

บทที่ 1

บทนำ



ที่มาและความสำคัญของปัญหา

ประเทศไทยได้นำเข้าเทคโนโลยีต่างๆ มาจากประเทศอุตสาหกรรมที่พัฒนาแล้วเพื่อนำเข้ามาใช้อำนวยความสะดวกในการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรมมากขึ้น โดยมีการนำเอาระบบเครื่องจักรอุปกรณ์อัตโนมัติและระบบหุ่นยนต์ (robot) เข้ามาใช้ในกระบวนการผลิตแทนแรงงานคนมากขึ้น แต่ถึงกระนั้นก็ตามโรงงานอุตสาหกรรมส่วนใหญ่ในประเทศก็ยังคงพึ่งพาแรงงานคนมากกว่าจะใช้ระบบเทคโนโลยีสมัยใหม่ในกระบวนการผลิตทางอุตสาหกรรม ด้วยมีเหตุผลข้อจำกัดบางประการที่ทำให้ระบบเทคโนโลยีสมัยใหม่ไม่เป็นที่นิยมแพร่หลายในการนำมาใช้ในกระบวนการผลิตในอุตสาหกรรมประเทศไทย กล่าวคือ ระบบดังกล่าวต้องใช้งบลงทุนที่ค่อนข้างสูงหรือมีความไม่คุ้มค่าในการลงทุนเนื่องจากกิจการมีขนาดเล็กและมีกำลังการผลิตน้อย รวมถึงค่าแรงของแรงงานในประเทศไทยก็ยังถือว่าถูกกว่าค่าแรงในประเทศที่พัฒนาแล้ว ด้วยเหตุผลดังกล่าวนี้เองจึงทำให้ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมในประเทศไทยส่วนใหญ่จึงหันมาใช้แรงงานคนในกระบวนการผลิต เพราะฉะนั้นจึงถือได้ว่าคนเป็นปัจจัยที่สำคัญที่มีผลโดยตรงต่อการผลิตและประสิทธิภาพในการทำงาน

ปัญหาหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับคนงานที่ทำงานอยู่ในโรงงานอุตสาหกรรมที่เรามักกล่าวถึงเสมอๆ คือ ปัญหาสุขภาพและความปลอดภัยในการทำงานของคนงาน ซึ่งมีสาเหตุส่วนหนึ่งมาจากสภาพแวดล้อมในการทำงาน ปัจจัยจากสภาพแวดล้อมนั้นมีหลายปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพและทำให้เกิดอันตรายต่อผู้ทำงานในโรงงานอุตสาหกรรม เช่น เสียง แสงสว่าง สารเคมี ฝุ่นละอองและสภาวะความร้อน เป็นต้น ปัจจัยหนึ่งที่ผู้วิจัยได้เลือกขึ้นมาทำวิจัยในครั้งนี้ คือ ปัจจัยจากสภาวะความร้อนในสถานที่ทำงาน อันตรายที่อาจเกิดขึ้นจากสภาวะความร้อนนั้นมิได้สองทาง โดยทางแรกเกิดขึ้นเนื่องจากการที่ร่างกายเข้าไปสัมผัสกับความชื้นโดยตรงทำให้ได้รับบาดเจ็บ ในทางที่สองเกิดขึ้นเนื่องจากสภาพแวดล้อมการทำงานหนักเกินกว่าขีดความสามารถของร่างกายมนุษย์จะรับไหวได้อันอาจจะส่งผลกระทบต่อสุขภาพของคนงาน อันจะทำให้เกิดการ

เจ็บป่วยขึ้นทันทีทันใดหรือเกิดการสะสมเป็นระยะเวลานานๆ แล้วจึงค่อยเกิดผลร้ายต่างๆ ตามมา ในภายหลัง ซึ่งจะส่งผลทำให้ประสิทธิภาพในการทำงานลดลง (Hancock, 1982) และผลผลิตที่ได้ของโรงงานลดลงตามไปด้วย ดังจะเห็นได้จากผลการศึกษาวิจัยของผู้วิจัยต่อไปนี้

Talbott (1930) ได้ทำการศึกษาถึงอุบัติการณ์การเกิดตะคริวเนื่องจากความร้อน (heat cramp) ในอุตสาหกรรมหลอมเหล็กและการก่อสร้าง รวมถึงได้ทำการศึกษาถึงอุบัติการณ์การเกิดอาการผิดปกติจากการทำงานในความร้อนในอาฟริกาใต้ ณ เมืองวินด์แฮม (Wyndham) โดยได้รายงานสรุปว่าในอุตสาหกรรมหลอมเหล็กจะมีอุบัติการณ์การเกิดอาการผิดปกติจากการทำงานในความร้อนสูงถึง 1.4 - 3.5 คนต่อพนักงานที่เสี่ยง 1,000 คน

Minard (1973) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการเกิดอาการผิดปกติของคณงานจากการทำงานในที่ร้อนในอุตสาหกรรมเหล็กและอลูมิเนียมในประเทศอเมริกา พบว่ามีอัตราเกิดอาการผิดปกติ 1 คนต่อคณงาน 1000 คน และในอุตสาหกรรมอลูมิเนียมจำนวน 19 โรง ซึ่งมีคณงานทั้งหมดจำนวน 343 คน พบว่ามีจำนวนอาการผิดปกติเกิดขึ้น 1.4 คนต่อพนักงานที่เสี่ยง 1000 คนต่อปี และ Malamud (1969) ได้รายงานการเกิดอาการเป็นลมปัจจุบันเนื่องจากความร้อน (heat stroke) ณ โรงพยาบาลเมืองชิคาโกจากปี ค.ศ 1914 จำนวน 125 ราย พบว่าจะมีอัตราการตาย 30% ในสัปดาห์แรกของการเกิดอาการดังกล่าว

Snook และ Ciriello (1974) ศึกษาในเรื่อง “ผลกระทบของภาวะความร้อนในงานขนย้ายวัสดุ” สรุปผลได้ว่า การขนย้ายวัสดุในสภาพอุณหภูมิที่แตกต่างกัน คือ 17.2°C และ 27°C นั้นจะส่งผลให้อัตราการเต้นของหัวใจเพิ่มขึ้นประมาณ 6 - 9 ครั้ง/นาที และอุณหภูมิทางทวารหนักจะเพิ่มสูงขึ้นถึง 0.2°C - 0.3°C นอกจากนี้จะทำให้ภาระงานที่ทำได้ลดลง 20% สำหรับงานยกของ 16% สำหรับงานผลักของ และ 11% สำหรับงานถือของ

Ramsey และ Morrissey (1978) ที่อ้างถึงโดย Ramsey (1990) ในบทความเรื่องความปลอดภัยในการทำงานในสภาพความร้อน ซึ่งได้กล่าวถึง ความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมที่ไม่ปลอดภัยกับอุณหภูมิกระเปาะดำเปียก (WBGT) โดยทำการศึกษาวิจัยในโรงงานอุตสาหกรรมสองแห่ง ระยะเวลา 14 เดือน สรุปได้ว่า สภาพความร้อนมีผลกระทบต่อพฤติกรรมที่ไม่ปลอดภัย และพฤติกรรมที่ปลอดภัยในการทำงานจะอยู่ในช่วงอุณหภูมิกระเปาะดำเปียก 17°C - 23°C แต่ถ้าหากอุณหภูมิเพิ่มสูงขึ้นกว่าในช่วงนี้แล้วก็จะทำให้แนวโน้มที่จะมีพฤติกรรมที่ไม่ปลอดภัยมีมากขึ้น

สำหรับประเทศไทย จากรายงานของ พ.อ. ปรีชา และ คณะ (2533) ได้ทำการสรุปรายงาน การเกิดการเป็นลมปัจจุบันเนื่องจากความร้อน (heat stroke) ของทหารฝึกใหม่จากการฝึกภาค สนามช่วงเดือนพฤษภาคมถึงเดือนมิถุนายนซึ่งมีอากาศร้อนจัด พบว่า ในปี พ.ศ. 2530 เกิดขึ้น 7 ราย และในปี พ.ศ. 2532 มีเกิดขึ้นอีก 2 ราย

ในประเทศไทยนั้นรัฐบาลได้เล็งเห็นถึงความสำคัญของปัญหาดังกล่าว ตามประกาศของ กระทรวงมหาดไทยได้กำหนดมาตรฐานความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับภาวะแวดล้อมซึ่งมี สาระพอสรุปได้ว่า กำหนดให้อุณหภูมิร่างกายของลูกจ้างต้องสูงไม่เกิน 38°C ถ้าเกินกว่านี้ นายจ้างจะต้องทำการแก้ไขสภาพแวดล้อมหรือหาเครื่องป้องกันความร้อนเพื่อมิให้อุณหภูมิสูงเกิน กว่า 38°C หากอุณหภูมิร่างกายสูงถึง 38°C จะต้องให้หยุดพักจนกว่าอุณหภูมิจะเป็นปกติ และใน บริเวณแหล่งกำเนิดความร้อนสูงต้องมีประกาศให้ทราบ และถ้าหากอุณหภูมิในบริเวณทำงานสูง เกิน 45°C นายจ้างจะต้องให้ลูกจ้างสวมใส่ชุดป้องกันความร้อนด้วย (ตามประกาศกระทรวง มหาดไทย เรื่อง ความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับภาวะแวดล้อม ฉบับที่ 103, 2515) แต่มี ปัญหาว่ามาตรฐานดังกล่าวเป็นมาตรฐานของต่างประเทศจึงทำให้เกิดความไม่เหมาะสมกับคน ไทยและสภาวะอากาศของประเทศไทย และในทางปฏิบัตินั้นอาจทำได้ยากเนื่องมาจากการวัด อุณหภูมิที่แท้จริงของร่างกายนั้นจะทำการวัดอุณหภูมิทางทวารหนักซึ่งจะกีดขวางการทำงาน (บุษบา พฤกษ์ธาราธิกุล, 2529) วิธีที่ใช้ในการวัดนั้นมีได้หลายวิธี วิธีการหนึ่งที่ได้นำเสนอในงาน วิจัยนี้ คือ การวัดอุณหภูมิของร่างกายโดยวัดทางปากและผิวหนัง กำลังสถิติของกล้ามเนื้อมือ อัตราการเต้นของหัวใจ อัตราการใช้ออกซิเจนและคลื่นไฟฟ้าของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่าง ซึ่งเป็นวิธี การทางกายศาสตร์ที่ไว้รวมกับการวัดผลทางจิตวิสัยและการประเมินสภาพแวดล้อม

การศึกษาวิจัยนี้ได้ทำการศึกษากับคนงานในโรงงานหล่อโลหะที่ต้องทำงานเสี่ยงกับการ สัมผัสสภาพอุณหภูมิความร้อนสูงอยู่ตลอดเวลา ในกระบวนการผลิตนั้นมีบางหน่วยงานที่ต้องใช้ แรงงานคนทำงานร่วมกับเครื่องจักรหรืออุปกรณ์ที่มีความร้อนสูง อันได้แก่ พนักงานควบคุมเตา หลอมและพนักงานเทน้ำเหล็ก แต่ในบางหน่วยงานที่ทำงานสัมผัสกับความร้อนที่ไม่สูงนัก เช่น พนักงานประทับตัวเลขบนแบบหล่อทราย ในการศึกษาวิจัยนี้ต้องการชี้ให้เห็นว่าการทำงานใน สภาวะความร้อนสูงนั้นสามารถทำให้เกิดความล่าในการทำงานได้ การที่คนงานต้องทำงานสัมผัส กับความร้อนนั้นเขาไม่เพียงแต่จะได้รับเฉพาะภาระจากงาน (work load) เท่านั้นแต่เขายังคงต้อง รับภาระจากความร้อน (heat load) ด้วยอันอาจก่อให้เกิดอันตรายต่อตัวเขาเพิ่มมากขึ้นจนทำให้ เกิดอุบัติเหตุ (NIOSH, 1986) หรือเจ็บป่วยจากความร้อนขึ้นได้ (Dinman; Stephenson; Horvath; และ Colwell; 1974) อันตรายที่เกิดขึ้นกับร่างกายนั้นสามารถเกิดขึ้นได้หลายแบบ เช่น การเป็นลม

ปัจจุบันเนื่องจากความร้อน (heat stroke) ความอ่อนเพลียเนื่องจากความร้อน (heat exhaustion) และตะคริวเนื่องจากความร้อน (heat cramp) จนอาจถึงขั้นเสียชีวิตได้ถ้าได้รับการรักษาที่ไม่ถูกต้อง ผลกระทบของความร้อนที่มีต่อร่างกายมนุษย์นั้นขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการด้วยกันทั้งปัจจัยจากตัวบุคคล ปัจจัยจากงานที่ทำหรือปัจจัยทางด้านสภาพแวดล้อม สิ่งเหล่านี้ย่อมไม่เป็นที่พึงปรารถนาของผู้ประกอบการทุกแห่ง ฉะนั้นจึงควรหามาตรการในการป้องกันโดยใช้วิธีการทางกายศาสตร์เข้ามาช่วยในการแก้ปัญหาซึ่งวิธีการดังกล่าว ได้แก่ การตรวจสอบประเมินผลสภาวะความร้อนในสถานที่ทำงาน การวัดผลทางด้านจิตวิสัยโดยใช้แบบสอบถามและการสัมภาษณ์ ความรู้สึกของคณงานในการทำงานที่สัมผัสกับความร้อน รวมไปถึงการวัดผลการตอบสนองทางด้านสรีรวิทยาของคณงานในขณะปฏิบัติงานตามหน้าที่ในแต่ละหน่วยงาน โดยข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้ทั้งหมดนี้จะนำมาวิเคราะห์ผลทางสถิติเพื่อนำมาใช้เป็นฐานข้อมูลประกอบในการตัดสินใจของฝ่ายบริหารเพื่อแก้ไขปรับปรุงสภาพความร้อนในสถานที่ทำงานต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาถึงผลของสภาวะความร้อนที่มีต่อความล่าในการทำงานของพนักงานโรงงานหล่อโลหะ
2. เพื่อหาระยะเวลาในการพักที่เหมาะสม

ขอบเขตของการวิจัย

งานวิจัยนี้กำหนดทำการทดสอบภาคสนามเพื่อเก็บข้อมูลในโรงงานหล่อโลหะแห่งหนึ่งในจังหวัดสระบุรี ช่วงเวลา 8.00น.-16.00น. ผู้ถูกทดสอบทั้งหมดเป็นพนักงานเพศชายและมีหน้าที่ปฏิบัติงานประจำในสามหน่วยงานที่แตกต่างกันของโรงงานหล่อโลหะ แต่ละคนมีความคุ้นเคยกับสภาวะความร้อนในสถานที่ทำงานเป็นอย่างดี พนักงานที่นำมาใช้เป็นผู้ถูกทดสอบครั้งนี้มีทั้งหมด 9 คน เป็นพนักงานควบคุมเตาหลอม 3 คน พนักงานหน้าเหล็ก 3 คน และพนักงานประทับตัวเลขบนแบบหล่อทราย 3 คน ซึ่งแต่ละคนจะถูกทดสอบภาคสนามโดยวัดผลซ้ำ 3 ครั้ง พร้อมทั้งทำการประเมินสภาพความร้อนในขณะที่ถูกทดสอบปฏิบัติงานในภาคสนามหน่วยงานละ 20 นาที โดยเลือกในช่วงงานที่มีภาระงานหนักซึ่งเป็นอันตรายต่อสุขภาพของคณงาน

1. ศึกษาสภาวะความร้อนของหน่วยงานแต่ละหน่วยงาน ประเมินสภาวะความร้อนในสถานที่ทำงานโดยใช้ดัชนีอุณหภูมิกระเปาะดำเปียก (WBGT) เปอร์เซ็นต์ความชื้นสัมพัทธ์และความเร็วลม รวมถึงสภาพแวดล้อมอื่นๆ ร่วมด้วย อันได้แก่ ระดับเสียง ระดับความเข้มของแสงสว่างและรายละเอียดของงานเพื่อประเมินภาระงานภายนอก (External workload) นอกจากนี้ยังใช้แบบสอบถามความรู้สึกถึงสภาวะความร้อนในสถานที่ทำงานมาประกอบการพิจารณา

2. วัดผลการตอบสนองทางสรีรวิทยาเพื่อประเมินภาระงานภายใน (Internal workload) อันได้แก่ อัตราการใช้ออกซิเจน อัตราการเต้นของหัวใจ คลื่นไฟฟ้าของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่าง อุณหภูมิผิวหนัง อุณหภูมิทางปากและกำลังสถิติของกล้ามเนื้อมือ รวมไปถึงการวัดผลโดยใช้แบบสอบถามความล่าในการทำงานเพื่อดูผลกระทบของสภาวะความร้อนที่มีต่อความล่าในการทำงานของพนักงานสามหน่วยงานในโรงงานหล่อโลหะ

3. ศึกษาถึงการใช้พลังงานของแต่ละหน่วยงานที่เกินขีดจำกัดความปลอดภัย ซึ่งทำให้เกิดความล่าทางร่างกาย และหาระยะเวลาในการพักที่เหมาะสม

4. ใช้วิธีการของวอกต์ (Vogt's Method) ที่อ้างถึงโดยกิตติ อินทรานนท์ (2538) โดยใช้ อัตราการเต้นของหัวใจในการประเมินภาระการตอบสนองด้วยการเต้นของหัวใจจากสภาวะความร้อน (thermal extra heart beat: TEHB) และภาระการตอบสนองด้วยการเต้นของหัวใจจากการทำงาน (motor extra heart beat: MEHB) รวมถึงผลรวมของภาระการตอบสนองทั้งสอง (TOTEHB)

5. วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติเพื่อเปรียบเทียบผลกระทบที่มีต่อความล่าในการทำงานที่เกิดจากสภาวะความร้อนในสถานที่ทำงานระหว่างหน่วยงานทั้งสาม โดยในวิธีการนี้จะใช้การเทียบสัดส่วนร้อยละของความสามารถสูงสุดในแต่ละคนซึ่งสามารถทำได้ในสองลักษณะ คือ สัดส่วนร้อยละของอัตราการใช้ออกซิเจนขณะทำงานกับอัตราการใช้ออกซิเจนในสภาวะสูงสุด (%VO₂max) และสัดส่วนร้อยละของคลื่นไฟฟ้าของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างในขณะทำงานกับคลื่นไฟฟ้าของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างในสภาวะสูงสุด (%Sub-MVE: % Sub Maximum Voluntary Effort) รวมไปถึงได้ทำการวิเคราะห์ความแตกต่างของผลการตอบสนองทางสรีรวิทยาโดยใช้การเพิ่มขึ้นของอัตราการเต้นของหัวใจในขณะทำงานจากในขณะพัก การเพิ่มขึ้นของกำลังสถิติของกล้ามเนื้อมือ อุณหภูมิทางปากและอุณหภูมิของผิวหนังในช่วงก่อนและหลังการทำงาน

ขั้นตอนในการดำเนินการศึกษาวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้จะทำการทดสอบภาคสนามในสามหน่วยงานของโรงงานหล่อโลหะแห่งหนึ่งในจังหวัดสระบุรี ซึ่งดำเนินการผลิตผลิตภัณฑ์เหล็กหล่อที่ใช้ในอุตสาหกรรมเครื่องยนต์ดีเซลเพื่อการเกษตร อุปกรณ์เครื่องทำความเย็นและอุปกรณ์ไฟฟ้า กำลังการผลิตของโรงงานประมาณ 33,000 ตันต่อปี ผู้ถูกทดสอบที่ใช้ในการวิจัยนี้เป็นพนักงานที่ทำงานประจำอยู่ในสามหน่วยงาน อันได้แก่ พนักงานควบคุมเตาหลอม พนักงานเทน้ำเหล็กและพนักงานประทับตัวเลขบนแบบหล่อทราย โดยพนักงานที่ทำการศึกษทั้งหมดเป็นเพศชายและมีความคุ้นเคยในสภาวะความร้อนในสถานที่ทำงาน ลักษณะการทำงานจะแบ่งตามหน้าที่ของแต่ละหน่วยงาน มีขั้นตอนในการวิจัยสามารถสรุปได้ย่อๆ ดังนี้

1. ศึกษาปัญหาที่เกิดขึ้น โดยทำการสำรวจลักษณะงานที่จะทำการศึกษาเพื่อประเมินความเป็นไปได้ในการเข้าทำวิจัย
2. ศึกษาทฤษฎีและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย
3. ติดต่อโรงงานเพื่อขออนุญาตทำการศึกษา
4. คัดเลือกลักษณะงานที่เกี่ยวข้องกับปัญหาที่สนใจ โดยทำการประเมินระดับความไม่ปกติของปัญหาที่เกิดขึ้นโดยใช้แบบสอบถามและการสัมภาษณ์ส่วนบุคคล
5. ทำการออกแบบการทดลอง เพื่อใช้ทดสอบค่าทางสถิติ
6. ทำการทดสอบและเก็บข้อมูลในภาคสนามโดยใช้วิธีการในสามแนวทาง อันได้แก่ การประเมินสภาพแวดล้อม การทดสอบทางสรีรวิทยาและการทดสอบทางด้านจิตวิสัย
7. ทำการวิเคราะห์ผลข้อมูลทั้งหมด โดยใช้โปรแกรมวิเคราะห์ทางสถิติ
8. สรุปผลและเสนอแนะแนวทางในการปรับปรุงสภาพการทำงานในโรงงาน และหาระยะเวลาพักที่เหมาะสม
9. จัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับการศึกษาวิจัย

1. เป็นการประเมินสภาวะความร้อนที่เกิดขึ้นจริงภายในโรงงานเพื่อให้ฝ่ายบริหารของโรงงานได้ตระหนักถึงสภาวะความร้อนที่อาจก่อให้เกิดอันตรายหรือส่งผลกระทบต่อสุขภาพของคนงาน
2. เป็นการสนับสนุนให้มีฐานข้อมูล การทดสอบทางด้านวัตถุวิสัย (objective test) และทางด้านจิตวิสัย (subjective test) เพื่อพัฒนาเป็นฐานข้อมูลไว้ใช้สำหรับการป้องกันควบคุมการเจ็บป่วยและผลกระทบต่อสุขภาพของคนงานจากสภาวะความร้อนต่อไป
3. เป็นการก่อให้เกิดการปรับปรุงสภาพการทำงานให้ดีขึ้นโดยการกำหนดระยะเวลาในการพักของคนงานในแต่ละหน่วยงานให้เหมาะสม
4. เป็นการพัฒนางานวิจัยทางการยศาสตร์ซึ่งเป็นรากฐานของความปลอดภัยในการทำงานและอำนวยความสะดวกให้มีการสนับสนุนความปลอดภัยในการทำงานมากขึ้น
5. เป็นแนวทางของการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับลักษณะงานที่มีผลกระทบจากภาวะความร้อนในอุตสาหกรรมอื่นต่อไป

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย