

การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานไฟฟ้าในอาคารเรียน  
คณะเศรษฐศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

อาจารย์ พิรัส พัชรเศวต  
สถ.บ. เกียรตินิยม (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย)  
M.Arch. (U. of Michigan)

# การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานไฟฟ้าในอาคารเรียน คณะเศรษฐศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

อาจารย์ พีรวัส พัทธเศวต

## บทคัดย่อ

บทความนี้เป็นการสรุปสาระสำคัญจากการศึกษาการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานไฟฟ้าในอาคารเรียนคณะเศรษฐศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยการสำรวจภาคสนาม รวบรวมข้อมูลทางกายภาพ ตลอดจนการใช้พลังงานในด้านต่างๆ ทั้งการจัดวางผัง การใช้งานอาคาร เปลือกอาคาร ระบบปรับอากาศ ระบบไฟฟ้าแสงสว่างฯลฯ จากนั้นจึงประมวลผลเพื่อกำหนดแนวทางในการปรับปรุงอาคาร เพื่อลดปริมาณการใช้พลังงาน และเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้สอยอาคารในอนาคต

## บทนำ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยเป็นมหาวิทยาลัยที่มีการพัฒนาศักยภาพทางวิชาการทุกสาขาอย่างต่อเนื่อง โดยมีภาควิชาารวมกันทั้งสิ้น 138 ภาควิชา ทำการสอนอยู่ใน 18 คณะ วิทยาลัย 4 แห่ง และสถาบันวิจัย 11 แห่ง ตั้งกระจายอยู่ในบริเวณโดยรอบพื้นที่ของมหาวิทยาลัยจากการสำรวจและแบ่งเขตพื้นที่การศึกษาของมหาวิทยาลัยเมื่อปี พ.ศ.2533 ได้แบ่งเขตพื้นที่การศึกษาออกเป็น 12 เขตพื้นที่ เขตการศึกษาทั้งหมดมีอาคารรวมกันทั้งสิ้น 184 อาคาร ประกอบด้วยอาคารเรียน อาคารปฏิบัติการ อาคารบริหาร ซึ่งอาคารเหล่านี้ส่วนใหญ่เป็นอาคารที่มีอายุการใช้งานไม่ต่ำกว่า 10 ปีขึ้นไป มีการปรับปรุงการใช้งานมาโดยตลอดอย่างต่อเนื่อง ประกอบกับการที่อาคารนั้นได้ถูกออกแบบเริ่มต้นให้ใช้ระบบธรรมชาติ (passive climatic concern) เป็นหลัก ดังนั้นจึงอาจไม่เป็นการเหมาะสมในการเพิ่มเติมระบบเครื่องกลให้แก่อาคารโดยไม่คำนึงถึงประสิทธิภาพของอาคาร รวมถึงการใช้พื้นที่ของอาคารที่ไม่ส่งเสริมการประหยัดพลังงาน เช่น การใช้ห้องเรียนในตำแหน่งที่ได้มีการถ่ายเทความร้อนสูงในช่วงเวลาบ่าย เป็นต้น ดังนั้นการศึกษานี้จะเป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลเบื้องต้น ในเรื่องการใช้พื้นที่อาคาร และเปลือกอาคาร เพื่อใช้เป็นข้อมูลประกอบการพิจารณาแนวทางการปรับปรุงอาคารเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการประหยัดพลังงาน

อาคารคณะเศรษฐศาสตร์ เป็นอาคารสูง 5 ชั้น การใช้งานอาคารมีหลายแบบ ได้แก่ ห้องเรียน ห้องเรียนรวม ห้องปฏิบัติการ ห้องสมุด ห้องพักอาจารย์ และห้องประชุม การใช้พลังงานในอาคารหลังนี้ ประกอบไปด้วย ระบบปรับอากาศ ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง และระบบอาคารทั่วไป เนื่องจากช่องแสงของอาคารไม่เพียงพอต่อการนำแสงธรรมชาติเข้ามาใช้ทำให้การใช้พลังงานสำหรับไฟฟ้าแสงสว่างค่อนข้างสูงรวมถึงระบบปรับอากาศที่มีอายุการใช้งานมานานทำให้ประสิทธิภาพของเครื่องค่อนข้างต่ำกว่าที่ควรจะเป็น (EER) ซึ่งทั้งสองระบบนี้ถือว่าเป็นระบบหลักในอาคาร คิดเป็นร้อยละ 85 ถึง 90 ของปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าของทั้งอาคาร ดังนั้นการศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อเสนอแนวทางการปรับปรุงการใช้พลังงานไฟฟ้าของอาคารคณะเศรษฐศาสตร์และเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานโดยการปรับปรุงนี้จะเน้นไปที่พฤติกรรมการใช้อาคารการจัดวางผังการใช้งานอาคาร เปลือกอาคาร และ ระบบช่องแสง ซึ่งหากแนวทางนี้บรรลุผลก็จะส่งผลให้ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้ารวมของอาคารลดลงได้และประสิทธิภาพอาคารเพิ่มสูงขึ้นอีกด้วย

### วัตถุประสงค์

1. เพื่อหาแนวทางการปรับปรุงอาคาร ในการลดภาระการทำความเย็น
2. เพื่อหาแนวทางการปรับปรุงอาคาร ในการลดการใช้ไฟฟ้าแสงสว่าง
3. เพื่อหาแนวทางการปรับปรุงระบบวิศวกรรมให้มีประสิทธิภาพสูงสุดในการประหยัดพลังงาน
4. เพื่อหาแนวทางการปรับปรุงอาคารในส่วนที่ชำรุดทรุดโทรมให้เหมาะสมกับการประหยัดพลังงาน
5. เพื่อหาแนวทางการปรับปรุงอาคารในส่วนการจัดผังใช้งานภายในอาคารให้เหมาะสมกับการประหยัดพลังงาน

# การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานไฟฟ้าในอาคารเรียน คณะเศรษฐศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

อาจารย์ พีรวัส พันธ์เศวต

6. เพื่อหาแนวทางและรูปแบบทางเลือกในการปรับปรุงอาคารที่เหมาะสมที่สุดในการลดการใช้พลังงานในอาคารเรียน คณะเศรษฐศาสตร์

## ขอบเขตการวิจัย

1. ศึกษาประเภทของวัสดุเปลือกอาคารที่มีผลต่อการเพิ่มหรือ ลดภาระการทำความเย็นแก่อาคาร คือ
  - 1.1 ประเภทของวัสดุผนังทึบ (ผนัง หลังคา และกันสาด)
  - 1.2 ประเภทของวัสดุผนังโปร่งแสง หรือ ช่องเปิดหน้าต่าง
2. ศึกษาระบบของเปิดของอาคาร ระบบหน้าต่าง และอุปกรณ์บังแดดที่มีผลต่อระดับแสงธรรมชาติที่เข้าสู่อาคาร
3. ศึกษาสภาพปัจจุบันของระบบวิศวกรรมประกอบอาคาร คือระบบเครื่องกลปรับอากาศ ระบบไฟฟ้า ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง และระบบสุขาภิบาล
4. ศึกษาสภาพอาคารปัจจุบันในส่วนภายนอกอาคาร และส่วนบริการที่มีสภาพชำรุดทรุดโทรม คือ หลังคาและชั้นดาดฟ้าบันได และทางเดิน รวมถึงห้องน้ำส่วนกลาง
5. ศึกษาสภาพการจัด และรูปแบบของการวางผังการใช้งานภายในอาคารที่มีผลต่อการทำความเย็น และการนำแสงธรรมชาติเข้าสู่อาคาร
6. ประมวลและหาแนวทางในการกำหนดรูปแบบอาคารจากผลการศึกษาทั้งจากการรวบรวมวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูล และการศึกษาจากการปฏิบัติการภาคสนามเพื่อให้ได้อาคารที่มีประสิทธิภาพเหมาะสมในการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ

## สมมุติฐานการวิจัย

ในการศึกษาการออกแบบเพื่อประหยัดพลังงาน โดยศึกษาจากอิทธิพลของตัวแปรต่าง ๆ เพื่อหาแนวทางที่เหมาะสมในการออกแบบ กำหนดสมมุติฐานการวิจัย คือ

1. ผนัง หลังคา และกันสาดซึ่งเป็นส่วนของอาคารที่มีค่าการถ่ายเทความร้อนสูง ดังนั้นจึงควรเพิ่มฉนวนหรือวัสดุกันความร้อน เพื่อลดการถ่ายเทความร้อน
2. ระดับความส่องสว่างภายในอาคาร อยู่ในระดับที่ไม่เพียงพอต่อการใช้งาน เนื่องจากการจัดพื้นที่ภายในอาคารที่ไม่เหมาะสม การใช้วัสดุที่มีค่าการสะท้อนแสงต่ำและการที่มีกันสาดยื่นยาว ดังนั้นการจัดพื้นที่ภายในและเลือกใช้วัสดุที่มีค่าการสะท้อนแสงสูงรวมถึงการเพิ่มระดับแสงสว่างที่เข้ามาจากภายนอกอาคาร โดยการเพิ่มอุปกรณ์สะท้อนแสง จะมีผลทำให้ระดับความส่องสว่างภายในอาคารเพียงพอต่อการใช้งาน
3. การปรับปรุงระบบวิศวกรรมอาคาร ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นโดยการจัดเลือก ระบบใหม่และ การติดตั้งที่เหมาะสมจะช่วยให้การใช้พลังงานในอาคารลดลง
4. การปรับปรุงสภาพทั่วไปของอาคาร ที่จะสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานภายในอาคารได้ เช่น การปรับปรุงสภาพภูมิสถาปัตยกรรมโดยรอบอาคาร เช่น การจัดวางตำแหน่งของต้นไม้เพื่อปรับแต่งสภาพแวดล้อม และช่วยกรองรังสีแสงอาทิตย์ เป็นต้น

## ระเบียบวิธีวิจัย

การศึกษาและวิจัยนี้ จะใช้การสำรวจข้อมูลจากการสำรวจภาคสนาม ประกอบการคำนวณ เพื่อนำผลการวิเคราะห์ไปใช้เป็นแนวทางในการออกแบบเพื่อการประหยัดพลังงาน

## ศึกษาสภาพทางกายภาพทั่วไปของอาคาร

### 1. ศึกษาสภาพอาคารทางกายภาพ

ในปัจจุบันว่ามีส่วนใดที่มีผลต่อการใช้พลังงานภายในอาคาร แบ่งเป็น

- 1.1 สภาพรูปดานภายนอกอาคาร
- 1.2 สภาพกันสาดและหลังคาของอาคาร
- 1.3 สภาพโถงบันได
- 1.4 สภาพของห้องน้ำส่วนกลาง
- 1.5 สภาพภูมิสถาปัตยกรรมโดยรอบอาคาร

### 2. ศึกษาลักษณะการใช้งานภายในของอาคาร โดยเก็บข้อมูลในด้าน

- 2.1 การใช้และการแบ่งสัดส่วนของพื้นที่ทำงาน
- 2.2 ลักษณะกิจกรรมการทำงานของพนักงานภายในที่เกี่ยวข้องกับพื้นที่ใช้งาน

## ศึกษาการใช้พลังงานของอาคาร

### 1. ศึกษาและเก็บข้อมูลการถ่ายเทความร้อนของวัสดุเปลือกอาคาร โดยแบ่งเป็น

- 1.1 การถ่ายเทความร้อนผ่านผนังและกันสาด
- 1.2 การถ่ายเทความร้อนผ่านหลังคา

### 2. ศึกษาระดับความส่องสว่างภายในอาคาร โดยมีวิธีดังนี้ คือ

- 2.1 เก็บข้อมูลระดับแสงสว่างรวมคือแสงสว่างจากดวงอาทิตย์และแสงไฟฟ้า
- 2.2 เก็บข้อมูลระดับแสงสว่างจากดวงอาทิตย์เพียงอย่างเดียว

### 3. ศึกษาแบบวิศวกรรมอาคารในด้านความเสื่อมของระบบประสิทธิภาพการ ใช้งาน ที่มีผลต่อการเพิ่มประสิทธิภาพการประหยัดพลังงาน โดยสำรวจสภาพ ปัจจุบันของระบบต่างๆ ดังนี้

- 3.1 ระบบปรับอากาศ
- 3.2 ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง

## การวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูล

### 1. นำข้อมูลที่ได้อาวิเคราะห์เพื่อหาแนวทางการปรับปรุง โดย

- 1.1 นำข้อมูลที่ได้อาวิเคราะห์ และคำนวณหาค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของผนัง (OTTV) และหลังคา (RTTV) เพื่อหาข้อสรุปแนวทางในการเลือกวัสดุฉนวนรวมถึงการปรับปรุง เปลือกอาคาร

- 1.2 นำข้อมูลที่ได้อาคำนวณหาระดับความส่องสว่างที่เป็นจริง โดยใช้วิธี Lume Method และ Daylight Factor เทียบกับระดับความส่องสว่างที่ควรจะเป็นตามมาตรฐานของกรมส่งเสริมและอนุรักษ์พลังงาน เพื่อใช้เป็นแนว

# การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานไฟฟ้าในอาคารเรียน คณะเศรษฐศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

อาจารย์ พิรัส พัชรเศวต

ทาง ในการปรับปรุงระบบไฟฟ้าแสงสว่างและระบบช่องเปิดสำหรับการนำแสงธรรมชาติเข้าสู่อาคารที่เหมาะสม

1.3 นำข้อมูลที่ได้มาสรุปและวิเคราะห์เพื่อหาแนวทางในการเลือกกระบวนการที่เหมาะสมสำหรับการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานแก่อาคาร

1.4 นำข้อมูลที่ได้มาสรุปและวิเคราะห์เพื่อนำไปเป็นแนวทางในการปรับปรุงสภาพอาคาร และสภาพแวดล้อมอาคารให้เหมาะสมกับการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานภายในอาคาร

2. การประเมินและสังเคราะห์ข้อมูล โดยการเปรียบเทียบข้อดีและข้อเสียของทางเลือกต่างๆ จากข้อสรุปการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อใช้ในการหาแนวทางการปรับปรุงและการออกแบบอาคารประหยัดพลังงาน

## ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

การวิจัยนี้มีจุดประสงค์หลักก็คือ การสรุปนำผลที่ได้จากการเก็บข้อมูลและการวิเคราะห์ประเมินผลเพื่อนำไปสู่บทสรุปในการหาแนวทางการปรับปรุงอาคารเพื่อการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงาน แบ่งได้เป็นหัวข้อดังนี้

1. การใช้พลังงานของอาคารจากระบบปรับอากาศ
2. การใช้พลังงานของอาคารจากระบบไฟฟ้าแสงสว่าง
3. การใช้พลังงานของอาคารจากระบบวิศวกรรมต่างๆ
4. เพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของผู้ใช้อาคารจากแนวทางการปรับปรุงสถานะแวดล้อมภายในและภายนอกอาคาร

## ขั้นตอนการวิจัย

การศึกษาสภาพทั่วไปของอาคารเรียนคณะเศรษฐศาสตร์เพื่อการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานไฟฟ้าของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยนี้ อาจแบ่งได้เป็น 3 ส่วนใหญ่คือ

1. การศึกษาสภาพอาคารทางกายภาพ
2. การศึกษาสภาพของการถ่ายเทความร้อนผ่านเปลือกอาคาร
  - 2.1 การถ่ายเทความร้อนผ่านผนังและช่องเปิด
  - 2.2 การถ่ายเทความร้อนผ่านหลังคา
3. การศึกษาระดับความส่องสว่างภายในอาคาร แบ่งเป็น
  - 3.1 ระดับความส่องสว่างจากแสงธรรมชาติ
  - 3.2 ระดับความส่องสว่างจากแสงประดิษฐ์
  - 3.3 ระดับความส่องสว่างรวมจากแสงธรรมชาติและแสงประดิษฐ์

## ผลสรุปการวิจัย

### 1. สภาพอาคารทางกายภาพ

1.1 อาคารเรียนคณะเศรษฐศาสตร์เป็นอาคาร 5 ชั้น มีความยาวรวมประมาณ 96 เมตร และความกว้างประมาณ 25 เมตร ตัวอาคารวางตามแนวทิศตะวันออก และทิศตะวันตก ซึ่งมีผลทำให้แสงอาทิตย์ หรือความร้อน เข้าสู่อาคารได้ค่อนข้างจะน้อย รวมถึงการที่อาคารนี้มีอุปกรณ์บังแดดเป็นแบบ

ลิ่งไข่ (Egg - Crate) ทำให้การป้องกันแสงอาทิตย์โดยตรงนั้นค่อนข้างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้สภาพแวดล้อมอาคาร มีต้นไม้ปกคลุมในตำแหน่งที่เหมาะสม จัดเป็นองค์ประกอบที่ช่วยในการกรองแสงอาทิตย์อีกอย่างหนึ่ง

1.2 อาคารชั้นล่างแบ่งออกเป็น 3 ส่วนใหญ่ๆ ประกอบด้วย ห้องทำงานในส่วนบริหาร ส่วนอ่านหนังสือ และส่วนที่นั่งของนิสิตซึ่งเป็นส่วนที่เปิดโล่งอาคารในชั้นอื่น ๆ คือ ในชั้นที่ 2 ถึง ชั้นที่ 5 นั้น การแบ่งการใช้งานโดยรวมคืออาคารทางทิศตะวันตกจัดเป็นส่วนห้องเรียนหรือห้องประชุม ส่วนอาคารทางทิศตะวันออกจะเป็นห้องพักอาจารย์ หรือส่วนบริการโดยจะมีส่วนโถงบันได และห้องน้ำ เป็นส่วนเชื่อมแต่ละส่วนเข้าด้วยกัน

1.3 อาคารนี้เป็นอาคารที่มีอายุการใช้งานนาน สภาพทางกายภาพทั่วไปจัดอยู่ในลักษณะที่ดี มีเฉพาะในบางส่วนเท่านั้นที่มีลักษณะทรุดโทรม เช่น ส่วนโถงชั้นล่างของนิสิต เป็นต้น มีการระบายอากาศพอสมควรในส่วนที่จำเป็น เช่น ห้องน้ำ บันได

1.4 อาคารนี้ใช้เครื่องปรับอากาศเกือบทุกส่วนของอาคารเว้นแต่ในส่วนโถงกลางบันได และห้องน้ำเท่านั้น ซึ่งอาคารนี้เดิมอาจไม่ได้ออกแบบมาเพื่อการติดตั้งเครื่องปรับอากาศ เห็นได้จากการที่มีระดับเพดานค่อนข้างสูง ทำให้เมื่อต้องการติดตั้งเครื่องปรับอากาศนั้น จำเป็นต้องลดระดับเพดานลง ในกรณีนี้จะเป็นผลสืบเนื่องทำให้ระดับแสงธรรมชาติเข้าสู่ส่วนกลางของอาคารได้น้อยลง และใช้ระบบไฟฟ้าแสงสว่างมากขึ้นด้วย

## 2. สภาพของการถ่ายเทความร้อนผ่านเปลือกอาคาร

2.1 การถ่ายเทความร้อนผ่านผนังและช่องเปิด วัสดุผนังทั่วไปโดยรอบอาคารเป็นผนังก่ออิฐครึ่งแผ่นฉาบปูนทั้งสองด้าน มีค่า U-value เท่ากับ 3.07 วัตต์ต่อตารางเมตร มีบางส่วนเช่นบริเวณบันได หรือส่วนอุปกรณ์บังแดดที่เป็นคอนกรีต ซึ่งมีค่า U-value ประมาณ 4.30 วัตต์ต่อตารางเมตร ส่วนเสาและคานเป็นคอนกรีตทั้งหมด ในส่วนของช่องเปิด หรือหน้าต่างใช้กระจกใสหนา 6 ม.ม. ซึ่งมีอุปกรณ์บังแดด มีค่า U-value 5.88 วัตต์ต่อตารางเมตร มีค่าสัมประสิทธิ์การบังเงา 1 (กระจก) เท่ากับ 0.96 และสัมประสิทธิ์การบังเงา 2 (อุปกรณ์บังแดด) เท่ากับ 0.89 ในทิศเหนือ 0.65 ในทิศใต้ 0.75 ในทิศตะวันออก และ 0.77 ในทิศตะวันตก

2.2 ค่าการถ่ายเทความร้อนรวม (OTTV) ของผนังอาคารเรียนหลังนี้มีค่าเท่ากับ 61.45 วัตต์ต่อตารางเมตร ซึ่งเกินค่าที่กฎหมายกำหนด คือ 55 วัตต์ต่อตารางเมตรสำหรับอาคารเก่าไป 6.45 วัตต์ต่อตารางเมตร แนวทางการปรับปรุงผนังอาจทำได้หลายวิธี เช่น การเปลี่ยนชนิดของกระจกจากใสเป็นสีชา การเพิ่มวัสดุฉนวนให้แก่อาคาร แต่การปรับปรุงเหล่านี้ต้องคำนึงถึงการคืนทุนด้วย

2.3 ค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของหลังคา (RTTV) มีค่าเท่ากับ 35.77 วัตต์ต่อตารางเมตร ซึ่งเกินจากที่กฎหมายกำหนดไว้ 25 วัตต์ต่อตารางเมตร

# การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานไฟฟ้าในอาคารเรียน คณะเศรษฐศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

อาจารย์ พิรัส พัชรเศวต

ไปถึง 10.77 วัตต์ต่อตารางเมตร การเพิ่มฉนวนกันความร้อน เช่น แผ่นยิป-  
ซัมบอร์ดหนา 12 ม.ม. และช่องว่างอากาศ จากการคำนวณสามารถลดค่า  
การถ่ายเทความร้อนรวมของหลังคาไปได้ถึง 12 วัตต์ต่อตารางเมตร  
(สามารถดูได้จากรายละเอียดการคำนวณค่า OTTV และ RTTV)

### 3. สภาพของระดับความส่องสว่างภายในอาคาร

3.1 การวัดระดับความส่องสว่างของแสงธรรมชาติ ทำการวัดในวันที่ 25  
กุมภาพันธ์ 2542 ผลการวัดพบว่า ระดับของแสงธรรมชาตินั้นเข้าสู่พื้นที่  
ภายในได้ค่อนข้างน้อย คือระดับของแสงที่เพียงพอจะเข้ามาได้เพียง  
ประมาณ 1.50 เมตรจากช่องเปิดเท่านั้น ซึ่งถือว่าน้อยมากจะมีส่วนที่มีแสง  
สว่างเข้ามาอีกก็คือ ส่วนโถงเอนกประสงค์ในชั้นล่างโดยเฉพาะอย่างยิ่งใน  
ส่วนทางเดินกลางระหว่างห้องเรียนนั้น จำเป็นต้องอาศัยแสงไฟฟ้าทั้งสิ้น

3.2 ระดับความส่องสว่างของแสงประดิษฐ์นั้น โดยทั่วไปในอาคาร ถือว่า  
เพียงพอโดยถือเอาระดับความส่องสว่างเฉลี่ยมาตรฐาน คือ 300 ลักซ์ซึ่ง  
จะดูได้จาก ตารางแสดงค่าระดับความส่องสว่างเฉลี่ยจากแสงประดิษฐ์ของ  
พื้นที่ใช้งานในอาคารเรียนคณะเศรษฐศาสตร์ แต่ในบางส่วนของอาคาร เช่น  
ห้องพักอาจารย์อาจเพิ่มระดับความส่องสว่างได้จากการเลือกใช้วัสดุที่มี  
ค่าการสะท้อนแสงสูง หรือสีอ่อนแทน วัสดุที่สะท้อนแสงน้อย เช่น ไม้  
เป็นต้น



ภาพที่ 1  
บริเวณทางเดิน  
ที่มีระดับแสงธรรมชาติต่ำ

3.3 เมื่อวัดระดับความส่องสว่างโดยรวมของอาคาร (แสงธรรมชาติและแสงประดิษฐ์) พบว่าระดับความส่องสว่างทั่วไปอยู่ในระดับที่เพียงพอแต่บนพื้นฐานของการใช้แสงประดิษฐ์เกือบตลอดเวลา และในทุกพื้นที่ซึ่งค่อนข้างจะสิ้นเปลือง ดังนั้นการปรับปรุงอาคารเพื่อให้แสงธรรมชาติเข้าสู่อาคารให้มากขึ้น อาจเป็นสิ่งจำเป็น เช่น เพิ่มความสูงของระดับฝ้าเพดานการใช้วัสดุโปร่งแสงที่ผนังกันห้องเพื่อให้แสงเข้าถึงส่วนทางเดินกลางเป็นต้น ห้องพักอาจารย์ที่ใช้วัสดุสะท้อนแสงน้อย บริเวณทางเดินที่มีระดับแสงธรรมชาติต่ำ



ภาพที่ 2  
ห้องพักอาจารย์ที่ใช้วัสดุสะท้อนแสงน้อย

### สรุปแนวทางการปรับปรุง

จากการศึกษาสภาพอาคารนั้น พบว่านอกจากสภาพอาคารทางกายภาพที่มีบางส่วนอยู่ในสภาพทรุดโทรมนั้น องค์ประกอบที่สำคัญในการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานไฟฟ้า

# การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานไฟฟ้าในอาคารเรียน คณะเศรษฐศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

อาจารย์ พิรัส พัชรเศวต

คือ การลดภาระการทำความเย็นของระบบเครื่องปรับอากาศ และการลดการใช้แสงประดิษฐ์ให้มากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ ดังนั้นข้อเสนอแนะในการปรับปรุงนี้คงจะอยู่ที่ การลดการถ่ายเทความร้อนผ่านเปลือกอาคาร และการเพิ่มระดับความส่องสว่างโดยเพิ่มแสงธรรมชาติให้แก่พื้นที่ภายในอาคาร ดังข้อเสนอแนะต่อไปนี้

## 1. การลดการถ่ายเทความร้อนจากเปลือกอาคาร

- 1.1 การเพิ่มวัสดุฉนวนให้แก่นั่ง และหลังคาของอาคาร
- 1.2 เลือกวัสดุที่มีค่าการถ่ายเทความร้อนต่ำ และมีสัมประสิทธิ์การบังเงาที่เหมาะสม
- 1.3 ลดการแผ่รังสีอาทิตย์จากภายนอกอาคาร เช่น การเพิ่มพื้นที่สีเขียวโดยรอบอาคารให้มากขึ้น
- 1.4 จัดการใช้พื้นที่ในส่วนที่ได้รับความร้อนสูง ใช้งานในช่วงเวลาที่เหมาะสม เพื่อลดการทำงานของเครื่องปรับอากาศ

## 2. การเพิ่มระดับแสงธรรมชาติเข้าสู่ภายในอาคาร

- 2.1 เพิ่มขนาดความกว้างของช่องเปิดให้เหมาะสม
- 2.2 จัดตำแหน่งของช่องเปิดให้อยู่ในตำแหน่งที่สูง
- 2.3 ใช้อุปกรณ์ช่วย เช่น ท่อนำแสง หรือ หิ้งแสง
- 2.4 เลือกกระจกที่ยอมให้แสงธรรมชาติผ่านเข้ามาในปริมาณที่เหมาะสม
- 2.5 ลดขนาดอุปกรณ์บังแดดที่ไม่จำเป็น
- 2.6 จัดพื้นที่ภายในอาคารให้เหมาะสม เช่น การลดผนังกันห้องในบางส่วน
- 2.7 ใช้วัสดุภายในที่มีการสะท้อนแสงสูง เช่น สีขาว เป็นต้น
- 2.8 ใช้เพดานที่มีค่าการสะท้อนแสงสูง

---

บรรณานุกรม

- กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม. กรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน กองอนุรักษ์พลังงาน. 2536. คู่มือการอนุรักษ์พลังงานในอาคาร. กรุงเทพมหานคร: กองอนุรักษ์พลังงาน กรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน .
- ชำนาญ ห่อเกียรติ. 2540. เทคนิคการส่องสว่าง. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัย-เกษตรศาสตร์, 2540.
- สุรพงศ์ จิระรัตนานนท์. 2539. "Daylighting for buildings in tropic" , บรรยายที่ห้อง ET238 แผนกวิจัยพลังงาน สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย, 29 สิงหาคม 2541.
- สุรพงศ์ จิระรัตนานนท์. 2541. *Efficient lighting and daylighting volume 2*. กรุงเทพมหานคร: แผนกวิจัยพลังงาน สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย.
- America Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineerings. 1989. *1989 ASHRAE handbook of Fundamental. I-P Edition*. Atlanta Georgia. (n.p.).
- Hopkinson, R.G. 1966. *Daylighting*. London: Heinemann.
- IES Illuminating Engineering Society of North America. 1981. *IES Lighting Handbook 1981 Reference volume I*. New York: (n.p.).
- Moore, F. 1984. *Concept and Practice of Architectural Daylighting*. New York: Van Nostrand Reinhold.
- Olgay, V. 1961. *Design with Climate: Bioclimatic Approach to Architectural Regionalism*. 4th ed. New Jersey: Princeton University Press.
- Stein, B. and Reynolds, J.S. 1992. *Mechanical and Electrical Equipment for Building*. 8th ed. Singapore: John Wiley & Sons.