

## การประเมินระดับความร้อนและผลกระทบต่อสุขภาพจากการสัมผัสความร้อน ของผู้ประกอบอาชีพในอุทยานประวัติศาสตร์สุโขทัย

มงคล รัชชะ ปร.ด.\*

จักรกฤษ เสลา วศ.ม.\*

อนุ สุราษ วท.ม.\*

### บทคัดย่อ

ในช่วงฤดูร้อน สภาพอากาศบริเวณอุทยานประวัติศาสตร์สุโขทัยมีอุณหภูมิสูงมากกว่าฤดูอื่น การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินระดับความร้อน การงาน ผลกระทบต่อสุขภาพจากความร้อน และปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับผลกระทบต่อสุขภาพจากความร้อนของผู้ประกอบอาชีพบริเวณอุทยานประวัติศาสตร์สุโขทัย จำนวน 355 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ เครื่องตรวจวัดความร้อน รุ่น QUESTEMP 32 และแบบสอบถาม วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนา และหาความสัมพันธ์ด้วยสถิติไคสแควร์

ผลการศึกษาพบว่า อุณหภูมิเวตบัลบีโกลบบริเวณพื้นที่การทำงานภายในอาคารอยู่ในช่วง 32.7–34.0 องศาเซลเซียส กลุ่มตัวอย่าง ร้อยละ 78.9 มีภาระงานเบา และร้อยละ 21.1 มีภาระงานปานกลาง ซึ่งทำงานในพื้นที่ที่ระดับความร้อนสูงกว่ากฎหมายกำหนด ( $> 32.0$  องศาเซลเซียส) ผลกระทบต่อสุขภาพจากความร้อนพบว่า กลุ่มตัวอย่าง ร้อยละ 34.4 มีอาการอย่างน้อย 1 อาการขึ้นไป อาการที่พบมากที่สุดไปน้อย คือ อ่อนเพลีย เนื่องจากความร้อน (ร้อยละ 25.1) ผดจากความร้อน (ร้อยละ 16.1) โรคลมร้อน (ร้อยละ 9.0) และตะคริวเนื่องจากความร้อน (ร้อยละ 2.5) โดยไม่พบอาการโรคลมแดด ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับผลกระทบต่อสุขภาพจากความร้อนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ได้แก่ อายุมากกว่า 40 ปี ดัชนีมวลกายไม่อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน มีโรคประจำตัว ทำงานเกิน 8 ชั่วโมงต่อวัน ระดับความร้อนในที่ทำงานเมื่อเทียบกับภาระงานสูงกว่ามาตรฐานกำหนด และดื่มน้ำเปล่าน้อยกว่า 10 แก้วต่อวัน โดยมีโอกาสได้รับผลกระทบต่อสุขภาพจากความร้อนอย่างน้อย 1 อาการขึ้นไปเพิ่มขึ้น 2.2, 1.6, 2.3, 3.1, 5.0 และ 3.4 เท่า ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่า ระดับความร้อนบริเวณพื้นที่ทำงานภายในอาคารช่วงฤดูร้อนส่งผลกระทบต่อสุขภาพของผู้ประกอบอาชีพ

คำสำคัญ: อุณหภูมิเวตบัลบีโกลบ ภาระงาน ผลกระทบต่อสุขภาพ ผู้ประกอบอาชีพ

---

## Heat Levels Assessment and Health Effects of Heat Exposure among Workers in Sukhothai Historical Park

Mongkol Ratcha Ph.D.\*

Chakkrit Sela M.Eng.\*

Anu Surach M.Sc.\*

### **Abstract**

In summer, the temperature in Sukhothai Historical Park is higher than other seasons. The purpose of this study was to investigate the levels of wet-bulb globe temperature (WBGT), workload in the work area and the factors related to health effects of heat among 355 workers in the Sukhothai Historical Park. The research tools were the QUESTemp 32 Heat Monitor and the questionnaires. Data were analyzed using the descriptive statistics and the correlation was analyzed using the chi-square test.

The results were shown that the WBGT at the indoor working area ranged from 32.7 to 34.0 °C. Most of samples (78.87%) had light workload and of 21.13% had moderate workload. The WBGT was beyond the law (> 32.0 °C) in the work area of participants with moderate workload. The samples had at least one symptom or more (34.4%) of health effects from heat. The most common symptoms were heat exhaustion (25.1%), followed by heat rash (16.1%), heat syncope (9.0%) and heat cramps (2.5%), respectively. However, there were no symptoms of heat stroke. The factors associated with health effects from heat statistically significant at the 0.05 level were age > 40 years, non-standard body mass index, participants with congenital disease, work hours > 8 hour per day, above standard criteria of workplace WBGT compared to workload and daily water intake < 10 glasses. Furthermore, those participants had more chance of health effects from heat at least one symptom or more at 2.2, 1.6, 2.3, 3.1, 5.0 and 3.4 times than those of comparison group, respectively. As a result, it has been shown that the heat level in indoor workplace during the summer affect the health of workers.

**Keywords:** WBGT, Workload, Health effect, Worker

---

\* Lecturer, Faculty of Public health, Ramkhamhaeng University

## บทนำ

ประเทศไทยตั้งอยู่ในคาบสมุทรอินโดจีน ละติจูด 5 องศา 37 ลิปดาเหนือ ถึง 20 องศา 28 ลิปดาเหนือ อยู่ในเขตร้อนชื้น จึงทำให้ประเทศไทยมีอุณหภูมิสูงตลอดปี โดยปี พ.ศ. 2563 พบว่า อุณหภูมิเฉลี่ยทั้งประเทศอยู่ที่ 28 องศาเซลเซียส โดยช่วงเดือนเมษายน มีอุณหภูมิสูงสุด 43.5 องศาเซลเซียส<sup>1</sup> ในด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยในการทำงาน ดัชนีที่ใช้ในการตรวจวัดความร้อน คือ อุณหภูมิเวตบัลล์โกลบ (wet bulb globe temperature: WBGT) ซึ่งได้นำปัจจัยความร้อนที่เกิดขึ้นในร่างกายขณะทำงานและความร้อนจากสิ่งแวดล้อมในการทำงานที่ถูกถ่ายเทมายังร่างกายได้ 3 วิธี คือ การนำ การพา และการแผ่รังสีความร้อน<sup>2</sup> เกษตรกร คือ กลุ่มอาชีพที่มีลักษณะงานที่ต้องทำกลางแจ้ง จึงได้รับสัมผัสความร้อนโดยตรงจากแสงแดด จากการศึกษางานวิจัยพบว่า สภาพแวดล้อมในการทำงานของเกษตรกรเพาะปลูกในจังหวัดขอนแก่นขณะทำงานกลางแจ้ง (outdoor) มีอุณหภูมิเวตบัลล์โกลบเฉลี่ย 35.8 องศาเซลเซียส และในขณะหยุดพัก 33.3 องศาเซลเซียส<sup>3</sup> เกษตรกรปลูกข้าว มีอุณหภูมิเวตบัลล์โกลบเฉลี่ย 42.6 องศาเซลเซียส และปลูกอ้อยเท่ากับ 33.6 องศาเซลเซียส เป็นต้น<sup>4</sup> เมื่อเทียบกับภาระงานที่กลุ่มเกษตรกรพบว่า สภาพแวดล้อมในที่ทำงานมีอุณหภูมิสูงกว่าที่กฎหมายกำหนดไว้<sup>5</sup> นอกจากนี้ยังพบว่า คนงานก่อสร้างทำงานกลางแจ้งมีอุณหภูมิระหว่าง 24.4–33.8 องศาเซลเซียส และพบว่า ร้อยละ 47.8 ของคนงานก่อสร้างทำงานในที่อุณหภูมิสูงเกินมาตรฐานเมื่อเทียบกับภาระงาน<sup>6</sup> จากการศึกษาในสถานที่ทำงานภายในอาคาร (indoor) 12 แห่ง ในประเทศอินเดียพบว่า ช่วงฤดูร้อน อุณหภูมิเวตบัลล์โกลบ อยู่ระหว่าง 25.0–36.4 องศาเซลเซียส ซึ่งสูงกว่าในช่วงฤดูหนาวที่มีอุณหภูมิเวตบัลล์โกลบ 20.0–34.7 องศาเซลเซียส<sup>7</sup> นอกจากนี้มีการศึกษาอุณหภูมิเวตบัลล์โกลบในสถานที่ทำงานภายในอาคารช่วงฤดูร้อนพบว่า ช่วงเวลากลางวันอุณหภูมิภายในอาคารสูงเพิ่มขึ้น เมื่ออุณหภูมิกลางวันสูงขึ้น จะส่งผล

ต่ออุณหภูมิภายในอาคาร<sup>8,9</sup> แสดงให้เห็นว่าแสงแดดในช่วงฤดูร้อนยังส่งผลให้อุณหภูมิภายในอาคารสูงขึ้นอีกด้วย

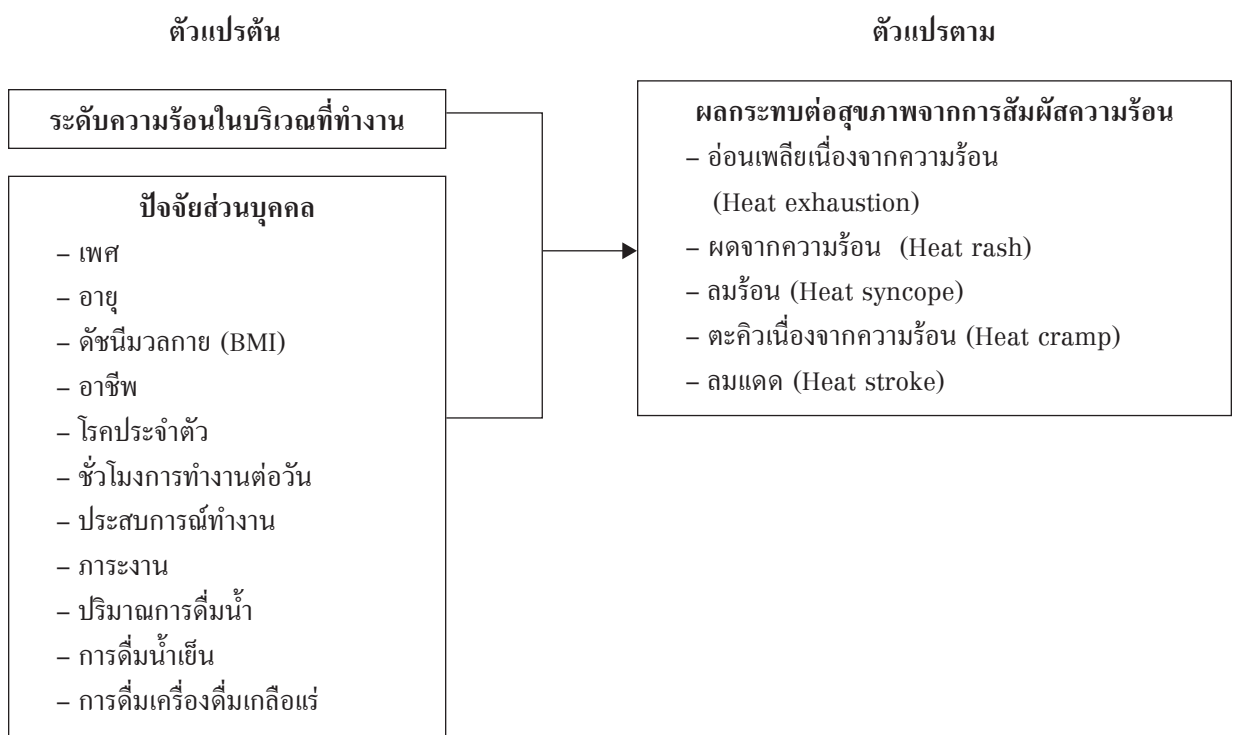
สถานการณ์การเจ็บป่วยหรือเสียชีวิตเนื่องจากภาวะอากาศร้อนช่วงฤดูร้อนในประเทศไทย ระหว่าง พ.ศ. 2558–2561 พบว่า มีผู้เสียชีวิตจำนวน 56, 60, 24 และ 18 ราย ตามลำดับ<sup>10</sup> และจากการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิกับอัตราการตายของประชากรในประเทศไทยพบว่า อัตราการตายสูงขึ้นเมื่อมีอุณหภูมิเพิ่มขึ้น จากงานวิจัยที่ผ่านมามีพบว่า อุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นซึ่งเป็นผลมาจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศจะทำให้การเสียชีวิตที่เกี่ยวข้องกับความร้อนเพิ่มขึ้น ซึ่งมากกว่าการเสียชีวิตที่เกี่ยวข้องกับความหนาวเย็นที่หลีกเลี่ยงได้ในเดือนที่อากาศร้อนและชื้น โดยรวมแล้วการเพิ่มขึ้นของอัตราการเสียชีวิตที่คาดไว้ตามภูมิภาคในประเทศไทยจะอยู่ในช่วง 7–19% เว้นแต่มนุษย์จะปรับตัวทางสรีรวิทยาหรือใช้พฤติกรรมการป้องกัน และมีการคาดการณ์ว่า เมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้น 4 องศาเซลเซียส อัตราการเสียชีวิตจะสูงเพิ่มขึ้นร้อยละ 11 ในกลุ่มวัยทำงาน<sup>11</sup> นอกจากนี้ ผลกระทบต่อสุขภาพจากการสัมผัสความร้อนก่อให้เกิดหลายอาการ เช่น โรคลมแดด เหงื่อล้าเนื่องจากความร้อน ตะคริวเนื่องจากความร้อน การหมดสติชั่วคราวจากความร้อน ผดจากความร้อน การบวมหน้าจากความร้อน และการชักเกร็งจากความร้อน เป็นต้น<sup>2</sup>

จังหวัดสุโขทัยตั้งอยู่ในภาคเหนือตอนล่างอยู่ห่างจากกรุงเทพมหานครประมาณ 440 กิโลเมตร มีเนื้อที่ทั้งสิ้นประมาณ 6,596 ตารางกิโลเมตร มีพื้นที่ราบลุ่มโดยพื้นที่ทางเหนือเป็นที่ราบสูงมีแนวภูเขาทอดยาวทางทิศตะวันตก มีแม่น้ำสำคัญคือแม่น้ำยม<sup>12</sup> จังหวัดสุโขทัยถือได้ว่าเป็นราชธานีแห่งแรกของประเทศไทยมีแหล่งท่องเที่ยวที่เป็นแหล่งธรรมชาติที่สำคัญ คือ เขาหลวง นอกจากนี้ยังมีแหล่งท่องเที่ยวทางวัฒนธรรมที่สำคัญคืออุทยานประวัติศาสตร์สุโขทัยและศรีสัชนาลัย<sup>13</sup> ซึ่งในแต่ละปีมีนักท่องเที่ยวเข้ามาเยี่ยมชมจำนวนมาก และก่อให้เกิดรายได้แก่ผู้ประกอบการอาชีพในจังหวัด สภาพ

อากาศในจังหวัดสุโขทัยระหว่างปี พ.ศ. 2558–2562 มีอุณหภูมิเฉลี่ยอยู่ในช่วง 28.0–28.9 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิสูงสุดอยู่ในช่วง 40.5–44.5 องศาเซลเซียส อย่างไรก็ตามตามอุณหภูมิในจังหวัดสุโขทัยติด 1 ใน 10 ของจังหวัดที่มีอุณหภูมิสูงสุดในประเทศไทย โดยมีอากาศร้อนที่สุดในเดือนเมษายน ซึ่งเคยตรวจวัดอุณหภูมิสูงสุดได้เท่ากับ 44.5 องศาเซลเซียส เมื่อปี พ.ศ. 2559<sup>14</sup>

อย่างไรก็ตาม งานวิจัยส่วนใหญ่จะมุ่งเน้นศึกษาในผู้ประกอบการอาชีพกลางแจ้ง ที่สัมผัสกับแสงแดดโดยตรง ดังนั้น ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาการประเมินความร้อนและผลกระทบต่อสุขภาพจากการสัมผัสความร้อนของประชาชนที่ประกอบอาชีพในอุทยานประวัติศาสตร์สุโขทัยทั้งทำงานในร่มหรือในอาคาร เพื่อเป็นแนวทางในเฝ้าระวังสุขภาพจากการสัมผัสความร้อนต่อไป

**แผนภาพที่ 1** กรอบแนวคิดในการวิจัย



**วิธีการวิจัย**

กลุ่มประชากร คือ ประชาชนที่ประกอบอาชีพภายในบริเวณอุทยานประวัติศาสตร์สุโขทัย คำนวณกลุ่มตัวอย่างแบบไม่ทราบค่าประชากร ตามสูตรของ

**วัตถุประสงค์การวิจัย**

1. เพื่อประเมินระดับความร้อนในที่ทำงาน ภาระงาน และผลกระทบต่อสุขภาพของผู้ประกอบอาชีพบริเวณอุทยานประวัติศาสตร์สุโขทัย
2. เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับผลกระทบต่อสุขภาพจากการสัมผัสความร้อนในกลุ่มผู้ประกอบอาชีพบริเวณอุทยานประวัติศาสตร์สุโขทัย

**กรอบแนวคิดในการวิจัย**

การวิจัยครั้งนี้เป็นการประเมินระดับความร้อนเฉลี่ยภายในอาคาร บริเวณพื้นที่การทำงานของผู้ประกอบอาชีพในบริเวณอุทยานประวัติศาสตร์สุโขทัย ตัวแปรที่ศึกษา ได้แก่ ตัวแปรต้น คือ ระดับความร้อน ปัจจัยส่วนบุคคล และตัวแปรตาม คือ ผลกระทบต่อสุขภาพจากการสัมผัสความร้อน ดังแสดงในแผนภาพที่ 1

Cochran<sup>15</sup> ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และความแม่นยำที่ 0.05 ได้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 355 คน ทำการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (simple random sampling) มีเกณฑ์การคัดเลือก คือ 1) ประชาชนที่มีอาชีพในบริเวณ

อุทยานประวัติศาสตร์สุโขทัยอายุ 20 ปี ขึ้นไป 2) ประกอบอาชีพมาไม่ต่ำกว่า 1 ปี และ 3) ไม่ได้ทำงานในสถานที่ที่มีเครื่องปรับอากาศ และมีเกณฑ์การคัดออก คือ 1) ไม่สามารถตอบแบบสอบถามได้ครบสมบูรณ์ 2) ย้ายไปทำงานที่อื่นในขณะที่ทำการวิจัย

#### ข้อพิจารณาทางด้านจริยธรรม

กลุ่มตัวอย่างที่เข้าร่วมวิจัยได้รับการชี้แจงเกี่ยวกับการเข้าร่วมวิจัยและยินดีเข้าร่วมวิจัยโดยสมัครใจกลุ่มตัวอย่างสามารถถอนตัวจากการเข้าร่วมวิจัยโดยไม่มีผลเสียใดๆ และข้อมูลจะถูกเก็บเป็นความลับและนำเสนอในภาพรวมเท่านั้น งานวิจัยครั้งนี้ได้ผ่านการพิจารณาจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง หมายเลขใบรับรอง RU-HRE 63/0070

#### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

- 1) เครื่องตรวจวัดความร้อน รุ่น QUESTEMP 32 สำหรับวัดระดับความร้อนในพื้นที่ทำงาน
- 2) เครื่องชั่งน้ำหนักออมนอน (Omron) รุ่น HBF-222T
- 3) ไม้วัดส่วนสูงพร้อมฐานยืนรุ่น HAS เพื่อหาค่าดัชนีมวลกาย
- 4) แบบสอบถามประกอบด้วย 4 ส่วน ดังนี้ ส่วนที่ 1 ปัจจัยส่วนบุคคล ส่วนที่ 2 ผลกระทบต่อสุขภาพจากการสัมผัสความร้อน ส่วนที่ 3 การประเมินค่าดัชนีมวลกาย และส่วนที่ 4 การประเมินภาระงาน ซึ่งผ่านการตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา (content validity) โดยผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน ได้ค่า index of item-objective congruence (IOC) เท่ากับ 0.93 หาความเที่ยง (reliability) โดยนำไปทดลองใช้กับประชาชนผู้ประกอบอาชีพในบริเวณอุทยานประวัติศาสตร์ศรีสขานาลัยซึ่งมีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน แล้วคำนวณค่า KR-20 ได้เท่ากับ 0.72 แบบสอบถามจึงมีความเหมาะสมในการนำไปใช้เป็นเครื่องมือวิจัยครั้งนี้

การวัดระดับความร้อนบริเวณพื้นที่จุดกึ่งกลางภายในอาคารที่ทำงานของผู้ประกอบอาชีพบริเวณ

อุทยานประวัติศาสตร์สุโขทัยในเดือนเมษายน พ.ศ. 2564 ประกอบด้วย 4 แหล่ง คือ จุดกึ่งกลางอาคารร้านขายอาหารและของที่ระลึก จุดกึ่งกลางศาลาขายบัตรผ่านอุทยานประวัติศาสตร์ จุดกึ่งกลางร้านเช่าจักรยานหน้าอุทยาน และจุดกึ่งกลางอาคารตลาดวัดตระพังทอง

วิธีการตรวจวัดระดับความร้อนปฏิบัติตามคู่มือของเครื่อง QUESTempo°32<sup>16</sup> และหลักเกณฑ์ประกาศของกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน<sup>17</sup> ดังนี้ ตรวจดูความสะอาดหัววัดกระเปาะเปียกและเท้านักลับบริเวณกระเปาะเปียก กดปุ่มเปิดและทำการตรวจสอบแบตเตอรี่หน้าจอแสดงผล ถ้าปริมาณต่ำกว่า 6.4 โวลต์ ให้ทำการเปลี่ยนแบตเตอรี่ ทำการปรับเทียบความถูกต้อง โดยใช้ verification module ที่มากับเครื่องมือของแต่ละเครื่อง โดยการถอดหัววัดออกแล้วนำ verification module เสียบบนช่องเชื่อมต่อด้านบนเครื่อง ซึ่งจะทำการเช็คค่าโดยอัตโนมัติโดยดูค่าที่ปรากฏหน้าจอกับค่าที่ติดอยู่กับ verification module ว่าตรงกันหรือไม่ โดยค่าที่อ่านได้ควรมีความคลาดเคลื่อนไม่เกิน  $\pm 5\%$  นำเครื่องวัดความร้อนไปตั้งบริเวณที่ตรวจวัดสูงจากพื้นประมาณ 1.1 เมตร และรอประมาณ 30 นาที เพื่อให้หัววัดและตัวเครื่องปรับอุณหภูมิให้เท่ากับอุณหภูมิสิ่งแวดล้อมก่อนทำการอ่านค่า ตรวจวัดความร้อนจำนวน 4 จุดในพื้นที่ทำงาน ตั้งแต่เวลา 14.00 -16.00 น. อ่านค่าทุก 30 นาที เป็นเวลา 5 ครั้ง ซึ่งเป็นช่วงที่อุณหภูมิสูงที่สุดของวัน จากนั้นหาค่าโดยใช้สูตรตามหลักเกณฑ์ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน<sup>17</sup> ดังนี้

$$WBGT_{เฉลี่ย} = \frac{(WBGT_1 \times t_1) + (WBGT_2 \times t_2) + \dots + (WBGT_n \times t_n)}{t_1 + t_2 + \dots + t_n}$$

เมื่อ  $WBGT_1, WBGT_2, WBGT_n$  = ค่าดัชนีอุณหภูมิเวตบิลบ์โกลบ ณ จุดทำงานที่ 1, จุดที่ 2 และจุดที่ n ตามลำดับ

$t_1, t_2, t_n$  = ระยะเวลาที่สัมผัสความร้อน ณ จุดทำงานที่ 1 จุดที่ 2 และจุดที่ n ตามลำดับ<sup>17</sup>

ประเมินภาระงาน คำนวณพลังงานที่ใช้ในการเผา

ผลาญของผู้ประกอบอาชีพตามสูตรอังกิน สูดาว เลิศวิ  
สุทธิไพบุลย์<sup>18</sup> ดังนี้

$$(M) = \frac{(M_1 \times X_{t_1}) + (M_2 \times X_{t_2}) + \dots + (M_n \times t_n)}{t_1 + t_2 + \dots + t_n}$$

เมื่อ  $M_1, M_2$  และ  $M_n$  คือ ค่าประมาณความร้อน  
ที่เกิดจากการเผาผลาญอาหารเพื่อสร้างพลังงาน สำหรับ  
กิจกรรมต่างๆ มีหน่วยเป็น กิโลแคลอรี/ชั่วโมง (Kcal/  
hr) ในช่วงเวลา  $t_1, t_2, t_n$  มีหน่วยเป็นชั่วโมงหรือนาที  
จากนั้นเทียบเกณฑ์ดังนี้<sup>17</sup>

- งานเบา หมายถึง เผาผลาญพลังงานไม่เกิน 200 Kcal/hr
- งานปานกลาง หมายถึง เผาผลาญพลังงานในช่วง 201–350 Kcal/hr
- งานหนัก หมายถึง เผาผลาญพลังงานมากกว่า 350 Kcal/hr

**การวิเคราะห์ข้อมูล** บรรยายลักษณะข้อมูลด้วย  
สถิติเชิงพรรณนา (descriptive statistics) ได้แก่  
ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าต่ำสุด (Min) ค่าสูงสุด (Max) และ  
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation, S.D.)  
และหาความสัมพันธ์ระหว่างระดับความร้อนในพื้นที่  
และผลกระทบต่อสุขภาพจากการสัมผัสความร้อนด้วย  
สถิติไคสแควร์ (Chi-Square test) และ Odd ratio  
(OR.95% CI)

**ผลการวิจัย**

อุณหภูมิเวตบัลบีโกลบ (WBGT) ในบริเวณพื้นที่  
การทำงานของผู้ประกอบอาชีพบริเวณอุทยาน  
ประวัติศาสตร์สุโขทัยอยู่ในช่วง 32.7–34.0 องศา  
เซลเซียส บริเวณที่พบอุณหภูมิเวตบัลบีโกลบ เฉลี่ยสูงสุด  
คือ บริเวณตลาดวัดตระพังทอง และบริเวณที่มีอุณหภูมิ  
เวตบัลบีโกลบต่ำสุด คือ บริเวณชายบัตร์ผ่านอุทยาน  
ประวัติศาสตร์ ดังแสดงรายละเอียดในตารางที่ 1

**ตารางที่ 1** อุณหภูมิเวตบัลบีโกลบ (WBGT) ในบริเวณพื้นที่ทำงานอุทยานประวัติศาสตร์สุโขทัย

| พื้นที่                               | อุณหภูมิเวตบัลบีโกลบ<br>เฉลี่ย (°C) | S.D. | Min  | Max  |
|---------------------------------------|-------------------------------------|------|------|------|
| บริเวณร้านอาหารและของที่ระลึก         | 32.7                                | 1.7  | 31.0 | 34.3 |
| บริเวณชายบัตร์ผ่านอุทยานประวัติศาสตร์ | 32.5                                | 0.7  | 32.0 | 33.5 |
| ร้านเช่าจักรยานหน้าอุทยาน             | 33.7                                | 1.4  | 31.3 | 34.8 |
| บริเวณตลาดวัดตระพังทอง                | 34.0                                | 1.5  | 32.1 | 35.3 |

กลุ่มตัวอย่างผู้ประกอบอาชีพในบริเวณอุทยาน  
ประวัติศาสตร์สุโขทัยมีดัชนีมวลกายเฉลี่ย  $23.58 \pm$   
 $4.617 \text{ kg/m}^2$  ส่วนใหญ่มีอาชีพรับจ้าง ไม่มีโรคประจำ

ตัว ดื่มน้ำเปล่าเฉลี่ย  $8.9 \pm 2.4$  แก้ว ส่วนใหญ่ดื่มน้ำ  
เย็น และไม่ดื่มเครื่องดื่มเกลือแร่ รายละเอียดแสดงดัง  
ตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ปัจจัยส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่างของผู้ประกอบอาชีพในบริเวณอุทยานประวัติศาสตร์สุโขทัย  
(n = 355)

| รายการ   | ความถี่ | ร้อยละ |
|--|---------|--------|
| <b>เพศ</b>   |         |        |
| ชาย  | 162     | 45.6   |
| หญิง   | 193     | 54.4   |
| <b>อายุ</b>  |         |        |
| ≤ 40 ปี  | 236     | 65.5   |
| > 40 ปี  | 119     | 33.5   |
| เฉลี่ย 36.8 ± 10.9 ปี Max = 63 ปี Min = 20 ปี  |         |        |
| <b>ดัชนีมวลกาย (Body mass index)<sup>19</sup></b>  |         |        |
| ผอม (< 18.5 kg/m <sup>2</sup> )  | 35      | 9.9    |
| ปกติ (18.50–22.9 kg/m <sup>2</sup> )   | 145     | 40.8   |
| น้ำหนักเกิน (23.0–24.9 kg/m <sup>2</sup> )   | 58      | 16.3   |
| อ้วนระดับ 1 (25.0–29.9)  | 83      | 23.4   |
| อ้วนระดับ 2 (≥ 30 kg/m <sup>2</sup> )  | 34      | 9.6    |
| เฉลี่ย 23.58 ± 4.617 kg/m <sup>2</sup> Max = 33.0 kg/m <sup>2</sup> Min = 16.0 kg/m <sup>2</sup> |         |        |
| <b>อาชีพ</b>   |         |        |
| พนักงาน/ข้าราชการ  | 47      | 13.2   |
| ค้าขาย   | 62      | 17.5   |
| รับจ้าง  | 246     | 69.3   |
| <b>โรคประจำตัว</b>   |         |        |
| ไม่มี  | 289     | 81.4   |
| มี   | 66      | 18.6   |
| <b>ชั่วโมงการทำงานต่อวัน</b>   |         |        |
| ไม่เกิน 8 ชั่วโมงต่อวัน  | 265     | 74.6   |
| มากกว่า 8 ชั่วโมงต่อวัน  | 90      | 25.4   |
| เฉลี่ย 8.5 ± 1.6 ชั่วโมงต่อวัน Max = 12 ชั่วโมงต่อวัน Min = 5 ชั่วโมงต่อวัน                      |         |        |
| <b>ประสบการณ์ในการทำงาน</b>  |         |        |
| ≤ 10 ปี  | 151     | 42.5   |
| > 10 ปี  | 204     | 57.5   |
| เฉลี่ย 12.9 ± 7.0 ปี Min = 1 ปี Max = 35 ปี  |         |        |

ตารางที่ 2 ปัจจัยส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่างของผู้ประกอบอาชีพในบริเวณอุทยานประวัติศาสตร์สุโขทัย  
(n = 355) (ต่อ)

| รายการ   | ความถี่ | ร้อยละ |
|--|---------|--------|
| <b>ปริมาณน้ำเปล่าที่ดื่ม</b>                     |         |        |
| < 10 แก้ว  | 16      | 4.5    |
| ≥ 10 แก้ว  | 339     | 95.5   |
| เฉลี่ย 8.9 ± 2.4 แก้ว Max = 12 แก้ว Min = 4 แก้ว |         |        |
| <b>น้ำเย็นหรือน้ำผสมน้ำแข็ง</b>                  |         |        |
| ดื่ม   | 317     | 89.3   |
| ไม่ดื่ม  | 38      | 10.7   |
| <b>น้ำเกลือแร่</b>                               |         |        |
| ดื่ม   | 25      | 7.0    |
| ไม่ดื่ม  | 330     | 93.0   |

ผู้ประกอบอาชีพในบริเวณอุทยานประวัติศาสตร์สุโขทัยส่วนใหญ่มีภาระงานเบา ร้อยละ 78.9 ซึ่งมีลักษณะกิจกรรมงาน คือ ยืนสลับกับนั่งขายของ หยิบสินค้าน้ำหนักเบา เดินสำรวจ เขียนเอกสาร และงานปานกลางร้อยละ 21.1 ซึ่งมีลักษณะกิจกรรม คือ ยืนทำอาหาร ล้างจาน ทำความสะอาดเช็ดถูโก๊ะอาหาร เก็บกวาดร้าน อย่างไรก็ตาม ไม่พบผู้ประกอบอาชีพที่มีภาระงานหนัก ผลกระทบต่อสุขภาพจากความร้อนของผู้ประกอบอาชีพในบริเวณอุทยานประวัติศาสตร์สุโขทัยพบว่า มีอาการอย่างน้อย 1 อาการขึ้นไป ร้อยละ 34.4 อาการที่พบมากที่สุด คือ อ่อนเพลียเนื่องจากความร้อน (ร้อยละ 25.1) มากที่สุด รองลงมา คือ ผดจากความ

ร้อน (ร้อยละ 16.1) ไรคลมร้อน (ร้อยละ 9.0) และตะคริวเนื่องจากความร้อน (ร้อยละ 2.5) อย่างไรก็ตาม ไม่พบอาการโรคลมแดด

ผู้ประกอบอาชีพในบริเวณอุทยานประวัติศาสตร์สุโขทัยที่ทำงานในบริเวณที่มีอุณหภูมิเวตบัลบ์โกลบสูงกว่ามาตรฐานกำหนดเมื่อเทียบกับภาระงาน มีความสัมพันธ์กับอาการอ่อนเพลียเนื่องจากความร้อน และผดจากความร้อน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และมีโอกาสเกิดอาการอ่อนเพลียเนื่องจากความร้อน และผดจากความร้อนเพิ่มขึ้น 3.5 และ 5.7 เท่า ตามลำดับ เมื่อเทียบกับผู้ทำงานในบริเวณระดับความร้อนไม่เกินกฎหมายกำหนด ดังแสดงในตารางที่ 3



**ตารางที่ 3** ความสัมพันธ์ระหว่างระดับความร้อนกับผลกระทบต่อสุขภาพจากการสัมผัสความร้อนของผู้ประกอบอาชีพในบริเวณอุทยานประวัติศาสตร์สุโขทัย (n = 355)

| อาการ                     |       | ระดับความร้อนในที่ทำงาน |                        | OR (95%CI)     | p-value |
|---------------------------|-------|-------------------------|------------------------|----------------|---------|
|                           |       | จำนวน (ร้อยละ)          |                        |                |         |
|                           |       | สูงกว่ากฎหมาย<br>กำหนด  | ไม่เกินกฎหมาย<br>กำหนด |                |         |
| อาการอ่อนเพลียจากความร้อน | มี    | 35 (38.5)               | 56 (61.5)              | 3.5 (2.0–6.0)  | 0.0003* |
|                           | ไม่มี | 40 (15.2)               | 224 (84.8)             |                |         |
| ผดจากความร้อน             | มี    | 29 (50.9)               | 28 (49.1)              | 5.7 (3.1–10.4) | 0.0001* |
|                           | ไม่มี | 46 (84.6)               | 252 (15.4)             |                |         |
| โรคลมร้อน                 | มี    | 7 (21.9)                | 25 (78.1)              | 1.1 (0.4–2.5)  | 0.913   |
|                           | ไม่มี | 68 (21.1)               | 255 (78.9)             |                |         |
| ตะคริวเนื่องจากความร้อน   | มี    | 2 (22.2)                | 7 (77.8)               | 1.1 (0.2–5.3)  | 0.935   |
|                           | ไม่มี | 73 (21.1)               | 273 (78.9)             |                |         |

\* มีนัยสำคัญที่ระดับ 0.001

ผลการศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับผลกระทบต่อสุขภาพจากการสัมผัสความร้อนของผู้ประกอบอาชีพในบริเวณอุทยานประวัติศาสตร์สุโขทัย พบว่า อายุ ดัชนีมวลกาย โรคประจำตัว ชั่วโมงการทำงานต่อวัน ระดับความร้อนในที่ทำงาน และปริมาณการดื่มน้ำเปล่าต่อวัน มีความสัมพันธ์กับผลกระทบต่อสุขภาพจากการสัมผัสความร้อนในพื้นที่ทำงานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกลุ่มตัวอย่างที่มีอายุมากกว่า

40 ปี มีดัชนีมวลกายไม่อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน มีโรคประจำตัว ทำงานเกิน 8 ชั่วโมงต่อวัน ผู้ที่ทำงานในพื้นที่มีระดับความร้อนเมื่อเทียบกับภาระงานสูงกว่าที่มาตรฐานกำหนด และดื่มน้ำไม่เกิน 10 แก้วต่อวัน มีโอกาสได้รับผลกระทบต่อสุขภาพจากการสัมผัสความร้อนอย่างน้อย 1 อาการขึ้นไป มากกว่ากลุ่มเปรียบเทียบ 2.2, 1.6, 2.3, 3.1, 5.0 และ 3.4 เท่า ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับผลกระทบต่อสุขภาพจากการสัมผัสความร้อนของผู้ประกอบอาชีพ  
ในบริเวณอุทยานประวัติศาสตร์สุโขทัย (n = 355)

| ปัจจัย                       |                       | ผลกระทบต่อสุขภาพจาก<br>การสัมผัสความร้อน<br>จำนวน (ร้อยละ) |            | OR (95%CI)    | p-value   |
|------------------------------|-----------------------|--|------------|---------------|-----------|
|                              |                       | มี   | ไม่มี      |               |           |
| เพศ                          | ชาย                   | 61 (37.7)  | 101 (62.3) | 1.3 (0.8–2.1) | 0.232     |
|                              | หญิง                  | 61 (31.6)  | 132 (68.4) |               |           |
| อายุ                         | > 40 ปี               | 55 (46.2)  | 64 (53.8)  | 2.2 (1.4–3.4) | 0.001*    |
|                              | ≤ 40 ปี               | 67 (28.4)  | 169 (71.6) |               |           |
| ดัชนีมวลกาย                  | ไม่อยู่ในเกณฑ์        | 69 (39.2)  | 107 (60.8) | 1.6 (1.0–2.6) | 0.040*    |
|                              | อยู่ในเกณฑ์           | 41 (28.3)  | 104 (71.7) |               |           |
| อาชีพ                        | ค้าขาย/รับจ้าง        | 105 (34.1)   | 302 (65.6) | 0.9 (0.5–1.7) | 0.780     |
|                              | พนักงาน/<br>ข้าราชการ | 17 (28.0)  | 30 (72.0)  |               |           |
| โรคประจำตัว                  | มี                    | 33 (50.0)  | 33 (50.0)  | 2.3 (1.3–2.9) | 0.003**   |
|                              | ไม่มี                 | 89 (38.0)  | 200 (62.0) |               |           |
| ชั่วโมงการทำงานต่อวัน        | > 8 ชม/วัน            | 49 (54.4)  | 41 (45.6)  | 3.1 (2.0–5.2) | 0.0002*** |
|                              | ≤ 8 ชม/วัน            | 73 (40.7)  | 192 (59.3) |               |           |
| ประสบการณ์ในการทำงาน         | > 10 ปี               | 76 (37.3)  | 128 (62.7) | 1.4 (0.9–2.1) | 0.183     |
|                              | ≤ 10 ปี               | 46 (30.5)  | 105 (69.9) |               |           |
| ระดับความร้อนเทียบกับภาระงาน | สูงกว่ากฎหมาย         | 48 (64.0)  | 27 (36.0)  | 5.0 (2.8–8.5) | 0.0004*** |
|                              | ไม่เกินกฎหมาย         | 74 (26.4)  | 206 (73.6) |               |           |
| ปริมาณน้ำเปล่าที่ดื่ม        | < 10 แก้ว             | 10 (62.5)  | 6 (37.5)   | 3.4 (1.2–9.5) | 0.015*    |
|                              | ≥ 10 แก้ว             | 112 (33.0)   | 227 (67.0) |               |           |
| น้ำเย็นหรือน้ำผสมน้ำแข็ง     | ดื่ม                  | 106 (33.4)   | 211 (66.6) | 0.7 (0.4–1.4) | 0.288     |
|                              | ไม่ดื่ม               | 16 (42.1)  | 22 (57.9)  |               |           |
| เครื่องดื่มเกลือแร่          | ดื่ม                  | 12 (48.0)  | 13 (52.0)  | 1.9 (0.8–4.2) | 0.137     |
|                              | ไม่ดื่ม               | 110 (33.3)   | 220 (66.7) |               |           |

\*มีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 \*\*มีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 \*\*\*มีนัยสำคัญที่ระดับ 0.001

### วิจารณ์และสรุปผล

จากผลการวิจัยที่พบว่า กลุ่มผู้ประกอบอาชีพใน  
อุทยานประวัติศาสตร์สุโขทัยมีภาระงานในระดับ  
ปานกลาง ร้อยละ 21.1 ซึ่งทำงานในพื้นที่มีอุณหภูมิ

เวตบัลบ์โกลบ (WBGT) สูงกว่ากฎหมายกำหนด  
(> 32.0 องศาเซลเซียส)<sup>5</sup> แสดงว่า ความร้อนจาก  
แสงแดดในช่วงฤดูร้อนไม่เพียงแต่ทำให้ระดับความร้อน  
สูงเกินกฎหมายกำหนดในกลางแจ้ง แต่ยังส่งผลให้

ภายในอาคารมีระดับความร้อนสูงขึ้นอีกด้วย และพบว่าในกลุ่มผู้ทำงานในพื้นที่อาคารที่มีระดับความร้อนสูงเกินกฎหมายกำหนดมีโอกาสเกิดผลกระทบต่อสุขภาพมากกว่ากลุ่มที่ทำงานในพื้นที่ระดับความร้อนไม่เกินกฎหมายกำหนด 5.0 เท่า อย่างไรก็ตาม งานวิจัยนี้มีข้อจำกัด คือ ไม่ได้วิเคราะห์ถึงสาเหตุอื่นๆ ที่ทำให้ระดับความร้อนภายในอาคารสูงขึ้น เช่น ทิศทางลมการระบายความร้อนออกจากตัวอาคาร วัสดุที่ใช้ทำหลังคาหรือการใช้ฉนวนกันความร้อนจากแสงแดดโดยตรงหรือการตรวจวัดระดับความร้อนเพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลางแจ้งและภายในอาคาร เป็นต้น

ด้านผลกระทบต่อสุขภาพจากการสัมผัสความร้อนพบว่า กลุ่มผู้ประกอบการอาชีพในอุทยานประวัติศาสตร์สุโขทัยที่ทำงานในอาคารมีอาการอ่อนเพลียจากความร้อนมากที่สุด และมักเป็นอาการเริ่มแรกจากการสัมผัสความร้อน เนื่องจากร่างกายจะสูญเสียเหงื่อออกมากับเหงื่อเพื่อระบายความร้อนในร่างกาย ทำให้ร่างกายเกิดอาการอ่อนเพลีย เกิดอาการหงุดหงิด เวียนหัว<sup>2</sup> รองลงมา คือ การเกิดผดจากความร้อน เนื่องจากความชื้นที่เกิดจากเหงื่อที่ขับออกจากร่างกายจนทำให้เกิดการอุดตันและอักเสบของต่อมเหงื่อ และมักพบได้บริเวณคอ รักแร้ อก และขาหนีบ เป็นต้น ในขณะที่พบได้บ้างแต่น้อย คือ การเกิดอาการโรคลมร้อนและตะคริวเนื่องจากความร้อนเนื่องจากลักษณะงานของกลุ่มตัวอย่างเป็นงานเบาและงานปานกลาง และไม่ได้ทำงานอยู่กลางแจ้งที่สัมผัสแสงแดดโดยตรง

ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับผลกระทบต่อสุขภาพจากการสัมผัสความร้อนของผู้ประกอบอาชีพในบริเวณอุทยานประวัติศาสตร์สุโขทัย ได้แก่ อายุ ดัชนีมวลกาย โรคประจำตัว ชั่วโมงการทำงานต่อวัน ระดับความร้อนในที่ทำงาน และปริมาณการดื่มน้ำเปล่าต่อวัน มีความสัมพันธ์กับผลกระทบต่อสุขภาพจากการสัมผัสความร้อนในพื้นที่ทำงาน สามารถอภิปรายความสัมพันธ์ได้ ดังนี้ ปัจจัยด้านอายุ เมื่อผู้ประกอบอาชีพมีอายุเกิน 40 ปี ระบบการเผาผลาญในร่างกายและระบบอวัยวะต่างๆ เริ่มเสื่อมลง ซึ่งกลุ่มนี้จะเริ่มมีปัญหาทางด้าน

สุขภาพและมีโรคประจำตัวมากขึ้น<sup>20</sup> ดังนั้น การทำงานที่ต้องออกแรงและสัมผัสอากาศร้อนจึงมีความเสี่ยงต่อผลกระทบต่อสุขภาพมากกว่ากลุ่มที่มีอายุน้อยกว่า 40 ปี ปัจจัยด้านดัชนีมวลกาย กลุ่มที่มีดัชนีมวลกายเกินมาตรฐานจะมีการเผาผลาญพลังงานในร่างกายมาก กลุ่มปกติ เพื่อให้มีพลังงานมากพอสำหรับการทำงานทำให้เกิดความร้อนในร่างกายมากขึ้นและไขมันสะสมหนาในชั้นผิวหนังทำให้เกิดการระบายความร้อนในร่างกายไม่ดี สอดคล้องกับงานวิจัยของ Peymaneh Habibi<sup>21</sup> พบว่า คนที่มีภาวะอ้วนจะทำให้มีความเสี่ยงต่อสุขภาพจากการสัมผัสความร้อนมากยิ่งขึ้น และงานวิจัยของ สุภกาญจน์ ผิวเกษแก้ว<sup>22</sup> พบว่า คนที่มีดัชนีมวลกายสูงกว่า 23.0 kg/m<sup>2</sup> มีความสัมพันธ์กับการเจ็บป่วยจากความร้อนระดับปานกลางถึงรุนแรง ปัจจัยด้านโรคประจำตัว คนที่มีโรคประจำตัว เช่น เบาหวาน<sup>23</sup> ความดันโลหิตสูง โรคหัวใจ โรคไต โรคผิวหนัง เป็นต้น ซึ่งโรคเหล่านี้จะส่งผลต่อการระบายความร้อนออกจากร่างกายในขณะที่ทำงานที่มีสภาพอากาศร้อนและกระบวนการเผาผลาญพลังงานในร่างกาย จึงส่งผลกระทบต่อสุขภาพจากการสัมผัสความร้อนได้ง่ายมากกว่าคนปกติทั่วไป ปัจจัยด้านชั่วโมงการทำงานต่อวัน โดยเฉพาะกลุ่มที่ทำงานเกิน 8 ชั่วโมงต่อวัน จะทำให้ร่างกายต้องเผาผลาญพลังงานเพื่อมาใช้ในการทำกิจกรรมต่างๆ และต้องระบายความร้อนออกจากร่างกาย ยังมีชั่วโมงการทำงานยาวนานยิ่งขึ้น ทำให้เกิดอาการอ่อนเพลียได้ และพบว่า ระดับความร้อนในที่ทำงานเมื่อเทียบกับภาระงานที่สูงเกินกฎหมายกำหนดมีผลกระทบต่อสุขภาพมากขึ้น เพราะความร้อนในการทำงานจะส่งผลให้การระบายความร้อนออกจากร่างกายน้อยลงทำให้ร่างกายต้องขับเหงื่อออกมามากยิ่งขึ้นและทำให้ร่างกายสูญเสียเกลือแร่ ก่อให้เกิดอาการอ่อนเพลียหรือผลกระทบต่อสุขภาพด้านอื่นๆ อีกด้วย<sup>24,25,26</sup> อย่างไรก็ตาม การศึกษานี้พบว่า เพศ อาชีพ ประสบการณ์ทำงาน การดื่มน้ำเย็นหรือน้ำผสมน้ำแข็ง และการดื่มเครื่องดื่มเกลือแร่ ไม่มีความสัมพันธ์กับผลกระทบต่อสุขภาพจากการสัมผัสความร้อน เนื่องมาจากภาระงาน

เขาและปานกลาง ไม่ได้มีการออกกำลังกาย ร่างกายจึงไม่ได้เผาผลาญพลังงานมาก ไม่ได้เสียเหงื่อมากและทำงานในที่ร้อน จึงทำให้ร่างกายไม่ได้สูญเสียเกลือแร่หรือแร่ธาตุที่จำเป็นออกจากร่างกายเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มทำงานหนัก เช่น การขุดดินกลางแดดที่มีอุณหภูมิสูง ดังนั้น เพศ การดื่มน้ำเย็น และการดื่มเครื่องดื่มเกลือแร่จึงไม่มีความสัมพันธ์กับผลกระทบต่อสุขภาพจากการสัมผัสความร้อน

ดังนั้น กลุ่มผู้ประกอบอาชีพที่มีอายุเกิน 40 ปี มีดัชนีมวลกายไม่อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน มีโรคประจำตัวทำงานเกิน 8 ชั่วโมงต่อวัน ประกอบอาชีพในพื้นที่ที่มีอุณหภูมิสูงกว่ามาตรฐานกำหนด จึงไม่ควรทำงานหนักเกินไป หยุดพักถ้าเกิดอาการเหนื่อยล้า อ่อนเพลียหรือมีเหงื่อออกมาก และควรหาอุปกรณ์ช่วยระบายความร้อน เช่น พัดลม ดื่มน้ำมากกว่า 10 แก้วต่อวัน การอาบน้ำ และใส่เสื้อผ้าที่ระบายอากาศได้ดี เป็นต้น เพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพจากการสัมผัสความร้อน

#### ข้อเสนอแนะ

1. ผลวิจัยพบว่า ในช่วงฤดูร้อน ระดับความร้อนเมื่อเทียบกับภาระงานสูงเกินกฎหมายกำหนด จึงควรหาวิธีลดความร้อนภายในอาคาร เช่น การติดตั้งพัดลมระบายอากาศ การใช้น้ำฉีดพ่นละอองฝอยบนหลังคาเพื่อลดความร้อน หรือติดตั้งตู้คอนเดนกันความร้อนบนหลังคาเพื่อลดความร้อนจากแสงแดด เป็นต้น

2. ผลวิจัยพบว่า คนที่มีอายุเกิน 40 ปี มีดัชนีมวลกายเกินเกณฑ์มาตรฐาน มีโรคประจำตัว ทำงานเกิน

#### เอกสารอ้างอิง

1. กรมอุตุนิยมวิทยา. สภาวะอากาศของประเทศไทย พ.ศ. 2563 [อินเทอร์เน็ต]. [เข้าถึงเมื่อ 3กุมภาพันธ์ 2564]. เข้าถึงได้จาก: <http://climate.tmd.go.th/content/category/17>
2. ทศน์พงษ์ ดันดิปัญญาพร. ความร้อน: ผลกระทบต่อสุขภาพ การตรวจวัดค่ามาตรฐานและการปรับตัวให้ทันกับสภาพความร้อน. ว. สุขภาพและความปลอดภัย 2562;11(3):1-16.
3. ปฐมฤกษ์ มีสมบัติ, สุนิสา ชายเกลี้ยง, อนุชนรา ตาลกุล คัสเซอร์. การประเมินความเสี่ยงต่อการป่วยที่เกี่ยวข้องกับความร้อนจากการทำงานของเกษตรกรเพาะปลูกอำเภอน้ำพอง จังหวัดขอนแก่น. ว. สุขภาพและความปลอดภัย 2563;13(2):45-63.
4. อума ลางกุลเสน และนันทวรรณ วิจิตรวาทการ. ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและ

8 ชั่วโมง/วัน และทำงานในบริเวณระดับความร้อนสูงกว่ากฎหมายกำหนด มีโอกาสได้รับผลกระทบต่อสุขภาพสูงกว่ากลุ่มปกติ ดังนั้นจึงควรเฝ้าระวังผลกระทบต่อสุขภาพจากการสัมผัสความร้อนในช่วงฤดูร้อน และหาวิธีการในการลดความเสี่ยงจากผลกระทบต่อสุขภาพ เช่น การสวมเสื้อผ้าที่ง่ายโปร่งสบาย ง่ายต่อการระบายความร้อน เพิ่มการหยุดพักในขณะที่ทำงานมากขึ้น การอาบน้ำเพื่อระบายความร้อนออกจากร่างกาย เป็นต้น

3. ผลวิจัยพบว่า การดื่มน้ำน้อยกว่า 10 แก้วต่อวัน มีผลกระทบต่อสุขภาพสูงกว่ากลุ่มที่ดื่มน้ำมากกว่า 10 แก้วต่อวัน ดังนั้นจึงควรแนะนำให้ดื่มน้ำมากพอเพื่อคลายร้อนและลดผลกระทบต่อสุขภาพจากความร้อน

4. ในการทำวิจัยครั้งต่อไปควรศึกษาผลกระทบต่อสุขภาพอื่นๆ เช่น ภาวะขาดน้ำ การทำงานของไต เป็นต้น ศึกษาถึงวิธีระบายความร้อนในพื้นที่ทำงานให้อยู่ในระดับที่ไม่เกินกฎหมายกำหนด และการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างความร้อนภายในอาคารกับความร้อนกลางแจ้งที่ได้รับผลกระทบจากแสงแดด เป็นต้น

#### กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหงที่สนับสนุนงบประมาณในการทำวิจัย และขอขอบคุณเจ้าหน้าที่อุทยานประวัติศาสตร์สุโขทัย ผู้นำชุมชนในเขตเทศบาลตำบลเมืองเก่า จังหวัดสุโขทัยที่มีส่วนช่วยให้งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

- ความร้อนที่มีต่อเกษตรกรและพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมในประเทศไทย. ว.วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2561;26(4):681-693.
5. กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียง พ.ศ. 2559 . ราชกิจจานุเบกษา. เล่ม 113 ตอนที่ 91 ก. 17 ตุลาคม 2559. หน้า 48-54
  6. กรรณิกา อุตสาหกรรม, วันทนี พันธุ์ประสิทธิ์, วรกมล บุญโยธิน, อรุณรักษ์ คูเปอร์ มีชัย. การทำงานก่อสร้างกลางแจ้งกับมาตรฐานความร้อนในการทำงานของกระทรวงแรงงาน. ว. การส่งเสริม สุขภาพ และอนามัยสิ่งแวดล้อม 2561;41(2):66-78.
  7. Venugopal V, Chinnadurai JS, Lucas RA, Kjellstrom T. Occupational Heat Stress Profiles in Selected Workplaces in India. *Int J Environ Res Public Health* 2015;13(1):89.
  8. Kiefer M, Rodríguez-Guzmán J, Watson J, van Wendel de Joode B, Mergler D, da Silva AS. Worker health and safety and climate change in the Americas: issues and research needs. *Rev Panam Salud Publica* 2016;40(3):192-197.
  9. Králiková R, Sokolová H, Wessely E. Thermal Environment Evaluation According to Indices in Industrial Workplaces. *Procedia Engineering* 2016;69:158-167.
  10. กรมควบคุมโรค. การป้องกันโรคและภัยสุขภาพที่เกิดในช่วงฤดูร้อนของประเทศไทย. [อินเทอร์เน็ต]. 2562 [เข้าถึงเมื่อ 20 สิงหาคม 2563]. เข้าถึงได้จาก <https://ddc.moph.go.th/doe/news.php?news=4560&deptcode=doe>
  11. Tawatsupa B, Dear K, Kjellstrom T, Sleight A, Samakkeekarom R. Association between Temperature and Mortality among the Working Age Population in Thailand from 1999 to 2008. *Int J Biometeorol* 2014;58(2):203-15.
  12. กลุ่มงานยุทธศาสตร์และข้อมูลเพื่อการพัฒนาจังหวัดสุโขทัย. ภูมิศาสตร์ [อินเทอร์เน็ต]. 2563. [เข้าถึงเมื่อ 10 กันยายน 2563]. เข้าถึงได้จาก: <http://www.sukhothai.go.th/sukhothai/index.php/th/2020-08-08-15-51-33/2020-08-08-16-23-29>
  13. กลุ่มงานยุทธศาสตร์และข้อมูลเพื่อการพัฒนาจังหวัดสุโขทัย. ประวัติสุโขทัย [อินเทอร์เน็ต]. 2563. [เข้าถึงเมื่อ 10 กันยายน 2563]. เข้าถึงได้จาก: <http://www.sukhothai.go.th/sukhothai/index.php/th/2020-08-08-15-51-33/2020-08-08-16-21-56>
  14. ศูนย์ภูมิอากาศกรมอุตุนิยมวิทยา. ภูมิอากาศจังหวัดสุโขทัย [อินเทอร์เน็ต]. [เข้าถึงเมื่อ 3 กุมภาพันธ์ 2564]. เข้าถึงได้จาก: <http://climate.tmd.go.th>.
  15. Cochran W.G. *Sampling Techniques*. New York: John Wiley & Sons; 1953.
  16. Personal Safety Division. QUESTempo32 User Manual [Internet]. [cited 2021 March 1]. Available from: <http://multimedia.3m.com/mws/media/7608400/3m-questemp-32-heat-stress-monitor-user-manual.pdf>
  17. ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง หลักเกณฑ์ วิธีตรวจวัด และวิเคราะห์สภาวะการทำงานเกี่ยวกับระดับความร้อน แสงสว่าง หรือ เสียง รวมทั้งระยะเวลาและประเภทกิจการที่ต้องดำเนินการ. ราชกิจจานุเบกษา เล่ม 135 ตอนพิเศษ 57 ง. 12 มีนาคม 2561. หน้า 11-16.

18. สุดาว เลิศวิสุทธิไพฑูรย์. การตรวจวัดและประเมินสภาพความร้อนและความชื้น เอกสารการสอนชุด วิชาสุขศาสตร์อุตสาหกรรม: การประเมิน. พิมพ์ครั้งที่ 4. นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช; 2555.
19. กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข. หุ่นดี สุขภาพดี ง่ายๆ แค่ใช้4 พฤติกรรม [อินเทอร์เน็ต]. [เข้าถึงเมื่อ 9 กันยายน 2564]. เข้าถึงได้จาก [http://nutrition.anamai.moph.go.th/images/files/HL\\_workingage.pdf](http://nutrition.anamai.moph.go.th/images/files/HL_workingage.pdf)
20. วราพรรณ วงษ์จันทร์. ภาวะเมตาบอลิกซินโดรมวัยผู้ใหญ่: การจัดการตนเอง. ว. พยาบาลทหารบก 2561;19(ฉบับพิเศษ):16-24.
21. Habibi P, Momeni R, Dehghan H. The Effect of Body Weight on Heat Strain Indices in Hot and Dry Climatic Conditions. *Jundishapur J Health Sci* 2016;8(2):1-5.
22. ศุภกานูจน์ ศิวเกษแก้ว, สัมมน โฉมฉาย, ณรงค์ณ ทุมวิภาต, ดุสิต สุจิรารัตน์. การเปรียบเทียบดัชนีมวลกายเบื้องต้นที่สัมพันธ์ต่อการเจ็บป่วยจากความร้อนระดับปานกลางถึงรุนแรงในนักเรียนหลักสูตรการฝึกทหารของกองทัพเรือ. ว. แพทย์นาวิ 2562;46(1):49-65
23. Johnson RJ, Stenvinkel P, Jensen T, Lanaspá MA, Roncal C, Song Z, et al. Metabolic and Kidney Diseases in the Setting of Climate Change, Water Shortage, and Survival Factors. *J Am Soc Nephrol* 2016;27(8):2247-2256.
24. Johnson RJ, Sánchez-Lozada LG, Newman LS, Lanaspá MA, Diaz H F, Lemery J, et al. Climate Change and the Kidney. *Ann Nutr Metab* 2019;74(3):38-44.
25. García-Trabanino R, Jarquín E, Wesseling C, Johnson RJ, González-Quiroz M, Weiss I, et al. Heat stress, dehydration, and kidney function in sugarcane cutters in El Salvador—A cross-shift study of workers at risk of Mesoamerican nephropathy. *Environ Res* 2015;142:746-55.
26. Nerbass FB, Pecoits-Filho R, Clark WF, Sontrop JM, McIntyre CW, Moist L. Occupational Heat Stress and Kidney Health: From Farms to Factories. *Kidney Int Rep* 2017;2(6):998-1008.