ้าเข้ากับพื้นที่จริงตามตำแหน่งที่ระบุในแบบแปลนการออกแบบระบบส่องสว่างได้อย่างถูกต้องปลอดภัย

4. ตรวจสอบและทดสอบความส่องสว่างของโคมไฟฟ้าที่ติดตั้งเสร็จแล้วเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานได้อย่างถูกต้อง

5. จัดเก็บแบบแปลน เอกสารการคำนวณ และข้อมูลผลการตรวจสอบระบบส่องสว่างเข้าสู่ระบบจัดเก็บได้อย่างเป็นระเบียบเรียบร้อย

**9.2 วิธีการประเมิน**

1. การประเมินความรู้

2. การประเมินทักษะการปฏิบัติงาน

3. การประเมินพฤติกรรมและกิจนิสัยในการทำงาน

**9.3 เครื่องมือประเมิน**

1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2. แบบประเมินผลงานและแบบสังเกตพฤติกรรม

**10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้**

**10.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้**

**10.2 ปัญหาที่พบ**

**10.3 แนวทางแก้ปัญหา**

(นายบัญญัติ พรมเลข)

ครูผู้สอน

( ..... )

หัวหน้าแผนกวิชา

| | | |
|---|---|---|
| | **ใบความรู้ ที่ 10** | หน่วยที่ 10 |
| | รหัสวิชา 20104-2023 ชื่อวิชา การส่องสว่าง | สอนครั้งที่ 10 |
| | ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ติดตั้งและตรวจสอบประยุกต์ใช้ความรู้ในการออกแบบระบบส่องสว่าง | ทฤษฎี 4 ชม.<br>ปฏิบัติ 0 ชม. |
| ชื่อเรื่อง/งาน ช่างไฟฟ้า - เลือกใช้และติดตั้งโคมไฟฟ้า | | |

**1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน:**

ผู้เรียนมีความรู้ ทักษะ และเจตคติในการติดตั้งและตรวจสอบประยุกต์ใช้ความรู้ในการออกแบบระบบส่องสว่าง พร้อมทั้งสามารถปฏิบัติงานจริงตามมาตรฐานความปลอดภัยและความถูกต้อง

**'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'**

บูรณาการกับการปฏิบัติงานระบบไฟฟ้าภายในอาคารตามมาตรฐานความปลอดภัยทางไฟฟ้า

**3. สมรรถนะประจำหน่วย:**

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับ แสดงความรู้เกี่ยวกับแหล่งกำเนิดแสง หน่วยวัด คุณสมบัติของแสง การคำนวณ และขั้นตอนการติดตั้งระบบส่องสว่าง

3.2 ติดตั้งโคมไฟฟ้าและตรวจสอบระบบส่องสว่างตามแบบแปลนอาคารและเกณฑ์มาตรฐาน

**4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:**

**4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)**

4.1.1 ระบุชื่ออุปกรณ์และเครื่องมือวัดความส่องสว่างตามคู่มือได้

4.1.2 อธิบายสูตรและหลักการคำนวณความส่องสว่างได้

4.1.3 คำนวณจำนวนโคมไฟฟ้าตามแบบแปลนอาคารได้

**4.2 ด้านทักษะพิสัย (S)**

4.2.1 ติดตั้งและตรวจสอบประยุกต์ใช้ความรู้ในการออกแบบระบบส่องสว่างได้ถูกต้อง

**4.3 ด้านจิตพิสัย (A)**

4.3.1 ตระหนักถึงความสำคัญของการจัดเตรียมอุปกรณ์และความปลอดภัยระหว่างปฏิบัติงานได้

**5. เนื้อหาสาระ**

## 1. 1. การจัดเตรียมคู่มือ แบบแปลน และเครื่องมือวัดความส่องสว่าง

1.1 การปฏิบัติงานติดตั้งระบบส่องสว่างเริ่มต้นด้วยการศึกษาคู่มือการออกแบบและแบบแปลนอาคารอย่างละเอียดถี่ถ้วน ผู้ปฏิบัติงานต้องตรวจสอบสัญลักษณ์ทางไฟฟ้าและตำแหน่งติดตั้งโคมไฟตามที่ผู้ออกแบบกำหนดไว้ในพิมพ์เขียว การเตรียมความพร้อมในขั้นตอนนี้ช่วยลดข้อผิดพลาดและป้องกันความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นหน้างาน

1.2 เครื่องมือวัดความส่องสว่างหรือลักซ์มิเตอร์ (Lux Meter) เป็นอุปกรณ์สำคัญที่ต้องนำมาตรวจสอบความพร้อมก่อนใช้งานจริงทุกครั้ง เซนเซอร์รับแสงของเครื่องมือต้องสะอาดและได้รับการสอบเทียบตามระยะเวลาที่กำหนดเพื่อให้ค่าที่อ่านได้มีความแม่นยำสูง การเลือกใช้เครื่องมือให้เหมาะสมกับลักษณะงานช่วยให้การประเมินผลลัพธ์มีความน่าเชื่อถือตามมาตรฐานสากล

1.3 ความตระหนักถึงความปลอดภัยและการจัดเตรียมอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลเป็นสิ่งที่ละเลยไม่ได้ ช่างไฟฟ้าต้องสวมใส่อุปกรณ์นิรภัยครบถ้วนตลอดเวลาการปฏิบัติงานเพื่อป้องกันอุบัติเหตุจากกระแสไฟฟ้าและการพลัดตกจากที่สูง การเตรียมเครื่องมือให้พร้อมสรรพยังช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานให้แล้วเสร็จตามกำหนดเวลา

**ตัวอย่าง 1:** ตัวอย่างรายการเครื่องมือ: ลักซ์มิเตอร์ดิจิทัล, ตลับเมตร, ไขควงวัดไฟ, และชุดอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล (PPE)

## 2. 2. หลักการและสูตรการคำนวณความส่องสว่าง

2.1 การคำนวณความส่องสว่างในอาคารใช้หลักการลูเมน (Lumen Method) ซึ่งเป็นวิธีมาตรฐานในการหาจำนวนหลอดไฟที่เหมาะสมกับพื้นที่ใช้งาน ความส่องสว่างที่ต้องการจะแตกต่างกันไปตามลักษณะกิจกรรม เช่น พื้นที่สำนักงานต้องการความส่องสว่างสูงกว่าพื้นที่ทางเดิน การเข้าใจค่าสัมประสิทธิ์การใช้ประโยชน์และการบำรุงรักษาจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง

2.2 สูตรพื้นฐานในการคำนวณจำนวนโคมไฟฟ้าคือ N = (E x A) / (F x CU x LLF) โดยที่ E คือความส่องสว่างที่ต้องการ A คือพื้นที่ห้อง F คือฟลักซ์ส่องสว่างของหลอดไฟ CU คือค่าสัมประสิทธิ์การใช้ประโยชน์ และ LLF คือตัวประกอบการบำรุงรักษา ผู้ปฏิบัติงานต้องแทนค่าตัวแปรเหล่านี้ด้วยข้อมูลจริงจากสเปกของโคมไฟและแบบแปลนอาคาร

2.3 การคำนวณที่ถูกต้องแม่นยำช่วยให้การใช้งานพลังงานไฟฟ้าเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและประหยัดค่าใช้จ่ายระยะยาว การเลือกขนาดหลอดไฟและโคมไฟที่เหมาะสมกับขนาดห้องช่วยป้องกันปัญหาแสงสว่างไม่เพียงพอหรือแสงจ้าจนเป็นอันตรายต่อสายตาผู้ใช้อาคาร

**ตัวอย่าง 1:** สูตรคำนวณ: N = (E times A) / (n times F times CU times LLF) เมื่อ N คือจำนวนโคม E คือความส่องสว่าง (Lux) และ A คือพื้นที่ (ตารางเมตร)

## 3. 3. ขั้นตอนการติดตั้งโคมไฟฟ้าเข้ากับพื้นที่จริง

3.1 การติดตั้งโคมไฟฟ้าต้องอ้างอิงตำแหน่งจากแบบแปลนอาคารและทำการกำหนดจุดเจาะยึดบนฝ้าเพดานหรือผนังให้มีความแม่นยำ ช่างไฟฟ้าต้องตรวจสอบโครงสร้างของอาคารว่าสามารถรองรับน้ำหนักของโคมไฟได้หรือไม่เพื่อความปลอดภัยในระยะยาว การเดินสายไฟภายในท่อร้อยสายต้องเป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้า

3.2 ขั้นตอนการต่อสายไฟเข้ากับขั้วต่อของโคมไฟฟ้าต้องทำด้วยความระมัดระวังและตัดกระแสไฟฟ้าหลักก่อนเริ่มปฏิบัติงานทุกครั้ง ขั้วต่อสายไฟต้องขันให้แน่นหนาป้องกันการเกิดความร้อนสะสมที่อาจนำไปสู่เหตุเพลิงไหม้ การจัดระเบียบสายไฟให้เรียบร้อยช่วยให้การบำรุงรักษาในอนาคตทำได้ง่ายขึ้น

3.3 การยึดตัวโคมไฟฟ้าเข้ากับโครงสร้างต้องใช้วัสดุอุปกรณ์ที่แข็งแรงและเหมาะสมกับสภาพแวดล้อม เช่น พื้นที่ที่มีความชื้นสูงต้องใช้สกรูและอุปกรณ์กันสนิม การตรวจสอบความมั่นคงแข็งแรงหลังการติดตั้งเสร็จสิ้นเป็นขั้นตอนบังคับก่อนจ่ายกระแสไฟฟ้าเข้าระบบ

**ตัวอย่าง 1:** ขั้นตอนความปลอดภัย: ตัดวงจรไฟฟ้าที่แผงควบคุมหลัก ป้ายเตือนห้ามสับสวิตช์ และใช้บันไดที่เป็นฉนวนไฟฟ้า

## 4. 4. การตรวจสอบและทดสอบความส่องสว่างตามเกณฑ์มาตรฐาน

4.1 เมื่อติดตั้งโคมไฟฟ้าเสร็จสมบูรณ์แล้วต้องดำเนินการตรวจสอบและทดสอบค่าความส่องสว่างจริงภายในพื้นที่โดยใช้ลักซ์มิเตอร์ การวัดค่าควรทำในระดับความสูงจากพื้นห้องตามข้อกำหนดมาตรฐาน เช่น ระดับโต๊ะทำงานหรือระดับพื้นห้อง การเก็บข้อมูลต้องทำหลายจุดเพื่อให้ได้ค่าเฉลี่ยที่สะท้อนสภาพแสงที่แท้จริง

4.2 ผลลัพธ์ที่ได้จากการวัดค่าความส่องสว่างจะต้องนำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานความส่องสว่างสำหรับอาคารประเภทต่างๆ หากค่าที่วัดได้ต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด ผู้อำนวยการติดตั้งจะต้องวิเคราะห์หาสาเหตุและปรับปรุงแก้ไข เช่น เปลี่ยนขนาดหลอดไฟหรือเพิ่มจำนวนโคมไฟ

4.3 การยอมรับผลการตรวจสอบและจัดทำรายงานบันทึกผลการทดสอบเป็นหลักฐานสำคัญส่งมอบงานให้แก่ผู้ว่าจ้าง บันทึกนี้ยังเป็นประโยชน์ต่อการตรวจสอบสภาพระบบไฟฟ้าและการบำรุงรักษาเชิงป้องกันในอนาคตอีกด้วย

**ตัวอย่าง 1:** เกณฑ์มาตรฐานทั่วไป: พื้นที่สำนักงานทั่วไปต้องการความส่องสว่างประมาณ 400 - 500 ลักซ์

## 5. 5. การจัดเก็บเอกสาร แบบแปลน และข้อมูลระบบส่องสว่าง

5.1 การจัดเก็บเอกสารการออกแบบ แบบแปลนอาคาร และรายการคำนวณเข้าสู่ระบบจัดเก็บเป็นขั้นตอนสุดท้ายที่สำคัญยิ่ง เอกสารทั้งหมดต้องได้รับการจำแนกหมวดหมู่และจัดเก็บทั้งในรูปแบบเอกสารสิ่งพิมพ์และไฟล์ดิจิทัล เพื่อความสะดวกในการค้นหาและนำกลับมาใช้งานเมื่อเกิดการซ่อมแซม

5.2 ระบบจัดเก็บข้อมูลที่ดีควรมีมาตรการรักษาความปลอดภัยและการสำรองข้อมูลอย่างสม่ำเสมอเพื่อป้องกันการสูญหายของข้อมูลสำคัญ การบันทึกประวัติการติดตั้งและการเปลี่ยนแปลงแก้ไขแบบแปลนช่วยให้วิศวกรและช่างเทคนิคชุดต่อไปสามารถศึกษาข้อมูลย้อนหลังได้อย่างรวดเร็ว

5.3 การปลูกฝังความตระหนักถึงความสำคัญของการจัดเก็บเอกสารอย่างเป็นระบบช่วยยกระดับมาตรฐานการทำงานของช่างไฟฟ้าสายอาชีพให้มีความเป็นมืออาชีพ เอกสารที่มีความเป็นระเบียบเรียบร้อยยังส่งผลดีต่อการประเมินคุณภาพงานและการตรวจสอบจากหน่วยงานภายนอก

**ตัวอย่าง 1:** แนวทางการจัดเก็บ: สร้างโฟลเดอร์ดิจิทัลแยกตามชื่ออาคาร ชั้น และวันที่ติดตั้ง พร้อมพิมพ์สติ๊กเกอร์ติดสันแฟ้มเอกสารตัวจริง

## 6. บทสรุป

ใบความรู้นี้ครอบคลุมเนื้อหาสำคัญตั้งแต่การเตรียมความพร้อมเครื่องมือและแบบแปลน การคำนวณค่าความส่องสว่างตามหลักการออกแบบ การติดตั้งโคมไฟฟ้าอย่างปลอดภัย การตรวจสอบทดสอบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน ตลอดจนการจัดเก็บเอกสารเข้าสู่ระบบอย่างเป็นระบบ เพื่อให้ผู้เรียนนำไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

## 6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

1. จงอธิบายความสำคัญของการใช้ลักซ์มิเตอร์ก่อนและหลังการติดตั้งโคมไฟฟ้า

2. หากห้องทำงานมีพื้นที่ 20 ตารางเมตร และต้องการความส่องสว่าง 400 ลักซ์ จงอธิบายขั้นตอนการคำนวณหาจำนวนโคมไฟโดยสังเขป

3. เพราะเหตุใดจึงต้องจัดเก็บแบบแปลนและเอกสารการคำนวณเข้าสู่ระบบจัดเก็บหลังติดตั้งเสร็จสิ้น

## 7. อภิธานศัพท์

**ความส่องสว่าง (Illuminance)** — ปริมาณของฟลักซ์ส่องสว่างที่ตกกระทบลงบนพื้นที่ใดๆ มีหน่วยเป็นลักซ์ (Lux)

**ลักซ์มิเตอร์ (Lux Meter)** — เครื่องมือวัดระดับความส่องสว่างของแสงในพื้นที่ต่างๆ เพื่อเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน

**สัมประสิทธิ์การใช้ประโยชน์ (CU)** — อัตราส่วนระหว่างฟลักซ์ส่องสว่างที่ตกลงบนระนาบทำงานเทียบกับฟลักซ์ส่องสว่างทั้งหมดของหลอดไฟ

**ตัวประกอบการบำรุงรักษา (LLF)** — ค่าที่แสดงถึงการลดลงของความส่องสว่างตามกาลเวลาเนื่องจากความสกปรกของโคมไฟและเสื่อมสภาพของหลอดไฟ

## 8. เอกสารอ้างอิง

| | | |
|---|---|---|
| | **ใบกิจกรรม ที่ 10** | หน่วยที่ 10 |
| | รหัสวิชา 20104-2023 ชื่อวิชา การส่องสว่าง | สอนครั้งที่ 10 |
| | ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ติดตั้งและตรวจสอบประยุกต์ใช้ความรู้ในการออกแบบระบบส่องสว่าง | ทฤษฎี 4 ชม.<br>ปฏิบัติ 0 ชม. |
| ชื่อเรื่อง/งาน ช่างไฟฟ้า - เลือกใช้และติดตั้งโคมไฟฟ้า | | |

**1. ผลลัพธ์การเรียนรู้การปฏิบัติกิจกรรม:**

ผู้เรียนมีความรู้ ทักษะ และเจตคติในการติดตั้งและตรวจสอบประยุกต์ใช้ความรู้ในการออกแบบระบบส่องสว่าง พร้อมทั้งสามารถปฏิบัติงานจริงตามมาตรฐานความปลอดภัยและความถูกต้อง

**'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'**

บูรณาการกับการปฏิบัติงานระบบไฟฟ้าภายในอาคารตามมาตรฐานความปลอดภัยทางไฟฟ้า

**3. สมรรถนะประจำกิจกรรม:**

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับแหล่งกำเนิดแสง หน่วยวัด คุณสมบัติของแสง การคำนวณ และขั้นตอนการติดตั้งระบบส่องสว่าง

3.2 ติดตั้งโคมไฟฟ้าและตรวจสอบระบบส่องสว่างตามแบบแปลนอาคารและเกณฑ์มาตรฐาน

**4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:**

**4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)**

4.1.1 ระบุชื่ออุปกรณ์และเครื่องมือวัดความส่องสว่างตามคู่มือได้

4.1.2 อธิบายสูตรและหลักการคำนวณความส่องสว่างได้

4.1.3 คำนวณจำนวนโคมไฟฟ้าตามแบบแปลนอาคารได้

**4.2 ด้านทักษะพิสัย (S)**

4.2.1 ติดตั้งและตรวจสอบประยุกต์ใช้ความรู้ในการออกแบบระบบส่องสว่างได้ถูกต้อง

**4.3 ด้านจิตพิสัย (A)**

4.3.1 ตระหนักถึงความสำคัญของการจัดเตรียมอุปกรณ์และความปลอดภัยระหว่างปฏิบัติงานได้

**5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์:**

5.1 คู่มือการออกแบบระบบส่องสว่าง

5.2 แบบแปลนอาคาร

5.3 เครื่องมือวัดความส่องสว่าง (Lux Meter)

5.4 อุปกรณ์ติดตั้งโคมไฟฟ้าและเครื่องมือช่างพื้นฐาน

5.5 อุปกรณ์ความปลอดภัยส่วนบุคคล (PPE)

## 6. ขั้นตอนการทำกิจกรรม

1. จัดเตรียมคู่มือการออกแบบ แบบแปลนอาคาร และเครื่องมือวัดความส่องสว่าง ตรวจความพร้อมของอุปกรณ์และสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล

2. ศึกษาหลักการคำนวณและคำนวณค่าความส่องสว่าง รวมถึงจำนวนโคมไฟฟ้าตามแบบแปลนอาคารที่กำหนด

3. ดำเนินการติดตั้งโคมไฟฟ้าเข้ากับพื้นที่จริงตามตำแหน่งและระยะที่ระบุในแบบแปลนการออกแบบระบบส่องสว่างด้วยความปลอดภัย

4. ตรวจสอบและทดสอบความส่องสว่างของโคมไฟฟ้าที่ติดตั้งเสร็จแล้วด้วยเครื่องมือวัดความส่องสว่าง เปรียบเทียบผลกับเกณฑ์มาตรฐาน

5. จัดเก็บแบบแปลน เอกสารการคำนวณ และข้อมูลผลการตรวจสอบระบบส่องสว่างเข้าสู่ระบบจัดเก็บอย่างเป็นระเบียบ

## 7. สรุปและอภิปราย

ผู้เรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับผลการคำนวณจำนวนโคมไฟฟ้า เปรียบเทียบกับค่าความส่องสว่างที่วัดได้จริงจากพื้นที่ปฏิบัติงาน กับเกณฑ์มาตรฐานระบบส่องสว่าง พร้อมวิเคราะห์ปัญหาและแนวทางแก้ไขในกรณีที่ค่าความส่องสว่างไม่เป็นไปตามกำหนด

## 8. การประเมินผล

ประเมินจากความถูกต้องของการคำนวณจำนวนโคมไฟฟ้า ทักษะการติดตั้งโคมไฟฟ้าตามแบบแปลน ความถูกต้องในการใช้เครื่องมือวัดความส่องสว่าง และการปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย

## 9. เอกสารอ้างอิง

1. คู่มือการออกแบบระบบส่องสว่างและแบบแปลนอาคาร

2. เครื่องมือวัดความส่องสว่าง (Lux Meter) และอุปกรณ์ติดตั้งโคมไฟฟ้า

| | | |
|---|---|---|
| | **ใบงาน ที่ 10** | หน่วยที่ 10 |
| | รหัสวิชา 20104-2023 ชื่อวิชา การส่องสว่าง | สอนครั้งที่ 10 |
| | ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ติดตั้งและตรวจสอบประยุกต์ใช้ความรู้ในการออกแบบระบบส่องสว่าง | ทฤษฎี 4 ชม.<br>ปฏิบัติ 0 ชม. |
| ชื่อเรื่อง/งาน ช่างไฟฟ้า - เลือกใช้และติดตั้งโคมไฟฟ้า | | |

**1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน:**

ผู้เรียนมีความรู้ ทักษะ และเจตคติในการติดตั้งและตรวจสอบประยุกต์ใช้ความรู้ในการออกแบบระบบส่องสว่าง พร้อมทั้งสามารถปฏิบัติงานจริงตามมาตรฐานความปลอดภัยและความถูกต้อง

**'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'**

บูรณาการกับการปฏิบัติงานระบบไฟฟ้าภายในอาคารตามมาตรฐานความปลอดภัยทางไฟฟ้า

**3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน:**

3.1 ติดตั้งโคมไฟฟ้าและตรวจสอบระบบส่องสว่างตามแบบแปลนอาคารและเกณฑ์มาตรฐาน

**4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:**

**4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)**

4.1.1 ระบุชื่ออุปกรณ์และเครื่องมือวัดความส่องสว่างตามคู่มือได้

4.1.2 อธิบายสูตรและหลักการคำนวณความส่องสว่างได้

4.1.3 คำนวณจำนวนโคมไฟฟ้าตามแบบแปลนอาคารได้

**4.2 ด้านทักษะพิสัย (S)**

4.2.1 ติดตั้งและตรวจสอบประยุกต์ใช้ความรู้ในการออกแบบระบบส่องสว่างได้ถูกต้อง

**4.3 ด้านจิตพิสัย (A)**

4.3.1 ตระหนักถึงความสำคัญของการจัดเตรียมอุปกรณ์และความปลอดภัยระหว่างปฏิบัติงานได้

ยังไม่มีข้อมูล

**5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์:**

5.1 เครื่องมือวัดความส่องสว่าง (Lux Meter)

5.2 แบบแปลนอาคารและคู่มือการออกแบบระบบส่องสว่าง

5.3 เครื่องมือช่างพื้นฐาน (ไขควง, คีม, สว่านไฟฟ้า)

5.4 อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล (PPE) เช่น หมวกนิรภัย แว่นตานิรภัย รองเท้าหัวเหล็ก

**มาตรฐานงาน (Work Standard)**

การติดตั้งระบบส่องสว่างต้องเป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย และมีความปลอดภัยสูงสุดตามหลักวิชาชีพอุตสาหกรรม

**สถานการณ์งาน (Job Scenario)**

นักศึกษาระดับ ปวช. สาขาวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิค ได้รับมอบหมายให้ดำเนินการออกแบบ คำนวณ ติดตั้ง และทดสอบระบบส่องสว่างภายในอาคารให้เป็นไปตามแบบแปลนและเกณฑ์มาตรฐานความส่องสว่าง พร้อมทั้งจัดเก็บเอกสารอย่างเป็นระบบ

## 6. ความปลอดภัย/ข้อควรระวัง

⚠ ตัดกระแสไฟฟ้าทุกครั้งก่อนเริ่มปฏิบัติงานติดตั้งโคมไฟฟ้า

⚠ ตรวจสอบสภาพความพร้อมของเครื่องมือและอุปกรณ์วัดก่อนใช้งาน

⚠ ใช้อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคลตลอดเวลาขณะปฏิบัติงานบนที่สูงหรือใช้เครื่องมือไฟฟ้า

⚠ จัดเก็บเครื่องมือและทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงานให้เรียบร้อยหลังเสร็จสิ้นภารกิจ

## 7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

1. จัดเตรียมคู่มือการออกแบบ แบบแปลนอาคาร และเครื่องมือวัดความส่องสว่างให้พร้อมใช้งาน
2. คำนวณค่าความส่องสว่างและจำนวนโคมไฟฟ้าที่จำเป็นตามหลักการออกแบบระบบส่องสว่าง
3. ติดตั้งโคมไฟฟ้าเข้ากับพื้นที่จริงตามตำแหน่งที่ระบุในแบบแปลนการออกแบบ
4. ตรวจสอบและทดสอบความส่องสว่างของโคมไฟฟ้าที่ติดตั้งเสร็จแล้วเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน
5. จัดเก็บแบบแปลน เอกสารการคำนวณ และข้อมูลผลการตรวจสอบระบบส่องสว่างเข้าสู่ระบบจัดเก็บ

## 8. ใบงานสำหรับผู้เรียน

1. ตรวจสอบรายการอุปกรณ์และเครื่องมือวัดความส่องสว่างตามคู่มือ
2. คำนวณจำนวนโคมไฟฟ้าจากพื้นที่ห้องตัวอย่างตามสูตรมาตรฐานการส่องสว่าง
3. ปฏิบัติการติดตั้งโคมไฟฟ้าตามตำแหน่งในแบบแปลนอาคาร
4. วัดค่าความส่องสว่างจริงหลังติดตั้งและบันทึกผลการทดสอบ
5. จัดทำรายงานและจัดเก็บเอกสารการออกแบบเข้าสู่ระบบจัดเก็บ

## 9. ข้อผิดพลาดที่พบบ่อย

1. ลืมตัดกระแสไฟฟ้าก่อนทำการติดตั้งโคมไฟฟ้า

2. คำนวณค่าสัมประสิทธิ์การใช้ประโยชน์ (CU) หรือค่าตัวประกอบการบำรุงรักษา (LLF) ผิดพลาด

3. ติดตั้งโคมไฟฟ้าไม่ตรงกับตำแหน่งที่ระบุไว้ในแบบแปลน

4. ไม่ทำการสอบเทียบเครื่องมือวัดความส่องสว่างก่อนนำไปใช้งาน

## 10. คำถามสะท้อนคิด (Reflection)

1. นักศึกษาได้รับประโยชน์อย่างไรจากการคำนวณจำนวนโคมไฟฟ้าก่อนการติดตั้งจริง

2. ปัญหาอุปสรรคใดที่พบมากที่สุดระหว่างการติดตั้งโคมไฟฟ้าและมีวิธีแก้ไขอย่างไร

3. เหตุใดการจัดเก็บเอกสารและแบบแปลนเข้าสู่ระบบจึงมีความสำคัญต่อการปฏิบัติงานจริงในวิชาชีพ

## 11. เกณฑ์การประเมิน (Rubric)

| ด้าน | ดีมาก | ดี | พอใช้ | ต้องปรับปรุง |
|---|---|---|---|---|
| K | ระบุชื่ออุปกรณ์ อธิบายสูตรและคำนวณจำนวนโคมไฟฟ้าได้ถูกต้องครบถ้วนสมบูรณ์ | ระบุชื่ออุปกรณ์ อธิบายสูตร และคำนวณจำนวนโคมไฟฟ้าได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ | ระบุชื่ออุปกรณ์ อธิบายสูตร และคำนวณจำนวนโคมไฟฟ้าได้บางส่วนแต่ยังมีข้อผิดพลาด | ไม่สามารถระบุชื่ออุปกรณ์ อธิบายสูตร หรือคำนวณจำนวนโคมไฟฟ้าได้ถูกต้อง |
| S | ติดตั้ง ตรวจสอบ และประยุกต์ใช้ความรู้ในการออกแบบระบบส่องสว่างได้อย่างถูกต้องคล่องแคล่ว | ติดตั้งและตรวจสอบระบบส่องสว่างได้ถูกต้องตามขั้นตอนมาตรฐาน | ติดตั้งระบบส่องสว่างได้แต่ต้องมีคำแนะนำเพิ่มเติมจากผู้สอน | ไม่สามารถปฏิบัติการติดตั้งและตรวจสอบระบบส่องสว่างได้ |
| A | ตระหนักถึงความสำคัญของการจัดเตรียมอุปกรณ์ ความปลอดภัย และปฏิบัติตนด้วยความรับผิดชอบสูง | ปฏิบัติตามกฎความปลอดภัยและเห็นคุณค่าของการเตรียมความพร้อมก่อนปฏิบัติงาน | ปฏิบัติตามกฎความปลอดภัยเป็นบางครั้งเมื่อมีการตักเตือน | ไม่ใส่ใจเรื่องความปลอดภัยและขาดความรับผิดชอบในการปฏิบัติงาน |
| Ap | ประยุกต์ใช้วัสดุ คำนวณค่าความส่องสว่าง และจัดระเบียบเอกสารได้อย่างมืออาชีพ | ประยุกต์ใช้วัสดุและจัดระเบียบเอกสารผลการตรวจสอบได้ดี | ดำเนินการประยุกต์ใช้และจัดเก็บเอกสารได้ตามเกณฑ์ขั้นต่ำ | ไม่สามารถประยุกต์ใช้ความรู้หรือจัดระเบียบเอกสารได้ |

## 12. Checklist สำหรับครูผู้สอน

☐ ตรวจสอบความถูกต้องของการเตรียมอุปกรณ์และเครื่องมือวัดความส่องสว่าง

☐ ประเมินขั้นตอนการคำนวณจำนวนโคมไฟฟ้าตามแบบแปลนอาคาร

☐ สังเกตการณ์ปฏิบัติงานติดตั้งโคมไฟฟ้าและความปลอดภัยในการทำงาน

☐ ตรวจสอบผลการวัดความส่องสว่างเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน

☐ ตรวจประเมินการจัดเก็บเอกสารและแบบแปลนเข้าสู่ระบบจัดเก็บ

**13. ผลงานที่ต้องส่ง**

1. แบบคำนวณค่าความส่องสว่างและจำนวนโคมไฟฟ้า
2. ชิ้นงานการติดตั้งโคมไฟฟ้าตามแบบแปลนอาคาร
3. บันทึกผลการตรวจสอบและทดสอบความส่องสว่าง
4. เอกสารและแบบแปลนที่จัดเก็บเข้าสู่ระบบอย่างเป็นระเบียบ

| | | |
|---|---|---|
| | **ใบมอบหมายงาน ที่ 10** | หน่วยที่ 10 |
| | รหัสวิชา 20104-2023 ชื่อวิชา การส่องสว่าง | สอนครั้งที่ 10 |
| | ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ติดตั้งและตรวจสอบประยุกต์ใช้ความรู้ในการออกแบบระบบส่องสว่าง | ทฤษฎี 4 ชม.<br>ปฏิบัติ 0 ชม. |
| ชื่อเรื่อง/งาน ช่างไฟฟ้า - เลือกใช้และติดตั้งโคมไฟฟ้า | | |

**1. ผลงานหรือผลการปฏิบัติงาน:**

ผู้เรียนมีความรู้ ทักษะ และเจตคติในการติดตั้งและตรวจสอบประยุกต์ใช้ความรู้ในการออกแบบระบบส่องสว่าง พร้อมทั้งสามารถปฏิบัติงานจริงตามมาตรฐานความปลอดภัยและความถูกต้อง

**'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'**

บูรณาการกับการปฏิบัติงานระบบไฟฟ้าภายในอาคารตามมาตรฐานความปลอดภัยทางไฟฟ้า

**3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน:**

3.1 ติดตั้งโคมไฟฟ้าและตรวจสอบระบบส่องสว่างตามแบบแปลนอาคารและเกณฑ์มาตรฐาน

**4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:**

**4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)**

4.1.1 ระบุชื่ออุปกรณ์และเครื่องมือวัดความส่องสว่างตามคู่มือได้

4.1.2 อธิบายสูตรและหลักการคำนวณความส่องสว่างได้

4.1.3 คำนวณจำนวนโคมไฟฟ้าตามแบบแปลนอาคารได้

**4.2 ด้านทักษะพิสัย (S)**

4.2.1 ติดตั้งและตรวจสอบประยุกต์ใช้ความรู้ในการออกแบบระบบส่องสว่างได้ถูกต้อง

**4.3 ด้านจิตพิสัย (A)**

4.3.1 ตระหนักถึงความสำคัญของการจัดเตรียมอุปกรณ์และความปลอดภัยระหว่างปฏิบัติงานได้

**5. รายละเอียดของงาน**

มอบหมายให้ผู้เรียนปฏิบัติงานเลือกใช้และติดตั้งโคมไฟฟ้า อาศัยข้อมูลจากแบบแปลนอาคาร ทำการคำนวณจำนวนโคมไฟฟ้าตามหลักการออกแบบระบบส่องสว่าง ดำเนินการติดตั้งจริง ตรวจสอบและทดสอบความส่องสว่างเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน พร้อมทั้งจัดเก็บเอกสารและแบบแปลนเข้าสู่ระบบจัดเก็บอย่างเป็นระบบ

## 6. กำหนดเวลาส่งงาน

ภายในสัปดาห์ที่จัดการเรียนรู้ (สิ้นสุดคาบปฏิบัติการ)

## 7. แนวทางในการปฏิบัติงาน

1. ศึกษาคู่มือการออกแบบระบบส่องสว่าง แบบแปลนอาคาร และเตรียมเครื่องมือวัดความส่องสว่างให้พร้อม 2. ดำเนินการคำนวณค่าความส่องสว่างและจำนวนโคมไฟฟ้าตามสูตรและหลักการออกแบบที่ถูกต้อง 3. ติดตั้งโคมไฟฟ้าเข้ากับพื้นที่จริงตามตำแหน่งที่ระบุในแบบแปลนด้วยความปลอดภัย 4. ใช้เครื่องมือวัดความส่องสว่างเพื่อตรวจสอบและเปรียบเทียบผลกับเกณฑ์มาตรฐาน 5. จัดเก็บเอกสาร แบบแปลน และผลการตรวจสอบเข้าสู่ระบบจัดเก็บ

## 8. แหล่งค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม

คู่มือการออกแบบระบบส่องสว่าง แบบแปลนอาคารจำลอง เครื่องมือวัดความส่องสว่าง (Lux Meter) และมาตรฐานระบบแสงสว่างในอาคาร

## 9. การประเมินผล

1. ความถูกต้องในการระบุชื่ออุปกรณ์และเครื่องมือวัดความส่องสว่าง 2. ความถูกต้องของการคำนวณจำนวนโคมไฟฟ้าตามสูตรและหลักการออกแบบ 3. ทักษะและความปลอดภัยในการติดตั้งโคมไฟฟ้าเข้ากับพื้นที่จริง 4. ความแม่นยำในการตรวจสอบและทดสอบความส่องสว่างเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน 5. ความเป็นระเบียบเรียบร้อยในการจัดเก็บเอกสารและแบบแปลน

## 10. ผลงานที่ต้องส่ง

1. แบบคำนวณค่าความส่องสว่างและจำนวนโคมไฟฟ้า
2. ชิ้นงานการติดตั้งโคมไฟฟ้าตามแบบแปลนอาคาร
3. บันทึกผลการตรวจสอบและทดสอบความส่องสว่างเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน
4. เอกสารและแบบแปลนที่จัดเก็บเข้าสู่ระบบอย่างเป็นระบบ

| | | |
|---|---|---|
| | **ข้อสอบ ที่ 10** | หน่วยที่ 10 |
| | รหัสวิชา 20104-2023 ชื่อวิชา การส่องสว่าง | สอนครั้งที่ 10 |
| | งานหลัก MT4 ช่างไฟฟ้า - เลือกใช้และติดตั้งโคมไฟฟ้า | ทฤษฎี 4 ชม. ปฏิบัติ 0 ชม. |
| | งานย่อย ST10 ติดตั้งและตรวจสอบประยุกต์ใช้ความรู้ในการออกแบบระบบส่องสว่าง | จำนวน 20 ข้อ |
| ชื่อเรื่อง/งาน ช่างไฟฟ้า - เลือกใช้และติดตั้งโคมไฟฟ้า | | |

**จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย (K):**

1. ระบุชื่ออุปกรณ์และเครื่องมือวัดความส่องสว่างตามคู่มือได้

2. อธิบายสูตรและหลักการคำนวณความส่องสว่างได้

3. คำนวณจำนวนโคมไฟฟ้าตามแบบแปลนอาคารได้

**ตอนที่ 1 ข้อสอบแบบเลือกตอบ (20 ข้อ)**

**คำชี้แจง**

1. ข้อสอบแบบเลือกตอบมีจำนวน 20 ข้อ แต่ละข้อมี 4 ตัวเลือก คือ ก. ข. ค. ง.

2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมาย ✕ ลงในกระดาษคำตอบ

3. ห้ามขีดเขียนข้อความใดๆ ลงในแบบทดสอบ

**1. ข้อใดคือขั้นตอนแรกสุดที่ต้องเตรียมก่อนเริ่มดำเนินการออกแบบระบบส่องสว่าง**

ก. การตรวจสอบและทดสอบความส่องสว่าง

ข. การจัดเตรียมคู่มือการออกแบบและแบบแปลนอาคาร

ค. การจัดเก็บเอกสารเข้าสู่ระบบจัดเก็บ

ง. การติดตั้งโคมไฟฟ้าเข้ากับพื้นที่จริง

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — การจัดเตรียมคู่มือการออกแบบและแบบแปลนอาคาร

**2. เครื่องมือชนิดใดที่ใช้สำหรับตรวจสอบและวัดค่าความส่องสว่างในการปฏิบัติงาน**

ก. มัลติมิเตอร์

ข. เทอร์โมมิเตอร์

ค. ลักซ์มิเตอร์

ง. แคลมป์มิเตอร์

✓ เฉลย: ตัวเลือก ค — ลักซ์มิเตอร์

**3. ในการคำนวณระบบส่องสว่าง สิ่งใดที่ต้องนำมาใช้ร่วมกับการคำนวณหาจำนวนโคมไฟฟ้าตามหลักการออกแบบ**

ก. ประมาณการค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างทั้งหมด

ข. แผนผังระบบท่อประปาและสุขาภิบาล

ค. รายการอุปกรณ์เครื่องเสียงภายในอาคาร

ง. แบบแปลนอาคารและคู่มือการออกแบบ

✓ เฉลย: ตัวเลือก ง — แบบแปลนอาคารและคู่มือการออกแบบ

**4. ข้อใดแสดงถึงขั้นตอนการนำผลจากการคำนวณไปปฏิบัติจริงในพื้นที่**

ก. การติดตั้งโคมไฟฟ้าเข้ากับพื้นที่จริง

ข. การจัดเก็บแบบแปลนเข้าสู่ระบบ

ค. การตรวจสอบคู่มือการออกแบบ

ง. การจัดเตรียมเครื่องมือวัดความส่องสว่าง

✓ เฉลย: ตัวเลือก ก — การติดตั้งโคมไฟฟ้าเข้ากับพื้นที่จริง

**5. หลังจากติดตั้งโคมไฟฟ้าเสร็จเรียบร้อยแล้ว ขั้นตอนต่อไปที่ต้องดำเนินการคืออะไร**

ก. การตรวจสอบและทดสอบความส่องสว่างเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน

ข. การคำนวณค่าความส่องสว่างใหม่อีกรอบ

ค. การรื้อถอนโคมไฟฟ้าเพื่อตรวจสอบชิ้นส่วน

ง. การปรับเปลี่ยนแบบแปลนอาคารให้ตรงกับหน้างาน

✓ เฉลย: ตัวเลือก ก — การตรวจสอบและทดสอบความส่องสว่างเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน

**6. กิจกรรมใดถือเป็นขั้นตอนสุดท้ายของการดำเนินงานตามสาระการเรียนรู้นี้**

ก. การจัดเตรียมคู่มือการออกแบบระบบส่องสว่าง

ข. การติดตั้งโคมไฟฟ้าเข้ากับพื้นที่จริง

ค. การคำนวณค่าความส่องสว่างตามหลักการ

ง. การจัดเก็บเอกสารและแบบแปลนเข้าสู่ระบบจัดเก็บอย่างเป็นระบบ

✓ เฉลย: ตัวเลือก ง — การจัดเก็บเอกสารและแบบแปลนเข้าสู่ระบบจัดเก็บอย่างเป็นระบบ

**7. หากท่านต้องการทราบว่าพื้นที่ใช้งานมีความสว่างผ่านเกณฑ์มาตรฐานหรือไม่ ท่านต้องนำผลการวัดไปทำอะไร**

ก. ส่งมอบคู่มือคืนให้กับเจ้าของอาคาร

ข. คำนวณต้นทุนค่าไฟฟ้าของโคมไฟ

ค. เปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้

ง. บันทึกข้อมูลลงในคู่มือการออกแบบทันที

✓ เฉลย: ตัวเลือก ค — เปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้

**8. ข้อใดคือประโยชน์ของการจัดเก็บเอกสารและแบบแปลนเข้าสู่ระบบจัดเก็บอย่างเป็นระบบ**

ก. ลดขั้นตอนการคำนวณค่าความส่องสว่างหน้างาน

ข. ช่วยให้สามารถค้นหาและอ้างอิงข้อมูลได้ง่ายในอนาคต

ค. ทำให้โคมไฟฟ้ามีความสว่างเพิ่มขึ้นโดยอัตโนมัติ

ง. ช่วยลดจำนวนเครื่องมือวัดความส่องสว่าง

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — ช่วยให้สามารถค้นหาและอ้างอิงข้อมูลได้ง่ายในอนาคต

**9. ในการออกแบบระบบส่องสว่าง ข้อมูลจากข้อใดมีความสำคัญสูงสุดในการกำหนดตำแหน่งและจำนวนโคมไฟฟ้า**

ก. รายชื่อช่างผู้รับเหมาติดตั้ง

ข. แบบแปลนอาคารและผลการคำนวณ

ค. เวลาในการปฏิบัติงานของช่างไฟ

ง. ยี่ห้อและราคาของหลอดไฟ

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — แบบแปลนอาคารและผลการคำนวณ

**10. เมื่อช่างดำเนินการคำนวณค่าความส่องสว่างเสร็จแล้ว ขั้นตอนที่ควรทำต่อในทางปฏิบัติคือข้อใด**

ก. นำผลการคำนวณไปจัดเก็บเข้าแฟ้มทันทีโดยไม่ต้องติดตั้ง

ข. แก้ไขแบบแปลนอาคารให้สอดคล้องกับงบประมาณ

ค. ใช้ลักซ์มิเตอร์วัดค่าก่อนทำการติดตั้งโคมไฟทุกครั้ง

ง. นำจำนวนโคมไฟฟ้าที่ได้ไปดำเนินการติดตั้งเข้ากับพื้นที่จริง

✓ เฉลย: ตัวเลือก ง — นำจำนวนโคมไฟฟ้าที่ได้ไปดำเนินการติดตั้งเข้ากับพื้นที่จริง

**11. ข้อใดคือองค์ประกอบหลักในสาระการเรียนรู้ของการออกแบบระบบส่องสว่าง**

ก. การติดตั้ง การทดสอบ และการจัดเก็บเอกสาร

ข. การตรวจสอบเครื่องมือวัดและความส่องสว่าง

ค. คู่มือการออกแบบ แบบแปลน และการคำนวณ

ง. ถูกทุกข้อ

✓ เฉลย: ตัวเลือก ง — ถูกทุกข้อ

**12. หากผลการทดสอบความส่องสว่างพบว่าต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน ช่างควรปฏิบัติอย่างไรเป็นลำดับแรก**

ก. ตรวจสอบการติดตั้งและทบทวนการคำนวณการออกแบบ

ข. จัดเก็บเอกสารเข้าสู่ระบบจัดเก็บทันที

ค. ยกเลิกการใช้งานแบบแปลนอาคารทั้งหมด

ง. เปลี่ยนยี่ห้อเครื่องมือวัดความส่องสว่าง

✓ เฉลย: ตัวเลือก ก — ตรวจสอบการติดตั้งและทบทวนการคำนวณการออกแบบ

**13. ข้อใดกล่าวถึงหน้าที่ของเครื่องมือวัดความส่องสว่างได้ถูกต้องที่สุด**

ก. ใช้จำลองแบบแปลนอาคารสามมิติ

ข. ใช้ควบคุมการเปิดปิดของโคมไฟฟ้า

ค. ใช้วัดปริมาณแสงสว่างในพื้นที่จริงเพื่อตรวจสอบกับมาตรฐาน

ง. ใช้คำนวณจำนวนโคมไฟฟ้าอัตโนมัติ

✓ เฉลย: ตัวเลือก ค — ใช้วัดปริมาณแสงสว่างในพื้นที่จริงเพื่อตรวจสอบกับมาตรฐาน

**14. ในการเตรียมความพร้อมก่อนการออกแบบระบบส่องสว่าง ข้อใดที่ต้องใช้ดูขอบเขตและลักษณะของพื้นที่อาคาร**

ก. บันทึกผลการทดสอบแสง

ข. คู่มือการใช้เครื่องมือวัด

ค. แบบแปลนอาคาร

ง. ใบเสร็จรับเงินค่าอุปกรณ์

✓ เฉลย: ตัวเลือก ค — แบบแปลนอาคาร

**15. การคำนวณค่าความส่องสว่างและจำนวนโคมไฟฟ้าต้องอาศัยสิ่งใดเป็นหลัก**

ก. จำนวนช่างติดตั้งที่มีอยู่

ข. หลักการออกแบบระบบส่องสว่าง

ค. ขนาดของเครื่องมือวัดแสง

ง. ความพึงพอใจของผู้ใช้งานอาคาร

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — หลักการออกแบบระบบส่องสว่าง

**16. ข้อใดคือการประยุกต์ใช้ความรู้ในการติดตั้งโคมไฟฟ้าที่ถูกต้อง**

ก. ติดตั้งโคมไฟฟ้าให้สอดคล้องกับผลการคำนวณและแบบแปลน

ข. ติดตั้งเฉพาะจุดที่มองเห็นได้ง่ายโดยไม่ต้องดูแบบ

ค. ติดตั้งโคมไฟฟ้าในตำแหน่งใดก็ได้ตามสะดวก

ง. ติดตั้งโคมไฟฟ้าให้มีจำนวนน้อยกว่าผลคำนวณเพื่อประหยัดไฟ

✓ เฉลย: ตัวเลือก ก — ติดตั้งโคมไฟฟ้าให้สอดคล้องกับผลการคำนวณและแบบแปลน

**17. การจัดเก็บเอกสารและแบบแปลนในกระบวนการออกแบบระบบส่องสว่างควรมีลักษณะอย่างไร**

ก. ส่งคืนให้ผู้รับเหมาทันทีหลังติดตั้งเสร็จ

ข. กองรวมกันไว้ที่หน้างานก่อสร้าง

ค. จัดเก็บเข้าสู่ระบบจัดเก็บอย่างเป็นระบบ

ง. ทิ้งทำลายเมื่อการทดสอบแสงผ่านแล้ว

✓ เฉลย: ตัวเลือก ค — จัดเก็บเข้าสู่ระบบจัดเก็บอย่างเป็นระบบ

**18. ขั้นตอนใดทำหน้าที่เป็นแนวทางปฏิบัติในการคำนวณและออกแบบระบบส่องสว่าง**

ก. รายงานการทดสอบแสง

ข. คู่มือการออกแบบระบบส่องสว่าง

ค. เกณฑ์มาตรฐานความปลอดภัย

ง. เครื่องมือวัดความส่องสว่าง

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — คู่มือการออกแบบระบบส่องสว่าง

**19. ในการตรวจสอบและทดสอบระบบส่องสว่าง สิ่งที่ต้องนำมาใช้เทียบเคียงคือข้อใด**

ก. งบประมาณในการจัดซื้ออุปกรณ์

ข. ความต้องการส่วนตัวของผู้ใช้งาน

ค. จำนวนโคมไฟสำรองในคลัง

ง. เกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้

✓ เฉลย: ตัวเลือก ง — เกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้

**20. ข้อใดคือลำดับขั้นตอนที่ถูกต้องตามสาระการเรียนรู้ระบบส่องสว่าง**

ก. จัดเตรียมคู่มือ -> คำนวณ -> ติดตั้ง -> ตรวจสอบ -> จัดเก็บเอกสาร

ข. ติดตั้ง -> คำนวณ -> จัดเตรียมคู่มือ -> จัดเก็บ -> ตรวจสอบ

ค. คำนวณ -> จัดเตรียม -> ตรวจสอบ -> ติดตั้ง -> จัดเก็บเอกสาร

ง. ตรวจสอบ -> จัดเก็บ -> คำนวณ -> ติดตั้ง -> จัดเตรียมคู่มือ

✓ เฉลย: ตัวเลือก ก — จัดเตรียมคู่มือ -> คำนวณ -> ติดตั้ง -> ตรวจสอบ -> จัดเก็บเอกสาร

แบบประเมินผลการปฏิบัติงาน

**รหัสวิชา:** 20104-2023 **ชื่อวิชา:** การส่องสว่าง

**งานหลัก:** MT4 ช่างไฟฟ้า - เลือกใช้และติดตั้งโคมไฟฟ้า

**งานย่อย:** ST10 ติดตั้งและตรวจสอบประยุกต์ใช้ความรู้ในการออกแบบระบบส่องสว่าง

**วันที่ประเมิน:** ...../...../..... **ชื่อผู้เรียน:** .....

| ลำดับ | รายการประเมิน | 4 ดีมาก | 3 ดี | 2 พอใช้ | 1 ปรับปรุง |
|---|---|---|---|---|---|
| MT4 | ช่างไฟฟ้า - เลือกใช้และติดตั้งโคมไฟฟ้า | | | | |
| ST10 | ↳ ติดตั้งและตรวจสอบประยุกต์ใช้ความรู้ในการออกแบบระบบส่องสว่าง(1 แผน) | | | | |
| ST10.1 | จัดเตรียมคู่มือการออกแบบระบบส่องสว่าง แบบแปลนอาคาร และเครื่องมือวัดความส่องสว่างเพื่อใช้ในการปฏิบัติงาน | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| ST10.2 | คำนวณค่าความส่องสว่างและจำนวนโคมไฟฟ้าที่จำเป็นตามหลักการออกแบบระบบส่องสว่าง | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| ST10.3 | ติดตั้งโคมไฟฟ้าเข้ากับพื้นที่จริงตามตำแหน่งที่ระบุในแบบแปลนการออกแบบระบบส่องสว่าง | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| ST10.4 | ตรวจสอบและทดสอบความส่องสว่างของโคมไฟฟ้าที่ติดตั้งเสร็จแล้วเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| ST10.5 | จัดเก็บแบบแปลน เอกสารการคำนวณ และข้อมูลผลการตรวจสอบระบบส่องสว่างเข้าสู่ระบบจัดเก็บ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |

เกณฑ์การให้คะแนน (4 ระดับ)

**4 — ดีมาก**

ปฏิบัติได้อย่างถูกต้องครบถ้วน คล่องแคล่ว

**3 — ดี**

ปฏิบัติได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ มีข้อบกพร่องเล็กน้อย

**2 — พอใช้**

ปฏิบัติได้บางส่วน ต้องได้รับคำแนะนำ

**1 — ปรับปรุง**

ปฏิบัติได้น้อย ยังต้องปรับปรุง

ลงชื่อ ..... ผู้ประเมิน

(นายบัญญัติ พรมเลข)

วันที่ ...../...../.....

แบบประเมินจิตพิสัย (ด้านคุณธรรม จริยธรรม)

**รหัสวิชา:** 20104-2023 **ชื่อวิชา:** การส่องสว่าง

**งานหลัก:** MT4 ช่างไฟฟ้า - เลือกใช้และติดตั้งโคมไฟฟ้า

**งานย่อย:** ST10 ติดตั้งและตรวจสอบประยุกต์ใช้ความรู้ในการออกแบบระบบส่องสว่าง

**วันที่ประเมิน:** ...../...../..... **ชื่อผู้เรียน:** .....

| ลำดับ | จุดประสงค์ด้านจิตพิสัย | ดีเยี่ยม (5) | ดีมาก (4) | ดี (3) | พอใช้ (2) | ปรับปรุง (1) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | ตระหนักถึงความสำคัญของการจัดเตรียมอุปกรณ์และความปลอดภัยระหว่างปฏิบัติงานได้ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |

เกณฑ์ Rubric (5 ระดับ)

**ดีเยี่ยม (5)**

แสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ ริเริ่ม และเป็นแบบอย่างที่ดี

**ดีมาก (4)**

แสดงพฤติกรรมสม่ำเสมอ มีส่วนร่วมอย่างแข็งขัน

**ดี (3)**

แสดงพฤติกรรมได้ดีในส่วนใหญ่

**พอใช้ (2)**

แสดงพฤติกรรมได้บ้างแต่ต้องกระตุ้น

**ปรับปรุง (1)**

ยังไม่แสดงพฤติกรรมที่พึงประสงค์

ลงชื่อ ..... ผู้ประเมิน

(นายบัญญัติ พรมเลข)

วันที่ ...../...../.....