



ความสุขสบายในห้องปรับอากาศ ที่มีผลต่อสุขภาพ



ปิยะรัตน์ ประมวลผล และฉัตรชัย พราหมณ์ลอย

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

35 หมู่ที่ 3 เทคโนธานี ตำบลคลองห้า อำเภอลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

ท่านเคยสืบค้นข้อมูลทางด้านสุขภาพเกี่ยวกับโรคที่มาจากการอยู่ในห้องปรับอากาศเป็นประจำหรือไม่?

ท่านเคยรู้สึกไม่สดชื่นหลังจากตื่นขึ้นมาตอนเช้าจากห้องนอนที่มีเครื่องปรับอากาศบ้างหรือไม่?

ท่านเคยรู้สึกอ่อนเพลียผิดปกติเมื่อถึงบ้านหลังเลิกงานบ้างหรือไม่?

ท่านเคยได้กลิ่นไม่พึงประสงค์ในห้องปรับอากาศบ้างหรือไม่?

ความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) ที่สะสมกับสารปนเปื้อนในห้องปรับอากาศที่ส่งผลโดยตรงต่อคุณภาพอากาศในอาคาร (indoor air quality) ในสภาวะสภาพอากาศที่ทำให้เกิดความรู้สึกสบาย (comfort) ที่ถูกมองข้ามอันตรายที่อาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพด้วยความเคยชิน ซึ่งคุณภาพอากาศในอาคารที่ไม่ได้รับการดูแลหรือเฝ้าระวังที่ดีอาจมีสภาพอันตรายร้ายแรงกว่าคุณภาพอากาศภายนอกอาคารก็เป็นได้ (outdoor air quality) ระดับปริมาณ CO_2 ในสภาวะแวดล้อมธรรมชาติจะอยู่ที่ 330 ppm ถึง 370 ppm (ASHRAE

1993) ทั้งนี้ความเข้มข้นอาจมีระดับสูงมากขึ้นเนื่องจากการแพร่กระจายอันเนื่องมาจากการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงที่เกิดขึ้นภายในเมืองอีกด้วย

คาร์บอนไดออกไซด์เป็นสารปนเปื้อนในอากาศที่อยู่ในรูปของก๊าซ จัดอยู่ในประเภทของสารอนินทรีย์เคมี (inorganic) ระดับอันตรายจากผลกระทบในการปนเปื้อนของสารปนเปื้อนในรูปของก๊าซสามารถแบ่งได้ดังนี้ (ASHRAE 1993)

- เป็นพิษ (toxicity) ผลกระทบในแต่ละบุคคลขึ้นอยู่กับระดับความรุนแรงของสารปนเปื้อนและระยะเวลาที่ได้รับเป็นสัดส่วนซึ่งกันและกัน ระดับการปนเปื้อนที่ยอมรับได้ในระยะเวลานั้นๆ มีค่าสูงกว่าในระยะเวลานานๆ

- ระคายเคือง (irritation) สารปนเปื้อนในรูปของก๊าซก่อให้เกิดการระคายเคืองต่อผู้ใช้ภายในอาคาร

- กลิ่น (odors) ปัญหาการปนเปื้อนในรูปของก๊าซมักปรากฏในรูปของกลิ่นที่ไม่พึงประสงค์

- ก่อให้เกิดความเสียหายแก่วัตถุ (damage to materials) ได้แก่ การเป็นสนิม การเปราะ แตกหัก หรือการเปลี่ยนสีเนื่องจากเกิดปฏิกิริยาเคมีกับน้ำ



จากการตรวจจับระดับ CO_2 ในอากาศที่ได้มาจากค่าความเข้มข้นของ CO_2 กับระยะเวลาที่มนุษย์สามารถรับได้โดยไม่ส่งผลต่อสุขภาพของมนุษย์หรือเกิดอันตรายเป็นดังนี้

1. มนุษย์สามารถรับระดับ CO_2 ที่ความเข้มข้น 5,000 ppm ได้ในระยะเวลาไม่เกิน 8 ชั่วโมงต่อวัน (Threshold Limit Value, TLV)

2. มนุษย์สามารถรับระดับ CO_2 ที่ความเข้มข้น 5,000 ppm ได้ในระยะเวลาไม่เกิน 8 ชั่วโมงต่อวัน ติดต่อกัน 5 วันต่อสัปดาห์ (Time Weight Average, TWA)

3. มนุษย์สามารถรับระดับ CO_2 ที่มีความเข้มข้น 30,000 ppm ได้ในระยะเวลาไม่เกิน 15 นาที และได้รับซ้ำกันไม่เกิน 4 ครั้งใน 1 วัน แต่แต่ละครั้งต้องห่างกันอย่างน้อย 1 ชั่วโมง ถึงแม้ว่าปริมาณที่ได้รับรวมทั้งหมดจะไม่เกิน 5,000 ppm ก็ตาม ซึ่งเรียกว่า ค่าจำกัดการสัมผัสระยะสั้น (Short Term Exposure Limited, STEL)

4. ค่าความเข้มข้นสูงสุดของระดับ CO_2 ที่มนุษย์จะรับได้ในขณะนั้นไม่เกิน 30,000 ppm ในระยะเวลาไม่เกิน 15 นาที (Acceptable Concentration Ceiling, ACC)





5. ค่าจำกัดของระดับ CO_2 ที่มนุษย์รับได้โดยไม่เป็นอันตรายที่ 5,000 ppm ในระยะเวลามากกว่า 5 นาที (Imminent Danger to Life and Health, IDLH)

จากข้อมูลดังกล่าวข้างต้นพบว่า ในช่วงเวลาที่ได้รับ CO_2 สิ้นลงมากเท่าไร ปริมาณ CO_2 ที่ยอมรับได้มีค่าสูงขึ้น แต่หากได้รับทั้งปริมาณและระยะเวลาที่เกินกำหนดจะส่งผลเสียต่อสุขภาพได้ ดังนั้นเพื่อเป็นการคำนึงถึงสุขภาพและคุณภาพอากาศที่ดีที่เหมาะสม จึงควรให้ความสำคัญในการรักษาระดับปริมาณความเข้มข้นของ CO_2 ในห้องปรับอากาศ ให้ความสำคัญประเภทของกิจกรรมภายในอาคารในกรณีที่ใช้อากาศย้อนกลับมาสวมกับอากาศเย็นที่จ่ายให้ภายในอาคาร ซึ่งจะถูกกำหนดด้วยประเภทของเครื่องปรับอากาศ

เครื่องปรับอากาศขนาดเล็กระบายความร้อนที่คอยล์ร้อนด้วยอากาศ จะใช้ระบบอากาศหมุนเวียนภายในห้อง ที่คอยล์เย็นจะมีชุดพัดลมกระจายอากาศและช่องดูดอากาศกลับเพื่อให้ได้อุณหภูมิภายในห้องตามที่กำหนด หากไม่มีการถ่ายเทอากาศภายในห้อง ย่อมเป็นเหตุให้มีการสะสมสารปนเปื้อนในรูปของก๊าซเพิ่มมากขึ้นตามระยะเวลาที่ใช้งานระบบปรับอากาศ ควรติดตั้งพัดลมดูดอากาศถ่ายเทอากาศภายในห้องไม่ให้อยู่ในสภาพของระบบปิด (โดยปกติจะมีการรั่วซึมของอากาศถ่ายเทตามธรรมชาติร่วมด้วย) เพื่อให้ได้ปริมาณค่าความเข้มข้นที่สามารถรับได้โดยไม่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ ในชีวิตประจำวัน จะพบเครื่องปรับอากาศประเภทนี้ เช่น ห้องนอนที่บ้าน ห้องทำงาน ออฟฟิศสำนักงาน ที่มีภาระการทำความเย็นไม่สูงมาก (ประมาณ 0.5-3.0 ตันความเย็น)



เครื่องปรับอากาศขนาดกลางถึงขนาดใหญ่ มีการทำความเย็นสูงตามขนาดพื้นที่ภายในอาคาร ซึ่งในระดับขนาดภาระทำความเย็นประมาณ 10-50 ตันความเย็น จะใช้ระบบระบายความร้อนที่คอยล์ร้อนด้วยอากาศ ส่วนเครื่องทำความเย็นขนาดใหญ่ที่มีการทำความเย็นประมาณ 500-10,000 ตันความเย็น จะใช้ระบบระบายความร้อนที่คอยล์ร้อนด้วยน้ำ (ใช้น้ำเย็นเป็นสื่อขนส่งทำความเย็นส่งผ่านอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนจ่ายลมเย็นไปยังพื้นที่ปรับอากาศ) สามารถสังเกตเห็นได้บนดาดฟ้าอาคารที่เป็นหอคอยระบายความร้อน (cooling tower) จะใช้ระบบท่อในการปรับอากาศภายในอาคาร มีการไหลเวียนอากาศในเครื่องส่งลมเย็น โดยอากาศบางส่วนที่มีอุณหภูมิสูงกว่าค่าที่กำหนด จะถูกดูดนำกลับมาจากพื้นที่ปรับอากาศเรียกว่าลมกลับ (return air) อากาศบางส่วนที่ถูกปล่อยสู่ภายนอกเรียกว่าลมระบายอากาศ (exhaust

air) อากาศจากลมกลับที่นำกลับมาทำความเย็นใหม่เรียกว่า ลมหมุนเวียน (ซึ่งจะมีผลต่อสุขภาพเป็นอย่างมากหากดูดกลับจากพื้นที่ที่มีความเข้มข้นของปริมาณสารปนเปื้อนสูง เช่น ห้องปฏิบัติการที่มีการใช้สารเคมี เป็นต้น) อากาศภายนอกที่นำเข้ามายังระบบปรับอากาศ เรียกว่าอากาศภายนอก (ไม่เรียกว่าอากาศบริสุทธิ์หากไม่ได้รับการกรองก่อนนำเข้าสู่ระบบทำความเย็น) การผสมกันของอากาศ (มีสัดส่วนการผสมกันระหว่างอากาศภายนอกกับลมหมุนเวียน) ก่อนเข้าระบบทำความเย็น เรียกว่าส่วนอากาศผสม (mixed air) เมื่ออากาศผสมผ่านกระบวนการทำความเย็นแล้วถูกส่งไปยังพื้นที่ปรับอากาศ เรียกว่าลมจ่าย (supply air) ระบบทำความเย็นประเภทนี้ที่พบในชีวิตประจำวัน ได้แก่ ตึกอาคารสำนักงานขนาดใหญ่ ห้างสรรพสินค้าหรือโรงแรมหรู เป็นต้น

ในแต่ละวันเราต้องเสี่ยงกับการสัมผัสสารปนเปื้อนที่มากับระบบปรับอากาศ ซึ่งเป็นความเคยชินที่อาจจะถูกละเลยไม่ได้ให้ความสนใจ ในการประหยัดพลังงานภาคปรับ-



อากาศมีโอกาสเสี่ยงสูงที่จะส่งผลกระทบต่อสุขภาพ (ในกรณีที่ผู้ดูแลรักษาระบบไม่มีความรู้ ขาดคุณสมบัติและขาดความรับผิดชอบ) และเพื่อสุขภาพที่ดี ย่อมต้องยอมแลกกับความสิ้นเปลืองด้านพลังงานในบางส่วน เพื่อที่จะช่วยปรับให้สภาพอากาศมีปริมาณสารปนเปื้อนที่ไม่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพของผู้ที่ใช้ชีวิตประจำวันอยู่ในห้องที่มีการปรับอากาศ โดยให้ความสำคัญกับสุขภาพในห้องปรับอากาศปรับเปลี่ยนพฤติกรรมเพื่อลดความเสี่ยงในการสัมผัสสารปนเปื้อนให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ด้วยตัวของเราเอง พึงตระหนักอันตรายที่จะมีผลต่อสุขภาพในห้องปรับอากาศหรือนอกห้องปรับอากาศ อย่างไหนจะมีอันตรายร้ายแรงต่อสุขภาพมากกว่ากัน 🌐

เอกสารอ้างอิง

เกียรติศิริโรจน์, ทนงเกียรติ, 2535. การออกแบบพลังงานความร้อน. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, หน้า 6-21.
ประมวลผล, ปิยะรัตน์. 2539. การประหยัดพลังงานภาคปรับอากาศภายในอาคารสำนักงาน. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีอุณหภาพ. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, 161 หน้า.

วิบูลย์สวัสดิ์, ปรีดา. 2529. การวิเคราะห์พลังงาน. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, 137 หน้า.

หังสพฤกษ์, ไพบุลย์ และไซโต, เฮอิโซ. 2538. การปรับอากาศ, พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ดวงกมล, หน้า 73-97.

American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc. (ASHRAE), 1993, ASHRAE Thermodynamics and Refrigeration Cycles. Atlanta: ASHRAE, pp. 1.1-1.17.

