



# การใช้ความเย็นแก่อาคาร







**การให้ความเย็นแก่อาคาร** ทำได้หลายวิธีเป็นต้นว่าการปลูกต้นไม้บังแสงแดด การทาผิวผนังอาคารภายนอกด้วยสีอ่อน ลดการใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าประเภทที่ทำให้เกิดความร้อน หรือติดตั้งเครื่องปรับอากาศ และสำหรับประเทศไทยซึ่งตั้งอยู่ในเขตร้อนชื้น การติดตั้งเครื่องปรับอากาศจึงเป็นวิธีที่ได้รับความนิยมมากที่สุด แต่ก็ยังเป็นวิธีที่สูญเสียพลังงานมากที่สุด ดังนั้นการลดหรือป้องกันไม่ให้ความร้อนเข้าสู่อาคาร จึงช่วยให้อาคารมีความเย็น และสามารถลดขนาดของเครื่องปรับอากาศที่จะติดตั้ง ทำให้ประหยัดการใช้พลังงานไฟฟ้าได้

**แนวทางในการให้ความเย็นแก่อาคาร**

**1. การลดปริมาณรังสีความร้อนที่ระเหยจากกระจกหน้าต่าง**

- ใช้อุปกรณ์บังแดดภายนอกอาคาร เพื่อไม่ให้หน้าต่าง ประตู หรือผนังที่เป็นกระจกถูกแสงแดดโดยตรง เช่น ติดตั้งผ้าใบ แฉงครีป และกันสาด หรือปลูกต้นไม้ เพื่อบังแสงแดด



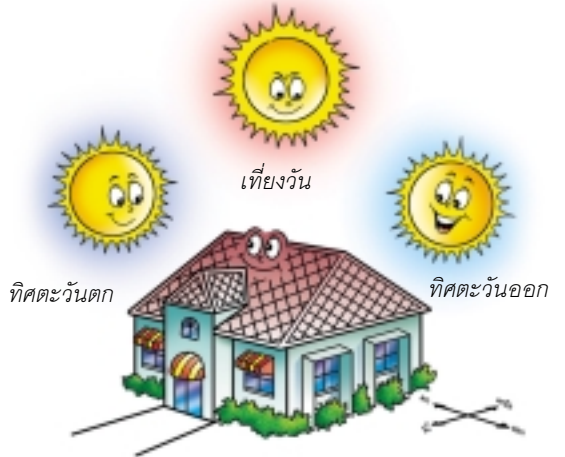
ผ้าใบสำหรับการบังแสงแดดให้กับผนังกระจกแผ่นใหญ่

**ผ้าใบ (Awning)**

เหมาะสำหรับการบังแสงแดดให้กับผนังกระจกแผ่นใหญ่บริเวณหน้าห้างสรรพสินค้า

**แฉงครีป (Fin)**

เหมาะสำหรับการให้ร่มเงาแก่หน้าต่างกระจกที่อยู่ทางทิศตะวันออกและทิศตะวันตก



**กันสาด (Overhang)**

ติดตั้งแฉงครีปให้กับหน้าต่างกระจกที่อยู่ทางทิศตะวันออก

จะให้ผลดีในการบังแสงแดดสำหรับกระจกที่หันไปทางทิศใต้ ทิศตะวันออกเฉียงใต้ หรือทิศตะวันตกเฉียงใต้

**ต้นไม้ (Tree)**

สามารถให้ร่มเงาได้อย่างดีแก่หน้าต่าง ประตู หรือผนังที่เป็นกระจกที่อยู่ทางด้านทิศตะวันออกและทิศตะวันตก และควรเลือกปลูกต้นไม้ชนิดที่มีความสูงพอที่จะบังแสงแดดให้กับตัวบ้านหรืออาคาร



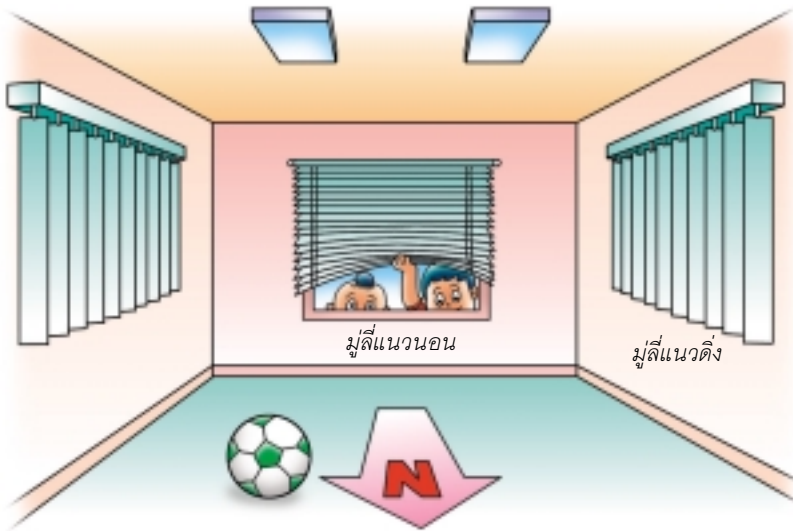
ปลูกต้นไม้สูงและทำชายคาบ้านให้ยื่นยาวมาก

**ชายคาบ้าน (Eaves)**

ออกแบบให้ชายคาบ้านยื่นยาวมาๆ โดยเฉพาะด้านที่ถูกแสงแดดมาก คือทางทิศตะวันออกและทิศตะวันตก



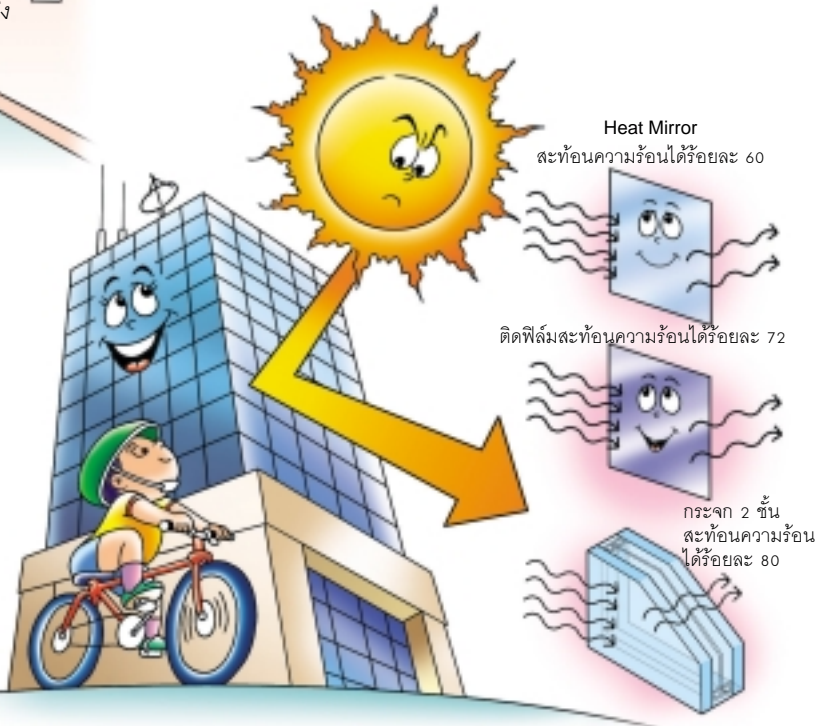
กันสาดสำหรับหน้าต่างกระจก



ติดตั้งมู่ลี่ชนิดแนวนอนให้หน้าต่างที่อยู่ทางด้านทิศใต้  
ติดตั้งมู่ลี่ชนิดแนวตั้งให้หน้าต่างที่อยู่ทางทิศตะวันออก-ทิศตะวันตก

- เลือกใช้ผนังกระจกที่สามารถป้องกันความร้อนได้ดี แต่ให้แสงที่ช่วยในการมองเห็นผ่านได้มาก เช่น กระจกสะท้อนความร้อน (Heat Mirror) จะช่วยสะท้อนความร้อนได้ประมาณร้อยละ 60 กระจกติดฟิล์มสะท้อนความร้อน โดยติดฟิล์มสะท้อนความร้อนที่ติดกระจกด้านในอาคาร จะช่วยสะท้อนความร้อนได้ถึงประมาณร้อยละ 72 กระจก 2 ชั้น โดยที่ผิวด้านในของกระจกชั้นนอกจะมีแผ่นฟิล์มเคลือบสารที่มีการแผ่รังสีต่ำ ตรงกลางจะเป็นช่องว่างอากาศ ซึ่งทำหน้าที่เป็นฉนวนอีกชั้นหนึ่ง ส่วนกระจกชั้นในที่อยู่ด้านในของอาคารเป็นกระจกใสธรรมดาช่วยสะท้อนความร้อนประมาณร้อยละ 80

- ติดตั้งผ้าม่านหรือมู่ลี่บังแสงแดดภายในอาคาร ให้กับหน้าต่างหรือประตูที่เป็นกระจก เพื่อเป็นการป้องกันรังสีความร้อนทางอ้อม ควรเลือกมู่ลี่ชนิดใบอยู่ในแนวนอนสำหรับหน้าต่างหรือประตูกระจกที่อยู่ด้านทิศใต้ เลือกมู่ลี่ชนิดใบอยู่ในแนวตั้ง สำหรับหน้าต่างหรือประตูกระจกที่อยู่ด้านทิศตะวันออกและตะวันตก



- หลีกเลี่ยงการทำช่องแสงบนหลังคา (Skylight) เนื่องจากรังสีความร้อนที่ส่งผ่าน Skylight จะมากกว่าที่ผ่านเข้ามาทางผนังหรือหน้าต่างกระจกที่อยู่ทางทิศตะวันออกหรือทิศตะวันตก เพราะรับรังสีความร้อนอยู่ตลอดเวลา แต่ถ้าจำเป็นต้องออกแบบให้มี Skylight ควรทำแผงบานเกล็ดบังแสงแดด และติดตั้งให้ถูกทิศทาง



เมื่อแสงแดดส่องโดยตรงบนหลังคา ให้ปรับแผงเกล็ดบังแสงแดดให้กับ Skylight



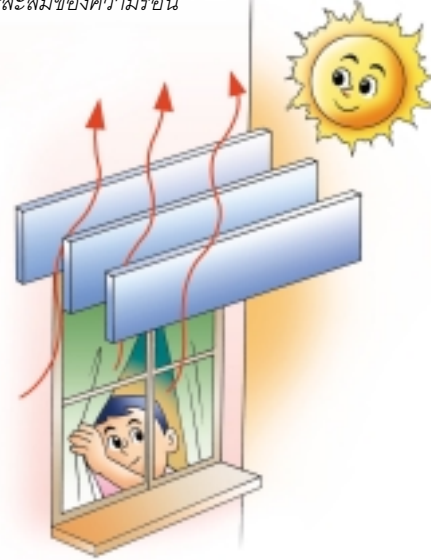
เมื่อไม่มีแสงแดดส่องโดยตรงบนหลังคา Skylight ให้ปรับแผงเกล็ดเปิดรับแสงธรรมชาติได้เต็มที่





ผนังอาคารชนิดที่เป็นฉนวนกันความร้อน

ทำแผงครีบนแนวตั้ง  
โดยเว้นช่องว่างระหว่างที่บังแดดกับตัวผนัง  
เพื่อลดการสะสมของความร้อน



## 2. การลดการเกิดความร้อนผ่านผนังกับ

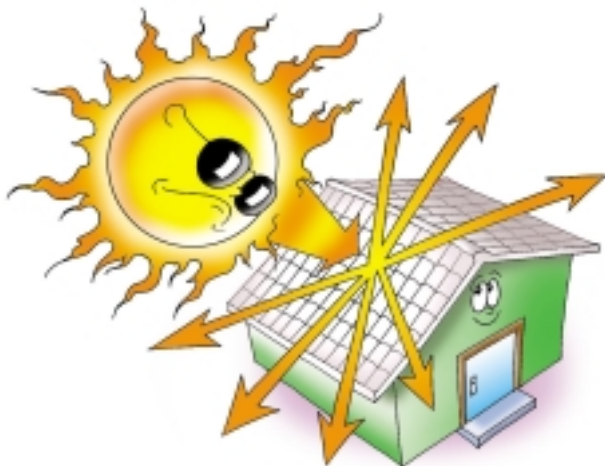


ทาสีอ่อนให้กับด้านนอกของอาคาร

- ใช้ฉนวนกันความร้อน เช่น ทำผนังอาคารโดยใช้วัสดุฉนวนประเภทโพลีเอทิลีนโฟม (Polyethylene Foam) ที่ปิดทับผิวทั้งสองด้านด้วยวัสดุทนไฟ ซึ่งได้แก่ ซีเมนต์บล็อกที่มีโฟมอยู่แกนกลาง หรือทำการบุด้วยฉนวนอื่น ๆ ซึ่งควรจะทำที่ผนังด้านนอกอาคาร เพราะจะป้องกันความร้อนไม่ให้ผ่านเข้าสู่อาคารได้ตั้งแต่แรก

- ทาสีด้านนอกของกำแพงหรือตัวอาคารด้วยสีอ่อน เช่น สีขาว สีครีม หรือใช้วัสดุที่มีผิวมันสีอ่อน
- ทำที่บังแดด อาจเป็นแผงครีบนแนวตั้งหรือแนวนอน เพื่อให้กำแพงอยู่ในร่มเงาตลอดทั้งวัน แต่ควรให้อากาศภายนอกไหลผ่านช่องว่างระหว่างที่บังแดดและตัวผนังได้โดยสะดวก เพื่อไม่ให้เกิดการสะสมของความร้อนขึ้น

## 3. การลดการเกิดความร้อนผ่านหลังคา



ใช้สีกันความร้อนให้กับหลังคา

- ใช้ฉนวนกันความร้อนจำพวกเดียวกับที่ใช้บุผนัง โดยบุแนบกับพื้นล่างของหลังคาส่วนที่รับแสงหรือบนเพดานใต้หลังคา เพื่อลดการถ่ายเทความร้อน



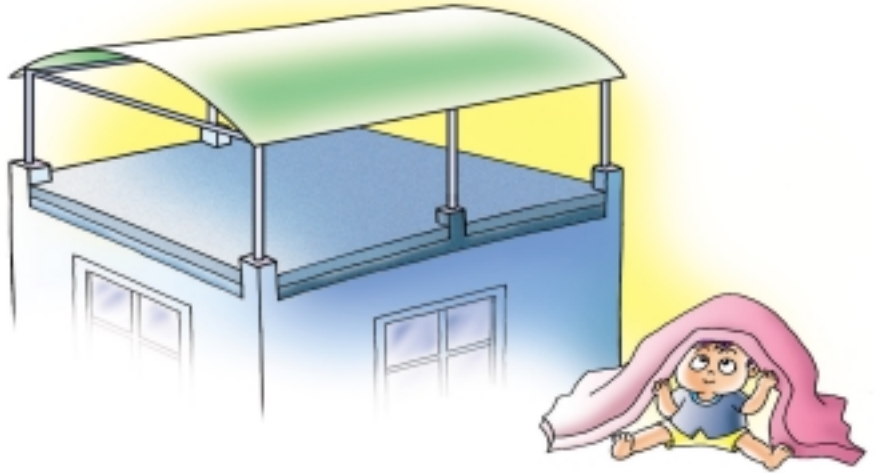
ใช้ฉนวนกันความร้อน

- ใช้สีสะท้อนแสง หรือสีกันความร้อนที่ผลิตจากวัสดุประเภทเซรามิก (Ceramic Coating) หรือใช้กระเบื้องสีอ่อนหรือก้อนกรวดสีขาวปูที่ผิวด้านบนของหลังคา เพื่อลดการดูดกลืนความร้อน



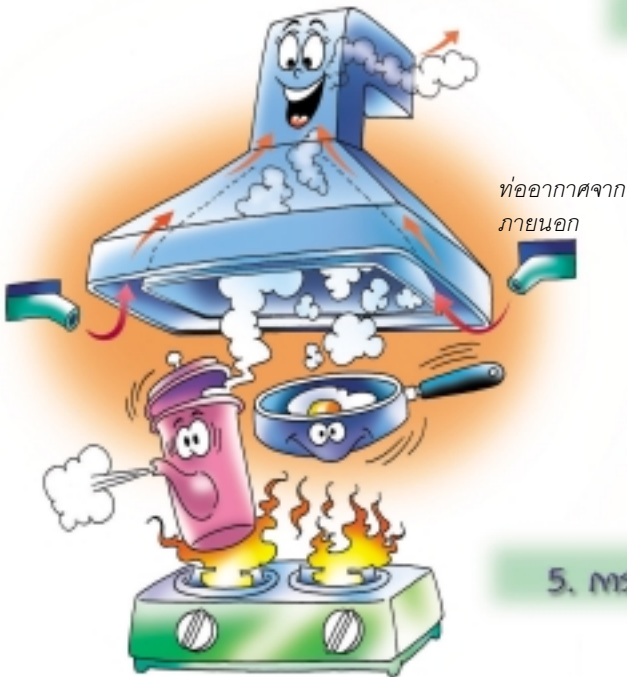
ทำหลังคาเบาเพื่อบังแสงแดด

- ทำหลังคาบังแสงแดด ซึ่งอาจเป็นหลังคาชนิดเบาอีกชั้นหนึ่ง เพื่อให้อากาศสามารถถ่ายเทระหว่างกลางได้สะดวก เป็นการป้องกันไม่ให้หลังคาอาคารถูกแสงแดดโดยตรง
- ป้องกันไม่ให้ Skylight ถูกแสงแดดโดยตรง โดยการทำแผงบานเกล็ด สำหรับการบังแสงแดด
- ใช้แผ่นฟิล์มอะลูมิเนียมบาง ๆ ที่สะท้อนรังสีความร้อนได้ดี (Reflective Aluminum Film) ติดตั้งไว้ที่ด้านล่างของหลังคา



#### 4. ปรอลดความร้อนจากเครื่องใช้ไฟฟ้าทั้งหมดในอาคาร

- ติดตั้งอุปกรณ์สำนักงานบางประเภทไว้นอกห้องปรับอากาศ เช่น เครื่องถ่ายเอกสาร
- ปิดไฟแสงสว่างและเครื่องใช้ไฟฟ้าเมื่อเลิกใช้
- ติดตั้งเครื่องดูดกลิ่นหรือดูดควัน (Hood) ที่มีประสิทธิภาพสำหรับการหุงต้ม และติดตั้งท่ออากาศข้างตัวเครื่อง เพื่อให้เครื่องดูดอากาศจากท่อซึ่งมาจากภายนอกกลับออกไปทิ้ง โดยดูดกลิ่นและควันเหนือเตาหุงต้มออกไปด้วย ซึ่งจะช่วยลดการดูดอากาศที่มีอยู่ภายในอาคาร ซึ่งเย็นกว่าภายนอกออกไปโดยเปล่าประโยชน์

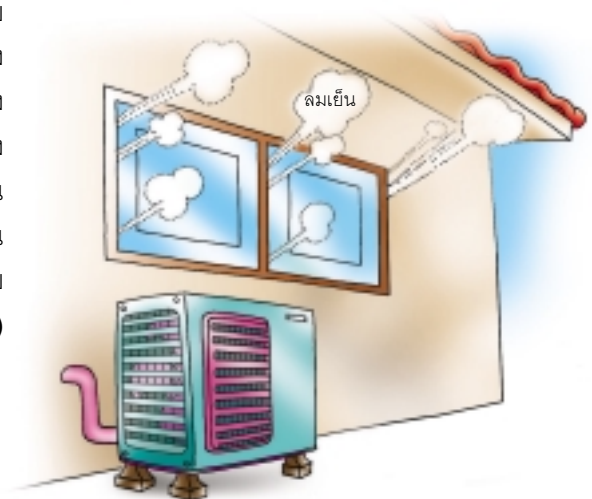


ท่ออากาศจากภายนอก

ใช้อากาศจากภายนอกในการดูดกลิ่นและควันออกไปทิ้ง

#### 5. ปรอลดอัตราความร้อนที่ซึมของอากาศเย็นออกทางนอกให้น้อยลง

- รอยต่อต่างๆ เช่น ตามวงกบบานหน้าต่างและประตูกับกำแพง ระหว่างผนังกับฐานราก ระหว่างกำแพงกับหลังคา รอยต่อระหว่างผนังหรือช่องที่เจาะเตรียมไว้ที่พื้นผนังหรือหลังคาสำหรับการเดินท่อต่างๆ **ต้องอุดให้สนิท** ด้วยซีเมนต์และซิลิโคน (Silicone)



อุดรอยต่อตามวงกบบานหน้าต่างให้สนิท

อุดรอยต่อให้กับช่องที่เดินท่อผ่านผนังให้สนิท





ติดตั้งประตูแบบ 2 ชั้น

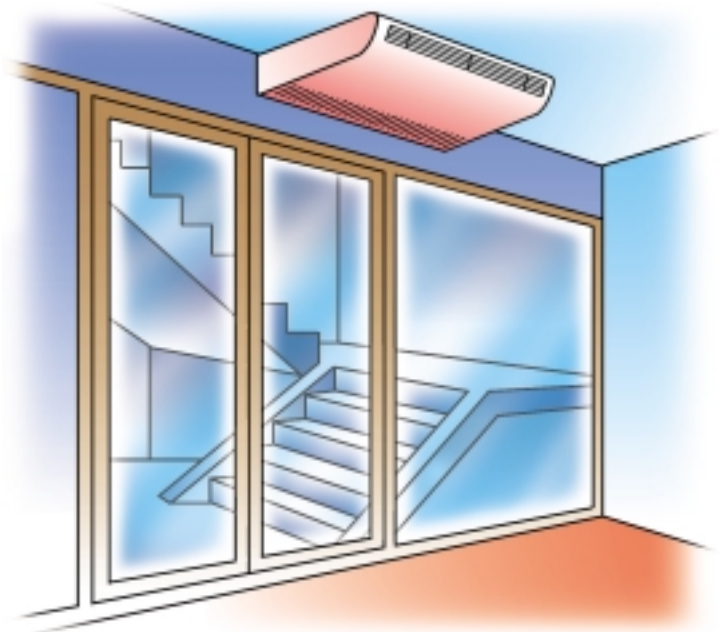
- ควรมีผนังกันบริเวณช่องบันไดที่เดินผ่านระหว่างชั้น เพื่อให้แยกออกจากบริเวณที่มีการปรับอากาศในแต่ละชั้น เป็นการลดพื้นที่ที่ไม่จำเป็นต้องทำการปรับอากาศ ช่วยประหยัดการใช้ไฟฟ้ามากยิ่งขึ้น

## 6. การลดอัตราภาระของอากาศ

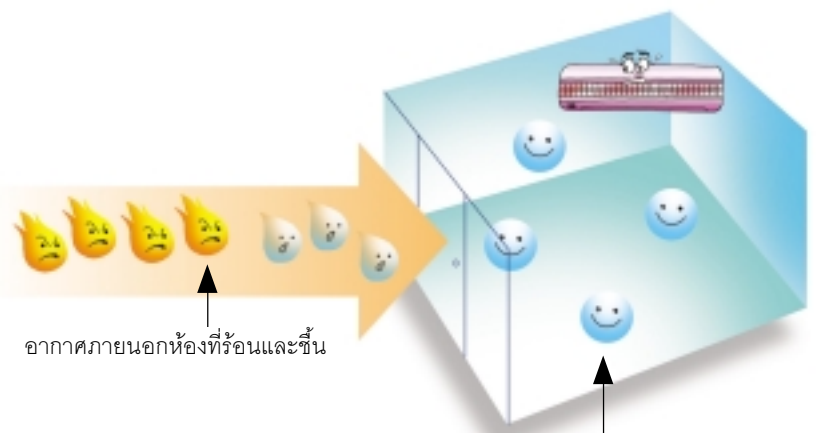
อาคารที่มีการปรับอากาศทุกหลัง ต้องนำอากาศบริสุทธิ์ภายนอกส่วนหนึ่งเข้ามาเพื่อระบายกลิ่นตัวคน สารเคมีที่เกิดจากสิ่งตกแต่งอาคาร และอุปกรณ์เครื่องใช้ต่างๆ โดยเหตุที่อากาศภายนอกที่นำเข้ามาทั้งร้อนและชื้น หากนำอากาศภายนอกเข้ามาจะทำให้เครื่องปรับอากาศทำงานหนักขึ้น และสิ้นเปลืองพลังงานไฟฟ้ามากขึ้น

- ควรจัดให้มีห้องสูบบุหรี่แยกต่างหากจากห้องทำงาน
- ติดตั้งแผ่นกรองอากาศซึ่งทำจากผงถ่าน หรือใช้เครื่องฟอกอากาศเพื่อลดกลิ่น
- ติดตั้งเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน ระหว่างอากาศเสียที่เย็นภายในอาคาร ซึ่งต้องการดูทิ้งไป กับอากาศร้อนที่บริสุทธิ์ซึ่งจะนำเข้ามาในอาคาร
- ในช่วงเวลาที่ภายในอาคารมีคนอยู่น้อย เช่น ในตอนเช้าก่อนเริ่มทำงานประมาณ 1 ชั่วโมง ช่วงพักเที่ยง ในตอนเย็นก่อนเลิกงานครึ่งชั่วโมง หรือในห้างสรรพสินค้าช่วงที่มีลูกค้าน้อย ควรปิดพัดลมดูดอากาศบริสุทธิ์เข้ามาในอาคาร แต่ให้อากาศเย็นภายในอาคารหมุนเวียนผ่านเครื่องกรองฝุ่น และกรองกลิ่นเป็นการชั่วคราว

- บริเวณทางเข้า-ออกของห้างสรรพสินค้า ควรติดตั้ง บานประตูแบบ 2 ชั้น (Vestibule) เพื่อช่วยลดการรั่วไหลของลมเย็นภายในอาคารออกสู่ภายนอก ซึ่งจะทำให้เครื่องปรับอากาศต้องทำงานหนักมากขึ้น สิ้นเปลืองไฟ
- ประตูชั้นดาดฟ้า เช่น ประตูห้องเครื่องลิฟท์ หรือประตูที่เปิดสู่นอกอาคาร ต้องปิดให้สนิทอยู่เสมอ



ทำผนังกันบริเวณช่องบันไดทางเดินผ่านระหว่างชั้น



อากาศภายนอกห้องที่ร้อนและชื้น

อากาศเย็นภายในห้องที่มีการปรับอากาศ ซึ่งมีการลดความร้อนและความชื้นแล้ว



## 7. การใช้ทวนเครื่องทำน้ำเย็นอย่างถูกวิธี

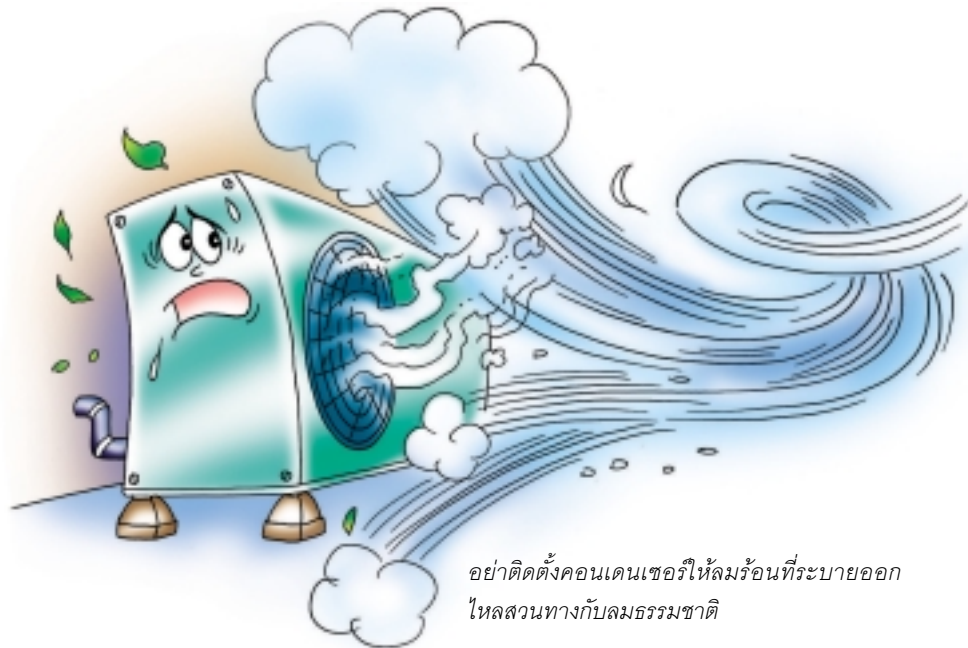
หลักการง่าย ๆ ของระบบปรับอากาศขนาดใหญ่ที่ใช้สำหรับอาคาร คือ การผลิตน้ำเย็นแล้วให้อากาศไหลผ่านท่อน้ำเย็น ทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนอุณหภูมิ และได้ลมเย็นส่งกระจายไปตามห้องต่างๆ ในอาคาร

การใช้งานเครื่องทำน้ำเย็นอย่างถูกวิธีจะช่วยประหยัดพลังงาน โดยมากจะเป็นหน้าที่โดยตรงของช่างเทคนิค หรือวิศวกร ผู้ดูแล ซึ่งทำได้ดังนี้

- อย่าตั้งอุณหภูมิของน้ำเย็นในเครื่องทำน้ำเย็นให้ต่ำหรือเย็นเกินไป  
ทุกๆ  $0.5^{\circ}\text{C}$  ของอุณหภูมิน้ำเย็นที่เพิ่มขึ้น จะช่วยประหยัดพลังงานได้ประมาณร้อยละ 1.5-2.0 โดยไม่ทำให้เกิดผลเสียต่ออุณหภูมิที่ต้องการควบคุมภายในอาคาร
- หากช่วงใดอาคารได้รับความร้อนหรือมีอุณหภูมิสูงมาก การลดอุณหภูมิของน้ำหล่อเย็นจากหอน้ำผึ่งเย็น (Cooling Tower) ที่เข้าสู่คอนเดนเซอร์ ควรเดินเครื่องหอน้ำผึ่งเย็นชุดสำรอง เพราะจะช่วยประหยัดพลังงานให้กับเครื่องทำน้ำเย็นได้ดีกว่า
- ควบคุมค่าความต้องการไฟฟ้า (Electric Demand) ของเครื่องทำน้ำเย็นไม่ให้สูงเกินไป
- จัดลำดับการเดินเครื่องทำน้ำเย็น ให้สอดคล้องกับปริมาณความร้อนที่เกิดขึ้นภายในอาคาร โดยเดินเครื่องให้น้อยชุดที่สุด แต่เครื่องทุกชุดทำงานเต็มกำลังของเครื่อง

## 8. การติดตั้งเครื่องปรับอากาศอย่างถูกวิธี

- ติดตั้งชุดคอนเดนเซอร์ระบายความร้อนด้วยอากาศ (Air Cooled Condenser) และหอน้ำผึ่งเย็น (Cooling Tower) ไว้ในที่ร่มหรือที่ถูกแสงแดดน้อยที่สุด
- ขจัดสิ่งกีดขวางทางลมเข้าและออกจากชุดคอนเดนเซอร์ระบายความร้อน
- หลีกเลี่ยงการติดตั้งในลักษณะที่ลมร้อนจากชุดคอนเดนเซอร์ระบายความร้อนไหลสวนทางกับลมธรรมชาติโดยตรง
- ติดตั้งแฟนคอยล์ยูนิต (Fan Coil Unit) ในตำแหน่งที่ลมเย็นสามารถจ่ายออกเครื่อง และลมเย็นกลับสามารถไหลเข้าสู่เครื่องได้สะดวก



ตั้งอุณหภูมิเครื่องปรับอากาศให้เหมาะสม และอย่าให้ต่ำกว่า  $25^{\circ}\text{C}$

## 9. การใช้ทวนเครื่องปรับอากาศอย่างถูกวิธี

- ตั้งเทอร์โมสแตท (Thermostat) เพื่อรักษาอุณหภูมิภายในอาคารไม่ให้ต่ำเกินกว่า  $25^{\circ}\text{C}$
- เลือกใช้เทอร์โมสแตท (Thermostat) ที่มีคุณภาพดี เช่น แบบอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อไม่ให้มีการแกว่งของอุณหภูมิเกินกว่า  $0.5-1^{\circ}\text{C}$



- หมั่นล้างแผ่นกรองอากาศและคอยล์ทำความเย็นให้สะอาดอยู่เสมอ
- หมั่นล้างคอนเดนเซอร์ (Condenser) และหอน้ำผึ้งเย็น (Cooling Tower) ให้สะอาดเพื่อให้การระบายความร้อนของตัวเครื่องเป็นไปได้อย่างสะดวก และใช้พลังงานไฟฟ้าน้อยลง
- ปรับปรุงคุณภาพน้ำในหอน้ำผึ้งเย็นให้ปราศจากตะกอนสาหร่าย และตะไคร่น้ำ
- ปรับปรุงสายพานพัดลมของคอยล์ทำความเย็นให้มีความตึงพอเหมาะ ไม่หย่อนจนเกินไป
- หล่อลื่นแบริ่งของพัดลมคอยล์ทำความเย็นทุกชุดอย่างสม่ำเสมอ
- ซ่อมฉนวนท่อลมเย็นหรือท่อน้ำเย็นที่ฉีกขาด
- อุดรูรั่วของท่อลมเย็น
- ซ่อมรอยรั่วของตัวเครื่องและเติมสารทำความเย็นให้เต็มอยู่เสมอ
- อย่าเดินเครื่องปรับอากาศล่วงหน้า ก่อนมีผู้มาใช้อาคารนานเกินไป จะสิ้นเปลืองไฟโดยเปล่าประโยชน์
- ปิดเครื่องปรับอากาศก่อนเลิกงาน หรือปิดในวันที่อากาศข้างนอกเย็นหรือฝนตก



หมั่นล้างแผ่นกรองอากาศ และคอยล์ทำความเย็นให้สะอาดอยู่เสมอ



### การปรับปรุงง่ายๆ เบื้องต้นเพื่อให้อาคารมีความเย็น

- อย่าให้ผนังกระจกและหน้าต่างถูกแสงแดดโดยตรง เพราะความร้อนจะผ่านเข้ามาในอาคารเพิ่มขึ้น
- เปลี่ยนสีผนังอาคารภายนอกให้เป็นสีขาวหรือสีอ่อน เพื่อช่วยสะท้อนความร้อนจากแสงแดด
- ติดตั้งกันสาด ผ้ามุข ฝ้าบัง หรือปลูกต้นไม้บังแสงแดดให้กับตัวอาคาร
- ปรับปรุงหลังคาโดยฉนวนกันความร้อน หรือติดแผ่นฟิล์มอะลูมิเนียมสะท้อนรังสีความร้อนไม่ให้เข้าตัวอาคาร หรือทำเครื่องบังแดดให้หลังคาไม่ถูกแสงแดดกระทบโดยตรง
- ปรับปรุงประตูทางเข้าของอาคารที่มีผู้คนเดินเข้าออกบ่อยๆ เพื่อให้อากาศเย็นไหลออกน้อยที่สุด เช่น ประตูทางเข้าห้างสรรพสินค้า ประตูทางเข้าอาคารสำนักงาน
- หมั่นทำความสะอาดอุปกรณ์ในระบบปรับอากาศ เช่น แผ่นกรองอากาศและคอยล์ทำความเย็น หอน้ำผึ้งเย็น (Cooling Tower) เพื่อให้ระบายความร้อนได้ดี และลดการใช้ไฟฟ้า
- หลีกเลี่ยงการจัดวางหรือติดตั้งอุปกรณ์ประเภทที่ให้ความร้อน ไว้ในบริเวณห้องที่มีการปรับอากาศ เช่น เครื่องถ่ายเอกสาร กระจกน้ำร้อนไฟฟ้า เป็นต้น

หากอาคารนั้นได้รับการออกแบบตั้งแต่ต้นโดยคำนึงถึงปัจจัยต่างๆ ที่มีส่วนนำความร้อนเข้าในอาคาร และเลือกใช้วัสดุที่กันความร้อนได้ดีให้กับอาคาร หรือปรับปรุงอาคารที่มีอยู่แล้วโดยวิธีต่างๆ เบื้องต้น ก็จะช่วยป้องกันความร้อนไม่ให้เข้าสู่อาคารได้ ทำให้มีการใช้พลังงานไฟฟ้าในการทำความเย็นให้กับอาคารได้อย่างประหยัด

