



หลักการทำงานของอินฟราเรดมี (INFRARED) ดังนี้

1. จัดตำแหน่ง : ในการพิมพ์ไฟล์จากโน้ตบุ๊ก ให้วางอุปกรณ์นั้น 3 ฟุตจากเครื่องพิมพ์ที่เหมาะสมกับ IR ซีรี่พอร์ต IR (หรือที่เรียกว่าโฟโตไดโอด) ตรงไปยังโฟโตไดโอดของเครื่องพิมพ์
2. ส่ง : พัลส์ของแสงอินฟราเรดจะถูกส่งไปกลับระหว่างอุปกรณ์สองตัวเพื่อขนถ่ายแฟ้มเกิดของข้อมูลที่ประกอบกันเป็นแฟ้มเกิดจะถูกสื่อสารด้วยพัลส์เปิด/ปิดของแสงอินฟราเรดโดยพัลส์จะถูกอ่าน ในรูปของรหัสไบนาร
3. รับ : โฟโตไดโอดจะรับแฟ้มเกิด ซึ่งจะถูกแปรกลับไปเป็นข้อมูลอีกครั้ง เครื่องพิมพ์หรือพีซีในด้าน รับจะประมวลผลข้อมูลที่ได้มาจากการเชื่อมต่อเครือข่ายที่ใช้สายเคเบิล
4. การขัดขวาง : ถ้ามีวัตถุมาขัดขวางลำของพัลส์ของอินฟราเรดขณะที่ข้อมูลกำลังถูกส่งสัญญาณจะถูกบล็อก อย่างไรก็ตามอุปกรณ์ด้านส่งจะรับรู้ข้อผิดพลาดและทำการส่งข้อมูลที่ขาดหายไปใหม่

แผนการสอนรายคาบ

คาบที่ 16-18 เรื่องที่สอน หลอดให้คลื่นรังสีแสง

ผู้สอนโดย นายรุ่งโรจน์ หนูขลิบ สอนแบบบรรยาย จำนวน 50 นาที/สัปดาห์

1. จุดประสงค์การสอน

1. บอกความหมายของการส่องสว่างและการนำไปใช้งานได้
2. บอกความเหมาะสมการส่องสว่างและการนำไปใช้งานได้
3. บอก ชนิด ขนาด รูปแบบ การส่องสว่างและการนำไปใช้งานได้
4. หลักการการส่องสว่างและการนำไปใช้งาน

2. รายการสอน

1. การส่องสว่างและการนำไปใช้งาน
2. การคำนวณกำลังไฟฟ้า
3. แสงสว่างสำหรับอาคารชนิดต่างๆ
4. หลักการให้แสงสว่างภายในอาคาร
5. แสงสว่างในที่ทำงาน
6. การจัดวางตำแหน่งดวงโคม
7. การออกแบบและเขียนแบบไฟฟ้าในอาคาร
8. การส่องสว่างภายนอกอาคาร
9. การออกแบบไฟฟ้าสนามกีฬากลางแจ้ง
10. ไฟส่องป้ายโฆษณา

3. วัสดุ อุปกรณ์/หนังสือที่ต้องเตรียม

- ผู้เรียนวัสดุอุปกรณ์การเรียน(เครื่องเขียน เพื่อใช้จดบันทึกเนื้อหาสาระสำคัญที่น่าสนใจ) หรือ ตำราเพื่อประกอบการฟังบรรยาย หรือค้นคว้าเพิ่มเติม
- กรณีที่ต้องการบันทึก ไว้ เพื่อนำมาเปิดทบทวนภายหลัง เพราะเวลาจำกัด ต้องมีเครื่องบันทึก สัญญาณภาพเสียง ตามเหมาะสมหรือความพร้อมแต่ละบุคคล
- ครูผู้สอนต้องเตรียม ของจริง ภาพถ่าย หรือภาพกราฟิกส์ เพื่อประกอบการบรรยาย ตามเนื้อหา

4. ลำดับชั้นการสอน/ลำดับชั้นการทำงาน

- บรรยายประกอบสไลด์

เนื้อหาเรื่อง การส่องสว่างและการนำไปใช้งาน

การส่องสว่างภายในอาคารสำนักงาน บ้านอยู่อาศัย โรงแรม โรงพยาบาล โรงเรียน สามารถประหยัดพลังงานแสงสว่างได้มากเมื่อเทียบกับการส่องสว่างในอย่างอื่น การส่องสว่างภายในอาคารมีความสำคัญสองประการ คือ การให้แสงสว่างเพื่อใช้งานได้สะดวกสบาย และ การให้แสงเพื่อให้เกิดความสวยงาม ไม่ว่าจะเป็นการส่องสว่างแบบใดก็ตามก็ต้องคำนึงถึงการประหยัดพลังงานแสงสว่างด้วยสำหรับในยุคปัจจุบันที่พลังงานไฟฟ้าเป็นสิ่งจำเป็นและหายากยิ่ง

เนื้อหาที่กล่าวถึงในบทนี้มีความประสงค์ให้ศึกษาแสงสว่างเพื่อการใช้งานแต่ละสถานที่ว่าประกอบด้วยแสงสว่างเพื่อการใช้งานแต่ละประเภทอย่างไร เพื่อจะได้นำไปประยุกต์ใช้หรือเลือกใช้เพื่อการประหยัดพลังงานอย่างถูกต้อง เพราะการประหยัดพลังงานแสงสว่างที่ถูกต้อง ต้องไม่ให้เกิดความสูญเสีย

ทางด้านอื่นด้วย เช่น ประหยัดพลังงานแล้วทำให้ธุรกิจสูญเสียวรายได้จำนวนมาก หรือประหยัดพลังงานแล้วทำให้เกิดความเสี่ยงสูงในการทำงานที่ทำให้เกิดอันตรายสูง เป็นต้น ดังนั้นเนื้อหาการประยุกต์ใช้งานในบทนี้เปรียบเสมือนการกล่าวถึงการให้แสงสว่างที่มีทั้งการให้ความส่องสว่างมากพอสำหรับการทำงาน การให้แสงสว่างเพื่อความสวยงามด้วย ดังนั้นผู้ที่จะนำไปประยุกต์ใช้เพื่อให้เกิดความประหยัดพลังงานก็ต้องพิจารณาเลือกใช้เพื่อให้เข้ากับการงานของตนเอง

การส่องสว่างภายในเพื่อให้ใช้งานได้นั้น หมายถึง ต้องให้ได้ระดับความส่องสว่างอยู่ในเกณฑ์ที่ทำงานได้โดยไม่ต้องทำให้เพ่งสายตามากเกินไป ส่วนการส่องสว่างให้เกิดความสวยงามนั้นก็ต้องอาศัยความมีศิลป์ในตัวเพื่อพิจารณาในแง่การให้แสงแบบเอฟเฟค (Effect Lighting) หรือการให้แสงแบบส่องเน้น (Accent Lighting)

ระบบการให้แสงสว่างนั้นขึ้นอยู่กับการใช้งานของห้อง ผู้อยู่ในห้อง การมองเห็น และสไตล์การตกแต่ง ระบบการให้แสงสว่างโดยพื้นฐานประกอบด้วย ระบบการให้แสงหลัก (Primary Lighting System) และระบบการให้แสงรอง (Secondary Lighting System)

ระบบการให้แสงหลัก ซึ่งหมายถึงแสงสว่างพื้นฐานที่ต้องใช้เพื่อการใช้งานซึ่งแยกออกได้เป็นระบบต่างๆดังนี้

ก) **แสงสว่างทั่วไป (General Lighting)** คือ การให้แสงกระจายทั่วไปเท่ากันทั้งบริเวณพื้นที่ใช้งาน ซึ่งใช้กับการให้แสงสว่างไม่มากเกินไป แสงสว่างดังกล่าวไม่ได้เน้นเรื่องความสวยงามมากนัก ดังนั้นการประหยัดพลังงานสามารถทำได้ในแสงสว่างทั่วไปนี้

ข) **แสงสว่างเฉพาะที่ (Localized Lighting)** คือ การให้แสงสว่างเป็นบางบริเวณเฉพาะที่ทำงานเท่านั้นเพื่อการประหยัดพลังงานไฟฟ้า โดยไม่ต้องให้สม่ำเสมอเหมือนแบบแรก เช่น การให้แสงสว่างจากฝ้าเพดานโดยติดตั้งเฉพาะเหนือโต๊ะหรือบริเวณใช้งานให้ได้ความส่องสว่างตามต้องการ การให้แสงสว่างลักษณะนี้ประหยัดกว่าแบบ ก) ข้างต้น

ค) **แสงสว่างเฉพาะที่และทั่วไป (Local Lighting + General Lighting)** คือ การให้แสงสว่างทั้งแบบทั่วไปทั้งบริเวณ และเฉพาะที่ที่ทำงาน ซึ่งมักใช้กับงานที่ต้องการความส่องสว่างสูงซึ่งไม่สามารถให้แสงแบบแสงสว่างทั่วไปได้เพราะเปลืองค่าไฟฟ้ามามาก เช่น การให้แสงสว่างจากฝ้าเพดานเพื่อส่องบริเวณทั่วไป และที่โต๊ะทำงานติดโคมตั้งโต๊ะส่องเฉพาะต่างหากเพื่อให้ได้ความส่องสว่างสูงมากตามความต้องการของงาน

ระบบการให้แสงสว่างหลัก คือ การออกแบบระบบแสงสว่างให้มีความส่องสว่างเพียงพอตามมาตรฐานเพื่อการใช้งานในแต่ละพื้นที่นั้นๆ

ระบบการให้แสงรอง หมายถึงการให้แสงนอกเหนือจากการให้แสงหลักเพื่อให้เกิดความสวยงามเพื่อความสบายตา ซึ่งแยกออกได้ดังนี้

ก) **แสงสว่างแบบส่องเน้น (Accent Lighting)** เป็นการให้แสงแบบส่องเน้นที่วัตถุใดวัตถุหนึ่งเพื่อให้เกิดความสนใจ โดยทั่วไปแสงประเภทนี้ได้มาจากแสงสปอต

ข) **แสงสว่างแบบเอฟเฟค (Effect Lighting)** หมายถึงแสงเพื่อสร้างบรรยากาศที่น่าสนใจ แต่ไม่ได้ส่องเน้นวัตถุเพื่อเรียกร้องความสนใจ เช่น โคมที่ติดตั้งที่เพดานเพื่อสร้างรูปแบบของแสงที่กำพวง เป็นต้น

ค) **แสงสว่างตกแต่ง (Decorative Lighting)** เป็นแสงที่ได้จากโคมหรือหลอดที่สวยงามเพื่อสร้างจุดสนใจในการตกแต่งภายใน

ง) **แสงสว่างงานสถาปัตยกรรม (Architectural Lighting)** บางทีก็เรียก Structural Lighting ให้แสงสว่างเพื่อให้สัมพันธ์กับงานทางด้านสถาปัตยกรรม เช่น การให้แสงไฟจากหลัง การให้แสงจากบังตา หรือการให้แสงจากที่ซ่อนหลอด

จ) **แสงสว่างตามอารมณ์ (Mood Lighting)** แสงสว่างประเภทนี้ไม่ใช่เทคนิคการให้แสงพิเศษแต่อย่างใด แต่อาศัยการใช้สวิตช์หรือตัวหรี่ไฟเพื่อสร้างบรรยากาศของแสงให้ได้ระดับความส่องสว่างตามการใช้งานที่ต้องการ

ระบบการให้แสงสว่างรอง คือ การออกแบบให้มีแสงสว่างให้เกิดความสวยงาม หรือนั้นเพื่อให้เกิดความสนใจ สบายตา และอารมณ์

ระบบการให้แสงสว่างหลัก หมายถึงการให้แสงสว่างให้เพียงพอเพื่อการใช้งาน เช่น ห้องทำงานต้องให้ความสว่างที่โต๊ะทำงานให้มีความส่องสว่างอย่างน้อยไม่น้อยกว่า 500 ลักซ์ เป็นต้น เมื่อได้ความส่องสว่างที่โต๊ะทำงานแล้วบริเวณที่เหลือ เช่นการส่องสว่างที่ฝ้าเพดานเพื่อให้เกิดวงแสงหรือรูปแบบของแสง หรือการส่องสว่างเน้นที่ต้นไม้ที่ปลูกในกระถางภายในห้องก็เป็นแสงสว่างรอง คือ เป็นการให้แสงเพื่อความสวยงาม เป็นต้น

การให้แสงสว่างที่ดี ควรมีทั้งระบบการให้แสงสว่างหลักและแสงสว่างรอง

การส่องสว่างในบ้านอยู่อาศัย อพาร์ทเมนต์ และ โรงแรม

การส่องสว่างภายในบ้านอยู่อาศัย อพาร์ตเมนต์ และโรงแรม ไม่จำเป็นต้องให้มีแสงสว่างสม่ำเสมอ การให้แสงสว่างต้องระวังในเรื่องของความสวยงามประกอบด้วย เพราะบางครั้งการเน้นในเรื่องของการประหยัดพลังงานอาจทำให้เกิดการสูญเสียในเรื่องของความสวยงามด้วย

การเน้นทางด้าน การประหยัดพลังงานมากเกินไป

อาจทำให้เกิดการสูญเสียในเรื่องความสวยงาม

การส่องสว่างภายในบ้านอยู่อาศัย อพาร์ตเมนต์ และโรงแรมควรให้แสงแบบอบอุ่น ดังนั้นส่วนใหญ่มักใช้แสงสีเหลืองจากหลอดอินแคนเดสเซนต์ ฮาโลเจน หรือหลอดคอมแพคท์แบบวอร์มไวท์ (Warm White) เพราะมีสีเหลืองคล้ายกัน

หลอดคอมแพคท์ฟลูออเรสเซนต์ ถือว่าเป็นหลอดประหยัดพลังงานแสงสว่างแทนหลอดอินแคนเดสเซนต์ หรือฮาโลเจนได้ แต่อาจต้องระวังคือ หลอดคอมแพคท์ไม่สามารถทำเป็นไฟส่องเน้นได้ดีเหมือนหลอดอินแคนเดสเซนต์ เพราะแหล่งกำเนิดแสงมีขนาดใหญ่

กรณีที่เป็นทางเดินหรือใช้ภายนอกซึ่งต้องมีการเปิดไฟส่องสว่างทิ้งไว้ทั้งคืนก็ควรใช้หลอดคอมแพคท์ฟลูออเรสเซนต์หรือฟลูออเรสเซนต์ เพราะอายุการใช้งานนานกว่าหลอดมีไส้ถึง 4-8 เท่า

แสงจากหลอดที่ให้แสงสีเหลืองอุ่นสำหรับบ้าน และ โรงแรม

ความส่องสว่างโดยทั่วไปที่ใช้ในบ้านอยู่อาศัย อพาร์ตเมนต์ และ โรงแรมใช้ประมาณ 100-200 ลักซ์สำหรับพื้นที่ทั่วไป

ความส่องสว่างสำหรับพื้นที่ทั่วไปใช้ 100-200 ลักซ์

ความส่องสว่างพื้นที่ต่างๆในบ้านอยู่อาศัยและพื้นที่ข้างเคียงกำหนดไว้เพื่อใช้เป็นแนวทางในการให้แสงสว่างดังแสดงในตาราง และ ความสัมพันธ์ระหว่างความส่องสว่างในพื้นที่ทำงาน และ พื้นที่ข้างเคียงได้กำหนดไว้ในตาราง

ตาราง ความส่องสว่างในพื้นที่ใช้งานต่างๆในบ้านอยู่อาศัย

พื้นที่ต่างๆ	ความส่องสว่างที่พื้นที่(ลักซ์)	ความส่องสว่างรอบข้าง(ลักซ์)
ทางเข้า	150/500	60/100
ห้องครัว	500/750	250/350
ห้องรับประทานอาหาร	300	100
ห้องนั่งเล่น	60/300	60
ห้องทำงาน	300	150
ห้องน้ำ	500	200
ห้องน้ำแขก	250	100
ห้องเปลี่ยนเสื้อผ้า	500	200
ห้องนอนใหญ่	300/500	100/150
ห้องนอนเด็ก	300	150
ทางเดิน	150	50
บันได	200	60
ถนนทางเข้าบ้าน	300	100

ตาราง ความสมดุลระหว่างความส่องสว่างของพื้นที่ใช้งานและข้างเคียง

รายการ	ค่าที่ต้องการ	ค่าต่ำสุด
พื้นที่ติดกับพื้นที่ใช้งาน	1/3 ของพื้นที่ใช้งาน	1/5 ของพื้นที่ใช้งาน
พื้นที่รอบข้าง	1/5 ของพื้นที่ใช้งาน	1/10 ของพื้นที่ใช้งาน

เทคนิคการให้แสงสว่างในบ้าน อพาร์ทเมนต์ โรงแรมในพื้นที่ต่างๆเพื่อการประหยัดพลังงานสามารถสรุปได้ดังนี้

- ก) การใช้โคมไฟส่องลง
- ข) การให้แสงสว่างจากไฟหลิบ
- ค) การให้แสงสว่างในห้องน้ำ
- ง) การให้แสงสว่างในห้องครัว
- จ) การให้แสงในห้องนอน
- ฉ) การให้แสงสว่างทางเดิน

ตาราง ความส่องสว่างสำหรับสินค้าในห้างสรรพสินค้าสัมพันธ์กับคุณภาพแสง

รายละเอียด	ลักซ์	องศาเคลวิน
อาหารกระป๋อง	500	3000/5000
เนื้อ	300	3000
ปลา	500	4000
ขนม	500	3000/3300
ผลไม้	500	3000
ดอกไม้	750	4000
เครื่องเขียน	500	3000
เฟอร์นิเจอร์	500	3000
เครื่องครัว	500	3000/5000
เครื่องกีฬา	600	3000/4000
ของเล่น	500	3000/4000
ยา	300/500	3000/4000
เครื่องสำอาง	500	3000/4000
ซูเปอร์มาร์เก็ต	500	3000
พรม	700	3000
เครื่องหนัง	500	3000
ผ้า	500	3300
รถยนต์	1000	4000
เครื่องตกแต่งบ้าน	200	2600
พื้นที่ทางเดิน	50	2600/4000
ที่จอดรถ	50	2600
สวน	50/150	4000
บริเวณขนถ่ายสินค้า	150	2600/4000

ตาราง กำลังไฟฟ้าสำหรับความสูงฝ้า 4 เมตร ที่ 500 ลักซ์

แสงสว่างเนื่องจากชนิดหลอดต่างๆ	วัตต์ต่อตารางเมตร	
อินแคนเดสเซนต์	- ไฟส่องโดยตรง	55
	- ไฟส่องโดยทางอ้อม	110
ฟลูออเรสเซนต์	- ไฟส่องโดยตรง	18
	- ไฟส่องโดยทางอ้อม	36
เมทัลฮาไลด์	- ไฟส่องโดยตรง	13
	- ไฟส่องโดยทางอ้อม	26

ตาราง ความส่องสว่าง(ลักซ์)ที่ผู้แสดงเทียบกับสภาพถนนด้านหน้า

ชนิดถนน	ใจกลางเมือง	ตัวเมือง	ต่างจังหวัด
ถนนย่อย	300/700	200/500	150/300
ถนนสำคัญ	700/1000	500/750	400/600
ถนนใหญ่	1000/7000	750/5000	600/1000

ตาราง ความส่องสว่างทั่วไปในห้างสรรพสินค้า

รายละเอียด	ความส่องสว่าง(ลักซ์) ร้านค้าในห้างสรรพสินค้า	ความส่องสว่าง(ลักซ์) ร้านค้าในที่อื่นๆ
แสงสว่างทั่วไปในร้านค้า	500-1000	300-500
ส่องเน้นในร้านค้า	1500-3000	750-1500
แสงสว่างทั่วไปในตู้กระจก	1000-2000	500-1000
ส่องเน้นในตู้กระจก	5000-10000	3000-5000

=====