

## ความร้อนกับการทำงาน

ชนกานต์ สกฤตถา

อาจารย์ ประจำสาขาวิทยาศาสตร์สุขภาพ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์

### 1. บทนำ

ความร้อนเป็นพลังงานรูปหนึ่งที่เราสามารถใช้ประโยชน์ทั้งในชีวิตประจำวันและในการทำงานโดยความร้อนจัดเป็นอันตรายทางกายภาพที่สำคัญอย่างหนึ่งในสถานประกอบการ ในโรงงานอุตสาหกรรมทั่วไปจะพบว่า คนงานต้องประสบปัญหาความร้อนจากอุณหภูมิของกระบวนการผลิต หรือเครื่องจักรต่าง ๆ ปกติความร้อนสามารถถ่ายเทระหว่างคน และสิ่งแวดล้อม ในรูปของการนำความร้อน (Conduction) การพาความร้อน (Convection) และการแผ่รังสีความร้อน (Radiation) โดยปกติทั่วไปนั้นร่างกายจะได้รับความร้อนจากแหล่งความร้อน หรือแหล่งพลังงานความร้อน 2 แหล่งด้วยกันคือ

1. ความร้อนจากภายในร่างกาย โดยจะได้จากกระบวนการเผาผลาญสารอาหารในร่างกาย (Metabolism Heat)

2. ความร้อนจากภายนอกร่างกายหรือความร้อนจากสิ่งแวดล้อม (Environmental Heat) เช่น จากสภาพการทำงาน กระบวนการทำงานจากเครื่องจักร

โดยลักษณะของความร้อนในการทำงานในโรงงานอุตสาหกรรมทั่วไปนั้น แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

1) ความร้อนแห้ง เป็นความร้อนที่หลุดจากอุปกรณ์ในกรรมวิธีการผลิตที่ร้อนซึ่งมักจะอยู่รอบๆ

บริเวณที่ทำงาน

2) ความร้อนชื้น เป็นสภาพที่มีไอน้ำเพื่อเพิ่มความชื้นในอากาศซึ่งเกิดจากกรรมวิธีผลิตแบบเปียกแหล่งกำเนิดความร้อนในอุตสาหกรรมมักเกิดมาจากเตาหลอม เตาเผา เตาอบหม้อไอน้ำ และบางครั้งเกิดจากในกระบวนการผลิตซึ่งมีผลต่อผู้ปฏิบัติงานหรือคนงานที่ต้องทำงานในบริเวณใกล้เคียง

### 2. ประเภทอุตสาหกรรมที่เสี่ยงต่อความร้อนในการทำงาน

โรงงานหล่อหลอมโลหะและอโลหะ โรงงานอุตสาหกรรมผลิตเซรามิก โรงงานอุตสาหกรรมผลิตเครื่องแก้ว โรงงานอุตสาหกรรมผลิตผลิตภัณฑ์ยาง โรงงานอุตสาหกรรมผลิตกระดาษ โรงงานอุตสาหกรรมอาหารกระป๋อง ช่างเครื่อง หรือบุคคลอื่นที่ทำงานอยู่ใต้ท้องเรือหรือทำงานในบริเวณที่อับอากาศงานเหมืองใต้ดิน หรือลักษณะที่ใกล้เคียงกัน (ในอุโมงค์และในถ้ำ) คนงานก่อสร้าง กลุ่มชาวนา ชาวนสวนและชาวไร่ หรืองานที่ต้องทำงานในที่โล่งแจ้ง และได้รับแสงอาทิตย์โดยตรง เป็นต้น

### 3. อันตรายและผลกระทบต่อสุขภาพคนงานที่ทำงานในที่ร้อน

โดยปกติมนุษย์จะมีอุณหภูมิของร่างกายอยู่ที่ 37 องศาเซลเซียส หรือ 98.6 องศาฟาเรนไฮต์ เมื่อร่างกายได้รับความร้อน หรือสร้างความร้อนขึ้นจึงต้องถ่ายเทความร้อนออกไป เพื่อรักษาสมดุลของอุณหภูมิร่างกาย หากร่างกายไม่สามารถรักษาสมดุลของระบบควบคุมความร้อนได้ จะ ทำให้ร่างกายเกิดอาการผิดปกติ หรืออาการเจ็บป่วยซึ่ง ลักษณะอาการและความเจ็บป่วยที่เกิดขึ้น พอสรุปได้ดังนี้

1) การเป็นตะคริวเนื่องจากความร้อน (Heat Cramp) ร่างกายที่ได้รับความร้อนมากเกินไป จะสูญเสียเหงื่อมากเกินไปกับเหงื่อ ทำให้กล้ามเนื้อเสียการควบคุม เกิดอาการเป็นตะคริวกล้ามเนื้อเกร็ง

2) เป็นลมเนื่องจากความร้อนในร่างกายสูง (Heat Stroke) เกิดจากการที่อุณหภูมิของร่างกายสูงขึ้นอย่างรวดเร็ว และระบบควบคุมอุณหภูมิของร่างกายที่สมองไม่สามารถทำงานปกติ จะนำไปสู่อาการ คลื่นไส้ อาเจียน หมดสติ ประสาทหลอน โคม่า และอาจเสียชีวิตได้

3) การอ่อนเพลียเนื่องจากความร้อน (Heat Exhaustion) เนื่องจากระบบหมุนเวียนของเลือดไปเลี้ยงสมองได้ไม่เต็มที่ ทำให้เกิดอาการอ่อนเพลียปวดศีรษะ เป็นลม หน้ามืด ชีพจรเต้นอ่อนลง คลื่นไส้ อาเจียน ตัวชืด

4) อาการผื่นขึ้นตามบริเวณผิวหนัง (Heat Rash) เกิดจากความผิดปกติของระบบต่อมเหงื่อทำให้ผื่นขึ้นเมื่อมีอาการคันและอาจมีอาการคันอย่างรุนแรงเพราะท่อขับเหงื่ออุดตัน

5) การขาดน้ำ (Dehydration) เกิดอาการกระหายน้ำ ผิวหนังแห้ง น้ำหนักลด อุณหภูมิสูงทำให้ชีพจรเต้นเร็ว รู้สึกไม่สบาย

6) โรคจิตประสาทเนื่องจากความร้อน (Heat Neurosis) เกิดจากการสัมผัสความร้อนสูงจัดเป็นเวลานานทำให้เกิดอาการวิตกกังวล ไม่มีสมาธิในการทำงานประสิทธิภาพในการทำงานลดลง ส่งผลทำให้อ่อนไม่หลับและมักเป็นต้นเหตุให้เกิดอุบัติเหตุในการทำงาน

#### 4. หลักการป้องกันและควบคุมอันตรายจากความร้อนในสถานประกอบการ

หลักการทั่วไปในการป้องกันและควบคุมอันตรายในการทำงานสัมผัสกับความร้อนมีหลักใหญ่ๆ ดังนี้ คือการป้องกันและควบคุมที่แหล่งกำเนิดของความร้อน การป้องกันและควบคุมความร้อนจากสิ่งแวดล้อมและการป้องกันที่ตัวคนงาน เช่น

- การออกแบบและสร้างอาคารให้มีระบบระบายอากาศที่ดี เช่นการจัดรูปแบบโครงสร้างที่สามารถถ่ายเทความร้อนระหว่างภายในและภายนอกอาคารธรรมชาติของอากาศร้อนจะถูกพาไปสู่เบื้องบนแล้วอากาศที่มีอุณหภูมิเย็นกว่าจะไหลเข้ามาแทนที่

- การลดอุณหภูมิ เช่น การเพิ่มการระบายอากาศให้มากขึ้น โดยการให้อากาศเย็นเข้ามาแทนที่ให้มาก

- การใช้แผ่นกันความร้อน หรือการใช้ฉนวน โดยหุ้มแหล่งกระจายความร้อน เช่นหุ้มท่อน้ำร้อน แท็งก์น้ำร้อน และหม้อไอน้ำ ซึ่งเป็นการลดการแผ่รังสีความร้อนและการพาความร้อน

- ใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล ที่เกี่ยวข้องกับความร้อน เช่น เสื้อหรือชุดเสื้อคลุมพิเศษที่มีคุณสมบัติกันความร้อนโดยเฉพาะ

- ลดระยะเวลาการทำงาน เพื่อให้คนงานไม่ต้องสัมผัสกับความร้อนนานเกินไป

#### 5. การตรวจวัดความร้อนในสถานประกอบการ

Wet-Bulb Globe Temperature (WBGT) ใช้เป็นดัชนีที่ใช้ในการประเมินความร้อนในสถานประกอบการ และโรงงานอุตสาหกรรมโดยใช้เครื่องมือตรวจวัดความร้อน โดยทำการตรวจวัดในตำแหน่งที่มีคนงานทำงาน และติดตั้งที่ระดับหน้าอกของคนงานหรือระดับอื่นตามความเหมาะสม ทั้งนี้ควรพิจารณาถึงแหล่งของการแผ่รังสี และทิศทางลมและในขณะที่ทำการตรวจวัดจะต้องทำการวัดในขณะที่ไม่มีคนงาน เพราะคนจะกั้นความร้อน ทั้งนี้เพื่อให้ทราบค่าความร้อนที่แท้จริง (แสดงดังภาพที่ 1)



ภาพที่ 1 การตรวจวัดความร้อนในสถานประกอบการ

## 6. กฎหมายที่เกี่ยวข้อง

ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรมเรื่องมาตรการคุ้มครองความปลอดภัยในการประกอบกิจการโรงงานเกี่ยวกับสภาวะแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. 2546 และกฎกระทรวงเรื่องกำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน เกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียง พ.ศ. 2549 ซึ่งได้กำหนดมาตรฐานระดับความร้อนที่จะไม่เป็นอันตรายต่อคนงานที่ต้องทำงานในสภาวะการทำงานที่มีอุณหภูมิสูงไว้ดังตารางที่ 1 นอกจากนั้น กฎกระทรวงยังกำหนดให้สถานประกอบการต้องจัดให้มีการตรวจวัดและวิเคราะห์สภาวะการทำงานเกี่ยวกับระดับความร้อน แสงสว่างและเสียงภายในสถานประกอบการในกรณีที่อยู่ในสถานประกอบการมีระดับความร้อนเกินมาตรฐานที่กำหนดให้นายจ้างดำเนินการปรับปรุงหรือแก้ไขสภาวะการทำงานทางด้านวิศวกรรมให้ระดับความร้อนไม่เกินมาตรฐาน หากได้ดำเนินการปรับปรุงหรือแก้ไขสภาวะการทำงานแล้ว ยังควบคุมให้เป็นไปตามมาตรฐานดังกล่าวไม่ได้ให้นายจ้างปิดประกาศเตือนให้ลูกจ้างทราบว่าบริเวณนั้นอาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพอนามัยของลูกจ้าง และนายจ้างต้องจัดให้ลูกจ้างสวมใส่อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลตามที่กำหนดตลอดเวลาที่ทำงาน (แสดงดังภาพที่ 2)

ตารางที่ 1 แสดงมาตรฐานระดับความร้อน

| ลักษณะงาน      | การเผาผลาญพลังงานในร่างกาย<br>กิโลแคลอรี/ชั่วโมง | ระดับความร้อน(WBGT)<br>องศาเซลเซียส |
|----------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------|
| งานเบา         | น้อยกว่า 200                                     | 34                                  |
| งานหนักปานกลาง | 200 - 350                                        | 32                                  |
| งานหนัก        | มากกว่า 350                                      | 30                                  |

## นิยามศัพท์

**ระดับความร้อน** หมายความว่า อุณหภูมิความร้อนในบริเวณที่ปฏิบัติงานตรวจวัดเป็น อุณหภูมิเวตบัลโกลบ (Wet Bulb Globe Temperature-WBGT) ค่าเฉลี่ยในช่วงเวลา 2 ชั่วโมงที่มีอุณหภูมิเวตบัลโกลบสูงสุดของการทำงานปกติ

**อุณหภูมิเวตบัลโกลบ (Wet Bulb Globe Temperature-WBGT)** หมายความว่า

(1) อุณหภูมิที่วัดเป็นองศาเซลเซียสซึ่งวัดนอกอาคารที่ไม่มีแสงแดดหรือในอาคารมีระดับความร้อนเท่ากับ 0.7 เท่าของอุณหภูมิที่อ่านค่าจากเทอร์โมมิเตอร์กระเปาะเปียกตามธรรมชาติบวก 0.3 เท่าของอุณหภูมิที่อ่านค่าจากโกลบเทอร์โมมิเตอร์หรือ

(2) อุณหภูมิที่วัดเป็นองศาเซลเซียสซึ่งวัดนอกอาคารที่มีแสงแดดมีระดับความร้อนเท่ากับ 0.7 เท่าของอุณหภูมิที่อ่านค่าจากเทอร์โมมิเตอร์กระเปาะเปียกตามธรรมชาติบวก 0.2 เท่าของอุณหภูมิที่อ่านค่าจากโกลบเทอร์โมมิเตอร์และบวก 0.1 เท่าของอุณหภูมิที่อ่านค่าจากเทอร์โมมิเตอร์กระเปาะแห้ง

**สภาวะการทำงาน** หมายความว่า สภาวะแวดล้อมซึ่งปรากฏอยู่ในบริเวณที่ทำงานของลูกจ้างซึ่งรวมถึงสภาพต่างๆ ในบริเวณที่ทำงานเครื่องจักรอาคารสถานที่การระบายอากาศความร้อนแสงสว่างเสียงตลอดจนสภาพและลักษณะการทำงานของลูกจ้างด้วย

**งานเบา** หมายความว่า ลักษณะงานที่ใช้แรงน้อยหรือใช้กำลังงานที่ทำให้เกิดการเผาผลาญอาหารในร่างกายไม่เกิน 200 กิโลแคลอรีต่อชั่วโมงเช่นงานเขียนหนังสืองานพิมพ์ดีดงานบันทึกข้อมูล งานเย็บจักรงานนั่งตรวจสอบผลิตภัณฑ์งานประกอบชิ้นงานขนาดเล็กงานบังคับเครื่องจักรด้วยเท้าการยืนคุมงานหรืองานอื่นที่เทียบเคียงได้กับงานดังกล่าว

**งานปานกลาง** หมายความว่า ลักษณะงานที่ใช้แรงปานกลางหรือใช้กำลังงานที่ทำให้เกิดการเผาผลาญอาหารในร่างกายเกิน 200 กิโลแคลอรีต่อชั่วโมงถึง 350 กิโลแคลอรีต่อชั่วโมงเช่นงานยกลากดันหรือเคลื่อนย้ายสิ่งของด้วยแรงปานกลางงานตอกตะปูงานตะไบงานขับรถบรรทุก งานขับรถแทรกเตอร์หรืองานอื่นที่เทียบเคียงได้กับงานดังกล่าว

**งานหนัก** หมายความว่า ลักษณะงานที่ใช้แรงมากหรือใช้กำลังงานที่ทำให้เกิดการเผาผลาญอาหารในร่างกายเกิน 350 กิโลแคลอรีต่อชั่วโมงเช่นงานที่ใช้พลั่วหรือเสียมขุดตักงานเลื่อยไม้งานเจาะไม้เนื้อแข็งงานทุบโดยใช้ค้อนขนาดใหญ่งานยกหรือเคลื่อนย้ายของหนักขึ้นที่สูงหรือที่ลาดชันหรืองานอื่นที่เทียบเคียงได้กับงานดังกล่าว



ภาพที่ 2 การทำงานที่มีความร้อนในสถานประกอบการ

## 7. เอกสารอ้างอิง (References)

[ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา : <http://intranet.sau.ac.th>

[ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา : <http://www.golfprojack.com>