



สาระน่ารู้เรื่องการอนุรักษ์พลังงาน

หน้าต่างและกันสาด



NP 05/03/20



ศูนย์อนุรักษ์พลังงาน

กองส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน
สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน
กระทรวงพลังงาน



หน้าต่างและกันสาด เป็นองค์ประกอบที่สำคัญของอาคารและบ้านที่อยู่อาศัยทุกประเภท การออกแบบหน้าต่างและกันสาดที่ดี ผู้ออกแบบหรือเจ้าของอาคารควรออกแบบโดยผสมผสานระหว่างการนำประโยชน์จากแสงธรรมชาติมาใช้ร่วมกับเทคนิคการลดปริมาณความร้อนจากแสงอาทิตย์ไม่ให้เข้าสู่อาคารและตัวบ้าน เพื่อช่วยลดการใช้ไฟฟ้าของระบบปรับอากาศ และระบบแสงสว่าง

หน้าต่าง

หน้าต่างจัดว่าเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของบ้านและอาคารทุกชนิด ซึ่งวัตถุประสงค์หลักที่สำคัญ คือ

- เพื่อระบายอากาศ
- เพื่อรับแสงสว่างจากธรรมชาติ
- เพื่อให้มองเห็นทัศนียภาพภายนอก

แม้ว่าเราจะได้ประโยชน์มากมายจากการติดตั้งหน้าต่าง แต่หน้าต่างก็เป็นบริเวณที่จะรับความร้อนจากภายนอกเข้าสู่ภายในบ้านหรืออาคารได้ จึงควรรู้จักชนิดและรูปแบบต่าง ๆ ของหน้าต่าง

รูปแบบของหน้าต่าง

รูปแบบของหน้าต่าง สามารถแบ่งได้เป็น 6 ประเภท ดังต่อไปนี้

1. หน้าต่างชนิดบานเลื่อนขึ้น-ลง

หน้าต่างชนิดนี้จะมีลักษณะสี่เหลี่ยมเลื่อนขึ้น-ลง สามารถรับแสงสว่างจากธรรมชาติได้อย่างเต็มที่ แต่การเปิด-ปิดไม่สะดวก และจะรับลมได้เพียงครึ่งหนึ่งของหน้าต่างชนิดที่สามารถเปิดได้ทั้งบาน



หน้าต่างชนิดบานเลื่อนขึ้น-ลง



หน้าต่างชนิดบานกระทุ้ง

2. หน้าต่างชนิดบานเลื่อนด้านข้าง

หน้าต่างชนิดนี้สามารถรับแสงสว่างจากธรรมชาติได้อย่างเต็มที่ และช่วยลดปัญหาพื้นที่ด้านนอกสำหรับการเปิด-ปิดได้ แต่จะเปิดได้เพียงครึ่งหนึ่งของบานหน้าต่างชนิดอื่น และอุปกรณ์ติดตั้งมีราคาแพงเนื่องจากต้องใช้รางเลื่อน



หน้าต่างชนิดบานเลื่อนด้านข้าง

3. หน้าต่างชนิดบานกระทุ้ง

หน้าต่างชนิดนี้จะเป็นลักษณะผลัดออกจากตัวกรอบหน้าต่างในเวลาเปิด และใช้แรงดึงเข้าหาตัวในเวลาปิด โดยมีบานพับอยู่ส่วนบนของบานหน้าต่าง สามารถรับลมและแสงสว่างจากธรรมชาติได้ดี แต่เปิด-ปิดลำบาก และทำความสะอาดยาก



หน้าต่างชนิดบานเปิดข้าง

5. หน้าต่างชนิดบานพลิก

หน้าต่างชนิดนี้มีทั้งแบบบานพลิกแนว
นอน และแนวตั้ง ข้อเสียของหน้าต่างชนิดนี้ คือ
ไม่สามารถติดตั้งมุ้งลวดได้ แต่สามารถรับลม
และแสงสว่างจากธรรมชาติได้ดี



หน้าต่างบานพลิกแนวนอน



หน้าต่างบานพลิกแนวตั้ง



หน้าต่างชนิดบานเกล็ด

6. หน้าต่างชนิดบานเกล็ด

หน้าต่างชนิดนี้ใช้ตะกวดในด้านการเปิดรับลมจากภายนอก โดยทั่วไปบานเกล็ดมักจะ
เป็นกระจก ซึ่งจะมองเห็นภายนอกได้ชัดเจน แต่ถ้าเป็นบานเกล็ดทำด้วยไม้ จะมองเห็นภาย
นอกไม่ชัดเจน หน้าต่างชนิดนี้ไม่มีบานเปิด-ปิดเข้าภายในหรือออกภายนอก จึงไม่ต้องคำนึง
ถึงพื้นที่หรือบริเวณสำหรับการเปิด-ปิดหน้าต่าง

หน้าต่างดังกล่าวนี้ใช้ประโยชน์ได้ดีสำหรับบ้านพักอาศัยและอาคารที่ต้องการให้การ
ระบายอากาศ และรับลมจากภายนอกได้ หรือรับแสงสว่างจากธรรมชาติได้ ซึ่งจะช่วย
ให้ประหยัดค่าไฟฟ้าในการใช้พัดลมระบายอากาศหรือให้ลมเย็น หรือติดตั้งหลอดไฟ
สว่างมากเกินไป

แต่ถ้าเป็นบ้านหรืออาคาร หรือห้องที่ต้องการติดระบบปรับอากาศ จะต้องปิดหน้าต่างไว้ตลอดเวลา และต้องป้องกันไม่ให้
มีรอยรั่ว และที่สำคัญวัสดุที่ใช้ทำเป็นหน้าต่างต้องมีคุณสมบัติในการป้องกันความร้อนจากภายนอกได้ดีด้วย เพราะหากมีความ
ร้อนจากภายนอกผ่านเข้ามาในตัวบ้านหรืออาคารที่ใช้ระบบปรับอากาศ จะทำให้เครื่องปรับอากาศต้องทำงานมากจะสิ้นเปลือง
พลังงานไฟฟ้ามาก

ชนิดของหน้าต่าง

หน้าต่างที่นำมาใช้ประกอบตัวอาคาร บ้านพักอาศัย สามารถแบ่งเป็น 2 ชนิดหลัก ๆ คือ หน้าต่างไม้ และหน้าต่างกระจก

1. หน้าต่างไม้

มักจะใช้กับบ้านพักอาศัยที่เป็นไม้ (บ้านทรงไทย) หรือใช้ตามโรงเรียน หน้าต่างชนิดนี้ใช้เป็นช่องลมในการถ่ายเทอากาศ มีคุณสมบัติ
ในการป้องกันความร้อนเข้ามาภายในตัวบ้านหรืออาคารได้ดีกว่าหน้าต่างกระจกแต่ไม่เหมาะสำหรับอาคารหรือบ้านพักอาศัยที่ติดตั้งระบบ
ปรับอากาศ เพราะจะทำให้ไม่สามารถเห็นทัศนียภาพภายนอกได้ เนื่องจากต้องปิดไว้ตลอดเวลา



2. หน้าต่างกระจก

หน้าต่างกระจกเป็นหน้าต่างที่ได้รับความนิยมอย่างมากทั้งในบ้านพักอาศัยและอาคาร เนื่องจากทำให้เห็นทัศนียภาพภายนอกได้ สามารถติดตั้งง่าย รวดเร็ว และสะดวกกว่าการก่อผนังทึบด้วยคอนกรีต

ดังนั้นจึงมีการพัฒนาหน้าต่างกระจกให้มีความสวยงามและพัฒนากระจกที่ใช้ทำหน้าต่างให้มี **คุณสมบัติด้านการประหยัดพลังงาน คือ ป้องกันความร้อนได้ดีและยอมให้แสงผ่านเข้าได้มาก** แต่ถ้าเป็นบ้านพักอาศัยที่ปลูกสร้างด้วยไม้ ถ้าจะติดตั้งหน้าต่างกระจกจะต้องไม่ให้มีรอยรั่วของอากาศ เพราะถ้าเปิดเครื่องปรับอากาศ ความเย็นที่ได้จากการปรับอากาศจะรั่วซึมออกมาภายนอก เครื่องปรับอากาศจึงต้องทำงานมากกว่าเดิมทำให้สูญเสียพลังงานไฟฟ้ามาก



ลักษณะอาคารที่ติดหน้าต่างกระจก



การนำความร้อนผ่านผนังทึบของอาคาร

การนำความร้อนผ่านผนังกระจกหน้าต่าง

รังสีความร้อนจากพื้นดิน

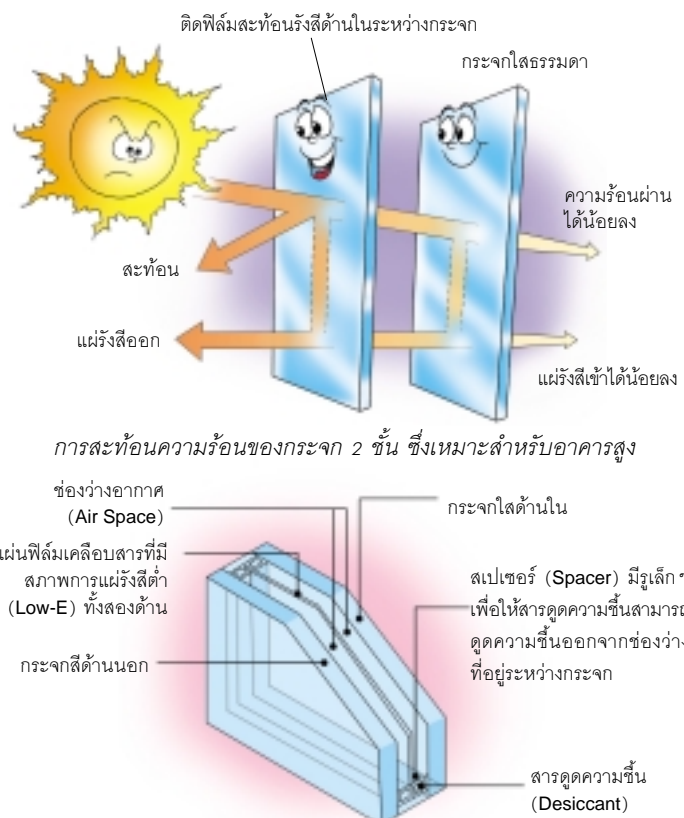
หน้าต่างกระจกเป็นหน้าต่างที่รับความร้อนจากแสงอาทิตย์และความร้อนจากภายนอกเข้าสู่ภายในตัวบ้าน หรือตัวอาคารได้มากที่สุดทางหนึ่ง กล่าวคือ ถึงแม้ว่าอาคารมีพื้นที่กระจกเพียงร้อยละ 20 ของพื้นที่อาคารทั้งหมด แต่พื้นที่กระจกเหล่านี้จะมีการถ่ายเทความร้อนเข้าสู่

ภายในอาคารได้ถึงร้อยละ 75 ของความร้อนภายในอาคารทั้งหมด ทั้งนี้เนื่องจากความร้อนผ่านกระจกหน้าต่างได้ โดยทั้งวิธีการนำความร้อนและการแผ่รังสีความร้อน ในขณะที่ความร้อนผ่านผนังทึบโดยวิธีการนำความร้อนเท่านั้น

กระจกที่สามารถป้องกันความร้อนได้ดี

กระจกสะท้อนความร้อน (Heat Mirror) มีคุณสมบัติคล้ายกระจกเงา ทำหน้าที่สะท้อน รังสีความร้อนของแสงแดดได้ประมาณร้อยละ 60 โดยคุณสมบัติในการสะท้อนจะมากกว่าการดูดกลืน และมีสีหลากหลายแปรเปลี่ยนไปตามช่วงเวลาของวันและฤดูกาล เป็นการสร้างชีวิตชีวาให้กับตัวอาคาร กระจกชนิดนี้เหมาะสำหรับอาคารที่ใช้งานตอนกลางวัน เช่น อาคารสำนักงาน เนื่องจากคุณสมบัติการสะท้อนแสง จึงทำให้บุคคลภายนอกที่อยู่ในด้านสว่างกว่ามองเห็นภาพภายในอาคารไม่ชัดเจน จึงช่วยสร้างความเป็นส่วนตัวให้กับผู้อาศัยภายในอาคาร แต่ในตอนกลางคืนแสงที่เกิดขึ้นภายในอาคารจากหลอดไฟจะทำให้ผู้คนภายนอกสามารถเห็นผู้คนที่อยู่ภายในได้ชัดเจน กระจกชนิดนี้จึงเหมาะสำหรับอาคารธุรกิจบางประเภท เช่น ภัตตาคาร ร้านอาหาร เป็นต้น

กระจก 2 ชั้น (Low Emittance Glass) มีคุณสมบัติในการแผ่รังสีความร้อนต่ำ กระจกชนิดนี้จะเป็นตัวป้องกันความร้อนจากแสงแดด



ลักษณะกระจก 2 ชั้นชนิดกันความร้อนเข้าสู่ตัวอาคาร



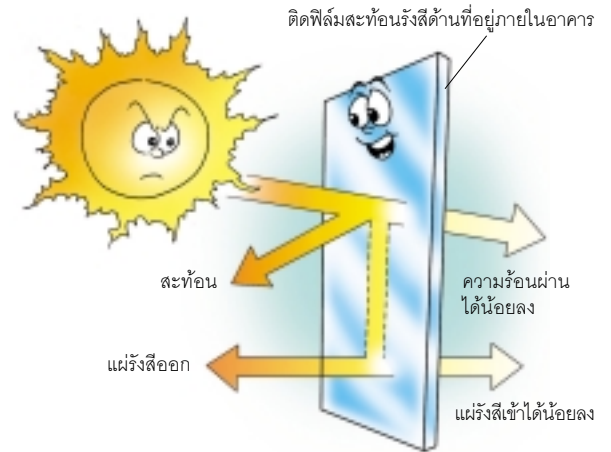
กระจกอัจฉริยะ (Smart Glass) มีสารเคลือบผิวที่มีคุณสมบัติพิเศษในการตอบสนองต่อแสงที่ตกกระทบ โดยสามารถควบคุมความยาวคลื่นแสงที่ต้องการให้ผ่านกระจกได้ เช่น ให้แสงที่มีความยาวคลื่นที่ตามองเห็นได้ผ่านเข้ามาเท่านั้น

สำหรับกระจกใสซึ่งนิยมใช้กันในอาคารเก่า ความร้อนจากภายนอกจะผ่านทะลุเข้าตัวอาคารได้มาก (ร้อยละ 83) แต่มีแสงสว่างที่ตามองเห็นทะลุผ่านสูง (ร้อยละ 88) ดังนั้นกระจกใสจะให้แสงสว่างเข้ามามาก แต่ในขณะเดียวกันก็จะมีปริมาณความร้อนผ่านเข้ามาอีกด้วย ดังนั้น **วิธีป้องกันความร้อนที่ผ่านกระจกใส คือ ติดฟิล์มสะท้อนความร้อนที่ผิวกระจกด้านในซึ่งมีคุณสมบัติในการสะท้อนความร้อนได้สูงถึงร้อยละ 72**

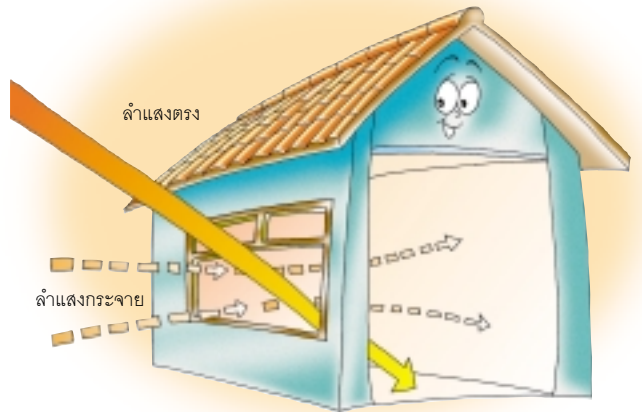
สำหรับบ้านหรืออาคารที่ใช้หน้าต่างกระจก ควรดูแลและบำรุงรักษา ดังนี้

1. ไม่ควรให้ลมเย็นจากเครื่องปรับอากาศกระทบผิวหน้ากระจกโดยตรง เพราะจะทำให้อุณหภูมิของผิวกระจกภายนอกและภายในอาคารแตกต่างกันมาก ทำให้กระจกแตกร้าวได้ง่าย
2. ไม่ควรทาสี ติดกระดาษ ติดผ้า幔หนา หรือวางตู้ที่ปิดชิดบริเวณกระจก เพราะจะทำให้เกิดการสะสมความร้อนในเนื้อกระจก ทำให้กระจกแตกร้าวได้ง่าย
3. ควรทำความสะอาดกระจกด้วยน้ำธรรมดา หรือน้ำยาทำความสะอาดที่ไม่มีผงขัด อย่างน้อยทุก 2 เดือน
4. ควรตรวจสอบรอยร้าวตามขอบกระจกหน้าต่างทุกปี เพื่อป้องกันความร้อนเข้ามาในอาคาร

การเลือกใช้แบบของหน้าต่าง ควรพิจารณาดูให้เหมาะสม เพราะไม่ว่าจะทำด้วยวัสดุที่เป็นไม้หรือกระจกก็ตาม หากต้องติดตั้งในทิศทางที่รับแสงแดดโดยตรง จะเป็นช่องทางรับความร้อนเข้าสู่ตัวบ้านหรือตัวอาคารได้มาก เราสามารถป้องกันไม่ให้หน้าต่างถูกแสงแดดได้โดยทำอุปกรณ์บังแสงแดดให้กับหน้าต่าง



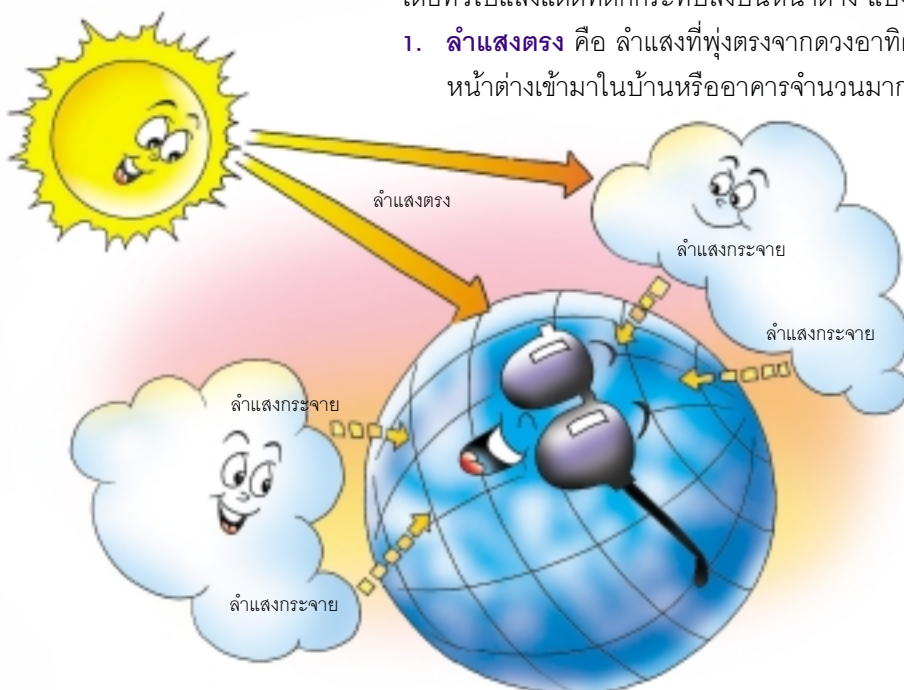
กระจกใสติดฟิล์มสะท้อนความร้อน



ลำแสงที่ผ่านหน้าต่างกระจก

โดยทั่วไปแสงแดดที่ตกกระทบลงบนหน้าต่าง แบ่งเป็น 2 ประเภท

1. **ลำแสงตรง** คือ ลำแสงที่พุ่งตรงจากดวงอาทิตย์มาตกยังหน้าต่างโดยตรง ซึ่งนำความร้อนผ่านหน้าต่างเข้ามาในบ้านหรืออาคารจำนวนมาก



2. **ลำแสงกระจาย** คือ ลำแสงจากดวงอาทิตย์ที่สะท้อนมาจากชั้นบรรยากาศของโลก หรือจากเมฆหมอก ละอองน้ำ และก๊าซต่าง ๆ ในชั้นบรรยากาศก่อนที่จะตกลงบนหน้าต่าง โดยลำแสงกระจายที่ตกบนหน้าต่างจะเข้ามาทุกทิศทุกทาง แต่ในกรณีหน้าต่างที่เป็นกระจก ความร้อนที่ผ่านกระจกหน้าต่างเข้ามาในอาคารจะน้อยกว่าความร้อนจากลำแสงตรง และเป็นประโยชน์ในการส่องสว่างภายในอาคารเวลากลางวัน



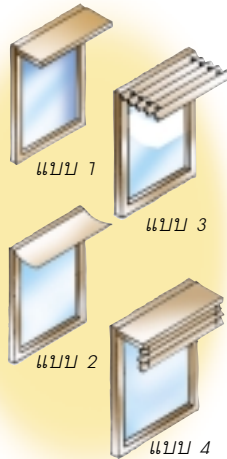
กันสาด

กันสาดเป็นอุปกรณ์บังแสงแดดให้กับหน้าต่าง ซึ่งสามารถป้องกัน **ลำแสงตรง** ของแสงแดดไม่ให้เข้าสู่ตัวบ้านหรือตัวอาคารได้อย่างมีประสิทธิภาพการติดตั้งกันสาดให้กับหน้าต่างมีทั้งในแนวราบ แนวตั้ง และทั้งแนวราบและแนวตั้งผสมกัน การทำชายคาบ้าน และเฉลียงให้ยื่นมากๆ ก็จัดว่าเป็นกันสาดที่ดีมาก แต่ค่าก่อสร้างจะสูงกว่าการทำกันสาดให้กับหน้าต่างทั่วไป

1. กันสาดในแนวราบ

หน้าต่างที่อยู่ทางด้านทิศเหนือและทิศใต้ควรใช้กันสาดในแนวราบเพราะสามารถบังแสงแดดในช่วงเที่ยงและช่วงบ่ายได้ดี ซึ่งสามารถเลือกได้ 4 ลักษณะดังนี้

1. แบบชายคาเหนือขอบหน้าต่างบน ซึ่งกันแสงแดดทางด้านทิศใต้ได้ดี
2. แบบผ้าใบยื่นคล้ายแบบชายคาแต่น้ำหนักเบากว่า
3. แบบบานเกล็ดเหนือขอบหน้าต่างบน ซึ่งช่วยให้ลมผ่านเข้าได้
4. แบบบานเกล็ดห้อยจากชายคา ซึ่งป้องกันแสงแดดที่ทอดในมุมต่ำได้ดี



ลักษณะกันสาดในแนวราบ



ติดตั้งกันสาดให้กับหน้าต่างที่ถูกแสงแดด

การออกแบบกันสาดสำหรับอาคารในประเทศไทย ทำได้ดังนี้

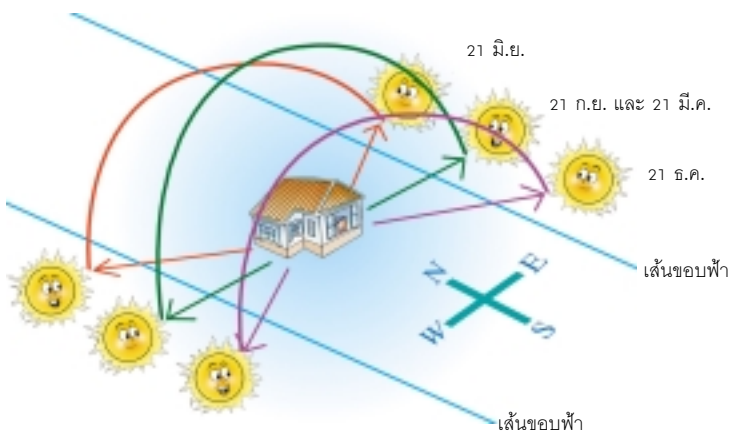
หน้าต่างที่อยู่ด้านทิศเหนือจะใช้ตำแหน่งของดวงอาทิตย์ในช่วง เดือนมิถุนายนเป็นค่าอ้างอิงในการออกแบบกันสาด เนื่องจากเป็นช่วงที่เรามองเห็นดวงอาทิตย์เบี่ยงเบนมาทางทิศเหนือมากที่สุด ดังนั้นจึงใช้ค่ามุมที่ดวงอาทิตย์ทำมุมกับแนวตั้งของผนังอาคารเป็นตัวกำหนดตำแหน่งของดวงอาทิตย์ตามตารางด้านล่าง

ตารางแสดงมุมที่ดวงอาทิตย์ทำมุมกับแนวตั้งของผนังอาคารในช่วงเวลาต่างๆ ของประเทศไทย

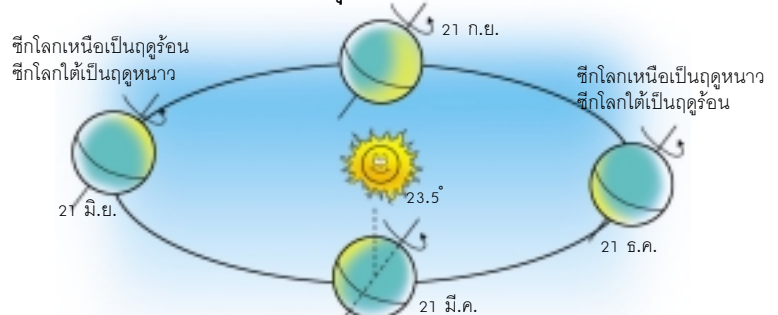
	เวลา	8.00 น.	10.00 น.	12.00 น.	14.00 น.	16.00 น.
21 มิถุนายน	มุมดวงอาทิตย์ทำกับแนวตั้ง (องศา)	66°	33°	10°	33°	66°
21 ธันวาคม	มุมดวงอาทิตย์ทำกับแนวตั้ง (องศา)	72°	48°	37°	48°	72°

หน้าต่างที่อยู่ด้านทิศใต้ จะใช้ตำแหน่งของดวงอาทิตย์

ในช่วง เดือนธันวาคม เป็นตัวกำหนดค่าอ้างอิงในการออกแบบกันสาดตามตาราง เนื่องจากเป็นช่วงที่เรามองเห็นดวงอาทิตย์เบี่ยงเบนไปทางทิศใต้มากที่สุด



แสดงแนวที่ประเทศไทยมองเห็นดวงอาทิตย์ในช่วงเดือนต่างๆ



แสดงตำแหน่งและการโคจรของโลกรอบดวงอาทิตย์ในรอบ 1 ปี

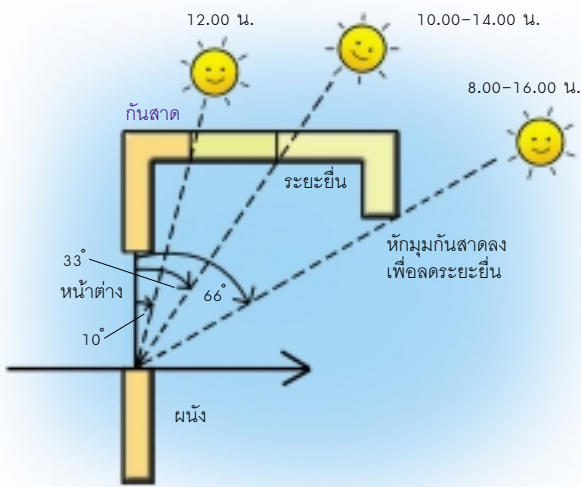


สามารถสรุปได้ว่า กันสาดสำหรับหน้าต่างในทิศเหนือ ควรมีระยะยื่นของกันสาดทำมุมอย่างน้อย 10 องศากับขอบล่าง ของหน้าต่าง ส่วนกันสาดสำหรับหน้าต่างทางทิศใต้ควรมีระยะ ยื่นของกันสาดทำมุมอย่างน้อย 37 องศากับขอบล่างของหน้าต่าง

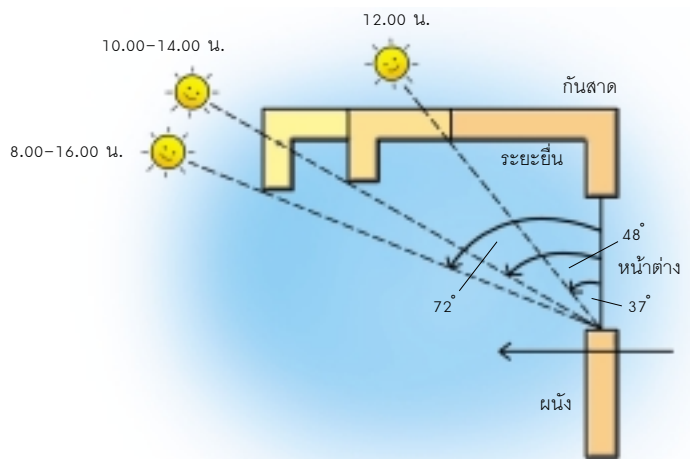
จะเห็นว่าถ้ามุมยิ่งมากต้องใช้กันสาดที่มีระยะยื่นที่ยาวมาก ดังนั้นถ้าต้องการป้องกันลำแสงตรงตกกระทบหน้าต่างตลอดทั้งวัน (8.00-16.00 น.) ต้องใช้ระยะยื่นยาวมาก การก่อสร้างอาจทำได้ยาก แต่แก้ไขได้โดยหักมุมกันสาดลง



กันสาดในแนวราบ



กันสาดทิศเหนือ



กันสาดทิศใต้

2. กันสาดในแนวตั้ง

กันสาดแนวนี้เหมาะสำหรับหน้าต่างที่อยู่ทาง ด้านทิศตะวันออกและทิศตะวันตก เพราะสามารถบัง แสงแดดในช่วงเช้าและช่วงเย็นได้ดี แต่การออกแบบ กันสาดในแนวตั้งเพื่อบังแสงแดดในทุกช่วงเวลาทำได้ยาก ทั้งนี้เพราะตำแหน่งของดวงอาทิตย์ที่ประเทศไทยที่เวลา ต่างๆ ในแนวทิศตะวันออกและทิศตะวันตก จะมีการ เบี่ยงเบนมาก



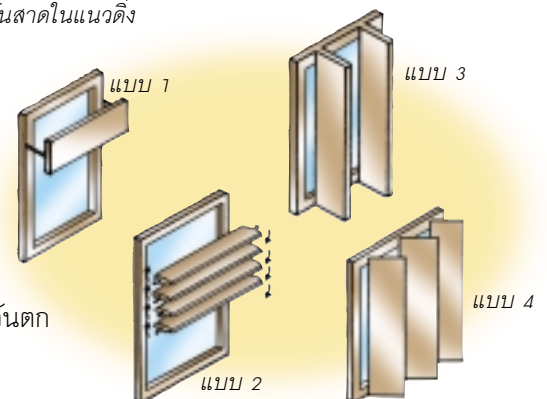
กันสาดในแนวตั้ง

อย่างไรก็ตามหลักเกณฑ์ง่าย ๆ ในการออกแบบ กันสาดแนวตั้งสำหรับประเทศไทย มุมกันสาดที่เหมาะสม คือ กำหนดกันสาดในแนวตั้งให้ทำมุมประมาณ 30 องศากับระนาบผนัง

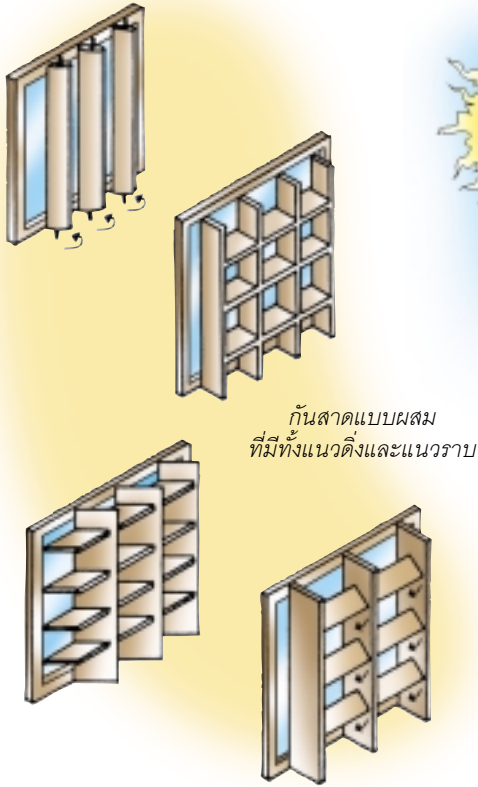
ลักษณะกันสาดในแนวตั้ง สามารถเลือกได้ 4 ลักษณะ คือ

1. แบบแผ่นบังแสงแดดยื่นลอยขนานกับผนัง
2. แบบบานเกล็ดหมุนปรับมุมได้ตามแนวนอน ซึ่งกันแสงแดดได้ทุกเวลา
3. แบบผนังครีบทั้งตรงติดผนัง ซึ่งกันแสงแดดได้ดีทางทิศตะวันออกและทิศตะวันตก
4. แบบแผงครีบทั้งตรงห่างจากผนังภายนอก และมีอุปกรณ์ปรับมุมแผงครีบทั้ง

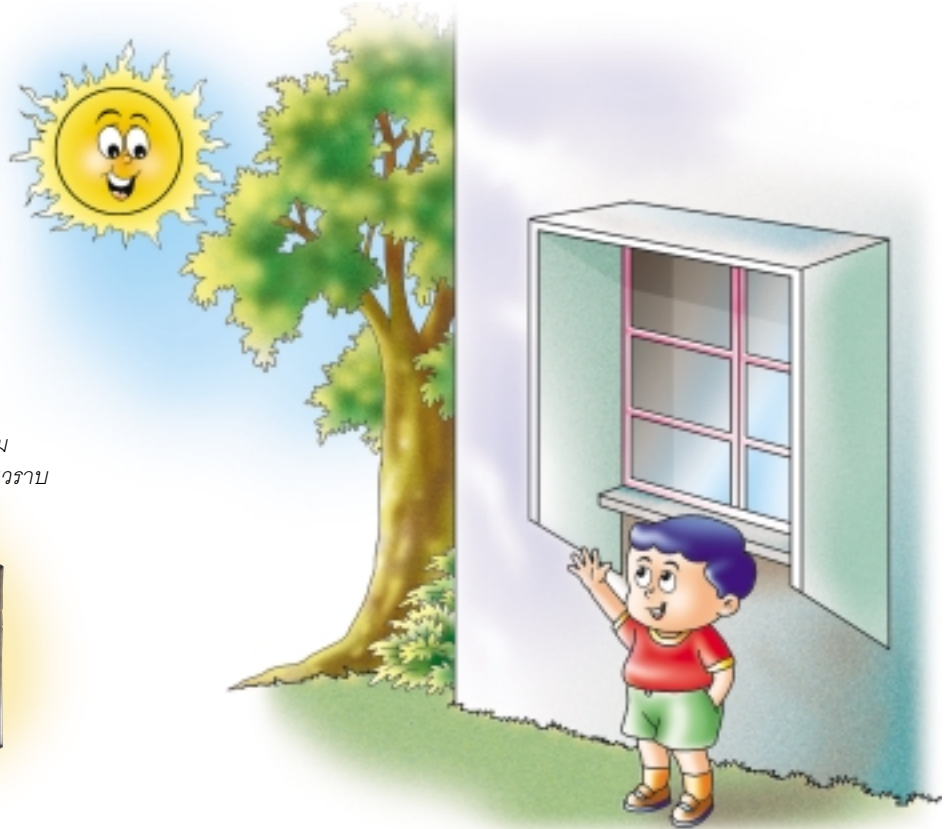
อยู่ภายในตัวอาคาร



ลักษณะกันสาดในแนวตั้ง



กันสาดแบบผสม
ที่มีทั้งแนวตั้งและแนวราบ



กันสาดแบบผสมที่มีทั้งแนวตั้งและแนวราบ

3. กันสาดแบบผสม

กันสาดแบบผสมเป็นกันสาดที่รวมเอาคุณสมบัติที่ดีของกันสาดในแนวราบและแนวตั้งมารวมกัน เพื่อให้สามารถป้องกันลำแสงตรงได้ตลอดวัน การออกแบบก็ใช้หลักเช่นเดียวกับการออกแบบกันสาดในแนวราบและแนวตั้งมาประกอบกัน

นอกจากนี้การปลูกต้นไม้เป็นกันสาดธรรมชาติอาจจะเป็นวิธีเสริมวิธีหนึ่งในการช่วยลดความร้อนเข้ามาในบ้านและอาคาร โดยต้นไม้สามารถให้ร่มเงา และสามารถปรับทิศทางลมไปในทิศทางที่ต้องการได้

จากความรู้ในเรื่องของรูปแบบหน้าต่างและวัสดุที่ทำเป็นหน้าต่าง ตลอดจนทิศทางของแสงแดดที่ตกกระทบหน้าต่างและนำความร้อนเข้าสู่ตัวบ้านหรืออาคาร หากสามารถนำไปประยุกต์และเลือกใช้หน้าต่างที่เหมาะสม หรือป้องกันความร้อนจากแสงแดด โดยการติดกันสาดให้ถูกหลัก ก็จะช่วงประหยัคการใช้พลังงานทั้งเพื่อการปรับอากาศ เพื่อการส่องสว่างให้กับภายในบ้านหรือภายในอาคารได้

ผู้เรียบเรียง : จินดา แก้วเขียว และวัชร มังวิจิตกุล

พิมพ์ครั้งที่ 5 พ.ศ. 2546 จำนวน 30,000 เล่ม
ภาพประกอบและออกแบบโดย : เชีย ไทยรัฐ



ขอรับข้อมูลด้านการอนุรักษ์พลังงานได้ที่ : ศูนย์ประชาสัมพันธ์ “รวมพลังหาร 2”
สายด่วนหาร 2 โทร 0-2612-1040 www.eppo.go.th
สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน
กระทรวงพลังงาน



เลขที่ 121/1-2 ถนนเพชรบุรี แขวงทุ่งพญาไท เขตราชเทวี กรุงเทพฯ 10400 โทร 0-2612-1555 ต่อ 204, 205