SAFETY & ENVIRONMENT REVIEW

ความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม

ปีที่ 27 ฉบับที่ 2 เดือน กรกฎาคม – ธันวาคม 2560 : ISSN 0858-4052

E-Journal : ฉบับที่ 2 เดือน กรกฎาคม - ธันวาคม 2560

บทความบางส่วนคัดเลือกจากการประชุมวิชาการสมาคมอาชีวอนามัยและความปลอดภัยในการทำงานครั้งที่ 23 ประจำปี 2560

1. ความสอดคล้องของผลการประเมินความเสี่ยงท่าทางการทำงานที่ไม่เหมาะสมในร่างกายส่วนบนโดยใช้แบบประเมิน Strain Index และ Rapid Upper Limb Assessment ในกลุ่มผู้ประกอบอาชีพเย็บผ้า ตำบลจันทิมา อำเภอลานกระบือ จังหวัดกำแพงเพชร
เสาวลักษณ์ พันธุ์นนท์ และ อรวรรณ กีรติสิโรจน์

2. QUALITATIVE ASSESSMENT ON RELATIVE RISK FROM OCCUPATIONAL HAZARDS ASSOCIATED WITH FISHNET PRODUCTION AMONG HOME WORKERS
Sunisa Chaiklieng and Pornnapa Suggarvetsiri

3. การเปรียบเทียบระดับเสียงในหูใต้ครอบหูลดเสียงขณะปฏิบัติงานปั๊มโลหะ ของพนักงานโรงงานผลิตชิ้นส่วนยานยนต์กับค่าที่คำนวณด้วยวิธีการที่เสนอแนะโดย NIOSH
สายฝน ผุดผ่อง, วันทนี พันธุ์ประสิทธิ์, วรกมล บุณยโยธิน และ กิติพงษ์ หาญเจริญ

4. การเปรียบเทียบระดับฮอร์โมนเอสโตรเจนระหว่างพยาบาลที่ทำงานผลัดหมุนเวียนกลางคืนกับทำงานกะกลางวันปกติ
สุชญา บุญวิริยะ, สุทธินันท์ ฉันท์ธนกุล, สุคนธา ศิริ และ วรกมล บุณยโยธิน

5. โปรแกรมอบรมการประเมินภาระงานเพื่อประเมินอันตรายจากความร้อนในสถานที่ทำงาน
อัมพิกา สดกำปัง, วันทนี พันธ์ประสิทธิ์, เด่นศักดิ์ ยกยอน และ ภรณี วัฒนสมบูรณ์

6. พฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช และปริมาณโคลีนเอสเตอร์เรทในกระแสเลือดของกลุ่มเกษตรปลูกยาสูบในตำบลทับผึ้งอำเภอศรีสำโรง จังหวัดสุโขทัย
พัชร์สิริ ศรีเวียง และ อนุสุราช

7. การประเมินความเสี่ยงด้านสุขภาพต่อการสัมผัสสิ่งคุกคามทางเคมีในสภาพแวดล้อมการทำงานของเกษตรกรผู้เกี่ยวข้องกับการปลูกมะลิ
พรนภา ศุกรเวทย์ศิริ และ สุนิสา ชายเกลี้ยง

8. บรรยากาศด้านความปลอดภัยในโรงไฟฟ้าพลังงานน้ำ; กรณีศึกษาโรงไฟฟ้าพลังงานน้ำแห่งหนึ่งในประเทศไทย
สุกัญญา ช้างรักษา, เด่นศักดิ์ ยกยอน, วรกมล บุณยโยธิน, ดุลิต สุจิรารัตน์ และเฉลิมชัย ชัยกิตติภรณ์

9. การสัมผัสฝุ่นและสมรรถภาพปอดของพนักงานในโรงสีข้าวแห่งหนึ่งของจังหวัดกำแพงเพชร
เบญจมาศ สุคันโท และ ทัศน์พงษ์ ตันติปัญจพร

วารสารวิชาการของสมาคมอาชีวอนามัยและความปลอดภัยในการทำงาน (ส.อ.ป.)
The official Journal of Occupational Health and Safety at Work Association (OHSWA)

สมาคมอาชีวอนามัยและความปลอดภัยในการทำงาน

OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY AT WORK ASSOCIATION (OHSWA)

420/1 อาคาร 2 ชั้น 6 ภาควิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย คณะสาธารณสุขศาสตร์
มหาวิทยาลัยมหิดล ถนนราชวิถี แขวงทุ่งพญาไท เขตราชเทวี กรุงเทพฯ 10400
โทรศัพท์ 0-2644-4067 โทรสาร 0-26444068

จดทะเบียนเป็นสมาคม เมื่อวันที่ 13 กันยายน 2531

ที่ปรึกษา

รศ.ดร.ชมภูศักดิ์ พูลเกษ
ดร.นพกร จงวิศาล
รศ.ดร.เฉลิมชัย ชัยกิตติภรณ์
ดร.ชัยยุทธ ชวลิตนิธิกุล
รศ.ดร.วิทยา อยู่สุข
นายศิริธัญญ์ ไพโรจน์บริบูรณ์
รศ.สราวุธ สุธรรมมาสา
นายประกอบ เพชรรัตน์

นายกสมาคมฯ

รศ.ดร.วันทนี พันธุ์ประสิทธิ์

อุปนายกฝ่ายวิชาการ

นายกฤษฎา ประเสริฐสุโข

อุปนายกฝ่ายบริการ

ดร.เชาวลิต เสนานุรักษ์วรกุล

อุปนายกฝ่ายบริหาร

นายวิชัย รายรัตน์

เลขาธิการสมาคม

นายธีระพงษ์ รักษาสังข์

ประชาสัมพันธ์

นางสาวกานติพิชชา เกียรติกิจโรจน์

วิเทศสัมพันธ์

รศ.ดร.สุนิสา ชายเกลี้ยง

นายทะเบียน

นายวิชัย จงใจภักดี

ปฏิคม

นายวีริศ จิรไชยภาส

เหรัญญิก

นายธวัชชัย ชินวิเศษวงศ์

กรรมการกลาง

ดร.วรกมล บุญยโยธิน
นายคณาธิศ เกิดคล้าย
ผศ.พรพรรณ วัชรวิทูร
นางอิสสยา ดำรงเกียรติสกุล
นางสาวลัลลนา กนกชัยปราโมทย์
นางสาวมาฆภรณ์ เพ็ชรเขียว
ดร.นพนันท์ นานคงแนบ
ดร.เด่นศักดิ์ ยกยอน
ดร.สร้อยสุดา เกสรทอง

ประวัติ

ก่อตั้งขึ้นในปี พ.ศ.2531 โดยคณะจารย์และศิษย์เก่าภาควิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล เพื่อส่งเสริมและสนับสนุนงานวิชาการและการปฏิบัติที่ดีด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย โดยทำงานร่วมกับองค์องค์กรต่างๆ ทั้งภาครัฐ ภาคการศึกษา และภาคเอกชน มีบทบาทสำคัญในการขับเคลื่อนเพื่อยกระดับวิชาชีพอาชีวอนามัยและความปลอดภัยในการทำงานในประเทศไทยผ่านเครือข่ายวิชาชีพ รวมทั้งสร้างมาตรฐานอาชีวอนามัยและความปลอดภัยของประเทศให้ทัดเทียมกับระดับสากล

วิสัยทัศน์

ส.อ.ป. มุ่งส่งเสริมและพัฒนาความรู้ความสามารถของบุคลากรในวิชาชีพอาชีวอนามัยและความปลอดภัยให้มีมาตรฐานระดับสากล

พันธกิจ

1. การพัฒนาวิชาชีพ
2. การพัฒนาองค์ความรู้
3. การพัฒนาคุณภาพชีวิตของผู้ประกอบอาชีพ
4. การประสานงานและสร้างแนวร่วม

วัตถุประสงค์ ส.อ.ป.

สมาคมฯ มีวัตถุประสงค์ดังต่อไปนี้

1. เพื่อส่งเสริมวิชาการด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยแก่สมาชิก และสังคมโดยรวม
2. เพื่อส่งเสริมความก้าวหน้าในวิชาชีพ ด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย
3. เพื่อสนับสนุนและประสานงานกับสถานประกอบการและชุมชนอุตสาหกรรมในการพัฒนาความปลอดภัย สุขภาพและคุณภาพชีวิตของผู้ประกอบอาชีพสัมมาชีพ
4. เพื่อประสานงานร่วมมือทางวิชาการอาชีวอนามัยและความปลอดภัยในการทำงานกับหน่วยงานทั้งภาครัฐและภาคเอกชน หรือสมาคม ทั้งภายในและต่างประเทศ
5. เพื่อส่งเสริมความร่วมมือและการกระชับความสัมพันธ์ภายในกลุ่มสมาชิก
6. เพื่อจัดหาแหล่งประโยชน์สนับสนุนทางวิชาการด้านอาชีวอนามัย และความปลอดภัยในการทำงานให้แก่สมาชิก
7. ไม่ดำเนินการใดๆ เกี่ยวกับการเมือง

บทบรรณาธิการ

สวัสดีค่ะท่านผู้อ่านวารสารความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อมทุกท่าน พบกับวารสารวิชาการของสมาคมอาชีวอนามัยและความปลอดภัยในการทำงาน (ส.อ.ป.) เล่ม 2 ของปีที่ 26 ที่ยังคงมุ่งเน้นการเป็นสื่อกลางในการส่งเสริมการถ่ายทอดความรู้ทางวิชาการด้านอาชีวอนามัย ความปลอดภัย และสิ่งแวดล้อม แก่สมาชิก ส.อ.ป. และผู้อ่านที่สนใจ จากการเผยแพร่ผลงานการค้นคว้าวิจัยทั้งจากสถาบันการศึกษาที่ผลิตบัณฑิตด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อสนับสนุนการแลกเปลี่ยนความรู้และการพัฒนางานด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยในสถานประกอบการ องค์กรของภาครัฐและเอกชน ชุมชนอุตสาหกรรม และแรงงานนอกระบบ

วารสารความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม ฉบับ E-Journal ฉบับนี้เป็นปีที่ 2 ฉบับที่ 2 ประจำเดือนกรกฎาคม – ธันวาคม 2560 ซึ่งเนื้อหาในฉบับเป็นนิพนธ์ต้นฉบับ (Original article) จำนวน 9 เรื่อง จากงานวิจัยที่ศึกษาครอบคลุมในคนทำงานทั้งในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์ พยาบาลวิชาชีพ แรงงานนอกระบบกลุ่มรับแหอวนมาทำที่บ้าน เกษตรกรกลุ่มเพาะปลูกยาสูบ แรงงานโรงสีข้าว รวมทั้งการงานวิจัยด้านการประเมินความเสี่ยงต่อการสัมผัสสารเคมีในเกษตรกรปลูกมะลิ และการจัดการด้านความปลอดภัยในโรงไฟฟ้า รวมถึงการทำงานกลางแจ้งกับมาตรฐานความร้อน ซึ่งบทความทุกเรื่องนี้ผ่านการกระบวนการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิอย่างน้อย 2 ท่านต่อเรื่อง ตามกระบวนการประเมินคุณภาพของบทความ และได้รับคัดเลือกจากการนำเสนอผลงานในงานประชุมวิชาการ ส.อ.ป. ครั้งที่ 23 ประจำปี 2560 มาลงตีพิมพ์ในวารสารความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อมฉบับ E-Journal ปีที่ 2 ฉบับที่ 2 นี้ เพื่อให้เกิดการเผยแพร่ที่กว้างขวางและง่ายต่อการเข้าถึงข้อมูล และบทความในฉบับนี้ถูกเผยแพร่บนหน้าเวปไซต์ของสมาคมฯ ต่อไป

ดังนั้นทางกองบรรณาธิการหวังเช่นเดิมว่าผู้อ่าน ผู้นำไปใช้ประโยชน์ หรือแม้แต่ผู้นิพนธ์เอง ก็สามารถแสดงความคิดเห็นและข้อเสนอแนะมาถึงบรรณาธิการได้โดยตรง เพื่อให้วารสารเป็นส่วนหนึ่งที่สำคัญในเชิงวิชาการเป็นตัวช่วยหนุนเสริมและผลักดันงานด้านอาชีวอนามัย ความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อมให้สามารถพัฒนาต่อไปด้วยดี แล้วเจอกันฉบับต่อไปของปี 2561 ค่ะ

รองศาสตราจารย์ ดร. สุนิสา ชายเกลี้ยง
บรรณาธิการ

เจ้าของ
สมาคมอาชีวอนามัยและความปลอดภัยในการทำงาน (ส.อ.ป.) 420/1 อาคาร 2 ชั้น 6 ภาควิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ถนนราชวิถี แขวงทุ่งพญาไท เขตราชเทวี กรุงเทพฯ 10400

วัตถุประสงค์
1.เพื่อเป็นสื่อกลางในการส่งเสริมการถ่ายทอดความรู้ทางวิชาการด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยในการทำงานและสิ่งแวดล้อม
2. เพื่อสนับสนุนบคุลากร หน่วยงานสถานประกอบการและชุมชนอตุสาหกรรมในการพัฒนาความปลอดภัยสุขภาพอนามัยและคุณภาพสิ่งแวดล้อม
3. เพื่อให้บริการความรู้ทางด้านวิชาการ แก่สมาชิก ส.อ.ป. และบุคคลที่สนใจ
4. เพื่อให้บริการความรู้ทางด้านวิชาการ แก่สมาชิก ส.อ.ป. และบุคคลที่สนใจ

บรรณาธิการ
รศ.ดร.สุนิสา ชายเกลี้ยง

กองบรรณาธิการ
ศ.ดร.อรษา สุดเธียรกุล
ศ.ดร.นพ.พรชัย สิทธิศรันย์กุล
ศ.ดร.พิมพ์พรรณ ศิลปสุวรรณ
ศ.ดร.พรพิมล กองทิพย์
รศ.ดร.วันทนี พันธุ์ประสิทธิ์
รศ.ดร.เฉลิมชัย ชัยกิตติภรณ์
รศ.ดร.วิทยา อยู่สุข
รศ.สราวุธ สุธรรมมาสา
ดร.ชัยยุทธ ชวลิตนิธิกุล
รศ.ดร.สสิธร เทพตระการพร
รศ.ดร.อนามัย เทศกะทึก
รศ.ดร.อุไรวรรณ อินทร์ม่วง
รศ.พญ.กนกรัตน์ ศิริพานิชกร
รศ.ดร.สรา อาภรณ์
รศ.ดร.นันทพร ภัทรพุทธิ์
รศ.ดุสิต สุจิรารัตน์
ผศ.ดร.พรนภา ศุกรเวทย์ศิริ
ผศ.ดร.ฐิติวร ชูสง
ผศ.ดร.ไชยนันท์ แท่งทอง
ดร.นิรัญกาญจ์ จันทรา
ดร.สุภาภรณ์ ยิ้มเที่ยง
ดร.ปัทมา เสนทอง
ผศ.พรพรรณ วัชรวิฑูร
นพ.สุทธินันท์ ฉันท์ธนกุล

ประจำกองบรรณาธิการ
นางสาวสุรีรัตน์ เวสารัชวรกุล

สารจากนายก ส.อ.ป.

สวัสดีค่ะ สมาชิก ส.อ.ป. และสมาชิกวารสารความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อมทุกท่าน

หลังจากได้ส่งเสด็จรัชกาลที่ 9 สู่สวรรค์คาลัย และทุกคนก็กลับมามุ่งมั่นทำงานและทำความดีตามที่คำสอนของรัชกาลที่ 9 กรรมการของ ส.อ.ป. ก็เริ่มมุ่งมั่นเผยแพร่ความรู้และพัฒนาวิชาชีพด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย โดยจะจัดให้มีประชุมวิชาการครั้งที่ 2 ของปีนี้ จึงขอเชิญทุกท่านเข้าร่วมงานประชุมวิชาการ ส.อ.ป. ด้วย Theme **"หนึ่งทศวรรษ Safety Culture ในประเทศไทย"** ระหว่างวันที่ 21-22 พฤศจิกายนนี้ โดยในงานประชุมท่านจะได้พบกับวิทยากรผู้มีความรู้ควาชำนาญในเรื่องของ BBS และSafety Culture ในประเทศไทย เช่น Mr.Anthony Lim จาก Dupont และในเรื่องของประสบการณ์การเป็นที่ปรึกษาเกี่ยวกับ BBS เป็นต้น ทั้งนี้จะมีการนำเสนอผลงานของบริษัทเอกชนที่ทำเกี่ยวกับ BBS มานำเสนอด้วย รวมไปถึงนักศึกษาจากมหาวิทยาลัยต่างๆก็ส่งบทความเข้ามาร่วมนำเสนอในงานครั้งนี้กันอย่างคึกคัก เพราะเราจะนำบทความวิจัยฉบับเต็มซึ่งผ่านการอ่านให้ความเห็นเพื่อแก้ไขปรับปรุงให้ถูกต้องและได้มาตรฐานโดยผู้ทรงคุณวุฒิประจำวารสารแล้วลงตีพิมพ์เผยแพร่ต่อไป สำหรับคนที่อาจไม่ได้เข้าร่วมการสัมมนาได้มีโอกาสอ่านและนำไปใช้ประโยชน์

ดังนั้น จึงขอชวนเชิญทุกท่านเข้าร่วมงานประชุมวิชาการ ส.อ.ป. ครั้งที่ 2/2560 ณ โรงแรมเจ้าพระยาปาร์ค กรุงเทพฯ

แล้วพบกันในงานประชุมวิชาการ ส.อ.ป. วันที่ 21-22 พฤศจิกายน 2560 นี้นะคะ

รศ.ดร. วันทนี พันธุ์ประสิทธิ์
นายกสมาคมอาชีวอนามัยและความปลอดภัยในการทำงาน

สารบัญ

หน้า

1. **ความสอดคล้องของผลการประเมินความเสี่ยงท่าทางการทำงานที่ไม่เหมาะสมในร่างกายส่วนบนโดยใช้แบบประเมิน Strain Index และ Rapid Upper Limb Assessment ในกลุ่มผู้ประกอบอาชีพเย็บผ้า ตำบลจันทิมา อำเภอลานกระบือ จังหวัดกำแพงเพชร**
AGREEMENT OF RISK ASSESSMENT RESULTS OF AWKWARD POSTURE ON UPPER LIMB BETWEEN STRAIN INDEX AND RAPID UPPER LIMP ASSESSMENT AMONG SEWING WORKERS IN CHANTHIMA SUB-DISTRICT, LAN KRABUE DISTRICT, KAMPHAENG PHET PROVINCE
เสาวลักษณ์ พันธุ์นนท์ และ อรวรรณ กีรติสิโรจน์ 1

2. QUALITATIVE ASSESSMENT ON RELATIVE RISK FROM OCCUPATIONAL HAZARDS ASSOCIATED WITH FISHNET PRODUCTION AMONG HOME WORKERS
Sunisa Chaiklieng and Pornnapa Suggarvetsiri 8

3. **การเปรียบเทียบระดับเสียงในหูใต้ครอบหูลดเสียงขณะปฏิบัติงานปั๊มโลหะ ของพนักงานโรงงานผลิตชิ้นส่วนยานยนต์กับค่าที่คำนวณด้วยวิธีการที่เสนอแนะโดย NIOSH**
THE COMPARISON OF THE EFFECTIVE NOISE REDUCTION LEVEL BETWEEN DIRECT MEASUREMENT AND CALCULATION USING NIOSH'S RECOMMENDATION METHOD
สายฝน ผุดผ่อง วันทนี พันธุ์ประสิทธิ์ วรกมล บุณยโยธิน และ กิติพงษ์ หาญเจริญ 14

4. **การเปรียบเทียบระดับฮอร์โมนเอสโตรเจนระหว่างพยาบาลที่ทำงานผลัดหมุนเวียนกลางคืนกับทำงานกะกลางวันปกติ**
THE COMPARATIVE OF ESTROGEN LEVEL IN NIGHT AND DAY ROTATING SHIFT NURSES
สุชญา บุญวิริยะ สุทธินันท์ ฉันท์ธนกุล สุคนธา ศิริ และ วรกมล บุณยโยธิน 19

5. **โปรแกรมอบรมการประเมินภาระงาน เพื่อประเมินอันตรายจากความร้อนในสถานที่ทำงาน**
DEVELOPMENT OF WORK LOAD ASSESSMENT FOR HEAT STRESS HAZARD EVALUATION IN WORKPLACE TRAINING PROGRAM
อัมพิกา สดกำปัง วันทนี พันธ์ประสิทธิ์ เด่นศักดิ์ ยกยอน และ ภรณี วัฒนสมบูรณ์ 25

6. **พฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช และปริมาณโคลีนเอสเตอร์เรทในกระแสเลือดของกลุ่มเกษตรปลูกยาสูบ ในตำบลทับผึ้ง อำเภอศรีสำโรง จังหวัดสุโขทัย**
BEHAVIOUR OF USING PESTICIDE AND CHOLINESTERASE BLOOD LEVEL OF TOBACCO FARMERS : A CASE STUDY OF THAPPHUENG SUBDISTRICT, SRISAMRONG DISTRICT, SUKHOTHAI PROVINCE
พัชร์สิริ ศรีเวียง และ อนุสุราช 32

7. **การประเมินความเสี่ยงด้านสุขภาพต่อการสัมผัสสิ่งคุกคามทางเคมีในสภาพแวดล้อมการทำงานของเกษตรกรผู้เกี่ยวข้องกับการปลูกมะลิ**
HEALTH RISK ASSESSMENT ON EXPOSURE TO WORK ENVIRONMENTAL HAZARDS AMONG FARMERS INVOLVED JASMINE'S AGRICULTURE
พรนภา ศุกรเวทย์ศิริ และ สุนิสา ชายเกลี้ยง 38

8. **บรรยากาศด้านความปลอดภัยในโรงไฟฟ้าพลังงานน้ำ; กรณีศึกษาโรงไฟฟ้าพลังงานน้ำแห่งหนึ่งในประเทศไทย**
สุกัญญา ช้างรักษา, เด่นศักดิ์ ยกยอน, วรกมล บุณยโยธิน, ดุลิต สุจิรารัตน์ และเฉลิมชัย ชัยกิตติภรณ์ 47

9. **การสัมผัสฝุ่นและสมรรถภาพปอดของพนักงานในโรงสีข้าวแห่งหนึ่งของจังหวัดกำแพงเพชร**
DUST EXPOSURE AND LUNG FUNCTION AMONG WORKERS OF A RICE MILL IN KAMPHAENG PHET PROVINCE
เบญจมาศ สุคันโท และ ทัศน์พงษ์ ตันติปัญจพร 53

ความสอดคล้องของผลการประเมินความเสี่ยงท่าทางการทำงานที่ไม่เหมาะสมในร่างกายส่วนบนโดยใช้แบบประเมิน Strain Index และ Rapid Upper Limb Assessment ในกลุ่มผู้ประกอบอาชีพเย็บผ้า

AGREEMENT OF RISK ASSESSMENT RESULTS OF AWKWARD POSTURE ON UPPER LIMB BETWEEN STRAIN INDEX AND RAPID UPPER LIMP ASSESSMENT AMONG SEWING WORKERS

เสาวลักษณ์ พันธุ์นนท์[1], อรวรรณ กีรติสิโรจน์[2*]
Saowalak Phannon[1], Orawan Keeratisiroj[2*]

[1]หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย มหาวิทยาลัยนเรศวร
[2]สาขาวิชาอนามัยชุมชน คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก
*Corresponding author: orawansa.nu@gmail.com

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาระดับความเสี่ยงท่าทางการทำงานที่ไม่เหมาะสมตามหลักการยศาสตร์โดยใช้แบบประเมิน Strain Index และ Rapid Upper Limb Assessment และเพื่อหาความสอดคล้องของผลการประเมินความเสี่ยงท่าทางการทำงานที่ไม่เหมาะสมระหว่างแบบประเมิน Strain Index และ Rapid Upper Limb Assessment ในกลุ่มผู้ประกอบอาชีพเย็บผ้า ตำบลจันทิมา อำเภอลานกระบือ จังหวัดกำแพงเพชร จำนวน 30 คน โดยใช้แบบสอบถามข้อมูลทั่วไป แบบประเมิน Strain Index และแบบประเมิน Rapid Upper Limb Assessment ประเมินความสอดคล้องโดยใช้สถิติ Weight Kappa Statistics กำหนดนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 ผลการประเมินความเสี่ยงโดยใช้แบบประเมิน Strain Index พบว่า ส่วนใหญ่ระดับความเสี่ยงของมือข้างซ้ายอยู่ในระดับที่เป็นอันตราย ร้อยละ 66.7 และส่วนใหญ่มือข้างขวาอยู่ในระดับความเสี่ยงที่ควรตรวจสอบ ร้อยละ 33.3 ผลการประเมินโดยใช้แบบประเมิน Rapid Upper Body Assessment พบว่าส่วนใหญ่ร้อยละ 63.3 อยู่ในระดับที่เป็นความเสี่ยงที่ควรแก้ไขในทันที และความสอดคล้องของผลการประเมินความเสี่ยงท่าทางการทำงานที่ไม่เหมาะสมโดยใช้แบบประเมิน Strain Index และ Rapid Upper Body Assessment พบว่า ผลการประเมินความเสี่ยงของมือข้างซ้ายมีค่าความสอดคล้องอยู่ในระดับที่พอใช้ (weight kappa = 0.25) และผลการประเมินความเสี่ยงมือข้างขวามีค่าความสอดคล้องอยู่ในระดับน้อย (weight kappa = 0.10) ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าถึงแม้ผลการศึกษาความสอดคล้องระหว่างเครื่องมือทั้งสองชนิดจะมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ยังอยู่ในระดับต่ำ ดังนั้นไม่มีความเป็นไปได้ที่จะเลือกใช้วิธีการใดวิธีการหนึ่งไปใช้ในการประเมินความเสี่ยงทางด้านการยศาสตร์ได้

คำสำคัญ : การยศาสตร์ / Strain Index / Rapid Upper Limb Assessment / ผู้ประกอบอาชีพเย็บผ้า

Abstract

The objectives of this study were to study the ergonomic risk level of awkward posture using strain index and rapid upper limb assessment and to assess an agreement of ergonomic risk level between strain index assessment and rapid upper limb assessment among 30 sewing workers in Chanthima sub-district, Lan Krabue district, Kamphaeng Phet province. Collected data were divided into 2 parts: 1) The general data collection was performed using questionnaire, 2) the ergonomic risk level of awkward posture was assessed by strain index assessment and rapid upper limb assessment. The agreement between strain index assessment and rapid upper limb assessment was analyzed using weight kappa. All results determined the significance at the level 0.05. The results of risk level by using strain index assessment found that 66.7 percent of risk level of the left hand was harmful and 33.3 percent of risk level of the right hand was uncertain. While, the result of risk level by using rapid upper limb assessment found that 63.3 percent of risk level was investigate and implement change. Furthermore, the agreement of risk level of awkward posture between strain index assessment of left

hand and rapid upper limb assessment was the fair level (weight kappa = 0.25). Besides, the agreement of risk level between strain index assessment of right hand and rapid upper limb assessment was the low level (weight kappa = 0.10). These results showed that although the study results of agreement between two ergonomic assessment tools was significant but it was low level. Thus, there is no possibility of applying them interchangeably for postural risk assessment.

Keywords: Ergonomic / Strain index / Rapid upper limp assessment /Sewing workers

1.บทนำ

ปัจจุบันปัญหาความผิดปกติของระบบกระดูกและกล้ามเนื้อเนื่องจากการทำงาน (Work-related Musculoskeletal Disorders; WMSDs) เป็นปัญหาสุขภาพที่สำคัญในกลุ่มผู้ประกอบอาชีพเกือบทุกอาชีพทั่วโลกซึ่งเป็นกลุ่มอาการที่มีความผิดปกติเนื้อเยื่อโครงร่างของร่างกาย ทำให้มีอาการปวดส่วนต่างๆ ของร่างกายซึ่งเป็นกลุ่มโรคที่ได้รับการรายงานมากที่สุด จากข้อมูลในเกาะบริเตนใหญ่ (Great Britain) พบว่า มีความชุกเกี่ยวกับโรคกระดูกและกล้ามเนื้อจากการทำงานในปี ค.ศ. 2014-2015 คิดเป็นร้อยละ 44 (1) และจากข้อมูลในประชากรไทยพบว่าได้รับผลกระทบจากโรคกระดูกและกล้ามเนื้อจากการทำงานในปี พ.ศ. 2556 คิดเป็นร้อยละ 34.02 และในปี พ.ศ. 2557 คิดเป็นร้อยละ 72.45 (2) ซึ่งพบว่าอัตราการเกิดโรคมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นเรื่อยๆ และยังเป็นอุบัติการณ์ที่สูงกว่าโรคอื่นๆ ที่เกิดจากการทำงาน

ทั้งนี้ปัจจัยที่ทำให้เกิดโรคกระดูกและกล้ามเนื้อแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ ปัจจัยส่วนบุคคลและปัจจัยการทำงาน เช่น อายุ เพศ ความจำเป็นพิเศษ ความแข็งแรงของร่างกาย พฤติกรรม การออกแรง งานที่ต้องการความเที่ยงตรงแม่นยำในการเคลื่อนไหว งานที่ต้องใช้สายตา ท่าทางการทำงานที่ไม่เหมาะสม ไม่เป็นไปตามธรรมชาติ ระยะเวลาในการทำงาน ความเค้นเชิงกล และสิ่งแวดล้อมในการทำงาน ความเครียด การทำงานที่ซ้ำซากจำเจ งานที่เร่งรีบ ภาระงานที่หนักเกินไป ความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลในการทำงาน เงิน เศรษฐกิจ สถานะทางสังคม เป็นต้น (3) ปัจจัยเหล่านี้ส่งเสริมทำให้เกิดโรคกระดูกและกล้ามเนื้อมากขึ้น ทำให้ในหลายอาชีพมีความเสี่ยงต่อการเกิดปัญหาดังกล่าว เช่น ผู้ประกอบอาชีพเย็บผ้าเป็นอาชีพที่ต้องนั่งทำงานนานๆ ซ้ำๆ มีการใช้สายตาเพ่งมอง ต้องใช้ความแม่นยำในการเคลื่อนไหว หากท่าทางในการทำงานไม่เหมาะสมจะก่อให้เกิดการเมื่อยล้าของกล้ามเนื้อ จากข้อมูลพบว่ากลุ่มผู้ประกอบอาชีพเย็บผ้าพบความชุกของอาการความผิดปกติของระบบโครงร่างและกล้ามเนื้ออยู่ในช่วงร้อยละ 5-24 (4) เช่น อาการปวดเมื่อยคอ ไหล่ แขน มือ นิ้วมือ เท้า และปวดหลัง (5) หากเกิดความเมื่อยล้าสะสมเป็นเวลานานก็จะส่งผลต่อคุณภาพชีวิตของผู้ประกอบอาชีพเย็บผ้าการประเมินปัจจัยเสี่ยงทางด้านการยศาสตร์จะช่วยวิเคราะห์หาสาเหตุ ประเมินสภาพปัญหาและความรุนแรงของปัญหา เพื่อป้องกันการเกิดโรคกระดูกและกล้ามเนื้อ โดยการปรับปรุงสภาพการทำงานด้านการยศาสตร์ ซึ่งเครื่องมือที่ใช้ประเมินทางด้านการยศาสตร์มีหลายประเภทขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ในการนำไปใช้ สัดส่วนของร่างกาย ผลลัพธ์ที่ต้องการศึกษา เป็นต้น เช่น แบบประเมิน Strain Index เป็นแบบประเมินปัจจัยเสี่ยงด้านการยศาสตร์ในร่างกายส่วนบนซึ่งจะประเมินท่าทางการทำงานที่ไม่เหมาะสมในส่วนของมือ/ข้อมือ และสำหรับแบบประเมิน Rapid Upper Limb Assessment จะใช้ประเมินปัจจัยเสี่ยงด้านการยศาสตร์ในร่างกายส่วนบนเช่นกัน และเหมาะสมกับงานนั่ง และจากการศึกษาวิจัยที่ผ่านมาได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลการประเมินความเสี่ยงทางด้านการยศาสตร์โดยใช้แบบประเมิน Rapid Upper Limp Assessment และแบบประเมิน Strain Index ในโรงงานประกอบยานยนต์ พบว่า ผลการประเมินความเสี่ยงของทั้งสองเครื่องมือทางการยศาสตร์ในร่างกายส่วนบนไม่มีความสอดคล้องกันเนื่องจากในแต่ละเครื่องมือจะมีความแตกต่างกันในการประเมินความเสี่ยงของงานและอาจจะใช้ประโยชน์ในแต่ละเครื่องมือในงานเดียวกันได้ (6) จึงเป็นที่น่าสนใจว่าหากใช้เครื่องมือทั้งสองชนิดนี้ในการประเมินในผู้ประกอบอาชีพเย็บผ้าซึ่งเป็นกลุ่มเดียวกันผลการประเมินความเสี่ยงจะแตกต่างกันหรือไม่ ผู้วิจัยจึงเล็งเห็นความสำคัญและสนใจที่จะศึกษาระดับความเสี่ยงด้านการยศาสตร์ต่อความผิดปกติของการเกิดจากโรคกระดูกและกล้ามเนื้อบริเวณร่างกายส่วนบนในกลุ่มผู้ประกอบอาชีพเย็บผ้า ซึ่งเป็นกลุ่มอาชีพที่ต้องใช้แรงกายในการทำงาน มีลักษณะท่าทางการทำงานที่มีความเสี่ยงต่อความผิดปกติบริเวณร่างกายส่วนบน และมีการทำงานที่ซ้ำซากจำเจ โดยเลือกใช้แบบประเมิน Strain Index และแบบประเมิน Rapid Upper Limb Assessment และประเมินความสอดคล้องของผลการประเมินความเสี่ยงจากแบบประเมินทั้งสองชนิด ซึ่งข้อมูลที่ได้จะสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการเลือกใช้เครื่องมือและการประยุกต์ใช้แทนกัน และยังนำข้อมูลที่ได้ไปใช้ในการปรับปรุงท่าทางในการทำงานให้เหมาะสมเพื่อลดความเสี่ยงต่อการเกิดโรคกระดูกและกล้ามเนื้อจากการทำงานได้

2. วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาในครั้งนี้เป็นการศึกษาเชิงพรรณนาแบบภาคตัดขวาง

2.1 ประชากรและตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ ผู้ประกอบอาชีพเย็บผ้า ตำบลจันทิมา อำเภอลานกระบือ จังหวัดกำแพงเพชร โดยศึกษาจากประชากรทั้งหมด จำนวน 30 คน

2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา ประกอบไปด้วย 4 ส่วน ดังนี้

2.1.1 แบบสอบถามข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง เป็นข้อคำถามปลายเปิดและปลายปิดจำนวน 11 ข้อ ประกอบด้วยข้อมูลเพศ อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง สถานภาพสมรส ระดับการศึกษา อาชีพเสริม โรคประจำตัว ประสบการณ์ทำงาน ปัญหาเกี่ยวกับความผิดปกติของระบบโครงร่างกระดูกและกล้ามเนื้อ สาเหตุของความผิดปกติของระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ

2.1.2 กล้องวิดีโอบันทึกการทำงาน ใช้บันทึกลักษณะท่าทางการทำงานของกลุ่มตัวอย่าง

2.1.3 แบบประเมินทางด้านการยศาสตร์

2.1.3.1 แบบประเมิน Strain Index ถูกพัฒนาขึ้นโดย J.Steven Moore และ ArtunGarh เพื่อวิเคราะห์ความเสี่ยงต่อการบาดเจ็บของร่างกายส่วนบนจำพวกแขนและข้อมือ ซึ่งจะวิเคราะห์กิจกรรมในการทำงานออกเป็น 6 ลักษณะงาน ได้แก่ การออกแรง ระยะเวลาที่ออกแรง การออกแรงต่อนาที ท่าทางของมือ/ข้อมือ ความเร็วในการทำงานระยะเวลาทำงานต่อวัน โดยมีเกณฑ์การประเมิน 4 ระดับ ดังนี้ คะแนนน้อยกว่า 3 แสดงว่า ปลอดภัย คะแนนระหว่าง 3 ถึง 5 แสดงว่า ไม่แน่นอน คะแนนระหว่าง 5 ถึง 7 แสดงว่า มีความเสี่ยง คะแนนมากกว่า 7 แสดงว่า อันตราย

2.1.3.2 แบบประเมิน Rapid Upper Limb Assessment ถูกพัฒนาขึ้นโดย Lynn Mc.atamney and Nigel Corlett เป็นเครื่องมือประเมินร่างกายส่วนบน จะเหมาะกับงานที่นั่งหรือยืนทำงาน โดยมีการเคลื่อนไหวไม่มากนัก อวัยวะที่ใช้ประเมินท่าทาง ได้แก่ ศีรษะและคอ ลำตัว ไหล่ แขนส่วนบน แขนส่วนล่าง มือและข้อมือ ขาส่วนบน ขาส่วนล่าง เท้า โดยมีเกณฑ์การประเมิน 4 ระดับ ดังนี้ ระดับที่ 1 : 1-2 คะแนน แสดงว่า ยอมรับได้ ระดับที่ 2 : 3-4 คะแนน แสดงว่า งานนั้นควรมีการตรวจสอบเพิ่มเติม จำเป็นอาจจะต้องมีการเปลี่ยนแปลง ระดับที่ 3: 5-6 คะแนน แสดงว่า งานนั้นควรมีการตรวจสอบเพิ่มเติม เปลี่ยนแปลงลักษณะงานโดยเร็ว ระดับที่ 4 : 7 คะแนน แสดงว่า งานนั้นควรมีการตรวจสอบมีการเปลี่ยนแปลงลักษณะงานทันที

2.1.4 โปรแกรม kinovea เป็นโปรแกรมสำเร็จรูป จะใช้ในการวิเคราะห์วิดีโอที่บันทึกท่าทางการปฏิบัติงานของพนักงาน นอกจากนี้โปรแกรม kinovea ยังสามารถใช้สำหรับการวัดมุมเพื่อใช้ข้อมูลของมุมที่วัดได้ในการวิเคราะห์ร่วมกับการประเมินอื่นๆ เช่น REBA, RULA และชีวกลศาสตร์ เป็นต้น

2.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล ดำเนินการเก็บข้อมูลระหว่างเดือน มกราคม - ธันวาคม พ.ศ. 2559 โดยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้

2.3.1 การสอบถามข้อมูลจากประชากรโดยใช้แบบสอบถาม ระยะเวลาประมาณ 20 นาที

2.3.2 แบบประเมินทางด้านการยศาสตร์เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลจากประชากรโดยการใช้แบบประเมิน Strain index และ Rapid Upper Body Assessment ประเมินลักษณะท่าทางการทำงานของคนงานเย็บผ้า โดยจะใช้แบบประเมินทั้ง 2 ชนิด ประเมินที่บริเวณหน้างานของผู้ปฏิบัติงาน ในลักษณะท่าทางการทำงานที่เหมือนกัน มุมองศาเดียวกัน โดยผู้วิจัยยืนด้านข้างของผู้ประกอบอาชีพเย็บผ้าทั้งด้านซ้าย และขวา ระยะห่างประมาณ 1 เมตร และใช้กล้องบันทึกวีดีโอในการบันทึกลักษณะท่าทางการทำงานในหนึ่งรอบการทำงานและนำมาเข้าโปรแกรม Kinovea ซึ่งจะใช้ในการวิเคราะห์วิดีโอที่บันทึกท่าทางการปฏิบัติงานเพื่อตรวจสอบความถูกต้องของการประเมินหน้างานอีกครั้ง

2.4 วิเคราะห์ทางสถิติโดยใช้โปรแกรมสถิติ SPSS for Windows พรรณนาข้อมูลลักษณะทางประชากรโดยใช้ค่าความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าต่ำสุด และค่าสูงสุด และประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบประเมิน Strain Index และ Rapid Upper Body Assessment โดยใช้สถิติ Weight Kappa กำหนดนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

2.5 การศึกษาในครั้งนี้ได้ผ่านการรับรองจากคณะกรรมการรับรองจริยธรรมในมนุษย์มหาวิทยาลัยนเรศวรเลขที่ COA No. 205/2016 IRB No. 314/59

3. ผลการศึกษา

3.1 ข้อมูลทั่วไป

ผู้ประกอบอาชีพเย็บผ้า มีลักษณะการทำงานโดยการเย็บเสื้อผ้า โดยสภาพแวดล้อมการทำงานจะใช้จักรเย็บผ้าที่มีลักษณะเหมือนกัน นั่งทำงานบนเก้าอี้ที่ไม่มีพนักพิง ซึ่งผู้ประกอบอาชีพเย็บผ้าส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง คิดเป็นร้อยละ 90.0 มีอายุเฉลี่ยเท่ากับ 46.47 ปี ส่วนใหญ่มีดัชนีมวลกายน้ำหนักตัวปกติ คิดเป็นร้อยละ 40.0 มีสถานภาพสมรส คิดเป็นร้อยละ 60.0 นอกจากนี้ร้อยละ 50 ของพนักงานทั้งหมดมีระดับการศึกษาชั้นประถมศึกษา ส่วนใหญ่ไม่มีอาชีพเสริม คิดเป็นร้อยละ 63.3 ไม่มีโรคประจำตัว คิดเป็นร้อยละ 66.7 มีประสบการณ์น้อยกว่าหรือเท่ากับ 5 ปี คิดเป็นร้อยละ 43.3 ผู้ประกอบอาชีพเย็บผ้ามีชั่วโมงการทำงานต่อวันน้อยกว่าหรือเท่ากับ 8 ชั่วโมงต่อวัน คิดเป็นร้อยละ 60.0 มีจำนวนวันทำงานต่อสัปดาห์น้อยกว่าหรือเท่ากับ 6 วันทำงานต่อสัปดาห์ คิดเป็นร้อยละ 30.0 มีปัญหาเกี่ยวกับความผิดปกติของระบบโครงร่างกระดูกและกล้ามเนื้อ คิดเป็นร้อยละ 90.0 บริเวณที่มีปัญหาเกี่ยวกับความผิดปกติของระบบโครงร่างกระดูกและกล้ามเนื้อ พบว่ามีปัญหาบริเวณหลังส่วนล่าง คิดเป็นร้อยละ 21.0 สาเหตุที่ทำให้เกิดความผิดปกติของระบบโครงร่างกระดูกและกล้ามเนื้อ พบว่าส่วนใหญ่มีสาเหตุมาจากการเย็บผ้า คิดเป็นร้อยละ 92.9 (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง (n=30)

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน	ร้อยละ
เพศ		
ชาย	3	10
หญิง	27	40.47
อายุ		
21 -30 ปี	2	6.7
31 – 45 ปี	14	46.7
46 – 60 ปี	10	33.3
ค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	46.47 ± 10.679	0.06
ค่ามัธยฐาน (ค่าต่ำสุด – ค่าสูงสุด)	45 (27 – 70)	0.04
ดัชนีมวลกาย (BMI) (กิโลกรัมต่อตารางเมตร)		
น้ำหนักต่ำกว่ามาตรฐาน (BMI<18.50 kg/”m” ^”3”)	4	13.3
น้ำหนักตัวปกติ (BMI 18.50-22.99 kg/”m” ^”3”)	12	40.0
น้ำหนักเกินกว่ามาตรฐาน (BMI 23.00-24.99 kg/”m” ^”3”)	3	10.0
อ้วน ระดับ 1 (BMI 25.00-29.99 kg/”m” ^”3”)	9	30.0
อ้วน ระดับ 2 (BMI 30.00-39.99 kg/”m” ^”3”)	2	6.7
ค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	23.39”±” 4.144	
ค่ามัธยฐาน (ค่าต่ำสุด – ค่าสูงสุด)	22.57 (16.90-35.56)	
สถานภาพสมรส		
โสด	6	20.0
สมรส	18	60.0
หม้าย/อย่า/แยกกันอยู่	6	20.0
ระดับการศึกษาสูงสุด		
ประถมศึกษา	15	50.0
มัธยมศึกษาตอนต้น/ตอนปลาย/เทียบเท่า	14	46.7
ปริญญาตรี	1	3.3
อาชีพเสริม		
ไม่มี	19	63.3
มี	11	36.7

ตารางที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง (n=30) (ต่อ)

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน	ร้อยละ
โรคประจำตัว		
ไม่มี	20	66.7
มี	10	33.3
ประสบการณ์		
น้อยกว่าหรือเท่ากับ 5 ปี	13	43.3
6-20 ปี	12	40.0
21-34 ปี	2	6.7
35-50 ปี	2	6.7
มากกว่า 50 ปี	1	3.3
ชั่วโมงการทำงานต่อวัน		
น้อยกว่าหรือเท่ากับ 8 ชั่วโมง ต่อวัน	18	13.3
มากกว่า 8 ชั่วโมงต่อวัน	12	60.0
จำนวนวันทำงานต่อสัปดาห์		
น้อยกว่าหรือเท่ากับ 6 วันต่อสัปดาห์	9	30.0
มากกว่า 6 วันต่อสัปดาห์	21	70.0
ท่านเคยมีปัญหาเกี่ยวกับความผิดปกติของระบบโครงร่างกระดูกและกล้ามเนื้อ		
ไม่มี	3	10.0
มี	27	90.0
บริเวณที่มีปัญหาความผิดปกติของระบบโครงร่างกระดูกและกล้ามเนื้อ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ) (n=85)		
คอ	12	14.1
ไหล่	17	20
ข้อศอก	3	3.5
ข้อมือ/มือ	5	5.9
หลังส่วนบน	2	2.4
หลังส่วนล่าง	18	21.0
สะโพกหรือต้นขา(ข้างเดียวหรือทั้งสองข้าง)	8	9.4
เข่า (ข้างเดียวหรือทั้งสองข้าง)	11	12.9
ข้อเท้าหรือเท้า (ข้างเดียวหรือทั้งสองข้าง)	9	10.6
สาเหตุที่ทำให้เกิดความผิดปกติของระบบโครงร่างกระดูกและกล้ามเนื้อ (ตอบได้มากกว่า 1ข้อ) (n=28)		
จากการเย็บผ้า	26	92.9
เข่า (ข้างเดียวหรือทั้งสองข้าง)	2	7.1

3.2 การประเมินความเสี่ยงท่าทางการทำงานที่ไม่เหมาะสม

ผลการประเมินความเสี่ยงท่าทางการทำงานที่ไม่เหมาะสมโดยใช้แบบประเมิน STRAIN INDEX (SI) พบว่า มือข้างซ้าย ส่วนใหญ่มีความเสี่ยงระดับอันตราย

คิดเป็นร้อยละ 66.7 และพบว่ามือข้างขวา ส่วนใหญ่มีความเสี่ยงระดับที่ควรตรวจสอบ คิดเป็นร้อยละ 33.3 (ตารางที่ 2) ในขณะที่ผลการประเมินความเสี่ยงท่าทางการทำงานที่ไม่เหมาะสมโดยใช้แบบประเมิน Rapid Upper Body Assessment (RULA) พบว่า ส่วนใหญ่มีระดับความเสี่ยงที่ควรแก้ไขในทันที คิดเป็นร้อยละ 63.3 (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 2 การประเมินความเสี่ยงท่าทางการทำงานที่ไม่เหมาะสมโดยใช้แบบประเมิน STRAIN INDEX (SI) (n=30)

ระดับความเสี่ยงของมือ	จำนวน	ร้อยละ
ข้างซ้าย		
ปลอดภัย	1	3.3
ปลอดภัย	3	10.0
มีความเสี่ยง	6	20.0
อันตราย	20	66.7
ข้างขวา		
ปลอดภัย	6	20.0
ปลอดภัย	10	33.3
มีความเสี่ยง	6	20.0
อันตราย	8	26.7

ตารางที่ 3 การประเมินความเสี่ยงท่าทางการทำงานที่ไม่เหมาะสมโดยใช้แบบประเมิน Rapid Upper Body Assessment (RULA) (n=30)

ระดับความเสี่ยงของมือ	จำนวน	ร้อยละ
ความเสี่ยงที่ยอมรับได้	0	0
ความเสี่ยงที่ควรตรวจสอบและอาจแก้ไข	0	0
ความเสี่ยงที่ควรตรวจสอบและแก้ไขโดยเร็ว	11	36.7
ความเสี่ยงที่ควรแก้ไขในทันที	19	63.3

3.3 ความสอดคล้องของผลการประเมินความเสี่ยงท่าทางการทำงานที่ไม่เหมาะสมระหว่างแบบประเมิน Strain Index และ Rapid Upper Limb Assessment

ผลการประเมินความสอดคล้องระหว่าง Strain Index และ Rapid Upper Limb Assessment โดยแบ่งระดับการประเมิน 4 ช่วง พบว่า จากการประเมินมือข้างซ้ายซึ่งเป็นข้างที่มีความเสี่ยงมากกว่าค่าความสอดคล้องระหว่างการประเมินด้วยเครื่องมือทั้ง 2 ชนิด สอดคล้องกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 (Z = 1.88, p = 0.030) โดยมีขนาดความสอดคล้องอยู่ในระดับพอใช้ (weight kappa = 0.25) (ตารางที่ 4) และจากการประเมินมือข้างขวาซึ่งเป็นข้างที่มีความเสี่ยงน้อยกว่า พบว่า ค่าความสอดคล้องระหว่างการประเมินด้วยเครื่องมือทั้ง 2 ชนิด สอดคล้องกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 (Z = 1.66, p = 0.05) โดยมีขนาดความสอดคล้องอยู่ในระดับน้อย (weight kappa = 0.1) (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 4 ความสอดคล้องของผลการประเมินความเสี่ยงท่าทางการทำงานที่ไม่เหมาะสมระหว่างแบบประเมิน Strain Index (ข้างซ้าย) และ Rapid Upper Limb Assessment

		Strain index (ข้างซ้าย)				
	ความเสี่ยง	**ปลอดภัย (1)**	**ควรตรวจสอบ (2)**	**มีความเสี่ยง (3)**	**อันตราย (4)**	**รวม**
RULA	ปลอดภัย (1)	0	0	0	0	0
	ความตรวจสอบและแก้ไข (2)	0	0	0	0	0
	ความตรวจสอบและแก้ไขโดยเร็ว(3)	0	2	4	5	11
	ควรแก้ไขทันที (4)	1	1	2	15	19
	Totel	1	3	6	20	30

Weight Kappa = 0.25, p = 0.030

ตารางที่ 5 ความสอดคล้องของผลการประเมินความเสี่ยงท่าทางการทำงานที่ไม่เหมาะสมระหว่างแบบประเมิน Strain Index (ข้างขวา) และ Rapid Upper Limb Assessment

		Strain index (ข้างซ้าย)				
	ความเสี่ยง	**ปลอดภัย (1)**	**ควรตรวจสอบ (2)**	**มีความเสี่ยง (3)**	**อันตราย (4)**	**รวม**
RULA	ปลอดภัย (1)	0	0	0	0	0
	ความตรวจสอบและแก้ไข (2)	0	0	0	0	0
	ความตรวจสอบและแก้ไขโดยเร็ว (3)	2	4	4	1	11
	ควรแก้ไขทันที (4)	4	6	2	7	19
	Totel	6	10	6	8	30

Weight Kappa = 0.1, p = 0.049

4. อภิปราย

การประเมินความเสี่ยงท่าทางการทำงานที่ไม่เหมาะสมโดยใช้แบบประเมิน STRAIN INDEX (SI) จากการศึกษาการประเมินความเสี่ยงท่าทางการทำงานที่ไม่เหมาะสม พบว่ามือข้างซ้าย มีความเสี่ยงระดับอันตรายสูงถึงร้อยละ 66.7 รองลงมาคือ ระดับที่มีความเสี่ยงร้อยละ 20.0 และพบว่ามือข้างขวามีความเสี่ยงระดับที่ควรตรวจสอบร้อยละ 33.3 รองลงมาคือ ความเสี่ยงระดับที่อันตรายร้อยละ 26.7 จากผลการศึกษาพบว่ามือข้างซ้ายอยู่ในระดับความเสี่ยงที่สูงกว่ามือข้างขวา เนื่องจากมือข้างซ้ายมีการออกแรง การเบี่ยงข้อมือ การหมุน การเคลื่อนไหวของมือ/ข้อมือซ้ำๆ ในระยะเวลานานและต่อเนื่องผิดหลักการยศาสตร์มากกว่ามือข้างขวา ซึ่งจากลักษณะท่าทางการทำงานซ้ำๆ ลำตัวมีการก้มไปด้านหน้า มือ/ข้อมือยกสูง และการเบี่ยงข้อมือของผู้ประกอบอาชีพเย็บผ้า จะทำให้เกิดความตึงเครียดของกล้ามเนื้อและรยางค์ส่วนบน สอดคล้องกับผลการศึกษาที่ผ่านมาเรื่องการประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์การทำงานโดยมาตรฐาน RULA ในกลุ่มแรงงานการทำไม้กวาดร่มสุข ซึ่งมีลักษณะการทำงานคล้ายกันคือ มีการทำงานซ้ำๆ ตลอดทั้งวัน เบี่ยงข้อมือ กระดกข้อมือ มีการเคลื่อนไหวแบบซ้ำๆ พบว่าการหาความสัมพันธ์ระหว่างท่าทางการทำงานกับการเกิดความผิดปกติของระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อบริเวณกระดูกสันหลังและรยางค์ส่วนบนในกลุ่มงานทำไม้กวาดร่มสุข พบว่า แขนส่วนบนและแขนส่วนล่างที่มีการยกมือและข้อมือที่มีการยกสูงและมีการเบี่ยงข้อมือ การกระดกข้อมือ การยกแขน การงอแขน การใช้แรงสถิต การทำงานที่มีการเคลื่อนไหวซ้ำๆ จะก่อให้เกิดปัญหาด้านการยศาสตร์ และมีความสัมพันธ์กับการเกิดความผิดปกติของระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อบริเวณกระดูกสันหลังและรยางค์ส่วนบนในพนักงานนอกระบบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (7)

การประเมินความเสี่ยงท่าทางการทำงานที่ไม่เหมาะสมโดยใช้แบบประเมิน Rapid Upper Body Assessment (RULA) จากการศึกษาการประเมินความเสี่ยงท่าทางการทำงานที่ไม่เหมาะสม พบว่าอยู่ในระดับที่ 4 ซึ่งเป็นความเสี่ยงที่ควรแก้ไขในทันทีสูงถึงร้อยละ 63.3 รองลงมาคือระดับที่ 3 เป็นความเสี่ยงที่ควรตรวจสอบและแก้ไขโดยเร็วร้อยละ 36.7 จากลักษณะท่าทางการทำงานซ้ำๆ ทำงานติดต่อกันเป็นระยะเวลานาน ทำงานในท่านั่งบนเก้าอี้ที่ไม่มีพนักพิงคอและลำตัวเกร็ง เป็นส่วนสำคัญที่ก่อให้เกิดความผิดปกติของกล้ามเนื้อและรยางค์ส่วนบน จากผลการศึกษาครั้งนี้พบว่าสอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมาเรื่องความชุกของกลุ่มอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างกล้ามเนื้อและปัจจัยด้านท่าทางการทำงานในกลุ่มอาชีพสานตะกร้าไม้ไผ่ ซึ่งมีลักษณะการทำงานที่คล้ายกันคือ มีท่าทางการทำงานซ้ำๆ ก้มศีรษะและลำตัวในการนั่งสาน การใช้สายตาจ้องและเกร็งคอตลอดจน มีการก้ม เอี้ยวตัว การนั่งทำงานนานๆ จากลักษณะท่าทางที่ได้กล่าวมาข้างต้น พบว่าหนึ่งในสามของกลุ่มตัวอย่างมีคะแนนของ RULA สูง อยู่ในระดับ 4 และจากการศึกษาพบว่าลักษณะการทำงานดังกล่าวส่งผลต่อการเกิดปัญหาด้านท่าทางการทำงาน (4) และสอดคล้องกับการศึกษาของประเทศตุรกี ที่ศึกษาเรื่องอาการของระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อและปัจจัยที่มีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ในกลุ่มผู้ปฏิบัติงานเกี่ยวกับเครื่องจักรเย็บผ้าในประเทศตุรกี พบว่าไม่มีพนักงานที่มีท่าทางการทำงานอยู่ในระดับที่ยอมรับได้ คะแนนรวม RULA เท่ากับ 6.9 อยู่ในระดับที่ค่อนข้างสูง นั้นแสดงให้เห็นถึงท่าทางการทำงานของพนักงานจำเป็นที่จะต้องแก้ไขในทันที (8)

ความสอดคล้องของผลการประเมินความเสี่ยงท่าทางการทำงานที่ไม่เหมาะสมระหว่างแบบประเมิน Strain Index และ Rapid Upper Limb Assessment ในการศึกษานี้พบว่า ผลการประเมินมือข้างซ้ายซึ่งเป็นข้างที่มีความเสี่ยงมากกว่า มีค่าความสอดคล้องอยู่ในระดับพอใช้ (weight kappa = 0.25) และผลการประเมินมือข้างขวาซึ่งเป็นข้างที่มีความเสี่ยงน้อยกว่า มีค่าความสอดคล้องอยู่ในระดับน้อย (weight kappa = 0.1) ซึ่งจากผลการวัดความสอดคล้อง Strain Index และ Rapid Upper Limb Assessment มีค่าความสอดคล้องอยู่ในระดับพอใช้และในระดับน้อย แสดงให้เห็นถึงว่า ถึงแม้ผลการศึกษาความสอดคล้องระหว่างเครื่องมือทั้งสองชนิดจะมีนัยสำคัญทางสถิติแต่อยู่ในระดับต่ำ ดังนั้นไม่มีความเป็นไปได้ที่จะเลือกใช้วิธีการใดวิธีการหนึ่งไปใช้ในการประเมินความเสี่ยงทางด้านการยศาสตร์ อย่างไรก็ตามผลการศึกษาสอดคล้องกับผลการศึกษาของประเทศสหรัฐอเมริกาที่ศึกษาเรื่องการเปรียบเทียบผลการประเมินความเสี่ยงด้านการยศาสตร์โดยใช้แบบประเมิน Rapid Upper Limb Assessment และ Strain Index ในโรงงานประกอบยานยนต์ พบว่า มีความสอดคล้องกันเล็กน้อย ระหว่างผลของเครื่องมือทั้งสองชนิด Kappa score เท่ากับ 0.11 แสดงให้เห็นว่า ผลจากการประเมินความเสี่ยงของเครื่องมือทางการยศาสตร์สำหรับร่างกายส่วนบนทั้งสองชนิดไม่สอดคล้องกัน (9) และยังสอดคล้องกับผลการศึกษาของประเทศอิหร่านที่ศึกษาเรื่องการเปรียบเทียบผลการประเมินความเสี่ยงด้านการยศาสตร์โดยใช้แบบ Quick Exposure Check และ Rapid Entire Body Assessment ในอุตสาหกรรมอะลูมิเนียมเมืองเตหะรานประเทศอิหร่าน พบว่าค่า kappa เท่ากับ 0.12 แสดงให้เห็นถึงความไม่สอดคล้องกันระหว่างผลการประเมินของเครื่องมือทั้งสองชนิด (10) แต่อย่างไรก็ตามหลายการศึกษาเลือกใช้แบบประเมิน RULA ในการประเมินความเสี่ยงของท่าทางการทำงานในกลุ่มอาชีพเย็บผ้าหรือกลุ่มอาชีพที่มีลักษณะงานคล้ายคลึงกัน (5,7) ดังนั้น จึงอาจเลือกใช้แบบประเมิน RULA ในการประเมินเนื่องจากมีการประเมินท่าทางในส่วนคอ ลำตัว และรยางค์ส่วนบนร่วมกับประเมินการทำงานของกล้ามเนื้อทั้งแรงและปริมาณการทำซ้ำงาน

5. สรุปและข้อเสนอแนะ

จากผลการศึกษาพบว่า ผลการประเมินความเสี่ยงท่าทางการทำงานที่ไม่เหมาะสมโดยใช้แบบประเมิน STRAIN INDEX (SI) ในครั้งนี้ โดยได้พิจารณาแยกมือข้างซ้ายและมือข้างขวาพบว่า

มือข้างซ้ายของผู้ประกอบอาชีพเย็บผ้ามีท่าทางการทำงานที่พบส่วนใหญ่อยู่ในระดับความเสี่ยงที่เป็นอันตราย คิดเป็นร้อยละ 66.7 และพบว่ามือข้างขวาส่วนใหญ่อยู่ในระดับความเสี่ยงที่ควรตรวจสอบ

เป็นร้อยละ 33.3 ผลการประเมินความเสี่ยงท่าทางการทำงานที่ไม่เหมาะสมโดยใช้แบบประเมิน Rapid Upper Body Assessment (RULA) ในครั้งนี้

ได้พิจารณาในภาพรวมของร่างกายทั้งด้านซ้ายและด้านขวา พบว่าท่าทางการทำงานที่พบส่วนใหญ่อยู่ในระดับความเสี่ยงที่ควรแก้ไขในทันที คิดเป็นร้อยละ 63.3 การหาความสอดคล้องของผลการประเมินความเสี่ยงท่าทางการทำงานที่ไม่เหมาะสมระหว่างแบบประเมิน Strain Index และ Rapid Upper Limb Assessment พบว่า ผลการวัดความสอดคล้อง RULA และ Strain index จากการประเมินข้างซ้ายซึ่งเป็นข้างที่มีความเสี่ยงมากกว่า

ค่าความสอดคล้องระหว่างการประเมินด้วยเครื่องมือทั้ง 2 ชนิด สอดคล้องกันในระดับพอใช้ และจากการประเมินข้างขวาซึ่งเป็นข้างที่มีความเสี่ยงน้อยกว่า พบว่า ค่าความสอดคล้องระหว่างการประเมินด้วยเครื่องมือทั้ง 2 ชนิด สอดคล้องกันในระดับน้อย ดังนั้น ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าถึงแม้ผลการศึกษาความสอดคล้องระหว่างเครื่องมือทั้งสองชนิดจะมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่อยู่ในระดับต่ำ ดังนั้นไม่มีความเป็นไปได้ที่จะเลือกใช้วิธีการใดวิธีการหนึ่งไปใช้ในการประเมินความเสี่ยงทางด้านการยศาสตร์ได้

6. เอกสารอ้างอิง

1. Health and Safety Executive. Work Related Musculoskeletal Disorder Statistics (WRMSDs) in Great Britain 2014/15, 2015. Available at http://www.hse.gov.uk/statistics/causdis/musculoskeletal/msd.pdf, accessed march 18, 2016

2. สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข. โรคและภัยสุขภาพจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม, 2557. Available at http://envocc.ddc.moph.go.th/uploads/situation/01_envocc_situation_57.pdf, accessed march 18, 2016.

3. NIOSH. Musculoskeletal Disorders and Workplace Factors, 1997.Available at https://

www.cdc.gov/niosh/docs/97-141/pdfs/97-141.pdf, accessed march 19, 2016.

4. จีรนันท์ ธีระธารินพงศ์ และวีระพร ศุทธาภรณ์. ความชุกของกลุ่มอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างกล้ามเนื้อและปัจจัยด้านท่าทางการทำงานในกลุ่มอาชีพสานตะกร้าไม้ไผ่. วารสารสาธารณสุขศาสตร์2557;44(3): 273-287.

5. ธยา ภิรมย์ และพันธ์ยศ วรเชฐวราวัตร์. การประชุมวิชาการข่ายงานวิศวกรรมอุตสาหการ,

เพชรบุรี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย, 2555. Available at. http://www.dms.eng.su.ac.th/filebox/FileData/WPS030.pdf, accessed march 30, 2016.

6. Drinkaus P. Comparison of ergonomic risk assessment outputs from Rapid Upper Limb Assessment and the Strain Index for tasks in automotive assembly plants. Work 2003;21(2): 165-172.

7. สุนิสา ชายเกลี้ยง และธัญญาวัฒน์ หอมสมบัติ. การประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์การทำงานโดยมาตรฐาน RULA ในกลุ่มแรงงานทำไม้กวาดร่มสุข. ศรีนครินทร์เวชสาร 2554;26(1): 35-40.

8. Öztürk N, & Esin MN. Investigation of musculoskeletal symptoms and ergonomic risk factors among female sewing machine operators in Turkey. International Journal of Industrial Ergonomics 2011;41(6): 585-591.

9. Drinkaus P. Comparison of ergonomic risk assessment outputs from Rapid Upper Limb Assessment and the Strain Index for tasks in automotive assembly plants. Work 2003;21(2): 165-172.

10. Nadri HM, Fasih F, MS, Nadri F, MS, Nadri A, BS. Comparison of ergonomic risk assessment results from Quick Exposure Check and Rapid Entire Body Assessment in an anodizing industry of Tehran, Iran. Occupational Health and Epidemiology 2015;2(4): 19

QUALITATIVE ASSESSMENT ON RELATIVE RISK FROM OCCUPATIONAL HAZARDS ASSOCIATED WITH FISHNET PRODUCTION AMONG HOME WORKERS

Sunisa chaiklieng[1],* and Pornnapa Suggaravetsiri[2]

[1]Department of Environmental Health, Occupational Health and Safety, Faculty of Public Health,
Khon Kaen University, Khon Kaen, 40002, Thailand,
[2]Department of Epidemiology and Biostatistic, Faculty of Public Health, Khon Kaen University,
Khon Kaen, 40002, Thailand
*Corresponding author; e-mail: csunis@kku.ac.th

Abstract

This survey research aimed to identify the potential hazards and determine the relative risk on exposure to occupational hazards in fishnet home workers by a case study in Khon Kaen province, Thailand. Home-based process of the fishnet production were classified into three types: material handling (n=42), sinker made of lead attachment (n=42), and float attachment (n=42). Data were collected with a structured questionnaire, a survey form, and observations. The potential hazards were identified and risk was characterized by considering of 3 x 3 risk matrix (likelihood x severity). The final score indicated risk in five ranking levels. Ergonomic factors were identified at the high risk for the highest proportion of workers involved in the process of material handling, sinker attachment and float attachment for 54%, 57%, and 66%, respectively. The following factor was sharp instruments or materials identified the highest proportion of 24%, 21%, and 8% for material handling, sinker attachment, and float attachment, respectively. Chemical (lead) contamination through skin identified in process of material handling (22%) and sinker attachment (10%) at high risk. Personal protective equipment (PPE) was used by 10% of workers. Therefore, fishnet home workers should be aware of occupational hazards, by using PPE for better protection. The support of trainings on occupational safety and health, and PPE are suggested for the employers in compliance with the home workers protection act 2010.

Keywords: Home Workers / Fishnet / Ergonomics / Risk Assessment / Hazards

1. Introduction

Thailand is classified as industrially developing countries, and a major part of Thai products are from small business enterprise and informal economy. Informal workers occupied a high percentage as over 60% of total Thai workforce. The informal worker is defined as workers who are not under employment system, in another word is they had no employers. Health service is not available but under volunteer for own payment of having health insurance. earning money by their pieces private working some service and health service for more than home-based production. The majority of Thai workforces is informal sector worker, included home workers. In 2011, there were 24.6 million informal workers of total Thai workforce 39.3 million(1). It is found that home working and home-based production have long been practiced in Thai society. Female home workers outnumber male home workers in a significant proportion of 76.3% to 23.7%. Textile manufacturing locates overall in Khon Kaen province, Thailand. Fishnet is one type of the textile industry which provide home based product to the community near the factory. Home workers, therefore, are able to complete some part of fishnet and send back to the manufacturing. Workers normally transport material home and work with their own instruments and own workplace under home conditions.

In terms of occupational health and safety, a number of jobs undertaken by home-based workers are the potential sources of health hazards to workers and family members. For example, the problem of dust in ready-made clothing/ textile industries, the problem of hazardous chemicals in traditional clothing/textile making, and the problem with noise, heat, vibration in metal-related industry. Occupational health problems and potential health risk found in home workers are usually high because most of them work without any appropriate protective equipment or safety measures(2). It was also found that occupational health problem exists among family members who share the workplace(3). In September 2010, Parliament ratified the home workers protection act 2010, which came into effect in May 2011. This law provides for protection of wages, including equal pay for men and women doing the same job, occupational health and safety, responsibility of employers toward home workers(4). However, health risks on work hazards exposures continuously increase among home workers and their family members upon workplace conditions and the prevention. Fishnet is one type of the textile industry and the major income of home workers in Banthum municipality, Khon Kaen province, Thailand. This case study aimed to determine the health risk on exposures to identified health hazards in home based workplace by health risk assessment process among home workers involved in the fishnet product.

2. Materials and methods

Subjects and tools

The study was the cross-sectional survey study. Data were collected by an in-depth interview with the health risk survey form and observations at workplaces. Subjects (N=126) were workers involved in the process of the fishnet product in Banthum municipality, Khon Kaen province, Thailand. They were classified into three groups: material handling (n=42), Sinker made of lead attachment (n=42), and float attachment (n=42). Data were collected by the interviews with structure questionnaires applied from risk survey form and observations. The questionnaire consisted of five part; part 1: the demographic characteristics including age, gender, weight, height, part 2: the stress test with 20 questions, part 3: job characteristics: i.e. work experience (year), work time, work hour/day, total work hours for each fishnet and part 4: hazard identifications from the main task from 3 processes (material handling, lead attachment, and float attachment) and using personal protective equipment (PPE), part 5: Occupational Health services and training and experience on adverse health effect i.e. illness, injuries, health care seeking, annual medical examination, special medical examination in the risk group, training, waste management, biological and environmental monitoring by the health care center or public health related sector.

Potential hazard identification and assessment of relative risk

Potential hazards identified by an interview and observation were classified into six groups which might cause illness, adverse health effects or injuries and

diseases of home fishnet workers. Five groups of hazards were: 1) chemical hazards i.e. lead; 2) ergonomic factors i.e. repetitive work, prolong sitting, awkward posture, heavy lifting; 3) physical hazards i.e. insufficient illumination, sharp materials and tools and 4) biological hazards i.e. microbial infection and 5) stress. The qualitative risk assessment on exposure to occupational hazards was performed by considering the working procedures of each process, and possible work hazards were identified in each procedure.

Risk was characterized by considering the 3x3 risk matrix of likelihood ranking of hazards exposure and severity ranking of its consequence). The potential risk was calculated by the following formula for the final score:

Risk = Likelihood level x Severity level.

There were three ranking levels of likelihood to hazards exposure 1) unlikely: good control 2) likely: incomplete control and 3) highly likely: no control, high incidence report. There were three ranking levels of the severity of the subsequence adverse effect: 1) minor: near miss to first aid 2) moderate: hospital or temporary loss of work ability 3) serious: sick leave >3 days, chronic disease or permanent disability. The final score identified level of risk ranking as the follows; 1) low risk: score of 1; 2) acceptable risk: score of 2; 3) medium risk: score of 3-4; 4) high risk: score of 6 and 5) unacceptable risk: score of 9. Data were analysed by using of STATA version 10.0. Descriptive statistic was used to describe parameter: mean, standard deviation, min and max. Percentage was calculated for the proportion of home workers at the high risk level characterization.

3. Results

Fishnet producing process of home-based working

The process of fishnet home based production at Khon Kaen province were classified into 3 processes. Home workers involved in process of material handling/lifting, lead attachment, and float attachment. For material handling, workers had manual handling and lifting of materials without the lift or the hoist. The sack or pack of materials had the weights between 31 to 60 kilograms (kg) depending on which kind of material. The maximum load (60 kg) was package of lead metals using in process of lead attachment. Handcart was found to be used in the long way transportation with more than one sack. However, workers usually carry or lift one sack of materials or products by their own physical effort. In process of lead attachment the worker cut lead metal into small pieces and well attached to the nylon at the end of fishnet. The pieces of synthetic black foam were tied with the nylon to the fishnet in the process of float attachment. The necessary instruments for working of home-based fishnet were the scissors for cutting and the serration for best fitting of sinker made of lead to the fishnet. The process of lead and float attachment are shown in Figure 1.

Figure 1 The main processes of fishnet home based production are lead attachment process (left) and float attachment process (right).

Hazards identification and health risk assessment

By health risk assessment process, hazards were identified for three working processes and filled in the risk assessment form after adjustment the likelihood of health impacts and the severity of its consequence. This study found that the same groups of hazards had been identified at high risk level in three processes which were ergonomic factors, the chemical (lead) poisoning, and accidents caused by instruments or materials, insufficient illumination and the stress. An example of hazard identification and the severity adjustment in the process of lead attachment to the fishnet is shown in Table 1. Accidents at work were reported from several workplaces in Thailand leading to the loss of products and decreases of work ability because of injuries or handicap among Thai workforces. This study, therefore, considered an accident caused by materials, tools or any environmental agents as one type of the work hazard among the fishnet home workers.

Workers involved in material handling had the highest proportion of relative risk caused by ergonomic factors: awkward postures and heavy lifting (54%), followed

by materials falling caused injuries (24%) and chemical (lead contamination) (22%) as shown in Figure 2. Workers of sinker attachment also had the highest proportion of health risk caused by ergonomic factors: awkward working posture and prolonged sitting (57%), followed by inappropriate tools caused injuries (21%), and lead by skin contact (10%) as shown in Figure 3. Workers of float attachment also had the highest proportion of high risk caused by ergonomic factors: awkward working posture and repetitive work (66%), followed by work stress (15%) and insufficient illumination (14%) as shown in Figure 4.

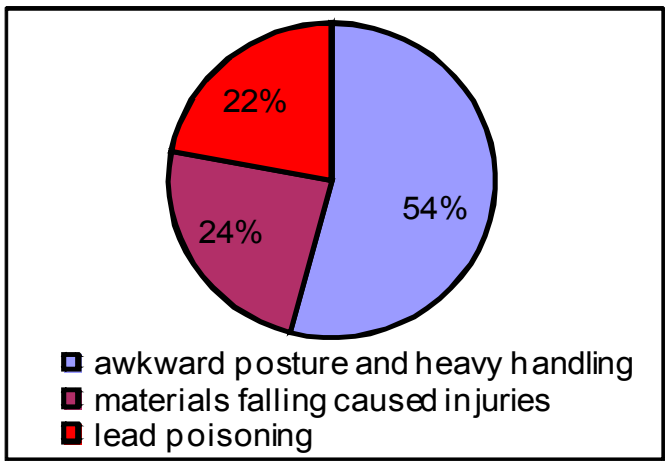

Figure 2 Hazard identification at the high risk level among home workers in the process of material handling/lifting (n=42).

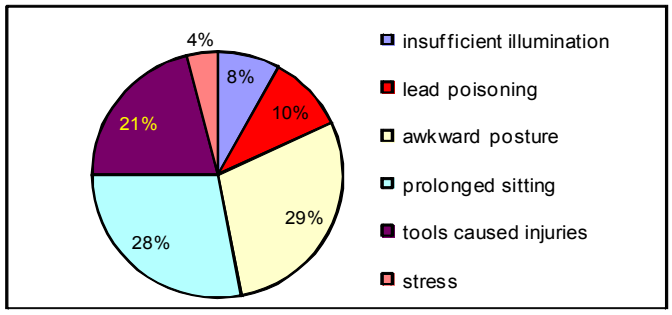

Figure 3 Hazards identification at the high risk level among home workers in the process of sinker (lead) attachment (n=42).

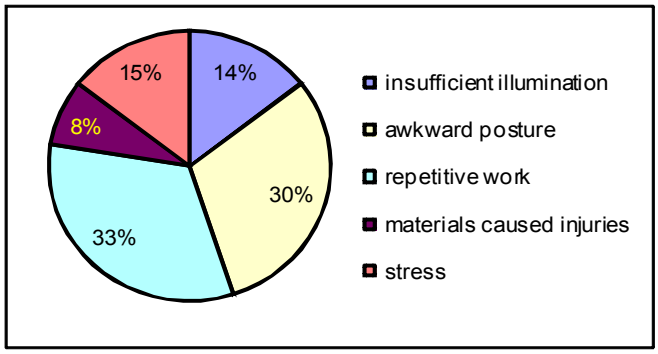

Figure 4 Health hazards identification at the high risk level among home workers in the process of float attachment (n=42)

4. Discussion

From three processes, results showed the same direction that ergonomic factors were identified as the number one of health hazards to fishnet home workers in this study. One explanation is that the workstation of the home worker in this study was not difference from home conditions, and workers actually moved the materials and fishnet holding to anywhere they want. Therefore, awkward postures during working without backrest of seat and no chair seat were observed. The worker needed at least one hour for lead/float attachment to one sheet of the fishnet. When the workers need more than one product (10 bahts/ sheet of fishnet), prolonged sitting for producing normal occurred every day and every night. This behavior therefore caused the musculoskeletal disorders (MSDs) among home workers as reported symptoms in this study and previous studies(5-7). Moreover, the workers must transport the heavy materials home with maximum load of 60 kg for lead package or less for the nylon or other material and the finished products. Overload lifting and pulling cause low back pain, particularly lifting with the wrong posture and also against the standard regulation(8).

One identified hazard that caused the high potential health risk to fishnet workers was chemical exposure. Lead exposure, either by skin contact during handling material and lead attachment procedure, or by ingestion because biting the lead metal instead of using the serration was found as unsafe behavior for protection. Lead poisoning will not present in short term at low dose exposure, however, long-term exposures to lead cause malfunction

of peripheral nervous system leading to weakness of upper limbs so called wrist drop syndrome, and also affecting the lower limbs, and other kinds of chronic adverse health effects(9). Home workers also reported the stress which might affect their quality of life and might play indirect role to provoke MSDs symptoms, particularly in aging worker(10, 11). Insufficient lighting intensity at workstation was the risk condition found in this study. This kind of workstation requires at least 300 lux for the minimum working illuminance under Thai regulation(12). Insufficient can damage workers visions in long term exposure and lighting was included as one factor that plays important role on MSDs(13).

Moreover, high risk level from accidents caused by materials or tools was found in every process. Working without any appropriate protective equipment or safety measures caused injuries as found by another study(2). Under home workers protection act 2010(4), the small entrepreneur who act either directly or through an agent as a sub-contractor, or the hirer must provide an appropriate and sufficient PPE to home workers. However, this study found that there were less than 10% of workers had or used the PPE while working.

Figure 5 shows the issues of occupational safety and health services. The training of safety at work (31%) and using PPE (7.1%) were less promoted to home workers compared to other issues. The highest promotion to home workers was biological monitoring by blood sampling (50.2%). Blood sample was collected to evaluate lead exposure by the reason of research project from external institute, not from the health sector in community. In addition, the biological monitoring was from the screening program of pesticide exposure because workers were also agriculturist. Although, annual medical examination stood on the second place of health services compared to all issues, 43.0% cannot present the good promotion for health service among workers.

5. Conclusions and suggestions

This study identifies that fishnet home workers had high potential health risk on exposures to ergonomic factors as a number one hazards which were awkward posture, heavy lifting and prolonged sitting work. The second hazard with high potential risk to worker heath was chemical exposure, or lead poisoning, exposed through the skin contact during handling and lead attachment process. Lead ingestion was one pathway of exposure because of unsafe behavior by biting instead of using the serration during attachment lead to the fishnet. Home workers also reported

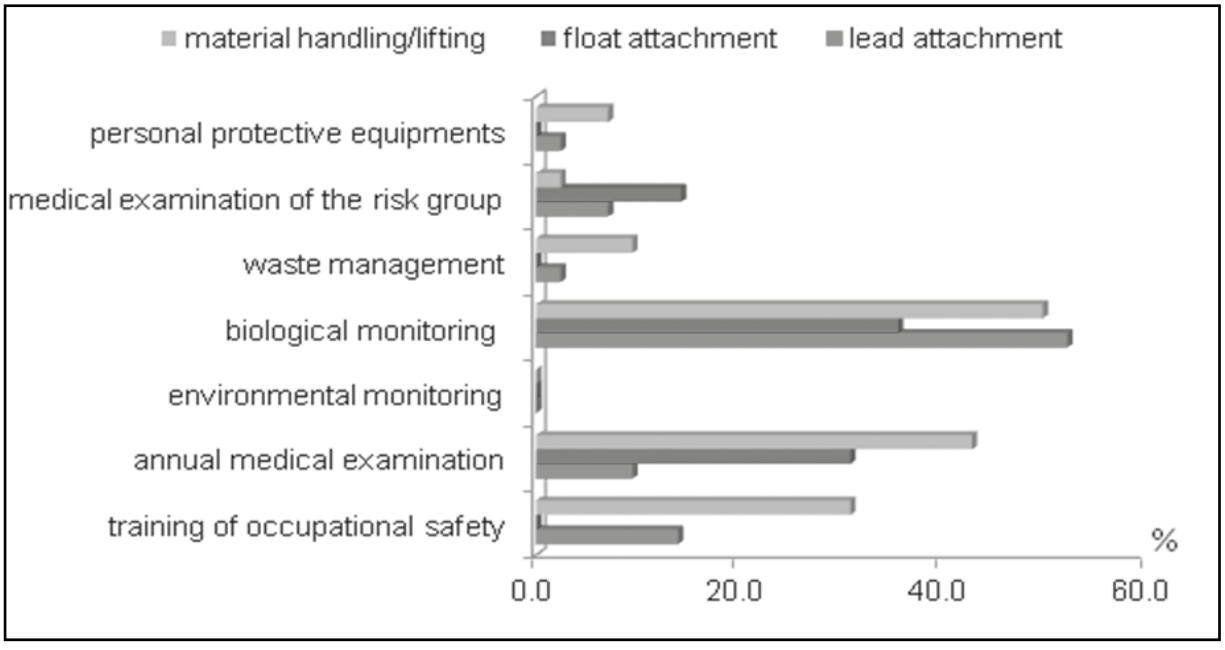

Figure 5 The issues of occupational safety and health service provided to fishnet home workers in the process of material handling (n=42), float attachment (n=42) and sinker (lead) attachment (n=42).

the psychosocial work factors which affect their quality of life and indirectly effect to the provoking symptom of MSDs.

Moreover, there were risk levels from accidents caused by working without any appropriate PPE or safety measures. Injuries can also be caused by inappropriate tools and materials. This study found that there were less than 10% of workers had or used the PPE during working. Insufficient lighting intensity was the hazard condition identified for health risk. Therefore, home workers should be aware of occupational hazards affecting adverse health effect both in short term and long term. There should be a training of work safety and the health surveillance among home workers for safe working and living of family members. The local public health sector should follow-up and coverage all home workers to access the universal health care service. Moreover, the employers or the hirer must follow the labor protection act of Thailand for home workers. The issues of providing an appropriate PPE and the cost of medical treatment for illness and injuries caused by work are under responsibilities of the hirer or contract employer.

6. Acknowledgements

We would like to thank home workers in Banthum municipality, Khon Kaen province, who kindly provided us information and being all the best volunteers. This study was financially supported by Faculty of Public Health, Khon Kaen University, Thailand.

References

1. National Statistical Office, Thailand. The report of informal employment survey. Bangkok: Ministry of information and communication technology; 2011.

2. Homenet. Homeworkers in Thailand: A Study on Their Legal Problems, Available at: http://caw.jinbo.net/popups/articleswindow.php?id=44, accessed August 31, 2011.

3. Laungaramsri P. Home workers in Thailand: an assessment. A paper submitted to the Friedrich-Ebert-Stiftung. Chiang mai: Chiangmai University, 2005.

4. The ministry of Labour. Home workers protection act 2010. Available at http://thailaws.com/body_thaiacts_a03.htm, accessed August 31, 2012.

5. Chaiklieng S and Homsombat T. Ergonomic risk assessment by RULA among informal sector workers of Rom Suk broom weaving. Srinagarind Med. J. 2011; 26:9-14.

6. Bernard BP. Musculoskeletal disorders and workplace factors. A critical review of epidemiological evidence for work-related musculoskeletal disorders of the neck, upper extremity and low back. USA: Department of health and human services (NIOSH); 1997.

7. Sungkhabut W and Chaiklieng S. Musculoskeletal disorders among informal sector workers of hand-operated rebar bender: a pilot study. Srinagarind Med. J. 2011; 26(3): 45-50.

8. Chaiklieng S. Work-related back pain. *KKU Journal of Public Health Research* 2009; 2(3):49-58.

9. Chaiklieng S. Industrial toxicology. Khon Kaen: Khon Kaen University printing, Thailand, 2002.

10. Haynes S and Williams K. Socio-economic differences in the prevalence of acute, chronic and disabling chronic pain among ageing employees. Pain 2008; 114, 364–71.

11. Linton SJ. A review of psychosocial risk factors in back and neck pain. *Spine* 2000; 25, 1148-56.

12. Department of Labor Protection and Welfare, Ministry of Labor, Thailand. Regulation on the standard of management of safety, occupational health and work environment; heat, light and sound, version 2006. Available at http://www.labour.go.th/law/index.htm, accessed March 20, 2010.

13. Chaiklieng S, Suggaravetsiri P, Boonprakob Y. Work ergonomic hazards for musculoskeletal pain among university office workers. Walailak J Sci & Tech. 2010; 7(2), 169-76.

การศึกษาเปรียบเทียบระดับเสียงในหูใต้ครอบหูลดเสียงขณะปฏิบัติงานปั๊มโลหะ ของพนักงานโรงงานผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ กับค่าที่คำนวณด้วยวิธีการที่เสนอแนะโดย NIOSH

THE COMPARISON OF THE NOISE REDUCTION LEVEL IN THE EARS WHEN USING EARMUFFS DURING METAL STAMPING WORKING AMONG AUTO PARTS MANUFACTURING WORKERS WITH CALCULATION VALUE USING NIOSH'S RECOMMENDATION METHOD

สายฝน ผุดผ่อง[1*] วันทนี พันธุ์ประสิทธิ์[2] วรกมล บุณยโยธิน[2] และ กิติพงษ์ หาญเจริญ[3]

[1]หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (อาชีวอนามัยและความปลอดภัย) คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
[2]ภาควิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
[3]ภาควิชาระบาดวิทยา คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
[*]E-mail: saifon.pu19@gmail.com

บทคัดย่อ

การเลือกอุปกรณ์ปกป้องการได้ยินเพื่อลดการสัมผัสเสียงดังในหูของผู้ปฏิบัติงานควรพิจารณาจาก ค่า NRR ที่ผู้ผลิตระบุไว้บนบรรจุภัณฑ์ของอุปกรณ์ปกป้องการได้ยิน ซึ่งมีวิธีการคำนวณเพื่อประมาณค่าดังกล่าวหลายวิธี การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบค่าระดับเสียงในหูที่วัดได้ใต้การใส่ครอบหู ลดเสียงกับค่าที่คำนวณได้ด้วยวิธีการที่เสนอแนะโดย NIOSH โดยทำการศึกษาครอบหูลดเสียง 4 ชนิดที่มีค่าการลดทอนเสียงที่แตกต่างกันในพื้นที่การผลิตที่มีเสียงดังของโรงงานผลิตชิ้นส่วนยานยนต์แห่งหนึ่ง ทำการวัดระดับความดังของเสียงในหูใต้ครอบหูลดเสียงด้วยเครื่องวัดเสียงสองเครื่อง เครื่องหนึ่งวัดระดับเสียงนอกหู ของผู้ปฏิบัติงาน และอีกเครื่องหนึ่งวัดระดับเสียงในหูของผู้ปฏิบัติงานใต้การใส่ครอบหูลดเสียง เปรียบเทียบระหว่างค่าระดับเสียงในหูที่วัดได้จริง และค่าที่ได้จากการคำนวณ โดยการปรับลดค่า NRR ตามที่เสนอแนะโดย NIOSH พบว่า ระดับความดังของเสียงในหูที่วัดได้จริงมีค่าน้อยกว่าค่าที่ได้จากการคำนวณตามวิธีที่เสนอแนะโดย NIOSH อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.001$) นั่นคือ ครอบหูลดเสียงชนิดที่ 1 2 3 และ 4 สามารถลดเสียงได้เฉลี่ย 16.57, 19.68, 20.21 และ 22.45 dBA ตามลำดับ ซึ่งมากกว่าค่าการลดเสียง ที่คำนวณด้วยวิธีที่เสนอแนะโดย NIOSH ซึ่งเท่ากับ 8.75, 11.75, 13.25 และ 15.5 dBA ตามลำดับ

คำสำคัญ : ครอบหูลดเสียง/การรับสัมผัสเสียง/ค่าการลดทอนเสียง

Abstract

The NRR specified by manufacturers on the label of devices should be considered for selecting a hearing protection device to reduce Effective A-weighted sound pressure level: (L'AX) .The purposes of this study were aimed to compare to measure the noise level inside the ears while wearing hearing protection devices with the calculation (L'AX) of by using NIOSH's recommendation formula. This study is cross sectional study. Study in an Automotive Parts Manufacturing Company. The data of this study were collected by measuring the noise levels inside the ears of workers while they were wearing an ear muffs, by using a sound level meter. The test process utilizes two sound level meters with microphones positioned with one inside the ears while wearing an ear muffs and the other outside the subjects' ears. The sound level measured inside the ears are ENLs obtained from measurements and the calculated ENLs were obtained from calculation of noise levels outside the ears and the NRR. The results show that measured ENLs were significantly less than the calculated ENLs using NIOSH's recommendation formula ($P<0.001$). The average measured attenuation of the muffs were 16.57, 19.68, 20.21 and 22.45 dBA respectively. This was better than that of the calculated NRR, using NIOSH's recommendation formula, which was 8.75, 11.75, 13.25 and 15.5 dBA respectively.

Keywords : Ear muffs /Noise exposure /Noise Reduction Rating

1. บทนำ

เสียงดังจากกระบวนการผลิตเป็นเหตุให้เกิดการสูญเสียการได้ยินแบบชั่วคราวและแบบถาวร จากการประกอบอาชีพได้ เช่น โรงงานถลุงเหล็ก, โรงงานเฟอร์นิเจอร์, โรงงานผลิตเครื่องแก้ว รวมทั้งโรงงานผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ (1) ทั้งนี้ตามกฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหาร และการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียง พ.ศ. 2549 ได้กำหนดให้นายจ้างจัดทำโครงการอนุรักษ์การได้ยินในสถานประกอบกิจการที่มีระดับเสียง ที่ลูกจ้างได้รับเฉลี่ยตลอดระยะเวลาการทำงานแปดชั่วโมงตั้งแต่ 85 เดซิเบลเอ (dBA) ขึ้นไป และให้นายจ้างดำเนินการปรับปรุงหรือแก้ไขที่ต้นกำเนิดของเสียงหรือทางผ่านของเสียงเพื่อให้มีระดับเสียงไม่เกินมาตรฐานกำหนด แต่ถ้าหากไม่สามารถปรับปรุงหรือแก้ไขที่ต้นกำเนิดเสียงหรือทางผ่านได้ นายจ้างต้องจัดหาอุปกรณ์ปกป้องการได้ยินเพื่อลดเสียงให้อยู่ในระดับที่ไม่เกินมาตรฐานที่กำหนดในกฎกระทรวงดังกล่าว โดยอุปกรณ์นั้นต้องมีสมรรถนะพอเพียงในการลดเสียงให้ต่ำกว่า 90 หรือ 85 เดซิเบลเอ (2)

อุปกรณ์ปกป้องการได้ยินแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ ปลั๊กอุดหู (Ear plug) และครอบหูลดเสียง (Ear Muff) ซึ่งคุณลักษณะที่สำคัญของอุปกรณ์ปกป้องการได้ยิน คือ ความสามารถในการลดเสียงที่ความถี่ต่างๆ หรือเรียกว่าอัตราการลดเสียงของอุปกรณ์ (Noise Reduction Rating: NRR) โดยมีค่าอัตราการลดเสียงที่แตกต่างกัน (3) ซึ่ง Environmental Protection Agency (EPA) ได้กำหนดให้ผู้ผลิตอุปกรณ์ปกป้องการได้ยินระบุค่า NRR ไว้บนบรรจุภัณฑ์ของอุปกรณ์ ซึ่งผู้ผลิตต้องทดสอบสมรรถนะการลดทอนเสียงของอุปกรณ์ปกป้องการได้ยินตามแนวทางที่กำหนดในแต่ละมาตรฐาน (4, 5, 6) การทดสอบดังกล่าวเป็นการทดสอบในห้องปฏิบัติการจึงมีการควบคุมเสียงรบกวนขณะทำการทดสอบ และวิธีการทดสอบจะกำหนดให้ ผู้ทดสอบนั่งทดสอบ แต่ในทางปฏิบัตินั้นค่าการลดเสียงที่เกิดขึ้นมีค่าน้อยกว่าค่าที่ได้จากห้องปฏิบัติการ เนื่องจากผู้ใช้งานต้องสวมใส่อุปกรณ์ด้วยตนเองซึ่งไม่ได้แนบสนิทเหมือนกับการทดลอง และมีความแตกต่างของแหล่งกำเนิดเสียงในสถานที่ปฏิบัติงาน รวมทั้งในการปฏิบัติงานของผู้ใช้อุปกรณ์ปกป้องการได้ยินมีการเคลื่อนไหวตลอดเวลา ส่งผลให้การสวมใส่อุปกรณ์ปกป้องการได้ยินอาจไม่กระชับ ทำให้อุปกรณ์ปกป้องการได้ยินไม่สามารถลดระดับเสียงตามที่ผู้ผลิตระบุได้ (7) ดังนั้นจึงต้องมีการประมาณค่าระดับเสียงในหูเมื่อสวมอุปกรณ์ปกป้องการได้ยิน ในการศึกษาครั้งนี้ใช้วิธีการประมาณค่าระดับเสียงในหูเมื่อสวมอุปกรณ์ปกป้องการได้ยินด้วยวิธีการคำนวณจากค่า Noise Reduction Rating (NRR) ซึ่ง The National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) (8) ได้เสนอแนะให้ทำการปรับลดอัตราการปกป้องการได้ยินของอุปกรณ์ที่ผู้ผลิตระบุลง (Derating of NRR) เพื่อให้สมรรถนะใกล้เคียงกับความเป็นจริงในขณะใช้งาน โดยให้ปรับลดค่า NRR ที่ระบุจากผลิตภัณฑ์ คือ ครอบหูลดเสียง (Ear Muffs): ให้ลดค่า NRR ลงร้อยละ 25 ปลั๊กอุดหูชนิดโฟม (Ear Plugs, Formable): ให้ลดค่า NRR ลงร้อยละ 50 และปลั๊กอุดหูชนิดอื่นๆ (Ear Plugs, Other): ให้ลดค่า NRR ลงร้อยละ 70 และสำหรับการประมาณค่าระดับเสียงในหูภายใต้อุปกรณ์ปกป้องการได้ยิน Effective A-weighted sound pressure level: (L'AX) โดยใช้ค่า NRR ในการประมาณค่าระดับเสียง ในหน่วยเดซิเบล (เอ) ที่ผ่านเข้าไปหูเมื่อสวมใส่อุปกรณ์ปกป้องการได้ยินเมื่อตรวจวัดเสียงเฉลี่ยตลอดเวลา ที่สัมผัสเสียงในหน่วยเดซิเบล(เอ) สามารถคำนวณได้ด้วยสูตร ดังต่อไปนี้

L'AX (dBA) = ค่าระดับความดังของเสียงในพื้นที่ทำงาน (dBA) – ((ค่า NRR ที่ผู้ผลิตระบุ-25%)– 7) โดยเป็นค่าระดับเสียงในหูเมื่อสวมใส่อุปกรณ์ปกป้องการได้ยินที่ต้องเท่ากับหรือน้อยกว่าค่าที่ประมาณการจากการสัมผัส ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาเพื่อตรวจวัดระดับความดังของเสียงในหูภายใต้การสวมใส่ที่ครอบหูลดเสียง โดยศึกษาที่ครอบหูลดเสียง 4 ชนิด ซึ่งมีค่า NRR ต่างกัน เปรียบเทียบกับค่าที่คำนวณได้ตามสูตรที่เสนอแนะโดย NIOSH ซึ่งค่าระดับเสียงในหูเมื่อสวมใส่อุปกรณ์ปกป้องการได้ยินที่คำนวณได้ต้องเท่ากับหรือน้อยกว่า ค่าระดับความดังของเสียงในหูที่วัดได้ภายใต้การสวมใส่อุปกรณ์ปกป้องการได้ยิน

2. วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ทำการเก็บข้อมูลในพนักงานกลุ่มตัวอย่างที่สัมผัสเสียงดังในกระบวนการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ จำนวน 10 คน โดยการติดตั้งไมโครโฟนวัดระดับความดังของเสียงในหูของพนักงานกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้เครื่องวัดระดับความดังของเสียง 2 เครื่อง ซึ่งทำการสอบเทียบเครื่องวัดระดับความดังเสียง (Sound Level Meter) ก่อนทำการตรวจวัด และติดตั้งไมโครโฟนวัดระดับความดังของเสียงภายนอกหูบริเวณครอบหูลดเสียงด้านเดียวกับหูที่ติดตั้งไมโครโฟนวัดระดับเสียงในหู (เพื่อวัดระดับเสียงในสภาพแวดล้อม การปฏิบัติงาน) ดังรูปที่ 1 ทำการตรวจสอบการสวมใส่ครอบหูลดเสียง และเปิด Data Logger และเครื่องวัดระดับความดังของเสียงทั้ง 2 เครื่อง ทำการวัดระดับความดังของเสียงพนักงานกลุ่มตัวอย่างแต่ละคน ซึ่งใส่ครอบหูลดเสียง โดยทำการวัดเป็นระยะเวลา 1 ชั่วโมง 30 นาที วัดซ้ำ 4 ครั้งต่อครอบหูลดเสียง 1 ชนิด

รูปที่ 1 การติดตั้งไมโครโฟนวัดระดับเสียงในหูและนอกหูใต้การสวมครอบหูลดเสียง

Input ข้อมูลจาก Data logger เข้าเครื่องคอมพิวเตอร์ เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาคำนวณระดับเสียงเฉลี่ยของระดับเสียงที่วัดได้ภายในหูและภายนอกหูของพนักงานขณะสวมครอบหูลดเสียง ด้วยสูตรดังนี้

$$Leq = 10 \log 1/n \left(\sum_{i=1}^{n} 10^{Li/10} \right)$$

จากนั้นจึงนำค่าระดับเสียงเฉลี่ยที่วัดได้ภายในหูมาคำนวณค่าระดับความดังของเสียงใต้ครอบหูลดเสียง โดยใช้ค่า NRR ของครอบหูลดเสียงตามคำแนะนำของ NIOSH มาคำนวณ ซึ่งต้องปรับลดค่า NRR ลงร้อยละ 25 สูตรการคำนวณระดับความดังของเสียงในหูใต้ครอบหูลดเสียง Effective A-weighted soundpressure level: (L'Ax) คือ

L'Ax (dBA) = ค่าระดับความดังของเสียงในพื้นที่ทำงาน (dBA) – [(ค่า NRR ที่ผู้ผลิตระบุ-25%) – 7] หลังจากนั้นจึงทำการเปรียบเทียบผลระหว่างระดับเสียงในหูที่วัดได้จริงและระดับเสียงที่คำนวณได้ตามข้อเสนอแนะของ NIOSH โดยใช้สถิติ t-test

การศึกษานี้ได้รับการรับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์จากคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล เลขที่โครงการ

3. ผลการวิจัย

ตารางที่ 1 ผลการตรวจวัดระดับเสียงในสิ่งแวดล้อมการทำงาน

ช่วงเวลาที่ตรวจวัด (ชนิดของครอบหูลดเสียง)	ผลการตรวจวัด	
	Average (dBA)	Min-Max (dBA)
08.40 น. – 10.10 น. (ชนิดที่ 1)	92.31	90.34-94.18
10.30. น.– 12.00 น. (ชนิดที่ 2)	93.42	89.26-100.66
13.15. น.– 14.45 น. (ชนิดที่ 3)	93.21	88.81-96.99
15.30. น.– 17.00 น. (ชนิดที่ 4)	92.70	91.04-94.20

ระดับเสียงในสิ่งแวดล้อมการทำงานในแผนกปั๊มโลหะได้มาจากการวัดด้วยเครื่อง Sound Level Meter โดยทำการติดตั้งไมโครโฟนของเครื่อง Sound Level Meter บริเวณครอบหูลดเสียงด้านที่ทำการวัดระดับเสียงในหูใต้การใส่ครอบหูลดเสียง ทั้งหมด 4 ชนิด และทำการตรวจวัดระดับเสียงของครอบหูลดเสียงแต่ละชนิด แบ่งออกเป็น 4 ช่วงเวลาตามชนิดของครอบหูลดเสียง โดยทำการตรวจวัดระดับเสียงเป็นระยะเวลา 1 ชั่วโมง 30 นาที พบว่าผลการตรวจวัดระดับเสียงในสิ่งแวดล้อมการทำงานของครอบหูแต่ละชนิดเท่ากับ 93.31, 93.42, 93.21 และ 92.70 dBA แล้ว input ข้อมูลเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อรวมเป็นระดับเสียงใต้การใส่ครอบหูลดเสียงแต่ละชนิด

ตารางที่ 2 ระดับเสียงในหูที่วัดได้จริงใต้ครอบหูลดเสียง และระดับเสียงที่คำนวณได้ด้วยสูตรที่เสนอแนะโดย NIOSH

ชนิดของครอบหูลดเสียง	ระดับเสียงในหูที่วัดได้จริงใต้ครอบหูลดเสียง (dBA)	ระดับเสียงจากการคำนวณด้วยวิธีการที่เสนอแนะโดย NIOSH (dBA) Mean (SD)
ชนิดที่ 1 Optime 95 (H6A/V) NRR = 21	75.95 (2.70)	79.27 (2.82)
ชนิดที่ 2 Optime 98 (H9A) NRR = 25	73.74 (3.32)	75.15 (2.52)
ชนิดที่ 3 Optime 101 (H7A) NRR = 27	73.00 (3.51)	73.50 (2.03)
ชนิดที่ 4 Optime 105 (H10A) NRR = 30	70.25 (3.78)	75.26 (2.34)

ระดับเสียงในหูที่วัดได้จริงใต้ครอบหูลดเสียงนี้ได้มาจากการวัดด้วยเครื่อง Sound Level Meter โดยทำการติดตั้งไมโครโฟนของเครื่อง Sound Level Meter ใต้ครอบหูลดเสียงของพนักงานขณะปฏิบัติงานปั๊มโลหะ ทั้งหมด 4 ชนิด และทำการตรวจวัดระดับเสียงใต้ครอบหูลดเสียงแต่ละชนิด เป็นระยะเวลา 1 ชั่วโมง 30 นาที แล้ว input ข้อมูลเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อรวมเป็นระดับเสียงใต้การใส่ครอบหูลดเสียงแต่ละชนิดระดับเสียงในหูที่วัดได้จริงและระดับเสียงที่คำนวณได้ด้วยสูตรที่เสนอแนะโดย NIOSH ของครอบหูชนิดที่ 1 Optime 95 (H6A/V) เท่ากับ 75.95 และ 79.27 dBA ตามลำดับ ครอบหูชนิดที่ 2 Optime 98 (H9A) เท่ากับ 73.74 และ 75.15 dBA ตามลำดับ ครอบหูชนิดที่ 3 Optime 101 (H7A) เท่ากับ 73.00 และ 73.50 dBA ตามลำดับ และครอบหูชนิดที่ 4 Optime 105 (H10A) เท่ากับ 70.25 และ 75.26 dBA ตามลำดับ

ตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระดับเสียงในหูที่วัดได้จริงใต้ครอบหูลดเสียง กับค่าที่คำนวณได้ด้วยวิธีการที่เสนอแนะโดย NIOSH ซึ่งทดสอบความแตกต่างของครอบหูลดเสียงแต่ละชนิด โดยใช้สถิติ t-test พบว่า ครอบหูลดเสียงชนิดที่ 1 ชนิดที่ 2 และชนิดที่ 4 ค่าระดับเสียงในหูที่วัดได้จริง ใต้ครอบหูลดเสียงกับค่าที่คำนวณได้ด้วยวิธีการที่เสนอแนะโดย NIOSH แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\text{-value} < 0.05$) กล่าวคือ ค่าเฉลี่ยระดับเสียงที่วัดได้จริงใต้ครอบหูลดเสียงขณะปฏิบัติงานปั๊มโลหะ มีค่าน้อยกว่าค่าที่คำนวณได้

ตารางที่ 3 แสดงผลการเปรียบเทียบค่าระดับเสียงในหูที่วัดได้จริงใต้ครอบหูลดเสียงแต่ละชนิดและค่าที่คำนวณได้ด้วยสูตรที่เสนอแนะโดย NIOSH

ระดับเสียงในหู	ระดับเสียงในหู	Mean	SD	t	p-value
ชนิดที่ 1	(วัดได้จริง)	75.94	2.70	5.374	<0.001*
	(จากการคำนวณ)	79.27	2.82		
ชนิดที่ 2	(วัดได้จริง)	73.74	3.32	2.140	0.035
	(จากการคำนวณ)	75.15	2.52		
ชนิดที่ 3	(วัดได้จริง)	73.00	3.51	0.855	0.395
	(จากการคำนวณ)	73.54	2.03		
ชนิดที่ 4	(วัดได้จริง)	70.25	3.78	7.177	<0.001*
	(จากการคำนวณ)	75.26	2.35		

4. อภิปรายผล

ระดับความดังของเสียงในหูที่วัดได้จริงใต้การใส่ครอบหูลดเสียงมีค่าน้อยกว่าค่าที่ได้จากการคำนวณตามสูตรที่เสนอแนะโดย NIOSH ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ วุฒิชัย สรรพวุธ (2014) (9) ที่ได้ศึกษาเปรียบเทียบระดับเสียงในหูเมื่อสวมใส่ปลั๊กอุดหูลดเสียงจากการตรวจวัดและคำนวณด้วยสูตรที่เสนอแนะ โดย NIOSH ทำการศึกษาแบบกึ่งทดลองในพื้นที่การผลิตที่มีเสียงดังโรงงานผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ พนักงานทั้งหมด 27 คน โดยวัดระดับความดังของเสียงภายในหูภายใต้ปลั๊กอุดหูชนิดยางแบบปีก 3 ชั้น ผลการศึกษา พบว่า ระดับความดังของเสียงในหูที่วัดได้มีค่าน้อยกว่าค่าที่ได้จากการคำนวณตามสูตรของ NIOSH อย่างมีนัยสำคัญ (P < 0.001) นั่นคือ ear plug ชนิดยางแบบปีก 3 ชั้น ลดเสียงได้เฉลี่ย 2.9 dBA ซึ่งมากกว่าค่าการลดเสียงที่คำนวณได้ด้วยวิธีการที่เสนอแนะโดย NIOSH ซึ่งเท่ากับ 0.5 dBA

ผลการศึกษาค่าระดับเสียงที่วัดได้ในหูขณะปฏิบัติงานของพนักงานปั๊มโลหะเมื่อสวมครอบหูลดเสียง 4 ชนิด วัดโดย sound level meter เปรียบเทียบกับค่าที่คำนวณได้ตามข้อข้อเสนอแนะของ NIOSH

ค่า L'AX ที่วัดได้มีค่าน้อยกว่าค่าที่คำนวณได้ซึ่งเท่ากับ 93.1 dBA และ 95.5 dBA ตามลำดับ สามารถอภิปรายผลการศึกษา ได้ดังนี้

ค่าเฉลี่ยของการลดทอนเสียงของครอบหูลดเสียงที่วัดได้จากการศึกษาในครั้งนี้คือ 2.9 dBA ขณะที่ค่า NRR ที่ผู้ผลิตระบุ เท่ากับ 25 dBA ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ John R. Franks, William J. Murphy , Jennifer L. Johnson , and Dave A. Harris :2000 (10) ได้ศึกษาเปรียบเทียบกับค่า NRR ที่ผู้ผลิตระบุ ซึ่งใช้ค่า NRR (SF: subject-fit) ตามมาตรฐานของวิธีการ REAT ซึ่งจะมีค่า NRR (SF) ต่ำกว่า NRR ที่ผู้ผลิตระบุ เนื่องจากค่า NRR ที่ผู้ผลิตระบุนั้นเป็นการทดลองในห้องปฏิบัติการซึ่งผู้ทดลองมีการสวมใส่ครอบหูลดเสียงได้แนบสนิทและกระชับกว่า

ค่าระดับเสียงในหูที่ได้จากการวัดจริงสูงกว่าค่าที่คำนวณได้สอดคล้องกับการศึกษาของ Ewa Kotarbinska (2009) (11) ได้ศึกษาวิธีการและผลของการวัดการสัมผัสเสียงของพนักงานที่สวมใส่ครอบหูลดเสียง (Ear-muffs) เพื่อเปรียบเทียบค่าระดับเสียงภายใต้การสวมใส่อุปกรณ์ปกป้องการได้ยินกับวิธีการคำนวณจากอัตราการลดทอนเสียงย่านความถี่ออกเทฟ (Octave band method) ในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 91 คน พบว่า กลุ่มตัวอย่าง 18.7% สัมผัสเสียงภายใต้การสวมใส่อุปกรณ์ปกป้องการได้ยินเกิน 80 dBA และ 7.7% เกิน 85 dBA และเมื่อนำค่าที่วัดได้มาเปรียบเทียบกับค่าที่คำนวณได้ พบว่า มีความแตกต่างกัน 3 dBA ถึง 26.5 dBA ซึ่งสาเหตุหลักที่ทำให้ระดับการสัมผัสเสียงภายใต้การสวมใส่ Ear muffs ที่วัดได้มีค่ามากกว่าค่าที่คำนวณได้ เกิดจากที่ครอบหูมีสภาพที่ไม่ดี (32.2%) การสวมใส่ที่ครอบหูไม่ถูกวิธี (15.2%)

5. สรุป

จากการศึกษาเปรียบเทียบระดับเสียงในหูใต้ครอบหูลดเสียงขณะปฏิบัติงานปั๊มโลหะ ของพนักงานโรงงานผลิตชิ้นส่วนยานยนต์กับค่าที่คำนวณด้วยวิธีการที่เสนอแนะโดย NIOSH ระดับความดังของเสียงในหูที่วัดได้จริงมีค่าน้อยกว่าค่าที่ได้จากการคำนวณตามวิธีที่เสนอแนะโดย NIOSH อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P < 0.001) นั่นคือ ครอบหูหดเสียงชนิดที่ 1 2 3 และ 4 สามารถลดเสียงได้เฉลี่ย 16.57, 19.68, 20.21 และ 22.45 dBA ตามลำดับ ซึ่งมากกว่าค่าการลดเสียงที่คำนวณด้วยวิธีที่เสนอแนะโดย NIOSH ซึ่งเท่ากับ 8.75, 11.75, 13.25 และ 15.5 dBA ตามลำดับ ดังนั้นจึงควรเลือกใช้ครอบหูลดเสียงที่มีสมรรถนะในการลดเสียงให้ต่ำกว่าที่มาตรฐานกำหนด เพื่อเป็นการปกป้องการได้ยินของผู้ที่ทำงานสัมผัสกับเสียงดัง

เอกสารอ้างอิง

1. กระทรวงแรงงาน. มาตรฐานการวินิจฉัยโรคจากการทำงาน ฉบับเฉลิมพระเกียรติ เนื่องในโอกาสมหามงคลเฉลิมพระชนมพรรษา 80 พรรษา 5 ธันวาคม 2550. เข้าถึงได้จาก: http://www.summacheeva.org/documents/share_56_diag.pdf, เข้าถึงเมื่อ 15 เมษายน 2559

2.กระทรวงแรงงาน. กำหนดมาตรฐานในการบริหารจัดการและดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียง พ.ศ. 2549. ในกฎกระทรวงแรงงาน. กระทรวงแรงงาน. 2549.

3. กระทรวงอุตสาหกรรม. กำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ข้อแนะนำในการเลือก การใช้ การดูแล และการบำรุงรักษาอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล เล่ม 1 อุปกรณ์ปกป้องการได้ยิน. ในประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 4456. กระทรวงอุตสาหกรรม. 2555. เข้าถึงได้จาก: http://www.ratchakitcha.soc.go.th/DATA/PDF/2555/E/185/4.PDF, เข้าถึงเมื่อ 16 เมษายน 2559

4. Berger E. H. E·A·RLOG16 A New Hearing Protection Attenuation Standard - ANSI S12.6. [cited on 2015 July 16]. Available from: http://aearo.com/pdf/hearingcons/earlog16.pdf

5. รศ.ดร.วันทนี พันธุ์ประสิทธิ์. สุขศาสตร์อุตสาหกรรม กลยุทธ์ประเมิน ควบคุม และจัดการ. มหาวิทยาลัยมหิดล. 2557.

6. Berger E. H. HPD Labeling: EPA Rulemaking and an Updated ANSI S12.42.เข้าถึงได้จากhttp://c.ymcdn.com/sites/www.hearingconservation.org/resource/resmgr/imported/S6%20-%20Berger%20T09-22%20NHCA%20-%20EPA%20%26%20S12.42.ppt, เข้าถึงเมื่อ 16 กรกฎาคม 2559

7. National Institute for Occupational Safety and Health. Method for Calculating and Using the Noise Reduction Rating–NRR. [cited on 2015 May 15]. Available from: http://www.cdc.gov/niosh/z-draft -under-review-do-not-cite/hpdcompdev/pdfs

8. Pedro M Arezes & Joel Geraldes. Assessing Differences in Methodologies for Effective Noise Exposure Calculation. International Journal of Occupational Safety and Ergonomics (JOSE) Vol.15, No.2 183-191. 2009.

9. วุฒิชัย สรรพวุธ.การศึกษาเปรียบเทียบระดับเสียงในหูเมื่อสวมใส่ปลั๊กอุดหูลดเสียงจากการตรวจวัดและคำนวณด้วยสูตรที่เสนอแนะโดย NIOSH. 2557

10. John R. Franks, William J. Murphy , Jennifer L. Johnson, and Dave A. Harris. Four Earplugs in Search of a Rating System. Ear & Hearing 2000.

11. Ewa Kotabinska. Measurement of Effective Noise Exposure of Worker Wearing Ear-Muffs. International Journal of Occupational Safety and Ergonomic. Volume 15.No.2, 193-2.2009

การเปรียบเทียบระดับฮอร์โมนเอสโตรเจนระหว่างพยาบาลที่ทำงานผลัดหมุนเวียนกลางคืนกับทำงานกะกลางวันปกติ

THE COMPARATIVE OF ESTROGEN LEVEL IN NIGHT AND DAY ROTATING SHIFT NURSES

สุชญา บุญวิริยะ[1], สุทธินันท์ ฉันท์ธนกุล[1], สุคนธา ศิริ[2], วรกมล บุณยโยธิน[1]
Suchaya Boonviriya[1], Suttinun Chantanakul[1], Sukhontha Siri[2], Vorakamol Boonyayothin[1]
[1]ภาควิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
[2]ภาควิชาระบาดวิทยา คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
[1]Department of Occupational Health and Safety, Faculty of Public Health, Mahidol University
[2] Department of Epidemiology, Faculty of Public Health, Mahidol University

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบระดับเอสโตรเจนในเลือดระหว่างพยาบาลที่ทำงานกะหมุนเวียนกลางคืนกับพยาบาลที่ทำงานกะกลางวันปกติ กลุ่มละ 40 คน โดยกลุ่มตัวอย่างมีอายุระหว่าง 25-40 ปี ทำการเจาะเลือดบริเวณเลือดดำส่วนปลาย ในช่วงวันที่ 2-5 ของรอบเดือน พร้อมแจกแบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลส่วนบุคคล และรูปแบบการทำงานตามลักษณะงานของกลุ่มนั้นๆ ผลการศึกษาพบว่าค่ามัธยฐานของระดับเอสโตรเจนกลุ่มที่ทำงานกะหมุนเวียนกลางคืนเป็น 126.00 pmol/L (IQR 87.70-151.50) ส่วนกลุ่มที่มีการทำงานกลางวันปกติเป็น 103.00pmol/L (IQR 72.20-133.00) และเมื่อทดสอบด้วย Mann-Whitney U พบว่ามีค่า p-value เท่ากับ 0.036 แสดงว่าระดับเอสโตรเจนของทั้ง 2 กลุ่มมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้เมื่อศึกษารูปแบบการทำงานกะในกลุ่มที่มีการทำงานกะหมุนเวียนกลางคืน พบว่า รูปแบบการทำงานกะแบบ 8 ชั่วโมง กับ 12 ชั่วโมง หรือการทำงานทั้ง 2 แบบร่วมกัน มีระดับเอสโตรเจนแตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 เช่นเดียวกับจำนวนชั่วโมงการทำงานกะกลางวันต่อเดือน และจำนวนชั่วโมงการทำงานกะกลางคืนต่อเดือน พบ p-value ทั้งคู่เท่ากับ <0.001 รวมทั้งยังพบความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของระดับเอสโตรเจน กับจำนวนชั่วโมงการทำงานกะกลางวันต่อเดือน (p-value <0.001) และจำนวนชั่วโมงการทำงานกะกลางคืนต่อเดือน (p-value 0.026) เมื่อวิเคราะห์ด้วย univariate linear regression ซึ่งผลการศึกษาสอดคล้องกับสมมติฐานที่ว่าผู้ที่ทำงานกะหมุนเวียนกลางคืนจะมีระดับเอสโตรเจนสูงกว่าผู้ที่ทำงานกะกลางวันปกติ รวมทั้งพบว่าจำนวนการทำงานกะหมุนเวียนกลางคืนที่มากส่งผลต่อระดับเอสโตรเจนที่สูงขึ้นด้วย

คำสำคัญ : พยาบาล / การทำงานกะหมุนเวียนกลางคืน / การทำงานกะกลางวันปกติ / ระดับเอสโตรเจนในเลือด

Abstract

This study aims to compare the estrogen levels in the nurse who working in rotating night shift and day rotating shift by blood test. Nurses who interested to join this project through screening criteria were 40 persons each group, with age 25-40 years old. The data collections were blood collected from vein in day 2-5 of the menstrual cycle and questionnaire for personal characteristic and pattern of shift. It was found that the median estrogen levels of the night rotating shift group and the day rotating shift group were 126.00 pmol/L (IQR 87.70-151.50) and 103.00 (IQR 72.20-133.00) pmol/L, Mann-whitney U test showed statistically significant difference at p-value 0.036. Pattern of shift was categorized in 8 hours/shift, 12 hours/shift and both. The estrogen of participants who had different hours per month of working the night rotating shift and different hours per month of working the day rotating shift were both statistically significant difference at p-value < 0.001. In addition, this study showed the association between number of hours per month of working the night rotating shift , number of hours per month of working the day rotating shift and estrogen level were statistically significant difference at p-value <0.001 and 0.026 ,respectively, analyzed by univariate linear regression. The result of this study was consistent with the hypothesis that the estrogen levels of nurses in the night rotating shift group more than the day rotating shift as well as the higher number of night rotating shift, the higher estrogen levels.

Key words : Nurse / night rotating shift / day rotating shift / estrogen levels

1.บทนำ

ปัจจุบันวิวัฒนาการของของโรคได้พัฒนาและมีความซับซ้อนมากยิ่งขึ้น ทำให้ความต้องการการบริการทางการแพทย์เพิ่มมากขึ้น และทำให้จากเดิมเหตุผลของลักษณะงานทางการแพทย์ที่ต้องมีการทำงานตลอด 24 ชั่วโมงอยู่แล้วนั้นต้องเพิ่มอัตรากำลังในการบริการไปด้วย ซึ่งย่อมส่งผลต่อการดำเนินชีวิตของบุคคลากรทางการแพทย์ อีกทั้งร่างกายที่ต้องปรับเปลี่ยนเพื่อให้ดำเนินชีวิตต่อไปได้ แต่ทั้งนี้การปรับเปลี่ยนที่เกิดขึ้นนั้นเป็นการเปลี่ยนแปลงการทำงานของร่างกายไปจากกลไกเดิมตามธรรมชาติที่ควรจะเป็น เกิดเป็นปัจจัยเสี่ยงในการเกิดความผิดปกติของร่างกายระบบต่างๆ ซึ่งรวมทั้งโรคมะเร็งระบบสืบพันธ์[1] ซึ่งในปัจจุบันมีอุบัติการณ์การเกิดโรคมะเร็งระบบสืบพันธ์ที่เพิ่มมากขึ้น จากทะเบียนโรคมะเร็งระดับโรงพยาบาล พ.ศ.2555 พบว่า จำนวนผู้ป่วยมะเร็งรายใหม่ จำแนกตามกลุ่มอายุและตำแหน่งอวัยวะในเพศหญิง พ.ศ.2555 พบมะเร็งเต้านมมากเป็นอันดับหนึ่ง มะเร็งปากมดลูกเป็นอันดับสอง และมะเร็งลำไส้เป็นอันดับสาม นอกจากนี้จากสถิติพบบุคคลที่เป็นมะเร็งในสามอันดับอาศัยอยู่ในกรุงเทพฯและปริมณฑลเป็นส่วนใหญ่[2] อีกทั้งในปัจจุบันการสื่อสารมีความก้าวหน้าอย่างมากทำให้ความรู้มีการเผยแพร่อย่างกว้างขวาง แต่แนวโน้มการเกิดโรคยังมากขึ้น จึงเป็นไปไม่ได้ที่จะมองข้ามเรื่องลักษณะการทำงานที่พัฒนาไปตามสถานการณ์ของสังคมในปัจจุบัน

การทำงานในตอนกลางคืนซึ่งเป็นช่วงที่ร่างกายควรมีการพักผ่อนเพื่อให้เกิดการซ่อมแซม และนอนหลับในตอนกลางวันที่ร่างกายควรมีกิจกรรม จะส่งผลทำให้ circadian rhythm ของร่างกายเปลี่ยนแปลงไปเพื่อให้การทำงานของร่างกายดำเนินต่อไปได้ โดยฮอร์โมนที่สำคัญชนิดหนึ่งในการขับเคลื่อน circadian rhythm คือ ฮอร์โมนเมลาโทนิน ซึ่งย่อมเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมโดยหลั่งลดลง[3] เนื่องจากกลไกการหลั่งเมลาโทนินของร่างกายปกติถูกควบคุมโดย suprachiasmatic nucleus (SCN) ของต่อม hypothalamus เมื่อแสงสว่างหายไปในตอนกลางคืน ร่างกายจะรับรู้การลดลงของแสงที่ผ่านเลนส์แก้วตาไปตกกระทบกับจอรับภาพบริเวณส่วนหลังสุดของลูกตาหรือเรตินา (Retina) ที่มีใยประสาทมาเลี้ยงซึ่งจะส่งกระแสประสาทไปที่ SCN ก่อนส่งผ่านกระแสประสาทไปยัง hypothalamic paraventricular nucleus (PVN) และintermediolateralnucleus ที่ไขสันหลังไปจนถึงปมประสาท superior cervical ganglion (SCG) ซึ่งจะหลั่ง norepinephrine ผ่านเส้นประสาท sympathetic ไปจับกับ receptor บนเยื่อเซลล์ของต่อมไพเนียล กระตุ้นให้เซลล์ต่อมไพเนียล (Pinialocyte) หลั่งฮอร์โมนเมลาโทนินเข้าสู่กระแสเลือด เพื่อไปทำหน้าที่สำคัญต่างๆ[4] ดังนั้นการทำงานในช่วงเวลากลางคืนต้องสัมผัสกับแสงสว่างระหว่างการทำงานตลอดเวลาทำให้ suprachiasmatic nucleus (SCN) ของต่อม hypothalamus ยับยั้งการส่งสัญญาณเพื่อหลั่งฮอร์โมนเมลาโทนิน

จากการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างเมลาโทนินกับเอสโตรเจน พบว่ามีการศึกษาอย่างกว้างขวางซึ่งสรุปได้กระบวนการที่แตกต่างกัน 3 ทาง[5] ได้แก่ 1.Down-regulating gonadal synthesis 2.การกระทำกับ ER (Estrogen receptor) ซึ่งขึ้นกับ SERM (selective estrogen receptor modulator) 3. ปฏิกิริยา down-regulating ของ enzyme บางตัว เช่น aromatase ซึ่งพัฒนาจากกระบวนการสังเคราะห์เอสโตรเจนจาก androgen เรียกว่า SEEM (selective estrogen enzyme modulator) เมื่อร่างกายมีระดับเอสโตรเจนที่สูงขึ้นย่อมเป็นการเพิ่มปัจจัยเสี่ยงอย่างหนึ่งในการเกิดมะเร็งเต้านม นอกจากนี้องค์กร International Agency for Research on Cancer (IARC) ซึ่งได้แบ่งกลุ่มสารก่อมะเร็งออกเป็น 4 กลุ่มตามหลักฐานการศึกษาทางระบาดวิทยาและการศึกษาวิจัยในสัตว์ทดลอง โดยได้จัดการทำงานเป็นกะอยู่ในกลุ่ม 2A Probable human carcinogens คือมีความเป็นไปได้สูงในการก่อให้เกิดมะเร็งในมนุษย์ โดยสาเหตุเกิดจากการเปลี่ยนแปลงของ circadian rhythm อีกด้วย

ดังนั้นการศึกษานี้จึงต้องการศึกษาระดับเอสโตรเจนในพยาบาลที่ทำงานหมุนเวียนกลางคืนเปรียบเทียบระดับเอสโตรเจนในคนที่ทำงานกะกลางวันปกติ เพื่อดูความแตกต่างของระดับเอสโตรเจน โดยสมมติฐานของการศึกษาคือพยาบาลที่มีการทำงานกะหมุนเวียนกลางคืนมีระดับเอสโตรเจนสูงกว่าพยาบาลที่มีการทำงานกะกลางวันปกติ รวมทั้งศึกษารูปแบบการทำงานที่มีผลต่อระดับเอสโตรเจนร่วมด้วย

2. วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษานี้เป็นการศึกษาแบบ cross-sectional โดยมีผู้เข้าร่วมวิจัยเป็นพยาบาลจำนวน 80 คน กลุ่มละ 40 คน แบ่งตามลักษณะของการทำงานคือกลุ่มที่มีการทำงานกะหมุนเวียนกลางคืน กับกลุ่มที่มีการทำงานกะกลางวันปกติ มีอายุระหว่าง 25-40 ปี เป็นพยาบาลที่มีการทำงานในลักษณะนั้นๆอย่างต่อเนื่องเป็นเวลา 2 ปี มีประจำเดือนปกติ และกลุ่มที่มีการทำงานกะหมุนเวียนกลางคืนต้องมีจำนวนกะกลางคืนเป็นจำนวนอย่างน้อย 1 คืนต่อเดือน ส่วนกลุ่มที่ทำงานกะกลางวันปกติต้องไม่เคยทำงานกลางคืนหรือไม่ได้ทำงานกะหมุนเวียนกลางคืนแล้วเป็นเวลาอย่างน้อย 2 ปีก่อนเข้าร่วมการศึกษา โดยทั้งหมดเป็นอาสาสมัครที่ได้ผ่านเกณฑ์การคัดกรองที่ได้กำหนดดังนี้คือ 1. ไม่มีประวัติโรคมะเร็งเต้านม หรือใช้ฮอร์โมนทดแทน 2.ไม่เคยใช้ยาคุมกำเนิดหรือฮอร์โมนภายใน 6 เดือนที่ผ่านมา 3.ไม่อยู่ในช่วงตั้งครรภ์หรือระยะให้นมบุตร 4.ปัจจุบันไม่มีการใช้ยาดังนี้ ยาฆ่าเชื้อ ได้แก่ ampicillin หรือ tetracycline, ยา Corticosteroids, ยากลุ่ม DHEA (a supplement),ยารักษาอาการทางจิต เช่น phenothiazine 5.ไม่มีโรคประจำตัวเป็น hypo-hyperthyroid, cirrhosis, Turner syndrome, adrenal failure degenerative หรือ cardiovascular disease 6. ไม่มีหรือไม่เคยมีปัญหา Fertility gynecological (endometriosis, uterine fibroids, ovarian cysts, pelvic adhesions หรือ masses,

polycystic ovarian syndrome PCOS) และ 7.ไม่ทำงานหรือเคยทำงานในแผนกรังสี เมื่อได้กลุ่มตัวอย่างตามข้อกำหนดดังกล่าวแล้ว ผู้วิจัยจึงอธิบายรายละเอียดโครงการ วิธีการเก็บข้อมูล พร้อมทั้งให้กลุ่มตัวอย่างลงนามเข้าร่วมโครงการวิจัย

โดยในขั้นตอนการเก็บข้อมูล ให้กลุ่มตัวอย่างแจ้งผู้วิจัยเมื่อมีประจำเดือนวันแรกเป็นต้นไป เพื่อทำการเจาะเลือดในช่วงวันที่ 2-5 ของรอบเดือนซึ่งขึ้นอยู่กับจำนวนวันของรอบเดือนแต่ละคน พร้อมทั้งแบบสอบถาม 1 ชุด แบ่งออกเป็น 2 ส่วนได้แก่ลักษณะส่วนบุคคลและรูปแบบการทำงานนั้นๆ ซึ่งแตกต่างกันในแต่ละกลุ่ม เมื่อได้รับการแจ้งจากกลุ่มตัวอย่างทำการเก็บตัวอย่างเลือดส่งตรวจ โดยใช้เลือดปริมาณ 4-6 ml ใส่ใน clot tube (หลอดเก็บเลือดที่ไม่มีสารกันเลือดแข็ง) แล้วนำส่งห้องปฏิบัติการภายใน 2 ชั่วโมง โดยเก็บสิ่งส่งตรวจที่อุณหภูมิห้องในภาชนะกล่องโฟมที่มีการควบคุมอุณหภูมิ ทำการวิเคราะห์หาปริมาณของ Estradiol (E2) ซึ่งเป็นฮอร์โมนในกลุ่มฮอร์โมนเพศเอสโตรเจนที่มีฤทธิ์มากที่สุดในบรรดาเอสโตรเจนทั้ง 3 ตัว โดยใช้หลักการ Electrochemiluminescent immunoassay (ECLIA) ด้วยเครื่องตรวจวิเคราะห์อัตโนมัติ Modular E170 (บริษัท Roche Diagnostics, ประเทศเยอรมนี)

ข้อมูลทั้งหมดถูกวิเคราะห์ด้วยสถิติเชิงพรรณาและนำเสนอด้วยร้อยละ, ค่ามัธยฐานร่วมกับ Interquartile range (IQR), ค่าเฉลี่ยร่วมกับส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ส่วนสถิติเชิงวิเคราะห์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ความแตกต่างของข้อมูลที่แบ่งเป็นกลุ่มใช้ Chi-square test หรือ Fisher's exact test ความแตกต่างของข้อมูลเชิงปริมาณ 2 กลุ่ม ใช้ Mann-Whitney U test (เนื่องจากข้อมูลส่วนใหญ่มีการกระจายแบบไม่ปกติ) และการเปรียบเทียบความแตกต่างของระดับเอสโตรเจนในกลุ่มตัวอย่างที่มีการทำงานกะหมุนเวียนกลางคืนที่มีรูปแบบการทำงานกะต่างกันไปใช้สถิติ one-way ANOVA และวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างกลุ่มย่อยด้วยสถิติ Bonferroni (เนื่องจากข้อมูลระดับเอสโตรเจนในกลุ่มตัวอย่างที่ทำงานกะหมุนเวียนกลางคืนมีการกระจายแบบปกติ) ส่วนการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่างๆ กับระดับเอสโตรเจนในเลือดใช้ univariate simple linear regression

โครงการวิจัยนี้ได้ผ่านการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคน เอกสารรับรองเลขที่ COA. 2017/003

3. ผลการวิจัย

ด้านคุณลักษณะส่วนบุคคล พบว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีอายุอยู่ในช่วง 25-30 ปี (47.5%) โดยกลุ่มที่มีการทำงานกะหมุนเวียนกลางคืนมีอายุอยู่ในช่วง 25-30 ปีมากที่สุด (60%) กลุ่มที่มีการทำงานกะกลางวันปกติมีอายุอยู่ในช่วง 31-35 ปีมากที่สุด (50%) แต่ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อพิจารณาลักษณะส่วนบุคคลอื่นๆ พบว่ามีความแตกต่างกันในเรื่องของประวัติการทำงาน (p-value = 0.001) และประวัติการตั้งครรภ์ (p-value = 0.025) ส่วนประวัติการเป็นมะเร็งในครอบครัว อายุเมื่อเริ่มมีประจำเดือน ระยะเวลาการทำงาน รวมทั้งการการดื่มน้ำเต้าหู้หรือนมถั่วเหลืองและการดื่มน้ำมะพร้าวไม่พบความแตกต่างของทั้ง 2 กลุ่ม

ตารางที่ 1 ลักษณะส่วนบุคคลของกลุ่มที่มีการทำงานกะหมุนเวียนกลางคืนกับกลุ่มที่มีการทำงานกะกลางวันปกติ

คุณลักษณะ	รวม (n=80)	กะหมุนเวียนกลางคืน (n=40)	กะกลางวันปกติ (n=40)	p-value
อายุ (ปี)				0.081
25-30 (n (%))	38 (47.5)	24 (60.0)	14 (35.0)	
31-35 (n (%))	32 (40.0)	12 (30.0)	20 (50.0)	
36-40 (n (%))	10 (12.5)	4 (10.0)	6 (15.0)	
ประวัติการเป็นมะเร็งของคนในครอบครัว				0.790
ไม่ (n (%))	61 (76.3)	32 (80.0)	29(72.5)	
ใช่ (n (%))	19 (23.8)	8 (20.0)	11 (27.5)	
- เกี่ยวข้องกับระบบสืบพันธุ์ (n (%)		3 (37.5)	5 (12.5)	
- ไม่เกี่ยวข้องกับระบบสืบพันธุ์ (n (%))	11 (13.8)	5 (12.5)	6 (15.0)	
อายุที่เริ่มมีประจำเดือน (ปี)				0.594†
ค่ามัธยฐาน (IQ1-IQ3)	13(12-14)	13 (12-15)	13 (12-14)	
ระยะเวลาการทำงาน (ปี)				0.304†
ค่ามัธยฐาน (IQ1-IQ3)	5(3.5-10.0)	5 (4.5-10.5)	5 (3.0-10.0)	
ประวัติการทำงาน				0.001*
- ไม่เคยมีการทำงานอื่นนอกจากงานปัจจุบัน (n (%))	65 (81.3)	39 (97.5)	26 (65.0)	
- เคยทำงานอื่นแต่ไม่มีการเข้ากะ (n (%))	1 (1.3)	0	1 (2.5)	
- เคยทำงานอื่นที่มีการเข้ากะ (n (%))	13 (16.3)	0	13 (16.3)	
- เคยทำงานอื่นๆ ที่มีทั้งการเข้ากะและไม่มีการเข้ากะ (n (%))	1 (1.3)	1 (2.5)	0	
ประวัติการตั้งครรภ์				0.025*
ไม่เคย (n (%))	68 (85.0)	38 (95.0)	30 (75.0)	
เคย (n (%))	12 (15.0)	2 (5.0)	10 (25.0)	
การดื่มนมถั่วเหลือง				0.630
ไม่ดื่ม (n (%))	25 (31.3)	14 (35.0)	11 (27.5)	
ดื่ม (n (%))	55 (68.8)	26 (65.0)	29 (72.5)	
การดื่มน้ำมะพร้าว				0.808
ไม่ดื่ม (n (%))	24 (30.0)	11 (27.5)	13 (32.5)	
ดื่ม (n (%))	56 (70.0)	29 (72.5)	27 (67.5)	

*ระดับนัยสำคัญ 0.05 †Mann-Whitney U test

ผลการศึกษาระดับเอสโตรเจนในเลือดของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด พบว่าค่ามัธยฐานของระดับเอสโตรเจนกลุ่มที่ทำงานกะหมุนเวียนกลางคืนเป็น 126.00 pmol/L (IQR 87.70-151.50) ส่วนกลุ่มที่มีการทำงานกลางวันปกติเป็น 103.00 pmol/L (IQR 72.20-133.00) และเมื่อทดสอบด้วย Mann-Whitney U test พบว่ามีค่า p-value เท่ากับ 0.036 แสดงว่าระดับเอสโตรเจนของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ค่ามัธยฐานระดับเอสโตรเจนในเลือดของกลุ่มที่ทำงานกะหมุนเวียนกลางคืนกับกลุ่มที่มีการทำงานกลางวันปกติ พร้อมการทดสอบความแตกต่างด้วยสถิติ Mann-Whitney U test

ปัจจัย	Estrogen , pmol Median (IQ1-IQ3)	p-value
กะกลางวันปกติ (n=40)	103.00 (72.20-133.00)	0.036*
กะหมุนเวียนกลางคืน (n=40)	126.00 (87.70-151.50)	
รวม	105 (82.20-142.50)	

*ระดับนัยสำคัญ 0.05

ส่วนรูปแบบการทำงานกะเฉพาะกลุ่มตัวอย่างที่มีการทำงานกะหมุนเวียนกลางคืน (n=40) สามารถแบ่งออกเป็น 3 กะหมุนเวียน (8 ชั่วโมง), 2 กะหมุนเวียน (12 ชั่วโมง) และทั้ง 2 แบบ โดยเมื่อพิจารณาเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของระดับเอสโตรเจนของกลุ่มตัวอย่างตามรูปแบบการทำงานกะทั้ง 3 แบบ พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value = 0.037) และเมื่อวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างกลุ่มย่อยของรูปแบบการทำงานพบว่าค่าเฉลี่ยของระดับเอสโตรเจนของกลุ่มตัวอย่างที่ทำงานแบบ 2 กะหมุนเวียน (256.28±255.71 pmol/L) และทั้ง 2 แบบ (123.38±66.00 pmol/L) มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ p-value = 0.033 ในขณะที่ค่าเฉลี่ยของระดับเอสโตรเจนของกลุ่มตัวอย่างที่ทำงานแบบอื่นไม่แตกต่างกัน (ตารางที่ 3)

เมื่อจำแนกตามชั่วโมงการทำงานในแต่ละรูปแบบการทำงานกะ พบว่า ค่าเฉลี่ยของระดับเอสโตรเจนแบ่งตามชั่วโมงการทำงานของกะกลางวัน (Day shift) มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value <0.001) และเมื่อวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างชั่วโมงการทำงานกับระดับเอสโตรเจนพบว่าค่าเฉลี่ยของระดับเอสโตรเจนของกลุ่มตัวอย่างที่ทำงานกะกลางวันน้อยกว่า 10 ชั่วโมง/เดือน (496.00±264.46 pmol/L) แตกต่างจากกลุ่มอื่นๆ ทั้งหมดที่ p-value <0.001 หากเมื่อแบ่งตามชั่วโมงการทำงานของกะกลางคืน (Night shift) มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value <0.001) และเมื่อวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างชั่วโมงการทำงานพบว่าค่าเฉลี่ยของระดับเอสโตรเจนของกลุ่มตัวอย่างที่ทำงานกะกลางคืนมากกว่า 150 ชั่วโมง/เดือน (496.00±264.46 pmol/L) แตกต่างจากกลุ่มอื่นๆ ทั้งหมดที่ p-value <0.001 เช่นกัน ในขณะที่การแบ่งชั่วโมงการทำงานของกะรูปแบบอื่นๆ ไม่พบความแตกต่าง (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ระดับเอสโตรเจนเฉลี่ยในกลุ่มที่มีการทำงานกะหมุนเวียนกลางคืน พิจารณาตามรูปแบบการทำงานกะต่างๆ

ปัจจัย	Estrogen, pmol/L Mean±SD	p-value
รูปแบบการทำงานกะ		0.037*
3 กะหมุนเวียน (8 ชั่วโมง/กะ) (n=6)	156.16±34.94	
2 กะหมุนเวียน (12 ชั่วโมง/กะ) (n=5)	256.28±255.71	
ทั้ง 2 แบบ (8 และ 12 ชั่วโมง/กะ)(n=29)	123.38±66.00	
กะเช้า (ชั่วโมง/เดือน) (n=35)		0.946
< 10 (n=5)	120.58±53.74	
10-50 (n=22)	129.63±73.79	
51-100 (n=8)	132.54±31.73	
กะบ่าย (ชั่วโมง/เดือน) (n=35)		0.583
< 10 (n=4)	144.55±41.94	
10-50 (n=25)	121.91±69.28	
51-100 (n=6)	148.16±41.28	
กะดึก (ชั่วโมง/เดือน) (n=35)		0.333
< 10 (n=4)	85.20±37.48	
10-50 (n=23)	133.19±70.22	
51-100 (n=8)	138.85±41.17	
กะกลางวัน (ชั่วโมง/เดือน) (n=34)		< 0.001*
< 10 (n=2)	496.00±264.46	
10-50 (n=7)	125.31±29.18	
51-100 (n=14)	127.82±88.38	
101-150 (n=11)	109.16±38.78	
กะกลางคืน (ชั่วโมง/เดือน) (n=34)		<0.001*
10-50 (n=7)	109.89±45.74	
51-100 (n=13)	116.67±67.31	
101-150 (n=12)	131.84±70.41	
>150 (n=2)	496.00±264.45	

*ระดับนัยสำคัญ 0.05

เมื่อพิจารณาวันหยุดก่อนเปลี่ยนรอบกะ และการนอนพักของกลุ่มตัวอย่างที่ทำงานกะหมุนเวียนกลางคืน พบว่าระดับเอสโตรเจนเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างกัน แสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ระดับเอสโตรเจนเฉลี่ยในกลุ่มที่มีการทำงานกะหมุนเวียนกลางคืน พิจารณาตามวันหยุดและการนอนพัก

ปัจจัย	Estrogen, pmol/L Mean±SD	p-value
วันหยุดก่อนเปลี่ยนรอบกะ		0.186
น้อยกว่า 24 ชั่วโมง (n=31)	129.84±64.64	
24 ชั่วโมง ถึง 2 วัน (n=7)	223.21±217.14	
3 วัน (n=1)	57.70±0.00	
4-5 วัน (n=1)	151.00±0.00	
การนอนหลับพักระหว่างคืน		0.202
ไม่มี (n=30)	131.52±65.09	
มี		
- ช่วง 02.00-04.00 น.(n=9)	171.32±195.06	
- ช่วงเวลาอื่นๆ (n=1)	309.00±0.00	

นอกจากนี้จากการศึกษาความสัมพันธ์แบบ univariate ระหว่างปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับระดับเอสโตรเจนในร่างกายพบว่า จำนวนชั่วโมงต่อเดือนการทำงานกะกลางคืน (Night) และจำนวนชั่วโมงต่อเดือนการทำงานกะกลางกลางวัน (Day) มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ p-value < 0.001 และ 0.026 ตามลำดับ เมื่อวิเคราะห์ด้วย simple linear regression ดังแสดงในตารางที่ 5 และ 6

ตารางที่ 5 ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนชั่วโมงการทำงานกะหมุนเวียนกลางคืนกับระดับเอสโตรเจนในร่างกาย (n=34)

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig	R Square
	B	Std.Error	Beta			
(Constant)	6.056	31.537		.192	.849	0.440
Night	17.462	3.510	.660	4.975	.000*	

*ระดับนัยสำคัญ 0.05

ตารางที่ 6 ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนชั่วโมงการทำงานกะกลางวันปกติกับระดับเอสโตรเจนในร่างกาย (n=34)

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig	R Square
	B	Std.Error	Beta			
(Constant)	225.242	40.053		5.624	.000*	0.161
Day	-12.384	5.306	-.381	-2.334	.026*	

*ระดับนัยสำคัญ 0.05

4.สรุปและอภิปรายผลการศึกษา

ผลการศึกษาลักษณะส่วนบุคคล (ตารางที่ 1) พบลักษณะส่วนบุคคลในส่วนของประวัติการทำงานและการตั้งครรภ์ของทั้ง 2 กลุ่มมีความแตกต่างกัน โดยเมื่อพิจารณาประวัติการทำงานพบว่า คนที่มีการทำงานรูปแบบการทำงานกะกลางวันปกติจากจำนวน 40 คน พบว่าเคยมีประวัติการทำงานในรูปแบบการทำงานกะหมุนเวียนกลางคืนถึง 13 คน คิดเป็น 32.5% จากการศึกษาของ Ferri P[6] ที่รายงานว่ากลุ่มที่มีการทำงานกะหมุนเวียนกลางคืนมีคะแนนความพึงพอใจในงาน คุณภาพและปริมาณการนอนหลับมีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด ส่วนภาวะอ่อนเพลียเรื้อรัง อาการทางจิตใจและอาการทางหัวใจและหลอดเลือดมากขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับคนที่มีการทำงานกะกลางวันปกติ, การศึกษาของ Sparks K และ Cooper C[7] ได้รายงานจากการวิเคราะห์เชิงคุณภาพถึงความสัมพันธ์ระหว่างชั่วโมงการทำงานกับความเจ็บป่วยทางกาย คือเมื่อมีชั่วโมงการทำงานมากยิ่งก่อให้เกิดความเจ็บป่วยมากขึ้น และการศึกษาของ Knutsson A[8] ที่ทบทวนการศึกษาเกี่ยวกับภาวะสุขภาพของผู้ที่ทำงานกะหมุนเวียนกลางคืน โดยพบหลักฐานถึงความสัมพันธ์กับการเกิดแผลในกระเพาะอาหาร การเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือด และผลลัพธ์ต่อการตั้งครรภ์ที่ไม่ดี เป็นต้น นั้นจากการศึกษาข้างต้นวิเคราะห์ได้ว่ากลุ่มที่มีการทำงานกะกลางวันปกติที่เคยทำงานกะกลางคืนอาจประสบปัญหาสุขภาพ ทำให้เปลี่ยนรูปแบบการทำงานมาเป็นกะกลางวันปกติ ส่วนการตั้งครรภ์พบกลุ่มที่มีการทำงานกะกลางวันปกติมากกว่ากลุ่มที่มีการทำงานกะหมุนเวียนกลางคืน ซึ่งอาจวิเคราะห์ถึง life style ที่แตกต่างกันของทั้ง 2 กลุ่มทำให้โอกาสในการตั้งครรภ์แตกต่างกันตามไปด้วย

ตารางที่ 2 ศึกษาความแตกต่างของรูปแบบกะกับระดับเอสโตรเจนในกลุ่มที่มีการทำงานกะหมุนเวียนกลางคืน พบว่าระดับเอสโตรเจนเฉลี่ยของกลุ่มที่มีการทำงานกะหมุนเวียนกลางคืนมากกว่ากลุ่มที่มีการทำงานกะกลางวันปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ p-value 0.036 ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาที่ได้มีการระบุว่า การทำงานกลางคืนมีผลต่อร่างกายโดยทำให้นาฬิกาชีวภาพเปลี่ยนแปลงไป ซึ่งฮอร์โมนที่สำคัญหนึ่งในการขับเคลื่อนนาฬิกาชีวภาพคือ ฮอร์โมนเมลาโทนิน ซึ่งจะมีการหลั่งในช่วงเวลากลางคืนที่มืด ดังนั้นการทำงานในช่วงเวลากลางคืนที่ต้องสัมผัสกับแสงสว่างระหว่างการทำงานตลอดเวลาทำให้ suprachiasmatic nucleus (SCN) ของต่อม hypothalamus ยับยั้งการส่งสัญญาณเพื่อหลั่งฮอร์โมนเมลาโทนิน ส่งผลให้มีระดับเอสโตรเจนที่สูงขึ้นตามการศึกษา[5] ที่ได้ระบุข้างต้น ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Gomez-Acebo I และคณะ[5] ที่ได้ทำการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างระดับ 6-sulfatoxymelatonin (aMT6s), cortisol levels and sex hormones (estradiol, progesterone, DHEA, DHEAS, and testosterone) โดยพบว่า คนที่มีการทำงานกะหมุนเวียนกลางคืนมีระดับ estradiol และ progesterone สูงกว่ากลุ่มที่มีการทำงานกลางวันปกติในระยะ follicular phase อีกด้วย

ส่วนรูปแบบกะของกลุ่มที่มีการทำงานกะหมุนเวียนกลางคืนต่อระดับเอสโตรเจนในร่างกายของกลุ่มตัวอย่างที่มีการทำงานกะหมุนเวียนกลางคืน พบว่ารูปแบบการทำงาน 8 ชั่วโมง และ 12 ชั่วโมง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และเมื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่างๆกับระดับเอสโตรเจนพบเพียงจำนวนชั่วโมงต่อเดือนการทำงานกะกลางวัน และจำนวนชั่วโมงต่อเดือนการทำงานกะกลางคืนที่มีความสัมพันธ์กับระดับเอสโตรเจนในร่างกาย ซึ่งอาจเป็นไปได้ว่ารูปแบบการทำงานกะหมุนเวียนกลางคืนทั้งจำนวนชั่วโมงการทำงานต่อเวร และชั่วโมงการทำงานต่อเดือนของการทำงานกะกลางคืนมีผลต่อระดับเอสโตรเจน โดยมีผลทำให้ระดับเอสโตรเจนเพิ่มมากขึ้น สอดคล้องกับการศึกษาของ Merklinger-Gruchala A และคณะ[9] ที่ได้พบว่าการเปลี่ยนแปลงการนอนหลับมากมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญกับระดับ estradiol ที่มากขึ้น ซึ่งเท่ากับว่าหากมีจำนวนการทำงานกลางคืนมากย่อมส่งผลต่อการนอนหลับ ทำให้ร่างกายมีระดับเอสโตรเจนมากขึ้นตามไปด้วย ทั้งนี้ในการศึกษาครั้งนี้เมื่อนำกลุ่มทำงานกะหมุนเวียนคืนทั้งหมด 40 คนเพื่อวิเคราะห์จำนวนชั่วโมงต่อเดือนของแต่ละกะ ซึ่งแบ่งจำนวนชั่วโมงออกเป็นช่วงอีกทำให้มีจำนวนตัวอย่างน้อยเกินไปในแต่ละช่วงทำให้อาจเห็นความแตกต่างไม่ชัดเจนเพียงพอ

สรุปการศึกษานี้พบว่าระดับเอสโตรเจนในเลือดของกลุ่มที่มีการทำงานกะหมุนเวียนกลางคืนกับกลุ่มที่มีการทำงานกะกลางวันปกติมีความแตกต่างกัน นอกจากนี้ยังพบความสัมพันธ์เชิงบวกของจำนวนชั่วโมงการทำงานกะกลางคืนต่อเดือน และเชิงลบของจำนวนชั่วโมงการทำงานกะกลางวันต่อเดือนกับระดับเอสโตรเจน

เอกสารอ้างอิง

1. Straif K, Baan R, Grosse Y. Carcinogenicity of shiftwork, painting, and firefighting. Lancet Oncol 2007; 8:1065e6.

2. กลุ่มงานเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันมะเร็งแห่งชาติ. ทะเบียนมะเร็งระดับโรงพยาบาล พ.ศ. 2558

HOSPITAL BASED CANCER REGISTRY 2015,[online] 2015 [cited 2016Apr1] ;69[94screens]. Available at http://www.nci.go.th/th/File_download/NciCancerRegistry/HOSPITAL-BASED2015.pdf.

3. Alfred J.Lewy, Saeeduddin Ahmed,Jeanne M. Latham Jackson, Robert L.Sack. Melatonin Shifts Human Circadian Rhythm According to a Phase-Response Curve. Chronobiology International 1992; 9(5):380-392.

4. Helena Schock. Hormone Concentrations during Pregnancy and Maternal Risk of Epithelial Ovarian Cancer. [Internet]. Print & Media [cited 2016 Jan 12] Available from : https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2: 806991/FULLTEXT01.pdf.

5. Gomez-Acebo I, Dierssen-Sotos T, Papantoniou K, García-Unzueta MT, Santos-Benito MF, Llorca J. Association between exposure to rotating night shift versus day shift using levels of 6-sulfatoxymelatonin and cortisol and other sex hormones in women. Chronobiol Int, 2015; 32(1):128-35.

6. Paola Ferri, Matteo Guadi, Luigi Marcheselli, Sara Balduzzi, Daniela Magnani,Rosaria Di Lorenzo. The impact of shift work on the psychological and physical health of nurses in a general hospital: a comparison between and Healthcare Policy 2016; 9:203–211.

7. Kate Sparks and Cary Cooper,Yitzhak Fried, Arie Shirom. The effects of hours of work on health: A meta-analytic review. Journal of Occupational an Organizational Psychology 1997; 70:391-408.

8. Anders Knutsson. IN-DEPTH REVIEW: SHIFT WORK, Health disorders of shift workers. Occupational Medicine 2003; 53:103–108.

9. Anna Merklinger-Gruchala , Peter T. Ellison , Susan F. Lipson , Inger Thune and Grazyna Jasienska. Low estradiol levels in women of reproductive age having low sleep variation. European Journal of Cancer Prevention 2008, 17:467–472.

โปรแกรมอบรมการประเมินภาระงานเพื่อประเมินอันตรายจากความร้อนในสถานที่ทำงาน

WORKLOAD ASSESSMENT FOR HEAT STRESS HAZARD EVALUATION IN WORKPLACE TRAINING PROGRAM

อัมพิกา สดกำปัง [1] วันทนี พันธ์ประสิทธิ์[1] เด่นศักดิ์ ยกยอน[1] ภรณี วัฒนสมบูรณ์[2]

Amphika Sodkampang[1], Wantanee Phanprasit[1], Densak Yokyorn[1] And Paranee Vatanasomboon[2]

[1] ภาควิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

[2] ภาควิชาสุขศึกษาและพฤติกรรมศาสตร์ คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

[1]Department of Occupational Health and Safety, Faculty of Public Health, Mahidol University

[2] Department of Health Education and Behavioral Science, Faculty of Public Health, Mahidol University

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อจัดทำโปรแกรมอบรมการประเมินภาระงาน เพื่อประเมินอันตรายจากความร้อนในสถานที่ทำงาน โดยโปรแกรมอบรมประกอบด้วย เนื้อหาการประเมินภาระงานด้วยวิธีคัดกรอง และวิธีสังเกต ตามมาตรฐาน ISO 8996, กระบวนการอบรมและฝึกปฏิบัติแบบรายบุคคลและแบบกลุ่ม, แบบทดสอบความรู้ และแบบทดสอบประเมินภาระงาน โดยผู้เข้ารับการอบรม ได้แก่ นักอาชีวอนามัย นักสิ่งแวดล้อม อาจารย์อาชีวอนามัย จำนวนรวม 46 คน การศึกษานี้ได้บันทึกวีดีโอการทำงานของผู้ปฏิบัติงานในโรงงานผลิตขวดแก้วแห่งหนึ่ง เพื่อใช้เป็นสื่อการสอน โดย 3 สถานการณ์แรกสำหรับฝึกปฏิบัติรายบุคคล และ 3 สถานการณ์หลังสำหรับฝึกปฏิบัติกลุ่ม ขณะบันทึกวิดีโอได้ติดเครื่อง Oxycon mobile ที่ผู้ปฏิบัติงาน เพื่อวัดปริมาณการใช้ออกซิเจนและคำนวณภาระงาน เป็นค่าอ้างอิงสำหรับงานนั้นๆ เมื่อเทียบผลการทดสอบความรู้ก่อนและหลังอบรม พบว่าผู้เข้ารับการอบรมทำแบบทดสอบหลังอบรมได้สูงกว่าก่อนอบรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ, ผลการประเมินภาระงานแบบรายบุคคลทั้ง 3 สถานการณ์เทียบกับค่าอ้างอิง พบว่าการประเมินภาระงานด้วยวิธีคัดกรองถูกต้องร้อยละ 63.04 และวิธีสังเกตถูกต้องร้อยละ 71.01, ผลการประเมินภาระงานแบบกลุ่ม พบว่าแต่ละกลุ่มประเมินภาระงานด้วยวิธีคัดกรองถูกต้องร้อยละ 50 และวิธีสังเกตถูกต้องร้อยละ 66.67 เมื่อติดตามความสามารถในการประเมินภาระงานของนักอาชีวอนามัย 7 คน ในสภาพการทำงานจริงของสถานประกอบกิจการ พบว่านักอาชีวอนามัยประเมินได้ถูกต้องทั้งหมด แสดงว่าโปรแกรมอบรมการประเมินภาระงานมีประสิทธิผล ผู้เข้ารับการอบรมสามารถประเมินภาระงานได้ถูกต้อง จึงเสนอแนะให้ใช้โปรแกรมอบรมการประเมินภาระงาน ที่มีเนื้อหาการประเมินภาระงานด้วยวิธีคัดกรอง และวิธีสังเกต ตามมาตรฐาน ISO 8996 มีกระบวนการอบรมและฝึกปฏิบัติประเมินภาระงานแบบรายบุคคล และแบบกลุ่ม

คำสำคัญ : โปรแกรมอบรม / ประเมินภาระงาน / ความร้อนในสภาพแวดล้อมการทำงาน

Abstract

The objective of this study was to develop workload assessment for heat stress hazard evaluation in workplace training program. The training program includes the contents of workload assessment by screening and observation methods in ISO 8996, the instruction, demonstration, individual practice and group discussion and case study training techniques, the test to measure the knowledge and skill of workload assessment. The participants total 46 including the occupational health officer, Environmental officer, Occupational health lecturer. Six tasks in a glass factory were videotaped; three case study was used for individual practice and the rest were used for group practice. During the videotaped the worker's oxygen consumption was measured using an oxycon mobile instrument in order for workload calculation which would be used as a reference value. The participants's were able to do the post-test score higher than the pre - test score. And the participants's workload assessment result would be compared with the reference value. It was found that the results of workload assessment of individual and group study, 63.04%, 71.01%., 50%, 66.67% of participants could give an acceptable answer for workload assessment (±20% of the reference value) when screening and observation methods were used respectively. The results of workload assessment by the occupational health officer who were followed the able to assess workload where actual workplace found that the assessment of all is correct when screening and observation methods. From the results show that the workload assessment training program has effective and recommended to use for the guide when a workload assessment training program, including a screening and observation methods in ISO 8996 and use the instruction, demonstration, individual practice and group discussion with training techniques.

Keywords : Training program / Workload assessment **/** Heat stress hazard evaluation of workplace

บทนำ

อันตรายหรือการเจ็บป่วยเนื่องจากความร้อนมักเกิดขึ้นกับผู้ปฏิบัติงานที่อยู่ในสภาพแวดล้อมที่ร้อนและมีความชื้นสูง ได้แก่ ผู้ปฏิบัติงานในโรงงานผลิตขวดแก้ว ถลุงเหล็ก หล่อหลอมโลหะ เกษตรกร และคนงานก่อสร้าง[1] รวมทั้งผู้ที่ต้องทำกิจกรรมกลางแจ้งเป็นครั้งคราว เช่น ทหาร นักกีฬากลางแจ้ง เป็นต้น จากรายงานของสำนักระบาดวิทยา กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข พบว่าระหว่างปี พ.ศ. 2553-2557 มีผู้เสียชีวิตเนื่องจากความร้อน 23 ราย พบมากที่สุดในเดือนมีนาคมถึงพฤษภาคม มีผู้เสียชีวิตมากที่สุด 20 ราย กลุ่มเสี่ยงคือ เกษตรกร กรรมกร และทหารเกณฑ์[2] และรายงานจากกองส่งเสริมสุขภาพและเวชกรรมป้องกัน กรมแพทย์ทหารบก พบว่าระหว่างปี พ.ศ. 2547-2557 มีพลทหารที่เข้าฝึกทหารกองประจำการ เจ็บป่วย จากความร้อนจำนวน 82 ราย และเสียชีวิตจากโรคลมร้อนจำนวน 22 ราย[3]

เนื่องจากผลกระทบของความร้อนต่อสุขภาพอาจรุนแรงถึงชีวิต ดังที่กล่าวมาแล้ว การประเมินความเสี่ยงเนื่องจากความร้อน ซึ่งประกอบไปด้วยการตรวจวัดสภาพความร้อนในสิ่งแวดล้อมการทำงานและประเมินภาระงาน เพื่อกำหนดมาตรการควบคุมที่เหมาะสมจึงเป็นสิ่งจำเป็น และนายจ้างต้องปฏิบัติตามกฎหมายประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง หลักเกณฑ์ วิธีดำเนินการตรวจวัดและวิเคราะห์สภาวะการทำงานเกี่ยวกับระดับความร้อน แสงสว่าง หรือเสียงภายในสถานประกอบกิจการ ระยะเวลา และประเภทกิจการที่ต้องดำเนินการ พ.ศ. 2550[4] กำหนดให้กิจการที่ต้องดำเนินการตรวจวัดความร้อน ได้แก่ กิจการผลิตน้ำตาล การปั่นทอที่มีการฟอกหรือย้อมสี การผลิตกระจกเครื่องแก้ว การผลิตซีเมนต์หรือปูนขาว การถลุง หล่อหลอม กิจการที่มีแหล่งกำเนิดความร้อนหรือมีการทำงานที่อาจทำให้ลูกจ้างได้รับอันตรายเนื่องจากความร้อน โดยตรวจวัดค่าเฉลี่ยอุณหภูมิเวตบัลบ์โกลบ (WBGT) และประเมินภาระงานโดยระบุลักษณะงานเป็นงานเบา งานปานกลาง หรืองานหนัก ตามที่กำหนดในกฎกระทรวง[5] กรณีที่ไม่สามารถระบุได้ ให้คำนวณภาระงาน (Work-Load Assessment) เพื่อกำหนดลักษณะงานตามแนวทางของ OSHA Technical Manual (U.S. Department of Labor, Occupational Safety and Health Administration) หรือเทียบเท่าซึ่งเทียบเคียงได้กับวิธีคัดกรอง (Screening) และวิธีสังเกต (Observation) ของมาตรฐาน ISO8996

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อจัดทำโปรแกรมอบรมการประเมินภาระงานเพื่อประเมินอันตรายจากความร้อนในสถานที่ทำงาน โดยโปรแกรมอบรมนี้ประกอบด้วย เนื้อหาวิธีการประเมินภาระงานด้วยวิธีคัดกรอง (Screening) และวิธีสังเกต (Observation) ตามมาตรฐาน ISO 8996 มีสื่อการสอนเป็นวีดีโอการทำงานของผู้ปฏิบัติงานในโรงงานผลิตขวดแก้วแห่งหนึ่ง จำนวน 6 สถานการณ์ จัดการอบรมโดยการบรรยาย (Lecture/Instruction) การสาธิต (Demonstration) ฝึกปฏิบัติประเมินภาระงานจากกรณีศึกษา (Case Study) แบบรายบุคคล และแบบกลุ่มเพื่อให้เกิดการอภิปรายกลุ่ม (Group Discussion) ลดโอกาสผิดพลาดที่อาจจะเกิดขึ้น เพื่อให้ผู้เข้ารับการอบรมประเมินภาระงานได้ถูกต้อง ทั้งนี้มีแบบทดสอบความรู้ก่อนและหลังอบรม แบบทดสอบประเมินภาระงาน เพื่อวัดประสิทธิผลของโปรแกรมอบรมการประเมินภาระงานที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นศึกษากึ่งทดลอง โดยจัดทำโปรแกรมอบรมการประเมินภาระงานเพื่อประเมินอันตรายจากความร้อนในสถานที่ทำงาน และจัดอบรมให้ผู้เข้ารับการอบรม โดยกลุ่มเป้าหมายประกอบด้วย เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงาน, นักสิ่งแวดล้อม และอาจารย์ด้านอาชีวอนามัย หรือผู้ที่สนใจเข้ารับการอบรม ไม่เกิน 50 คนต่อห้อง เพื่อประสิทธิภาพในการเรียนรู้และฝึกปฏิบัติ ดำเนินเก็บข้อมูลระหว่างเดือนมีนาคม พ.ศ. 2559 ถึงเดือนมีนาคม พ.ศ.2560 ดังนี้

(1) จัดทำโปรแกรมอบรมการประเมินภาระงาน ประกอบด้วยเนื้อหาวิธีการประเมินภาระงานด้วยวิธีคัดกรอง (Screening) และวิธีสังเกต (Observation) ตามมาตรฐาน ISO 8996 กระบวนการอบรมเป็นการอบรมโดยวิธีการบรรยาย (Lecture/Instruction) การสาธิต (Demonstration) ในส่วนของเนื้อหาและวิธีการประเมินภาระงานด้วยวิธีคัดกรอง วิธีสังเกต ระยะเวลา 3 ชั่วโมง จากนั้นให้ผู้เข้ารับการอบรมฝึกปฏิบัติประเมินภาระงานจากกรณีศึกษา (Case Study) แบบรายบุคคล เพื่อสร้างประสบการณ์ในการเรียนรู้ และให้ฝึกปฏิบัติประเมินภาระงานแบบกลุ่ม โดยแบ่งกลุ่ม 8-10 คน ในแต่ละกลุ่มจะมีเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานระดับวิชาชีพ อยู่อย่างน้อย 1 คน ซึ่งเป็นผู้ที่มีความรู้และประสบการณ์ด้านอาชีวอนามัย เพื่อให้ช่วยแนะแนวทางการประเมินภาระงาน ให้สมาชิกท่านอื่นๆ เกิดการอภิปรายกลุ่ม (Group Discussion) แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ในระหว่างที่ร่วมกันประเมินภาระงานจากกรณีศึกษา (Case Study) ระยะเวลาการฝึกปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ใช้ระยะเวลาอบรมรวม 6 ชั่วโมง ทั้งนี้มีแบบทดสอบความรู้ก่อนและหลังอบรม แบบทดสอบประเมินภาระงานหลังอบรม และมีสื่อการสอนเป็นวีดีโอการทำงานของผู้ปฏิบัติงานในโรงงานผลิตขวดแก้วแห่งหนึ่ง จำนวน 6 สถานการณ์ โดย 3 สถานการณ์สำหรับฝึกปฏิบัติแบบรายบุคคล และ 3 สถานการณ์สำหรับฝึกปฏิบัติแบบกลุ่ม ขณะบันทึกวิดีโอได้ติดเครื่อง Oxycon mobile ที่ผู้ปฏิบัติงาน เพื่อวัดปริมาณการใช้ออกซิเจนสำหรับคำนวณภาระงาน ค่าที่ได้เป็นค่าอ้างอิงสำหรับงานนั้นๆ ทั้งนี้ในขณะบันทึกวิดีโอนั้นได้ทำการตรวจวัดสภาพแวดล้อมในการทำงาน ได้แก่ ตรวจวัดค่าเฉลี่ยอุณหภูมิเวตบัลบ์โกลบ (WBGT) ความเร็วลมและความชื้นในอากาศด้วยเครื่อง Wet Bulb Globe thermometer และ Anemometer เพื่อใช้เป็นข้อมูลประกอบการประเมินภาระงานของผู้เข้ารับการอบรม วีดีโอสถานการณ์ทำงานมีดังนี้

สถานการณ์ที่ 1: งานควบคุมการขึ้นรูปขวดแก้ว ผู้ปฏิบติงานเดินตรวจสอบขวดแก้วบริเวณหน้าเครื่องขึ้นรูป หากไม่ได้คุณภาพจะใช้

เหล็กคีบ คีบขวดแก้วออก (น้ำหนักขวดแก้วและเหล็กคีบ รวม 0.7 กรัม) ระหว่างนั้นจะมีการยืนพัก/นั่งพักก่อนที่จะเดินไปที่หน้าเครื่องขึ้นรูปขวดแก้วเพื่อใช้แท่งหล็กคีบผ้าชุบน้ำมันเช็ดบริเวณแม่พิมพ์ (น้ำหนัก 0.5 กรัม) โดยจะทำทุก 10 นาที ใช้เวลาครั้งละ 3 นาที สภาพแวดล้อมในขณะนั้น คือ ค่าเฉลี่ยอุณหภูมิเวตบัลบ์โกลบ (WBGT) 32.55^{O}C ความเร็วลม 0.53 m/s และความชื้นสัมพัทธ์ 37.7% อัตราการเผาผลาญอาหารหรือค่าอ้างอิงเท่ากับ 125.06 Kcal/hr.

สถานการณ์ที่ 2: งานชั่งและเทวัตถุดิบ ผู้ปฏิบัติงานทำการกรีดถุงกระสอบวัตถุดิบใส่ถัง (น้ำหนักกระสอบวัตถุดิบ 50 กิโลกรัม) จากนั้นลากถังวัตถุดิบมาชั่งน้ำหนักให้ได้ตามต้องการ (น้ำหนักกระสอบวัตถุดิบรวมถัง 51 กิโลกรัม) ก่อนจะลากถังวัตถุดิบแต่ละชนิดมาวางไว้ข้างจุดเทวัตถุดิบ และเทวัตถุดิบลงจุดเทวัตถุดิบ สภาพแวดล้อมในขณะนั้น คือ ค่าเฉลี่ยอุณหภูมิเวตบัลบ์โกลบ (WBGT) 28.15^{O}C ความเร็วลม 0.31 m/s และความชื้นสัมพัทธ์ 55.0% อัตราการเผาผลาญอาหารหรือค่าอ้างอิงเท่ากับ 216.87 Kcal/hr.

สถานการณ์ที่ 3: งานซ่อมไม้พาเลท ผู้ปฏิบัติงานตรวจสอบพาเลท หากชำรุดจะใช้ค้อนหรือแท่งเหล็กงัดไม้ออก จากนั้นนำไม้อันใหม่มาใส่แทนโดยใช้เครื่องตอกตะปูตอกตะปูเข้าไป ช่วยกันยกพาเลทไม้ไปวางในจุดที่กำหนด (ยก 2 คน) รอรถโฟล์คลิฟมายกไปเก็บ (น้ำหนักแท่งเหล็ก 5 กิโลกรัม, เครื่องตอกตะปู 5 กิโลกรัม, พาเลทไม้ 10 กิโลกรัม) สภาพแวดล้อมในขณะนั้น คือ ค่าเฉลี่ยอุณหภูมิเวตบัลบ์โกลบ (WBGT) 29.56^{O}C ความเร็วลม 0.95 m/s และความชื้นสัมพัทธ์ 49.0% อัตราการเผาผลาญอาหารหรือค่าอ้างอิงเท่ากับ 271.97 Kcal/hr.

สถานการณ์ที่ 4: งานบรรจุขวดแก้วใส่ลังพลาสติก ผู้ปฏิบัติงานลากพาเลทไม้มาวางเป็นฐานรองลัง จากนั้นหยิบลังพลาสติกเปล่าวางบนที่ปลายสายพานอีกด้าน หากลังพลาสติกเปล่าหมดจะใช้ hand lift ไปลากลังเปล่ามา สลับกับการยกลังพลาสติกที่มีขวดแก้วที่ไหลออกจากปลายสายพานอีกด้านมาเรียงกันบนพาเลทจนเสร็จ ระหว่างนั้นมีการเดินไปตรวจสอบเครื่องบรรจุขวดแก้วด้วย (น้ำหนักลังเปล่า 1 กิโลกรัม, ลังมีขวดแก้ว 10 กิโลกรัม, ลังเปล่ากับ hand lift รวม 100 กิโลกรัม) สภาพแวดล้อมในขณะนั้น คือ ค่าเฉลี่ยอุณหภูมิเวตบัลบ์โกลบ (WBGT) 29.74^{O}C ความเร็วลม 0.43 m/s และความชื้นสัมพัทธ์ 45.0% อัตราการเผาผลาญอาหารหรือค่าอ้างอิงเท่ากับ 221.01 Kcal/hr.

สถานการณ์ที่ 5: งานบรรจุขวดแก้วใส่ลังพลาสติก ผู้ปฏิบัติงานลาก Hand lift เปล่าไว้ที่จุดรอขนย้าย หยิบกระดาษและวางรองพาเลท กดปุ่มให้เครื่องจักรให้หยิบขวดวางบนพาเลท (ทำประมาณ 8 ชั้น/พาเลท) ใช้ Hand lift ลากชั้นพาเลทที่มีขวดแก้วไปยังจุดพัก พันสายรัดที่พาเลท โดยใช้เครื่องดึงสายรัดให้ตึง (น้ำหนัก Hand lift 100 กิโลกรัม, ขวดแก้ว 1 พาเลท 800 กิโลกรัม) สภาพแวดล้อมในขณะนั้น คือ ค่าเฉลี่ยอุณหภูมิเวตบัลบ์โกลบ (WBGT) 28.18^{O}C ความเร็วลม 1.4 m/s และความชื้นสัมพัทธ์ 49.0% อัตราการเผาผลาญอาหารหรือค่าอ้างอิงเท่ากับ 265.27 Kcal/hr.

สถานการณ์ที่ 6: งานซ่อมแม่พิมพ์ ผู้ปฏิบัติงานเข็นรถเข็นที่มีแม่พิมพ์ไปยังจุดทำงาน จากนั้นจุดแก๊สเผาลบคมแม่พิมพ์ และเข็นรถเข็นมายังจุดขัดและเจียรชิ้นงาน ทำการขัดและเจียร เสร็จแล้วหยิบแม่พิมพ์วางบนรถเข็น (น้ำหนักชิ้นงาน 2 กิโลกรัม, รถเข็น 4 ล้อ 100 กิโลกรัม, น้ำหนักแท่งเจียร 1 กิโลกรัม, อุปกรณ์ขัดชิ้นงาน 1 กิโลกรัม) สภาพแวดล้อมในขณะนั้น คือ ค่าเฉลี่ยอุณหภูมิเวตบัลบ์โกลบ (WBGT) 28.81^{O}C ความเร็วลม 0.26 m/s และความชื้นสัมพัทธ์ 48.0% อัตราการเผาผลาญอาหารหรือค่าอ้างอิงเท่ากับ 166.41 Kcal/hr.

(2) ประเมินประสิทธิผลโปรแกรมอบรม โดยเทียบผลทดสอบความรู้ก่อนกับหลังอบรม และใช้สถิติเชิงวิเคราะห์ Paired Sample T-test ในการวิเคราะห์ความแตกต่าง, ผลการประเมินภาระงานแบบรายบุคคลและแบบกลุ่ม เทียบกับค่าอ้างอิง, ผลการประเมินด้วยวิธีคัดกรอง วิธีสังเกตของผู้เข้ารับการอบรมแต่ละกลุ่ม และใช้สถิติเชิงวิเคราะห์ Perason Chi-Square ในการวิเคราะห์ความแตกต่าง, ผลการปฏิบัติประเมินภาระงานของนักอาชีวอนามัยจำนวน 7 คน ในสภาพการทำงานจริงของสถานประกอบกิจการและกระบวนการผลิตที่ต่างกัน จำนวน 5 สถานการณ์ เทียบกับค่าอ้างอิงที่ประเมินโดยผู้วิจัย

การศึกษานี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษามาตรฐานความร้อน-ภาระงาน และระดับความร้อน (WBGT) ของประเทศไทย และการพัฒนาหลักสูตรประเมินภาระงาน ซึ่งได้รับรับอนุมัติโครงการจากคณะกรรมการจริยธรรมในมนุษย์ คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล เอกสารรับรองเลขที่ MUPH 2015.147 รหัสโครงการ 142/2558

ผลการศึกษา

1. โปรแกรมอบรมการประเมินภาระงานที่จัดทำขึ้น ประกอบด้วย เนื้อหาและขั้นตอนการประเมินภาระงานด้วยวิธีคัดกรอง (Screening) และวิธีสังเกต (Observation) ตามมาตรฐาน ISO 8996 มีขั้นตอนการประเมินภารงาน ดังนี้

1.1 ขั้นตอนการประเมินภาระงาน ด้วยวิธีคัดกรอง

- ดูลักษณะการทำงาน พิจารณาจากความหนักเบาของงาน, ความเร็ว, การออกแรง, การเคลื่อนไหว

- ประเมินอัตราการเผาผลาญอาหาร แบ่งเป็น วิธีที่ 1 พิจารณาตามอาชีพ หากอาชีพตรงกับตารางให้เลือกตารางอัตราการเผาผลาญอาหารจำแนกตามอาชีพ, วิธีที่ 2 พิจารณาจากกลุ่มงานหรือกิจกรรม หากกลุ่มงานหรือกิจกรรมตรง ให้เลือกตารางอัตราการเผาผลาญอาหารที่แบ่งตามกลุ่มงานหรือกิจกรรม

1.2 ขั้นตอนการประเมินภาระงาน ด้วยวิธีสังเกต

- พิจารณาการทำงาน แบ่งเป็น 2 ลักษณะ คือ เป็นกิจกรรมที่พบบ่อยๆ/ทำแบบเดิมซ้ำ หรือ เป็นรอบการทำงานที่เห็นเป็นขั้นตอน

- สังเกตลักษณะการทำงาน พิจารณาปัจจัยดังนี้ เช่น ท่าทาง, ส่วนของร่างกายที่ใช้ในการทำงาน, ความหนักเบาของงาน, ความเร็วในการทำงาน, การออกแรง, การเคลื่อนไหว, น้ำหนักชิ้นงาน

- บันทึกขั้นตอนการทำงาน และจับเวลาในแต่ละขั้นตอนการทำงาน

- เลือกตารางอัตราการเผาผลาญอาหาร แบ่งเป็น กรณีที่ 1 ลักษณะงานที่ประเมินตรงกับกิจกรรมต่างๆ ในตารางอัตราการเผาผลาญอาหารจำแนกตามกิจกรรม ให้เลือกตารางดังกล่าวได้เลย โดยผู้วิจัยได้เพิ่มค่าอัตราการเผาผลาญอาหารของกิจกรรมบางส่วนในตาราง จากการเทียบเคียงค่าอัตราการเผาผลาญอาหารจากการวัดการใช้ออกซิเจนของผู้ปฏิบัติงานขณะทำงานในลักษณะงานต่างๆ ในกระบวนการผลิตขวดแก้ว เพื่อให้ผู้ประเมินเลือกค่าอัตราการเผาผลาญอาหารได้ถูกต้อง ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 อัตราการเผาผลาญอาหารสำหรับกิจกรรมต่างๆ

กิจกรรม	อัตราการเผาผลาญอาหาร (W/m^2)
ยกของน้ำหนัก 50 กิโลกรัม	170*
เดินบนทางราบ พื้นแข็ง แบกน้ำหนัก 0.5 กิโลกรัม ด้วยความเร็ว 2 กิโลเมตร/ชั่วโมง	100*
3 กิโลกรัม ด้วยความเร็ว 1.5 กิโลเมตร/ชั่วโมง	125*
ดันหรือลากของที่มีน้ำหนัก บนทางเรียบ แข็ง	
น้ำหนัก 50 กิโลกรัม ความเร็ว 2 กิโลเมตร/ชั่วโมง	250*
น้ำหนัก 10 กิโลกรัม ความเร็ว 1 กิโลเมตร/ชั่วโมง	150*
ลากหรือรถเข็นหรือ Hand lift (น้ำหนัก100 กิโลกรัม) **บนทางราบ**ความเร็ว 1 กิโลเมตร/ชั่วโมง	250*
ลากรถเข็นหรือ Handlift บนทางราบ (น้ำหนัก 800 กิโลกรัม) บนทางราบ ความเร็ว 1.5 กิโลเมตร/ชั่วโมง	370*

* ที่มา: จากค่าการวัดการใช้ออกซิเจนของผู้ปฏิบัติงานขณะทำงานในลักษณะงานต่างๆ ในกระบวนการผลิตขวดแก้ว

กรณีที่ 2 ลักษณะงานที่ประเมินไม่ตรงกับกิจกรรมต่างๆ ให้พิจารณาส่วนของร่างกายที่ใช้ในการทำงานประกอบกับท่าทางในการทำงาน โดยพิจารณาเรื่อง น้ำหนักชิ้นงาน, ความหนักเบาของงาน, ความเร็วในการทำงาน, การออกแรง โดยผู้วิจัยได้เพิ่มช่วงน้ำหนักชิ้นงาน หรือน้ำหนักเครื่องมือ ใส่ในตาราง ในช่องความหนักเบาของงาน โดยค่าที่ได้มาจากการเทียบเคียงค่าอัตราการเผาผลาญอาหารจากการวัดการใช้ออกซิเจนของผู้ปฏิบัติงานขณะทำงานในลักษณะงานต่างๆ ในกระบวนการผลิตขวดแก้ว เพื่อให้ผู้ประเมินตัดสินใจเลือกค่าอัตราการเผาผลาญอาหารจากตารางได้ถูกต้องและง่ายขึ้น ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 อัตราการเผาผลาญอาหารสำหรับส่วนของร่างกายที่ใช้ในการทำงาน

ส่วนของร่างกาย		ความหนักเบาของงาน		
		เบา	ปานกลาง	หนัก
มือ 1 ข้าง*	น้ำหนักชิ้นงาน*	-	<1 kg	>1 kg
	ค่าเฉลี่ย	40	50	60
	ค่าช่วง	35-45	45-55	55-65
มือ 2 ข้าง	น้ำหนักชิ้นงาน*	< 1 kg	1-2 kg	> 2 kg
	ค่าเฉลี่ย	70	85	95
	ค่าช่วง	65-75	75 – 90	90-100
แขน 1 ข้าง	น้ำหนักชิ้นงาน*	0.1-3 kg	3-10 kg	> 10 kg
	ค่าเฉลี่ย	90	110	130
	ค่าช่วง	<100	100 - 120	>120
แขน 2 ข้าง	น้ำหนักชิ้นงาน*	0.1-3 kg	3-10 kg	> 10 kg
	ค่าเฉลี่ย	120	140	160
	ค่าช่วง	85-130	130 - 150	>150
ทั้งร่างกาย	น้ำหนักชิ้นงาน*	< 10 kg	10-15 kg	> 15 kg
	ค่าเฉลี่ย	180	245	335
	ค่าช่วง	<210	210 - 285	>285 (285-385)

* ที่มา: จากค่าการวัดการใช้ออกซิเจนของผู้ปฏิบัติงานขณะทำงานในลักษณะงานต่างๆ ในกระบวนการผลิตขวดแก้ว

2. ลักษณะผู้เข้าร่วมอบรม ผู้เข้าร่วมอบรมจำนวน 46 คน แบ่งเป็น ผู้จบการศึกษาด้านอาชีวอนามัยฯ 26 คน (56.5%), สิ่งแวดล้อม 16 คน (34.8%), สาธารณสุขศาสตร์ 2 คน (4.3%) และอื่นๆ 2 คน (4.3%) ทำงานในตำแหน่ง เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานระดับวิชาชีพ 18 คน (33.30%), นักสิ่งแวดล้อม 16 คน (29.60%), อาจารย์ด้านอาชีวอนามัย 8 คน (14.80%), เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานระดับหัวหน้างาน 1 คน (1.90%) และอาชีพอื่นๆ 3 คน (5.60%) ข้อมูลประสบการณ์อบรมและฝึกปฏิบัติประเมินภาระงาน เคยได้รับการอบรมและฝึกปฏิบัติ จำนวน 10 คน (18.50%) เคยได้รับการอบรมแต่ไม่เคยฝึกปฏิบัติจำนวน 7 คน (13%) ไม่เคยได้รับการอบรมและฝึกปฏิบัติ จำนวน 29 คน (53.7%)

3. ผลการประเมินภาระงานของผู้เข้ารับการอบรมจำนวน 46 คน พบว่า

2.1 ผลการทดสอบความรู้ก่อนและหลังอบรม ผู้เข้ารับการอบรมทำแบบทดสอบความรู้หลังอบรมได้สูงกว่าก่อนอบรม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ค่า Paired samples T-test เท่ากับ -12.26 และมีนัยสำคัญทางสถิติ Sig.(2-tailed) เท่ากับ 0.00 ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

2.2 ผลการประเมินภาระงานแบบรายบุคคล ผู้เข้ารับการอบรมประเมินภาระงานสถานการณ์ที่ 3 ด้วยวิธีคัดกรองได้ถูกต้องสูงสุด คือ ร้อยละ 91.30 ส่วนสถานการณ์ที่ 1 และ 2 ถูกต้องร้อยละ 41.30 และ 56.52 ตามลำดับ และเมื่อประเมินด้วยวิธีสังเกต ผู้เข้ารับการอบรมประเมินภาระงานสถานการณ์ที่ 1 ได้ถูกต้องสูงสุด คือ ร้อยละ 84.78 รองลงมาสถานการณ์ที่ 3 ถูกต้องร้อยละ 71.74 ส่วนสถานการณ์ที่ 2 ถูกต้องร้อยละ 56.52 สำหรับภาพรวมการประเมินภาระงานทั้ง 3 สถานการณ์ด้วยวิธีคัดกรอง ถูกต้องร้อยละ ร้อยละ 63.04 และวิธีสังเกต ถูกต้องร้อยละ 71.01 ดังแสดงตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการประเมินภาระงานของผู้เข้ารับการอบรมแบบรายบุคคล จำนวน 46 คน (N=46)

สถานการณ์ (ค่าอ้างอิง ±20%, Kcal/hr)	ผลการประเมินภาระงาน (ร้อยละ)			
	วิธีคัดกรอง		วิธีสังเกต	
	อยู่ในช่วงค่าอ้างอิง ±20%	นอกช่วงค่าอ้างอิง ±20%	อยู่ในช่วงค่าอ้างอิง ±20%	นอกช่วงค่าอ้างอิง ±20%
1 125.06 (100.05-150.07)	19 (41.30%)	27 (58.70%)	39 (84.78%)	7 (15.22%)
2 216.87 (173.49-260.24)	26 (56.52%)	20 (43.48%)	26 (56.52%)	20 (43.48%)
3 271.97 (217.57-326.36)	42 (91.30%)	4 (8.70%)	33 (71.74%)	13 (28.26%)
รวม 3 สถานการณ์	63.04	36.96	71.01	28.99

ผลการประเมินภาระงานจำแนกตามอาชีพ ได้แก่ เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานระดับวิชาชีพ, นักสิ่งแวดล้อม, อาจารย์ด้านอาชีวอนามัย, เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานระดับหัวหน้างาน และอาชีพอื่นๆ พบว่า เมื่อประเมินด้วยวิธีคัดกรองและวิธีสังเกต กลุ่มเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานระดับวิชาชีพประเมินได้ถูกต้องมากที่สุดทั้ง 3 สถานการณ์ และสถานการณ์ที่ 1 กลุ่มเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานระดับวิชาชีพและนักสิ่งแวดล้อมประเมินได้ถูกต้องเท่ากัน เมื่อวิเคราะห์ด้วยสถิติ Perason Chi-Square เพื่อทดสอบความแตกต่างของผลการประเมินระหว่างผู้เข้ารับการอบรมทั้ง 4 กลุ่ม พบว่า ผลการประเมินของผู้เข้ารับการอบรมทั้ง 4 กลุ่ม ไม่แตกต่างกันทั้ง 3 สถานการณ์ ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการประเมินโดยผู้เข้ารับการอบรมแต่ละกลุ่มอาชีพ จำนวน 46 คน (N=46)

สถานการณ์	ผู้เข้ารับการอบรม	ผลการประเมินภาระงาน (n,%)				p-value	
		วิธีคัดกรอง		วิธีสังเกต		วิธีคัดกรอง	วิธีสังเกต
		ถูกต้อง	ไม่ถูกต้อง	ถูกต้อง	ไม่ถูกต้อง		
1	จป. วิชาชีพ (n=18)	8 (17.4%)	10 (21.8%)	14 (30.4%)	4 (8.7%)	0.735	0.825
	นักสิ่งแวดล้อม (n=16)	6 (13.0%)	10 (21.7%)	14 (30.4%)	2 (4.3%)		
	อาจารย์อาชีวอนามัย (n=8)	2 (4.3%)	6 (13.1%)	8 (17.4%)	0 (0%)		
	บุคลากรอื่นๆ (n=4)	3 (6.5%)	1 (2.2%)	3 (6.5%)	1 (2.2%)		
2	จป. วิชาชีพ (n=18)	13 (28.3%)	5 (10.9%)	12 (26.1%)	6 (13.1%)	0.485	0.599
	นักสิ่งแวดล้อม (n=16)	7 (15,2%)	9 (19.6%)	6 (13.0%)	10 (21.7%)		
	อาจารย์อาชีวอนามัย (n=8)	3 (6.5%)	5 (10.9%)	4 (8.7%)	4 (8.7%)		
	บุคลากรอื่นๆ (n=4)	3 (6.5%)	1 (2.2%)	4 (8.7%)	0 (0%)		
3	จป. วิชาชีพ (n=18)	17 (37.0%)	1 (2.2%)	13 (28.3%)	5 (10.9%)	0.952	0.962
	นักสิ่งแวดล้อม (n=16)	14 (30.4%)	2 (4.4%)	11 (23.9%)	5 (10.8%)		
	อาจารย์อาชีวอนามัย (n=8)	7 (15.2%)	1 (2.2%)	5 (10.9%)	3 (6.5%)		
	บุคลากรอื่นๆ (n=4)	4 (8.7%)	0 (0%)	4 (8.7%)	0 (0)		

*ระดับนัยสำคัญที่ p-value น้อยกว่า 0.05

2.3 ผลการประเมินภาระงานแบบกลุ่ม 3 สถานการณ์ที่ให้แต่ละกลุ่ม ดังนี้ สถานการณ์ที่ 4 ให้กลุ่ม 1 และกลุ่ม 2, สถานการณ์ที่ 5 ให้กลุ่ม 3 และกลุ่ม 4, สถานการณ์ที่ 6 ให้กลุ่ม 5 และกลุ่ม 6 พบว่า สถานการณ์ที่ 4 กลุ่ม 1 และกลุ่ม 2 ประเมินได้ถูกต้องทั้งวิธีคัดกรองและสังเกต, สถานการณ์ที่ 5 กลุ่ม 3 ประเมินถูกเพียงวิธีคัดกรอง และกลุ่ม 4 ประเมินถูกเพียงวิธีสังเกต ส่วนสถานการณ์ที่ 6 กลุ่ม 6 ประเมิน

ถูกเพียงวิธีสังเกต แสดงว่าการประเมินภาระงานด้วยวิธีคัดกรองและวิธีสังเกตถูกต้องร้อยละ 50 และร้อยละ 66.67 ตามลำดับ ดังแสดงตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ผลการประเมินภาระงานของผู้เข้ารับการอบรมแบบกลุ่ม 6 กลุ่ม จำนวน 46 คน (N=46)

กลุ่มที่	สถานการณ์	ผลการประเมินภาระงาน	
		วิธีคัดกรอง	วิธีสังเกต
1	4	✓	✓
2	4	✓	✓
3	5	✓	×
4	5	×	✓
5	6	×	✓
6	6	×	×
เฉลี่ยประเมินภาระงานถูกต้อง (ร้อยละ)		50	66.67

หมายเหตุ: ✓ อยู่ในช่วงค่าอ้างอิง ±20%, อยู่นอกช่วงค่าอ้างอิง ±20%

2.4 ผลการประเมินความสามารถในการปฏิบัติประเมินภาระงานของนักอาชีวอนามัยจำนวน 7 คน ในสภาพการทำงานจริงของสถานประกอบกิจการและกระบวนการผลิตที่ต่างกัน จำนวน 5 สถานการณ์ พบว่านักอาชีวอนามัยประเมินภาระงานด้วยวิธีคัดกรองและสังเกตถูกต้องทั้งหมด เทียบกับค่าอ้างอิงที่ประเมินโดยผู้วิจัย ดังแสดงตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ผลการประเมินภาระงานของนักอาชีวอนามัย จำนวน 7 คน (n=7)

คนที่	สถานการณ์	ผลการประเมินภาระงาน	
		วิธีคัดกรอง	วิธีสังเกต
1	งานล้างชิ้นงานด้วยเครื่องจักร	✓	✓
2	งานบรรจุขวดแก้วใส่ลังพลาสติก	✓	✓
3	งานบรรจุขวดแก้วใส่ลังพลาสติก	✓	✓
4	งานคัดแยกพาเลทไม้	✓	✓
5	งานคัดแยกพาเลทไม้	✓	✓
6	งานทาน้ำมันโมล	✓	✓
7	งานควบคุมเครื่องอบชิ้นงาน	✓	✓
เฉลี่ยประเมินภาระงานถูกต้อง (ร้อยละ)		100	100

หมายเหตุ: ✓ อยู่ในช่วงค่าอ้างอิง ±20%, อยู่นอกช่วงค่าอ้างอิง ±20%

สรุปและอภิปรายผลการศึกษา

จากผลการทดสอบความรู้พบว่า ผู้เข้ารับการอบรมทำแบบทดสอบหลังอบรมได้คะแนนสูงกว่าก่อนอบรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และตารางที่ 3 สรุปได้ว่า ผู้เข้ารับการอบรมประเมินภาระงานด้วยวิธีสังเกตถูกต้องร้อยละ 71.01 มากกว่าวิธีคัดกรองที่ถูกต้องร้อยละ 63.04 สอดคล้องตามแนวทางของ ISO 8996 (ISO, 2004) ที่ระบุว่าการประเมินภาระงานด้วยวิธีคัดกรองเสี่ยงต่อการประเมินผิดพลาดสูง[6] โดยสถานการณ์ที่ 3 ผู้เข้ารับการอบรมประเมินด้วยวิธีคัดกรองถูกต้องมากที่สุด เนื่องจากภาระงานค่อนข้างชัดเจน คือ ค่าช่วงของอัตราการเผาผลาญอาหารที่ยอมรับได้นั้นเป็นงานปานกลาง (อัตราการเผาผลาญอาหารระหว่าง 200-350 กิโลแคลอรี่/ชั่วโมง) ในขณะที่สถานการณ์ที่ 1 ผู้เข้ารับการอบรมประเมินภาระงานด้วยวิธีคัดกรองผิดมากที่สุด อาจเนื่องมาจากค่าช่วงอัตราการเผาผลาญอาหารที่ยอมรับได้คาบเกี่ยวประมาณกึ่งกลางระหว่างงานเบาและงานปานกลาง ทำให้ตัดสินใจผิดพลาดได้ง่าย เมื่อพิจารณาผลการประเมินจำแนกตามกลุ่มอาชีพ พบว่า กลุ่มเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานระดับวิชาชีพ ประเมินได้ถูกต้องมากที่สุดทั้ง 3 สถานการณ์ แต่เมื่อพิจารณาผลการวิเคราะห์ทางสถิติด้วย Perason Chi-Square พบว่าผู้เข้ารับการอบรมในแต่ละกลุ่มอาชีพ ซึ่งหลังจากได้รับการอบรมโดยผู้วิจัย ประเมินได้ไม่แตกต่างกันทั้ง 3 สถานการณ์ แสดงว่าปัจจัยส่วนบุคคลด้านพื้นฐานความรู้ในแต่ละอาชีพ ไม่มีผลกับการประเมินภาระงาน

จากผลการประเมินภาระงานในแต่ละกลุ่มที่ได้รับสถานการณ์การทำงานแตกต่างกัน พบว่าการประเมินภาระงานด้วยวิธีสังเกตถูกต้องร้อยละ 66.67 มากกว่าวิธีคัดกรองที่ถูกต้องร้อยละ 50 เมื่อวิเคราะห์ผลการประเมินภาระงานด้วยวิธีคัดกรองและวิธีสังเกตในแต่ละกลุ่มประเมินจะประกอบไปด้วยเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานระดับวิชาชีพ ซึ่งเป็นผู้ที่มีความรู้ด้านอาชีวอนามัยฯ มีประสบการณ์ในการประเมินภาระงาน สามารถให้คำแนะนำและแลกเปลี่ยนประสบการณ์ภายในกลุ่ม อาจช่วยให้แต่ละกลุ่มสามารถประเมินภาระงานด้วยวิธีสังเกตถูกต้อง และสอดคล้องผลการทดสอบความสามารถในการปฏิบัติประเมินภาระงานในสภาพการทำงานจริงของนักอาชีวอนามัย จำนวน 7 คน ใน 5 สถานการณ์ พบว่าประเมินได้ถูกต้องทั้งหมด เมื่อเทียบกับค่าอ้างอิงที่ประเมินโดยผู้วิจัย แต่เมื่อพิจารณาผลการประเมินภาระงานแบบกลุ่มยังถูกต้องน้อยกว่าผลการประเมินแบบรายบุคคล เนื่องจากสถานการณ์ที่ให้ในแต่ละกลุ่มประเมินแตกต่างจากสถานการ์ที่ให้ในการแบบรายบุคคล และค่าช่วงอัตราการเผาผลาญอาหารที่ยอมรับได้คาบเกี่ยวประมาณกึ่งกลางระหว่างงานเบาและงานปานกลาง ทำให้จำนวนครึ่งหนึ่งประเมินภาระงานด้วยวิธีคัดกรองผิดพลาด ส่วนวิธีสังเกตถูกต้องถูกต้อง 4 ใน 6 และเมื่อวิเคราะห์ประสบการณ์ในการประเมินภาระงานของเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานระดับวิชาชีพแต่ละกลุ่ม พบว่าเจ้า

หน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานระดับวิชาชีพที่เป็นสมาชิกในกลุ่มที่ 6 ไม่มีประสบการณ์ในการประเมินภาระงาน อาจไม่สามารถให้คำแนะนำเรื่องการประเมินภาระงานแก่สมาชิกในกลุ่มได้ จึงทำให้กลุ่มที่ 6 ประเมินผิดทั้งวิธีคัดกรองและวิธีสังเกต

การศึกษานี้แสดงให้เห็นว่าโปรแกรมอบรมการประเมินภาระงาน มีประสิทธิผลและเหมาะสม สามารถใช้เป็นแนวทางในการจัดอบรมประเมินภาระงาน หากต้องอบรมบุคคลอื่นซึ่งไม่มีความรู้ด้านอาชีวอนามัยฯ และไม่มีประสบการณ์ในการประเมินภาระงาน นอกจากนี้ควรเลือกสถานการณ์ตัวอย่างที่ชัดเจน และหลากหลาย เพื่อให้ผู้เข้ารับการอบรมเข้าใจได้ง่าย

เอกสารอ้างอิง

1. วันทนี พันธุ์ประสิทธิ์. สุขศาสตร์อุตสาหกรรม กลยุทธ์ประเมิน ควบคุมและจัดการ. พิมพ์ครั้งที่ 1 กรุงเทพฯ : เบสท์ กราฟฟิค เพรส จำกัด; 2557.

2. สำนักระบาดวิทยา กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข. รายงานการเฝ้าระวังทางระบาดวิทยาประจำสัปดาห์ปีที่ 46 ฉบับที่ 16 [อินเทอร์เน็ท]. [เข้าถึงเมื่อ 17 กุมภาพันธ์ 2559] เข้าถึงได้จาก:http://203.157.15.4/wesr/file/y58/H58162015-04-192015-04-25.pdf

3. กองส่งเสริมสุขภาพและเวชกรรมป้องกันกรมแพทย์ทหารบก. (2552) คู่มือการเฝ้าระวังป้องกันและการปฐมพยาบาลการเจ็บป่วยเนื่องจากความร้อน. ม.ป.ป.

4. ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง หลักเกณฑ์วิธีดำเนินการตรวจวัด และวิเคราะห์สภาวะการทำงานเกี่ยวกับระดับความร้อนแสงสว่าง หรือเสียง ภายในสถาน ประกอบกิจการ ระยะเวลา และประเภทกิจการที่ต้องดำเนินการ พ.ศ. 2550, กรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน

5. กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่างและเสียง พ.ศ.2549 ,กระทรวงแรงงาน

6. International Organization for Standardization. ISO/FDIS 8996:2004 (E): Determination of metabolic rate. 2004.

พฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช และระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในกระแสเลือด ของกลุ่มเกษตรปลูกยาสูบใน ตำบลทับผึ้ง อำเภอศรีสำโรง จังหวัดสุโขทัย

BEHAVIOUR OF USING PESTICIDE AND CHOLINESTERASE BLOOD LEVEL OF TOBACCO FARMERS: A CASE STUDY OF THAPPHUENG SUBDISTRICT, SRISAMRONG DISTRICT, SUKHOTHAI PROVINCE

พัชร์สิริ ศรีเวียง[1] และอนุ สุราช[2]

Patsiri Srivieng, and Anu Surach

[1]คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์ลำปาง e-mail : patsiri.s@fph.tu.ac.th

Faculty of Public Health, Thammasat University (Lampang Center)

[2]อาจารย์ประจำคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง จังหวัดสุโขทัย

Faculty of Public Health, Ramkhamhaeng University

บทคัดย่อ

ในจังหวัดสุโขทัย การเพาะปลูกยาสูบถือได้ว่าเป็นรายได้หลักสำคัญในหลาย ๆ ครัวเรือนซึ่งในเกษตรกรบางรายมีการใช้สารเคมีในการกำจัดศัตรูพืชค่อนข้างมาก โดยการศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาพฤติกรรมที่มีความสัมพันธ์กับระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรส ในเกษตรกรปลูกยาสูบตำบลทับผึ้ง อำเภอศรีสำโรง จังหวัดสุโขทัย **วิธีการดำเนินการวิจัย** : กลุ่มตัวอย่างเกษตรกรจำนวน 118 คน เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาประกอบด้วยการเจาะเลือดเกษตรกร เพื่อตรวจหาเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสชุดตรวจหาปริมาณระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเซรั่มขององค์การเภสัชกรรม และแบบสัมภาษณ์ที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้นประกอบด้วย ปัจจัยส่วนบุคคล และพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช วิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของปัจจัยส่วนบุคคลและพฤติกรรม การใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชกับระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสโดยสถิติ Chi-square และ Pearson Correlation **การอภิปรายผล** : เกษตรกรที่มีประวัติการฉีดพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืช 14 วันขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ 56.0 ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชเฉลี่ยน้อยกว่า 7 วันต่อเดือน คิดเป็นร้อยละ 78.8 ซึ่งสารเคมีที่ใช้กำจัดวัชพืชส่วนใหญ่เพื่อกำจัดวัชพืช คิดเป็นร้อยละ 55.9 และเพื่อกำจัดแมลง คิดเป็นร้อยละ 44.1 เกษตรกรมีระดับพฤติกรรมความเสี่ยงต่อสุขภาพในการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชค่อนข้างสูง คิดเป็นร้อยละ 63.5 รองลงมาคือ สูง และปานกลางคิดเป็นร้อยละ 19.5 และร้อยละ 16.2 ตามลำดับ สำหรับกลุ่มตัวอย่างที่มีพฤติกรรมความเสี่ยงต่ำ มีจำนวนน้อยที่สุด คิดเป็นร้อยละ 0.8 เกษตรกรส่วนใหญ่มีระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดอยู่ในระดับไม่ปลอดภัย คิดเป็นร้อยละ 44 นอกจากนี้ บทบาทการใช้สารเคมี และประวัติการฉีดพ่นสารเคมี ไม่มีความสัมพันธ์ทางสถิติ ส่วนพฤติกรรมความเสี่ยงในการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช กับระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือด มีความสัมพันธ์ทางสถิติเชิงบวกในระดับต่ำ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 (r=0.25, p-value = .005) และความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนวันเฉลี่ยของการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช มีความสัมพันธ์ทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 (p-value = 0.03) **ข้อเสนอแนะ :** จากการศึกษาพบว่า เกษตรกรผู้ปลูกยาสูบมีความเสี่ยงด้านพฤติกรรมความเสี่ยงในการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ดังนั้นควรมีการเสริมสร้างความรู้โดยเฉพาะในเรื่องการลดจำนวนวันการใช้สารเคมีอย่างต่อเนื่องลง สุขลักษณะที่เหมาะสมในระกว่างการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช และการใช้อุปกรณ์ป้องกันสารเคมีให้ถูกต้อง

คำสำคัญ : พฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช/ระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรส/เกษครกรปลูกยาสูบ

1. บทนำ

ประเทศไทยเป็นประเทศที่ประชากรส่วนใหญ่ทำอาชีพเกษตรกรรมเป็นส่วนหนึ่งของวิถีชีวิตคนไทย ในสมัยก่อนมีวัตถุประสงค์เพื่อใช้บริโภคในครัวเรือน ต่อมาเมื่อประเทศไทยมีแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ [1] 1 ทำให้การเพาะปลูกเปลี่ยนแปลงไปจากการเพาะปลูกเพื่อใช้บริโภคในครัวเรือน เป็นการปลูกเพื่อการขายในเชิงพาณิชย์และเชิงอุตสาหกรรมซึ่งได้แก่ การทำไร่ ทำสวน ทำนา เป็นอาชีพหลัก นอกจากนี้แล้วเกษตรกรยังมีอาชีพเสริมเพื่อสร้างรายได้ให้แก่ครอบครัวและสามารถทำได้ตลอดทั้งปีเพื่อหมุนเวียนกับพืชที่เป็นอาชีพหลัก อำเภอศรีสำโรง จังหวัดสุโขทัย มีพื้นที่รวม 372,637.63 ไร่ ชุดดินที่เหมาะสมกับการปลูกยาสูบ มีจำนวน 68,196.24ไร่ ในปี 2550/2551 มีการใช้ประโยชน์ในการปลูก ยาสูบ จำนวน 19,650 ไร่[2]

ปัญหาอาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อมในภาคเกษตรกรรมที่สำคัญ[3]ได้แก่ การใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชซึ่งทำให้เกิดผลกระทบที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพของผู้ประกอบอาชีพ ผู้อยู่อาศัยในบริเวณนั้น ผู้บริโภค การปนเปื้อนในอาหาร ทางด้านสิ่งแวดล้อม ยังรวมทั้งผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อคุณภาพดิน น้ำ อากาศ ซึ่งสามารถส่งผลกระทบต่อประชาชนที่อาศัยอยู่ในบริเวณที่มีการปนเปื้อนได้ โดยทั่วไปสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช การตรวจวัดเอนไซม์โคลีนเอสเตอร์เรส จะสามารถตรวจคัดกรองสุขภาพกลุ่มเกษตรกรที่มีการใช้สารกำจัดศัตรูพืชกลุ่ม Organophosphate และCarbamate ซึ่งเป็นสารกำจัดแมลงศัตรูพืช (Insecticides) ใช้กำจัดแมลงที่เป้าหมายของศัตรูพืช ในกลุ่มนี้ ได้แก่ Organochloride, Organophosphate, Carbamate และ Pyrethiod[4]

จากการศึกษาในปี 2544 ของจริยา ม่วงงาม[5] ที่ผ่านมาพบว่าพฤติกรรมในเรื่องภาวะโภชนาการ และระยะเวลาในการฉีดพ่นสารเคมีในแต่ละวันนั้นมีความเกี่ยวข้องกับระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอร์เรสที่มีความเสี่ยง แต่ทว่าตลอดระยะเวลา 15 ปีที่ผ่านมาทางภาครัฐได้เข้ามามีส่วนร่วมในการลดพฤติกรรมความเสี่ยงเบื้องต้น ไม่ว่าจะเป็นทางด้านการจัดเตรียมอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล หรือแม้กระทั่งการรับซื้อบรรจุภัณฑ์สารเคมีเหล่านี้แต่ว่าระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอร์เรสยังคงอยู่ในระดับเสี่ยง ดังนั้นการศึกษาพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช และปริมาณโคลีนเอสเตอเรสในกระแสเลือดของกลุ่มเกษตรปลูกยาสูบนี้ จึงเป็นส่วนหนึ่งในการเฝ้าระวังผลกระทบสุขภาพของกลุ่มเกษตรกร เพื่อหาสาเหตุและปัจจัยเสี่ยงพื้นฐานในการเป็นข้อมูลเพื่อหาวิธีป้องกันมิให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพ จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับงานด้านสาธารณสุข โดยเฉพาะทางด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยในกลุ่มเกษตรกร เพื่อเป็นแนวทางในการป้องกันผลกระทบต่อสุขภาพจากการใช้สารเคมีกำจัด ศัตรูพืชได้อย่างถูกต้องและเหมาะสมในพื้นที่ต่อไป โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อความสัมพันธ์ระหว่าง ค่าโคลีนเอสเตอเรสและพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรปลูกยาสูบ ตำบลทับผึ้ง อำเภอศรีสำโรง จังหวัดสุโขทัย

2. วิธีดำเนินการวิจัย

2.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรในการวิจัย คือ เกษตรกรผู้ปลูกยาสูบ ตำบลทับผึ้ง อำเภอศรีสำโรง จังหวัดสุโขทัย จำนวน 933 ครัวเรือน คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยใน 3 หมู่บ้าน ได้แก่ หมู่บ้านเกาะวงษ์เกียรติ์ เตว็ดนอกและเตว็ดกลาง ซึ่งมีการเพาะปลูกยาสูบมากที่สุดของอำเภอ โดยคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างจากตัวแทนครัวเรือนที่มีอาชีพปลูกยาสูบ ทำการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive sampling)

คำนวณหาขนาดตัวอย่างด้วยวิธี Yamane[6] ได้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 99 คน กำหนดที่ระดับความเชื่อมั่น 90% ซึ่งการเก็บตัวอย่างในครั้งนี้ได้ป้องกันความคลาดเคลื่อนของข้อมูลในแบบสอบถาม โดยเพิ่มกลุ่มประชากรเป็น 110 – 120 คน โดยช่วงเวลาที่ทำการเก็บตัวอย่างคือ เดือนมิถุนายน หลังจากที่เกษตรกรเก็บใบยาสูบมาทำการบ่ม และส่งโรงบ่มยาสูบแล้ว

1.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1.2.1 สำหรับการตรวจวิเคราะห์ใช้ชุดตรวจหาปริมาณระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในกระแสเลือด โดยใช้กระดาษทดสอบพิเศษขององค์การเภสัชกรรม ยี่ห้อ Lot U570216 ซึ่งแบ่งผลการตรวจ เป็น 4 ระดับ คือระดับปกติ มีเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสมากกว่า 100 หน่วย/มิลลิลิตร (สีเหลือง) ระดับปลอดภัย มีเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสมากกว่า 87.5 หน่วย/มิลลิลิตร (สีเหลืองเขียว) ระดับมีความเสี่ยงมีเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสตั้งแต่ 75 - 87.5 หน่วย/มิลลิลิตร (สีเขียว) ระดับไม่ปลอดภัย มีเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสต่ำกว่า 75 หน่วย/มิลลิลิตร (สีเขียวน้ำเงิน) ทำการตรวจโดยอาจารย์คณะสาธารณสุขศาสตร์ ม.รามคำแหง ซึ่งเป็นพยาบาลวิชาชีพ โดยการเจาะเลือดและเก็บตัวอย่างเลือดด้วยอุปกรณ์การเจาะเลือดและหลอดแก้วขนาดเล็กในชุด ตั้งหลอดเลือดดังกล่าวทิ้งไว้จนกระทั่งมีการแยกชั้นน้ำเหลืองและเม็ดเลือดแดง แล้วหักหลอดเลือดตรงรอยต่อระหว่างเม็ดเลือดแดงกับน้ำเหลือง จากนั้นนำกระดาษทดสอบวางลงบนแผ่นสไลด์ แล้วนำสไลด์อีกแผ่นมาวางทับ ตั้งทิ้งไว้ 7 นาที อ่านผลโดยการเทียบสีที่เปลี่ยนไปกับแผ่นสีมาตรฐานของชุดตรวจ

2.2.2 แบบสอบถามพฤติกรรมความเสี่ยงในการทำงานของเกษตรกรจากการสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืชซึ่งประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังนี้ ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปจำนวน 6 ข้อ ส่วนที่ 2 ข้อมูลการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชและพฤติกรรมการปฏิบัติตัวขณะทำงานจำนวน 16 ข้อ ส่วนที่ 3 ข้อมูลความเจ็บป่วยหรืออาการผิดปกติที่เกิดขึ้นหลังการใช้หรือสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืช จำนวน 1 ข้อ และส่วนที่ 4 ข้อมูลสอบถามก่อนเจาะเลือดเพื่อคัดกรองหาระดับ ระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในกระแสเลือด ซึ่งแบบสอบถามผู้วิจัยพัฒนาขึ้นเองโดยได้รับการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา (Content Validity) จากผู้เชี่ยวชาญ มีค่าเท่ากับ 0.93 จากนั้นตรวจสอบหาความเชื่อมั่นของเนื้อหา (Reliability) จากกลุ่มเกษตรกรที่มีคุณสมบัติคล้ายคลึง

กับกลุ่มทดลอง จำนวน 30 คน เพื่อหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's alpha coefficient) มีค่าเท่ากับ 0.87

2.3 วิธีวิเคราะห์ข้อมูลสถิติที่ใช้

ทำการวิเคราะห์ข้อมูลและแปรผลวิจัยใช้สถิติเชิงพรรณนา คือ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ สถิติเชิงอนุมานเพื่อหาความสัมพันธ์ของระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสและปัจจัยทั่วไปใช้สถิติ Chi-square (χ^2) และพฤติกรรมด้านความปลอดภัยในการใช้สารเคมี ใช้ Pearson Correlation

3. ผลการศึกษา

จากผลการศึกษาพบว่า ส่วนใหญ่ เป็นเพศหญิงร้อยละ 56.8 และเป็นเพศชายร้อยละ 43.2 กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีอายุอยู่ในช่วง 41-50 ปี คิดเป็นร้อยละ 41.0 เกษตรกรส่วนใหญ่ปลูกยาสูบอย่างเดียว คิดเป็นร้อยละ 79.1 และส่วนใหญ่ผสมและฉีดพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืช คิดเป็นร้อยละ 74.6 โดยที่มีประวัติการฉีดพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืช 14 วันขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ 56.0 ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชเฉลี่ยน้อยกว่า 7 วันต่อเดือน คิดเป็นร้อยละ 78.8 ซึ่งสารเคมีที่ใช้กำจัดวัชพืชส่วนใหญ่เพื่อกำจัดวัชพืช คิดเป็นร้อยละ 55.9 และเพื่อกำจัดแมลง คิดเป็นร้อยละ 44.1 ดังตารางที่ 1

ข้อมูลทั่วไป N=118	จำนวน (คน)	ร้อยละ
1. เพศ		
- ชาย	51	43.2
- หญิง	67	56.8
2. อายุ		
- <20	1	0.9
- 21-30	1	0.9
- 31-40	24	20.5
- 41-50	48	41.0
- 51-60	30	25.6
- >60	13	11.1
3. ประเภทเกษตรกรรม		
- ยาสูบอย่างเดียว	91	79.1
- ยาสูบร่วมกับพืชอื่นๆ	24	20.9
4. ประเภทเกษตรกรรม		
- ผสมสารเคมีกำจัดศัตรูพืช	6	51.0
- ฉีดพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืช	24	20.3
- ผสมและฉีดพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืช	88	74.6
5. ประวัติการฉีดพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืช		
- 1-2 วันที่ผ่านมา	14	12.1
- 3-7 วันที่ผ่านมา	21	18.1
- 7-14 วัน	16	13.8
- 14 วันขึ้นไป	65	56.0
6. จำนวนวันเฉลี่ยของการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช		
- 7 วันต่อเดือน	93	78.8
- 7 วันต่อเดือน	25	21.2
7. วัตถุประสงค์การใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช		
- กำจัดแมลง	52	44.1
- กำจัดวัชพืช	66	55.9

ข้อมูลพฤติกรรมความเสี่ยงต่อสุขภาพในการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชจากตารางที่ 2 พบว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีพฤติกรรมความเสี่ยงต่อสุขภาพค่อนข้างสูง คิดเป็นร้อยละ 63.5 รองลงมาคือ สูง และปานกลางคิดเป็นร้อยละ 19.5 และร้อยละ 16.2 ตามลำดับ สำหรับกลุ่มตัวอย่างที่มีพฤติกรรมความเสี่ยงต่ำ มีจำนวนน้อยที่สุด คิดเป็นร้อยละ 0.8

ตารางที่ 2 ข้อมูลพฤติกรรมความเสี่ยงต่อสุขภาพในการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช

ระดับพฤติกรรมความเสี่ยงต่อสุขภาพในการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช	จำนวน (คน)	ร้อยละ
- ต่ำ	1	0.8
- ปานกลาง	19	16.2
- ค่อนข้างสูง	78	63.5
- สูง	23	19.5

ตามตารางที่ 3 พบว่าเกษตรกรมีระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดอยู่ในระดับไม่ปลอดภัย คิดเป็นร้อยละ 44.0 รองลงมาคือ เสี่ยงและปลอดภัย คิดเป็นร้อยละ 33.9 และร้อยละ 13.6 ตามลำดับ สำหรับกลุ่มตัวอย่างที่มีระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดปกติ มีจำนวนน้อยที่สุด คิดเป็นร้อยละ 8.5

ตารางที่ 3 ข้อมูลระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือด

ระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือด	จำนวน (คน)	ร้อยละ
- ปกติ	10	8.5
- ปลอดภัย	16	13.6
- เสี่ยง	40	33.9
- ไม่ปลอดภัย	52	44.0

การหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลทั่วไป พฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช และระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือด โดยใช้สถิติ Chi-Square Test ในการทดสอบสมมติฐานที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่า ข้อมูลทั่วไปในเรื่องเพศไม่มีผลต่อระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดที่ระดับ 0.38 และอายุไม่มีผลต่อระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดที่ระดับ 0.31 นอกจากนี้ในเรื่องของประเภทของเกษตรกรรม และบทบาทการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ไม่มีผลผลต่อระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดที่ระดับ 0.15 และ 0.19 ตามลำดับ ส่วนจำนวนวันเฉลี่ยของการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชมีผลต่อระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.03 (p-value < 0.05) ตามตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลทั่วไป พฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช และระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือด

ข้อมูลทั่วไป	ระดับโคลีนเอสเตอเรสในเลือด				รวม	p-value
	ปกติ	ปลอดภัย	เสี่ยง	ไม่ปลอดภัย		
ชาย	3	21	5	22	51	0.38
หญิง	7	19	11	30	67	
รวม	**10**	**40**	**16**	**52**	**118**	
<40	1	8	5	12	26	0.31
41-50	7	15	8	18	48	
>51	2	16	3	22	43	
รวม	**10**	**39**	**16**	**52**	**117**	
ยาสูบ	2	6	1	15	24	0.15
ยาสูบร่วมกับพืชอื่นๆ	8	34	14	35	91	
รวม	**10**	**40**	**15**	**50**	**115**	
ผสมหรือฉีดพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืช	4	1	12	13	39	0.19
ผสมและฉีดพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืช	6	15	28	39	88	
รวม	**10**	**16**	**40**	**52**	**118**	
< 7 วันต่อเดือน	7	36	9	41	93	0.03*
7 วันต่อเดือน	3	4	7	11	25	
รวม	**10**	**40**	**16**	**52**	**118**	

*p-value < 0.05

การทดสอบสมมติฐานโดยใช้สถิติ Pearson Correlation Test พบว่า พฤติกรรมความเสี่ยงในการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ในเรื่องสุขอนามัยในระหว่างปฏิบัติงาน และการใช้อุปกรณ์ป้องกันสารเคมีมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) ระดับต่ำคือ 0.25 ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมความเสี่ยงในการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช กับระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือด

ตัวแปร	ระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือด	
	R	p-value
พฤติกรรมความเสี่ยงในการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช	.25	0.005*

*p-value < 0.05

4. อภิปรายผล

ผลการศึกษาครั้งนี้พบว่าเกษตรกรผู้ปลูกยาสูบในตำบลทับผึ้ง อ.ศรีสำโรง จ.สุโขทัย มีค่าระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรทในเลือดอยู่ในระดับไม่ปลอดภัย คิดเป็นร้อยละ 44.0 รองลงมาคือ เสี่ยง คิดเป็นร้อยละ 33.9 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของจริยา ม่วงงาม[5] ได้ทำการตรวจวัดระดับโคลีนเอสเตอเรสในเกษตรกรยาสูบ จังหวัดสุโขทัย พบว่าจากเกษตรกรจำนวน 200 คน มีระดับของเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในระดับเสี่ยงอยู่ร้อยละ 51 และ ไม่ปลอดภัยที่ร้อยละ 21.56

พฤติกรรมการใช้สารเคมีในการกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรทั้งในเรื่อง การปฏิบัติตัวในการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช สุขอนามัยระหว่างและหลังการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช และระยะเวลาที่ใช้ในการฉีกพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืชโดยส่วนใหญ่มีพฤติกรรมความเสี่ยงต่อสุขภาพค่อนข้างสูง คิดเป็นร้อยละ 63.5 รองลงมาคือ สูง คิดเป็นร้อยละ 19.5 และร้อยละ 16.2 ตามลำดับสอดคล้องกับณิต์ชกมล นันตะแก้ว[7] ศึกษาพฤติกรรมการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกหอมแดงในตำบลบ้างโฮ่ง อำเภอบ้านโฮ่ง จังหวัดลำพูน พบว่า ก่อนการฉีดพ่นสารเคมีและขณะฉีดพ่นสารเคมี เกษตรกรมีพฤติกรรมการปฏิบัติที่ถูกต้องในระดับสูง ส่วน หลังการฉีดพ่นสารเคมีเกษตรกรมีพฤติกรรมการปฏิบัติที่ถูกต้องในระดับปานกลางและระดับต่ำ

การศึกษาครั้งนี้ได้ศึกษาระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกรปลูกยาสูบใน ตำบลทับผึ้ง อำเภอศรีสำโรง จังหวัดสุโขทัย แตกต่างกัน 4 กลุ่ม คือ กลุ่มปกติ กลุ่มปลอดภัย กลุ่มเสี่ยง และ กลุ่มไม่ปลอดภัย ผลการทดสอบสมมติฐานพบว่า มีเพียงปัจจัยเดียว คือ จำนวนวันเฉลี่ยของการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช เนื่องมาจากจำนวนวันที่ใช้ในช่วงการเพาะปลูกยาสูบยิ่งมีจำนวนมาก ทำให้เกษตรกรมีระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสเช่นเดียวกัน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของกิตติพันธ์ ย่งฮะ[8] เกษตรกรที่มีระยะเวลาในการสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืชน้อยจะมีผล การตรวจเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสเป็นปกติมากกว่าเกษตรกรที่มีระยะเวลาในการสัมผัสสารเคมี กำจัดศัตรูพืชมาก แต่ขัด

แย้งกับงานวิจัยของอุทัยทิพย์ สังกลม และคณะ[9] ที่ได้กล่าวไว้ว่าระยะเวลาในการใช้สารเคมีพบว่าไม่มีความสัมพันธ์กับระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรส (p-value = 0.532) และอาภิรมย์ และคณะ ได้กล่าวว่าจำนวนวันที่ใช้สารเคมีในการกำจัดศัตรูพืชคือทุกๆ 2 วัน วันละ 2.76 ชั่วโมง ซึ่งมีระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสอยู่ในระดับเสี่ยงมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 33.9[10]

นอกจากนี้ พบว่า เพศ ไม่มีความสัมพันธ์กับระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรส ทั้งๆที่เกษตรกรเพศชายจะมี พฤติกรรมที่มีความเสี่ยงต่อระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสมากกว่าเพศหญิง ซึ่งกล่าวไว้ใน กิตติพันธ์ ย่งฮะ[8] ว่าเกษตรกรเพศชายมีความเสี่ยงมากกว่าอันเนื่องมาจากจาก การสูบบุหรี่ การแต่งกายและการใช้อุปกรณ์ในการป้องกันตนเองขณะทำการฉีดพ่นที่ไม่รัดกุมมิดชิด แต่เพศก็ไม่มีความสัมพันธ์กับระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรส และยังสอดคล้องกับผลการศึกษาของ ณิต์ชกมล นันตะแก้ว[7] ศึกษาพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูก หอมแดง ในตำบลบ้านโฮ่ง อำเภอบ้านโฮ่ง จังหวัดลำพูน พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่เป็นเพศชาย แต่จากผลการศึกษาครั้งนี้ พบว่า เพศ ไม่มีความสัมพันธ์กับระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรส นอกจากนี้อายุ สอดคล้องกับการศึกษาของ กิตติพันธ์ ย่งฮะ[8] อภิปรายไว้ว่า เกษตรกรที่มีอายุมากจะมีประสบการณ์ ความชำนาญ ทักษะในการฉีดพ่นสารเคมีกำจัด ศัตรูพืชที่สั่งสมมา ส่งผลให้เกษตรกรที่มีอายุมาก มีพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชดีกว่า เกษตรกรที่มีอายุน้อย แต่อย่างไรก็ตาม อายุเป็นเพียงปัจจัยเสี่ยงซึ่งไม่ได้ส่งผลโดยตรงต่อระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสเช่นกัน

ความสัมพันธ์ระหว่างประเภทเกษตรกรรมกับระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือด พบว่าไม่มีความสัมพันธ์กัน อาจเนื่องมาจากว่า ไม่ว่าเกษตรกรปลูกพืชชนิดไหนค่าระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสของเกษตรกรสามารถมีความเสี่ยงได้ หากว่ามีพฤติกรรมความเสี่ยง เมื่อหาความสัมพันธ์ของพฤติกรรมความเสี่ยงของเกษตรกรกับระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือด พบว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยตามทฤษฎีพฤติกรรมว่า หากมีการปฏิบัติตัวที่ถูกต้อง ไม่มีความเสี่ยง จะทำให้ระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสอยู่ในระดับที่ปลอดภัยหรือปกติมากขึ้น แต่ว่าไม่สอดคล้องกับงานวิจัยของ กิตติพันธ์ ย่งฮะ[8] แต่ในส่วนของระยะเวลาในการสัมผัสกับสารเคมีกับระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสมีความสัมพันธ์กันแสดงให้เห็นว่า เกษตรกรที่มีระยะเวลาในการ สัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืชน้อยกว่า ร่างกายจะได้รับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชน้อยกว่าเกษตรกรที่มีระยะเวลาในการสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืชมากกว่าสอดคล้องกับการศึกษาของชิษณุกร พรภาณุวิชญ์[11] ศึกษาระดับ เอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกร พบว่าระยะเวลาในการสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืชมีความสัมพันธ์กับระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสเนื่องมาจากการสัมผัสสารเป็นเวลานาน ทำให้ร่างกายมีโอกาสได้รับสารเคมี เข้าสู่ร่างกายได้มากกว่า

5. สรุปผลการศึกษา

เกษตรกรปลูกยาสูบใน ตำบลทับผึ้ง อำเภอศรีสำโรง จังหวัดสุโขทัย สารเคมีกำจัดศัตรูพืชอยู่ มีพฤติกรรมที่เสี่ยงต่อการได้รับสารเคมีเข้าสู่กระแสเลือดโดยตรง เพราะฉะนั้นควรหาวิธีการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมของเกษตรกร หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ควรส่งเสริมประชาสัมพันธ์ให้เกษตรกรลดการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชและอบรมปรับเปลี่ยนให้เกษตรกรใช้การกำจัดศัตรูพืชแบบผสมผสาน แบบชีววิธี หรือใช้พืชสมุนไพรในการกำจัดศัตรูพืช เช่น สะเดา หรือส่งเสริมให้มีการทำเกษตรอินทรีย์

นอกจากนี้จากการศึกษาพบว่า เกษตรกรมีระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในระดับที่มีความเสี่ยง และไม่ปลอดภัยสูงมาก จากผลการศึกษาพบว่าควรให้ความรู้ในการใช้สารเคมีอย่างติดต่อกันให้น้อยลง เพื่อลดอัตราการสัมผัสสารอย่างต่อเนื่องลง นอกจากนี้ควรหามาตรการป้องกันไม่ว่าจะเป็นจัดสรรอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลให้มีความเหมาะสมมากขึ้น เช่น หน้ากากป้องกันสารเคมี ถุงมือ รองเท้า แว่นตา เป็นต้น และการอบรมให้ความรู้ในเรื่องสุขอนามัยระหว่างการปฏิบัติงานกับสารเคมี ข้อจำกัดในการวิจัย พบว่าเกษตรกรตอบแบบสอบถามบางหัวข้อได้ไม่ครบถ้วน เนื่องจากต้องรอระยะเวลาในการตรวจวัดระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรส แล้วจึงทำการสอบถามข้อมูลผู้ที่มีผลการตรวจวัด

6. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณ เกษตรกรผู้ปลูกยาสูบ หมู่บ้านเกาะวงษ์เกียรติ์ เตว็ดนอกและเตว็ดกลาง ที่เข้าร่วมการวิจัยและอนุญาตให้เจาะเลือดตรวจหาระดับเอนไซม์คลอรีนเอสเตอเรส ขอบคุณผู้ใหญ่บ้าน และ อสม. ที่อำนวยความสะดวกและอนุเคราะห์สถานที่ในการจัดการประชุม ขอบพระคุณท่านผู้อำนวยการโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลทับผึ้ง ที่ให้ความอนุเคราะห์ข้อมูล ขอบพระคุณคณาจารย์คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง ที่คอยให้คำปรึกษาในช่วงการศึกษาทดลองเป็นอย่างดี

เอกสารอ้างอิง

1. แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 1. [เข้าถึงเมื่อ 2559 กุมภาพันธ์ 1]. เข้าถึงได้จาก: http://www.rpu.ac.th/Library_web/doc/e-book_T/plan1.pdf.

2. สำนักงานเกษตรอำเภอศรีสำโรง. (2558). สถิติเพาะปลูกพืชรายเดือนพืชไร่ ประเภทยาสูบ อำเภอ ศรีสำโรง จังหวัดสุโขทัย ช่วงเวลาการเพาะปลูก เดือนกุมภาพันธ์ ปี 2558. . [เข้าถึงเมื่อ 2558 กุมภาพันธ์ 10].

3. สำนักระบาดวิทยา254) . สถานการณ์และผลต่อสุขภาพจากการสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช ปี พ2556 .ศ.. สำนักระบาดวิทยา กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข.

4. สำนักความหลากหลายทางชีวภาพ (2559). ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับยาสูบ. สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. [เข้าถึงเมื่อ 2559 กุมภาพันธ์ 10]. เข้าถึงได้จาก: chm-thai.onep.go.th/chm/data.../pdf/.../1%20(2).pdf

5. จริยา ม่วงงาม (2544). ปัจจัยที่มีผลต่อการตกค้างของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในเลือดของเกษตรกรที่ปลูกยาสูบ : กรณีศึกษาจังหวัดสุโขทัย. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยมหิดล.

6. Yamanae, Taro (1973). Statistics: An Introductory Analysis. London: John Weather Hill, Inc.

7. ณิต์ชกมล นันตะแก้ว. (2548). พฤติกรรมการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกหอมแดงในตำบลบ้างโฮ่ง อำเภอบ้านโฮ่ง จังหวัดลำพูน. รายงานการศึกษาอิสระปริญญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต (การจัดการมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

8. กิตติพันธุ์ ย่งฮะ (2554). ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรส ในเกษตรกรพื้นที่อำเภอท่าใหม่ จังหวัดจันทบุรี. งานนิพนธ์ สาธารณสุขศาสตรมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยบูรพา.

9. อุทัยทิพย์ สังกลม ปัทธมาภรณ์ ขุนทรง กฤษณาพิรุณโปรย และปัญจ์พัชรภร บุญพร้อม. (2556). ความสัมพันธ์ของพฤติกรรมและการปฏิบัติตนในการใช้สารเคมีของเกษตรกรในพื้นที่กรุงเทพมหานครและนครปฐมกับระดับโคลีนเอสเตอเรส. วารสารสังคมศาสตร์และศิลปศาสตร์ ปีที่2 ฉบับที่ 1. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

10. อาภิรมย์ ชิณโณ และคณะ. (2554). พฤติกรรมในการใช้และการป้องกันอันตรายจากการใช้สารเคมีทางการเกษตรของเกษตรกรจังหวัดกาฬสินธุ์ ปี 2553. วารสารวิจัยและพัฒนาระบบสุขภาพ ปีที่ 3 ฉบับที่ 3; (พ.ย. 2553-ก.พ. 2554).

11. ชิษณุกร พรภาณุวิชญ์. (2550). ระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกรผู้ใช้สารกำจัดศัตรูพืชทางการเกษตรอำเภอเมืองแพร่ จังหวัดแพร่. กลุ่มงานอาชีวเวชกรรม โรงพยาบาลแพร่.

การประเมินความเสี่ยงด้านสุขภาพต่อการสัมผัสสิ่งคุกคามทางเคมี ในสภาพแวดล้อมการทำงานของเกษตรกรผู้เกี่ยวข้องกับการปลูกมะลิ

HEALTH RISK ASSESSMENT ON EXPOSURE TO CHEMICAL HAZARDS IN WORK ENVIRONMENT AMONG FARMERS INVOLVED JASMINE'S AGRICULTURE

พรนภา ศุกรเวทย์ศิริ[1], สุนิสา ชายเกลี้ยง[2,*]

Pornnapa Suggaravetsiri[1], Sunisa Chaiklieng[2,*]

[1]สาขาวิชาวิทยาการระบาดและชีวสถิติ คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

[2]สาขาวิชาอนามัยสิ่งแวดล้อม อาชีวอนามัยและความปลอดภัย คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

[1]Department of Epidemiology and Biostatistics, Faculty of Public Health, Khon Kaen University.

[2]Department of Environmental Health, Occupational Health and Safety, Faculty of Public Health, Khon Kaen University.

*Correspondent author: csunis@kku.ac.th

บทคัดย่อ

การศึกษาเชิงสำรวจนี้เป็นการประเมินสิ่งคุกคามในสภาพแวดล้อมการทำงานและประเมินความเสี่ยงต่อการสัมผัสสารกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้เกี่ยวข้องกับการปลูกมะลิ โดยการใช้กรณีศึกษากลุ่มเกษตรกร ตำบลศิลา อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น ซึ่งปลูกดอกมะลิและใช้สารป้องกันและกำจัดศัตรูพืชคือ สารเม็ทโธมิล (Methomyl) และสารคาร์เบนดาซิม (Carbendazim) โดยสัมภาษณ์ สังเกต และเก็บตัวอย่างอากาศวัดปริมาณของสารทั้งสองชนิดที่สามารถเข้าสู่ระบบทางเดินหายใจของเกษตรกรผู้เกี่ยวข้อง จำนวน 24 คน เก็บตัวอย่างอากาศแบบติดตัวบุคคลที่ตาม NIOSH Method No.5601 วิเคราะห์หาปริมาณสารเคมีด้วยเครื่อง High Performance Liquid Chromatography with UV Detector (HPLC) และนำผลการสัมภาษณ์ การสังเกตการทำงานตามขั้นตอนการฉีดพ่นสาร การเก็บดอกมะลิ และการร้อยมาลัย เพื่อการประเมินความเสี่ยงต่อสุขภาพด้านการสัมผัสสิ่งคุกคามในสภาพแวดล้อมการทำงาน และประเมินความเสี่ยงเชิงปริมาณทางเคมีตามหลักการของ U.S.EPA (2007) ด้านการสัมผัสสารป้องกันและกำจัดศัตรูพืช ผลการศึกษาพบว่าการสัมผัสสิ่งคุกคามในสภาพแวดล้อมการทำงานในขั้นตอนการฉีดพ่นคือสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืชผ่านทางการเดินหายใจและผิวหนัง โดยพบค่าของความเข้มข้นของสารเม็ทโธมิลในอากาศที่ได้รับเข้าสู่ทางเดินหายใจมีค่าเท่ากับ 1.12 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร (0-1.12 mg/m^3) แต่ไม่ตรวจพบสารคาร์เบนดาซิม ซึ่งค่าปริมาณความเข้มข้นต่ำกว่าค่ามาตรฐานกำหนด ACGIH และ NIOSH (TLV-TWA = 2.5 mg/m^3) ปริมาณสารเม็ทโธมิลที่ได้รับผ่านระบบการเดินหายใจจากการประเมินการสัมผัสทางเท่ากับ 0.080 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัวต่อวัน ซึ่งสูงกว่าค่าอ้างอิงที่ยอมรับให้สัมผัสได้กำหนดที่ 0.025 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัวต่อวัน ดังนั้นเกษตรมีความเสี่ยงอันตรายต่อสุขภาพจากการได้รับสารเม็ทโธมิลผ่านทางระบบการหายใจ (Hazard Quotient=3.24) ที่จะเกิดผลกระทบต่อสุขภาพได้เมื่อสัมผัสในระยะยาว จึงเสนอแนะให้มีการเฝ้าระวังทางสุขภาพของเกษตรกรกลุ่มนี้อย่างต่อเนื่องทั้งในส่วนการตรวจสุขภาพ การเก็บตัวอยางอากาศและการถ่ายทอดความรู้ด้านความปลอดภัยในการทำงานแก่กลุ่มผู้ประกอบอาชีพที่เกี่ยวข้องกับการปลูกมะลิ เพื่อส่งเสริมพฤติกรรมการป้องกันตนเองของเกษตรกรและเกิดความปลอดภัยในการทำงานมากขึ้น

คำสำคัญ : สารเคมีกำจัดศัตรูพืช, การสัมผัสทางการหายใจ / เม็ทโธมิล / คาร์เบนดาซิม

Abstract

This survey study aimed to determine the potential health risk on exposure to occupational hazards and chemical exposure among workers in a jasmine's agricultural area, Sila Sub-district, Khon Kaen, Thailand. Data were collected by an interview, observations and personal air samplings. Farmers almost used Methomyl and Carbendazim to control the pests in the jasmine field. Three types of work-related jasmine's field were pesticide sprayers, jasmine collectors and garlands made farmers. The qualitative and quantitative health risk assessment on exposure to occupational hazards were performed

by considering of working procedures and types of hazards. Risk characterization identified that farmers had the highest risk of pesticide exposure through skin contact, followed by inhalation exposure. Both jasmine collectors and farmers who made garlands had the highest risk of awkward postures and repetitive works, followed by pesticide exposure through skin contact and inhalation. The maximum concentration of Methomyl in the breathing zone of workers (n=24) was 1.12 mg/m^3 (range 0-1.12 mg/m^3), however, Carbendazim was not found. Comparison to the standard regulation on the ambient concentration of Methomyl, i.e. TLV-TWA of 2.5 mg/m^3 (ACGIH and NIOSH), the results of this study did not exceed the regulation. The estimation of inhalation exposure to methomyl among workers was 0.08 mg/kg-day which is higher than an acceptable daily intake (0.025 mg/kg-day). The result of hazard quotient (HQ=3.24) indicated the potential health risk of jasmine farmers to the long term exposure to Methomyl. Therefore, farmers involved the jasmine agriculture should be aware of occupational hazards, particularly using the pesticide by better protection, continuous monitoring, and occupational health surveillance for safe working and living.

Keywords : PESTICIDE/ INHALATION EXPOSURE/ CARBENDAZIM/ METHOMYL

บทนำ

มะลิ เป็นไม้ดอกเศรษฐกิจที่มีความสำคัญ นิยมปลูกเพื่อใช้นำมาประดิษฐ์เป็นมาลัย ประดับพานพุ่ม ตกแต่งอาหารให้มีกลิ่นหอมชวนรับประทาน มาลัยดอกมะลิ นิยมใช้บูชาพระ แขวนในรถยนต์ มอบแก่ผู้ใหญ่ในวันสำคัญต่างๆ หรือใช้ตกแต่งในพิธีในโอกาสต่างๆ ความต้องการใช้ดอกมะลิจึงมีอยู่อย่างต่อเนื่องและเป็นปริมาณมากขึ้น จากการสำรวจพื้นที่เพาะปลูกมะลิในปี 2539 พบว่าประเทศไทยมีพื้นที่การเพาะปลูกทั้งสิ้น 3,686.75 ไร่ จังหวัดที่ปลูกมาก 3 อันดับได้แก่ นครปฐม นครสวรรค์ และอุบลราชธานี สำหรับจังหวัดขอนแก่น แหล่งเพาะปลูกมากของจังหวัด คือ บ้านศิลา ต.ศิลา อ.เมือง โดยเริ่มมีการปลูกดอกมะลิตั้งแต่ปี 2515 เรื่อยมา จนในปัจจุบันมีพื้นที่การปลูกดอกมะลิจำนวน 72 ไร่ เกษตรกรผู้ปลูกจำนวน 168 ครัวเรือน และมีแนวโน้มที่จะขยายพื้นที่การปลูกเพิ่มขึ้นอีก เนื่องจากตลาดมีความต้องการดอกมะลิมากขึ้น [(1)]

ในการเพาะปลูกดอกมะลิของเกษตรกร ตำบลศิลา จะพบปัญหาของแมลงศัตรูพืช และโรคเชื้อราในพืช เช่นเดียวกับการปลูกดอกมะลิในพื้นที่อื่นๆ การควบคุมปัญหาและกำจัดแมลงศัตรูพืช โดยใช้สารป้องกันและกำจัดศัตรูพืชอยู่อย่างต่อเนื่อง รวมทั้งยังพบปัญหาเกี่ยวกับแมลงดื้อยา และมีการเพิ่มทั้งปริมาณและความถี่ในการใช้เพิ่มมากขึ้น การฉีดพ่นสารป้องกันและกำจัดศัตรูพืชแต่ละครั้งจะต้องให้เหลือปริมาณสารป้องกันและกำจัดศัตรูพืชตกค้างให้เพียงพอในการกำจัดแมลงศัตรูพืช และก่อนเก็บดอกมะลิจะต้องทิ้งระยะเวลาเพื่อให้สารป้องกันและกำจัดศัตรูพืชสลายตัวไปจนหมด แต่เนื่องจากความต้องการใช้ดอกมะลิมีจำนวนมาก อีกทั้งการเก็บดอกมะลิจะต้องเก็บก่อนที่ดอกมะลิจะบาน 1 วัน ดังนั้นสารป้องกันและกำจัดศัตรูพืชจึงยังคงตกค้างอยู่ตามดอกมะลิ ส่วนการเก็บดอกมะลิของเกษตรกรบ้านศิลา จะนิยมเก็บดอกมะลิทันทีก่อนที่ดอกมะลิจะบาน โดยเก็บในช่วงเวลาเช้ามืดและในช่วงเวลาเย็นของทุกวัน และไม่มีการใช้เครื่องป้องกันอันตรายจากสารป้องกันและกำจัดศัตรูพืช ผู้ที่เก็บดอกมะลิจึงมีโอกาสได้รับสารป้องกันและกำจัดศัตรูเข้าสู่ร่างกายได้เช่นกัน ดอกมะลิที่เก็บแล้วจะนำไปร้อยมาลัยดอกมะลิ ซึ่งมีทั้งแม่บ้านเกษตรกรที่ปลูกดอกมะลิเองและแม่บ้านที่อยู่ในละแวกใกล้เคียงที่รับเป็นอาชีพเสริมรายได้ ซึ่งผู้ประกอบอาชีพกลุ่มนี้จะมีโอกาสได้รับสารป้องกันและกำจัดศัตรูพืชเข้าสู่ร่างกายได้เช่นกัน ดังนั้นผู้ที่มีโอกาสได้สัมผัสสารป้องกันและกำจัดศัตรูพืชในการเพาะปลูกมะลิเข้าสู่ร่างกายจะไม่ได้มีเพียงแต่เกษตรกรที่ฉีดพ่นเท่านั้น แต่ผู้เก็บและผู้ที่ร้อยมาลัยดอกมะลิ จะมีโอกาสได้รับสารป้องกันและกำจัดศัตรูพืชเข้าสู่ร่างกายได้เช่นกัน ทั้งยังอาจจะมีความเสี่ยงมากกว่าเกษตรกรที่ฉีดพ่นอีกด้วย เพราะประชาชนกลุ่มนี้ต้องสัมผัสกับดอกมะลิและดอกพุดเป็นเวลานานและบ่อยครั้ง ซึ่งสอดคล้องกับผลการตรวจสุขภาพรายปีโดยสถานีอนามัยตำบลศิลาในเกษตรกรด้วยการตรวจหาระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือด พบว่าเกษตรกรส่วนมากและกลุ่มผู้ประกอบอาชีพร้อยมาลัย มีสารป้องกันและกำจัดศัตรูพืชสะสมในร่างกาย เพราะต้องสัมผัสและหยิบมาร้อยมาลัยเป็นเวลานาน สารป้องกันและกำจัดศัตรูพืชจึงเข้าสู่ร่างกายทางลมหายใจได้โดยง่าย

ปัจจุบันสารป้องกันและกำจัดศัตรูพืชที่นิยมใช้ในพื้นที่หมู่บ้านศิลา คือ เม็ทโธมิล (Methomyl) หรือ แลนเนท (Lannate) และ คาร์เบนดาซิม (Carbendazim) ซึ่งสารป้องกันและกำจัดศัตรูพืชที่ตกค้างอยู่ในดอกมะลิจะสามารถเข้าสู่ร่างกายได้โดยง่าย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในระบบทางเดินหายใจ และซึมเข้าสู่ผิวหนัง ซึ่งผลจากการได้รับสัมผัสสารเม็ทโธมิล หรือ แลนเนท อาจส่งผลต่อการยับยั้งเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือด การได้รับและสะสมของเม็ทโธมิล จะก่อให้เกิดอาการเหมือนกับการเกิดพิษแบบเฉียบพลัน แต่จะมีผลต่อระบบประสาท ซึ่งส่งผลทำให้เกิดอาการต่างๆ เช่น ปวดศีรษะ การมองภาพไม่ชัดเจน อ่อนเพลีย มีการหลั่งของน้ำลายมากขึ้น เหงื่อออก คลื่นไส้ อาเจียน ท้องร่วง และเป็นตะคริวที่ช่องท้อง และอาจถึงขั้นกล้ามเนื้อสั่นกระตุก

ปอดบวมน้ำ ชักและอาจมีอาการหัวใจล้มเหลวและเสียชีวิตได้ [2-3] และการได้รับและสะสมของคาร์เบนดาซิม มีผลต่อระบบการทำงานของฮอร์โมน และยังมีผลต่อพัฒนาการของทารกในครรภ์[4] นอกจากนี้การประเมินความเสี่ยงต่อสุขภาพในเกษตรกลุ่มเพาะปลูกต้องประเมินกระทบต่อสุขภาพนอกจากเหตุการใช้สารป้องกันและกำจัดศัตรูพืชแล้ว เกษตรกรมีโอกาสได้รับผลกระทบจากสิ่งคุกคามอื่นๆ เช่น ปัจจัยทางการยศาสตร์ พิษจากสัตว์และพืชต่างๆ[4] ซึ่งในกิจกรรมขณะเก็บมะลิและร้อยมาลัย จะมีท่าทางการยืนหรือนั่งทำงานนานๆ ในท่าทางที่ไม่เหมาะสมผิดจากธรรมชาติ หรือกิจกรรมที่มีท่าทางซ้ำๆ เป็นต้น และการได้รับพิษจากสัตว์และพืชต่างๆ เมื่อลงไปฉีดพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืชหรือการเก็บมะลิในตอนเช้าตรู่

ดังนั้นการประเมินสิ่งคุกคามต่อสุขภาพจากสภาพแวดล้อมการทำงาน และการประเมินความเสี่ยงของเกษตรกรผู้ประกอบอาชีพที่เกี่ยวข้องกับแปลงมะลิที่มีการใช้สารป้องกันและกำจัดศัตรูพืช ทั้งผู้ฉีดพ่น ผู้เก็บดอกมะลิ และร้อยมาลัย จึงมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง อีกทั้งการให้เกษตรกรทราบถึงปริมาณความเข้มข้นที่ได้รับ และค่าระดับอันตรายของสารป้องกันและกำจัดศัตรูพืชที่ใช้ จะทำให้มีความเข้าใจถึงอันตรายได้ดียิ่งขึ้น เพื่อเป็นมาตรฐานในการเฝ้าระวังและป้องกันอันตรายจากการใช้สารป้องกันและกำจัดศัตรูพืชในการเพาะปลูกต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อประเมินสิ่งคุกคามต่อสุขภาพในสภาพแวดล้อมการทำงานของเกษตรกรผู้เกี่ยวข้องกับการปลูกมะลิ

2. เพื่อประเมินความเสี่ยงต่อการสัมผัสสารป้องกันและกำจัดศัตรูพืชผ่านทางการหายใจของเกษตรกรผู้เกี่ยวข้องกับการปลูกมะลิ

วิธีการศึกษาวิจัย

เป็นการศึกษาเชิงสำรวจ (Survey study) โดยตรวจวัดปริมาณความเข้มข้นของการได้รับสารป้องกันและกำจัดศัตรูพืชทางระบบทางเดินหายใจในกลุ่มเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างที่เพาะปลูกดอกมะลิ โดยใช้เครื่องเก็บปริมาณสารพิษแบบติดตามตัวบุคคล และนำไปวิเคราะห์ด้วยเครื่อง High Performance Liquid Chromatography with UV Detector (HPLC-UV detector) หลังจากนั้นทำการประเมินการสัมผัสสารปริมาณสารป้องกันและกำจัดศัตรูพืชที่ได้รับผ่านทางระบบทางเดินหายใจ โดยใช้ Inhalation Exposure Model (United States Environmental Protection Agency[5] และการประเมินความเสี่ยงสุขภาพโดยการใช้เมตริกความเสี่ยงต่อสุภาพด้านการสัมผัสสิ่งคุกคามจากการได้รับสารป้องกันและกำจัดศัตรูพืชทางระบบทางเดินหายใจของเกษตรกรและสิ่งคุกคามด้านอื่นๆ ประกอบด้วยเช่น ด้านการยศาสตร์ ด้านกายภาพอื่นๆ

โดยมีขอบเขตของการศึกษาวิจัยนี้ คือจะทำการประเมินความเสี่ยงต่อการสัมผัสในเกษตรกรผู้ประกอบอาชีพที่เกี่ยวข้องการปลูกมะลิที่ใช้สารป้องกันและกำจัดศัตรูพืชในแปลงมะลิ ในพื้นที่บ้านศิลา หมู่ที่ 1 และ 18 ต.ศิลา อ.เมือง จ.ขอนแก่น โดยทำการศึกษาเก็บตัวอย่าง คือ ฤดูฝน เดือนกรกฎาคม อุณหภูมิ 30.3 ± 1.6 องศาเซลเซียส

การสุ่มตัวอย่าง

การสุ่มตัวอย่างด้วยวิธีการสุ่มตัวอย่างเป็นระบบ (Systematic sampling) โดยแบ่งพื้นที่ในการเก็บตัวอย่างออกเป็น 8 พื้นที่ จากนั้นสุ่มจำนวนประชากรจากในแต่ละพื้นที่ๆ ละ 3 คน โดยสุ่มตัวอย่างจากเกษตรกรที่ฉีดพ่นสารเคมี เกษตรกรที่เก็บดอกมะลิ และเกษตรกรที่ร้อยมาลัย ได้จำนวนประชากรทั้งสิ้น 24 คน ที่ครอบคลุมทั้งกิจกรรมและพื้นที่

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล

เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการศึกษาในครั้งนี้ แบ่งเป็น

1.เครื่องมือเก็บตัวอย่างอากาศเพื่อประเมินความเข้มข้นของสารป้องกันและกำจัดศัตรูพืชที่สามารถเข้าสู่ระบบทางเดินหายใจได้ ซึ่งประกอบด้วย

- ปั๊มดูดอากาศยี่ห้อ SKC Universal Pump Model 224-PCXR8 อัตราการไหลของอากาศ 5-5000 มิลลิลิตรต่อนาที
- FILTER/SOLID SORBENT TUBE (OVS-2 tube: 13-mm quartz fiber filter, XAD-2, 270 mg/140 mg)
- ชุดอุปกรณ์ในการปรับความถูกต้องอัตราการไหลของอากาศของเครื่องมือเก็บตัวอย่างอากาศ: บับเบิ้ลมิเตอร์ และขวดปิดมิดชิดขนาด 1 ลิตร
- วัสดุอุปกรณ์อื่นๆ สายยาง แบตเตอรี่ โถดูดความชื้น แบบบันทึกการเก็บตัวอย่างอากาศ

2. แบบสัมภาษณ์ โดยออกแบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไป ข้อมูลทางด้านกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการเพาะปลูก การใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช การป้องกันอันตรายส่วนบุคคลจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืช

3. แบบสังเกตการทำงานในแต่ละขั้นตอนของการฉีดพ่น การเก็บมะลิ และการร้อยมาลัยมะลิ

วิธีการรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลในการศึกษาในครั้งนี้ ทำการติดต่อผู้ใหญ่บ้านหมู่ 1 และ หมู่ 18 ตำบลศิลา อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น เพื่อขออนุญาตดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล และติดต่อเกษตรกรในหมู่บ้านเพื่อชี้แจงวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยวิธีการเก็บรวมรวมข้อมูลประกอบด้วย

1. การสัมภาษณ์กลุ่มเกษตรกรโดยใช้แบบสัมภาษณ์เพื่อเป็นข้อมูลลักษณะทางประชากร ข้อมูลพื้นฐานการได้รับสัมผัส และการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช

1.1 ลักษณะทางประชากรพื้นฐาน เช่น อายุ เพศ น้ำหนัก ส่วนสูง เป็นต้น

1.2 ข้อมูลการปฏิบัติงาน เช่น ประสบการณ์ทำงาน (ปี) ระยะเวลาการทำงานในสวนมะลิต่อวัน (ชั่วโมง), ชั่วโมงการทำงาน/วัน, กิจกรรมการทำงานหลัก เป็นต้น

1.3 กิจกรรมที่เกี่ยวข้องหรือทำสวนมะลิ เช่น การพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืช, การเก็บดอกมะลิในสวน, การร้อยมาลัย

1.4 ประสบการณ์ในการสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืช หรือสิ่งคุกคามสุขภาพอื่นๆ การใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (PPE), อันตรายที่มีผลกระทบต่อสุขภาพ, อุบัติเหตุ

2. การเก็บตัวอย่างอากาศเพื่อประเมินปริมาณความเข้มข้นของสารป้องกันและกำจัดศัตรูพืช

การเลือกบุคคลและจุดที่ทำการเก็บตัวอย่างอากาศ โดยเลือกเกษตรกรที่ทำสวนมะลิอยู่ในพื้นที่หมู่ 1 และหมู่ 18 ต.ศิลา อ.เมือง จ.ขอนแก่น โดยใช้หลักการสุ่มตัวอย่างแบบ Systematic random sampling เพื่อได้ตัวแทนของเกษตรจากทุกพื้นที่

การเลือกชนิดของสารป้องกันและกำจัดศัตรูพืช เพื่อเป็นตัวแทนการประเมินการสัมผัส ที่สามารถเข้าสู่ระบบทางเดินหายใจได้ในพื้นที่บ้านศิลา โดยเลือกสารเม็ทโธมิลซึ่งเป็นสารกำจัดแมลง และสารคาร์เบนดาซิมซึ่งเป็นสารกำจัดเชื้อรา เนื่องจากเป็นสารที่นิยมใช้ในพื้นที่ดังกล่าว

การเก็บตัวอย่างอากาศกระทำในช่วงที่เกษตรกรเข้าไปเก็บดอกมะลิหลังฉีดพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในสวนมะลิแล้ว 1 วัน จนกระทั่งการร้อยมาลัยเพื่อให้ครบรอบการทำงาน

การเก็บตัวอย่างด้วย ปั๊มดูดอากาศด้วยอัตราการไหล 1 ลิตรต่อนาที FILTER/SOLID SORBENT TUBE (OVS-2 tube: 13-mm quartz fiber filter, XAD-2, 270 mg/140mg) ด้วยอัตราการไหลเวียนอากาศ 0.1-1 ลิตรต่อนาที การเก็บตัวอย่างอากาศดังกล่าวได้ปฏิบัติตามมาตรฐานและข้อกำหนดของ NIOSH Method No. 5601 [6]

3. การวิเคราะห์ตัวอย่างด้วยเครื่อง High Performance Liquid Chromatography with UV Detector ที่การดูดกลืนคลื่นแสง 200-225 นาโนเมตร โดยตัวอย่างที่เก็บจะถูกสกัดด้วย 2 มิลลิลิตร extraction solution (0.2% V/V 0.1M aqueous Triethylamine phosphate buffer in acetonitrile, pH 6.9-7.1)

4. การประเมินปริมาณสารป้องกันและกำจัดศัตรูพืชที่ได้รับทางระบบทางเดินหายใจ โดยนำข้อมูลความเข้มข้นของสารพิษที่ได้จากการวิเคราะห์หาปริมาณสารป้องกันและกำจัดศัตรูพืชแล้ว ไปใช้ในการประเมินโดย Inhalation Exposure Model หลังจากนั้นนำผลการประเมินดังกล่าวไปใช้ในการประเมินระดับความเสี่ยงของเกษตรกรที่ได้รับสัมผัสสารป้องกันและกำจัดศัตรูพืช โดยกระบวนการประเมินความเสี่ยงต่อไป ในการประเมินการได้รับปริมาณสารป้องกันและกำจัดศัตรูพืชทางระบบทางเดินหายใจ โดยใช้ Inhalation Exposure Model[4]

5. การประเมินความเสี่ยงเชิงปริมาณ

จากข้อมูลปริมาณสารป้องกันและกำจัดศัตรูพืชที่ได้รับ สามารถนำมาใช้ประเมินความเสี่ยง[4] ซึ่งเป็นขบวนการที่นำเอาความรู้ทางพิษวิทยามาประเมินหาโอกาสที่จะเกิดขึ้น และความรุนแรงของผลอันไม่พึงประสงค์ ที่จะมีต่อสุขภาพของสิ่งมีชีวิต อันเนื่องมาจากการได้รับวัตถุมีพิษ วิธีการประเมินความเสี่ยงภัยจะประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ

1) การระบุว่าเป็นสารอันตราย (Hazard Identification) ซึ่งเป็นการประเมินว่าวัตถุมีพิษชนิดใดมีคุณสมบัติมีพิษในตัวมันเองมากน้อยเพียงใด มีความเป็นไปได้ที่จะก่อให้เกิดอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมหรือไม่ โดยใช้การวิเคราะห์จากการศึกษาทางด้านต่างๆ ทั้งการศึกษาทางด้านระบาดวิทยา การศึกษาโดยใช้สัตว์ทดลอง การศึกษาโครงสร้างทางเคมี ข้อมูลการเกิดอุบัติเหตุหรือการเกิดโรค เป็นต้น

2) การประเมินการตอบสนองต่อปริมาณวัตถุมีพิษ (Dose-response Assessment) เป็นการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณความเข้มข้นของสารพิษกับความรุนแรงของพิษที่เกิดขึ้น โดยการใช้ NOAEL ของ endpoint คือระดับสูงสุดที่ไม่พบอาการพิษใดในสัตว์ทดลอง ซึ่งใช้ค่า NOEL (No observed effect level) ที่มีรายงานในสุนัขว่าคือ 2.5 mg/kg-day หรือ 100 ppm[7] โดยสามารถอนุมานสู่มนุษย์เพื่อหาปริมาณที่ยอมรับได้จากการสัมผัสในระยะยาวโดยไม่ทำให้เกิดพิษใดต่อมนุษย์ หรือเรียกว่าค่า RfD (Reference Dose) (RfD = NOAEL/100) ได้เป็น 0.025 mg/kg-day หรือ 1 ppm[7] ค่านี้ปริมาณสารพิษที่ได้รับเข้าสู่ร่างกายในแต่ละวันในระยะยาว โดยไม่ทำให้เกิดความผิดปกติใดๆ

3) การประเมินปริมาณการได้รับสารพิษ (Exposure Assessment) เป็นการหาปริมาณสารพิษที่เข้าสู่ร่างกาย โดยการประเมินปริมาณสารพิษที่จะได้รับโดยการหายใจ เป็นการวัดปริมาณสารพิษในอากาศในบริเวณที่ปฏิบัติงาน โดยใช้เครื่องดูดเก็บตัวอย่างจากอากาศติดตัวไปกับผู้ปฏิบัติงาน โดยผ่านวัตถุดูดซับสารพิษ แล้วนำวัตถุดูดซับสารพิษนั้นไปวิเคราะห์หาปริมาณวัตถุมีพิษ และได้ความเข้มข้นของสารเคมีเพื่อคำนวณการรับสัมผัสผ่านทางการหายใจตามหลักการ Inhalation Exposure Model [5] ตามสมการ

$$\text{Intake (mg/kg-d)} = (CA \times IR \times ET \times EF \times ED) / (BW \times AT)$$

เมื่อ

CA คือ ปริมาณความเข้มข้นของสารในอากาศที่ได้รับสัมผัส (mg/m^3)

IR คือ ค่าอัตราการหายใจต่อชั่วโมงของแต่ละคน (m^3/hr) สำหรับผู้ที่ทำงานกลางแจ้ง (งานหนัก),

IR=2.5 m^3/hr

ET คือ ระยะเวลาการสัมผัส (hours/day)

EF คือ ความถี่ในการสัมผัส (day/year)

ED คือ ระยะเวลาที่อยู่ในแต่ละสถานที่ (hr)

BW คือ น้ำหนักของแต่ละคน (kg) จากการสัมภาษณ์

AT คือ ระยะเวลาเฉลี่ยในการได้รับสารกำจัดศัตรูพืช (hr)

4) ลักษณะความเสี่ยงจากการสัมผัส (Risk Characterization) เป็นขั้นตอนที่มีการนำเอาข้อมูลจากทั้ง 3 ขั้นตอนมาประเมินว่ามีโอกาส

มากน้อยเพียงใด ที่จะเกิดผลกระทบต่อผู้ที่ได้รับสารพิษเข้าสู่ร่างกาย และมีความเสี่ยงภัยมากน้อยเพียงใด โดยการประเมินลักษณะเสี่ยง จากการพิจารณาจากค่าปริมาณการสัมผัส Intake) เปรียบเทียบกับค่าปริมาณสูงสุดของสารพิษที่ยอมรับให้สัมผัสได้ในแต่ละวัน (RfD) และประเมินระดับความเสี่ยงต่อสุขภาพจากการสัมผัสโดยพิจารณาจากค่าความปลอดภัยหรือ Hazard quotient (HQ) (HQ= Intake /RfD)

6. การประเมินความเสี่ยงเชิงคุณภาพด้านการสัมผัสสิ่งคุกคาม

พิจารณาจากปัจจัยคุกคามสำคัญ 4 ด้านคือด้านเคมีในการศึกษานี้คือ สารเคมีกำจัดศัตรูพืช กายภาพ เช่น รังสียูวี ความร้อน ด้านชีวภาพคือ พิษจากสัตว์ พืช ด้านการยศาสตร์คือ ท่าทางการทำงานที่ซ้ำซาก ท่าทางการทำงานที่ไม่เหมาะสม การเกิดอุบัติเหตุจากท่าทางหรืออุปกรณ์เครื่องมือเหมาะสม จากกระบวนการทำงานทั้ง 3 ขั้นตอน คือ การฉีดพ่นสารเคมีกำหจัดศัตรูพืช เก็บมะลิ และการร้อยมาลัย

เกณฑ์การประเมินความเสี่ยงต่อสุขภาพเชิงคุณภาพ การประมาณค่าความเสี่ยงเมตริกที่มีองค์ประกอบของ ระดับความเสี่ยง = ระดับความรุนแรงด้านผลกระทบต่อร่างกาย X ระดับโอกาสการสัมผัสสิ่งคุกคาม

ระดับโอกาสการสัมผัส (Likelihood) แบ่งออกเป็น 3 ระดับ ดังนี้

ระดับ 1. ไม่มีโอกาสสัมผัส หมายถึง มีการควบคุมที่ดี
ระดับ 2. มีโอกาสสัมผัส หมายถึง มีการควบคุมแต่ไม่สมบูรณ์
ระดับ 3. มีโอกาสสัมผัสสูง หมายถึงไม่มีการควบคุม

ระดับความรุนแรง (Severity) แบ่งออกเป็น 3 ระดับดังนี้
ระดับ 1. เล็กน้อย หมายถึง เหตุการณ์เกือบสูญเสีย (Near miss)
ระดับ 2. ปานกลาง หมายถึง ปฐมพยาบาล
ระดับ 3. รุนแรง หมายถึง ถึงขั้นรักษาพยาบาล พบแพทย์

การวิเคราะห์ข้อมูล

คณะผู้วิจัยได้ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล ทำรหัส บันทึกข้อมูลลงคอมพิวเตอร์และวิเคราะห์ข้อมูลด้วย Epi Info for Window โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา เพื่อศึกษาลักษณะการกระจายตัวของข้อมูลทั่วไป จำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ยมัชฌิมเลขคณิต ค่าเปอร์เซ็น และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และโครงการนี้ผ่านการรับรองจากคณะกรรมการวิจัยในมนุษย์มหาวิทยาลัยขอนแก่น เลขที่โครงการ HE542267

ผลการศึกษาวิจัย

1. ข้อมูลทั่วไปและการทำงานของเกษตรกร

กลุ่มตัวอย่างเกษตรที่ทำการศึกษาครั้งนี้ มีจำนวนทั้งสิ้น 24 คน เป็นเกษตรกรที่ใช้สารป้องกันและกำจัดศัตรูพืชหรือเกี่ยวข้องกับการลงไปในแปลงมะลิของตำบลศิลา อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น (ตารางที่ 1) โดยแบ่งออกเป็น เกษตรกรในหมู่ที่ 1 จำนวน 12 คน คิดเป็นร้อยละ 50 และหมู่ที่ 18 จำนวน 12 คน คิดเป็นร้อยละ 50 มีอายุเฉลี่ย 43.33 ± 10.20 ปี ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิงจำนวน 17 คน คิดเป็นร้อยละ 62.50 ซึ่งมีน้ำหนักโดยเฉลี่ย 58.53 ± 7.35 กิโลกรัม และเพศชายมีเพียงจำนวน 7 คน ซึ่งมีน้ำหนักโดยเฉลี่ย 59.00 ± 7.64 กิโลกรัม คิดเป็นร้อยละ 37.50

กลุ่มตัวอย่างดังกล่าวมีระยะเวลาที่ทำกิจกรรมในสวนมะลิโดยเฉลี่ย 3.46 ± 0.72 ชั่วโมงต่อวัน ซึ่งกิจกรรมที่ทำในสวนมะลิ ได้แก่ การพ่นสารเคมีจำกัดศัตรูพืช การเก็บดอกมะลิ โดยกลุ่มตัวอย่างทั้งในหมู่ที่ 1 และ 18 มีระยะเวลาที่ทำกิจกรรมในสวนมะลิโดยเฉลี่ย 3.50 ± 0.70 และ 3.50 ± 0.80 ชั่วโมงต่อวัน ตามลำดับซึ่งใกล้เคียงกัน และกิจกรรมการร้อยมาลัยหลังจากออกจากแปลงมะลิในช่วงกลางวัน โดยเฉลี่ยแล้วกลุ่มตัวอย่างนี้มีประสบการณ์การทำงานในสวนมะลิเป็นระยะเวลาทั้งสิ้น 12.76 ± 9.43 ปี และมีกิจกรรมการร้อยมาลัยต่อหลังจากการเก็บมะลิในสวนมะลิทุกคน ส่วนใหญ่มีการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลคิดเป็นร้อยละ 58.33 ดังตารางที่ 1

2. ผลการประเมินการสัมผัสสิ่งคุกคามในสภาพแวดล้อมการทำงาน

สิ่งคุกคามที่พบตามขั้นตอนการทำงานต่อไปนี้ในลำดับต้น คือ ในขั้นตอนการฉีดพ่นสารกำจัดศัตรูพืชเกษตรกรจะได้รับผ่านทางการหายใจ ร้อยละ 40.0 และการสัมผัสทางผิวหนัง ร้อยละ 26.7 และอาการระคายเคืองตา ร้อยละ 20.0 และแสงแดดร้อน ส่วนในขั้นตอนการเก็บมะลิจะพบการได้รับอันตรายลำดับแรกคือปัจจัยคุกคามทางการยศาสตร์ พบร้อยละ 99.5 คือท่าทางการทำงานที่ไม่เหมาะสม การทำงานซ้ำๆ ท่าเดิม และรองลงมาคือการรับสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืชมีผลการระคายเคืองผิวหนัง จากสารเคมี ร้อยละ 56.7 และสัมผัสผ่านทางการหายใจ พบร้อยละ 31.0 และการระคายเคืองตา และในขั้นตอนการร้อยมาลัยพบปัจจัยคุกคามทางการยศาสตร์ ร้อยละ 66.7 คือท่าทางการทำงานที่ไม่เหมาะสม การทำงานซ้ำๆ ท่าเดิม มาอันดับหนึ่ง ตามด้วยการรับสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืชผ่านผิวหนัง ร้อยละ 57.1 และทางการหายใจ ร้อยละ 20.0 ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 1 จำนวนและร้อยละจำแนกตามลักษณะประชากรของกลุ่มตัวอย่าง

ตัวแปร	กลุ่มตัวอย่าง			
	จำนวน	ร้อยละ	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
1. อายุ	24	100.00	43.33 (n=24)	10.20
2. เพศ				
ชาย	7	37.50	-	-
หญิง	17	62.50	-	-
3. น้ำหนัก (กิโลกรัม)	24	100.00	58.70 (n=24)	7.30
เพศ - ชาย	7	37.50	59.00 (n=7)	7.64
- หญิง	17	62.50	58.53 (n=17)	7.35
4. ระยะเวลาทำกิจกรรมในสวน (ชม./วัน)	24	100.00	3.5 (n=24)	0.70
5. กิจกรรมในสวนมะลิและการร้อยมาลัย				
- เก็บดอกมะลิ	24	100.00	-	-
- ฉีดพ่นสารเคมีและเก็บดอกมะลิ	17	70.83	-	-
- การร้อยมาลัย	22	91.67		
6. ประสบการณ์ในการทำสวนมะลิ (ปี)	24	100.00	12.76	9.43
7. การใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบคคล (ผ้าปิดจมูก)				
- ใช้	14.00	58.33	-	-
- ไม่ใช้	10.00	41.67		

ตารางที่ 2 การระบุสิ่งคุกคามในกระบวนการทำงาน 3 กิจกรรมของเกษตรกรปลูกมะลิ

ขั้นตอนการทำงาน	สิ่งคุกคามที่พบ	ร้อยละ
1.การฉีดพ่นสารป้องกันและกำจัดศัตรูพืช	- ระบบทางเดินหายใจ (Inhalation)	40.00
	- การสัมผัสทางผิวหนัง (Skin contact)	26.70
	- ระคายเคืองดวงตา (Eye irritation)	20.00
2.การเก็บดอกมะลิ	- การยศาสตร์ (Ergonomics)	99.50
	- การสัมผัสทางผิวหนัง (Skin contact)	56.70
	- ระบบทางเดินหายใจ (Inhalation)	31.00
3. การร้อยพวงมาลัย	- การยศาสตร์ (Ergonomics)	66.70
	- การสัมผัสทางผิวหนัง(Skin contact)	57.10
	- ระบบทางเดินหายใจ (Inhalation)	20.00

*การยศาสตร์ หมายถึง ท่าทางการทำงานที่ไม่เหมาะสม หรือท่าทางการทำงานซ้ำซาก

3. ความเข้มข้นของสารกำจัดศัตรูพืชในตัวอย่างอากาศ

การเก็บตัวอย่างเพื่อวิเคราะห์หาปริมาณสารป้องกันและกำจัดศัตรูพืช ได้แก่ เม็ทโธมิล และคาร์เบนดาซิม ที่สามารถเข้าสู่ระบบทางเดินหายใจได้ การเก็บตัวอย่างเพื่อการวิเคราะห์จำนวน 24 ตัวอย่าง โดยมีสภาพอากาศ ณ ช่วงเวลาที่เก็บตัวอย่างคือฤดูฝน เดือนกรกฎาคม อุณหภูมิ 30.3 ± 1.6 องศาเซลเซียส ความกดอากาศ 1013.63 มิลลิบาร์ ความชื้นสัมพัทธ์ 56 ± 4 เปอร์เซ็น ทิศทางลมคือทิศตะวันออกเฉียงเหนือ ความเร็วลม 4.3 ± 1.8 กิโลเมตรต่อชั่วโมง

ค่าเฉลี่ยของความเข้มข้นของสารเม็ทโธมิลที่ได้รับเข้าสู่ทางเดินหายใจของกลุ่มเกษตรกรตัวอย่างในภาพรวมของบ้านศิลามีค่าเฉลี่ย

0.129 ± 0.275 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร (mg/m^3) โดยค่าเฉลี่ยและค่าสูงสุดของความเข้มของสารเม็ทโธมิลที่พบยังต่ำกว่าค่ามาตรฐานในบรรยากาศการทำงานกำหนดที่ 2.5 mg/m^3 โดยองค์กร ACGIH[8] และ NIOSH [9] ความเข้มข้นของสารเม็ทโธมิลที่ 95 เปอร์เซ็นไทล์เท่ากับ0.588 ส่วนค่าเฉลี่ยปริมาณความเข้มข้นของคาร์เบนดาซิมตรวจไม่ในสภาพแวดล้อมในการทำงาน โดยที่ค่า LOD (Lower Limit of Detection) ของเครื่อง HPLC ในการวิเคราะห์สารเม็ทโธมิล คือ 0.157 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร และคาร์เบนดาซิม คือ 0.350 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยปริมาณความเข้มข้นของเม็ทโธมิลในอากาศที่เกษตรกรได้รับผ่านทางการหายใจ

สถานที่เก็บ	ปริมาณความเข้มข้น			
	ค่าเฉลี่ย (mg/ m^3)	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (mg/ m^3)	ค่าสูงสุด (mg/ m^3)	ค่าต่ำสุด (mg/ m^3)
เม็ทโธมิล ที่ค่าเฉลี่ย	0.129	0.275	1.112	ND
เม็ทโธมิล ที่ 95 เปอร์เซ็นไทล์	0.588			
คาร์เบนดาซิม	ND			

หมายเหตุ: ND= Non Detectable **โดยทีค่า LOD ของเครื่อง HPLC ในการวิเคราะห์สารเม็ทโธมิล คือ 0.157 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร และสารคาร์เบนดาซิม คือ 0.350 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร**

4. การประเมินความเสี่ยงการสัมผัสสารสารป้องกันและกำจัดศัตรูพืช

จากผลการเก็บตัวอย่างอากาศเพื่อประเมินการสัมผัสทางการหายใจพบว่าสารป้องกัน และกำจัดศัตรู พืชที่วิเคราะห์พบในการศึกษานี้ คือ สารเม็ทโธมิล จึงทำการประเมินความเสี่ยงเฉพาะสารนี้เท่านั้น ซึ่งจากข้อมูลการทบทวนวรรณกรรมพบว่ามีค่าความเป็นพิษ (LD_{50}) ของสารเม็ทโธมิลในหนูมีค่าเท่ากับ 30 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม[5] ซึ่งเมื่อนำไปเทียบกับข้อมูลการจัดลำดับความรุนแรงของพิษจากสารเคมีพบว่าอยู่ในระดับอันตรายร้ายแรงมาก (Highly hazardous) โดยมีค่าแนะนำที่ยอมให้สัมผัสได้อย่างปลอดภัยต่อวัน (Reference dose; RfD) คือ 0.025 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักกิโลกรัมต่อวัน[7]

ภายหลังจากการวิเคราะห์หาปริมาณสารป้องกันและกำจัดศัตรูพืชแล้ว นำข้อมูลความเข้มข้นของสารเม็ทโธมิลที่ได้ไปใช้ในการประเมินปริมาณการสัมผัสสารป้องกันและกำจัดศัตรูพืชที่ได้รับทางระบบทางเดินหายใจ [5] ซึ่งสามารถบ่งบอกถึงปริมาณสารเม็ทโธมิลที่ประชาชนสามารถได้รับทางระบบทางเดินหายใจ จากการแทนค่าโดยใช้ค่าเฉลี่ยของความเข้มข้นของสารเม็ทโธมิลที่ได้รับเข้าสู่ทางเดินหายใจ ค่าอัตราการหายใจของเพศชายและเพศหญิงขณะทำงานหนักเท่ากับ 2.5 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง ค่าน้ำหนักจริงของเกษตรกรแต่ละคน ระยะเวลาที่ได้ปฏิบัติงานโดยเฉลี่ย 3.5 ชั่วโมงต่อวัน และอายุการสัมผัสในงานทั้งเพศชายและเพศหญิงในระยะ 30 ปี จึงได้ปริมาณสารเม็ทโธมิลที่เกษตรสามารถได้รับทางระบบทางเดินหายใจต่อน้ำหนักกิโลกรัมต่อวัน โดยเฉลี่ยของเกษตรกรบ้านศิลา ได้แก่ 0.018 ± 0.036 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักกิโลกรัมต่อวัน (n=24) ซึ่งถ้าคำนวณโดยใช้ค่าสูงที่ 95 เปอร์เซ็นไทล์พบว่าค่าเฉลี่ยที่เกษตรกรบ้านศิลาได้รับสารเม็ทโธมิลทางระบบทางเดินหายใจ มีค่า 0.080 มิลลิกรัม ต่อน้ำหนักกิโลกรัมต่อวัน

เนื่องจากสารเม็ทโธมิลไม่ใช่สารก่อมะเร็งจึงใช้ดัชนีอันตรายในการประเมินลักษณะความเสี่ยงอันตรายต่อสุขภาพ จากค่าดัชนีอันตราย โดยดัชนีอันตรายของสารเม็ทโธมิลที่สามารถได้รับทางระบบทางเดินหายใจในการคิดรวมของเกษตรกรบ้านศิลาการสูตรคำนวณจากตารางที่ 3 และค่าอ้างอิง (RfD) ของสารเม็ทโธมิล มีค่าเท่ากับ 0.025 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักกิโลกรัมต่อวัน[7] ซึ่งจะเป็นค่าปริมาณสารที่ได้รับเข้าสู่ร่างกายในแต่ละวันตลอดช่วงอายุ โดยไม่ทำให้เกิดอาการผิดปกติใดๆ ซึ่งทำให้สามารถคำนวณดัชนีอันตราย (Hazard quotient; HQ) ของสารเม็ทโธมิลได้ค่า HQ เท่ากับ 2.2 และหากพิจารณาค่าดัชนีอันตรายกรณีคิดจากค่าที่ 95 เปอร์เซ็นไทล์พบว่าได้ HQ เท่ากับ 3.236

สรุปผลการศึกษาและอภิปรายผล

1. สิ่งคุกคามต่อสุขภาพเกษตรกรผู้เกี่ยวข้องการปลูกมะลิ

จากผลการประเมินสิ่งคุกคามตามขั้นตอนการทำงาน คือ กระบวนการฉีดพ่นสารกำจัดศัตรูพืช ขั้นตอนเก็บมะลิและการร้อยมาลัย พบว่าปัจจัยคุกคามอันดับแรก คือ การได้สารเคมีผ่านทางการหายใจและการสัมผัสทางผิวหนัง โดยอาจเป็นสาเหตุของการเจ็บป่วยจากการทำงานถ้าขาดการป้องกันตัวเองที่ถูกต้อง เช่นการใส่หน้ากากขณะเก็บมะลิในสวนและขณะที่ทำการพ่นฉีดยากำจัดศัตรูพืช ทำให้ร่างกายได้รับสัมผัสกับสารเคมีโดยตรงมีการสูดดมเข้าสู่ร่างกายเกิดการสะสมในร่างกายและป่วยในที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับการรายงานที่ผ่านมาของการศึกษาในเกษตรกร[10-11] นอกจากนั้นสารเคมีมีผลจากการสัมผัสทางผิวหนังของเกษตรกรที่สอดคล้องกับการรายงานซึ่งได้พบว่าเกษตรกรเพาะปลูกมะเขือเทศเก็บเมล็ดพันธุ์ มีอาการผิดปกติหลังการใช้สารเคมีในการกำจัดศัตรูพืชคือเกิดผื่นคันตามร่างกาย ผิวหนังมีอาการแพ้และแสบร้อน โดยเกษตรส่วนมากหลังฉีดพ่นยาแล้วไม่มีการทำความสะอาดร่างกายทันที[12]

นอกจากนั้นกิจกรรมการเก็บมะลิและการร้อยมาลัย ยังพบปัจจัยคุกคามทางการยศาสตร์ คือท่าทางการทำงานที่ไม่เหมาะสม การทำงานซ้ำๆ ท่าเดิม อีกปัจจัยที่สอดคล้องกับผลการประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพของเกษตรปลูกแตงโม จังหวัดสกลนคร[13] ซึ่งพบว่าเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดการปวดเมื่อยและโรคเรื้อรังทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อต่อไป

2. ปริมาณของสารป้องกันและกำจัดศัตรูพืชที่ได้รับทางระบบทางเดินหายใจ

ผลการศึกษาปริมาณของสารป้องกันและกำจัดศัตรูพืชที่ได้รับทางระบบทางเดินหายใจของเกษตรกรผู้ฉีดสารป้องกันและกำจัดศัตรูพืช ผู้เก็บดอกมะลิ และผู้ร้อยมาลัยดอกมะลิ มีค่าเฉลี่ยของความเข้มข้นของสารเม็ทโธมิลในอากาศที่ได้รับเข้าสู่ทางเดินหายใจของกลุ่มเกษตรกรตัวอย่างในภาพรวมของบ้านศิลา มีค่า 0.129±0.275 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร หรือคิดที่ 95 เปอร์เซ็นไทล์คิดเป็น 0.588 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ซึ่งค่าปริมาณความเข้มข้นของสารเม็ทโธมิลที่ได้รับทางระบบทางเดินหายใจโดยเฉลี่ยต่ำกว่ามาตรฐานค่าเฝ้าระวังด้านการสัมผัส (Threshold Limit Value; TLV) ของหน่วยงาน ACGIH ที่กำหนดโดยใช้ค่าจำกัดที่จะไม่ทำให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพคนทำงาน (TLV-TWA) หรือ REL-TWA ของ NIOSH กำหนดที่ความเข้มข้น 2.5 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร[8-9] ดังนั้นจากผลการวิเคราะห์พบว่าค่าเฉลี่ยของความเข้มข้นของสารเม็ทโธมิลที่ได้รับเข้าสู่ทางเดินหายใจ ของกลุ่มเกษตรกรมีค่า 0.129 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ซึ่งไม่เกินค่ามาตรฐานที่กำหนด อาจสรุปได้ว่า เกษตรกรเกือบทั้งหมดอาจสัมผัสสารเคมีดังกล่าวได้ซ้ำ ๆ วันแล้ววันเล่า โดยปราศจากผลกระทบทางลบต่อสุขภาพ แต่เนื่องจากแต่ละคนมีความไวต่อสารแตกต่างกัน และความเข้มข้นบางค่ามีค่าสูง เช่นที่ 95 เปอร์เซ็นไทล์ คือ 0.588 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร จึงอาจมีคนงานบางคนได้รับผลกระทบจากการสัมผัสสารที่ความเข้มข้นซึ่งต่ำกว่ามาตรฐานการสัมผัสในระยะยาว เนื่องจากเกษตรกรมีการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล คือ ผ้าปิดจมูก ซึ่งสามารถป้องกันอันตรายจากสารได้ไม่ดี

3. การประเมินความเสี่ยงจากการได้รับสารป้องกันและกำจัดศัตรูพืชทางระบบทางเดินหายใจ

ค่าปริมาณสารป้องกันและกำจัดศัตรูพืชที่ได้รับทางระบบทางเดินหายใจ โดยใช้ Inhalation Exposure Model[5] เท่ากับ 0.018 ± 0.036 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักกิโลกรัมต่อวัน กรณีคิดที่ความเข้มข้นเฉลี่ย อย่างไรก็ตามค่าที่พบบางค่ายังสูงกว่าค่ามาตรฐานเมื่อพิจารณาจากค่าที่ 95 เปอร์เซ็นไทล์ ได้ค่าการสัมผัสเท่ากับ 0.018 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักกิโลกรัมต่อวัน ผลการประเมินความเสี่ยงจากการได้รับสารป้องกันและกำจัดศัตรูพืชทางระบบทางเดินหายใจของเกษตรกร ดังนั้นผู้ฉีดพ่นสารป้องกันและกำจัดศัตรูพืช โดยดัชนีอันตรายของสารเม็ทโธมิลที่สามารถได้รับทางระบบทางเดินหายใจของเกษตรกรบ้านศิลา มีค่าเท่ากับ 2.2 แสดงว่าทำให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพได้ หากพิจารณาค่าดัชนีอันตรายจากสารป้องกันและกำจัดศัตรูพืชที่ความเข้มข้น 95 เปอร์เซ็นไทล์ จะทำให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพสูงขึ้นเนื่องจากมีค่าดัชนีอันตรายคือ 3.236 เท่าของค่าที่ยอมรับให้สัมผัสได้ต่อวัน

ข้อเสนอแนะจากผลการศึกษา

1.ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลที่ได้ไปใช้ประโยชน์

จากผลการศึกษาปริมาณความเข้มข้นของเม็ทโธมิลและคาร์เบนดาซิมที่อยู่ในอากาศที่สามารถได้รับเข้าสู่ระบบทางเดินหายใจโดยเฉลี่ยน้อยกว่ามาตรฐานค่าเฝ้าระวังด้านการสัมผัส แต่ควรมีการเฝ้าระวังทางสุขภาพในกลุ่มเกษตรกรบ้านศิลาอย่างต่อเนื่อง เช่น การตรวจสุขภาพและประเมินระดับเอนไซม์โคลีนเอสเทอเรสในเลือด เป็นประจำตลอดจนถ่ายทอดความรู้ในการเสริมสร้างสุขภาพแก่กลุ่มผู้ประกอบอาชีพที่ต้องสัมผัสกับดอกมะลิที่มีการใช้สารป้องกันและกำจัดศัตรูพืชในการเพาะปลูกต่อไป และค่าความเข้มข้นของเม็ทโธมิลที่วิเคราะห์ที่ได้จากสมการเพื่อประเมินการสัมผัสทางระบบทางเดินหายใจ จะทำให้มีความเข้าใจถึงอันตรายได้ดียิ่งขึ้น ทั้งนี้การประเมินความเสี่ยงในด้านค่าดัชนีอันตรายของสารเม็ทโธมิลที่พบว่าส่งผลต่อความเสี่ยงต่อสุขภาพระยะยาวนี้เสนอแนะให้เกิดการเฝ้าระวังทางสุขภาพตลอดจนการถ่ายทอดความรู้ในการเสริมสร้างสุขภาพ เพื่อป้องกันและควบคุมโรคอันเกี่ยวเนื่องจากสารป้องกันและกำจัดศัตรูพืชดังกล่าว

2. ข้อจำกัดในงานวิจัยเพื่อการศึกษาเพิ่ม

ด้านเครื่องมือ เนื่องจากผลการการวิเคราะห์ตัวอย่างอากาศอาจไม่สามารถตรวจวัดระดับความเข้มข้นของสารคาร์เบนดาซิมและสารเม็ทโธมิลในปริมาณที่น้อยมากๆ ได้ เนื่องมาจากข้อจำกัดของเครื่อง HPLC โดยที่ค่า LOD (Lower Limit of Detection) ของเครื่อง HPLC ในการวิเคราะห์สารเม็ทโธมิล คือ 0.157 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร และคาร์เบนดาซิม คือ 0.350 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร ดังนั้นตัวอย่างอากาศที่มีค่าความเข้มข้นต่ำกว่าที่เครื่อง HPLC จะไม่สามารถตรวจวัดได้ จะส่งผลให้เครื่องรายงานผลว่าไม่สามารถตรวจพบหรือเท่ากับศูนย์ ครั้งต่อไปจึงมีความจำเป็นที่ต้องใช้ห้องปฏิบัติการที่มีเครื่องมือสามารถวัดผลที่ความเข้มข้นต่ำได้

ด้านวิธีการเก็บข้อมูล ผู้วิจัยได้ทำการเก็บตัวอย่างในช่วงฤดูฝน เกษตรกรบ้านศิลาจะไม่ค่อยใช้สารป้องกันและกำจัดศัตรูพืชในช่วงที่ฝนตก และสารคาร์เบนดาซิมและสารเม็ทโธมิลในบรรยากาศช่วงฤดูฝนอาจไม่สามารถคงตัวอยู่ในบรรยากาศได้นาน น้ำฝน ความชื้นในอากาศจะเจือจางสารที่อยู่ในบรรยากาศ ส่งผลให้ระดับความเข้มข้นน้อยกว่าความเป็นจริง แม้นการเก็บและวิเคราะห์ตัวอย่างอากาศได้ดำเนินการข้อกำหนดของ NIOSH Method No. 5601 แต่ปริมาณความเข้มข้นของคาร์เบนดาซิมที่ไม่สามารถตรวจพบอาจเนื่องมาจากมีการใช้สารป้องกันและกำจัดศัตรูพืชที่มีส่วนประกอบของสารดังกล่าวน้อยกว่าสารเม็ทโธมิล และจากผลการเก็บตัวอย่างอากาศเพื่อวิเคราะห์หาปริมาณความเข้มข้นของเม็ทโธมิลและคาร์เบนดาซิมที่สามารถเข้าสู่ทางเดินหายใจได้ พบว่ามีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานค่อนข้างสูง เนื่องจากตัวอย่างที่ได้หลังจากการเก็บตัวอย่างอากาศ และนำมาวิเคราะห์พบว่าหลอดเก็บตัวอย่างบางหลอดมีหยดน้ำอยู่ที่ภายในบริเวณหลอดเก็บตัวอย่าง รวมถึงบริเวณที่เกษตรกรทำงานเป็นบริเวณที่เปิดโล่งและมีลมพัด ซึ่งอาจมีผลทำให้ปริมาณความเข้มข้นของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชแตกต่างกันมาก ดังนั้นการศึกษาครั้งต่อไปจึงควบคุมเรื่องพื้นที่ศึกษาและฤดูกาลเก็บตัวอย่างสารเคมีในอากาศด้วย

เอกสารอ้างอิง

1. เสาวคนธ์ ศิริมุกดากุล. การศึกษาสภาพการผลิตมะลิเพื่อการค้า กรณีศึกษา: บ้านศิลา ตำบลศิลา อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น. ขอนแก่น: สำนักงานเกษตรอำเภอเมืองขอนแก่น กรมส่งเสริมการเกษตร, 2547.

2. Extension Toxicology Network. Methomyl. [Online]. Available at http://pmep.cce.cornell.edu/profiles/extoxnet/haloxyfop-methylparathion/methomyl-ext.html, accessed August 14, 2007.

3. สารเคมี เอกสารข้อมูลความปลอดภัย: Carbendazim. [online]. แหล่งข้อมูล URL http://www.chemtrack.org/MSDSSG/Trf/msdst/msdst10605-21-7.html, สืบค้นเมื่อ 14 มิถุนายน 2558.

4. สุนิสา ชายเกลี้ยง. พิษวิทยาสาธารณสุข. ขอนแก่น: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2557.

5. US. EPA. Risk assessment guidance for superfund RAG part A, 2007. [homepage on the Internet]. Available at https://www3.epa.gov/pesticides/endanger/litstatus/effects/redleg-frog/methomyl/analysis.pdf, accessed December 19, 2014

6. NIOSH. Manual of Analytical Methods (NMAM): Organonitrogen pesticides. [online]. Available at URL https://www.cdc.gov/niosh/docs/2003-154/pdfs/5601.pdf, accessed September 30, 2014.

7. U.S. Environmental Protection Agency. Integrated Risk Information System (IRIS), Methomyl. Available at URL https://cfpub.epa.gov/ncea/iris/iris_documents/documents/subst/ 0069_summary.pdf, , accessed September 30, 2014.

8. American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH). TLVs and BEIs. 7th ed. Cincinnati (OH): ACGIH Worldwide; 2014.

9. NIOSH Pocket Guide to chemical hazards. [Internet]. 2012. Available at https://www.cdc.gov/niosh/npg/npgd0387.html., accessed Mar 14, 2013.

10. ชัชวาล กริ่งสันเทียะ และ อุไรวรรณ อินทร์ม่วง. ผลกระทบต่อสุขภาพจากการใช้สารสกัดสะเดากำจัดแมลงศัตรูพืชในเกษตรกรปลูกผัก ตำบลหนองหอย อำเภอพระทองคำ จังหวัดนครราชสีมา. ว.วิชาการสุขภาพ ภาคประชาชนภาคอีสาน 2552;23(2):45-53

11. สุภาพร ทุยบึงฉิม และ ชูชาติ คล้ายหิรัญ. สถานการณ์โรคพิษสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ในพื้นที่รับผิดชอบของสำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 6 จังหวัดขอนแก่นปี พ.ศ. 2542 – 2546. ขอนแก่น: สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 6, 2548.

12. กรกนก พลท้าว และ อุไรวรรณ อินทร์ม่วง. การประเมินความเสี่ยงต่อสุขภาพของเกษตรกรจากการเพาะปลูกมะเขือเทศเก็บเมล็ดพันธุ์ บ้านลาดนาเพียง ตำบลสาวะถี อำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภู. วิจัยสาธารณสุขศาสตร์ ม.ขอนแก่น. 2555;5(3):31-8.

13. ยุพิน พันธ์ชมภู และอุไรวรรณ อินทร์ม่วง. การประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพของเกษตรปลูกแตงโม อำเภอเจริญศิลป์ จังหวัดสกลนคร. วิจัยสาธารณสุขศาสตร์ ม.ขอนแก่น 2555;5(2):73-80

บรรยากาศด้านความปลอดภัยในโรงไฟฟ้าพลังงานน้ำ; กรณีศึกษาโรงไฟฟ้าพลังงานน้ำแห่งหนึ่งในประเทศไทย

SAFETY CLIMATE IN HYDRO POWER PLANT; A CASE STUDY IN ONE OF HYDRO POWER PLANT IN THAILAND

สุกัญญา ช้างรักษา[1*], เด่นศักดิ์ ยกยอน[1], วรกมล บุณยโยธิน[1], ดุสิต สุจิรารัตน์[1] และเฉลิมชัย ชัยกิตติภรณ์[2],
Sukanya Changraksa[1*], Densak Yogyorn[1], Vorakamon Boonyayothin[1], Dusit Sujirarat[1] and Chalermchai Chaikittiporn[2]
คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล[1], คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์[2]
Faculty of Public Health Mahidol University[1], Faculty of Public Health Thammasat University[2]

บทคัดย่อ

การศึกษานี้เป็นการศึกษาแบบภาคตัดขวาง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาบรรยากาศด้านความปลอดภัยและศึกษาความสัมพันธ์ระหว่าง เพศ อายุ อายุการทำงาน ตำแหน่งงาน และลักษณะการจ้างงานกับบรรยากาศด้านความปลอดภัยของโรงไฟฟ้าพลังงานน้ำแห่งหนึ่ง ศึกษาจากจำนวนตัวอย่างทั้งหมด 336 คน เครื่องมือของการศึกษานี้ คือ แบบสอบถามบรรยากาศด้านความปลอดภัย ของ Health and Safety Executive (HSE) เพื่อวัดบรรยากาศด้านความปลอดภัย ผลการศึกษาพบว่าบรรยากาศด้านความปลอดภัยของโรงไฟฟ้าพลังงานน้ำแห่งหนึ่งอยู่ในเกณฑ์ดี โดยมีคะแนนเฉลี่ยบรรยากาศด้านความปลอดภัยทั้ง 9 ด้าน ไม่ต่ำกว่า 5 คะแนน บรรยากาศด้านความปลอดภัย ในด้านการให้ความสำคัญและความต้องการด้านความปลอดภัยของแต่ละบุคคล มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด คิดเป็น 7.96 คะแนน จากคะแนนเต็ม 10 คะแนน ด้านที่มีคะแนนเฉลี่ยต่ำสุด คือ ด้านกฎและระเบียบปฏิบัติด้านความปลอดภัย 5.62 คะแนน ตำแหน่งงานและลักษณะการจ้างงาน มีความสัมพันธ์กับ บรรยากาศด้านความปลอดภัย ทั้งหมด 7 ด้าน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 (p-value < 0.05) อายุ มีความสัมพันธ์กับ บรรยากาศด้านความปลอดภัย ทั้งหมด 3 ด้านที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 (p-value < 0.05) การศึกษาบรรยากาศด้านความปลอดภัยขององค์กรเป็นการศึกษาในช่วงระยะเวลาหนึ่ง หากบริบทด้านความปลอดภัยในองค์กรเปลี่ยนแปลงไปหรือมีการปรับปรุงด้านความปลอดภัย ต้องมีการทบทวนบรรยากาศด้านความปลอดภัยเพื่อจะได้ทราบสถานะปัจจุบันขององค์กร และปรับปรุงด้านความปลอดภัยได้ถูกต้องตามสถานการณ์นั้นๆ

คำสำคัญ: บรรยากาศด้านความปลอดภัย

Abstract

This cross-sectional study aimed to study currently safety climate and examining relationship between safety climate and individual factors such as gender, age, employment duration, job position, and employment nature among employees in the Hydro Power Plant. A total number of 336 employees were recruited in this research. Safety climate survey develop by Health and Safety Executive (HSE) was used as a questionnaire-based tool to measure safety climate of the organization and obtain information on individual factors that might be associated with the safety climate. The results revealed that safety climate of the Hydro Power Plant was good. The average scores of all nine safety climate dimensions were greater than five. The average score of Personal Priorities and Need for Safety was highest and accounted for 7.96 out of 10 whereas the average score of Safety Rules and Procedures was the lowest and accounted for 5.62. The results also illustrated that job position and employment nature were statistically significantly associated with those seven safety climate dimensions at confident level of 0.05 (p-value < 0.05) whereas age was statistically significantly associated with three safety climate dimensions only at confident level of 0.05 (p-value < 0.05). This research was carried out for specific period of time. Therefore, it is strongly recommended that safety climate of the organization should be re-examined where any safety contexts or improvements have been changed in order to make specific and appropriate measures to that situations.

Keywords: Safety Climate

บทนำ

งานด้านความปลอดภัยในประเทศไทยได้พัฒนาขึ้นอย่างต่อเนื่อง ซึ่งในประเทศไทยมีกฎกระทรวงแรงงาน กำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. 2549 และกฎกระทรวงแรงงาน กำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน (ฉบับที่ 2) พ.ศ.2553 กำหนดให้บริษัทจัดให้มีระบบการจัดการด้านความปลอดภัยในการทำงาน[1],[2] บริษัทต่างๆ นำระบบการจัดการด้านความปลอดภัยเข้ามาใช้งาน แตกต่างกันขึ้นอยู่กับลักษณะและนโยบายขององค์กรนั้นๆ จากข้อมูลสถิติการประสบอันตรายหรือเจ็บป่วย เนื่องจากการทำงาน ปี 2550-2557 สำนักงานกองทุนเงินทดแทน สำนักงานประกันสังคม กระทรวงแรงงาน พบว่าสถิติอุบัติเหตุลดลงอย่างต่อเนื่อง[3],[4] สอดคล้องกับการนำกฎหมายด้านความปลอดภัยมาใช้ในประเทศไทย

โรงไฟฟ้าพลังงานน้ำแห่งหนึ่งได้ดำเนินการระบบการจัดการด้านความปลอดภัย โดยอดีตเคยนำระบบการจัดการความปลอดภัยสมัยใหม่ เข้ามาใช้ หลังจากนั้นจึงเปลี่ยนมาใช้มาตรฐานระบบการจัดการ อาชีวอนามัยและความปลอดภัย (มอก. 18001) และรวมกับระบบการจัดการด้านอื่นๆ ภายในองค์กร รวมเรียกว่า ระบบบริหารงานคุณภาพ ความปลอดภัย อาชีวอนามัย สิ่งแวดล้อม การจัดการพลังงาน และความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ แต่เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงระบบที่กล่าวมาแล้วพบว่าสถิติอุบัติเหตุไม่ได้ลดลง หรือดีขึ้นได้อย่างชัดเจน

นอกจากนำระบบการจัดการด้านความปลอดภัยมาใช้แล้ว โรงไฟฟ้าพลังงานน้ำแห่งหนึ่งยังเสริมสร้างคุณค่าความปลอดภัยเพื่อให้เกิดวัฒนธรรมความปลอดภัย โดยใช้เครื่องมือจัดการด้านความปลอดภัย จากการดำเนินการตามเครื่องมือจัดการด้านความปลอดภัยยังไม่เคยมีการประเมินผลการนำเครื่องมือนี้มาใช้งาน ในแง่ของการศึกษาบรรยากาศด้านความปลอดภัยหรือวัฒนธรรมความปลอดภัยที่เกิดขึ้นภายในองค์กร ดังนั้นการศึกษานี้จะศึกษาบรรยากาศด้านความปลอดภัยขององค์กร และศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนบุคคลของพนักงานกับบรรยากาศด้านความปลอดภัยในปัจจุบัน ของพนักงานโรงไฟฟ้าพลังงานน้ำแห่งหนึ่ง โดยการนำแบบสอบถามบรรยากาศด้านความปลอดภัยของ Health and Safety Executive (HSE) [5] เพื่อใช้ในการศึกษา

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาบรรยากาศด้านความปลอดภัย และศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนบุคคลของพนักงานกับบรรยากาศด้านความปลอดภัยในปัจจุบัน ของโรงไฟฟ้าพลังงานน้ำแห่งหนึ่ง และมีกรอบแนวคิดการวิจัยดังนี้

ตัวแปรควบคุม

- ระบบบริหารงานคุณภาพ ความปลอดภัย อาชีวอนามัย สิ่งแวดล้อม การจัดการ พลังงาน และความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ
- นโยบายความปลอดภัย

ตัวแปรต้น

- เพศ
- อายุ
- อายุการทำงาน
- ตำแหน่งงาน
- ลักษณะการจ้างงาน

ตัวแปรตาม

บรรยากาศด้านความปลอดภัย

1.บริบทองค์กร
- ความรับผิดชอบของฝ่ายบริหาร
- การสื่อสาร
- การให้ความสำคัญด้านความปลอดภัย
- กฎและระเบียบปฏิบัติด้านความปลอดภัย

2. สิ่งแวดล้อมทางสังคม
- การสนับสนุนทางด้านสิ่งแวดล้อม
- การมีส่วนร่วม

3. การเห็นคุณค่าความปลอดภัยของแต่ละบุคคล
- การให้ความสำคัญและความต้องการด้านความปลอดภัยของแต่ละบุคคล
- การรับรู้ความเสี่ยงของแต่ละบุคคล

4. สภาพแวดล้อมในการทำงาน
- สภาพแวดล้อมทางกายภาพ

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษานี้เป็นการศึกษาแบบภาพตัดขวาง (Cross-sectional study) ในพนักงานที่ปฏิบัติงานในโรงไฟฟ้าพลังงานน้ำแห่งหนึ่ง จำนวน 336 คน โดยพนักงานถูกคัดเลือกแบบการสุ่มกลุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (Simple Random Sampling) [6] และมีหลักเกณฑ์คัดเลือก ดังนี้

1. ผู้เข้าร่วมศึกษาวิจัยมีอายุ 18 – 60 ปี
2. พนักงานที่ปฏิบัติงานตั้งแต่ 3 เดือนขึ้นไป
3. ปฏิบัติงานในช่วงที่ผู้วิจัยรวบรวมข้อมูล
4. ยินยอมและเต็มใจเข้าร่วมวิจัย

การเก็บข้อมูลดำเนินการดังนี้

1. วิธีการศึกษานี้ได้รับการรับรองด้านจริยธรรมการทำวิจัยในคนจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ ของมหาวิทยาลัยมหิดล ตามหนังสือรับรองเลขที่ 2017-023 ทั้งนี้กลุ่มตัวอย่างได้แสดงความยินยอมในการเข้าร่วมการศึกษา โดยลงนามเข้าร่วมศึกษาในหนังสือยินยอมตนให้ทำการวิจัยด้วยความสมัครใจ

2. ผู้วิจัยนัดหมายวัน เวลา และสถานที่ ในแต่ละหน่วยงานของผู้เข้าร่วมการวิจัยโดยประสานงานกับหัวหน้าแผนกของผู้เข้าร่วมการวิจัยทั้งหมดเพื่ออธิบายวัตถุประสงค์และขั้นตอนการเก็บข้อมูลให้ผู้เข้าร่วมการวิจัยรับทราบ

3. ผู้วิจัยจัดทำบันทึกขอความอนุเคราะห์ไปยังหัวหน้าแผนกของผู้เข้าร่วมการวิจัยในการแจกแบบสอบถาม ซึ่งระบุวันที่แจกแบบสอบถามและวันที่ส่งแบบสอบถามกลับคืนโดยรวบรวมแบบสอบถามไว้ในแต่ละแผนก และผู้วิจัยจะไปรับแบบสอบถามคืนจากแผนกทุกแผนกที่มีผู้เข้าร่วมการวิจัย

4. ใช้แบบสอบถาม โดยแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 แบบสอบถามข้อมูลลักษณะส่วนบุคคล

ส่วนที่ 2 แบบสอบถามบรรยากาศด้านความปลอดภัยของ Health and Safety Executive (HSE) [5] ข้อคำถามจำนวน 43 ข้อ มีเกณฑ์ประเมินเป็น Likert scale ทั้งหมด 5 ระดับ ได้แก่

ระดับ 1 ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

ระดับ 2 ไม่เห็นด้วย

ระดับ 3 ไม่แน่ใจ

ระดับ 4 เห็นด้วย

ระดับ 5 เห็นด้วยอย่างยิ่ง

หัวหน้าแผนกของผู้เข้าร่วมการวิจัยแจกแบบสอบถามให้ผู้เข้าร่วมการวิจัยทำแบบสอบถามโดยใช้เวลาในการทำแบบสอบถาม 15-30 นาที

5. เก็บรวบรวมแบบสอบถามจากแผนกทุกแผนก

6. ทำการเก็บรวมรวบข้อมูลและแปลผล

6.1 การแปลผลข้อมูลลักษณะส่วนบุคคลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive statistics) เพื่อศึกษาลักษณะการกระจายตัวของข้อมูลทั่วไปทั้งหมดให้อยู่ในรูปของจำนวน ร้อยละ

6.2 การแปลผลข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive statistics) เพื่อศึกษาคะแนนบรรยากาศด้านความปลอดภัย โดยใช้ค่าเฉลี่ยที่ได้จากการคำนวณผลคะแนนจากแบบสอบถามตามสูตร Calculating dimension scores ใน Safety Climate Measurement User Guide and Toolkit ของ Health and Safety Executive (HSE) [5]

6.3 สถิติเชิงอนุมาน (Inferential statistics) ใช้การทดสอบแบบสหสัมพันธ์เพียร์สัน (Pearson's Correlation) และการวิเคราะห์ถดถอยเชิงซ้อน (Multiple regression) [7] ในการทดสอบหาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่ศึกษากับบรรยากาศด้านความปลอดภัย

ผลการวิจัย

ผลการศึกษาแบ่งออกเป็น 4 ส่วนดังนี้

1.ข้อมูลลักษณะส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ทำการตอบแบบสอบถามบรรยากาศด้านความปลอดภัย จำนวน 336 คน เป็นเพศชายมากกว่าเพศหญิง โดยเป็นเพศชาย จำนวน 223 คน คิดเป็นร้อยละ 66.37 เมื่อจำแนกตามอายุ พบว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีอายุระหว่าง 51 - 60 ปี จำนวน 93 คน คิดเป็นร้อยละ 27.68 รองลงมามีอายุระหว่าง 21 - 30 ปี จำนวน 92 คน คิดเป็นร้อยละ 27.38 มีอายุการทำงาน มากกว่า 10 ปี จำนวน 155 คน คิดเป็นร้อยละ 46.13 รองลงมามีอายุการทำงาน 1-5 ปี จำนวน 110 คน คิดเป็นร้อยละ 32.74 โดยที่มีตำแหน่งงานส่วนใหญ่เป็นลูกจ้างจ้างเหมา จำนวน 191 คน คิดเป็นร้อยละ 56.85 ตำแหน่งงานรองลงมา คือ พนักงาน (ระดับ 3-7) จำนวน 100 คน คิดเป็นร้อยละ 29.76 ลักษณะการจ้าง เป็นลูกจ้างจ้างเหมา จำนวน 191 คน คิดเป็นร้อยละ 56.85 พนักงาน จำนวน 138 คน คิดเป็นร้อยละ 41.07 ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ความถี่และร้อยละของลักษณะส่วนบุคคล

ลักษณะส่วนบุคคล	จำนวน (คน) (n = 336)	ร้อยละ
เพศ		
ชาย	223	66.37
หญิง	113	33.63
อายุ		
18 - 20 ปี	7	2.08
21 - 30 ปี	92	27.38
31 - 40 ปี	73	21.73
41 - 50 ปี	71	21.13
51 - 60 ปี	93	27.68
อายุการทำงาน		
น้อยกว่า 1 ปี	12	3.57
1-5 ปี	110	32.74
6-10 ปี	59	17.56
มากกว่า 10 ปี	155	46.13
ตำแหน่งงาน		
บริหารระดับสูง (ระดับ 11 ขึ้นไป)	2	0.60
บริหารระดับกลาง (ระดับ 8-10)	36	10.71
พนักงาน (ระดับ 3-7)	100	29.76
พนักงานสัญญาจ้างพิเศษ	7	2.08
ลูกจ้างจ้างเหมา	191	56.85
ลักษณะการจ้างงาน		
พนักงาน	138	41.07
พนักงานสัญญาจ้างพิเศษ	7	2.08
ลูกจ้างจ้างเหมา	191	56.85

2. ผลคะแนนเฉลี่ยบรรยากาศด้านความปลอดภัย

กลุ่มตัวอย่างแสดงผลคะแนนบรรยากาศด้านความปลอดภัย แสดงให้เห็นว่าบรรยากาศด้านความปลอดภัย ในด้านการให้ความสำคัญและความต้องการด้านความปลอดภัยของแต่ละบุคคล (Personal Priorities and Need for Safety) มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด คิดเป็น 7.96 คะแนน ลำดับถัดมาคือ ในด้านความรับผิดชอบของฝ่ายบริหาร (Management Commitment) คิดเป็น 7.80 คะแนน และด้านที่มีคะแนนเฉลี่ยต่ำสุด คิดเป็น 5.62 คะแนน คือ ด้านกฎและระเบียบปฏิบัติด้านความปลอดภัย (Safety Rules and Procedures) ดังตารางที่ 2 และเมื่อนำผลคะแนนเฉลี่ยบรรยากาศด้านความปลอดภัยทั้ง 9 ด้านไปแปรผลในรูปแผนภูมิเรดาร์ จะทราบถึงสถานะบรรยากาศความปลอดภัยปัจจุบันขององค์กร โดยผลคะแนนเฉลี่ยที่อยู่ในระดับ 1.00-5.00 คะแนน หมายถึง อยู่ในเกณฑ์ควรปรับปรุง ระดับ 5.01-8.00 คะแนน หมายถึง อยู่ในเกณฑ์ดี ระดับ 8.01-10.00 คะแนน หมายถึง อยู่ในเกณฑ์ดีมาก ดังภาพที่ 1

ตารางที่ 2 คะแนนเฉลี่ยบรรยากาศด้านความปลอดภัย

Safety Climate	Average	SD
Management commitment	7.80	0.81
Communication	7.22	0.81
Priority of Safety	7.78	0.69
Safety Rules and Procedures	5.62	1.94
Supportive Environment	7.39	0.82
Involvement	7.14	0.89
Personal Priorities and Need for Safety	7.96	0.67
Personal Appreciation of Risk	6.98	1.08
Work Environment	6.97	1.02

Employee: Sampling 336 persons

ภาพที่ 1 คะแนนบรรยากาศด้านความปลอดภัยแสดงเป็นแผนภูมิเรดาร์

3. ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่ศึกษา

จากผลการตอบแบบสอบถามบรรยากาศด้านความปลอดภัยในการทำงาน สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson's Correlation Coefficient) ถูกนำมาใช้วิเคราะห์เพื่อพิจารณาความสัมพันธ์ภายในของปัจจัยระหว่างเพศ อายุ อายุการทำงาน ตำแหน่งงาน และลักษณะการจ้างงาน ผลการวิเคราะห์พบว่า ปัจจัยตำแหน่งงานและลักษณะการจ้างงานเป็นตัวแปรอิสระที่มีความคล้ายคลึงกันมาก จากการทดสอบโดยใช้ Correlation technique โดยวิเคราะห์หา Correlation ระหว่างตัวแปรอิสระทุกตัวนั้นจะต้องไม่มีความสัมพันธ์กันเอง (Multiplecolinerity) ถ้าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน (r) มีค่ามากกว่า 0.8 แสดงว่าเกิด Multicolinearity และTolerance ของตัวแปรอิสระมีค่าน้อยมาก คือ มีค่าเข้าใกล้ 0 แสดงว่ามี Multicolinearity จากตารางที่ 3 ตำแหน่งงาน พนักงานสัญญาจ้างพิเศษ (X14) และลักษณะการจ้างงาน ที่เป็นพนักงานสัญญาจ้างพิเศษ (x22) ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน (r) มีค่า 1.000 เปรียบเสมือนตัวแปรตัวเดียวกัน เพื่อลดปัญหาการวิเคราะห์ซ้ำซ้อน จึงใช้ตัวแปรตำแหน่งงานเท่านั้น เข้าสู่ Model

ตารางที่ 3 Correlation between factors (n = 336)

		X11	X12	X13	X14	x21	x22
X11	Pearson Correlation	1					
	Sig. (2-tailed)						
X12	Pearson Correlation	-.027	1				
	Sig. (2-tailed)	.624					
X13	Pearson Correlation	-.050	-.225**	1			
	Sig. (2-tailed)	.357	.000				
X14	Pearson Correlation	-.011	-.051	-.095	1		
	Sig. (2-tailed)	.837	.356	.082			
X15	Pearson Correlation	-.089	-.398**	-.747**	-.167**		
	Sig. (2-tailed)	.104	.000	.000	.002		
x21	Pearson Correlation	.093	.415**	.780**	-.122*	1	
	Sig. (2-tailed)	.090	.000	.000	.026		
x22	Pearson Correlation	-.011	-.051	-.095	1.000**	-.122*	1
	Sig. (2-tailed)	.837	.356	.082	.000	.026	
x23	Pearson Correlation	-.089	-.398**	-.747**	-.167**	-.958**	-.167**
	Sig. (2-tailed)	.104	.000	.000	.002	.000	.002

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

X11 หมายถึง ตำแหน่งงาน บริหารระดับสูง (ระดับ 11 ขึ้นไป)
X12 หมายถึง ตำแหน่งงาน บริหารระดับกลาง (ระดับ 8-10)
X13 หมายถึง ตำแหน่งงาน พนักงาน (ระดับ 3-7)
X14 หมายถึง ตำแหน่งงาน พนักงานสัญญาจ้างพิเศษ

X15 หมายถึง ตำแหน่งงาน ลูกจ้างจ้างเหมา
x21 หมายถึง ลักษณะการจ้างงาน พนักงาน
x22 หมายถึง ลักษณะการจ้างงาน พนักงานสัญญาจ้างพิเศษ
x23 หมายถึง ลักษณะการจ้างงาน ลูกจ้างจ้างเหมา

4. ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่ศึกษากับบรรยากาศด้านความปลอดภัยโดยการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ

4.1 เพศ อายุ อายุการทำงาน ตำแหน่งงาน และลักษณะการจ้างงาน ไม่มีความสัมพันธ์กับบรรยากาศด้านความปลอดภัย ทั้งหมด 2 ด้าน ได้แก่ ความรับผิดชอบของฝ่ายบริหาร (Management Commitment) และการให้ความสำคัญด้านความปลอดภัย (Priority of Safety) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 (p-value = 0.655)

4.2 ตำแหน่งงานและลักษณะการจ้างงาน มีความสัมพันธ์กับบรรยากาศด้านความปลอดภัย ทั้งหมด 7 ด้าน ได้แก่ การสื่อสาร (Communication) กฎและระเบียบปฏิบัติด้านความปลอดภัย (Safety Rules and Procedures) การสนับสนุนทางด้านสิ่งแวดล้อม (Supportive Environment) การมีส่วนร่วม (Involvement) การให้ความสำคัญและความต้องการด้านความปลอดภัยของแต่ละบุคคล (Personal Priorities and Need for Safety) การรับรู้ความเสี่ยงของแต่ละบุคคล (Personal Appreciation of Risk) และสภาพแวดล้อมในการทำงาน (Work Environment) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 (p-value < 0.05)

4.3 อายุ มีความสัมพันธ์กับ บรรยากาศด้านความปลอดภัย ทั้งหมด 3 ด้าน ได้แก่ การสื่อสาร (Communication) การสนับสนุนทางด้านสิ่งแวดล้อม (Supportive Environment) และการรับรู้ความเสี่ยงของแต่ละบุคคล (Personal Appreciation of Risk) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 (p-value < 0.05)

อภิปรายผล

1. ตำแหน่งงานและลักษณะการจ้างงาน เป็นปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อบรรยากาศด้านความปลอดภัยสูงสุด โดยที่ตำแหน่งงานบริหารระดับกลางให้ค่าความสัมพันธ์เชิงลบต่อบรรยากาศด้านความปลอดภัย เมื่อพิจารณาจากผลการศึกษาพบว่าผู้บริหารระดับกลางมีการตอบคำถามปลายเปิดที่ให้ข้อคิดเห็นในเรื่องความปลอดภัยว่าต้องมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง และปรับปรุงกฎและระเบียบปฏิบัติด้านความปลอดภัยให้ทันสมัยเหมาะกับลักษณะการทำงานอยู่เสมอ อาจเป็นไปได้ว่าค่าเฉลี่ยคะแนนบางด้านที่แสดงค่าน้อยอาจจะสื่อว่าเป็นด้านที่ผู้บริหารระดับการต้องการให้มีการแก้ไขปรับปรุง

2. พนักงานที่มีอายุน้อยมีความสัมพันธ์ต่อบรรยากาศด้านความปลอดภัย ในด้านการสื่อสาร และการรับรู้ความเสี่ยงของแต่ละบุคคลเชิงลบ เนื่องจากพนักงานที่มีอายุน้อยมีการสื่อสารกับเพื่อนร่วมงานในระดับช่วงอายุอื่นน้อยและจะให้ความสำคัญของการทำงานของตนเองเป็นหลัก และการรับรู้ความเสี่ยงของพนักงานที่มีอายุน้อยเมื่อเทียบกับการศึกษาอื่น พบผลการวิจัยเป็นไปในลักษณะตรงกันข้าม[8]

3. บรรยากาศด้านความปลอดภัยขององค์กรเป็นไปในทิศทางเดียวกันในแต่ละหน่วยงาน และมีค่าคะแนนเฉลี่ยในด้านกฎและระเบียบปฏิบัติด้านความปลอดภัย (Safety Rules and Procedures) ต่ำที่สุดของค่าเฉลี่ยทุกหน่วยงาน โดยมีค่าตั้งแต่ 5.08-5.97 คะแนน ซึ่งชี้ให้เห็นว่าในด้านนี้ควรได้รับการพิจารณาปรับปรุงเป็นด้านแรกในเรื่องความปลอดภัย[5]

สรุป

การศึกษานี้เป็นการศึกษาแบบภาพตัดขวาง (Cross-sectional study) ศึกษาจากจำนวนตัวอย่างทั้งหมด 336 คน ในพนักงานโรงไฟฟ้าพลังงานน้ำแห่งหนึ่ง โดยใช้แบบสอบถามบรรยากาศด้านความปลอดภัยของ Health and Safety Executive (HSE) เป็นเครื่องมือในการศึกษาเพื่อวัดบรรยากาศด้านความปลอดภัย ผลการศึกษาพบว่าบรรยากาศด้านความปลอดภัยของโรงไฟฟ้าพลังงานน้ำแห่งหนึ่งอยู่ในเกณฑ์ดี โดยมีคะแนนเฉลี่ยบรรยากาศด้านความปลอดภัยทั้ง 9 ด้าน ไม่ต่ำกว่า 5 คะแนน บรรยากาศด้านความปลอดภัย ในด้านการให้ความสำคัญและความต้องการด้านความปลอดภัยของแต่ละบุคคล (Personal Priorities and Need for Safety) มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด คิดเป็น 7.96 คะแนน จากคะแนนเต็ม 10 คะแนน ด้านที่มีคะแนนเฉลี่ยต่ำสุด คือ ด้านกฎและระเบียบปฏิบัติด้านความปลอดภัย (Safety Rules and Procedures) 5.62 คะแนน ปัจจัยเพศ อายุ อายุการทำงาน ตำแหน่งงาน และลักษณะการจ้างงาน ไม่มีความสัมพันธ์กับบรรยากาศด้านความปลอดภัย 2 ด้าน ได้แก่ ด้านความรับผิดชอบของฝ่ายบริหาร (Management Commitment) และด้านการให้ความสำคัญด้านความปลอดภัย (Priority of Safety) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 (p-value = 0.655) ตำแหน่งงานและลักษณะการจ้างงาน มีความสัมพันธ์กับบรรยากาศด้านความปลอดภัย ทั้งหมด 7 ด้าน ยกเว้นด้านความรับผิดชอบของฝ่ายบริหาร (Management Commitment) และด้านการให้ความสำคัญด้านความปลอดภัย (Priority of Safety) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 (p-value < 0.05) อายุ มีความสัมพันธ์กับ บรรยากาศด้านความปลอดภัย ทั้งหมด 3 ด้านที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 (p-value < 0.05) และมีข้อเสนอแนะดังนี้

1. การขับเคลื่อนงานด้านความปลอดภัยในองค์กร ต้องอาศัยพนักงานระดับ ผู้บริหารระดับกลางเนื่องจากเป็นบุคลากรที่ความสัมพันธ์ต่อบรรยากาศด้านความปลอดภัยเป็นอย่างมาก ในทั้ง 7 ด้าน

2. หน่วยงานควรจัดทำการทบทวนกฎและระเบียบปฏิบัติด้านความปลอดภัยเป็นอันดับแรก เนื่องจากผลการศึกษาบรรยากาศด้านความปลอดภัย ด้านที่ได้คะแนนต่ำที่สุดคือ กฎและระเบียบปฏิบัติด้านความปลอดภัย (Safety Rules and Procedures) เพื่อการพัฒนางานความปลอดภัยได้ตรงกับปัญหาที่พบในปัจจุบัน

3. หน่วยงานควรจัดทำแผนงานความปลอดภัยให้สอดคล้องกับลักษณะบรรยากาศด้านความปลอดภัยที่พบ เมื่อจัดทำแผนงานความปลอดภัยและนำเข้าใช้งานแล้วเมื่อสิ้นสุดการปฏิบัติตามแผนงานความปลอดภัย ให้ดำเนินการศึกษาบรรยากาศด้านความปลอดภัยซ้ำอีกครั้งเพื่อติดตามและเปรียบเทียบผลการดำเนินงาน

เอกสารอ้างอิง

1. กระทรวงแรงงาน.กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. 2549, 2549.

2. กระทรวงแรงงาน.กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2553, 2553.

3. ฝ่ายกำหนดอัตราเงินสมทบ สำนักงานกองทุนเงินทดแทน สำนักงานประกันสังคม กระทรวง แรงงาน. สถานการณ์สถิติการประสบอันตรายหรือเจ็บป่วยเนื่องจากการทำงาน ปี 2550-2554. กรุงเทพฯ: 2555.

4. สุมณฑา พลคง, สกุณา พรมสง่า; สำนักงานกองทุนเงินทดแทน สำนักงานประกันสังคม กระทรวงแรงงาน. สถานการณ์สถิติการประสบอันตรายหรือเจ็บป่วยเนื่องจากการทำงาน ปี 2553-2557. กรุงเทพฯ: 2558.

5. Health and Safety Executive (HSE). Safety Climate Measurement User Guide and Toolkit.

6. Cochran WG. Sampling technigues. Third Edition. United States of America: John Wiley & Son, Inc.; 1977.

7. สุมาลี สันติพลวุฒิ, สมหมาย อุดมวิทิต. เอกสารประกอบการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ การใช้สถิติเพื่อการวิจัย. กรุงเทพฯ: ภาควิชาเศรษฐศาสตร์ คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์; 2549.

8. Gao Y, Bruce PJ, Rajendran N. Safety climate of a commercial airline: A cross-sectional comparison of four occupational groups. Journal of Air Transport Management 2015; 47: 162-71.

การสัมผัสฝุ่นและสมรรถภาพปอดของพนักงานในโรงสีข้าวแห่งหนึ่งของจังหวัดกำแพงเพชร

DUST EXPOSURE AND LUNG FUNCTION AMONG WORKERS OF A RICE MILL IN KAMPHAENG PHET PROVINCE

เบญจมาศ สุคันโท[1], ทัศน์พงษ์ ตันติปัญจพร[2*]
Benjamas Sukhantho[1], Tadpong Tantipanjaporn[2*]
[1]หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย มหาวิทยาลัยนเรศวร
[2]สาขาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย คณะสาธารณสุขศาสตร์
มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก
*Corresponding author: t.tadpong@gmail.com

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการสัมผัสฝุ่นและสมรรถภาพปอดของพนักงานในโรงสีข้าวแห่งหนึ่งของจังหวัดกำแพงเพชร เก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 42 คน ประกอบด้วย 3 ส่วน ได้แก่ 1) การประเมินการสัมผัสฝุ่นรวมและฝุ่นขนาดเล็กในบรรยากาศการทำงาน โดยใช้ชุดอุปกรณ์เก็บตัวอย่างอากาศแบบติดตัวบุคคลตามวิธีการมาตรฐาน NIOSH method number 0500 และ 0600 ตามลำดับ 2) การตรวจสมรรถภาพปอดโดยวิธีสไปโรเมตรีย์ (Spirometry) และ 3) การเก็บรวบรวมข้อมูลส่วนบุคคลและข้อมูลการทำงานโดยใช้แบบสอบถาม ผลการศึกษา พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศชาย (ร้อยละ 64.3) มีอายุเฉลี่ยเท่ากับ 33.5 ± 9.39 ปี ประสบการณ์ทำงานเฉลี่ยเท่ากับ 8.16 ± 5.28 ปี ค่าเฉลี่ยของการสัมผัสฝุ่นรวมและฝุ่นขนาดเล็กตลอดระยะเวลาการทำงาน 8 ชั่วโมงของกลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 0.32 ± 0.19 และ 0.09 ± 0.05 mg/m^3 ตามลำดับ ผลการตรวจสมรรถภาพปอด พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีสมรรถภาพปอดผิดปกติ ร้อยละ 40.5 ทั้งหมดผิดปกติแบบจำกัดการขยายตัว (ร้อยละ 100) ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ พบว่า อายุ การสัมผัสฝุ่นรวม และฝุ่นขนาดเล็กมีความสัมพันธ์กับสมรรถภาพปอดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 (p-value = 0.046, 0.031 และ 0.031 ตามลำดับ) ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าควรหามาตรการในการลดการสัมผัสฝุ่น เพื่อป้องกันการเสื่อมสมมรรถภาพปอดของพนักงานในโรงสีข้าว

คำสำคัญ : ฝุ่นขนาดเล็ก / ฝุ่นรวม / สมรรถภาพปอด / โรงสีข้าว

Abstract

The objective of this study was to determine dust exposure and lung function among rice mill workers in Kamphaeng Phet Province. Data collected form 42 workers. Collected data were divided into 3 parts: 1) Total dust and respirable dust exposure were collected in breathing zone of participants via personal sampling technique for a full period of work according to the NIOSH manual of analytical method number 0500 and 0600 respectively; 2) Lung function of workers were tested by spirometry method; and 3) The data collection was performed using questionnaires regarding personal characteristics and working characteristics. The results showed that the most of workers were male (64.3%) and their average age was 33.5 ± 9.39 years. Their working experience was 8.16 ± 5.28 years. The 8 hour time weighted average of total dust and respirable dust exposure of workers were 0.32 ± 0.19 and 0.09 ± 0.05 mg/m^3 respectively. Besides there were 40.5% of workers indicate that lung function were abnormal results, all of their abnormal results were restrictive pattern. This study found that 3 factors were associated with lung function at 95% confidence interval level i.e. age, total dust and respirable dust exposure (p-value = 0.046, 0.031 and 0.031 respectively). The result showed that measures to control the dust exposure should be performed in order to prevent employee's lung deterioration in the rice mills.

Keywords : Total dust / Respirable dust / Lung function / Rice mill

1. บทนำ

ปัจจุบันข้าวเป็นพืชสำคัญต่อเศรษฐกิจและวัฒนธรรมของประเทศไทย โรงสีในประเทศไทยมีจำนวนทั้งหมด 38,619 โรง โดยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคเหนือมีจำนวนโรงสีมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 74.98 และร้อยละ 12.95 ตามลำดับ อุตสาหกรรมข้าวของประเทศไทยประกอบด้วยการผลิตข้าว อุตสาหกรรมแปรรูปข้าว และอุตสาหกรรมต่อเนื่องที่ใช้ผลิตภัณฑ์จากการแปรรูป กระบวนการแปรรูปของโรงสีข้าวในประเทศไทยส่วนใหญ่ใช้เครื่องจักรกลในการสีข้าว ซึ่งในแต่ละขั้นตอนจำเป็นต้องมีคนงานควบคุมการทำงานของเครื่องจักรกลให้ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ จากการรวมรวมข้อมูลจากผู้บริหารและพนักงานได้ระบุถึงปัญหาที่เกิดจากกระบวนการผลิต คือ ฝุ่นในบรรยากาศการทำงานจากกระบวนการแปรรูป ที่พบได้ทั่วบริเวณโรงงาน ซึ่งสามารถส่งผลต่อสมรรถภาพปอดของคนงานเมื่อคนงานต้องสัมผัสฝุ่นซ้ำๆ อย่างต่อเนื่องตลอดระยะเวลาการทำงาน (1)

ฝุ่นที่เกิดขึ้นในโรงสีข้าวมีทั้งสารอินทรีย์และสารอนินทรีย์ เช่น ฝุ่นรำข้าว ฝุ่นดิน เชื้อรา แบคทีเรีย และเอนโดทอกซิน (Endotoxin) เป็นต้น (2) เมื่อพิจารณาตามขนาดและการสะสมของระบบทางเดินหายใจ ฝุ่นสามารถแบ่งออกเป็น 3 ชนิด ได้แก่ 1) ฝุ่นที่สามารถหายใจเข้าไปได้ (Inhalable dust) 2) ฝุ่นที่ผ่านทางเดินหายใจส่วนต้นและเข้ามาสะสมที่ทางเดินหายใจส่วนกลาง (Thoracic particulate mater) และ 3) ฝุ่นขนาดเล็กที่เข้าไปถุงแขนงปอดและถุงลม (Respirable dust) (3) โดยการศึกษาครั้งนี้จะทำการศึกษา 1) ฝุ่นรวม (Total dust) เป็นฝุ่นขนาดใหญ่ที่มีเส้นผ่านศูนย์กลาง ตั้งแต่ 100 ไมครอนลงมา และ 2) ฝุ่นขนาดเล็ก (Respirable dust) เป็นฝุ่นที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางตั้งแต่ 10 ไมครอนลงมา เป็นฝุ่นที่อันตรายต่อระบบทางเดินหายใจส่วนปลาย (4) การศึกษาที่ผ่านมาพบว่าปริมาณความเข้มข้นของฝุ่นรวมบริเวณจุดเทข้าวเปลือกและบริเวณบรรจุ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 10.02 ± 3.24 และ 17.70 ± 2.89 mg/m^3 ตามลำดับ ความเข้มข้นของฝุ่นขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน บริเวณจุดเทข้าวเปลือกและบริเวณบรรจุรำ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.05 ± 1.31 และ 1.83 ± 1.13 mg/m^3 ตามลำดับ (5) โดยจะมีบางพื้นที่การทำงานมีความเข้มข้นของฝุ่นรวมและฝุ่นขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน เกินเกณฑ์มาตรฐานของทั้ง Occupational Safety and Health Administration (OSHA) กำหนดไว้ที่ 15 และ 5 mg/m^3 ตามลำดับ (6) และ American Conference of Governmental Industrial Hygienist (ACGIH) กำหนดไว้ที่ 10 และ 3 mg/m^3 ตามลำดับ (7) เมื่อคนงานรับสัมผัสฝุ่นดังกล่าวจะสามารถก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพได้หลายระบบ เช่น ระบบทางเดินหายใจ ระบบหัวใจและหลอดเลือด ระบบการมองเห็น และระบบผิวหนัง นอกจากนี้ฝุ่นขนาดเล็กยังเพิ่มความเสี่ยงของอัตราตายจากภาวะเส้นเลือดอุดตันในสมอง ทำให้อัตราป่วยและอัตราตายด้วยโรคระบบทางเดินหายใจ และระบบหัวใจและหลอดเลือดเพิ่มขึ้น โดยอัตราดังกล่าวจะเพิ่มขึ้นตามปริมาณความเข้มข้นของฝุ่นในอากาศ (8) อีกหนึ่งการศึกษาพบว่าปริมาณฝุ่นมีความสัมพันธ์เชิงลบกับค่าสัดส่วนระหว่างค่า FEV_1/FVC อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (9) นั่นแสดงให้เห็นถึงฝุ่นสามารถส่งผลโดยตรงต่อสมรรถภาพปอด หากได้รับฝุ่นที่มีความเข้มข้นสูงสมรรถภาพปอดจะลดลง มีภาวะทางเดินหายใจอุดกั้นเนื่องจากเนื้อเยื่อปอดจะเกิดการอักเสบเรื้อรังและเกิดเป็นพังผืดที่ปอด อากาศจึงผ่านเข้าออกไม่สะดวก ความยืดหยุ่นของปอดเสียไปหรือยืดตัวมากเกินไปจึงเสียคุณสมบัติ (10)

จากทั้งหมดที่กล่าวมานั้น ด้วยศักยภาพความเป็นอันตรายที่ร้ายแรงของฝุ่น และโดยเฉพาะอย่างยิ่งโรงสีข้าวมีกระบวนการทำงานสามารถก่อให้เกิดฝุ่นในบรรยากาศการทำงานในปริมาณมาก ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาการสัมผัสฝุ่นและสมรรถภาพปอดของคนงานในโรงสีข้าว เพื่อสะท้อนในเห็นถึงอันตรายและนำไปสู่การกำหนดแนวทางให้การป้องกันการสัมผัสฝุ่น การทำงานอย่างปลอดภัย และนำไปสู่สุขภาพที่ดีของพนักงาน

2. วิธีการดำเนินการวิจัย

รูปการศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาเชิงพรรณนาแบบภาคตัดขวาง (Cross-sectional descriptive study)

2.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ ผู้ปฏิบัติงานในโรงงานสีข้าวแห่งหนึ่งในจังหวัดกำแพงเพชร จำนวนทั้งสิ้น 48 คน ซึ่งได้ข้อมูลจากการขอความอนุเคราะห์จำนวนพนักงานจากโรงงาน ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มประชากรที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างเข้าร่วมการวิจัย จำนวน 42 คน คิดเป็นร้อยละ 87.5 ของจำนวนประชากรทั้งหมด โดยมีเกณฑ์คัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง คือ เป็นพนักงานที่ทำงานประจำณ โรงสีดังกล่าว มีประสบการณ์การทำงานไม่น้อยกว่า 1 ปี อายุระหว่าง 20–50 ปี ไม่เป็นโรคประจำตัวเกี่ยวกับระบบทางเดินหายใจ ได้แก่ โรคหอบหืด โรคภูมิแพ้ และวัณโรค และไม่เป็นผู้ที่มีเงื่อนไขในการตรวจสมรรถภาพปอดด้วยวิธีสไปโรเมตทรีย์ ได้แก่ 1) อาการไอเป็นเลือด 2) ภาวะลมรั่วในช่องเยื่อหุ้มปอด 3) ระบบหลอดเลือดหรือหัวใจทำงานไม่คงที่ ได้แก่ ความดันโลหิตสูง ภาวะเจ็บหน้าอกจากกล้ามเนื้อหัวใจตายในช่วง 3 เดือนที่ผ่านมา และภาวะลิ่มเลือดอุดตันในหลอดเลือดแดงปอด 4) เส้นเลือดแดงโป่ง 5) เพิ่งได้รับการผ่าตัดตา เช่น ผ่าตัดลอกต้อกระจก การผ่าตัดช่องอกหรือช่องท้อง 6) ติดเชื้อระบบทางเดินหายใจ เช่น หวัด วัณโรคปอด 7) สตรีมีครรภ์ และ 8) ผู้ที่มีอาการคลื่นไส้ หรืออาเจียน ตามข้อกำหนดของสมาคมอุรเวชช์แห่งประเทศไทย (11)

2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 3 ส่วน ได้แก่ 1) การประเมินการสัมผัสฝุ่นรวม (Total dust) และฝุ่นขนาดเล็ก (Respirable dust) ในบรรยากาศการทำงาน 2) การตรวจสมรรถภาพปอด และ 3) การเก็บรวบรวมข้อมูลส่วนบุคคลและข้อมูลการทำงาน โดยรายละเอียดมีดังนี้

2.2.1 การเก็บและวิเคราะห์ตัวอย่างฝุ่นรวมและฝุ่นขนาดเล็ก

การเก็บและวิเคราะห์ตัวอย่างปริมาณฝุ่นรวมและฝุ่นขนาดเล็ก อ้างอิงตามวิธีการมาตรฐาน NIOSH Manual of Analytical Method number 0500 (12) และ 0600 ตามลำดับ (13) ดำเนินการเก็บตัวอย่างฝุ่นด้วยชุดอุปกรณ์เก็บตัวอย่างแบบติดตัวบุคคลที่ระดับหายใจของพนักงาน (Breathing zone) โดยเก็บตัวอย่างจำนวน 1 ตัวอย่างต่อเนื่องตลอดระยะเวลา 8 ชั่วโมงการทำงาน (Single sample for full period) มีขั้นตอนดังนี้

1) นำกระดาษกรองชนิดโพลิไวนิลคลอไรด์ (PVC) ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 37 มิลลิเมตร และขนาดรู (Pore size) ขนาด 5 ไมโครเมตรเข้าโถดูดความชื้น (ประมาณ 24 ชั่วโมง)

2) สอบเทียบปั๊มดูดอากาศ (Air sampling pump) ด้วยเครื่องวัดอัตราการไหลอากาศ โดยฝุ่นรวมใช้อัตราการดูดอากาศประมาณ 150 มิลลิลิตรต่อนาที สำหรับฝุ่นขนาดเล็กใช้อัตราการดูดอากาศประมาณ 250 มิลลิลิตรต่อนาที

3) ชั่งน้ำหนักกระดาษกรองที่ผ่านการดูดความชื้นด้วยเครื่องชั่งน้ำหนัก 5 ตำแหน่ง บันทึกน้ำหนักกระดาษกรองก่อนเก็บตัวอย่าง จากนั้นนำแผ่นรองกระดาษกรองใส่ตลับกรองชนิด 3 ตอนทางด้าน Outlet แล้วนำกระดาษกรองวางบนแผ่นรองกระดาษกรอง ปิดตลับกรองให้แน่น และปิดจุก พันพาราฟิล์มให้แน่น ติดฉลากที่ตลับกรองเพื่อระบุหมายเลขของตลับกรอง

4) จัดเตรียมแบลงค์ (Blank) จำนวน 2 ตัวอย่างต่อการเก็บหนึ่งเซ็ท โดยใช้กระดาษกรองจากกล่องเดียวกันกับตัวอย่าง โดยดำเนินการเช่นเดียวกับตัวอย่างทุกประการ ตั้งแต่การปรับเทียบความถูกต้อง พันพาราฟิล์ม บรรจุใส่กล่องเก็บตัวอย่าง แต่ไม่มีการดูดอากาศผ่านกระดาษกรอง

5) ดำเนินการเชื่อมต่อชุดอุปกรณ์สำหรับการเก็บตัวอย่างฝุ่นรวม โดยใช้สายยางเชื่อมต่อระหว่างปั๊มดูดอากาศและตลับกรองที่ใส่กระดาษกรอง สำหรับฝุ่นขนาดเล็กจะใช้สายยางเชื่อมต่อตลับกรองประกอบกับไซโคลน (Cyclone) ชนิดอะลูมินัม โดยเก็บตัวอย่างฝุ่นรวมและฝุ่นขนาดเล็กตลอดระยะเวลาการทำงาน 8 ชั่วโมงการทำงาน โดยติดชุดอุปกรณ์เก็บตัวอย่างติดตัวบุคคลที่ระดับหายใจของพนักงาน

6) นำตัวอย่างที่เก็บเสร็จเรียบร้อยและแบลงค์ (Blank) เข้าโถดูดความชื้น ใช้เวลา 24 ชั่วโมงเท่ากับก่อนเก็บตัวอย่าง

7) นำกระดาษกรองที่ผ่านการดูดความชื้นไปชั่งน้ำหนักกระดาษกรองหลังการเก็บตัวอย่างและคำนวณหาปริมาณความเข้มข้นฝุ่น

2.2.2 การตรวจสมรรถภาพปอดโดยวิธีสไปโรเมตรีย์ (Spirometry) ด้วยเครื่องสไปโรมิเตอร์ (Spirometer) รุ่น DATOSPOR 120 C หมายเลขเครื่อง 118-J416 ผ่านการสอบเทียบโดยบริษัทแห่งหนึ่งเมื่อวันที่ 14 กันยายน 2558 ผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการตรวจสมรรถภาพปอดด้วยตนเอง ซึ่งผู้วิจัยได้ผ่านการเรียนวิธีการตรวจสมรรถภาพปอดด้วยวิธีสไปโรเมทตรีย์ในวิชาอาชีวเวชศาสตร์ (Occupational Medicine) และก่อนการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้เข้ารับการอบรมวิธีการตรวจสมรรถภาพปอดโดยเจ้าหน้าที่ผู้เชี่ยวชาญจากสำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 9 จังหวัดพิษณุโลกอีกครั้ง

การตรวจสมรรถภาพปอดใช้วิธีสไปโรเมตรีย์มีทั้งหมด 4 ขั้นตอน

1) การเตรียมผู้รับการตรวจ คือ ให้หลีกเลี่ยงอาหารมื้อใหญ่อย่างน้อย 2 ชั่วโมง ไม่ออกกำลังกายอย่างน้อย 30 นาทีก่อนตรวจ และหยุดยาขยายหลอดลม

2) อธิบายและสาธิตวิธีการเป่าที่ถูกต้องด้วยการนั่งตัวตรง หายใจเข้าเต็มที่ อม mouthpiece แล้วเป่าให้เร็วและแรงเต็มที่จนหมด กรณีเป่าผิดวิธีให้ผู้รับการตรวจทำซ้ำได้ไม่เกิน 8 ครั้ง

3) นำมาคัดเลือกกราฟตามหลักการของสมาคมอุรเวชช์แห่งประเทศไทยเพื่อให้ได้กราฟที่สมบูรณ์ที่สุดสำหรับการวิเคราะห์สมรรถภาพปอด (11)

4) การแปลผลค่าสมรรถภาพปอดตามแนวทางการแปลผลของสมาคมอุรเวชช์แห่งประเทศไทย สามารถแยกความผิดปกติของ spirometry ออกได้เป็น 3 แบบ ได้แก่ (1) ความผิดปกติแบบอุดกั้น (Obstructive abnormality) จะมี FEV_1 และ FEV_1/FVC% ลดลง (2) ความผิดปกติแบบจำกัดการขยายตัว (Restrictive abnormality) จะมีปริมาตรของปอดลดลง แต่อัตราการไหลลมหายใจออกปกติ ดังนั้นค่า FEV_1 และ FVC จะลดลงแต่ค่า FEV_1/FVC% จะปกติหรือเพิ่มขึ้น และ (3) ความผิดปกติแบบผสม (Mixed abnormality) คือความผิดปกติที่มีทั้งความผิดปกติแบบอุดกั้น (Obstructive abnormality) และความผิดปกติแบบจำกัดการขยายตัว (Restrictive abnormality) อยู่ด้วยกันทั้ง 2 แบบ (11)

2.2.3 แบบสอบถาม

แบบสอบถามประกอบด้วย 2 ส่วน ได้แก่ ข้อมูลส่วนบุคคล (เพศ อายุ การสูบบุหรี่ และพื้นที่ผิวร่างกาย) และข้อมูลการทำงาน (ประสบการณ์ทำงาน พื้นที่ทำงาน และการใช้อุปกรณ์ป้องกันทางเดินหายใจ)

2.3 การเก็บรวบรวมข้อมูลส่วนบุคคลและข้อมูลการทำงาน

เก็บรวบรวมข้อมูลระหว่างเดือนสิงหาคม-ธันวาคม พ.ศ. 2559 โดยรวบรวมข้อมูลส่วนบุคคลและข้อมูลการทำงานโดยแบบสอบถาม และตรวจสมรรถภาพปอดจากกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด (n=42) การเก็บตัวอย่างและวิเคราะห์ปริมาณฝุ่นรวมและฝุ่นขนาดเล็กจากกลุ่มตัวอย่างตลอดระยะเวลาการทำงาน 8 ชั่วโมง (n=21) โดยกำหนดกลุ่มที่มีลักษณะการสัมผัสเหมือนกัน (Similar Exposure Group-SEG) จากนั้นจะทำการสุ่มตัวอย่างร้อยละ 30 ของแต่ละ SEG เพื่อเป็นตัวแทนของการรับสัมผัสของ SEG นั้น โดยการสุ่มจะใช้หลักการของอาชีวอนามัยและความปลอดภัยโดยพิจารณาจากผู้ที่มีความเสี่ยงของการสัมผัสมากที่สุดให้เป็นตัวแทน เมื่อพิจารณาการจัด SEG โดยวิธีการสังเกตตามแผนกการทำงาน ลักษณะงาน และปัจจัยเสี่ยง แบ่งได้ 8 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่ 1 พนักงานขับรถจำนวน 4 คน กลุ่มที่ 2 พนักงานตรวจสอบคุณภาพข้าวจำนวน 1 คน กลุ่มที่ 3 พนักงานทำความสะอาด

จำนวน 14 คน กลุ่มที่ 4 พนักงานสีข้าวขาวจำนวน 7 คน กลุ่มที่ 5 พนักงานสีข้าวนึ่งจำนวน 7 คน กลุ่มที่ 6 พนักงานนึ่งข้าวจำนวน 2 คน กลุ่มที่ 7 พนักงานอบข้าวจำนวน 5 คน และกลุ่มที่ 8 พนักงานซ่อมบำรุงจำนวน 2 คน

2.4 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

ข้อมูลทั้งหมดได้ตรวจสอบความถูกต้องเพื่อนำไปวิเคราะห์ทางสถิติโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป และพรรณนาข้อมูลต่างๆ โดยใช้ค่าความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของปัจจัยต่างๆ และสมรรถภาพปอดโดยใช้สถิติฟิชเชอร์ (Fisher's Exact Test) และสถิติสหสัมพันธ์ (correlation coefficient) กำหนดระดับนัยสำคัญที่ 0.05

2.5 จริยธรรมการวิจัยในมนุษย์

การศึกษานี้ผ่านการพิจารณาและอนุมัติจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยนเรศวรเลขที่ เอกสารรับรองหมายเลข CAO. No. 290/2016 IRB No .257/59 ผู้วิจัยได้ให้กลุ่มตัวอย่างลงนามในเอกสารยินยอมเป็นลายลักษณ์อักษร หากสมัครใจเข้าร่วมโครงการวิจัย

3. ผลการศึกษา

3.1 ข้อมูลทั่วไปและข้อมูลการทำงาน

กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศชาย (ร้อยละ 56.3) มีอายุเฉลี่ยเท่ากับ 33.50 ± 9.39 ปี พื้นที่ผิวร่างกายมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.64 ± 0.16 ตาราง ส่วนใหญ่ไม่สูบบุหรี่ (ร้อยละ 59.5) มีประสบการณ์ทำงานเฉลี่ยเท่ากับ 8.16 ± 5.28 ปี ทำงานใน 8 ตำแหน่ง ส่วนใหญ่ปฏิบัติงานในตำแหน่งทำความสะอาด (ร้อยละ 33.3) และกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ไม่ใช้อุปกรณ์ป้องกันทางเดินหายใจส่วนบุคคล (ร้อยละ 95.2) (ตารางที่ 1)

3.2 ข้อมูลการสัมผัสฝุ่น

ค่าเฉลี่ยของการสัมผัสฝุ่นรวมของกลุ่มตัวอย่างมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.3218 ± 0.1868 mg/m^3 โดยกลุ่มที่สัมผัสฝุ่นรวมสูงสุด 3 อันดับแรก ได้แก่ พนักงานทำความสะอาดมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.6605 ± 0.3211 mg/m^3 พนักงานซ่อมบำรุงมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.4577 mg/m^3 และพนักงานสีข้าวขาวมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.4243 ± 0.1293 mg/m^3 ตามลำดับ

ค่าเฉลี่ยของการสัมผัสฝุ่นขนาดเล็กกลุ่มตัวอย่างมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.0875 ± 0.0525 mg/m^3 โดยกลุ่มที่สัมผัสฝุ่นขนาดเล็กสูงสุด 3 อันดับแรก ได้แก่ พนักงานอบข้าวขาวมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.1628 ± 0.0734 mg/m^{3}พนักงานซ่อมบำรุงมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.01326 mg/m^3 พนักงานตรวจคุณภาพข้าวมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.1205 mg/m^3 ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

3.3 ข้อมูลสมรรถภาพปอดของกลุ่มตัวอย่าง

ผลการตรวจสมรรถภาพปอดด้วยสไปโรมิเตอร์ พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีสมรรถภาพปอดปกติจำนวน 25 คน (ร้อยละ 59.5) และมีสมรรถภาพปอดผิดปกติจำนวน 17 คน (ร้อยละ 40.5) ค่าปริมาตรของอากาศที่หายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่จากการหายใจเข้าเต็มที่ (FVC) มากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 80 ของค่าพยากรณ์ (ร้อยละ 64.3) มีค่าปริมาตรอากาศที่สามารถขับออกในวินาทีแรกของการหายใจจากการหายใจเข้าเต็มที่ (FEV_1) มากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 80 ของค่าพยากรณ์ (ร้อยละ 78.6) และค่าสัดส่วนระหว่างปริมาตรของอากาศที่หายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่จากการหายใจเข้าเต็มที่ต่อปริมาตรอากาศที่สามารถขับออกในวินาทีแรกของการหายใจจากการหายใจเข้าเต็มที่ (FEV_1/FVC) มากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 70 ของค่าพยากรณ์ (ร้อยละ 100.0) (ตารางที่ 3) เมื่อแปลผลตรวจสมรรถภาพปอดพบว่ากลุ่มตัวอย่างที่มีสมรรถภาพปอดผิดปกติทั้ง 17 คน ทั้งหมดเป็นแบบจำกัดการขยายตัว (Restrictive) (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 1 ข้อมูลทั่วไปและข้อมูลการทำงานของกลุ่มตัวอย่าง (n=42)

ข้อมูล	กลุ่มตัวอย่าง (n=42)	
	จำนวน	ร้อยละ
เพศ		
ชาย	27	64.3
หญิง	15	35.7
อายุ (ปี)		
≤ 30	17	40.5
31-40	16	38.1
41-50	5	11.9
> 50	4	9.5
ค่าเฉลี่ย 33.50 ± 9.39 ปี พิสัย 20-60		
พื้นที่ผิวร่างกาย (ตารางเมตร)		
≤ 1.55	16	38.1
1.56-1.86	22	52.4
≥ 1.87	4	9.5
ค่าเฉลี่ย 1.64 ± 0.16 ตารางเมตร พิสัย 1.39-2.10		
การสูบบุรี่		
สูบ	17	40.5
ไม่สูบ	25	59.5
ประสบการณ์ทำงาน (ปี)		
≤ 5	15	35.7
6-10	17	40.5
11-15	8	19.0
16-20	1	2.4
> 20	1	2.4
ค่าเฉลี่ย 8.16 ± 5.28 ปี พิสัย 1-22		

ตารางที่ 1 ข้อมูลทั่วไปและข้อมูลการทำงานของกลุ่มตัวอย่าง (n=42) (ต่อ)

ข้อมูล	กลุ่มตัวอย่าง (n=42)	
	จำนวน	ร้อยละ
ตำแหน่งงาน	42.0	100.0
พนักงานขับรถ	4	9.5
พนักงานตรวจคุณภาพข้าว	1	2.4
พนักงานทำความสะอาด	14	33.3
พนักงานสีข้าวขาว	7	16.6
พนักงานสีข้าวนึ่ง	7	16.6
พนักงานอบข้าว	5	11.9
พนักงานนึ่งข้าว	2	4.8
พนักงานซ่อมบำรุง	2	4.8
การใช้อุปกรณ์ป้องกันทางเดินหายใจ		
ใช้	2	4.8
ไม่ใช้	40	95.2

ตารางที่ 2 ข้อมูลการสัมผัสฝุ่นรวมและฝุ่นขนาดเล็กของกลุ่มตัวอย่าง (n=42)

Similar Exposure Group (SEG)	จำนวนพนักงาน (n =42)	จำนวนตัวอย่างฝุ่น (n= 21)	(S.D.) (mg/m^3)	Range (mg/m^3)
ฝุ่นรวม				
กลุ่มที่ 1 พนักงานขับรถ	4	2	0.2961 (0.1272)	0.2062-0.3861
กลุ่มที่ 2 พนักงานตรวจคุณภาพข้าว	1	1	0.1548 (0.0000)	0.1548-0.1548
กลุ่มที่ 3 พนักงานทำความสะอาด	14	6	0.6605 (0.3211)	0.2406-1.2106
กลุ่มที่ 4 พนักงานสีข้าวขาว	7	3	0.4243 (0.1293)	0.2973-0.5558
กลุ่มที่ 5 พนักงานสีข้าวนึ่ง	7	3	0.0775 (0.0393)	0.0390-0.1170
กลุ่มที่ 6 พนักงานอบข้าว	2	1	0.2164 (0.0768)	0.1645-0.2683
กลุ่มที่ 7 พนักงานนึ่งข้าว	5	2	0.2873 (0.0000)	0.2873-0.2873
กลุ่มที่ 8 พนักงานซ่อมบำรุง	2	1	0.4577 (0.0000)	0.4577-0.4577
รวม	42	21	0.3218 (0.1868)	0.0390-1.2106

ตารางที่ 2 ข้อมูลการสัมผัสฝุ่นรวมและฝุ่นขนาดเล็กของกลุ่มตัวอย่าง (n=42) (ต่อ)

Similar Exposure Group (SEG)	จำนวนพนักงาน (n =42)	จำนวนตัวอย่างฝุ่น (n= 21)	(S.D.) (mg/m^3)	Range (mg/m^3)
ฝุ่นขนาดเล็ก				
กลุ่มที่ 1 พนักงานขับรถ	4	2	0.1078 (0.0743)	0.0552-0.1603
กลุ่มที่ 2 พนักงานตรวจคุณภาพข้าว	1	1	0.1205 (0.0000)	0.1205-0.1205
กลุ่มที่ 3 พนักงานทำความสะอาด	14	6	0.0865 (0.4222)	0.0555-0.1332
กลุ่มที่ 4 พนักงานสีข้าวขาว	7	3	0.0317 (0.0278)	0.0103-0.0631
กลุ่มที่ 5 พนักงานสีข้าวนึ่ง	7	3	0.0372 (0.0059)	0.0336-0.0441
กลุ่มที่ 6 พนักงานอบข้าว	2	1	0.1628 (0.0734)	0.0944-0.2312
กลุ่มที่ 7 พนักงานนึ่งข้าว	5	2	0.0206 (0.0000)	0.0206-0.0206
กลุ่มที่ 8 พนักงานซ่อมบำรุง	2	1	0.1326 (0.0000)	0.1326-0.1326
รวม	42	21	0.0875 (0.0525)	0.0103-0.2312

3.5 ข้อมูลปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับสมรรถภาพปอด

ผลการศึกษาพบว่า อายุ ปริมาณฝุ่นรวม และปริมาณฝุ่นขนาดเล็ก มีความสัมพันธ์กับสมรรถภาพปอดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 (P-value = 0.046, 0.031 และ 0.031 ตามลำดับ) ในขณะที่เพศ การสูบบุหรี่ พื้นที่ผิวร่างกายการใช้อุปกรณ์ป้องกันทางเดินหายใจ ประสบการณ์ทำงาน ไม่มีความสัมพันธ์กับสมรรถภาพปอดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 (P-value = 0.100, 0.750, 0.417, 1.00 และ 0.126 ตามลำดับ) (ตารางที่ 5 และ 6 ตามลำดับ)

4. อภิปรายผล

ค่าเฉลี่ยของการสัมผัสฝุ่นรวมตลอดระยะเวลาการทำงาน 8 ชั่วโมงของกลุ่มตัวอย่างในการศึกษานี้ เท่ากับ 0.0466 ± 0.1868 mg/m^3 โดยกลุ่มพนักงานทำความสะอาดสัมผัสสูงที่สุดเนื่องจากลักษณะงานของพนักงานโดยการใช้ไม้กวาดปัดกวาดฝุ่นในพื้นที่การทำงาน จึงทำให้เกิดฝุ่นฟุ้งกระจายทำให้พนักงานสัมผัสกับฝุ่นโดยตรง โดยมีค่าเฉลี่ยการสัมผัสเท่ากับ 0.6605 ± 0.3211 mg/m^3 ซึ่งอยู่ในระดับที่ไม่เกินค่า

มาตรฐานค่ามาตรฐาน OSHA (12) และ ACGIH (13) ที่กำหนดค่ามาตรฐานฝุ่นรวมตลอดระยะเวลาการทำงาน 8 ชั่วโมงเท่ากับ 15 และ 10 mg/m^3 ผลการศึกษาครั้งนี้ใกล้เคียงกับหลายการศึกษา พบว่าปริมาณฝุ่นรวมมีค่าไม่เกินมาตรฐาน การสัมผัสฝุ่นรวมของกลุ่มตัวอย่างในการศึกษานี้ ใกล้เคียงกับผลการศึกษาการสัมผัสฝุ่นของพนักงานโรงงานบดกาแฟแห่งหนึ่งพบว่า ค่าเฉลี่ยฝุ่นรวมเท่ากับ 1.23 ± 0.8 mg/m^3 (14) นอกจากนี้การศึกษาการสัมผัสฝุ่นในโรงสีข้าวของการศึกษาหนึ่งพบว่าค่าเฉลี่ยฝุ่นรวมแผนกสีข้าวเท่ากับ 0.903 ± 0.641 mg/m^3 (9) และอีกการศึกษาหนึ่งพบว่ามีค่าเท่ากับ 2.98 ± 2.46 mg/m^3 ซึ่งอยู่ในระดับที่ไม่เกินค่ามาตรฐานค่ามาตรฐานเช่นเดียวกัน (15)

ตารางที่ 3 ข้อมูลผลการตรวจสมรรถภาพปอดเปรียบเทียบกับค่าพยากรณ์ของกลุ่มตัวอย่าง (n=42)

ค่าจากการตรวจสมรรถภาพปอด	กลุ่มตัวอย่าง (n=42)	
	จำนวน	ร้อยละ
ปกติ	**25**	**59.5**
ผิดปกติ	**17**	**40.5**
FVC*		
≥ ร้อยละ 80 ของค่าพยากรณ์	27	64.3
< ร้อยละ 80 ของค่าพยากรณ์	15	35.7
FEV_1**		
≥ ร้อยละ 80 ของค่าพยากรณ์	33	78.6
< ร้อยละ 80 ของค่าพยากรณ์	9	21.4
FEV_1/FVC***		
≥ ร้อยละ 70 ของค่าพยากรณ์	42	100.0
< ร้อยละ 70 ของค่าพยากรณ์	0	0.0

หมายเหตุ : * คือ ค่าปริมาตรของอากาศที่หายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่จากการหายใจเข้าเต็มที่ (FVC)

** คือ ค่าปริมาตรอากาศที่สามารถขับออกในวินาทีแรกของการหายใจจากการหายใจเข้าเต็มที่ (FEV_1)

*** คือ ค่าสัดส่วนระหว่างปริมาตรของอากาศที่หายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่จากการหายใจเข้าเต็มที่ต่อปริมาตรอากาศที่สามารถขับออกในวินาทีแรกของการหายใจจากการหายใจเข้าเต็มที่ (FEV_1/FVC)

ตารางที่ 4 ข้อมูลผลการตรวจสมรรถภาพปอดที่ผิดปกติของกลุ่มตัวอย่าง (n=17)

ข้อมูลสมรรถภาพปอด	กลุ่มตัวอย่าง (n=17)	
	จำนวน	ร้อยละ
ปกติ	25	59.5
ผิดปกติ	17	40.5
แบบจำกัดการขยายตัว (Restrictive)	17	100
แบบหลอดลมอุดกั้น (Obstructive)	0	0.0
แบบผสม (Mixed)	0	0.0

ตารางที่ 5 ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับสมรรถภาพปอดโดยใช้สถิติสถิติฟิชเชอร์ (n=42)

ตัวแปร	n (42)	สมรรถภาพปอด		P-value	
		ปกติ จำนวน (ร้อยละ)	ผิดปกติ จำนวน (ร้อยละ)		
เพศ					
ชาย	27	19 (70.4)	8 (29.6)	3.692	0.100†
หญิง	15	6 (40.0)	9 (60.0)		
การสูบบุหรี่					
สูบ	17	11 (64.7)	6 (35.3)	0.318	0.750†
ไม่สูบ	25	14 (56.0)	11 (44.0)		
การใช้อุปกรณ์ป้องกันทางเดินหายใจ					
ใช้	2	1 (50.0)	1 (50.0)	0.079	1.00†
ไม่ใช้	40	24 (60.0)	16 (40.0)		

หมายเหตุ : † Fisher's Exact Test

ตารางที่ 6 ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์สมรรถภาพปอดโดยใช้ค่าสหสัมพันธ์ (n=42)

ตัวแปร	สมรรถภาพปอด	
	ETA Coefficient	P-value
อายุ	0.82	0.046*
พื้นที่ผิวร่างกาย	0.975	0.417
ประสบการณ์ทำงาน	0.224	0.126
การสัมผัสฝุ่นรวม	0.614	0.031*
การสัมผัสฝุ่นขนาดเล็ก	0.614	0.031*

หมายเหตุ : * P-value < 0.05

facebook.com/2madames

ค่าเฉลี่ยการสัมผัสฝุ่นขนาดเล็กตลอดระยะเวลาการทำงาน 8 ชั่วโมงของกลุ่มตัวอย่างในการศึกษานี้เท่ากับ 0.0875 ± 0.0525 mg/m^3 โดยกลุ่มที่สัมผัสรวมสูงสุดคือ พนักงานอบข้าวขาว มีลักษณะการทำงานคือ ควบคุมเครื่องอบข้าว การทำงานของเครื่องอบข้าวจะใช้ลมร้อนจากเตาเผาแกลบเป่าข้าวจากพื้นให้ลอยขึ้น-ลงอยู่ภายในตู้อบเพื่อลดความชื้น ขณะที่อบเมล็ดข้าวอาจมีการเสียดสีและแตกหักจนเกิดเป็นฝุ่น และการใช้ลมเป่าจากพื้นเป็นการก่อกวนให้ฝุ่นฟุ้งกระจายได้ดีในตู้ และหลังจากอบเสร็จพนักงานต้องเปิดตู้อบเพื่อถ่ายข้าวไปยังเครื่องจักรถัดไป จึงทำให้เกิดการฟุ้งกระจายของฝุ่นจำนวนมาก โดยมีค่าเฉลี่ยการสัมผัสเท่ากับ 0.1628 ± 0.0734 mg/m^3 ซึ่งอยู่ในระดับที่ไม่เกินค่ามาตรฐานค่า OSHA (12) และ ACGIH (13) ที่กำหนดค่ามาตรฐานฝุ่นขนาดเล็กตลอดระยะเวลาการทำงาน 8 ชั่วโมงเท่ากับ 5 และ 3 mg/m^3 การสัมผัสฝุ่นขนาดเล็กของกลุ่มตัวอย่างในการศึกษานี้ ใกล้เคียงกับผลการศึกษาที่ผ่านมา พบว่าค่าเฉลี่ยฝุ่นขนาดเล็กในโรงสีข้าวเท่ากับ 0.09 ± 1.21 mg/m^3 (15) และอีกการศึกษาหนึ่ง พบว่าค่าเฉลี่ยฝุ่นขนาดเล็กแผนกสีข้าวเท่ากับ 0.664 ± 0.239 mg/m^3 ซึ่งอยู่ในระดับที่ไม่เกินค่ามาตรฐานเช่นเดียวกัน (9)

ผลการตรวจสมรรถภาพปอดด้วยสไปโรมิเตอร์ พบว่ากลุ่มตัวอย่างมีสมรรถภาพปอดผิดปกติ ร้อยละ 40.5 เมื่อแปลผลพบว่าสมรรถภาพปอดที่ผิดปกติทั้งหมดเป็นแบบจำกัดการขยายตัว (Restrictive) ร้อยละ 100 สอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมา พบว่าสมรรถภาพปอดที่ผิดปกติส่วนใหญ่เป็นแบบจำกัดการขยายตัว (9)

ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าอายุมีความสัมพันธ์กับสมรรถภาพปอด (P-value = 0.046) สอดคล้องกับการศึกษาหนึ่งในประเทศตุรกี พบว่าอายุมีความสัมพันธ์กับสมรรถภาพปอดของคนงานในยุ้งฉาง (16) และการศึกษาหนึ่งในประเทศไทยแสดงให้เห็นว่าอายุที่เพิ่มขึ้นส่งผลให้สมรรถภาพปอดผิดปกติเพิ่มขึ้น (17) นอกจากนี้การศึกษาในครั้งนี้พบว่า การสัมผัสฝุ่นรวมและฝุ่นขนาดเล็กมีความสัมพันธ์กับสมรรถภาพปอด (P-value = 0.031 และ 0.031 ตามลำดับ) สอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมา พบว่า ปริมาณความเข้มข้นของฝุ่นทุกขนาดมีความสัมพันธ์กับสมรรถภาพปอดของคนงานในโรงสีข้าว (18) เช่นเดียวกับอีกการศึกษาหนึ่งพบว่า ปริมาณฝุ่นมีความสัมพันธ์เชิงลบกับค่าสัดส่วนระหว่างค่า FEV_1/FVC อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (9)

ในขณะที่ เพศ (P-value = 0.100) การสูบบุหรี่ (P-value = 0.750) พื้นที่ผิวร่างกาย (P-value = 0.417) การใช้อุปกรณ์ป้องกันทางเดินหายใจ (P-value = 1.00) ไม่มีความสัมพันธ์กับสมรรถภาพปอดในการศึกษาครั้งนี้ ซึ่งไม่สอดคล้องกับการศึกษาหลายการศึกษาที่ผ่านมา อุปกรณ์ป้องกันทางเดินหายใจที่กลุ่มตัวอย่างในการศึกษานี้ใช้เป็นหน้ากากอนามัยชนิดที่เน้นป้องกันเชื้อโรคและแบคทีเรีย สามารถกรองฝุ่นขนาดใหญ่ได้ แต่ไม่สามารถป้องกันฝุ่นขนาดเล็กได้ ดังนั้นกลุ่มตัวอย่างที่สวมใส่หน้ากากอนามัยจึงมีโอกาสสัมผัสกับฝุ่นเข้าสู่ร่างกายได้เช่นกัน จึงอาจทำให้ไม่พบความสัมพันธ์ในการศึกษาครั้งนี้ เพศชายส่วนใหญ่จะมีปริมาตรปอดมากกว่าเพศหญิงในขณะที่ความสูงเท่ากัน (19) พื้นที่ผิวร่างกายมีความสัมพันธ์กับค่าสมรรถภาพปอด และจากสูตรคำนวณพื้นที่ผิวร่างกายซึ่งเป็นความสัมพันธ์ระหว่างความสูงและน้ำหนักพบว่าน้ำหนักที่มากขึ้น จะทำให้ปริมาณปอดและความจุปอดมากขึ้นด้วย (20)

5. สรุปและข้อเสนอแนะ

ค่าเฉลี่ยของการสัมผัสฝุ่นรวมและฝุ่นขนาดเล็กตลอดระยะเวลาการทำงาน 8 ชั่วโมงของกลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 0.3218 ± 0.1868 mg/m^3 และ 0.0875 ± 0.0525 mg/m^3 ตามลำดับ โดยกลุ่มตัวอย่างมีสมรรถภาพปอดผิดปกติ ร้อยละ 40.5 ซึ่งทั้งหมดผิดปกติแบบจำกัดการขยายตัว ผลการศึกษาพบว่า อายุ การสัมผัสฝุ่นรวม และฝุ่นขนาดเล็กมีความสัมพันธ์กับสมรรถภาพปอดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้นควรหามาตรการในการลดการสัมผัสฝุ่น เพื่อป้องกันการเสื่อมสมรรถภาพปอดของพนักงานในโรงสีข้าว

6. เอกสารอ้างอิง

1. สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ. ยุทธศาสตร์วิจัยและพัฒนาอุตสาหกรรมข้าว (พ.ศ. 2554-2559) ภายใต้แผนกลยุทธ์การวิจัยและพัฒนา สวทช. ระยะที่ 2 พ.ศ. 2554 – 2559. สวทช. 2555; 7-22.

2. Pande BN, Traczyk EK, Prazmo Z, Skorska C, Sitkowska J, Dutkiewicz J. Occupational Biohazards in Agricultural Dusts from India. Agric Environ Med 2000;7: 133–9.

3. วันทนี พันธุ์ประสิทธิ์. สุขศาสตร์อุตสาหกรรม กลยุทธ์ประเมิน ควบคุมและจัดการ. กรุงเทพฯ : เบสท์กราฟฟิค เพรส, 2557: 44-5

4. นพภาพร พานิช และ คณะ. ตำราระบบบำบัดมลพิษอากาศ. กรุงเทพมหานคร : กรมโรงงานอุตสาหกรรม, 2547.

5. สุจิรา ประสารพันธ์. ฝุ่นละอองในสิ่งแวดล้อมและฝุ่นละอองที่คนงานได้รับในโรงสีข้าว จังหวัดกาฬสินธุ์. [วิทยานิพนธ์ปริญญาสาธารณสุขศาสตรมหาบัณฑิต]. ขอนแก่น: มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2545

6. Occupational Safety and Health Administration. 1988 OSHA PEL Project Documentation. Available at http://www.cdc.gov/niosh/pel88/dusts.html, accessed January 17,2016.

7. American Conference of Governmental Industrial Hygienists. Documentation of the Threshold Limit Values (TLVs) and Biological Exposure Indices (BEIs) - Particulates (Insoluble) Not Otherwise Specified (PNOS). 2001, Available

at http://www.cdc.gov/niosh/pel88/DUSTS.html, accessed January 17, 2016.

8. กระทรวงสาธารณสุข. แผนบูรณาการด้านสิ่งแวดล้อมและสุขภาพกระทรวงสาธารณสุข ประจำปี 2558. 2557.

9.พิชญาภัค ศรีจำนงค์. การสัมผัสฝุ่นและสมรรถภาพปอดของคนงานในโรงสีข้าวขนาดใหญ่. [วิทยานิพนธ์ปริญญาพยาบาลศาสตรมหาบัณฑิต]. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2548

10. เอกสารคณะกรรมการแพทย์ของกองทุนเงินทดแทน สำนักงานประกันสังคม. โรคปอดจากการทำงาน (Occupational Lung Diseases). เข้าถึงได้ที่ http://info.muslimthaipost.com/main/index.php?page=sub&category=29&id=11195, เข้าถึงเมื่อ 17 มกราคม 2559.

11. สมาคมอุรเวชช์แห่งประเทศไทย. แนวทางการตรวจสมรรถภาพปอด.2545. เข้าถึงได้ที่ http://thaichest.net/images/article/guideline/GuidelinePFT.pdf, เข้าถึงเมื่อ 17 มกราคม 2559.

12. National Institute for Occupational Safety and Health.NIOSH Manual of Analytical Methods (NMAM), Method 0500 Particulates not otherwise regulated Respirable.1994, 4th ed. Issue 2. Available at https://www.cdc.gov/niosh/docs/2003-154/pdfs/0500.pdf, accessed January 17, 2016.

13. National Institute for Occupational Safety and Health. NIOSH Manual of Analytical Methods (NMAM), Method 0600 Particulates not otherwise regulated Respirable. 1998, Issue 3. Available at https://www.cdc.gov/niosh/docs/2003-154/pdfs/0600.pdf, accessed January 17, 2016.

14. Sakwari G, Bråtveit M, Mamuya SH, Moen BE. Dust exposure and chronic respiratory symptoms among coffee curing workers in Kilimanjaro: a cross sectional study. BMC Pulmonary Medicine 2011;11(54):

15. สมสมัย แพงดวง. ปริมาณฝุ่นละอองที่ผู้ปฏิบัติงานโรงสีข้าวขนาดเล็กในหมู่บ้านได้รับขณะปฏิบัติงาน อำเภอโนนศิลา จังหวัดขอนแก่น. [วิทยานิพนธ์ปริญญาสาธารณสุขศาสตรมหาบัณฑิต]. ขอนแก่น: มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2551

16. Balbay EG, Cakiroglu EB, Arbak P, Balbay O, Avcıoglu F, Belada A. Respiratory symptoms and functions in barn workers. Annals of Agricultural and Environmental Medicine 2014;21(1): 25-28.

17. พรรณิภา สืบสุข. ความสัมพันธ์ระหว่างการรับรู้ลักษณะงาน ภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงของหัวหน้าหอผู้ป่วยกับความสุขในการทำงานของพยาบาลประจำการ โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยของรัฐ. [วิทยานิพนธ์ปริญญาพยาบาลศาสตรมหาบัณฑิต]. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2548

18. กัลยา หาญพิชาญชัย. ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการเสื่อมสมรรถภาพปอดของคนงานในโรงสีข้าว. [วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต]. กรุงเทพฯ:มหาวิทยาลัยมหิดล, 2548

19. Holdbrook HJ, Tobacco, In WD, Jean et al. (Eds.). Harrison's principles of internal medicine. 12th ed. New York: McGraw-Hill, 1991: 2158-16.

20. Mohan M, Aprajita, Panwar NK. Effect of wood dust on respiratory health status of carpenters. J Clin Diagn Res 2013;7(8): 1589-91.