SAFETY & ENVIRONMENT REVIEW

ความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม

ปีที่ 27 ฉบับที่ 1 เดือน มกราคม – มิถุนายน 2561 : ISSN 0858-4052

E-Journal : ฉบับที่ 1 เดือน มกราคม - มิถุนายน 2561

บทความบางส่วนคัดเลือกจากการประชุมวิชาการสมาคมอาชีวอนามัยและความปลอดภัยในการทำงานครั้งที่ 24 ประจำปี 2560

1. การประเมินการรับสัมผัสสาร Methyl Ethyl Ketone ในปัสสาวะและปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับสมรรถภาพการมองเห็นของพนักงานฝ่ายผลิตในโรงงานผลิตรองเท้าแห่งหนึ่งในกรุงเทพมหานคร
สุทธิพัฒน์ ศิริรัตน์

2. การประเมินการรับสัมผัสสารโทลูอีนโดยใช้ดัชนีชีวภาพ O-cresol ในปัสสาวะที่มีความสัมพันธ์กับการทำหน้าที่ของตับ ไต และเม็ดเลือดของผู้ปฏิบัติงานในสถานประกอบกิจการอู่เคาะพ่นสีรถยนต์ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดระยอง
อมร ปูองกัน

3. การรับรู้เกี่ยวกับบรรยากาศความปลอดภัยของพนักงานในโรงงานประกอบรถยนต์
ศิริวรรณ นาคสวัสดิ

4. สภาวะแวดล้อมการทำงานที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพของผู้ปฏิบัติงานในสำนักหอจดหมายเหตุแห่งชาติ และหอจดหมายเหตุแห่งชาติสาขา – ทัศนคติของนักจดหมายเหตุและนักวิชาการ:
สุคนธ์ ขาวกริบ

5. ผลของโปรแกรม PEOPLE BASED SAFETY (PBS) ที่มีต่อการรับรู้ และทัศนคติด้านความปลอดภัย ของพนักงานฝ่ายซ่อมบำรุงในโรงงานอุตสาหกรรมปิโตรเคมีแห่งหนึ่ง จังหวัดระยอง:
ธนกฤต พิทักษ์เพ็ง

6. ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่ออาการเจ็บปุวยจากความร้อนของพนักงานโรงงานอุตสาหกรรมหลอมโลหะแห่งหนึ่งในเขตจังหวัดระยอง
วีรพงศ์ มิตรสันเทียะ

7. การจัดเก็บรักษาสารเคมีและวัตถุอันตราย:กรณีศึกษาโรงงานผลิตยางสังเคราะห์
โกวิท สุวรรณหงษ์

8. ความเข้มแสงสว่างและปัจจัยที่ส่งผลต่อความเมื่อยล้าของสายตาในการทำงานกับคอมพิวเตอร์ของโรงพยาบาลสมุทรปราการ
ปิยภรณ์ จันทรศรี

9. ผลกระทบต่อสุขภาพของฟอร์มาลดีไฮด์และฝุ่นฝ้าย: การศึกษาภาคตัดขวางในพนักงานตัดเย็บเสื้อผ้า
กาญจน์ ทัตตานนท์

10. การประเมินการรับสัมผัสสารไซลีนและปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับภาวะเสพติดของพนักงานในโรงงานผลิตสีอุตสาหกรรมในจังหวัดชลบุรี
ศรายุทธ พิริยะเบญจวัฒน์

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

นายกสมาคมฯ

รศ.ดร.วันทนี พันธุ์ประสิทธิ์

อุปนายกฝ่ายบริหาร

นายธวัชชัย ชินวิเศษวงศ์

อุปนายกบริการ

ดร.เชาวลิต เสนานุรักษ์วรกุล

อุปนายกวิชาการ

ผศ. ดร.ปวีณา มีประดิษฐ์

เลขาธิการสมาคม

นายกฤษฎา ประเสริฐสุโข

เหรัญญิก

นายวีริศ จิรไชยภาส

วิเทศสัมพันธ์

รศ.ดร.สุนิสา ชายเกลี้ยง

ประชาสัมพันธ์

นางอิสสยา ดำรงเกียรติสกุล

ปฏิคม

นายธีระพงษ์ รักษาสังข์

นายทะเบียน

นายวิชัย จงใจภักดี

กรรมการกลาง

นายคณาธิศ เกิดคล้าย
นางสาวมาฆภรณ์ เพ็ชรเขียว
ดร.นพนันท์ นานคงแนบ
นายสุรพัฒน์ รุ่งเรือง
ดร.วรกมล บุญยโยธิน
อาจารย์ฐิตาภรณ์ เหลืองวิลัย
คุณสุพร มีเกียรติกุลธร
ผศ.พรพรรณ วัชรวิทูร
นายสมชาติ พรชัยวิวัฒน์
ดร.เด่นศักดิ์ ยกยอน
นางสาวลัลลนา กนกชัยปราโมทย์

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

สวัสดีท่านผู้อ่านทุกท่าน วารสารความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม E-Journal ฉบับนี้เป็นปีที่ 3 ฉบับที่ 1 ประจำเดือนมกราคม - มิถุนายน 2561 ฉบับเริ่มต้นปีจอ ปีแห่งความซื่อสัตย์และจริงใจ ในฉบับนี้มีนิพนธ์ต้นฉบับหลายเรื่องที่น่าสนใจ ทั้งแง่มุมของการประเมินการรับสัมผัสสารเคมีที่ใช้ในการทำงาน การจัดการสารเคมีในสถานที่ทำงาน อันตรายทางกายภาพในประเด็นความร้อน แสงสว่าง และผลกระทบต่อสุขภาพของพนักงาน รวมถึงงานวิจัยในประเด็นของการรับรู้ และโปรแกรม People Based Safety (PBS) ซึ่งล้วนแต่เป็นเรื่องที่เป็นประโยชน์สำหรับพนักงาน ผู้บริหาร และเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานระดับต่างๆ ทุกเรื่องของบทความที่ลงตีพิมพ์ในวารสารความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อมนี้ ต้องผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญผู้ทรงคุณวุฒิด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสิ่งแวดล้อมอย่างน้อย 2 ท่าน และหลายบทความได้รับการคัดเลือกจากการนำเสนอผลงานในงานสัมมนาวิชาการสมาคมอาชีวอนามัยและความปลอดภัยในการทำงาน (ส.อ.ป.) ครั้งที่ 2/2560 เพื่อมาลงตีพิมพ์ในวารสารฉบับนี้ เพื่อเป็นการเพิ่มช่องทางการเผยแพร่ข้อมูลให้เข้าถึงกลุ่มเป้าหมายให้มากที่สุด

ท้ายนี้ กองบรรณาธิการขอขอบคุณทุกท่านที่ให้ความสนใจและสนับสนุนช่วยเหลือด้วยดีตลอดมา หวังเป็นอย่างยิ่งว่า ผู้อ่านจะได้นำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์ หรือนำกระบวนการวิจัยไปปรับใช้ในการทำงาน อันจะนำมาซึ่งคุณภาพงาน ความปลอดภัย และสุขภาพที่ดีของผู้ประกอบอาชีพ

รองศาสตราจารย์ ดร. นันทพร ภัทรพุทธ
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.นันทพร ภัทรพุทธ

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.

สวัสดีสมาชิก ส.อ.ป. ทุกท่าน บทความที่ทุกท่านกำลังจะได้อ่านนี้ได้จากงานประชุมวิชาการครั้งที่ 2 ปี 2560 โดยต่อไป ส.อ.ป. จะจัดประชุมวิชาการ ปีละ 2 ครั้ง เนื่องจากผู้ที่ส่งบทความวิชาการเข้ามาตีพิมพ์ มีจำนวนไม่มากเท่าไรนัก ทำให้กองบรรณาธิการประสบปัญหาคือมักจะขาดบทความวิชาการในการตีพิมพ์ การจัดงานประชุมวิชาการ ขึ้น 2 ครั้ง จะเป็นการเปิดให้ส่งบทความเข้าร่วมการตีพิมพ์ ทำให้เราไม่ขาดบทความ โดยครั้งนี้ถือเป็นครั้งแรกที่เริ่มจัดงานประชุมครั้งที่ 2 ขึ้น อีกทั้งยังช่วยให้นักวิชาการมีผลงานที่จะประเมินเพื่อที่จะเลื่อนระดับชั้นให้สูงขึ้น รวมไปถึงสมาชิกทุกท่านจะได้อ่านผลงานวิจัยใหม่ๆ ในขณะเดียวกันผู้เขียนบทความวิชาการ สามารถนำบทความไปใช้ขอจบการศึกษาได้อีกทางหนึ่งด้วย

ทั้งนี้ถือเป็นนิติหมายที่ดีทั้งสำหรับวงการอาชีวอนามัยและความปลอดภัย เพราะเราจะนำบทความวิจัยฉบับเต็มซึ่งผ่านการอ่านให้ความเห็นเพื่อแก้ไขปรับปรุงให้ถูกต้องและได้มาตรฐานโดยผู้ทรงคุณวุฒิประจำวารสารแล้วลงตีพิมพ์เผยแพร่ต่อไป สำหรับคนที่อาจไม่ได้เข้าร่วมการสัมมนาได้มีโอกาสอ่านและนำไปใช้ประโยชน์ต่อไปในอนาคตค่ะ

รศ.ดร.วันทนี พันธุ์ประสิทธิ์
นายกสมาคมอาชีวอนามัยและความปลอดภัยในการทำงาน

สารบัญ

หน้า

1. การประเมินการรับสัมผัสสาร Methyl Ethyl Ketone ในปัสสาวะและปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับสมรรถภาพการมองเห็นของพนักงานฝ่ายผลิตในโรงงานผลิตรองเท้าแห่งหนึ่งในกรุงเทพมหานคร
สุทธิพัฒน์ ศิริรัตน์ 6

2. การประเมินการรับสัมผัสสารโทลูอีนโดยใช้ดัชนีชีวภาพ O-cresol ในปัสสาวะที่มีความสัมพันธ์กับการทาหน้าที่ของตับ ไต และเม็ดเลือดของผู้ปฏิบัติงานในสถานประกอบกิจการอู่เคาะพ่นสีรถยนต์ ในเขตอาเภอเมือง จังหวัดระยอง
อมร ปูองกัน 15

3. การรับรู้เกี่ยวกับบรรยากาศความปลอดภัยของพนักงานในโรงงานประกอบรถยนต์
ศิริวรรณ นาคสวัสดิ 23

4. สภาวะแวดล้อมการทางานที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพของผู้ปฏิบัติงานในสานักหอจดหมายเหตุแห่งชาติ และหอจดหมายเหตุแห่งชาติสาขา – ทัศนคติของนักจดหมายเหตุและนักวิชาการ:
สุคนธ์ ขาวกริบ 28

5. ผลของโปรแกรม PEOPLE BASED SAFETY (PBS) ที่มีต่อการรับรู้ และทัศนคติด้านความปลอดภัย ของพนักงานฝ่ายซ่อมบำรุง ในโรงงานอุตสาหกรรมปิโตรเคมีแห่งหนึ่ง จังหวัดระยอง:
ธนกฤต พิทักษ์เพ็ง 34

6. ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่ออาการเจ็บปุวยจากความร้อนของพนักงานโรงงานอุตสาหกรรมหลอมโลหะแห่งหนึ่งในเขตจังหวัดระยอง
วีรพงศ์ มิตรสันเทียะ 40

7. การจัดเก็บรักษาสารเคมีและวัตถุอันตราย:กรณีศึกษาโรงงานผลิตยางสังเคราะห์
โกวิท สุวรรณหงษ์ 49

8. ความเข้มแสงสว่างและปัจจัยที่ส่งผลต่อความเมื่อยล้าของสายตาในการทางานกับคอมพิวเตอร์ของโรงพยาบาลสมุทรปราการ
ปิยภรณ์ จันทรศรี 54

9. ผลกระทบต่อสุขภาพของฟอร์มาลดีไฮด์ และฝุ่นฝ้าย: การศึกษาภาคตัดขวางในพนักงานตัดเย็บเสื้อผ้า
กาญจน์ ทัตตานนท์ 63

10. การประเมินการรับสัมผัสสารไซลีนและปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับภาวะเสพติดของพนักงานในโรงงานผลิตสีอุตสาหกรรมในจังหวัดชลบุรี
ศรายุทธ พิริยะเบญจวัฒน์ 69

การประเมินการรับสัมผัสสาร Methyl Ethyl Ketone ในปัสสาวะและปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับสมรรถภาพการมองเห็นของพนักงานฝ่ายผลิตในโรงงานผลิตรองเท้าแห่งหนึ่งในกรุงเทพมหานคร

THE EVALUATION OF METHYL ETHYL KETONE EXPOSURE IN URINE AND FACTORS RELATED TO VISUAL PERFORMANCE AMONG PRODUCTION WORKERS IN A SHOE MANUFACTURING FACTORY IN BANGKOK

สุทธิพัฒน์ศิริรัตน์[1*], ศรีรัตน์ ล้อมพงศ์[2] และจิตรพรรณ ภูษาภักดีภพ[3]
SuttipatSirirat[1*], SriratLormphongs[2]and JitrapunPusapukdepob[3]

[1]นิสิตหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
[2]ภาควิชาสุขศาสตร์อุตสาหกรรมและความปลอดภัย คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
[3]คณะสาธารณสุขศาสตร์ วิทยาลัยนานาชาติเซนต์เทเรซา
*ผู้ติดต่อ, อีเมล์: suttipat.si@hotmail.com

[1]Masters of Science candidate in Occupational Health and Safety,Faculty of Public Health, Burapha University
[2]Department of Industrial Hygiene and Safety, Faculty of Public Health, Burapha University
[3]Faculty of Public Health, St Theresa International College
*Corresponding author, E-mail:suttipat.si@hotmail.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาแบบภาคตัดขวาง มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินการรับสัมผัสสาร Methyl Ethyl Ketone (MEK) และศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับสมรรถภาพการมองเห็นของพนักงานฝ่ายผลิตในโรงงานผลิตรองเท้าแห่งหนึ่งในกรุงเทพมหานคร จำนวนตัวอย่างทั้งหมดในการศึกษามี 162 คน แบ่งเป็นพนักงานแผนกประกอบ 110 คนและแผนกขัดแต่ง 52 คน เก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างโดยใช้การตอบแบบสอบถาม การตรวจวัดระดับความเข้มข้นของ MEK ในปัสสาวะหลังเลิกงาน และการวัดสมรรถภาพการมองเห็น(ตาบอดสีและลานสายตา)

จากการศึกษาพบว่าส่วนใหญ่เป็นพนักงานหญิง ร้อยละ 95.1 อายุเฉลี่ย 30.7 ปี ร้อยละ 96.9 ทำงานในตำแหน่งปัจจุบันมาน้อยกว่า 7 ปี ร้อยละ 91.4กลุ่มตัวอย่างทั้งหมดใช้อุปกรณ์ป้องกันระบบหายใจ มีระดับความเข้มข้นของ MEK ในปัสสาวะหลังเลิกงาน เฉลี่ย 0.43 ± 0.24 mg/L สำหรับสมรรถภาพการมองเห็น พบว่าอาการเกี่ยวกับสายตาที่เป็นตลอดเวลา ได้แก่ อาการแสบตา/เจ็บตา ตาอักเสบ/แดงบวม มองเห็นภาพซ้อนและเห็นสีรุ้งรอบดวงไฟ ส่วนใหญ่ไม่มีอาการตาบอดสีร้อยละ 72.2 และไม่มีความผิดปกติของลานสายตาร้อยละ 98.8 เมื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่างๆกับสมรรถภาพการมองเห็น พบว่าอายุกับอาการเกี่ยวกับสายตามีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (p = 0.034) และสถานภาพกับอาการเกี่ยวกับสายตามีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (p = 0.041) แต่สำหรับปัจจัยด้านอื่นๆกับสมรรถภาพการมองเห็น พบว่าไม่มีความสัมพันธ์กันแต่อย่างไรก็ตามจากผลการศึกษานี้สามารถนำไปใช้ประกอบในการพิจารณาการให้ความดูแลสุขภาพสายตาในพนักงานบางกลุ่มเพิ่มมากขึ้น เพื่อลดความเสี่ยงต่อการเกิดการเจ็บป่วย

คำสำคัญ : การรับสัมผัสสาร MEK / สมรรถภาพการมองเห็น / กรุงเทพมหานคร

Abstract

This research was a cross sectional study which aimed to evaluate Methyl Ethyl Ketone (MEK) exposure in urine and factors related to visual performance among production workers in a shoe manufacturing factory in the Bangkok Metropolitan region. 162 participants were recruited; 110 worked in the shoe assembly department and 52 persons worked in the finishing department. Three types of data were collected: questionnaire was administered, urine samples were collected after the work

shift to analyse for the presence of MEK and a visual performance test (for color blindness and visual field) was conducted.

Most workers were women (95.1%), with a mean age of 30.7 years old. 91.4% of the participants had worked in their current position for less than 7 years. All had experience using respiratory protection. The results of urine analysis showed that the average urine MEK concentration was 0.43 ± 0.24 mg/L. In terms of visual performance, we found that a small number of workers reported continuous eye irritation/pain and blurred vision as well as reporting a rainbow glare (1.2% reported each of these symptoms). Most of them reported no color blindness (72.2%) or any other abnormal visual field (98.8%). Statistically, the relationships between all factors studied and visual performance were not significant. Only age and marital status were related significantly to eye symptoms (p = 0.034, p = 0.041, respectively). Despite this, the author suggests that the results of this study are useful to the field considered and concerned with reducing adverse eye health effects on some workers.

Key words : MEK EXPOSURE / VISUAL PERFORMANCE / BANGKOK

1.บทนำ

อุตสาหกรรมรองเท้าเป็นอุตสาหกรรมที่สำคัญต่อระบบเศรษฐกิจไทยเป็นอย่างยิ่งอุตสาหกรรมหนึ่ง เนื่องจากเป็นอุตสาหกรรมที่สร้างรายได้และนำเงินตราเข้าสู่ประเทศค่อนข้างสูง จากข้อมูลพบว่า ณ สิ้นไตรมาสที่ 2 พ.ศ. 2559 มีจำนวนโรงงานอุตสาหกรรมเครื่องหนังและรองเท้าในประเทศไทยรวมทั้งสิ้นถึง 1,325 โรงงาน (กรมโรงงานอุตสาหกรรม, 2559) และด้วยเป็นอุตสาหกรรมมีโครงสร้างการผลิตที่ไม่ยุ่งยากซับซ้อนแต่ต้องอาศัยแรงงานจำนวนมาก จึงมีความเกี่ยวข้องกับสุขภาพในการทำงานของแรงงานจำนวนมากเช่นกัน ในกระบวนการผลิตรองเท้านั้นขั้นตอนการประกอบรองเท้าและการขัดแต่งรองเท้ามีสารเคมีเข้ามาเกี่ยวข้องในการทำงานและมีความเสี่ยงต่อการรับสัมผัสสารเคมีผ่านทางการหายใจ จะใช้กาวที่มีส่วนผสมของสาร MEK (Methyl ethyl ketone) ในขั้นตอนการประกอบรองเท้า

สาร MEK จัดอยู่ในกลุ่มสารประกอบอินทรีย์เป็นสารเคมีที่มีพิษต่ออวัยวะต่าง ๆ หากได้รับสัมผัส โดยเฉพาะในส่วนผลกระทบต่อตานั้น ทั้งนี้มีงานวิจัยหลายชิ้นที่ศึกษาเกี่ยวกับผลกระทบต่อตาของสารทำละลายอินทรีย์ โดยพบว่าสามารถทำลายเซลล์รับแสงรูปกรวยทั้งในแง่จำนวนเซลล์และความไวรับ สามารถและเรตินาซึ่งเป็นส่วนที่รับภาพทำให้เกิดการสูญเสียในการเห็นสีได้ (Iregren et al., 2002; Gobba&Cavalleri, 2003; Parmei et al., 2004)มีการศึกษาผลของสารทำละลายอินทรีย์ ได้แก่ สาร Acetone, Ethyl benzene และ Toluene ที่มีต่อความผิดปกติของการมองเห็นในพนักงานจำนวน 182 คนจากโรงงานเฟอร์นิเจอร์ทั้งหมด 53 โรงงานโดยวัดการมองเห็นสีแสดงผลอยู่ในรูปค่า CCI (Color Confusion Index) ความคมชัดของภาพที่มองเห็นและคลื่นไฟฟ้าของเส้นประสาทตาซึ่งพบว่าค่า CCI มีความสัมพันธ์กับในเชิงลบกับความคมชัดของภาพที่มองเห็น แต่ไม่พบความผิดปกติของผลการวัดคลื่นไฟฟ้าของเส้นประสาทตาของกลุ่มตัวอย่างที่มีการรับสัมผัสสารทำละลายอินทรีย์ซึ่งมีความผิดปกติการมองเห็นสีและความคมชัดของภาพที่มองเห็น(Gong et al., 2003) อนึ่งการตรวจตาบอดสีได้ถูกใช้ในการวินิจฉัยความผิดปกติของการรับสัมผัสสารทำละลายอินทรีย์บ่อยครั้งโดยในการศึกษาการมองเห็นสีและลานสายตาในพนักงานปั๊มเติมน้ำมันแห่งหนึ่งจำนวน 25 คนในประเทศบราซิลซึ่งมีการรับสัมผัสสารทำละลายอินทรีย์ผสมซึ่งประกอบด้วยสาร Benzene, Toluene และ Xylene มีความผิดปกติทางสายตา พบว่าการรับสัมผัสสารทำละลายอินทรีย์ผสมมีผลต่อเส้นทางการทำงานของเซลล์ Magnocellular เซลล์ Parvocellular และเซลล์ Koniocellularในส่วนทาลามัสของสมองที่ทำหน้าที่ถ่ายทอดสัญญาณประสาทหลักจากจอตาไประบบประสาทกลางซึ่งส่งผลต่อการรับรู้สีและยังพบว่าอาการดังกล่าวและการสูญเสียลานสายตามีความสัมพันธ์กับอายุการทำงานของพนักงานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Costa et al., 2012) ทั้งนี้มีงานวิจัยที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันซึ่งเป็นการศึกษาในปั๊มเติมน้ำมัน 31 แห่งในประเทศบราซิล ซึ่งได้ผลการศึกษาในลักษณะเดียวกันกล่าวคือพนักงานที่รับสัมผัสสารทำละลายอินทรีย์ซึ่งประกอบด้วยสาร Benzene, Toluene และ Xylen eมีการสูญเสียความสามารถในการแยกแยะสีและลานสายตา (Lacerda et al., 2012) นอกจากนี้มีงานวิจัยเกี่ยวกับลานสายตาที่ช่วยสนับสนุนเพิ่มเติมว่าการสูญเสียลานสายตาเกิดขึ้นจากโรคหรือความผิดปกติของเส้นประสาทตาหรือสมอง (Kedar, Ghate, & Corbett, 2011)

จากการศึกษางานวิจัยที่ผ่านมาพบว่ายังมีปัจจัยอื่น ๆ ที่มีความสัมพันธ์กันโดยพบว่าระยะเวลาและความถี่ในการรับสัมผัส คือระยะเวลาและความถี่ในการทำงานของพนักงานในฝ่ายผลิตของโรงงานรองเท้าในแต่ละวัน อายุผู้รับสัมผัส ความไวรับของแต่ละบุคคลและการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลล้วนแต่มีผลต่อปริมาณการรับสัมผัสสารเคมี (Boutayeb, 2010; Andrade &Rother, 2015; Park, Park, & Jang, 2016) สำหรับปัจจัยด้านเพศ ประวัติการสูบบุหรี่มีการศึกษาซึ่งพบว่าเพศและประวัติการสูบบุหรี่สัมพันธ์กับอาการต่างๆ ของตาแห้งกับอย่าง

มีนัยสำคัญทางสถิติ (Lee et al., 2002; Lee et al., 2015) ค่าดัชนีมวลกาย ซึ่งพบว่าระดับความอ้วนมีความสัมพันธ์กับอาการต่างๆเกี่ยวกับตาแห้งอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดย p = 0.0008 (Lee et al., 2015) ระยะเวลาในการนอนหลับมีความสัมพันธ์กับการระคายเคืองตาอย่างมีนัยสำคัญ กล่าวคือยิ่งระยะเวลาในการนอนลดลง ยิ่งมีความเสี่ยงระคายเคืองตาจากอาการตาแห้งมากขึ้น (Lee et al., 2015) และมีการศึกษาในคนงานโรงพิมพ์ซึ่งมีการรับสัมผัสสารทำละลาย โดยพบว่าการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลมีความสัมพันธ์กับอาการเกี่ยวกับสายตาอย่างมีนัยสำคัญ (Decharat, 2014)

ดังนั้นจากการทบทวนวรรณกรรมของผู้วิจัยในข้างต้น พบว่ายังไม่มีการศึกษาเกี่ยวกับการประเมินการรับสัมผัสสาร MEK และปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับสมรรถภาพการมองเห็นของพนักงานฝ่ายผลิตในโรงงานผลิตรองเท้าในประเทศไทย ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้จัดทำการวิจัยเกี่ยวกับการประเมินการรับสัมผัสสาร MEK ในปัสสาวะและปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับสมรรถภาพการมองเห็นของพนักงานฝ่ายผลิตในโรงงานผลิตรองเท้าสำหรับประโยชน์ที่จะได้รับจากการวิจัยในครั้งนี้ จะทำให้ทราบสถานการณ์การรับสัมผัสสาร MEK ของพนักงาน ได้ใช้ข้อมูลที่ได้ในการปรับปรุงสภาพการทำงาน เพื่อลดความเสี่ยงต่อการเกิดการเจ็บป่วยเนื่องจากการรับสัมผัสสาร MEK และปัจจัยที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งนำไปเป็นข้อมูลในการจัดทำมาตรการควบคุมผลกระทบต่อสุขภาพของสาร MEK

2. วัตถุประสงค์ในการศึกษา

เพื่อศึกษาสมรรถภาพการมองเห็นซึ่งประกอบด้วยตาบอดสีลานสายตา และอาการเกี่ยวกับการมองเห็นและปัจจัยต่างๆ ได้แก่ ข้อมูลลักษณะทางประชากร สภาพการทำงาน ประวัติการเจ็บป่วย การสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันระบบหายใจ และประเมินความเข้มข้นของสาร MEK ในปัสสาวะ รวมถึงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณการรับสัมผัสสาร MEK ในปัสสาวะ และปัจจัยต่างๆ ได้แก่ ข้อมูลลักษณะทางประชากร สภาพการทำงาน ประวัติการเจ็บป่วย การสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล กับสมรรถภาพการมองเห็นของพนักงานฝ่ายผลิตในโรงงานผลิตรองเท้าแห่งหนึ่งในกรุงเทพมหานคร

3. สมมติฐานในการศึกษา

การรับสัมผัสสาร MEK ในปัสสาวะและปัจจัยอื่นๆ มีความสัมพันธ์กับสมรรถภาพการมองเห็นของพนักงานฝ่ายผลิตในโรงงานผลิตรองเท้าแห่งหนึ่งในกรุงเทพมหานคร

4. วิธีดำเนินการศึกษา

การศึกษาครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงพรรณนา (Descriptive research) เก็บข้อมูลแบบตัดขวาง (Cross sectional study) ทำการศึกษาในระหว่างเดือนเมษายนถึงเดือนกรกฎาคม 2560 ประชากร คือ พนักงานฝ่ายผลิตในโรงงานผลิตรองเท้าแห่งหนึ่งในกรุงเทพมหานคร จำนวน 280 คน ประกอบด้วยแผนกประกอบจำนวน 190 คน และแผนกขัดแต่งจำนวน 90 คน คำนวณหาขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้ตารางสำเร็จรูป Krejcie& Morgan (Krejcie& Morgan, 1970) เมื่อดูขนาดกลุ่มตัวอย่างในตารางสำเร็จรูป Krejcie& Morgan ได้ขนาดของกลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 162 คน สำหรับการสุ่มตัวอย่างใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างด้วยวิธีแบบเป็นระบบ (Systematic sampling) ในแต่ละแผนกจะคำนวณได้กลุ่มตัวอย่างจากแผนกประกอบจำนวน 110 คน และแผนกขัดแต่งจำนวน 52 คนตามสัดส่วนจากนั้นนำรายชื่อพนักงานในแต่ละแผนกมาเรียงตามลำดับพยัญชนะขึ้นต้น คำนวณหาค่าช่วงกว้างของการสุ่มตัวอย่าง (Sampling interval) ในแต่ละแผนกได้ประมาณ 1 ทำการสุ่มตัวอย่างจากรายชื่อพนักงานที่เรียงลำดับแล้วด้วยค่าช่วงกว้างของการสุ่มตัวอย่างดังกล่าวในแต่ละแผนก จะได้กลุ่มตัวอย่างจากการสุ่มตัวอย่างทั้งสองแผนกรวมครบ 162 คนประกอบด้วยแผนกประกอบจำนวน 110 คน และแผนกขัดแต่งจำนวน 52 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย 1) แบบสอบถามซึ่งมี 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่ 1 แบบสอบถามมีลักษณะเป็นคำถามแบบเลือกตอบและเติมคำ ประกอบด้วย 4 ส่วน คือข้อมูลลักษณะทางประชากร ได้แก่ เพศ อายุ น้ำหนัก ส่วนสูงดัชนีมวลกาย สถานภาพ ระดับการศึกษา การสูบบุหรี่ การดื่มสุราหรือเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ และระยะเวลาของการนอนหลับเฉลี่ยในแต่ละคืน, สภาพการทำงานได้แก่ อายุงานและระยะเวลาในการทำงานต่อวัน, ประวัติการเจ็บป่วย ได้แก่ โรคประจำตัวในปัจจุบันและการรับประทานยาประจำ และการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล ได้แก่ การใช้อุปกรณ์ป้องกันระบบหายใจขณะปฏิบัติงาน ชนิดอุปกรณ์ป้องกันระบบหายใจขณะปฏิบัติงาน และระยะเวลาในการใช้อุปกรณ์ป้องกันระบบหายใจขณะปฏิบัติงาน ในส่วนที่ 2 ประกอบด้วยการสอบถามลักษณะอาการเกี่ยวกับสายตาที่เป็นมีลักษณะคำถามเป็นแบบตรวจสอบรายการ (Check list) จำนวน 13 ข้อ ประกอบด้วยอาการปวดตา ตาพร่ามัว/เคืองตา ตาแห้ง น้ำตาไหล แสบตา/เจ็บตา คันตา ตาอักเสบ/ตาแดงบวม ตาสู้แสงไม่ได้ มองเห็นจุดหรือเส้นสีดำๆ ลอยไปมา เห็นแสงวาบ ตาฟางเวลากลางคืน มองเห็นภาพซ้อน และเห็นแสงสีรุ้งรอบดวงไฟ (อติพร ตวงทอง และคณะ, 2558) และความถี่ที่เป็นอาการดังกล่าวมีลักษณะเป็นคำถามแบบเลือกตอบ แปลผลโดย ถ้าไม่เคยมีอาการสำหรับอาการใดๆเลย หมายถึง ปกติ และถ้าเคยเป็นบางครั้ง หรือเป็นตลอดเวลา ตั้งแต่ 1อาการขึ้นไป หมายถึง ผิดปกติ 2) เครื่อง Head-Space Gas Chromatography (HSGC) เพื่อใช้วิเคราะห์หาระดับสาร MEK ในปัสสาวะ (หลังสิ้นสุดการทำงาน) ตามวิธีใน Manual of Analytical Methods (NMAM) 8319, Issue 1 แปลผลโดยการหาระดับสาร MEK ในปัสสาวะ (หลังสิ้นสุดการทำงาน) เปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานของ ACGIH 3) เครื่องวัดสมรรถภาพการมองเห็น Titmus รุ่น V4 เพื่อใช้ตรวจวัดตาบอดสีและลานสายตา ใช้เกณฑ์การแปลผลตามคู่มือการใช้เครื่องวัดสมรรถภาพสายตา กองอาชีวอนามัย กระทรวงสาธารณสุข 2543 ดังนี้

ตาบอดสี: ผู้รับการตรวจอ่านตัวเลขถูกต้องทั้งหมด 6 ตัว แสดงว่าความสามารถมองเห็นภาพสีปกติ, ผู้รับการตรวจอ่านตัวเลขถูกต้อง 5 ตัว แสดงว่าการมองเห็นภาพสีผิดปกติเล็กน้อย และผู้รับการตรวจอ่านตัวเลขถูกต้องน้อยกว่า 5 ตัว แสดงว่าการมองเห็นภาพสีผิดปกติ

ลานสายตา: ผู้รับการตรวจมองเห็นแสงไฟสีเหลืองทุกองศา แสดงว่าลานสายตาปกติ และผู้รับการตรวจมองเห็นแสงไฟสีเหลืองไม่ครบทุกองศา แสดงว่าลานสายตาผิดปกติ

ในการควบคุมคุณภาพเครื่องมือในงานวิจัยนั้น แบ่งได้เป็น 3 ส่วน คือ

1) แบบสอบถาม ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ได้มีการทดสอบความตรง (Validity) โดยผู้วิจัยนำแบบสอบถามที่ได้จากการทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่านตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา เชิงโครงสร้างของเครื่องมือวิจัย ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้และความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย โดยผู้เชี่ยวชาญลงความเห็นและให้คะแนนเป็นรายข้อในประเด็นที่ใช้ถาม แล้วนำมาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Item – objective congruence index - IOC) ระหว่างข้อคำถามกับตัวแปรและหาความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบสอบถาม โดยนำแบบสอบถามที่ผ่านการตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไขไปทดลองใช้กับพนักงานในโรงงานผลิตสีแห่งหนึ่งที่มีการรับสัมผัสสาร MEK จำนวน 30 คน จากนั้นทำการแก้ไขปรับปรุงแบบสอบถามให้มีความเที่ยงตรงกับเนื้อหาและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของแบบสอบถามแล้วนำผลที่ได้มาวิเคราะห์เพื่อตรวจสอบคุณภาพของข้อคำถาม โดยใช้ค่า Cronbach coefficient alpha ซึ่งได้ค่าความเชื่อมั่น 0.884

2) การเก็บตัวอย่างปัสสาวะดำเนินการตามวิธีใน Manual of analytical methods (NMAM) 8319, Issue 1 และวิเคราะห์ตัวอย่างปัสสาวะโดยใช้เครื่อง Head-space gas chromatography (HSGC) ซึ่งผ่านการสอบเทียบเครื่องมือแล้วโดยหน่วยงานที่มีความน่าเชื่อถือ

3)เครื่องวัดสมรรถภาพการมองเห็น Titmusรุ่น V4 ผ่านการสอบเทียบเครื่องมือแล้วโดยหน่วยงานที่มีความน่าเชื่อถือ

ในการเก็บรวบรวมข้อมูลนั้น ดำเนินการในระหว่างวันที่ 11-12 พฤษภาคม 2560 ที่โรงงานของกลุ่มตัวอย่าง มีขั้นตอนดังนี้

1. ผู้วิจัยแจกแบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ให้กลุ่มตัวอย่างก่อนเริ่มเข้างานในเวลา 8.00 น. และเก็บแบบสอบถามคืนในเวลา 12.00 น.

2. ผู้วิจัยได้แจกขวดพลาสติกเก็บปัสสาวะให้แก่กลุ่มตัวอย่างหลังสิ้นสุดการทำงานปริมาตร 20 ซีซี เก็บตามวิธีใน Manual of analytical methods (NMAM) 8319, Issue 1 นำมาเก็บในกล่องโฟมน้ำแข็งทันที เก็บตัวอย่างปัสสาวะเพื่อนำไปเก็บในตู้เย็นที่อุณหภูมิ 4°C หลังจากนั้นส่งวิเคราะห์ที่ศูนย์ปฏิบัติการอาชีวอนามัย กระทรวงสาธารณสุข นนทบุรีโดยใช้เครื่อง HSGC

3. ทำการตรวจวัดตาบอดสีและลานสายตาแก่กลุ่มตัวอย่างหลังสิ้นสุดการทำงานด้วยเครื่องวัดสมรรถภาพการมองเห็น Titmus รุ่น V4 ตามคู่มือการใช้เครื่องวัดสมรรถภาพสายตา กองอาชีวอนามัย กระทรวงสาธารณสุข 2543 และทำการบันทึกผลการตรวจวัดโดยผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการผู้เดียว ใช้เวลาในการตรวจวัดสายตาและบันทึกผลรวมประมาณ 3 นาที/คน

ในการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติใช้โปรแกรม SPSS 17.0 วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติเชิงพรรณนา ใช้สถิติ จำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าต่ำสุดและสูงสุด และสถิติเชิงวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างระดับสาร MEK ในปัสสาวะและปัจจัยต่าง ๆ ที่มีความสัมพันธ์กับสมรรถภาพการมองเห็นด้วยสถิติวิเคราะห์ Chi-Square และในการศึกษาวิจัยเรื่องนี้ ได้ผ่านการรับรองจากคณะกรรมการพิจารณาการวิจัยในมนุษย์ คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา เมื่อวันที่ 29 มีนาคม 2560

5. ผลการศึกษา

5.1 ข้อมูลลักษณะทางประชากร

จำนวนตัวอย่างมี 162 คน ส่วนใหญ่เป็นพนักงานหญิงจำนวน 154 คน ร้อยละ 95.1 อายุเฉลี่ย 30.68 ปี ช่วงอายุส่วนใหญ่อยู่ในช่วง 20 - 29 ปี ร้อยละ 44.4 ดัชนีมวลกายเฉลี่ย 23.148 kg/m2 ช่วงดัชนีมวลกายส่วนใหญ่อยู่ในช่วง 18.5 – 22.9 kg/m2ร้อยละ 45.7 ส่วนใหญ่มีสถานภาพสมรส ร้อยละ 65.4 ส่วนใหญ่ระดับการศึกษาสูงสุด คือ ประถมศึกษา ร้อยละ 32.7 จากการศึกษาประวัติการสูบบุหรี่และดื่มสุราหรือเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ พบว่าส่วนใหญ่ไม่สูบบุหรี่ ร้อยละ 96.9 โดยในส่วนของกลุ่มตัวอย่างที่ยังสูบบุหรี่นั้นพบว่าส่วนใหญ่สูบวันละ 4-6 มวน/วัน ร้อยละ 66.7 และทั้งหมดสูบมานานเป็นช่วงระยะเวลา 11 ปีขึ้นไป ร้อยละ 100.0 และส่วนใหญ่ไม่ดื่มสุราหรือเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ สูบบุหรี่ ร้อยละ 93.2 โดยในส่วนของกลุ่มตัวอย่างที่ยังดื่มสุราหรือเครื่องดื่มแอลกอฮอล์นั้นพบว่าส่วนใหญ่ดื่มมานานเป็นช่วงระยะเวลา 1– 5 ปี และ 11 ปีขึ้นไป ร้อยละ 44.4, 44.4 ตามลำดับ และส่วนระยะเวลาของการนอนหลับเฉลี่ยในแต่ละคืนเท่ากับ 5.78 ชั่วโมง ส่วนใหญ่อยู่ในช่วง 5 - 6 ชั่วโมง ร้อยละ 78.4

5.2 สภาพการทำงาน

พบว่าส่วนใหญ่ทำงานในตำแหน่งปัจจุบันอยู่ในช่วง 1 - 5 ปี ร้อยละ 85.2 และส่วนใหญ่มีจำนวนชั่วโมงการทำงานปกติต่อวัน 13 - 14 ชั่วโมง ร้อยละ 40.1

5.3 ประวัติการเจ็บป่วย

พบว่าส่วนใหญ่ไม่มีโรคประจำตัวร้อยละ 87.0 มีโรคประจำตัวร้อยละ 13.0 ได้แก่ โรคเบาหวาน โรคความดันโลหิตสูง โรคหัวใจ โรคภูมิแพ้โรคไทรอยด์ โรคต่อมน้ำเหลืองอักเสบและโรคไมเกรน และส่วนใหญ่ไม่มียาที่ต้องรับประทาน ร้อยละ 90 ร้อยละ 85.2 และส่วนใหญ่มีจำนวนชั่วโมงการทำงานปกติต่อวัน 13 - 14 ชั่วโมง ร้อยละ 40.1

5.4 การสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันระบบหายใจ

พบว่าใช้อุปกรณ์ป้องกันระบบหายใจขณะปฏิบัติงานทั้งหมด ร้อยละ 100 ชนิดของอุปกรณ์ป้องกันระบบหายใจที่ใช้ส่วนใหญ่เป็นหน้ากากอนามัยชนิด N95 ร้อยละ 69.1 และระยะเวลาการใช้อุปกรณ์ป้องกันระบบหายใจปิดปากและจมูกโดยปกติส่วนใหญ่ร้อยละ 76 - 100 ของเวลาการปฏิบัติงาน ใส่เครื่องป้องกันเกือบตลอดเวลาของเวลาการปฏิบัติงานมีถึงร้อยละ 91.4

5.5 ปริมาณระดับสาร MEK ในปัสสาวะ (หลังสิ้นสุดการทำงาน) ของกลุ่มตัวอย่าง

พบว่ามีค่าเฉลี่ย (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน) เท่ากับ 0.43 mg/L(0.24 mg/L) และค่ามัธยฐาน (ค่าต่ำสุด-สูงสุด) เท่ากับ 0.30 mg/L(0.30 mg/L – 1.50 mg/L)ซึ่งในจำนวนw นตัวอย่างทั้งหมดของปริมาณระดับสาร MEK ในปัสสาวะ (หลังสิ้นสุดการทำงาน) ไม่มีค่าใดเกินค่ามาตรฐานที่ยอมให้มีได้ของ ACGIH ปี 2013 ที่กำหนดว่า ปริมาณระดับสาร MEK ในปัสสาวะ (หลังสิ้นสุดการทำงาน) ต้องไม่เกิน 2 mg/L

5.6 สมรรถภาพการมองเห็น (อาการเกี่ยวกับสายตา ตาบอดสีและลานสายตา)

ในส่วนของอาการเกี่ยวกับสายตานั้น พบว่าอาการที่เป็นตลอดเวลาส่วนใหญ่ คืออาการแสบตา/เจ็บตา อาการตาอักเสบ/แดงบวม อาการมองเห็นภาพซ้อนและอาการตาเห็นสีรุ้งรอบดวงไฟ ร้อยละ 1.2, ร้อยละ 1.2, ร้อยละ 1.2 และร้อยละ 1.2 ตามลำดับ สำหรับอาการที่เป็นเคยเป็นบางครั้ง ส่วนใหญ่มีอาการคันตา ร้อยละ 46.3 แสบตา/เจ็บตาร้อยละ 44.4 ตาพร่ามัว/เคืองตา ร้อยละ 43.8 น้ำตาไหลร้อยละ 38.9 ปวดตา ร้อยละ 38.3 และตาแห้งร้อยละ 33.3 และส่วนใหญ่มีอาการเกี่ยวกับสายตาผิดปกติ ร้อยละ 69.1 ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามอาการเกี่ยวกับสายตา

อาการเกี่ยวกับสายตา	จำนวน	ร้อยละ
รวม	162	100.0
อาการเกี่ยวกับสายตา		
ปกติ	50	30.9
ผิดปกติ	112	69.1

ในส่วนของสมรรถภาพการมองเห็น (ตาบอดสีและลานสายตา) ของกลุ่มตัวอย่าง พบว่าส่วนใหญ่มีความสามารถมองเห็นภาพสี (ตาบอดสี) และลานสายตาเป็นปกติ ร้อยละ 72.2 และ 98.8 ตามลำดับ ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามสมรรถภาพการมองเห็น (ตาบอดสีและลานสายตา)

สมรรถภาพการมองเห็น (ตาบอดสีและลานสายตา)	จำนวน	ร้อยละ
รวม	162	100.0
ความสามารถมองเห็นภาพสี (ตาบอดสี)		
ปกติ	117	72.2
ผิดปกติเล็กน้อย	29	17.9
ผิดปกติ	16	9.9
ลานสายตา		
ปกติ	160	98.8
ผิดปกติ	2	1.2

5.7 ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่างๆกับกับสมรรถภาพการมองเห็น (อาการเกี่ยวกับสายตา) ของกลุ่มตัวอย่าง

พบว่าอายุกับอาการเกี่ยวกับสายตามีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (p = 0.034) และสถานภาพกับอาการเกี่ยวกับสายตามีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (p = 0.041) แต่เมื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลลักษณะทางประชากรในด้านอื่นๆ ได้แก่ เพศ อายุ ดัชนีมวลกาย สถานภาพ ประวัติการสูบบุหรี่ ประวัติการดื่มสุราหรือเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ สภาพการทำงาน ประวัติการเจ็บป่วย การสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันระบบหายใจและปริมาณระดับสาร MEK ในปัสสาวะ (หลังสิ้นสุดการทำงาน) กับอาการเกี่ยวกับสายตา พบว่าไม่มีความสัมพันธ์กัน ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่างๆ ได้แก่ ข้อมูลลักษณะทางประชากร สภาพการทำงาน ประวัติการเจ็บป่วย การสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันระบบหายใจ และปริมาณระดับสาร MEK ในปัสสาวะ (หลังสิ้นสุดการทำงาน) กับสมรรถภาพการมองเห็น (อาการเกี่ยวกับสายตา) ของกลุ่มตัวอย่าง

ข้อมูล (n = 162)	อาการเกี่ยวกับสายตา		χ^2	*p*
	ปกติ n (%)	ผิดปกติ n (%)		
เพศ			-	0.205 a
ชาย	4 (50.0)	4 (50.0)	0	0
หญิง	46 (29.9)	108 (70.1)	0	0
อายุ(ปี)			3.939	0.034*
< 37	44 (34.6)	83 (65.4)		
≥ 37	6 (17.1)	29 (82.9)		

ข้อมูล (n = 162)	อาการเกี่ยวกับสายตา		χ^2	*p*
	ปกติ n (%)	ผิดปกติ n (%)		
ดัชนีมวลกาย (kg/m2)			0.709	0.291
< 28.6	46 (31.9)	98 (68.1)		
≥ 28.6	4 (22.2)	14 (77.8)		
สถานภาพ			3.599	0.041*
โสด	10 (20.4)	39 (79.6)		
สมรส/หม้าย/หย่าร้าง/แยกกันอยู่	40 (35.4)	73 (64.6)		
ระดับการศึกษา			0.365	0.343
ไม่ได้รับการศึกษา – มัธยมตอนต้น	38 (32.2)	80 (67.8)		
สูงกว่ามัธยมตอนต้น	12 (27.3)	32 (72.7)		
ประวัติการสูบบุหรี่			-	0.491[a]
ไม่สูบ	48 (30.6)	109 (69.4)		
ปัจจุบันยังสูบ/เคยสูบแต่เลิกสูบแล้ว	2 (40.0)	3 (60.0)		
ประวัติการดื่มสุราหรือเครื่องดื่มแอลกอฮอล์				0.223[a]
ไม่ดื่ม	45 (29.8)	106 (70.2)		
ปัจจุบันยังดื่ม/เคยดื่มแต่เลิกดื่มแล้ว	5 (45.5)	6 (54.5)		
ระยะเวลาของการนอนหลับเฉลี่ยในแต่ละคืน (ชั่วโมง)			1.725	0.129
< 6	16 (25.0)	48 (75.0)		
≥ 6	34 (34.7)	64 (65.3)		
ระยะเวลาที่ทำงานในตำแหน่งปัจจุบัน (ปี)			-	0.105[a]
< 17	50 (32.1)	106 (67.9)		
≥ 17	0 (0.0)	6 (100.0)		
จำนวนชั่วโมงการทำงานปกติต่อวัน (ชั่วโมง)			0.287	0.394
< 12	6 (26.1)	17 (73.9)		
≥ 12	44 (31.7)	95 (68.3)		
โรคประจำตัวในปัจจุบัน			1.579	0.158
มี	46 (32.6)	95 (67.4)		
ไม่มี	4 (19.0)	17 (81.0)		
การรับประทานยาประจำ			-	0.101[a]
มี	48 (32.7)	99 (67.3)		
ไม่มี	48 (32.7)	13 (86.7)		
ชนิดของอุปกรณ์ป้องกันระบบหายใจที่ใช้			0.140	0.443
หน้ากากอนามัยชนิดกระดาษ/ชนิดผ้า	9 (28.1)	23 (71.9)		
หน้ากากอนามัยชนิด N95 และชนิดอื่นๆ	41 (31.5)	89 (68.5)		
ระยะเวลาการใช้อุปกรณ์ป้องกันระบบหายใจปิดปากและจมูกโดยปกติ (ร้อยละของเวลาการปฏิบัติงาน)				0.672[a]
ร้อยละ 0 – 50	1 (33.3)	2 (66.7)		
ร้อยละ 51 – 100	49 (30.8)	110 (69.2)		
ปริมาณระดับสาร MEK ในปัสสาวะหลังสิ้นสุดการทำงาน (mg/L)			1.078	0.201
< 0.43	40 (33.1)	81 (66.9)		
≥ 0.43	10 (24.4)	31 (75.6)		

หมายเหตุ: a หมายถึง Fisher's exact test

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

5.8 ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่างๆ กับสมรรถภาพการมองเห็น (ตาบอดสี) ของกลุ่มตัวอย่าง

เมื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่างๆได้แก่ ข้อมูลลักษณะทางประชากร สภาพการทำงาน ประวัติการเจ็บป่วย การสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันระบบหายใจและปริมาณระดับสาร MEK ในปัสสาวะกับสมรรถภาพการมองเห็น (ตาบอดสี) ของกลุ่มตัวอย่าง พบว่าไม่มีความสัมพันธ์กัน

5.9 ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่างๆ กับสมรรถภาพการมองเห็น (ลานสายตา) ของกลุ่มตัวอย่าง

เมื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่างๆได้แก่ ข้อมูลลักษณะทางประชากร สภาพการทำงาน ประวัติการเจ็บป่วย การสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันระบบหายใจและปริมาณระดับสาร MEK ในปัสสาวะกับสมรรถภาพการมองเห็น (ลานสายตา) ของกลุ่มตัวอย่าง พบว่าไม่มีความสัมพันธ์กัน

6. สรุปผลการศึกษา

อายุกับอาการเกี่ยวกับสายตามีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (p = 0.034) และสถานภาพกับอาการเกี่ยวกับสายตามีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ0.05 (p = 0.041) แต่สำหรับปัจจัยด้านอื่นๆกับสมรรถภาพการมองเห็น พบว่าไม่มีความสัมพันธ์กัน

7. อภิปรายผลการศึกษา

ในการศึกษาเรื่องการประเมินการรับสัมผัสสาร MEK ในปัสสาวะและปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับสมรรถภาพการมองเห็นของพนักงานฝ่ายผลิตในโรงงานผลิตรองเท้าแห่งหนึ่งในกรุงเทพมหานคร มีวิธีการควบคุมตัวแปรกวนโดยทบทวนวรรณกรรมหาตัวแปรต้นต่างๆที่มีความสัมพันธ์กับสมรรถภาพการมองเห็นในงานวิจัยต่างๆแล้วนำ

มากำหนดเป็นตัวแปรต้นในการศึกษาและเลือกกลุ่มตัวอย่างด้วยวิธีการสุ่ม จากผลการศึกษาสมรรถภาพการมองเห็นโดยการวัดสายตาและสอบถามอาการเกี่ยวกับการมองเห็น พบว่าในส่วนของอาการเกี่ยวกับสายตานั้น อาการที่เป็นตลอดเวลาส่วนใหญ่ ได้แก่ อาการแสบตา/เจ็บตา อาการตาอักเสบ/แดงบวม อาการมองเห็นภาพซ้อน และอาการตาเห็นสีรุ้งรอบดวงไฟ ร้อยละ 1.2, ร้อยละ 1.2, ร้อยละ 1.2 และร้อยละ 1.2 ตามลำดับ สำหรับอาการที่เป็นเคยเป็นบางครั้งส่วนใหญ่มีอาการคันตา ร้อยละ 46.3 แสบตา/เจ็บตา ร้อยละ 44.4 ตาพร่ามัว/เคืองตา ร้อยละ 43.8 น้ำตาไหล ร้อยละ 38.9 ปวดตา ร้อยละ 38.3 และตาแห้ง ร้อยละ 33.3 ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของTodd et al. (2008) ที่ศึกษาอาการทางสายตาของพนักงานโรงงานผลิตรองเท้าหลังจากสิ้นสุดการทำงานซึ่งรับสัมผัสสารทำละลายอินทรีย์และสารไอโซไซยาเนต พบว่าส่วนใหญ่มีอาการแสบตา/เจ็บตาและคันตา ร้อยละ 41.3 ในส่วนของสมรรถภาพการมองเห็น (ตาบอดสีและลานสายตา) ของกลุ่มตัวอย่าง พบว่าส่วนใหญ่มีความสามารถมองเห็นภาพสีและลานสายตาเป็นปกติ ร้อยละ 72.2 และ 98.8 ตามลำดับ สอดคล้องกับการศึกษาของ Beckman et al. (2016) ที่ศึกษาในพนักงานโรงงานผลิตรถยนต์ที่มีการใช้สารทำละลาย พบกลุ่มตัวอย่างที่ไม่มีอาการตาบอดสีร้อยละ 77.4 จากการศึกษาปริมาณระดับสาร MEK ในปัสสาวะ (หลังสิ้นสุดการทำงาน) ของกลุ่มตัวอย่าง พบว่าส่วนใหญ่มีค่า < 0.3mg/L ร้อยละ 58.0 โดยปริมาณระดับสาร MEK ในปัสสาวะ (หลังสิ้นสุดการทำงาน) เฉลี่ย 0.43 mg/L ซึ่งในจำนวนตัวอย่างทั้งหมดของปริมาณระดับสาร MEK ในปัสสาวะ (หลังสิ้นสุดการทำงาน) ไม่มีค่าใดเกินค่ามาตรฐานที่ยอมให้มีได้ของ ACGIH ปี 2013มาตรฐานของค่า Biological Exposure Index: BEI ที่กำหนดว่า ปริมาณระดับสาร MEK ในปัสสาวะ (หลังสิ้นสุดการทำงาน) ต้องไม่เกิน 2 mg/Lสอดคล้องกับการศึกษาของ Kawai et. Al (2003) ซึ่งศึกษาในพนักงานโรงงานผลิตเฟอร์นิเจอร์ ซึ่งพบว่ามีปริมาณระดับสาร MEK ในปัสสาวะ (หลังสิ้นสุดการทำงาน) เฉลี่ย 0.08 mg/L และไม่มีค่าใดเกินค่ามาตรฐานที่ยอมให้มีได้ของ ACGIHปี 2013 เช่นกัน

ผลการหาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณการรับสัมผัสสาร MEK ในปัสสาวะและปัจจัยต่าง ๆ ได้แก่ ข้อมูลลักษณะทางประชากร สภาพการทำงาน ประวัติการเจ็บป่วย การสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันระบบหายใจ กับสมรรถภาพการมองเห็นของพนักงานฝ่ายผลิตในโรงงานผลิตรองเท้าแห่งหนึ่งในกรุงเทพมหานคร พบว่าอายุกับอาการเกี่ยวกับสายตามีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (p = 0.034) สอดคล้องกับการศึกษาของ Lee et al. (2015) ที่ศึกษาในประชากรชาวเกาหลีจำนวน 15,878 คน จากหลายกลุ่มอาชีพ เช่น กลุ่มพนักงานออฟฟิศ กลุ่มผู้ใช้แรงงาน และกลุ่มคนทำงานในอุตสาหกรรมที่ให้บริการ เป็นต้น ซึ่งไม่ได้ให้ข้อมูลเกี่ยวกับรายละเอียดสภาพงาน การรับสัมผัสสาร โดยพบว่าอายุมีความสัมพันธ์กับอาการตาแห้งอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (p = 0.0136) แต่ไม่สอดคล้องกับการศึกษาของ Lee et al. (2002)ที่ศึกษาในประชากรชาวอินโดนีเซียจำนวน 1,058 คน พบว่าอายุไม่มีความสัมพันธ์กับอาการตาแห้ง และจากการศึกษาพบว่าสถานภาพกับอาการเกี่ยวกับสายตามีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (p = 0.041) เช่นกัน ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Zheng et al. (2013)ที่ศึกษาประชากรที่อาศัยในประเทศสิงคโปร์จำนวน 10,033 คน พบว่าสถานภาพมีความสัมพันธ์กับการสูญเสียการมองเห็น โดยกลุ่มอย่างที่มีสถานภาพโสดหรือหย่าร้างมีความเสี่ยงในการสูญเสียการมองเห็นสูงกว่ากลุ่มตัวอย่างที่มีสถานภาพสมรส เนื่องจากขาดการช่วยเหลือในการดูแลรักษาสุขภาพสายตาจากคู่สมรสหรือลูกหลาน รวมทั้งมีความยากลำบากในการใช้ชีวิตระหว่างที่ได้รับรักษาสายตา และความพร้อมในทางการเงินสำหรับค่าใช้จ่ายรักษาซึ่งล้วนแต่มีอิทธิพลต่อความใส่ใจในการดูแลรักษาสุขภาพสายตาทั้งสิ้น แต่ไม่สอดคล้องกับการศึกษาของ Rees et al. (2013)ที่พบว่าสถานภาพไม่มีความสัมพันธ์กับอาการผิดปกติในการมองเห็น

ในส่วนของข้อมูลลักษณะทางประชากรด้านอื่นๆกับอาการเกี่ยวกับสายตาพบว่าไม่มีความสัมพันธ์กัน สอดคล้องกับผลการศึกษาของ Park & Park (2016)พบว่าระดับการศึกษาไม่มีความสัมพันธ์กับอาการทางสายตา แต่ไม่สอดคล้องกับการศึกษาของ Lee et al. (2002) ที่พบว่า เพศ ประวัติการสูบบุหรี่สัมพันธ์กับอาการต่างๆของตาแห้งกับอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และการศึกษาของ Lee et al. (2015) พบว่าระดับความอ้วนและประวัติการสูบบุหรี่มีความสัมพันธ์กับอาการต่างๆเกี่ยวกับตาแห้งอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (p = 0.0008, p = 0.0035 ตามลำดับ) และเมื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลลักษณะทางประชากรกับสมรรถภาพการมองเห็น (ตาบอดสีและลานสายตา) ของกลุ่มตัวอย่าง พบว่าไม่มีความสัมพันธ์กัน สอดคล้องกับผลการศึกษาของ Gong et al. (2003) ศึกษาในพนักงานโรงงานผลิตเฟอร์นิเจอร์ซึ่งรับสัมผัสสารทำละลายหลายชนิด เช่น MEK, Hexane และ Acetone ในส่วนที่พบว่าประวัติการสูบบุหรี่และการดื่มเครื่องดื่มแอลกอฮอล์กับค่า CCI (Color Confusion Index) ซึ่งบ่งบอกถึงความสามารถในการจำแนกสีไม่มีความสัมพันธ์กัน แต่ไม่สอดคล้องในส่วนของผลที่พบว่าอายุและค่า CCI (Color Confusion Index) มีความสัมพันธ์กันและเมื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างสภาพการทำงานกับอาการเกี่ยวกับสายตาของกลุ่มตัวอย่าง พบว่าไม่มีความสัมพันธ์กัน และความสัมพันธ์ระหว่างสภาพการทำงานกับสมรรถภาพการมองเห็น (ตาบอดสีและลานสายตา) ของกลุ่มตัวอย่าง พบว่าไม่มีความสัมพันธ์กันเช่นกัน อาจเนื่องด้วยกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาครั้งนี้มีความแตกต่างกันในเรื่องของสภาพการทำงานไม่มากนัก เช่น ระยะเวลาที่ทำงานในตำแหน่งปัจจุบันของพนักงานส่วนใหญ่ไม่นานนัก และจำนวนชั่วโมงการทำงานปกติต่อวันของพนักงานส่วนใหญ่ใกล้เคียงกัน

ผลที่ได้นั้นไม่สอดคล้องกับการศึกษาของSemple et al. (2000) และ Costa et al. (2012) ซึ่งพบว่าในกลุ่มพนักงานที่รับสัมผัสสารทำละลายนั้น ระยะเวลาที่ทำงานสัมพันธ์ในเชิงบวกกับการสูญเสียการมองเห็น แต่สอดคล้องกับการศึกษาของLacerda et al. (2011) มีกลุ่มตัวอย่างเป็นพนักงานปั๊มน้ำมันโดยไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาที่ทำงานกับระดับคะแนนการทดสอบสายตาต่างๆ และการศึกษาของ Lee et al. (2015) พบว่าจำนวนชั่วโมงทำงานต่อสัปดาห์ไม่มีความสัมพันธ์กับอาการต่างๆเกี่ยวกับตาแห้ง (p = 0.1519) นอกจากนี้การศึกษาของ Gong et al. (2003)ซึ่งศึกษาพนักงานโรงงานผลิตเฟอร์นิเจอร์ ก็พบว่าระยะเวลาของการรับสัมผัสไม่มีความสัมพันธ์กับค่า CCI (Color Confusion Index)

เมื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างประวัติการเจ็บป่วยกับอาการเกี่ยวกับสายตาของกลุ่มตัวอย่าง พบว่าไม่มีความสัมพันธ์กัน และความสัมพันธ์ระหว่างประวัติการเจ็บป่วยกับสมรรถภาพการมองเห็น (ตาบอดสีและลานสายตา) ของกลุ่มตัวอย่าง พบว่าไม่มีความสัมพันธ์กันเช่นกัน ไม่สอดคล้องกับการศึกษาของ Garza et al. (2016)พบว่าการใช้ยาหยอดตามีความสัมพันธ์กับอาการเกี่ยวกับสายตา ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากในการศึกษาครั้งนี้เป็นการสอบถามข้อมูลประวัติการเจ็บป่วยทั่วไป ไม่ได้ระบุจำเพาะเป็นประวัติการเจ็บป่วยที่เกี่ยวกับสายตา เมื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันระบบหายใจกับอาการเกี่ยวกับสายตาของกลุ่มตัวอย่าง พบว่าไม่มีความสัมพันธ์กันและความสัมพันธ์ระหว่างการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันระบบหายใจกับสมรรถภาพการมองเห็น (ตาบอดสีและลานสายตา) ของกลุ่มตัวอย่าง พบว่าไม่มีความสัมพันธ์กันเช่นกัน ไม่สอดคล้องกับการศึกษาของ Decharat (2014)ในคนงานในโรงพิมพ์ซึ่งมีการรับสัมผัสสารทำละลาย โดยพบว่าการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันระบบหายใจมีความสัมพันธ์กับอาการเกี่ยวกับสายตาอย่างมีนัยสำคัญ สำหรับความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณระดับสาร MEK ในปัสสาวะ (หลังสิ้นสุดการทำงาน) กับอาการเกี่ยวกับสายตาของกลุ่มตัวอย่าง พบว่าไม่มีความสัมพันธ์กันและความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณระดับสาร MEK ในปัสสาวะ (หลังสิ้นสุดการทำงาน) กับสมรรถภาพการมองเห็น (ตาบอดสีและลานสายตา) ของกลุ่มตัวอย่าง พบว่าไม่มีความสัมพันธ์กันเช่นกันสอดคล้องกับผลการศึกษาของ Gong et al. (2003) พบว่าระดับ Metabolite ของสารทำละลายในปัสสาวะและค่า CCI (Color Confusion Index) ซึ่งบ่งบอกถึงความสามารถในการจำแนกสีไม่มีความสัมพันธ์กันทั้งนี้ในงานวิจัยนี้ยังมีจุดอ่อน คือ ลักษณะบางประการของกลุ่มตัวอย่างมีความแตกต่างกันน้อยเมื่อเทียบกับกลุ่มตัวอย่างในงานวิจัยอื่นๆ เช่น มีจำนวนผู้สูบบุหรี่หรือดื่มเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ในกลุ่มตัวอย่างเป็นส่วนน้อยมากในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด กลุ่มตัวอย่างทั้งหมด พนักงานทั้งหมดสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันระบบหายใจขณะปฏิบัติงาน เป็นต้น

8. ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาครั้งนี้สามารถนำตัวแปรที่มีความสัมพันธ์ได้แก่ อายุและสถานภาพ ไปใช้ประกอบในการพิจารณาการให้ความดูแลสุขภาพสายตาในพนักงานบางกลุ่มเพิ่มมากขึ้น เพื่อลดความเสี่ยงต่อการเกิดการเจ็บป่วย รวมทั้งใช้ในการจัดทำมาตรการควบคุมผลกระทบต่อสุขภาพและในการทำการศึกษาครั้งต่อไป ควรมีการศึกษาระดับสาร MEK ในปัสสาวะที่เริ่มส่งผลต่อสมรรถภาพการมองเห็นของผู้ที่รับสัมผัส การศึกษาเพิ่มเติมในลักษณะเดียวกันนี้โดยอาจเปลี่ยนแปลงในส่วนอื่นๆเช่น ชนิดของการศึกษา ระดับความเข้มข้นของสารทำละลายที่ศึกษาที่แตกต่างกัน และลักษณะการทดสอบสายตาที่นำมาใช้ที่แตกต่างกันเพื่อเสริมให้ฐานข้อมูลในการศึกษาในเรื่องนี้มีความสมบูรณ์และครอบคลุมยิ่งขึ้นอันจะเป็นประโยชน์ในอนาคต

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้ได้รับทุนอุดหนุนวิทยานิพนธ์จากมหาวิทยาลัยบูรพา ปีงบประมาณ 2560และขอขอบคุณคุณอดุลย์ นิยมเดชาและทีมหน่วยงานความปลอดภัยของโรงงานรวมทั้งพนักงานฝ่ายผลิตทุกท่านที่ได้ให้ความอนุเคราะห์แก่ตลอดเวลาการวิจัยและให้ข้อมูลที่มีคุณค่ายิ่งต่อการศึกษาวิจัยครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

กรมโรงงานอุตสาหกรรมกระทรวงอุตสาหกรรม. (2560). โรงงานอุตสาหกรรมเครื่องหนังและรองเท้า ณ ช่วงเดือนมกราคม-มิถุนายน 2559.ค้นเมื่อ 10 ม.ค. 2560 จาก:http:// www.thaitextile.org/index.php/blog/2016/04/Insdustry_2504201602

อติพร ตวงทอง, วณิชา ชื่นกองแก้ว และอภิชาต สิงคาลวณิช. (2558). **ความรู้พื้นฐานทางจักษุวิทยา.**กรุงเทพฯ: ศิริราช.

Andrade-Rivas, F., &Rother, H. A. (2015). Chemical exposure reduction: Factors impacting on South African herbicide sprayers' personal protective equipment compliance and high risk work practices. Environmental research, 142, 34-45.

Beckman, S., Eisen, E. A., Bates, M. N., Liu, S., Haegerstrom-portnoy, G., & Hammond, S. K. (2016). Original Contribution Acquired Color Vision Defects and Hexane Exposure : A Study of San Francisco Bay Area Automotive Mechanics. American journal of epidemiology 2016, 183(11), 969–976. https://doi.org/10.1093/aje/kwv328

Boutayeb, A. (2010). The burden of communicable and non-communicable diseases in developing countries. Handbook of disease burdens and quality of life measures, 531-546. New York: Springer.

Costa, T. L., Barboni, S., Arau, A. L. De, Bonci, O., Gualtieri M., Maria, D., & Ventura D.F. (2012). Long-Term Occupational Exposure to Organic Solvents Affects Color Vision. Contrast Sensitivity and Visual Fields, 7(8). https://doi.org/10.1371/journal.pone.0042961

Decharat, S. (2014). Prevalence of Acute Symptoms Among Workers in Printing Factories. Advances in preventive medicine.http://dx.doi.org/10.1155/2014/854052

Garza-león, M., Valencia-garza, M., Martínez-leal, B., Villarreal-peña, P., Marcos-abdala, H. G., Cortéz-guajardo, A. L., & Jasso-banda, A. (2016). Prevalence of ocular surface disease symptoms and risk factors in group of university students in Monterrey, Mexico. Journal of Ophthalmic Inflammation and Infection, 6(1), 44. https://doi.org/10.1186/s12348-016-0114-z

Gobba, F., &Cavalleri, A. (2003). Color vision impairment in workers exposed to neurotoxic chemicals. NeuroToxicology, 24(4–5), 693–702. https://doi.org/10.1016/S0161-813X(03)00037-8

Gong, Y., Kishi, R., Kasai, S., Katakura, Y., Fujiwara, K., Umemura, T., Kondo, T., Sato, T., Satal, F., Tsukishima, E., Tozaki, S., Kawai, T., & Miyama, Y. (2003). Visual Dysfunction in Workers Exposed to a Mixture of Organic Solvents. NeuroToxicology, 24, 703–710. https://doi.org/10.1016/S0161-813X(03)00034-2

Iregren, A., Andersson, M., &Nylén, P. (2002). Color vision and occupational chemical exposures: I. An overview of tests and effects. NeuroToxicology, 23(6), 719–733. https://doi.org/10.1016/S0161-813X(02)00088-8

Kawai, T., Zhang, Z.-W., Takeuchi, a, Miyama, Y., Sakamoto, K., Higashikawa, K., & Ikeda, M. (2003). Methyl isobutyl ketone and methyl ethyl ketone in urine as biological markers of occupational exposure to these solvents at low levels. International Archives of Occupational and Environmental Health, 76(1), 17–23. https://doi.org/10.1007/s00420-002-0374-9

Kedar, S., Ghate, D., & Corbett, J. J. (2011). Symposium Visual fields in neuro-ophthalmology. Indian Journal of Ophthalmology, 59(2), 103–109. https:// doi: 10.4103/0301-4738.77013

Lacerda, B., Lima, M. G., Rodrigues, A. R., Teixeira, C., Lima, L., J., B., De, Ventura D.F. &Silveira, D. L. (2012). Psychophysical Evaluation of Achromatic and Chromatic Vision of Workers Chronically Exposed to Organic Solvents. Journal of environmental and public health, 36–38. https://doi.org/10.1155/2012/784390

Lee, A. J., Lee, J., Saw, S., Gazzard, G., Koh, D., Widjaja, D., & Tan, D. T. H. (2002). Prevalence and risk factors associated with dry eye symptoms: a population based study in Indonesia. British Journal of Ophthalmology, 86(12), 1347–1352.

Lee, J., Lee, W., Yoon, J., Seok, H., Roh, J., & Won, J. (2015). Relationship between symptoms of dry eye syndrome and occupational characteristics: the Korean National Health and Nutrition Examination Survey 2010 – 2012. BMC ophthalmology, 15(1), 1–9. https://doi.org/10.1186/s12886-015-0147-3

Paramei, G. V., Meyer-Baron, M., &Seeber, A. (2004). Impairments of colour vision induced by organic solvents: A meta-analysis study. NeuroToxicology, 25(5), 803–816. https://doi.org/10.1016/j.neuro.2004.01.006

Park, H., Park, H. D., & Jang, J. K. (2016). Exposure characteristics of construction painters to organic solvents. Safety and health at work, 7(1), 63-71.

Park, H. W., & Park, J. W. (2016). The Association between Symptoms of Dry Eye Syndrome and Metabolic Outcome in a General Population in Korea. Journal of Korean medical science, 31(7), 1121–1126.

Rees, G., Xie, J., Holloway, E. E., Sturrock, B. A., Fenwick, E. K., Keeffe, J. E., &Lamoureux, E. (2017). Identifying Distinct Risk Factors for Vision-Specific Distress and Depressive Symptoms in People With Vision Impairment. Invest Ophthalmol Vis Sci, 54(12), 7431–7438. https://doi.org/10.1167/iovs.13-12153

Semple, S., Dick, F., Osborne, A., Cherrie, J. W., Soutar, A., Seaton, A., & Haites, N. (2000). Impairment of colour vision in workers exposed to organic solvents. Occupational and environmental medicine, 57(9), 582–587.

Todd, L., Puangthongthub, S. T., Mottus, K., Mihlan, G., & Wing, S. (2008). Health Survey of Workers Exposed to Mixed Solvent and Ergonomic Hazards in Footwear and Equipment Factory Workers in Thailand. Annals of Occupational Hygiene, 52(3), 195–205. https://doi.org/10.1093/annhyg/men003

Zheng, Y., Lamoureux, E. L., Peggy, P., Chiang, C., Anuar, A. R., & Wong, T. Y. (2017). Marital status and its relationship with the risk and pattern of visual impairment in a multi-ethnic Asian population. Journal of Public Health, 36(1), 104–110. https://doi.org/10.1093/pubmed/fdt044

การประเมินการรับสัมผัสสารโทลูอีนโดยใช้ดัชนีชีวภาพ O-cresol ในปัสสาวะที่มีความสัมพันธ์กับการทำหน้าที่ของตับ ไต และเม็ดเลือดของผู้ปฏิบัติงาน ในสถานประกอบกิจการอู่เคาะพ่นสีรถยนต์ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดระยอง

THE EVALUATION OF TOLUENE EXPOSURE USING O-CRESOL IN URINE RELATED TO EFFECT OF LIVER, KIDNEY AND BLOOD FUNCTION AMONG WORKERS IN AUTOBODY REPAIR SHOPS IN MUANG DISTRICT, RAYONG PROVINCE

อมร ป้องกัน[1*], ศรีรัตน์ ล้อมพงศ์[2] และนันทพร ภัทรพุทธ[2]
Amorn Pongkan[1*], Srirat Lormphong[2] andNantaporn Phatrabuddha[2]

[1]นิสิตหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
[2]ภาควิชาสุขศาสตร์อุตสาหกรรมและความปลอดภัย คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
*ผู้ติดต่อ, อีเมล์: monly7@hotmail.com

[1*]Masters of Science candidate in Occupational Health and Safety,Factulty of Public Health, Burapha University.
[2]Department of Industrial Hygiene and Safety, Factulty of Public Health, Burapha University.
* Corresponding author, E-mail:monly7@hotmail.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาแบบภาคตัดขวาง มีวัตถุประสงค์เพื่อการประเมินการรับสัมผัสสารO-cresol ในปัสสาวะ ที่มีความสัมพันธ์กับการทำหน้าที่ของตับ ไต และเม็ดเลือดของผู้ปฏิบัติงานในสถานประกอบกิจการอู่เคาะพ่นสีรถยนต์ ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดระยอง กลุ่มตัวอย่าง 101 คน สุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม ผลการศึกษาพบว่า ส่วนใหญ่เป็นพนักงานชาย ร้อยละ 86.1 อายุเฉลี่ย 33.45 ±11.54 ปี ทำงานแผนกโป๊วสีพ่นสี อบสี เคลือบขัดสีรถยนต์ ร้อยละ 56.4 ส่วนใหญ่ไม่ใช้อุปกรณ์ป้องกันระบบทางเดินหายใจ ร้อยละ 41.6 ปริมาณระดับความเข้มข้น O-cresol ในปัสสาวะ (หลังเลิกงาน) มีค่าเฉลี่ย 19.02 ± 19.63 mg/g creatinine ซึ่งเกินค่ามาตรฐานตัวบ่งชี้ด้านชีวภาพ (กำหนดโดยสมาคมนักสุขสาสตร์อุตสาหกรรมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกาที่ระบุว่าค่า O-cresol ในปัสสาวะต้องไม่เกิน 0.3 mg/g creatinine) และพบว่าระดับความเข้มข้นของ O-cresol ในปัสสาวะกับค่าการทำหน้าที่ของตับ (ระดับเอนไซม์ SGPT) มีความสัมพันธ์ที่มีทิศทางเชิงบวกในระดับต่ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (r = 0.212, p = 0.035)

สรุปผลการศึกษานี้แสดงให้เห็นว่าผู้ปฏิบัติงานในสถานประกอบกิจการอู่เคาะพ่นสีรถยนต์ มีการสัมผัสสารโทลูอีนเกินมาตรฐานกำหนด และควรตระหนักจัดให้มีการอบรมให้ความรู้ ความเข้าใจถึงอันตรายและวิธีการป้องกันเบื้องต้นรวมถึงการแนะนำให้ใช้อุปกรณ์ป้องกันระบบทางเดินหายใจที่ถูกต้องและเหมาะสมต่อไป

คำสำคัญ : O-cresol ในปัสสาวะ, ผู้ปฏิบัติงานในสถานประกอบกิจการอู่เคาะพ่นสีรถยนต์, การทำหน้าที่ของตับ ไตและเม็ดเลือด

Abstract

This research was a cross sectional study which aimed to evaluate the effects of toluene exposure on the functions of the liver, kidney and blood among 101 workers in autobody repair shops in Muang District, Rayong Province, selected by cluster random sampling.It was found that most of the study subjects were male (86.1 %)wtith an average age of 33.45 (±11.54 years). A bit over half (56.4 %), worked in the paint department.More than a third (41.6 %)did not use respiratory personal protective equipment (PPE) at work.Urine samples were collected after the work shift, the results of urine analysis showed that the average concentration of O-cresol in urine was 19.02 (± 19.63 µg/g creatinine). which is higher than the standard biological indicator determined by American Conference of Govemmental Industrial Hygicnists,which states thatO-cresol in urine should not exceeded 0.3 mg/g creatine. The relationship between concentration of O-cresol in urine,

were low level of correlation with liver function test (SGPT) significant (p-value <0.05).

In conclusion, the study has found that exposure to toluene among autobody workers was higher than the standard. Awareness training about the adverse effects of toluene exposure should be initiated, including the promotion of the use of appropriate respiratory protection.

Key words : O-cresol in urine, Workers in autobody repair shops, Liver, Kidney and Blood function

1.บทนำ

สถานประกอบกิจการอู่เคาะพ่นสีรถยนต์เป็นธุรกิจบริการที่สำคัญในการดูแลรักษารถยนต์ มีการขยายตัวให้บริการเพิ่มขึ้น (คงชลัช เทศะแพทย์, 2557) ซึ่งจากการขยายตัวดังกล่าวส่งผลดีต่อเศรษฐกิจ แต่อีกด้านหนึ่งสถานประกอบกิจการอู่เคาะพ่นสีรถยนต์ก็เป็นกิจการหนึ่งที่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อมและสุขภาพของผู้ปฏิบัติงานเช่นกันกระบวนการทำงานในสถานประกอบกิจการอู่เคาะพ่นสีรถยนต์นั้นเริ่มตั้งแต่การรับรถยนต์เพื่อตรวจสอบเอกสาร จากนั้นจะนำรถเข้าสู่แผนกซ่อมเคาะ ดึง ลอกสีรถยนต์ แล้วทำการขัดสีเก่า โป๊วสี พ่นสีอบสี และเคลือบสีรถยนต์ ก่อนนำไปต่อประกอบชิ้นส่วนรถยนต์ โดยในกระบวนทำสีรถยนต์นั้นนิยมใช้สารตัวทำละลายที่มีส่วนผสมของสารอินทรีย์ระเหยง่าย (Volatile Organic Compounds-VOCs) เช่น เบนซีนอะซิโตน เมทานอล และไซลีน (กองสุขาภิบาลสิ่งแวดล้อม สำนักอนามัย, 2557) รวมทั้งโทลูอีนเป็นองค์ประกอบหลักของทินเนอร์ซึ่งมีส่วนประกอบร้อยละ 60 ของปริมาตร (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมกระทรวงอุตสาหกรรม, 2554) ซึ่งใช้ทินเนอร์ปริมาณมากสุดเป็นตัวเร่งปฏิกิริยาสีพ่นเกาะเหล็ก อีกทั้งเป็นตัวทำละลายในการผสมสีเคลือบสีรองพื้น สีจริงและใช้แลคเกอร์เคลือบเงารถ (Sari E et al., 2015) สารโทลูอีน (Toluene) เป็นของเหลวใส มีกลิ่นหอม จุดติดไฟง่าย นิยมใช้เป็นสารตัวทำละลายในโรงงานอุตสาหกรรมผลิตสี ทินเนอร์ กาวเคลือบ เรซินแลคเกอร์ ยูรีเทน และอื่นๆ (อนามัย เทศกะทึก, 2554)

ความเสี่ยงในการรับสัมผัสสารโทลูอีนนั้นในระหว่างที่ผู้ประกอบอาชีพมีโอกาสรับสัมผัสของไอระเหยเข้าสู่ร่างกายได้ เช่น การสวมอุปกรณ์ป้องกันอันตรายที่ไม่เหมาะสม การดูแลสุขอนามัยส่วนบุคคลไม่ดีพอ การดื่มสุรา การสูบบุหรี่ในระหว่างการทำงาน (Decharat et al., 2014) ซึ่งผู้ประกอบอาชีพจะรับสัมผัสเข้าสู่ร่างกายได้ 3 ทางได้แก่ ทางเดินหายใจโดยการสูดดมไอระเหยเข้าสู่ปอด การดูดซึมผ่านทางผิวหนัง เนื่องจากสารทำละลายอินทรีย์ละลายไขมันได้ดีจึงซึมผ่านผิวหนังได้ การดูดซึมผ่านทางอาหารด้วยการดื่มน้ำหรือรับประทานอาหารที่มีสารทำละลายปนเปื้อน (สำนักเทคโนโลยีความปลอดภัย กรมโรงงานอุตสาหกรรม, 2557) การประเมินการรับสัมผัสสารโทลูอีนนั้นสามารถประเมินได้จากการรับสัมผัสสารโทลูอีนภายในร่างกาย (Biological exposure assessment) ประกอบด้วยการประเมินระดับสารโทลูอีนในเลือด (Sari E et al., 2015) การประเมินระดับสารโทลูอีนในปัสสาวะและในรูปสารเมแทบอไลต์ (Metabolite) เช่นการประเมินระดับกรดฮิพพิวริคและการประเมินระดับ O-cresol ในปัสสาวะ (Yacob AR et al., 2014) โดยในปัจจุบันการประเมินระดับกรดฮิพพิวริคในปัสสาวะนั้นตามข้อกำหนด ACGIH 2017ได้ยกเลิกการประเมินระดับกรดฮิพพิวริคเป็นตัวบ่งชี้การรับสัมผัสโทลูอีน เนื่องจากการบริโภคอาหารที่มีส่วนผสมของกรดเบนโซอิก เช่น อาหารที่มีส่วนผสมของสารกันบูด รวมทั้งอาหารที่มีส่วนผสมของคาเฟอีน เช่น ชา กาแฟ น้ำอัดลม ทำให้ระดับความเข้มข้นของระดับกรดฮิพพิวริคสูงขึ้นและอาจเป็นเหตุให้เกิดผลเท็จบวกในระหว่างการประเมินดัชนีชี้วัดทางชีวภาพของสารโทลูอีน (Munaka M et al., 2009; Ogawa M et al.,2011) อีกทั้งการรับสัมผัสความเข้มข้นของสารโทลูอีนในระดับต่ำๆ สามารถตรวจติดตามสารเมแทบอไลต์ (Metabolite) ในร่างกาย

โดยพบว่า O-cresol ในปัสสาวะมีความจำเพาะและมีความไวในการตรวจติดตามดังกล่าว (Yacob AR et al., 2014) ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้จึงการใช้ปริมาณสาร O-cresol ในปัสสาวะเป็นดัชนีทางชีวภาพถึงการประเมินการรับสัมผัสสารโทลูอีน

ดัชนีชี้วัดผลกระทบของสารโทลูอีนต่อสุขภาพนั้นมีทั้งแบบเฉียบพลันและแบบเรื้อรัง โดยจะทำให้เกิดผลกระทบต่อร่างกายทั้งแบบเฉียบพลันหลายระบบ เช่น ต่อระบบประสาทส่วนกลางทำให้มีอาการปวดศีรษะ วิงเวียน สับสน ง่วงนอน หมดสติ และอาจเสียชีวิต (Yacob AR et al., 2014) ต่อระบบหัวใจทำให้การเต้นของหัวใจและระดับเอนไซม์การทำงานของหัวใจผิดปกติ (Yasar S et al., 2016) ต่อเยื่อบุต่างๆ ทำให้เกิดอาการระคายเคืองตา ผิวหนัง เยื่อบุทางเดินหายใจ และเยื่อบุทางเดินอาหาร (อนามัย เทศกะทึก, 2554) ต่อไตทำให้เกิดโรคไตผิดปกติในการขับกรดส่งผลให้มีกรดคั่งในร่างกาย เซลล์ไตถูกทำลายทำให้ลดการกรองของหน่วยไตส่งผลต่อค่าระดับยูเรียไนโตรเจนและค่าระดับครีเอตินินในเลือดสูงขึ้น (Cámara-Lemarroy CRet al., 2015) และทำให้ร่างกายสูญเสียโปแตสเซียมอย่างรุนแรงเกิดการสลายกล้ามเนื้อเป็นสาเหตุให้เกิดไตล้มเหลวเฉียบพลันได้ (วิวัฒน์ เอกบูรณะวัฒน์และสุทธิพัฒน์ วงศ์วิทย์วิโชติ, 2555)พิษต่อตับทำให้เซลล์ตับถูกทำลายทำให้ระดับเอนไซม์การทำหน้าที่ของตับผิดปกติเช่น ระดับเอนไซม์ SGOT, SGPT, ALP

เพิ่มสูงขึ้น (Neghab M et al., 2015) เมื่อไม่นานมานี้มีรายงานการศึกษาในสัตว์ทดลองว่า หนูขาวตัวผู้ที่รับสัมผัสสารโทลูอีนทำให้ระดับระดับไนโตรเจนและระดับค่าครีตินีนในเลือดสูงกว่ากลุ่มควบคุม (Meydan S et al., 2016) ทำให้หนูไมซ์มีน้ำหนักของตับและไตเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุมเพิ่มขึ้น อีกทั้งทำให้ระดับเอนไซม์การทำหน้าที่ของตับเปลี่ยนไปส่งผลให้เกิด Lipid peroxidation และระดับโปรตีนครีตินีนเปลี่ยนแปลงไป (Ketan VK et al., 2016) ผลกระทบต่อร่างกายแบบเรื้อรัง เช่น ต่อระบบประสาทส่วนกลางและส่วนปลายมีอาการอ่อนเพลีย วิงเวียนศีรษะ ปวดศีรษะ คลื่นไส้อาเจียน ทำงานของกล้ามเนื้อบกพร่อง สูญเสียการทรงจำ พฤติกรรมเปลี่ยนแปลง การทำหน้าที่ของประสาทตาบกพร่อง รบกวนรูปแบบการนอน และมีผลต่อการได้ยินของหู (อนามัย เทศกะทึก, 2554) เป็นต้นนอกจากนี้การได้รับโทลูอีนของสตรีมีครรภ์มีความเสี่ยงต่อการแท้งและสูญเสียทารกในครรภ์ (เรณู เวชรัชต์วิมล, 2555)

ดังนั้นจึงควรมีการเฝ้าระวังอย่างต่อเนื่องในกลุ่มผู้ที่ประกอบอาชีพมีความเสี่ยงที่จะรับสัมผัสสารโทลูอีน และควรตระหนักถึงความสำคัญในเรื่องสภาพปัญหาด้านอนามัยสิ่งแวดล้อมของสถานที่ทำงาน จากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่า การดำเนินการไม่ได้มาตรฐานด้านอนามัยสิ่งแวดล้อม ส่วนใหญ่มีพฤติกรรมการใช้อุปกรณ์ป้องกันความปลอดภัยส่วนบุคคลแต่ไม่สม่ำเสมอ (ศรีรัตน์ ล้อมพงศ์, 2559). อีกทั้งห้องอบพ่นสีที่ไม่มีระบบการจำจัดไอระเหยสารโทลูอีนหรืออาคารที่มีระบบระบายอากาศแบบเฉพาะที่ได้เนื่องจากเป็นสถานประกอบกิจการอู่เคาะพ่นสีรถยนต์ขนาดเล็กเพราะเป็นการลงทุนสูง (กองสุขาภิบาลสิ่งแวดล้อม สำนักอนามัย, 2557) และในเรื่องของกฎหมายยังไม่ครอบคลุมในการจดทะเบียนกิจการที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ และผู้ปฏิบัติงานเองนั้นยังขาดการเฝ้าระวังภาวะสุขภาพเนื่องจากบางส่วนยังเป็นแรงงานนอกระบบจึงขาดการเข้าถึงการระบบบริการในด้านการประเมินภาวะสุขภาพ ดังนั้นผู้วิจัยจึงเห็นความสำคัญและสนใจที่จะศึกษากลุ่มอาชีพเหล่านี้ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณการรับสัมผัสสาร O-cresol ในปัสสาวะกับการทำหน้าที่ของตับ ไต และเม็ดเลือดของผู้ปฏิบัติงานในสถานประกอบกิจการอู่เคาะพ่นสีรถยนต์ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดระยอง ทั้งนี้เพื่อการจัดทำข้อเสนอแนะเชิงนโยบายและสามารถนำข้อมูลไปใช้ในการพัฒนานโยบายการป้องกันการรับสัมผัสสารตัวทำละลายและการดูแลสุขภาพผู้ปฏิบัติงานที่รับสัมผัส อีกทั้งเฝ้าระวังภาวะสุขภาพในอาชีพนี้ต่อไป

2.วิธีการวิจัย

2.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรคือ ผู้ปฏิบัติงานในสถานประกอบกิจการอู่เคาะพ่นสีรถยนต์ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดระยอง ที่ขึ้นทะเบียนเทศบัญญัติเรื่องกิจการที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ 24 แห่ง รวมทั้งสิ้น จำนวน 139 คน คำนวณกลุ่มตัวอย่างได้จากสูตรโดยใช้ตารางสำเร็จรูปคำนวณหาขนาดของกลุ่มตัวอย่างของ Krejcie and Morgan (ยุทธไกยวรรณ์, และกุสุมา ผลาพรม,2553) ได้กลุ่มตัวอย่าง 101 คนทำการเลือกเก็บข้อมูลแบบ Cluster sampling โดยเลือกสถานประกอบกิจการอู่เคาะพ่นสีรถยนต์ในพื้นที่แต่ละตำบลและสุ่มแบบเจาะจงขึ้นมาให้ได้ผู้ปฏิบัติงานตามจำนวนที่ต้องการจนครบ ในระหว่างการศึกษาเก็บข้อมูลวิจัยกลุ่มตัวอย่างปฏิเสธให้การเก็บปัสสาวะหลังเลิกงาน มีจำนวน 2 คน จึงเหลือกลุ่มตัวอย่าง 99 คน

2.2 จริยธรรมการวิจัยในมนุษย์

การศึกษาครั้งนี้ได้การรับรองโดยคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมในมนุษย์ คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา เอกสารรับรองเลขที่ AF 06-13.1 รหัสโครงการวิจัย IRB 014/2560 รับรองวันที่ 11 เมษายน พ.ศ. 2560 เป็นที่เรียบร้อยแล้ว

2.3 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 3 ส่วน คือ1) แบบสัมภาษณ์ซึ่งเนื้อหาครอบคลุม 1.1) ข้อมูลทั่วไป ได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษา 1.2) ประวัติการดื่มสุรา และการสูบบุหรี่ 1.3) ประวัติการทำงาน ได้แก่ ลักษณะงาน และระยะเวลาในการทำงาน 1.4) พฤติกรรมการป้องกัน ได้แก่ การใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล วิธีการใส่และการดูแลรักษาอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล 2) อุปกรณ์ในการเก็บปัสสาวะและเครื่องมือวิเคราะห์ปัสสาวะ ประกอบด้วย 2.1) อุปกรณ์เก็บปัสสาวะ เช่น หลอดโพลีเอทธิลีน ขนาด 10 มิลลิลิตร 2.2) ตู้เย็น ใช้สำหรับเก็บตัวอย่างปัสสาวะ เมื่อเก็บตัวอย่างปัสสาวะเสร็จเรียบร้อยแล้ว ต้องเก็บตัวอย่างในอุณหภูมิไม่เกิน 4 องศาเซลเซียส ส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการศูนย์อ้างอิงทางห้องปฏิบัติการและพิษวิทยา สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กระทรวงสาธารณสุข 2.3) เครื่องวิเคราะห์แก๊สโครโมโทกราฟฟี (Gas Chromatography)3) อุปกรณ์ในการเก็บเลือดและเครื่องมือตรวจวิเคราะห์เลือดประกอบด้วย 3.1) อุปกรณ์ในการเจาะและเก็บเลือด 3.2) เครื่องมือวิเคราะห์ทางเคมีคลินิก (Chemistry) เพื่อทำการวิเคราะห์การทำหน้าที่ของตับและไต เครื่องมือวิเคราะห์ทางโลหิตวิทยา (Hematology) เพื่อวิเคราะห์หาการทำหน้าที่ของเม็ดเลือด ส่งผลตรวจวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการชันสูตร โรงพยาบาลเฉลิมพระเกียรติ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ระยอง

2.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยการสัมภาษณ์เกี่ยวกับข้อมูลทั่วไป ประวัติการดื่มสุรา และการสูบบุหรี่ประวัติการทำงานพฤติกรรมการป้องกัน ส่วนการเก็บตัวอย่างปัสสาวะเพื่อหาระดับ O-cresol ในปัสสาวะ ซึ่งเป็นสารเมแทบอไลต์ของสารโทลูอีน โดยเก็บตัวอย่างปัสสาวะภายหลังเลิกกะของการทำงาน (End of shift) ปริมาตร 10 ซีซี ใส่ภาชนะชนิดโพลีเอทธิลีน เก็บใส่กล่องโฟมน้ำแข็งทันที จากนั้นส่งวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการโดยเครื่องวิเคราะห์แก๊สโครโมโทกราฟ

ฟี (Gas Chromatography) ค่า LOD = 0.006 mg/l, ค่า LOQ = 0.02mg/l, %RSD = 0.018 และ SD = 0.002 วิเคราะห์ระดับ O-cresol ในปัสสาวะ และการเก็บตัวอย่างเลือดโดยนักเทคนิคการแพทย์ ปริมาตร 5 ซีซี เก็บใส่กล่องโฟมน้ำแข็ง จากนั้นส่งวิเคราะห์ห้องปฏิบัติการชันสูตร โรงพยาบาลเฉลิมพระเกียรติ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ระยอง ทันทีเพื่อวิเคราะห์หาการทำหน้าที่ของตับ ไต และเม็ดเลือด ซึ่งการเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งแบบสัมภาษณ์ ปัสสาวะและเลือด จะมีความสอดคล้องกันเก็บในระยะเวลาเดียวกันในช่วงเดือนพฤษภาคมถึงเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2560

2.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล ได้วิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างด้วยสถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ จำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าต่ำสุดและสูงสุดและหาความสัมพันธ์ระหว่างระดับ O-cresol ในปัสสาวะกับระดับค่าการทำหน้าที่ของตับ (SGOT, SGPT) การทำหน้าที่ของไต (BUN, Cr) และการทำหน้าที่ของเม็ดเลือด (Hb, Hct, RBC, WBC, Plt)ด้วยสถิติวิเคราะห์สหสัมพันธ์เชิงเส้นตรงอย่างง่าย (Pearson correlation) สำหรับข้อมูลเชิงปริมาณ

3. ผลการวิจัย

พบว่า ส่วนใหญ่เป็นพนักงานเพศชาย ร้อยละ 86.1 อายุอยู่ในช่วง 30-39 ปี ร้อยละ 39.6อายุเฉลี่ย 33.45±11.54 ปี จบการศึกษาระดับประถมศึกษา ร้อยละ 41.6 สูบบุหรี่ ร้อยละ 57.4 ไม่สูบบุหรี่ ร้อยละ 42.6 พบว่าส่วนใหญ่สูบวันละ 6-10 มวน/วัน ร้อยละ 39.5 สูบมานานในช่วงระยะเวลา 1-5 ปี ร้อยละ 48.8 และส่วนใหญ่กลุ่มตัวอย่างไม่ดื่มเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ ร้อยละ 75.2 ในส่วนของกลุ่มตัวอย่างที่ยังดื่มเครื่องดื่มแอลกอฮอล์นั้นพบว่าส่วนใหญ่ดื่มทุกวัน ร้อยละ 44.7

สภาพการทำงาน

พบว่าส่วนใหญ่ทำงานแผนกโป๊วสี พ่นสี อบสี เคลือบขัดสีรถยนต์ ร้อยละ 56.4 ระยะเวลาการทำงานอยู่ในช่วงน้อยกว่า 5 ปี ร้อยละ 65.3 ระยะเวลาทำงานเฉลี่ย 6.01 ±6.56 ปี กลุ่มตัวอย่างทั้งหมดทำงานเฉลี่ย 8 ชั่วโมงต่อวัน ร้อยละ 100 ในแต่ละสัปดาห์ทำงานนาน 6 วัน ร้อยละ 83.2 และส่วนใหญ่ไม่ทำงานล่วงเวลา ร้อยละ 66.3 โดยในส่วนของกลุ่มตัวอย่างที่ยังทำงานล่วงเวลา พบว่าส่วนใหญ่ทำงานล่วงเวลามากกว่า 4 ชั่วโมงต่อวัน ร้อยละ 29.4

พฤติกรรมการป้องกัน

พบว่า ส่วนใหญ่ไม่ใช้อุปกรณ์หรือใช้เป็นบางครั้งป้องกันระบบทางเดินหายใจ ร้อยละ 68.2 ในกรณีที่ไม่ใช้อุปกรณ์ป้องกันระบบทางเดินหายใจให้เหตุผลว่า รู้สึกอึดอัด รำคาญ ร้อยละ 66.7 และใช้เป็นประจำทุกครั้ง ร้อยละ 31.7 ชนิดอุปกรณ์ป้องกันระบบทางเดินหายใจใช้ผ้าปิดจมูกและปาก ร้อยละ 78 ลักษณะการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันระบบทางเดินหายใจ พบว่า ใส่ปิดทั้งบริเวณปากและจมูกร้อยละ 96.6 เหตุผลที่ใช้อุปกรณ์ป้องกันระบบทางเดินหายใจ เพื่อป้องกันฝุ่นละออง ร้อยละ 78 วิธีการดูแลรักษาความสะอาดของอุปกรณ์ พบว่าส่วนใหญ่เปลี่ยนใหม่หลังจากใช้หลายวันแล้ว ร้อยละ 42.8 และความเพียงพอของอุปกรณ์ป้องกันระบบทางเดินหายใจ ร้อยละ 96.6

ปริมาณระดับความเข้มข้น O-cresol ในปัสสาวะ(หลังเลิกงาน)

พบว่า ปริมาณระดับความเข้มข้น O-cresol ในปัสสาวะ (หลังเลิกงาน) มีค่าเฉลี่ย19.02 ± 19.63mg/g creatinine รายละเอียดดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยปริมาณระดับความเข้มข้นของ O-cresol ในปัสสาวะ

สาร	กลุ่มตัวอย่าง จำนวน (n = 99) Mean ± SD	ค่ามาตรฐาน
O-cresol ในปัสสาวะ	19.02 ± 19.63 mg/g creatinine	0.30 mg/g creatinine

หมายเหตุ: ค่ามาตรฐานที่ยอมให้มีได้ของ O-cresol ในปัสสาวะ ของAmerican Conference of Govemmental Industrial Hygicnists (ACGIH, 2017) กำหนดไว้ว่าต้องไม่เกิน 0.30mg/g creatinine

การทำหน้าที่ของตับ ไต และเม็ดเลือด

พบว่า การทำหน้าที่ของตับ คือ ระดับเอนไซม์ SGOT และระดับเอนไซม์ SGPT มีค่าเฉลี่ย 29.10 ± 12.92U/L และ30.96 ± 18.32 U/L ตามลำดับ การทำหน้าที่ของไต คือ ระดับยูเรียไนโตรเจน (BUN)และ ระดับครีเอตินีน (Cr) มีค่าเฉลี่ย 13.99 ± 3.32 mg/dl และ 0.90 ± 0.15mg/dl ตามลำดับ และการทำหน้าที่ของเม็ดเลือด คือ ระดับค่าฮีโมโกลบิน (Hb) มีค่าเฉลี่ย 15.52 ± 9.54 g/dl, ระดับค่าฮีมาโทคริท (Hct) มีค่าเฉลี่ย 43.74 ± 4.57%, จำนวนเม็ดเลือดแดง (RBC) มีค่าเฉลี่ย 5.49 ± 0.62 x106 cell/mm3, จำนวนเม็ดเลือดขาว (WBC) มีค่าเฉลี่ย 8,410.59± 2,059.18cell/mm3 และจำนวนเกล็ดเลือด (Platelet)มีค่าเฉลี่ย 293,435±58,238.89cell/mm3 ตามลำดับ รายละเอียดดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยการทำหน้าที่ของตับ ไต และเม็ดเลือด

การทำงานหน้าที่ของอวัยวะในร่างกาย	กลุ่มตัวอย่าง จำนวน (n = 99) Mean ± SD	ค่ามาตรฐาน	หน่วย
การทำหน้าที่ของตับ			
ระดับเอนไซม์ SGOT	29.10 ± 12.92	5-35	U/L
ระดับเอนไซม์ SGPT	30.96 ± 18.32	8-40	U/L
การทำหน้าที่ของไต			
ระดับยูเรียไนโตรเจน (BUN)	13.99 ± 3.32	10-20	mg/dl
ระดับครีเอตินีน (Cr)	0.90 ± 0.15	0.5-1.2	mg/dl
การทำหน้าที่ของเม็ดเลือด			
ระดับค่าฮีโมโกลบิน(Hb)	15.52 ± 9.54	M 13-18,F 12-16	g/dl
ระดับค่าฮีมาโทคริท(Hct)	43.74 ± 4.57	M 40-54,F 36-47	x106cell/mm^3
จำนวนเม็ดเลือดแดง(RBC)	5.49 ± 0.62	4.0-7.0	cell/mm^3
จำนวนเม็ดเลือดขาว (WBC)	8,410.59±2,059.18	5,000-10,000	cell/mm^3
จำนวนเกล็ดเลือด (Platelet)	293,435±58,238.89	140,000-400,000	cell/mm^3

การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างค่าการทำหน้าที่ของตับ ไต และเม็ดเลือดกับระดับความเข้มข้นของ O-cresol ในปัสสาวะของกลุ่มตัวอย่าง พบว่า ค่าการทำหน้าที่ของตับ (ระดับเอนไซม์ SGPT) กับระดับความเข้มข้นของ O-cresol ในปัสสาวะมีความสัมพันธ์ที่มีทิศทางเชิงบวกในระดับต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (r = 0.212, p= 0.035) รายละเอียดดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ความสัมพันธ์ระหว่างการหน้าที่ของตับ ไต และเม็ดเลือดกับระดับความเข้มข้นของ O-cresol ในปัสสาวะ

	r	p-value
ระดับเอนไซม์ SGOT - ระดับความเข้มข้นของ O-cresol ในปัสสาวะ	0.187	0.063
ระดับเอนไซม์ SGPT - ระดับความเข้มข้นของ O-cresol ในปัสสาวะ	0.212	0.035*
ระดับความเข้มข้นของ O-cresol ในปัสสาวะ ระดับค่ายูเรียไนโตรเจน(BUN) -	0.052	0.609
ระดับความเข้มข้นของ O-cresol ในปัสสาวะ ระดับค่าครีเอตินีน(Cr) -	-0.111	0.276
ระดับความเข้มข้นของ O-cresol ในปัสสาวะ ระดับค่าฮีโมโกลบิน (Hb) -	-0.083	0.416
ระดับความเข้มข้นของ O-cresol ในปัสสาวะ ระดับค่าฮีมาโทคริท (Hct) -	0.024	0.812
ระดับความเข้มข้นของ O-cresol ในปัสสาวะ จำนวนเม็ดเลือดแดง (RBC) -	-0.140	0.171
ระดับความเข้มข้นของ O-cresol ในปัสสาวะ จำนวนเม็ดเลือดขาว (WBC) –	-0.039	0.705
ระดับความเข้มข้นของ O-cresol ในปัสสาวะ จำนวนเกล็ดเลือด (Platelet Count) –	0.123	0.225

*มีนัยสำคัญทางสถิติ (p < 0.05)

4. อภิปรายผลการวิจัย

จากการวิเคราะห์ความเข้มข้นสารเมแทบอไลต์ของสารโทลูอีน คือ O-cresol ในปัสสาวะจากผู้ปฏิบัติงานในสถานประกอบกิจการอู่เคาะพ่นสีรถยนต์ จำนวน 99 คน โดยเก็บในช่วงสิ้นสุดกะในการทำงาน (End of shift) แล้วนำค่ามาเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานของดัชนีทางชีวภาพ (Biological Exposure Indices, BEIs) ที่กำหนดโดยองค์กร ACGIH ที่ระบุว่าค่า O-cresol ในปัสสาวะต้องไม่เกิน 0.3 mg/g creatinine จากการศึกษาในกลุ่มตัวอย่างพบว่า มีปริมาณระดับความเข้มข้น O-cresol ในปัสสาวะ (หลังเลิกงาน) มีค่าเฉลี่ย19.02 ± 19.63mg/g creatinine ซึ่งสูงกว่าค่าความเข้มข้นตามมาตรฐาน จากผลดังกล่าวแสดงให้เห็นผู้ปฏิบัติงานมีความเสี่ยงต่อการรับสัมผัสสารโทลูอีนที่ปนเปื้อนในบรรยากาศ และอาจจะทำให้มีการเข้าสู่ร่างกายได้โดยง่ายไม่ว่าทางการหายใจ ผิวหนังหรือแม้แต่การกิน แต่จากการการสังเกตพบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ไม่ใช้อุปกรณ์ป้องกันทางเดินหายใจและใช้บางครั้ง ร้อยละ 68.2 และถ้ามีอุปกรณ์ป้องกันทางเดินหายใจส่วนใหญ่จะเป็นผ้าปิดปากปิดจมูกเท่านั้น ซึ่งอุปกรณ์ดังกล่าวนี้ จัดได้ว่าเป็นอุปกรณ์ที่ป้องกันระบบทางเดินหายใจที่ไม่เหมาะสมและไม่ถูกต้องตามหลักวิชาการ สอดคล้องกับการศึกษาการประเมินการรับสัมผัสสารโทลูอีนในพนักงานเก็บกวาดขยะที่พบว่าส่วนใหญ่ ไม่ใช้อุปกรณ์ป้องกันระบบทางเดินหายใจและใช้เป็นบางครั้ง ร้อยละ 82.0 (ศรีรัตน์ ล้อมพงศ์, 2559) สอดคล้องกับผลกรณีศึกษาการตรวจเฝ้าระวังสุขภาพของพนักงานแผนกล้างภาชนะบรรจุตัวอย่าง ของ อุษณีย์ จันทร์ตรี และคณะ (2557) พบว่าพนักงานชายจำนวน2 คน คนไม่สวมถุงมือป้องกันขณะปฏิบัติงานมีระดับตัวบ่งชี้ทางชีวภาพโทลูอีนคือO-cresol ในปัสสาวะปัสสาวะหลังเลิกงานสูงกว่าคนที่สวมถุงมือป้องกันขณะปฏิบัติงาน ดังนั้นการประเมินการรับสัมผัสสารโทลูอีนในปัสสาวะในรูปของ O-cresol ในปัสสาวะนั้นเป็นดัชนีที่มีความจำเพาะและความไวในการ

รับสัมผัสความเข้มข้นของสารโทลูอีนในระดับต่ำๆ ได้ (Fustinoni S et al., 2007; Yacob, ARet al., 2014)

จากการศึกษาการประเมินการรับสัมผัสสารโทลูอีนโดยใช้ดัชนีชีวภาพO-cresol ในปัสสาวะที่มีความสัมพันธ์กับการทำหน้าที่ของตับไต และเม็ดเลือดของผู้ปฏิบัติงานในสถานประกอบกิจการอู่เคาะพ่นสีรถยนต์ หาความสัมพันธ์โดยทำการวิเคราะห์สหสัมพันธ์เชิงเส้นตรงอย่างง่าย ซึ่งผลการศึกษาดังกล่าวพบว่า

ความสัมพันธ์ระหว่างระดับความเข้มข้นของ O-cresol ในปัสสาวะกับการทำหน้าที่ของตับ คือ ระดับเอนไซม์ SGPT ของกลุ่มตัวอย่างพบว่ามีความสัมพันธ์ที่มีทิศทางเชิงบวกในระดับต่ำอย่างนัยสำคัญทางสถิติ (r = 0.212, p= 0.035)ซึ่งค่าดัชนีชีวภาพระดับความเข้มข้นของ O-cresol เพิ่มสูงกว่าค่ามาตรฐานและดัชนีชี้วัดผลกระทบต่อสุขภาพของสารโทลูอีนจากการตรวจระดับเอนไซม์ SGPT ในตับสูงกว่าค่ามาตรฐานนั้นแสดงให้เห็นว่าผู้ปฏิบัติงานมีความเสี่ยงในการรับสัมผัสสารโทลูอีนและส่งผลต่อความผิดปกติของการทำงานของตับ เมื่อสารโทลูอีนเมื่อเข้าสู่ร่างกายส่วนใหญ่ทางการหายใจ จะถูกเมแทาบอไลต์โดยเอนไซม์ Cytocrome p-450 จนท้ายสุดได้กรดฮิพพิวริกP-cresol และ O-cresol และถูกกำจัดขับออกทางไต (กรรนิการ์ ฉัตรสันติประภา, 2552)ซึ่งในกระบวนดังกล่าวจะเกิดกลไกการเกิดพิษต่อตับโดยสารพิษจะทำลายเซลล์ที่อยู่ในตับได้แก่ เซลล์ตับ เซลล์บุท่อน้ำดี และเซลล์หลอดเลือดภายในตับ การเกิดพิษที่ทำลายสารพิษของตับนั้นจะทำเกิดพยาธิสภาพที่ตับ (สุนิสา ชายเกลี้ยง, 2557) เช่น เซลล์ตับถูกทำลาย (Hepatic injury) การตายของเซลล์ตับ (Necrosis) และอื่นๆ ทำตับบกพร่องส่งผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของระดับเอนไซม์ของตับเพิ่มขึ้นในซีรั่มของเลือดและไม่สามารถทำลายและกำจัดเอนไซม์ดังกล่าวออกไปได้(Neghab M et al., 2015)สอดคล้องกับผลการศึกษาการรับสัมผัสสารโทลูอีนที่มีผลต่อความผิดปกติของตับในพนักงานพ่นสีรถยนต์ที่อินโดนีเซีย โดยพบว่ากลุ่มรับสัมผัสสารโทลูอีนมีค่าเฉลี่ยระดับเอนไซม์ SGPT ในตับเท่ากับ 47.62 IU/L สูงกว่าค่ามาตรฐานไม่เกิน 41 IU/L เมื่อเปรียบเทียบผลการตรวจค่าเฉลี่ยระดับเอนไซม์ SGPT ในตับของกลุ่มรับสัมผัส และกลุ่มไม่รับสัมผัสพบว่ามีความแตกต่างกัน (Sari E et al., 2015) และสอดคล้องกับการศึกษาจากการทบทวนผู้ป่วยจากการสัมผัสสารโทลูอีนที่มารักษาในแผนกศูนย์ผู้ป่วยฉุกเฉินจำนวน 20 คน พบว่า ค่าเฉลี่ยระดับเอนไซม์ SGPT ในตับเท่ากับ 40.4 IU/L สูงกว่าค่ามาตรฐานไม่เกิน 37 IU/L(Camara-Lemarroy CR et al., 2015) นอกจากนั้นจากการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความผิดปกติของตับไตกับการสัมผัสสารเบนซีน ไซลีน และโทลูอีนในพนักงานสถานีบริการน้ำมัน จำนวน 200 คน พบว่า ค่าเฉลี่ยระดับเอนไซม์ SGPT ในตับ ของกลุ่มรับสัมผัสและไม่รับสัมผัสแตกต่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value = 0.018)(Moro AM et al., 2012)

ความสัมพันธ์ระหว่างระดับความเข้มข้นของ O-cresol ในปัสสาวะกับการทำหน้าที่ของตับ คือ ระดับเอนไซม์ SGPT ของกลุ่มตัวอย่าง พบว่าไม่มีความสัมพันธ์กัน เมื่อสารโทลูอีนเข้าสู่ร่างกายมีค่าครึ่งชีวิตในร่างกายเพียง 3-4 ชั่วโมง ดังนั้นหากหยุดการได้รับเข้าก็จะถูกขับออกจากร่างกายได้อย่างรวดเร็ว ส่วนใหญ่จะถูกเมตาบอไลต์ที่ตับ (กรรนิการ์ ฉัตรสันติประภา, 2552)การเกิดพิษต่อตับก็ต่อเมื่อได้รับสารโทลูอีนที่มีความเข้มข้นสูง ในระยะเวลาสั้นๆ ก็จะส่งผลต่อเซลล์ตับ ซึ่งสอดคล้องการศึกษาพนักงานในโรงพิมพ์ที่มีการสัมผัสสารโทลูอีนที่มีความเข้มข้นน้อยกว่า 200 ส่วนในล้านส่วน ทำให้ระดับเอนไซม์ของตับเปลี่ยนเล็กน้อย (Malaguarnera G et al., 2012) และนอกจากนี้จากการศึกษาพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมที่ไต้หวัน โดยพบว่ากลุ่มรับสัมผัสสารโทลูอีนที่มีความความเข้มข้นสูงกว่า 100 ส่วนในล้านส่วน (TWA > 100 ส่วนในล้านส่วน) เป็นสาเหตุให้เกิดพิษต่อตับ ส่วนการสัมผัสสารโทลูอีนในความเข้มข้นต่ำมีความสัมพันธ์ต่ออาการทางระบบประสาทที่ผิดปกติเช่นกัน (Shih HT et al., 2011)

ความสัมพันธ์ระหว่างระดับความเข้มข้นของ O-cresol ในปัสสาวะกับการทำหน้าที่ของไต คือ ระดับยูเรียไนโตรเจน (BUN) และระดับครีเอตินีน (Cr) ของกลุ่มตัวอย่างพบว่าไม่มีความสัมพันธ์กัน อธิบายได้ว่าเนื่องจากผลกระทบของโทลูอีนต่อการทำงานของไตนั้นภายหลังการหายใจเอาโทลูอีนความเข้มข้นสูงๆ เข้าไป จะมีการย่อยสลายเกิดการเสียสมดุลของกรดและด่างภายในร่างกาย ทำให้เกิดความผิดปกติของไตตามมา ส่งผลต่อการทำงานของการกรองของไต หากมีการรับสัมผัสในปริมาณต่ำมีจะมีการกำจัดและขับออกทางไตอย่างรวดเร็ว สอดคล้องกับการศึกษาในกลุ่มพนักงานในสถานีน้ำมันที่มีการสัมสารเบนซีน ไซลีนและโทลูอีนพบว่า เมื่อเปรียบเทียบผลการตรวจระดับยูเรียไนโตรเจนในเลือดของกลุ่มรับสัมผัส และกลุ่มไม่รับสัมผัสสารตัวทำละลายพบว่า ไม่มีความแตกต่างกัน (Neghab M., 2015) และการศึกษาตัวบ่งชี้การสัมผัสสารโทลูอีนในกลุ่มตัวอย่างคนงานในโรงงานทำลูกบอลพลาสติก พบว่า การตรวจวัดระดับค่าค่าครีเอตินีน (Cr) ไม่มีความแตกต่างกันจากกลุ่มปกติ (สมศักดิ์ ฟองสุภา, 2541)

ความสัมพันธ์ระหว่างระดับความเข้มข้นของ O-cresol ในปัสสาวะกับการทำหน้าที่ของเม็ดเลือด คือ ระดับค่าฮีโมโกลบิน (Hb), ระดับค่าฮีมาโทคริท (Hct), จำนวนเม็ดเลือดแดง (RBC), จำนวนเม็ดเลือดขาว (WBC) และจำนวนเกล็ดเลือด (Plt) ของกลุ่มตัวอย่าง พบว่า ไม่มีความสัมพันธ์กัน อธิบายได้ว่าเมื่อสารโทลูอีนเข้าสู่ร่างกาย จะมีผลต่ออวัยวะเป้าหมายหลักคือการทำงานของระบบประสาทส่วนกลางและตับ ความเป็นพิษของสารโทลูอีนนั้นไม่พบพิษต่อระบบเลือดอย่างถาวรเนื่องจากโทลูอีนไม่แสดงฤทธิ์กดการทำงานของไขกระดูก (กรรนิการ์ ฉัตรสันติประภา, 2552) จึงค่อนข้างมีความปลอดภัยในวงการอุตสาหกรรมสมัยใหม่ เนื่องจากพบความผิดปกติต่อระบบเลือดค่อนข้างน้อย แต่อย่างไรก็ตามจากการศึกษาการรับสัมผัสสารโทลูอีนที่มีความเข้มข้นสูงกว่า 100 ส่วนในล้านส่วน (TWA > 100 ส่วนในล้านส่วน) มีผลต่อความผิดปกติของเกล็ดเลือดในพนักงานโรงงานอุตสาหกรรมที่ไต้หวัน โดยพบว่ากลุ่มรับสัมผัสสารโทลูอีนอย่างต่อเนื่อง

มีระดับเกล็ดเลือดต่ำกว่ากลุ่มที่ได้รับสารโทลูอีนเพียงบางครั้ง (Shih HT et al., 2011)

5. ข้อเสนอแนะ

5.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

ผลการศึกษาพบว่า ค่าเฉลี่ยปริมาณระดับความเข้มข้น O-cresol ในปัสสาวะ (หลังเลิกงาน) ของกลุ่มตัวอย่างสูงกว่าค่าความเข้มข้นตามมาตรฐานที่กำหนด ดังนั้นแนวทางในการเฝ้าระวังเบื้องต้น คือ หน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรมีอุปกรณ์ป้องกันสารเคมีส่วนบุคคลให้กลุ่มเสี่ยงต่อการสัมผัส และแนะนำการใช้อุปกรณ์ที่ถูกชนิด สามารถป้องกันไอระเหยได้ และติดตามการเฝ้าระวังสุขภาพผู้ปฏิบัติงานควรได้รับการตรวจสุขภาพโดยตรวจหาระดับ O-cresol ในปัสสาวะหรือโทลูอีนในปัสสาวะทุกปี อีกประเด็นควรมีการตรวจวัดความเข้มข้นสารโทลูอีนในบรรยากาศการทำงานตามกฎหมายกำหนด เช่น การตรวจแบบติดตัวบุคคล หรือแบบพื้นที่ เพื่อเฝ้าระวังการรับสัมผัสสารโทลีนเข้าสู่ร่างกายเช่นกัน

5.2 ข้อเสนอแนะในการศึกษาครั้งต่อไป

ควรมีการศึกษาปัจจัยการรับสัมผัสสารโทลูอีนที่มีความสัมพันธ์กับการทำหน้าที่ของตับ ไต และเม็ดเลือด และการศึกษาเพิ่มเติมในลักษณะเดียวกันนี้โดยอาจเปลี่ยนแปลงในส่วนอื่นๆไป เช่น ใช้ขนาดกลุ่มตัวอย่างที่ใหญ่ขึ้น เพิ่มกลุ่มเปรียบเทียบที่ไม่ได้สัมผัสสารโทลูอีน เพื่อเสริมให้ฐานข้อมูลในการศึกษาในเรื่องนี้มีความสมบูรณ์และครอบคลุมมากยิ่งขึ้นอันสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ในอนาคต

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนวิจัยสนับสนุนทุนบุคลากรทางการแพทย์จากสมาคมเพื่อนชุมชน ประจำปีงบประมาณ 2558 และขอขอบพระคุณผู้ปฏิบัติงานในสถานประกอบกิจการอู่เคาะพ่นสีรถยนต์ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดระยองทุกท่าน รวมทั้งเจ้าหน้าที่เทศบาลเมืองมาบตาพุด ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์และความช่วยเหลือตลอดการศึกษาวิจัยและให้ข้อมูลที่มีค่ายิ่งต่อการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ซึ่งทำให้งานวิจัยสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

กรรนิการ์ ฉัตรสันติประภา. (2552). **พิษวิทยาของสารเคมีทางอุตสาหกรรม** (Toxicology of industrial chemical). ขอนแก่น: คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

กองสุขาภิบาลสิ่งแวดล้อม สำนักอนามัย กรุงเทพมหานคร. (2557). **คู่มือและหลักเกณฑ์การประกอบกิจการ ที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพประเภทพ่นสีรถยนต์.** ค้นเมื่อ28ตุลาคม 2559 จากhttp://www.bangkok.go.th/envsanitation

คงชลัช เทศะแพทย์. (2557). **การศึกษาแนวโน้มและแนวทางกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการเปิดธุรกิจอู่ซ่อมรถยนต์ใหม่.** วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิตสาขาการจัดการเทคโนโลยีอาคาร คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์.ยุทธไกย วรรณ์, และกุสุมา ผลาพรม. (2553).**พื้นฐานการวิจัย (พิมพ์ครั้งที่ 5).** กรุงเทพฯ : พิมพ์ดี จำกัด.

เรณู เวชรัชต์วิมล. (2555).**โทลูอีน: กับความเสี่ยงต่อการแท้งและความผิดปกติของทารกในครรภ์.** ค้นเมื่อ 28 ตุลาคม 2559 จากhttp://www.web.greenworld.or.th/sites/default/files/toluene.pdf

วิวัฒน์ เอกบูรณะวัฒน์ และสุทธิพัฒน์ วงศ์วิทย์วิโชติ. (2555). **พิษวิทยา(พิมพ์ครั้งที่ 2).** ชลบุรี: สัมมาอาชีวะ.

ศรีรัตน์ ล้อมพงศ์. (2559). **การประเมินการรับสัมผัสสารโทลูอีนและรูปแบบการใช้ชีวิตของพนักงานเก็บกวาดขยะของสำนักงานเขตแห่งหนึ่งในเขตกรุงเทพมหานคร.** วารสารสาธารณสุขมหาวิทยาลัยบูรพา, 11 (2), 12-21.

สำนักเทคโนโลยีความปลอดภัย กรมโรงงานอุตสาหกรรม. (2557). **พิษของสารทำละลายอินทรีย์ในโรงงานอุตสาหกรรม.** ค้นเมื่อ 4 พฤศจิกายน 2559 จาก http://php.diw.go.th/safety/wp-content/uploads/2014/02/2.4.pdf

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม. (2554). **มาตรฐานลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมทินเนอร์สำหรับสีพ่นแห้งเร็วไนโตรเซลลูโลส.**ค้นเมื่อ 10 สิงหาคม 2560จาก https://www.tisi.go.th/data/standard/fulltext/TIS-520-2553m

สมศักดิ์ ฟองสุภา. (2541). **ตัวบ่งชี้ทางชีวภาพสำหรับผู้สัมผัสโทลูอีน.**กรุงเทพมหานคร : ฐานข้อมูล วิทยานิพนธ์ไทย.

สุนิศา ชายเกลี้ยง. (2557). **พิษวิทยาสาธารณสุข** (TOXICOLOGY IN PUBLICHEALTH). ขอนแก่น : โรงพิมพ์มหาลัยขอนแก่น.

อนามัย เทศกะทึก. (2554). **พิษสารเคมีจากการทำงานรู้ทันป้องกันได้.** กรุงเทพฯ : วี.พริ้นท์ (1991).

อุษณีย์ จันทร์ตรี, ศรัณย์ ศรีคำ, วิวัฒน์ เอกบูรณะวัฒน์ และ จารุพงษ์ พรหมวิทักษ์.(2557). **หลักฐานแสดงการดูดซึมเข้าสู่ร่างกายทางผิวหนังของสารเบนซีนและโทลูอีน: กรณีศึกษาคนงานชายไทย 2 ราย.** วารสารสาธารณสุข มหาวิทยาลัยบูรพา, 9(1), pp.152-160.

ACGIH. (2017). Threshold Limit Values for Chemical Substance andphysical Agents, Biological Exposure Indices. Cincinnati, OH.

Cámara-Lemarroy, C. R., Gónzalez-Moreno, E. I., Rodriguez-Gutierrez,R., & González-González, J. G. (2012). Clinical presentationand management in acute toluene intoxication: a

Case series. Inhalation toxicology, 24(7), 434-438.

Decharat, S. (2014). Hippuric acid levels in paint workers at

steel furniture manufacturers in Thailand. Safety and health at work, 5(4), 227-233.

Fustinoni, S., Mercadante, R., Campo, L., Scibetta, L., Valla, C., Consonni, D., &Foà, V. (2007). Comparison between urinary o-cresol and tolueneAs biomarkers of toluene exposure. Journal of occupational and environmental hygiene, 4(1), 1-9.

Ketan, V. K., Bhavyata, K., Linzbuoy, G., & Hyacinth, H. N. (2015). Renal and hepatotoxic alterations in adult mice on inhalation of specific mixture of organic solvents. Toxicology and industrialhealth, 31(12), 1158-1164.

Malaguarnera, G., Cataudella, E., Giordano, M., Nunnari, G., Chisari, G., &Malaguarnera, M. (2012). Toxic hepatitis in occupational exposure to solvents. World journal of gastroenterology: WJG, 18(22), 2756.

Meydan, S., Nacar, A., Oztürk, H. O., Tas, U., Köse, E., Zararsiz, I., ... &Kus, I. (2016). The protective effects of caffeic acid phenethyl ester against toluene-induced nephrotoxicity in rats. Toxicology and industrial health, 32(1), 15-21. Moro, A. M., Brucker, N., Charão, M., Bulcão, R., Freitas, F., Baierle, M., ... & Linden, R. (2012).

Evaluation of genotoxicity and oxidative damage In painters exposed to low levels of toluene. Mutation Research/GeneticToxicology and Environmental Mutagenesis, 746(1),42-48.

Munaka, M., Katoh, T., Kohshi, K., & Sasaki, S. (2009). Influence of tea and coffee on biomonitoring of toluene exposure.Occupational medicine, 59(6), 397-401.

Neghab, M., Hosseinzadeh, K., &Hassanzadeh, J. (2015). Early liver and kidney dysfunction associated with occupational exposure to sub-threshold limit value levels of benzene, toluene, and xylenes in unleaded petrol. Safety and health at work, 6(4), 312-316.

Ogawa, M., Suzuki, Y., Endo, Y., Kawamoto, T., & Kayama, F. (2011). Influence of coffee intake on urinary hippuricacidconcentration. Industrial health, 49(2), 195-202.

Sari, E., Mukono, H. J., &Notopuro, H. (2015).Liver Dysfunction, Improving of Toluene Levels, Blood Sod Enzyme Due to Steam Toluene Exposure. International Journal of Research in Advent Technology, 3(8), 73-78.

Shih, H. T., Yu, C. L., Wu, M. T., Liu, C. S., Tsai, C. H., Hung, D. Z., ... &Kuo, H. W. (2011). ubclinical abnormalities in workers with continuous low-Level toluene exposure. Toxicology and industrial health, 27(8), 691-699.

Yacob, A. R., & Said, N. (2014). Ortho-Cresol as Indicator for Toluene Exposure among Workers. sleep, 1, 2.Yasar, S., Yildirim, E., Koklu, M., Gursoy, E., Celik, M., &Yuksel, U. C. (2016). A case of reversible cardiomyopathy associated withacute toluene exposure. Turkish Journal of Emergency Medicine, 16(3), 123-125.

การรับรู้เกี่ยวกับบรรยากาศความปลอดภัยของพนักงานในโรงงานประกอบรถยนต์

EMLOYEES' PERCEPTIONS OF SAFETY CLIMATE IN AN AUTOMOTIVE ASSEMBLY PLANT

ศิริวรรณ นาคสวัสดิ์[1], เฉลิมชัย ชัยกิตติภรณ์[2], เด่นศักดิ์ ยกยอน[1], วรกมล บุณยโยธิน[1] และดุสิต สุจิรารัตน์[3]
Siriwan Naksawat[1], Chalermchai Chaikittiporn[2], Densak Yogyorn[1], Vorakamol Boonyayothin[1], Dusit Sujirarat[3]

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทำการศึกษาบรรยากาศความปลอดภัยของพนักงานแต่ละตำแหน่งงานและหาความแตกต่างระหว่างตำแหน่งงานที่มีผลต่อการรับรู้ด้านความปลอดภัยการศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาแบบภาคตัดขวาง ในเรื่องการรับรู้บรรยากาศความปลอดภัยของกลุ่มพนักงานที่ปฏิบัติงานในโรงงานประกอบรถยนต์แห่งหนึ่ง จำนวน 226 คน จากการสุ่มกลุ่มตัวอย่างอย่างง่ายประกอบด้วย พนักงานประจำและพนักงานรับเหมาช่วงเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาได้แก่แบบสอบถามบรรยากาศความปลอดภัยของ Health and Safety Executive (HSE) โดยใช้สถิติเชิงพรรณนาและใช้สถิติอ้างอิงในการวิเคราะห์ ผลการวิจัยพบว่าผลการรับรู้ด้านบรรยากาศความปลอดภัยทั้ง 9 ด้าน จากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 226 คน โดยคะแนนเฉลี่ยที่สูงที่สุด เท่ากับ 7.77 ในด้านความคาดหวังและความต้องการส่วนบุคคลสำหรับความปลอดภัย และค่าเฉลี่ยคะแนนที่น้อยสุดในด้านค่านิยมส่วนบุคคลเกี่ยวกับความเสี่ยงมีคะแนนเท่ากับ 5.06โดยคะแนนบรรยากาศความปลอดภัยของโรงงานอยู่ในเกณฑ์ที่ดี และเมื่อทำการเปรียบเทียบความแตกต่างในแต่ละตำแหน่งงานตามปัจจัยทั้ง 9 ด้าน พบว่าในแต่ละตำแหน่งงานมีการรับรู้บรรยากาศความปลอดภัยที่ไม่แตกต่างกัน (p-value >0.05) หรือไม่แตกต่างกันในกลุ่มของพนักงาน ซึ่งสามารถประเมินได้ว่าระบบการบริหารจัดการด้านความปลอดภัยขององค์กรส่งผลไปยังการรับรู้ของพนักงานทุกคนได้อย่างเหมือนกันในกลุ่มโรงงานอุตสาหกรรมประกอบรถยนต์

คำสำคัญ : การรับรู้ของพนักงาน/ บรรยากาศความปลอดภัย

Abstract

This study was conducted with the objective to study analyze safety climate of employees in each job position and to compare between job position that related to employees perception and safety rules and procedure. This research is the cross-sectional study in employees perception in the group of automobile assembly plant, were 226 person from the sample size. That consist permanent and sub-contract employees. The instrument was safety climate questionnaires assessment of Health and Safety Executive (HSE). The researchers analyzed the data by using descriptive statistic and inferential statistic. The result that found the perception of safety climate in 9 dimensions from the sample size. The highest score was 7.77 in personal priority and need for safety, and the lowest score was appreciation of risk. The score was 5.06. That total score was the good level. When compare all job position according to 9 dimensions of safety climate assessment, that found in each job position that had not different perception of safety climate (p-value >0.05) or not different in the group of employees. *The result of this study demonstrated that Occupational health and safety system of the organization affected to the same perception of all employees in the group of automobile assembly plant*

Key words : Employee perception / Safety climate

1.บทนำ

คำว่าวัฒนธรรมความปลอดภัยที่มีปรากฏขึ้นเป็นครั้งแรกหลังจากเหตุการณ์ภัยพิบัติโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ระเบิดที่ Chernoblyในปี 1981 (GROUP, 1992), (AGENCY, 1994) หลังจากนั้นมาแนวคิดที่เกี่ยวกับการสร้างวัฒนธรรมความปลอดภัยจึงกลายมาเป็นแนวคิดที่สำคัญในการสร้างระบบความปลอดภัยในการทำงานขององค์กร วัฒนธรรมความปลอดภัยเป็นการแบ่งปันเกี่ยวกับค่านิยม ทัศนคติ และความเชื่อเกี่ยวกับความปลอดภัยขององค์กร ซึ่งสามารถแสดงลักษณะของบริบทองค์กรนั้นๆ ผ่านตัวชี้วัด หรือภาพในขณะนั้นๆ ด้วยแนวคิดของบรรยากาศความปลอดภัย ซึ่งสะท้อนภาพในขณะนั้นขององค์กร บรรยากาศความปลอดภัยเป็นการระบุตัวตนของวัฒนธรรมความปลอดภัย (AGENCY, 1994) ในส่วนของประเทศไทยได้มีการนำแนวคิดเรื่องวัฒนธรรมความปลอดภัยในการทำงานเข้ามา โดยกำหนดเป็นระเบียบวาระแห่งชาติ ในปี 2550 ได้มีการประกาศนโยบาย “แรงงานปลอดภัยและสุขภาพอนามัยดี” โดยมีเป้าหมายและกลยุทธ์ในการดำเนินงาน 7 ข้อ (กรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน, 2559) ซึ่งวัฒนธรรมความปลอดภัยในการทำงานได้มีการกำหนดเอาไว้ในข้อที่ 7 (กรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน, 2560) ปี 2560 ได้ประกาศระเบียบวาระแห่งชาติในหัวข้อแรงงานปลอดภัยและสุขภาพอนามัยดี ในระยะที่ 2 (พ.ศ. 2560 – 2569) โดยมีกรอบแนวคิดในการดำเนินงาน 5 ข้อ โดยจะมุ่งเน้นการสร้างวัฒนธรรมความปลอดภัยเชิงป้องกัน จากนโยบายระดับประเทศ สู่นโยบายขององค์กร องค์กรได้นำมาปฏิบัติตามเพื่อให้สอดคล้องกับข้อกำหนดของกฎหมายและบริบทนโยบายและกฎระเบียบความปลอดภัยขององค์กร ซึ่งเป็นส่วนที่สำคัญในการขับเคลื่อนการดำเนินงานด้านความปลอดภัยทั้งหมดขององค์กร)

องค์กรได้มีการกำหนดนโยบายและกฎระเบียบด้านความปลอดภัยในการทำงาน สำหรับดำเนินงานและการจัดการระบบด้านความปลอดภัยขององค์กร เพื่อให้เกิดบรรยากาศความปลอดภัยของพนักงานทุกคน ทุกตำแหน่งงาน เป็นไปในทิศทางเดียวกัน ดังนั้นผู้วิจัยจึงเห็นความสำคัญของการศึกษาการรับรู้ด้านความปลอดภัยของพนักงานทุกคน เพื่อพัฒนางานและระบบการจัดการด้านความปลอดภัยขององค์กร เพื่อให้งานระบบความปลอดภัย และอาชีวอนามัยขององค์กรเป็นไปในทิศทางเดียวกัน และมุ่งไปสู่เป้าหมายได้อย่างถูกต้อง ชัดเจนและเกิดประสิทธิภาพได้ดีที่สุด

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาบรรยากาศความปลอดภัยของพนักงานแต่ละตำแหน่งงานในโรงงาน

2. เพื่อหาความแตกต่างระหว่างตำแหน่งงานที่มีผลต่อการรับรู้และการปฏิบัติตามกฎระเบียบและนโยบายด้านความปลอดภัย

กรอบแนวคิดในการวิจัย

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ได้ทำการศึกษาบรรยากาศความปลอดภัยและการรับรู้เรื่องกฎระเบียบและนโยบายด้านความปลอดภัยของพนักงานในโรงงาน โดยมีกรอบแนวคิดในการศึกษาวิจัยดังนี้

2. วิธีการวิจัย

การศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาแบบภาคตัดขวาง (Cross-Sectional study) ในเรื่องการรับรู้กฎระเบียบและนโยบายด้านความปลอดภัยของโรงงาน ในกลุ่มพนักงานที่ปฏิบัติงานในโรงงานประกอบรถยนต์แห่งหนึ่ง จำนวน 226 คน จากการสุ่มกลุ่มตัวอย่างอย่างง่าย โดยมีคุณสมบัติดังนี้

1. ผู้เข้าร่วมศึกษาวิจัยปฏิบัติงานอยู่ในโรงงานขณะทำการเก็บข้อมูลในช่วงเวลาดังกล่าว

2. ผู้เข้าร่วมศึกษาวิจัยเป็นพนักงานปฏิบัติงานอยู่ในโรงงานตั้งแต่ 6 เดือนขึ้นไป

3. พนักงานประจำที่ผ่านการทดลองงานตั้งแต่ 6 เดือนขึ้นไป

4. ยินยอมและเต็มใจเข้าร่วมในงานศึกษาวิจัยครั้งนี้

2.1 ขั้นตอนการดำเนินงานมีดังนี้

1. สร้างแบบสอบถาม และทำการตรวจสอบแบบเครื่องมือโดยผู้เชี่ยวชาญ

2. ทดสอบความน่าเชื่อถือและความถูกต้องของเครื่องมือ จากนั้นส่งคำขอจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์

3. เมื่อได้รับอนุญาต และได้รับเอกสารจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์จากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล จึงนำเครื่องมือไปเก็บข้อมูล

4. ทำหนังสือขอความอนุเคราะห์ในการเก็บข้อมูล และเข้าชี้แจงหน่วยงานภายในบริษัทเพื่อทำการเก็บข้อมูล

5. ทำการเก็บข้อมูล โดยทำการอธิบายและชี้แจ้งวัตถุประสงค์ของการโครงการ ให้ผู้ที่ตอบแบบสอบถาม

6. เก็บรวบรวมข้อมูลจากหน่วยงานต่างๆ มาทำการวิเคราะห์ สรุปผลของการศึกษา

2.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

เป็นพนักงานในโรงงานแห่งนี้ จำนวน 226 คน ประกอบด้วยพนักงานประจำและพนักงานรับเหมาช่วงที่ปฏิบัติงานอยู่ในโรงงานตั้งแต่ 6 เดือน เป็นต้นไป

2.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แบบสอบถามบรรยากาศความปลอดภัยของ Health and Safety Executive (HSE) โดยประกอบด้วยสองส่วน ดังนี้ ส่วนที่ 1 แบบสอบถามข้อมูลส่วนบุคคลส่วนที่ 2 แบบสอบถามบรรยากาศความปลอดภัย มีข้อคำถามจำนวน 43 ข้อ มีเกณฑ์การประเมินความคิดเห็นเป็น 5 ระดับได้แก่

ระดับ	ความหมาย
5	‘เห็นด้วยอย่างยิ่ง’
4	‘เห็นด้วย’
3	‘เฉยๆ’
2	‘ไม่เห็นด้วย,
1	‘ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง’

โดยใช้เวลาในการตอบแบบสอบถาม 15 – 20 นาที

2.4 การวิเคราะห์ข้อมูล (Data analysis)

ภายหลังการรวบรวมข้อมูลเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้รับจากกลุ่มตัวอย่างมาวิเคราะห์ด้วยสถิติ โดยมีสถิติที่ใช้ในการประมวลผลดังนี้

2.4.1 การวิเคราะห์เชิงพรรณนา (Descriptive Analysis)

1) ในข้อมูลส่วนบุคคล โดยใช้ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสูงสุด และค่าต่ำสุด ในทุกตัวแปรที่วิจัย

2) ในข้อมูลคะแนนบรรยากาศความปลอดภัยโดยใช้ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2.4.2 ทดสอบสมมติฐานการวิจัยโดยใช้สถิติอ้างอิง (inferential statistics) ได้แก่

การวิเคราะห์หาความแตกต่างระหว่างปัจจัยที่ศึกษากับบรรยากาศความปลอดภัย โดยการใช้ การทดสอบ ANOVA โดยให้ค่าความน่าเชื่อถือที่ ร้อยละ 95

3. ผลการวิจัย

ผลการศึกษาวิจัยในครั้งนี้นำเสนอเป็น 3 ส่วนดังนี้

3.1 ข้อมูลส่วนบุคคล

กลุ่มตัวอย่างที่ทำการตอบแบบสอบถามบรรยากาศด้านความปลอดภัย จำนวน 226 คน เป็นเพศชายมากกว่าเพศหญิง โดยเป็นเพศชาย จำนวน 216 คน คิดเป็นร้อยละ 95.6 เมื่อจำแนกตามอายุพบว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีอายุระหว่าง 26-35 ปี จำนวน 102 คน คิดเป็นร้อยละ 45.1 โดยอายุการทำงานส่วนใหญ่อยู่ที่ 5.1 - 10 ปี จำนวน 64 คน คิดเป็นร้อยละ 28.3 ตำแหน่งงานส่วนใหญ่เป็นพนักงานประจำระดับปฏิบัติการ จำนวน 143 คน คิดเป็นร้อยละ 63.3 ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ความถี่และร้อยละของลักษณะส่วนบุคคล

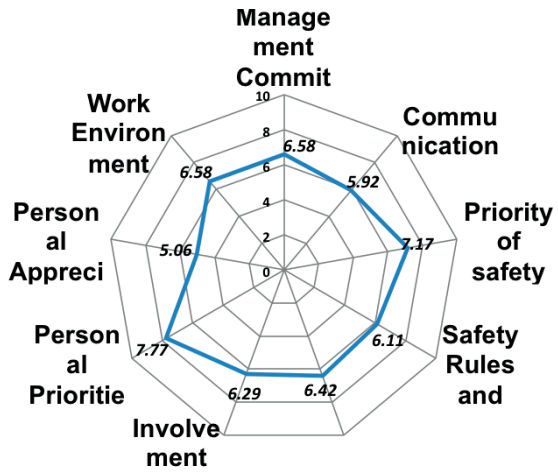
ลักษณะ	จำนวน (n=226)	ร้อยละ
เพศ		
ชาย	216	43.2
หญิง	95.6	56.8
อายุ (ปี)		
18-25	14	6.2
26-35	102	45.1
36-45	84	37.2
46-55	20	8.8
55 ปีขึ้นไป	4	1.8
ไม่ได้ระบุ	2	0.9
สถานะภาพ		
โสด	53	23.5
แต่งงาน	165	73.0
หม้าย	1	0.4
หย่าร้าง	5	2.2
แยกกันอยู่	2	0.9
ตำแหน่ง		
พนักงานประจำระดับปฏิบัติการ	143	63.3
พนักงานประจำระดับบริหารและหัวหน้างาน	51	23
พนักงานรับเหมาช่วง(ไม่ประจำ)	29	12.8
ไม่ได้ระบุ	3	1.3
ฝ่าย		
Export Parts Packing	5	2.2
Quality Assurance & Part Logistics	5	2.2
Vehicle Logistics	6	2.7
Quality Control	22	9.7
Plant Administration & Safety & Environment Office	18	8.0
Production 1	60	26.5
Production 2	37	16.4
Production 3	64	28.3
Administration	9	4

ตารางที่ 1 ความถี่และร้อยละของลักษณะส่วนบุคคล (ต่อ)

ลักษณะ	จำนวน (n=226)	ร้อยละ
ระดับการศึกษา		
ประถมศึกษา, มัธยมศึกษา และประกาศนียบัตรวิชาชีพ	130	30.4
ประกาศนียบัตรวิชาชีพ และอนุปริญญา	52	12.2
ปริญญาตรี	36	8.4
ปริญญาโทและสูงกว่า	6	1.4
อายุงาน (ปี)		
10.1-15	54	23.9
15.1-20	16	7.1
20.1-25	24	10.6
25.1-30	9	4.0
มากกว่า 30 ปีขึ้นไป	3	1.3
ไม่ได้ระบุ	3	1.3

3.2 ข้อมูลคะแนนบรรยากาศความปลอดภัย

ผลการศึกษาวิจัยจากกลุ่มตัวอย่างที่ทำการตอบแบบสอบถาม พบว่าคะแนนบรรยากาศความปลอดภัยมีคะแนนเฉลี่ยสูงสุดในด้านความคาดหวังและความต้องการส่วนบุคคลสำหรับความปลอดภัย มีคะแนนเท่ากับ 7.77 และค่าเฉลี่ยคะแนนที่น้อยสุดในด้านค่านิยมส่วนบุคคลเกี่ยวกับความเสี่ยงมีคะแนนเท่ากับ 5.06 ซึ่งคะแนนเฉลี่ยของแต่ละด้านอยู่ในเกณฑ์ระดับปานกลางถึงดีมาก (ระดับคะแนน 3.26 – 5.5 คะแนน หมายถึง เกณฑ์ระดับปานกลาง , 7.76 – 10 หมายถึง เกณฑ์ระดับดีมาก) ภาพที่ 1



ภาพที่ 1 คะแนนเฉลี่ยบรรยากาศความปลอดภัย

3.3 ความแตกต่างของการรับรู้ในแต่ละตำแหน่งงาน

จากผลการศึกษาบรรยากาศความปลอดภัยทั้ง 9 ด้านในแต่ละตำแหน่งงานของพนักงานในโรงงาน เพื่อหาความแตกต่างในการรับรู้ด้านบรรยากาศความปลอดภัยที่ส่งผลต่อการปฏิบัติตามกฎระเบียบและนโยบายด้านความปลอดภัยของพนักงานในโรงงาน จากการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ ANOVA พบว่าคะแนนที่ได้มีค่าเฉลี่ยที่ไม่แตกต่างกันในทุกกลุ่มตำแหน่งงาน ตั้งแต่พนักงานในระดับบริหาร พนักงานระดับหัวหน้างาน พนักงานระดับปฏิบัติการ และพนักงานรับเหมาช่วง (พนักงานไม่ประจำ) โดยค่า p-value > 0.05 ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบคะแนนบรรยากาศความปลอดภัยแบ่งตามตำแหน่งงาน

บรรยากาศความปลอดภัย	A	B	C	P-value
	×±SD	×± SD	×± SD	
1. ความมุ่งมั่นของผู้บริหาร	6.57 ± 0.65	6.55 ± 0.64	6.74 ± 0.65	0.361
2. การสื่อสาร	5.93 ± 0.51	5.89 ± 0.71	6.08 ± 0.77	0.372
3. ลำดับความสำคัญของความปลอดภัย	7.19 ± 0.84	7.21 ± 1.02	6.70 ± 1.28	0.301
4. กฎความปลอดภัยและขั้นตอนการทำงาน	6.35 ± 1.22	6.11 ± 1.32	5.70 ± 1.45	0.106
5. การได้รับการสนับสนุนจากองค์กร	6.45 ± 0.57	6.41 ± 0.58	6.33 ± 0.59	0.709
6. การมีส่วนร่วมของพนักงาน	6.25 ± 1.05	6.27 ± 1.01	6.51 ± 0.90	0.489
7. ความคาดหวังและความต้องการส่วนบุคคลสำหรับความปลอดภัย	7.91 ± 0.95	7.78 ± 0.94	7.46 ± 1.49	0.178
8. ค่านิยมส่วนบุคคลเกี่ยวกับความเสี่ยง	5.17 ± 1.14	4.98 ± 1.17	5.19 ± 1.20	0.497
9. สภาพแวดล้อมการทำงาน	6.67 ± 0.77	6.58 ± 0.72	6.47 ± 0.83	0.529

*. The mean difference is significant at the p-value 0.05.

A = พนักงานระดับบริหารและระดับหัวหน้างาน

B = พนักงานประจำระดับปฏิบัติการ

C = พนักงานรับเหมาช่วง (ไม่ประจำ)

4. อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการศึกษาโดยทำการประเมินผลการรับรู้ด้านบรรยากาศความปลอดภัยทั้ง 9 ด้าน โดยทำการศึกษาแบบภาคตัดขวาง จากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 226 คน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลได้แก่Safety Climate Measurement User Guide and Toolkit of Health And Safety Executive (HSE) พบว่าโดยส่วนใหญ่แล้วกลุ่มตัวอย่างเป็นประชากรเพศชายจำนวนร้อยละ 96.5 อยู่ในช่วงอายุ 26-35 ปี โดยมีระดับการศึกษาในระดับประถมศึกษา, มัธยมศึกษา

และประกาศนียบัตรวิชาชีพ และร้อยละ 63.3 ของประชากร ทำงานในตำแหน่งพนักงานประจำระดับปฏิบัติการ และจากการศึกษาพบว่าพนักงานมีทัศนคติไปในทิศทางบวกที่ดีในทุกตำแหน่งงาน (Yi Gao et al., 2015) โดยคะแนนเฉลี่ยที่สูงที่สุดในทุกด้าน เท่ากับ 7.77 ในด้านความคาดหวังและความต้องการส่วนบุคคลสำหรับความปลอดภัย และค่าเฉลี่ยคะแนนที่น้อยสุดในด้านค่านิยมส่วนบุคคลเกี่ยวกับความเสี่ยงมีคะแนนเท่ากับ 5.06 โดยคะแนนบรรยากาศความปลอดภัยของโรงงานอยู่ในเกณฑ์ที่ดี และเมื่อทำการเปรียบเทียบความแตกต่างในแต่ละตำแหน่งงานตามปัจจัยทั้ง 9 ด้าน พบว่าในแต่ละตำแหน่งงานมีการรับรู้บรรยากาศความปลอดภัยที่ไม่แตกต่างกัน หรือไม่แตกต่างกันในกลุ่มของผู้ปฏิบัติงาน(YOGENDRA BHATTACHARYA, 2015), (Kjersti Bergheim et al., 2015) พนักงานมีการรับรู้ไปในทิศทางเดียวกัน ส่งผลให้มีการปฏิบัติตามกฎระเบียบและนโยบายด้านความปลอดภัยที่เหมือนกันไม่ว่าจะอยู่ในภาระหน้าที่ ตำแหน่งงานใดก็ตาม ทุกคนสามารถปฏิบัติตามได้อย่างถูกต้อง แสดงให้เห็นว่าระบบ กฎระเบียบและนโยบายด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยขององค์กรนั้นได้กำหนดให้ทุกคน ทุกตำแหน่งงานสามารถปฏิบัติได้เหมือนกันทุกคน จึงทำให้ไม่เกิดความแตกต่างของแต่ละตำแหน่งงานเกิดขึ้น โดยองค์กรมีการกำหนดนโยบายให้สามารถปฏิบัติตามได้สอดคล้องกับข้อกำหนดของกฎหมายและมาตรฐานสากล ดังนั้นจึงถือเป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่จะต้องมีการสื่อสารไปทั่วทั้งองค์กร และให้พันธะสัญญาไปในทิศทางเดียวกันทั้งหมด เพื่อให้มั่นใจได้ว่าทุกคนในองค์กร สามารถปฏิบัติได้สอดคล้องกับนโยบาย และทำให้เกิดการพัฒนาและปรับปรุงระบบการจัดการอาชีวอนามัย และความปลอดภัยที่ดีทั่วทั้งองค์กรนำไปสู่การพัฒนาอย่างยั่งยืน ควบคู่กับการสร้างและปลูกฝังวัฒนธรรมความปลอดภัยขององค์กร ผ่านนโยบายการดำเนินงานความปลอดภัย ซึ่งเป็นตัวชี้วัดที่สำคัญสำหรับการพัฒนางานด้านความปลอดภัย

5.ข้อเสนอแนะ

5.1จากการศึกษายังพบว่าค่าเฉลี่ยคะแนนที่น้อยสุดในด้านค่านิยมส่วนบุคคลเกี่ยวกับความเสี่ยงมีเรื่องที่ไม่ปลอดภัยอยู่ ดังนั้นจึงจำเป็นที่จะต้องมีการแก้ไขและปรับปรุงการทำงานที่ยังคงมีความเสี่ยงอยู่ โดยกำหนดผ่านตัวชี้วัดและกฎความปลอดภัยและนโยบายด้านความปลอดภัย ในรูปแบบของกิจกรรมความปลอดภัย เพื่อลดความเสี่ยงที่ยังคงมีอยู่ให้ลดลงให้มากที่สุด และมีการสำรวจบรรยากาศความปลอดภัยในการทำงานขององค์กรอีกครั้งหลังจากมีการแก้ไขปรับปรุงแล้วเสร็จ

5.2 หน่วยงานด้านความปลอดภัยควรมีการทบทวนแผนการดำเนินงานด้านความปลอดภัย ให้สอดคล้องกับผลการศึกษาบรรยากาศความปลอดภัย และหากมีการเปลี่ยนแปลงบริบทด้านความปลอดภัยขององค์กรควรมีการประเมินบรรยากาศความปลอดภัยขององค์กรอีกครั้ง เพื่อให้ทราบบรรยากาศความปลอดภัยที่แท้จริง ณ ปัจจุบัน

5.3 สำหรับบางกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ได้ถูกเก็บข้อมูลในวันที่ผู้วิจัยทำการเก็บข้อมูล ควรมีการกำหนดวิธีการสำหรับการเก็บข้อมูลในกลุ่มประชากรดังกล่าว เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ครบถ้วนสมบูรณ์เพิ่มมากขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาในครั้งนี้ได้ประสบความสำเร็จได้ด้วยดี ด้วยความอนุเคราะห์ของ ดรเด่นศักดิ์ ยกยอน ที่เป็นผู้แนะนำและเป็นที่ปรึกษาหลักในหัวข้อการวิจัยครั้งนี้ และขอขอบพระคุณ รศ.ดร.เฉลิมชัย ชัยกิตติภรณ์ ที่เป็นที่ปรึกษาและให้คำแนะนำในการวิจัย, รศ.ดุสิต สุจิรารัตน์,สำหรับคำแนะนำในการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ และ ดร.วรกมล บุณยโยธิน สำหรับคำแนะนำในการวิจัยในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

กรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน. (2559). **ระเบียบวาระแห่งชาติ แรงงานปลอดภัยและสุขภาพอนามัยดี.** Retrieved from http://www.oshthai.org/ index.php?option=com_k2&view=item&id=206 :ระเบียบวาระแห่งชาติ-แรงงานปลอดภัยและสุขภาพอนามัยดี&Itemid=222

กรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน. (2560). **ระเบียบวาระแห่งชาติ “แรงงานปลอดภัยและสุขภาพอนามัยดี” ระยะที่ ๒ (พ.ศ. ๒๕๖๐-๒๕๖๙). ความเป็นมาของระเบียบวาระแห่งชาติ "แรงงานปลอดภัย และสุขภาพอนามัยดี"** .Retrieved from http://www.oshthai.org/index.php?option=com_content&view=article&id=33&Itemid=226&lang=thGao Yi, Bruce Peter J.,Rajendran, Natalia. (2015). Safety climate of a commercial airline: A cross- sectional comparison of four occupational groups. Air Transport Management, 47, 162-171.

Health and Safety Executive (HSE). Safety Climate Measurement user guide and toolkit.

INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY (1994). ASCOT Guideline. Retrieved from INIS Clearinghouse.

INTERNATIONAL NUCLEAR SAFETY ADVISORY GROUP (1992). THE CHERNOBYL ACCIDENT : UPDATING OF INSAG-1 INSAG-7. Retrieved from VIENNA, AUSTRIA.

Kjersti Bergheim , Morten Birkeland Nielsen, Kathryn Mearns, Jarle Eid. (2015). The relationship between psychological capital, job satisfaction, and safety perceptions in the maritime industry Safety Science, 74, 27-367.

YOGENDRA BHATTACHARYA. (2015). Measuring Safety Culture on Ships Using Safety Climate: A Study among Indian Officers. Navigation and Maritime Economy, 3, 51-70.

สภาวะแวดล้อมการทำงานที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพของผู้ปฏิบัติงานในสำนักหอจดหมายเหตุแห่งชาติและหอจดหมายเหตุแห่งชาติสาขา - ทัศนคติของนักจดหมายเหตุและนักวิชาการ

OCCUPATIONAL HEALTH HAZARDS IN THE NATIONAL ARCHIVE AND ITS BRANCHES – ARCHIVISTS AND SCIENTISTS' ATTITUDE.

สุมลฑริกาญจณ์ มายะรังษี[1] , อรอนงค์ วุฒิยากรกุล[2], เบญจมาศ ทองไข่มุกต์[2],
ชวินทร มัยยะภักดี[2], วีรากร ธิจุมปา[2], สิทธิพันธุ์ ไชยนันทน์ [3] และ สุคนธ์ ขาวกริบ[3]

[1]นักหอจดหมายเหตุ หอจดหมายเหตุแห่งชาติ จันทบุรี
[2]นักวิชาการอิสระ
[3]คณะวิทยาศาสตร์สุขภาพ วิทยาลัยเทคโนโลยีสยาม
*ผู้ติดต่อ, อีเมล์:sukonk@siamtechno.ac.th

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของการวิจัยนี้เป็นการศึกษาสภาวะแวดล้อมการทำงานที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพของผู้ปฏิบัติงานในสำนักหอจดหมายเหตุแห่งชาติและหอจดหมายเหตุแห่งชาติสาขา นักจดหมายเหตุและทีมงานต้องสัมผัสกับเอกสารเก่าและหลักฐานทางประวัติศาสตร์ที่มักปนเปื้อนด้วยฝุ่นผง จุลินทรีย์ และสารเคมีอันตรายที่ใช้ในการเก็บรักษาเอกสารสิ่งแวดล้อมในพื้นที่ทำงานมีการปนเปื้อนได้ตลอดเวลาก่อให้เกิดปัญหาทางกายภาพและสุขภาพของผู้ปฏิบัติงาน กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยได้แก่ นักจดหมายเหตุ อดีตนักจดหมายเหตุที่เกษียณอายุราชการแล้ว แพทย์ และนักวิทยาศาสตร์ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยนี้ คือ การสัมภาษณ์ การสนทนากลุ่ม การใช้แบบสอบถาม การสังเกตการณ์โดยผู้วิจัย และการวิเคราะห์ใจความ ผลจากการตอบแบบสอบถามของกลุ่มตัวอย่าง 50 คน ระบุว่ามีสิ่งคุกคามต่อสุขภาพที่มาจากสารเคมีที่ใช้ในการเก็บรักษาเอกสารร้อยละ 26 จากเชื้อราในห้องทำงานร้อยละ 44 สภาวะแวดล้อมที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพของผู้ปฏิบัติงานมีสาเหตุมาจาก (1) ระบบเครื่องปรับอากาศที่เป็นระบบปรับอากาศแบบรวม (2) ฝุ่นละออง เชื้อรา ไรฝุ่น และสารเคมีที่อยู่ในเอกสาร (3) อาคารสถานที่ที่มีการปฏิบัติงานและเอกสารอยู่รวมในห้องเดียวกัน ผู้ตอบแบบสอบถามคิดว่าตนเองมีสุขภาพไม่ดีร้อยละ 52 และมีโรคประจำตัวร้อยละ 60ดังนั้นการยืนยันสิ่งแวดล้อมที่เป็นพิษต่อผู้ปฏิบัติงานในหอจดหมายเหตุแห่งชาติด้วยการวิเคราะห์มลพิษของอากาศภายในอาคาร โดยเฉพาะการปนเปื้อนของสารเคมีและจุลินทรีย์คืองานวิจัยต่อไปเพื่อการแก้ไขปัญหาอย่างเร่งด่วน ผลของการศึกษานี้จะช่วยเป็นข้อมูลสำหรับการกำจัดและป้องกันสภาวะที่ไม่ปลอดภัยต่อสุขภาพของผู้ปฏิบัติงานในหอจดหมายเหตุแห่งชาติต่างๆ และสามารถปรับใช้กับห้องสมุดในพิพิธภัณฑ์อื่นได้เช่นกัน

คำสำคัญ : นักจดหมายเหตุ, หอจดหมายเหตุแห่งชาติ, มลพิษของอากาศภายในอาคาร, สภาวะแวดล้อมที่เป็นอันตรายในที่ทำงาน

Abstract

The objective of this research is to study the working environment conditions that were harmful to the health of worker in the Office of the national archives and the national archives branches. The archivists and staff must work with archives, archival materials, and historical documents which always contaminated with dust, germs, and hazardous chemicals that used to maintain them. The environments in the working space could be polluted all the times. The samples in this research include archivists, retired archivists, medical doctors, and scientists working in the archives. Tools used in this research were personal interviewing, group discussion, questionnaires, observations by researchers and texual analysis. Results from the survey of 50 samples, stated that there were threats to the health of members of archives from the chemicals used to preserve documents, 26 percents and from fungal contamination of the working spaces, 44 percents. Environmental conditions that were harmful to the health of the workers were caused by (1) the integrated air conditioning system, (2) dust, fungi, dust mites, and chemicals contained in documents, and (3) the operating spaces and the collecting documents were in the same room. The Respondents thought they were not in good health, 52 percents and

having underlying diseases, 60 percents. Therefore, to confirm the environmental toxicity of workers in the national archives with the analysis of indoor air pollution, especially chemical and microbial contamination is further research to solve urgent problems. The results of this study will help to provide protection and removal of unsatisfactory hygienic conditions of workers in various national archives and can be deployed to other libraries in the museum as well.

Key words : Employee perception / Safety climate

1.บทนำ

หอจดหมายเหตุแห่งชาติ กรมศิลปากร กระทรวงวัฒนธรรม เดิมคือ กองจดหมายเหตุแห่งชาติ มีภารกิจหลัก คือ เป็นแหล่งรวบรวมข้อมูลและให้บริการสารนิเทศที่เรียกว่า “เอกสารจดหมายเหตุ” ที่มีความสำคัญ จัดเป็นมรดกทางวัฒนธรรมของชาติประเภทหนึ่ง (กรมศิลปากร, 2542)ตามพระราชบัญญัติจดหมายเหตุแห่งชาติ พ.ศ. 2556 มาตรา 3 “เอกสารจดหมายเหตุ” หมายความว่า เอกสารที่สิ้นกระแสการใช้งานและได้รับการประเมินค่าควรแก่การเก็บรักษาและอนุรักษ์ไว้เพื่อเป็นมรดกทางวัฒนธรรมด้านประวัติศาสตร์ของชาติ และเพื่อประโยชน์ในการศึกษา หรือการวิจัย ซึ่งกรมศิลปากรได้จัดทำทะเบียนไว้เป็นเอกสารจดหมายเหตุ (กรมศิลปากร, 2556)

เอกสารจดหมายเหตุภายในหอจดหมายเหตุแห่งชาติ จำแนกได้ 4 ประเภท (กรมศิลปากร, 2542) ได้แก่ เอกสารจดหมายเหตุประเภทลายลักษณ์อักษร (Textual Archives) เอกสารโสตทัศนจดหมายเหตุ (Audio – Visual Archives) เอกสารจดหมายเหตุประเภท แผนที่ แผนผัง (Cartographic Archives) และเอกสารจดหมายเหตุประเภทวัสดุคอมพิวเตอร์ (Machine Readable Archives) เอกสารสำคัญและเอกสารจดหมายเหตุที่เก็บไว้ภายในสำนักหอจดหมายเหตุ ทั้งในส่วนคลังเอกสารและศูนย์เก็บเอกสารทุกประเภท มีความจำเป็นต้องมีกระบวนการดูแลรักษาสภาพทางกายภาพ โดยการตรวจสอบ ป้องกันการเปลี่ยนสภาพ และซ่อมเอกสาร มิให้เอกสารจดหมายเหตุชำรุด เสียหาย และให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้นานที่สุด (สมสรวง พฤติกุล, 2539) นั่นคือการอนุรักษ์เอกสาร (Conservation) ถือว่าเป็นหน้าที่สำคัญอีกประการหนึ่งของงานจดหมายเหตุ ซึ่งการสงวนรักษาเอกสารจดหมายเหตุ (Preservation) ประกอบด้วย

- การป้องกันไม่ให้เอกสารจดหมายเหตุเสื่อมสภาพ คือ การควบคุมสภาพแวดล้อมในบริเวณหอจดหมายเหตุ โดยเฉพาะอย่างยิ่งภายในห้องเก็บเอกสารจดหมายเหตุ ให้มีความเหมาะสมทั้งอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ มีการกำจัดแมลงและสิ่งมีชีวิตต่างๆ ที่ติดมากับเอกสารและเป็นอันตรายต่อเอกสาร โดยการอบฆ่าแมลงก่อนนำเอกสารเข้าเก็บในห้องเก็บเอกสาร มีการกำจัดฝุ่นละออง การควบคุมแสง และการเลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์ และครุภัณฑ์ที่ได้มาตรฐาน

- การซ่อมแซมเอกสาร คือ การรักษาสภาพเอกสารที่ชำรุดในลักษณะต่างๆ ให้คืนสภาพสมบูรณ์มากที่สุด โดยเฉพาะการซ่อมแซมเอกสารเป็นงานเทคนิคที่ต้องอาศัยความรู้และความชำนาญเป็นพิเศษเป็นอย่างมาก จึงจำเป็นต้องศึกษาและทำความเข้าใจกับสาเหตุการเสื่อมสภาพของเอกสาร และเลือกใช้วิธีการซ่อมแซมให้เหมาะสมกับสภาพความเสียหายของเอกสาร (นภวรรณ ศรีจันทรนิตย์, 2549)

ในการดูแลรักษาเอกสารจดหมายเหตุ จึงมีความจำเป็นต้องเกี่ยวข้องกับสารเคมี เชื้อรา เชื้อโรคต่างๆ ตั้งแต่กระบวนการรวบรวมเอกสารจดหมายเหตุ ซึ่งที่มาของเอกสารอาจจะมาจากการรับมอบการบริจาคหรือตามพินัยกรรม การซื้อและการแลกเปลี่ยน เมื่อนำเอกสารเหล่านี้เข้ามายังหอจดหมายเหตุ เอกสารที่รับเข้ามาอาจจะมีเชื้อรา สารเคมี ฝุ่นละออง หรือแมลงประเภทต่างๆ ติดมาด้วย จำเป็นต้องมีการอบเอกสารทุกชิ้นที่เป็นกระดาษ และตรวจสอบสภาพของเอกสารประเภทฟิล์ม สื่อวัสดุคอมพิวเตอร์ เพื่อแยกเก็บตามประเภทของเอกสารก่อนนำเข้ามาในที่เก็บเอกสาร หรือ ศูนย์เก็บเอกสาร เพื่อรอการประเมินคุณค่า เมื่อเอกสารได้ผ่านการประเมินคุณค่าโดยนักจดหมายเหตุและคณะกรรมการทางวิชาการว่าสมควรเป็นเอกสารจดหมายเหตุแล้ว นักจดหมายเหตุก็จะดำเนินการจัดหมวดหมู่และเครื่องมือช่วยค้นตามแต่ละประเภทของเอกสารจดหมายเหตุ นำเข้าคลังเอกสารจดหมายเหตุเพื่อบริการ หากเอกสารจดหมายเหตุมีสภาพชำรุดก็มีความจำเป็นต้องเข้าสู่กระบวนการซ่อมแซมเอกสารจดหมายเหตุซึ่งมีทั้งประเภทกระดาษ ภาพถ่าย แผนที่ ฟิล์มเนกาตีฟหรือฟิล์มภาพยนตร์หรือไมโครฟิล์ม จวบจนถึงขั้นตอนสุดท้ายคือการทำสำเนาประเภทต่างๆ เพื่อนำออกบริการ จะเห็นได้ว่าในการปฏิบัติงานแต่ละวันของเจ้าหน้าที่ต้องสัมผัสกับเอกสารจดหมายเหตุประเภทต่างๆ ที่ปนเปื้อนด้วย สารเคมี เชื้อรา ฝุ่นละออง ไรฝุ่น และเชื้อโรคต่างๆ มากมาย ในขณะเดียวกันเอกสารที่ได้รับมอบมีปริมาณเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องดังนั้นเป็นไปได้ว่า สารเคมี เชื้อโรค เชื้อรา ไรฝุ่น แมลงหรือสัตว์ที่เป็นพาหะของโรคต่างๆ ก็น่าที่จะเพิ่มตามเอกสารไปด้วย นับว่าเจ้าหน้าที่กลุ่มวิชาชีพจดหมายเหตุและกลุ่มสนับสนุนวิชาชีพจดหมายเหตุ ที่กำลังปฏิบัติงานอยู่ในขณะนี้กำลังได้รับผลกระทบทั้งทางด้านสุขภาพ กาย ใจ และความเสี่ยงภัยอย่างมาก

ด้วยเหตุนี้จึงได้ทำการศึกษาเพื่อค้นหาสภาวะแวดล้อมการทำงานที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพของผู้ปฏิบัติงานในสำนักหอจดหมายเหตุแห่งชาติ และหอจดหมายเหตุแห่งชาติสาขา ที่เกี่ยวข้อง

กับการจัดเก็บ การอนุรักษ์และการให้บริการเอกสารจดหมายเหตุทุกประเภทที่ต้องสัมผัสสารเคมี เชื้อรา แมลง และ/หรือ เชื้อโรคต่างๆ ทั้งสำนักหอจดหมายเหตุแห่งชาติส่วนกลาง และหอจดหมายเหตุ แห่งชาติสาขา

2. วิธีการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการศึกษาวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research Methodology) มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสภาวะแวดล้อมการทำงานที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพของผู้ปฏิบัติงานในสำนักหอจดหมายเหตุแห่งชาติและหอจดหมายเหตุแห่งชาติสาขา

ในการวิจัยนี้จะใช้ตัวอย่างจากเจ้าหน้าที่นักจดหมายเหตุทั้งจากสำนักหอจดหมายเหตุแห่งชาติส่วนกลาง และหอจดหมายเหตุแห่งชาติสาขา มีจำนวนประชากร 183คน ดังตารางที่ 1 (สถานะ ณ วันที่ 23 มิถุนายน 2552) โดยประชากรอยู่ในกลุ่มข้าราชการ จำนวน 84 คน (ปฏิบัติงานอยู่ในส่วนกลาง 69 คน ปฏิบัติงานอยู่ในส่วนภูมิภาค 15 คน)ประชากรกลุ่มลูกจ้างประจำจำนวน 33 คน (ปฏิบัติงานอยู่ในส่วนกลาง 25 คน ปฏิบัติงานอยู่ในส่วนภูมิภาค 8 คน) ประชากรกลุ่มพนักงานราชการ จำนวน 29 คน (ปฏิบัติงานอยู่ในส่วนกลาง 11 คน ปฏิบัติงานอยู่ในส่วนภูมิภาค 18 คน) ที่เหลือจะเป็นลูกจ้างชั่วคราว จำนวนทั้งสิ้น 37 คน (ปฏิบัติงานอยู่ในส่วนกลาง 29 คน ปฏิบัติงานอยู่ในส่วนภูมิภาค 8 คน)

ตารางที่ 1 จำนวนผู้ให้ข้อมูลโดยวิธีการสัมภาษณ์และการสนทนากลุ่ม

Key informants	ประชากรทั้งหมด(คน)			ตัวอย่างสัมภาษณ์ (คน)	
	รวม	ส่วนกลาง	ส่วนภูมิภาค	ส่วนกลาง	ส่วนภูมิภาค
ข้าราชการ	84	69	15	1	1
ลูกจ้างประจำ	33	25	8	2	-
พนักงานราชการ	29	11	18	1	1
ลูกจ้างชั่วคราว	37	29	8	2	1
นายแพทย์	1	-	-	1	-
นักวิทยาศาสตร์	1	-	-	-	1
นักวิทยาศาสตร์	-	-	-	6	-

ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้วิธีการสัมภาษณ์ การสนทนากลุ่ม ใช้แบบสอบถาม และการสังเกตการณ์

1) การสัมภาษณ์ (Interview) มีจำนวนตัวอย่างที่สัมภาษณ์ได้แก่ ข้าราชการ จำนวน 2 คน (ปฏิบัติงานส่วนกลาง 1 คน ปฏิบัติงานส่วนภูมิภาค 1 คน) ลูกจ้างประจำ จำนวน 2 คน (ปฏิบัติงานส่วนกลาง 2 คน) พนักงานราชการ จำนวน 2 คน (ปฏิบัติงานส่วนกลาง 1 คน ปฏิบัติงานส่วนภูมิภาค 1 คน) ลูกจ้างชั่วคราวจำนวน 3 คน (ปฏิบัติงานส่วนกลาง 2 คน ปฏิบัติงานส่วนภูมิภาค 1 คน) นายแพทย์ 1 คน นักวิทยาศาสตร์ 1 คน อดีตข้าราชการผู้ปฏิบัติงานอยู่ส่วนกลาง 1 คน รวมทั้งสิ้น 12 คน

2) การสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion) จัด 1 ครั้ง จะมีผู้เข้าร่วมกลุ่มจากส่วนกลางจำนวน 6 คน

3) ใช้แบบสอบถาม โดยให้เจ้าหน้าที่ทั้งส่วนกลางและส่วนภูมิภาคกรอกข้อมูล รวมจำนวน 50 คน

4) การสังเกตการณ์โดยผู้ทำการวิจัย จะดำเนินการสังเกตแบบไม่เป็นทางการ

5) การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์การสนทนากลุ่ม ใช้วิธีวิเคราะห์ใจความ (Texual Analysis) สำหรับข้อมูลที่ได้จากการใช้แบบสอบถามนำมาทำการวิเคราะห์เชิงปริมาณโดยใช้สถิติเชิงพรรณนาวิเคราะห์ค่าร้อยละของข้อมูล ใช้ Software Microsoft office Excel ในการคำนวณ

3. ผลการวิจัย

จากการศึกษาสภาวะแวดล้อมในการทำงานที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพของผู้ปฏิบัติงานในสำนักหอจดหมายเหตุแห่งชาติและหอจดหมายเหตุแห่งชาติสาขา ได้แก่ สารเคมีที่ใช้ในการเก็บรักษาเอกสารเชื้อราภาวะแวดล้อมในห้องทำงานและโรคภัยที่เกิดจากมลภาวะในห้องทำงาน โดยใช้วิธีการสัมภาษณ์ การสนทนากลุ่ม การสังเกตการณ์โดยผู้วิจัย และใช้แบบสอบถามมีผลการศึกษา ดังนี้

1) สารเคมีที่ใช้ในการเก็บรักษาเอกสาร

จากการสัมภาษณ์รายบุคคลถึงความรู้สึกของเจ้าหน้าที่นักจดหมายเหตุที่ปฏิบัติงานที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการใช้สารเคมีอยู่อย่างต่อเนื่องว่า รู้สึกกลัวอันตรายของสารเคมีที่ใช้อยู่เป็นประจำหรือไม่ พบว่า ร้อยละ 80 ไม่ค่อยให้ความสำคัญถึงอันตรายของสารเคมี ได้แก่ ไม่สวมถุงมือเวลาสัมผัสเอกสาร หรือ เวลาที่ซ่อมเอกสารไม่ใช้เครื่องอุปกรณ์ป้องกันระบบการหายใจ และไม่ใช้ถุงมือเวลาที่ต้องสัมผัสน้ำยาที่มีส่วนผสมของสารเคมี จากการสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานถึง เหตุผลในการไม่ใช้ถุงมือ ผู้ให้สัมภาษณ์รู้สึกว่าไม่สะดวก และการใช้เครื่องอุปกรณ์ป้องกันระบบการหายใจ รู้สึกว่าอึดอัดหายใจไม่สะดวก ทำงานไม่คล่องตัว รู้สึกเวียนหัวและบางคนเมื่อสวมอุปกรณ์สำหรับป้องกันระบบการหายใจแล้ว ไม่สามารถทำงานได้เนื่องจากใส่แว่นตาเพราะจะมีฝ้าไอน้ำที่เกิดจากการหายใจมาเกาะที่กระจกของแว่นตา

จากการตอบแบบสอบถามของเจ้าหน้าที่จำนวน 50 ชุด ในด้านการใช้อุปกรณ์ป้องกันระบบหายใจ พบว่า ร้อยละ 54 ไม่ใช้อุปกรณ์ป้องกันระบบหายใจ สาเหตุของการไม่ใช้ อันดับที่หนึ่ง คือ อึดอัด ร้อยละ 27 อันดับที่สอง คือ ไม่คล่องตัว ร้อยละ 27 เท่ากัน

อันดับที่สาม ไม่ระบุถึงเหตุผลของการไม่สวมร้อยละ 23 อันดับสี่ คือ ไม่ชินในการสวมใส่ ร้อยละ 10 อันดับที่ห้าเป็นเพราะคิดว่าไม่ได้อยู่ฝ่ายซ่อม ร้อยละ 7 อันดับที่หก คือ ยอมเสี่ยง ร้อยละ 3 และอันดับที่เจ็ดเป็นเพราะไม่มีอุปกรณ์สำหรับป้องกันภัยจากสารเคมี ร้อยละ 3 เจ้าหน้าที่ที่ตอบแบบสอบถามได้ตอบแบบสอบถามข้อที่ถามว่า มีสิ่งคุกคามสุขภาพอยู่หรือไม่ ร้อยละ 96 ตอบว่ามีสิ่งคุกคามสุขภาพ และสิ่งคุกคามนั้นเป็นด้านสารเคมี ร้อยละ 26

จากการสังเกตโดยผู้วิจัย เจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับสารเคมีโดยตรงจะไม่ใช้อุปกรณ์สำหรับป้องกันสารเคมี เช่น เจ้าหน้าที่ที่ดำเนินการซ่อมเอกสารจะซ่อมเอกสารภายในห้องทำงาน หรือเจ้าหน้าที่ที่ทำหน้าที่ในการทำสำเนาไมโครฟิล์มจะอยู่ภายในห้องปรับอากาศที่ไม่มีที่ดูดระบายอากาศออก และไม่สวมเครื่องป้องกันระบบการหายใจ เมื่อเข้าไปในห้องทำงานดังกล่าวจะได้กลิ่นของกรดน้ำส้มฉุน แต่เมื่อมีการสอบถามถึงกลิ่นสารเคมีที่มีอยู่ภายในห้องที่เจ้าหน้าที่กำลังปฏิบัติงานอยู่ เจ้าหน้าที่กลับไม่รู้สึกแสบจมูก และไม่ได้รู้สึกถึงการได้กลิ่นของสารเคมีชนิดนี้ แต่เจ้าหน้าที่มีอาการเป็นภูมิแพ้อยู่

2) เชื้อรา

จากการการสนทนากลุ่ม และสัมภาษณ์รายบุคคล กลุ่มตัวอย่างได้แสดงความคิดเห็นในเรื่องของเชื้อราในเอกสารเก่าที่ปฏิบัติงานอยู่ว่ามีผลที่ทำให้เกิดโรคภูมิแพ้ ร้อยละ 100

จากการตอบแบบสอบถามของเจ้าหน้าที่จำนวน 50 ชุด ที่ได้สอบถามถึงเรื่องสุขภาพที่ไม่ดีระบุว่ามีผลมาจากเชื้อรา ร้อยละ 44 เจ้าหน้าที่ที่ตอบแบบสอบถามมีโรคประจำตัว ร้อยละ 60 และโรคประจำตัวที่เป็นอันดับแรกคือ โรคภูมิแพ้และผื่นคัน โดยในช่วงระยะเวลา 1 เดือน จะมีอาการคันตามอวัยวะต่างๆ ร้อยละ 78 มีผื่นขึ้นตามอวัยวะต่างๆ ร้อยละ 72 และในระยะเวลา 6 เดือน อาการคันตามอวัยวะต่างๆ ของร่างกาย ร้อยละ 84 และผื่นขึ้นตามส่วนต่างๆ ของร่างกาย ร้อยละ 72 และจากแบบสอบถามถึงในระยะเวลา 1 ปี อาการคันตามอวัยวะต่างๆ มีจำนวน ร้อยละ 79 และอาการเกิดผื่นตามที่ต่างๆ ร้อยละ 72 นอกจากนี้ในจำนวนผู้ตอบแบบสอบถามจำนวน 50 คน ยังมีอาการคัดจมูก 32 คน และมีอาการจาม 36 คน

จากการสังเกตโดยผู้วิจัย เจ้าหน้าที่ส่วนใหญ่จะมีอาการคัดจมูก และเป็นหวัด โดยเฉพาะเจ้าหน้าที่ที่ต้องอยู่ภายในห้องปฏิบัติการที่มีเอกสารเก่าเป็นจำนวนมาก เช่น เจ้าหน้าที่ชั้น 3 และชั้น 5 ที่เกี่ยวข้องกับศูนย์เก็บเอกสารและคลังเอกสารโดยตรง แต่อาการที่เกิดผื่นคันเจ้าหน้าที่เข้าใจว่ามาจากเชื้อราในเอกสารเก่า

3) ภาวะแวดล้อมในห้องทำงาน

3.1) มีการติดตั้งระบบเครื่องปรับอากาศระบบชิลเลอร์ เป็นเครื่องควบคุมอุณหภูมิระบบรวมที่มีระบบการหมุนเวียนของอากาศทั้งตึก ปัจจุบันโซนของห้องเก็บเอกสารที่เป็นศูนย์เก็บเอกสาร และคลังเอกสาร และโซนในส่วนของห้องปฏิบัติการของเจ้าหน้าที่ ใช้ระบบเครื่องปรับอากาศเครื่องเดียวกัน นักจดหมายเหตุที่ให้ข้อมูลนี้ทุกคนมีความเห็นว่าควรที่จะแยกส่วนระบบเครื่องปรับอากาศ เป็น 2 เครื่อง คือ สำหรับโซนเก็บเอกสารจดหมายเหตุ จำนวน 1 เครื่อง เพราะเครื่องปรับอากาศเครื่องนี้อาจจำเป็นต้องมีการเปิดตลอดเวลาเพื่อควบคุมอุณหภูมิและความชื้นให้คงที่เพื่อไม่ให้เกิดเชื้อราในเอกสาร พร้อมทั้งรักษาสภาพของเอกสารประเภทต่างๆ ภายในโซนนี้จะต้องมีเอกสารจดหมายเหตุ ไม่มีเจ้าหน้าที่เข้าไปนั่งปฏิบัติงานอยู่ภายใน และโซนสำหรับห้องปฏิบัติการของเจ้าหน้าที่โดยเฉพาะอีกจำนวน 1 เครื่อง ที่สามารถเปิดและปิดตามเวลาทำงานปกติได้ ผู้ให้ข้อมูลได้ระบุว่าปัจจุบันมีราเต็มทุกชั้น เห็นได้จากปกเอกสารเก่า หรือบนโต๊ะและเก้าอี้ทำงานของผู้ให้ข้อมูลเอง

3.2) ฝุ่นละออง ที่ติดมากับเอกสารจากการได้รับมอบเอกสาร ผู้ให้ข้อมูลได้เสนอแนะว่าเอกสารที่ได้รับมอบมาเมื่อเข้าห้องอบเอกสารฆ่าแมลงแล้ว ก่อนที่จะมาถึงมือเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานควรมีการผ่านเครื่องดูดฝุ่นเพื่อดูดฝุ่นออกจากเอกสารชั้นหนึ่งก่อน และเมื่อมาถึงขั้นตอนที่จะจัดหรือคัดเลือกเอกสารอีกครั้งหนึ่งที่โต๊ะของเจ้าหน้าที่จะต้องมีเครื่องดูดฝุ่นตั้งอยู่บนโต๊ะสำหรับดูดฝุ่นที่อยู่บนโต๊ะได้ทันที

3.3) อาคารสถานที่ จากการสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่ทั้งรายบุคคลและการสนทนากลุ่ม ผู้ให้ข้อมูลให้แนวคิดว่าควรมีการขยับขยายอาคารให้แยกส่วนการทำงานของคลังเอกสารและศูนย์เก็บเอกสารให้ชัดเจน โดยข้อเสนอแนะว่าเอกสารจากศูนย์เก็บเอกสารเป็นเอกสารที่รับเข้ามายังไม่ผ่านกระบวนการประเมินเป็นเอกสารจดหมายเหตุควรมีการแยกให้อยู่ภายในอาคารที่มีระบบการหมุนเวียนอากาศได้สะดวกอาจจะมีเครื่องปรับอากาศหรืออาจเป็นห้องทรงสูงที่สามารถเปิดประตูหน้าต่างให้อากาศเข้ามาโดยไม่จำเป็นต้องอาศัยเครื่องปรับอากาศก็ได้

จากการตอบแบบสอบถามของเจ้าหน้าที่จำนวน 50 ชุด ที่ถามคำถามดังต่อไปนี้ คือ

- คำถามเรื่องสิ่งที่ต้องปรับปรุงในที่ทำงาน อันดับที่ 1 คือ ระบบสุขอนามัย อันดับที่ 2 คือ สารเคมีที่ใช้ในการปฏิบัติงาน อันดับที่ 3 คือ ห้องปฏิบัติงานจดหมายเหตุ อันดับที่ 4 คือ ระบบการอบเอกสาร อันดับที่ 5 คือ ห้องทำงานของเจ้าหน้าที่ อันดับที่ 6 คือ สภาพแวดล้อม อันดับที่ 7 คือ ระบบรักษาความปลอดภัย อันดับที่ 8 คือ ระบบป้องกันอัคคีภัย อันดับที่ 9 คือ ระบบการฟอกอากาศ อันดับที่ 10 คือ อาคารสำนักงาน อันดับที่ 11 คือ ระบบแสงสว่างในอาคาร อันดับที่ 12 คือ ระบบการควบคุมความชื้น และอันดับที่ 13 คือ ห้องบริการ

- คำถามเรื่องกลิ่นอับชื้นในที่ทำงาน เจ้าหน้าที่ได้กลิ่น ร้อยละ 78 ระบุว่ามาจากเอกสารเก่า ร้อยละ 50 สภาพของห้อง ร้อยละ 44 ความชื้น ร้อยละ 2 เครื่องปรับอากาศ ร้อยละ 2 และอากาศไม่ถ่ายเท ร้อยละ 2

- คำถามเรื่องการรู้สึกสัมผัสถึงฝุ่นละอองในที่ทำงาน ผู้ตอบแบบสอบถามรู้สึกถึงการสัมผัสฝุ่นละอองในที่ทำงานได้ ร้อยละ 82 และการสัมผัสถึงฝุ่นละอองในที่ทำงานมาจากเอกสารเก่า ร้อยละ 87 อากาศ ร้อยละ 7 ไมโครฟิล์ม ร้อยละ 2 เครื่องปรับอากาศ ร้อยละ 2 และมูลสัตว์ ร้อยละ 2 ระยะเวลาที่สัมผัสฝุ่นแบ่งออกเป็น 3 ระยะเวลา คือ 1 ถึง 10 ปี ร้อยละ 44 ระยะเวลา 11 ถึง 20 ปี ร้อยละ 34 ระยะเวลา 20 ปีขึ้นไป ร้อยละ 22 ซึ่งสัมพันธ์กับระยะเวลาทำงานในการเข้าทำงานของเจ้าหน้าที่

- คำถามเรื่องที่ตั้งของโต๊ะทำงานของเจ้าหน้าที่ ร้อยละ 50 ตั้งอยู่ภายในห้องปฏิบัติการ และร้อยละ 50 ตั้งอยู่ภายนอกห้องปฏิบัติการ

- คำถามเรื่องของกลิ่นที่มีที่มาจากเอกสารเก่า การอบเอกสาร การซ่อมเอกสาร ยาฉีดปลวก กรดน้ำส้ม ฟิล์มเก่า สารเคมีหรือสิ่งอื่นๆ ว่ามีผลกระทบต่อระบบหายใจหรือไม่ ร้อยละ 94 ตอบว่ามีผลกระทบ และยังตอบคำถามถึงกลิ่นอับชื้นในที่ทำงานว่าได้กลิ่นอับชื้นร้อยละ 78

จากการสังเกตโดยผู้วิจัย ภาวะแวดล้อมในห้องทำงานมีสภาวะที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพของผู้ปฏิบัติงานอย่างมากจะเห็นได้จากการพูดที่รู้สึกถึงอารมณ์ที่เหนื่อยหน่าย เหมือนอยู่ในภาวะจำยอม อาจเป็นเพราะผู้บริหารระดับสูงไม่ได้เข้ามาสัมผัสถึงปัญหาโดยตรง หรืออาจจะไม่ได้มีการให้โอกาสเจ้าหน้าที่ได้สอบถามหรือแสดงความคิดเห็นอย่างยุติธรรม หรือผู้บริหารเองอาจเข้าใจงานจดหมายเหตุเพียงอย่างเดียว แต่อาจไม่เข้าใจในส่วนอาชีวอนามัยและความปลอดภัยของบุคลากรในการปฏิบัติงาน ตามกฎกระทรวงเรื่องกำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. 2549 และพระราชบัญญัติสุขภาพแห่งชาติ พ.ศ. 2550

4) โรคภัยที่เกิดจากมลภาวะในห้องทำงาน

จากการสนทนากลุ่ม และสัมภาษณ์รายบุคคล กลุ่มตัวอย่างได้แสดงความคิดเห็นในเรื่องปัญหาสุขภาพ ร้อยละ 100 ระบุว่ามีปัญหาสุขภาพ อันดับที่ 1 คือ มีอาการระคายเคืองระบบหายใจ อันดับที่ 2 คือ เป็นโรคภูมิแพ้ อันดับที่ 3 มีอาการเวียนศีรษะในช่วงบ่ายๆ และเริ่มมีอาการไข้และอาเจียน

จากการตอบแบบสอบถามของเจ้าหน้าที่จำนวน 50 คน กลุ่มตัวอย่างได้แสดงความคิดเห็นในเรื่องปัญหาสุขภาพดังนี้

- คำถามเรื่องปัญหาเรื่องสุขภาพของตนเอง คิดว่าตนเองเป็นคนที่สุขภาพไม่ดี ร้อยละ 52 สาเหตุที่คิดว่าตนเองสุขภาพไม่ดีเป็นเพราะ แพ้ฝุ่นละออง ร้อยละ 25 ปวดหัว ร้อยละ 14 ไขมัน ร้อยละ 11 ปวดร่างกาย ร้อยละ 8 เป็นหวัด ร้อยละ 8 เวียนหัว ร้อยละ 5 ปวดข้อ ร้อยละ 5 ผื่นคัน ร้อยละ 3 ความดันโลหิตสูง ร้อยละ 3 หืดหอบ ร้อยละ 3 ไม่ได้ออกกำลังกายร้อยละ 3 ง่วงซึม ร้อยละ 3 เบาหวาน ร้อยละ 3 ท้องผูก ร้อยละ 3 และไม่ระบุ ร้อยละ 3

- คำถามเรื่องโรคประจำตัว ระบุว่ามีโรคประจำตัว ร้อยละ 60 คือ จำนวน 30 คน

- คำถามถึงอาการอื่นๆ ในรอบ 1 เดือน อันดับที่ 1 มีอาการเป็นลม อันดับที่ 2 มีอาการอ่อนเพลีย อันดับที่ 3 มีอาการหลงลืมง่าย อันดับที่ 4 มีอาการเวียนศีรษะ อันดับที่ 5 มีอาการง่วงซึม ในระยะเวลา 6 เดือน มีอาการอื่นๆ คือ อันดับที่ 1 มีอาการอ่อนเพลีย อันดับที่ 2 มีอาการเวียนศีรษะ อันดับที่ 3 มีอาการง่วงซึม อันดับที่ 4 มีอาการหลงลืมง่าย อันดับที่ 5 มีอาการระคายเคืองระบบหายใจ และ 1 ปี มีอาการอื่นๆ คือ อันดับที่ 1 มีอาการอ่อนเพลีย อันดับที่ 2 มีอาการง่วงซึม อันดับที่ 3 มีอาการเวียนศีรษะ อันดับที่ 4 มีอาการขี้ลืม อันดับที่ 5 มีอาการระคายเคืองระบบหายใจ

จากการสังเกตโดยผู้วิจัย ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถาม จากการสัมภาษณ์กลุ่มในเรื่องของโรคภัยที่เกิดจากการทำงานที่เกี่ยวข้องกับเอกสารจดหมายเหตุทุกประเภทส่งผลกระทบการเจ็บป่วยทางกายและส่งผลถึงทางด้านจิตใจเกิดการท้อแท้ สิ้นหวัง และกังวลต่อโรคภัยไข้เจ็บที่มาจากการทำงาน

4. อภิปรายผลการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ พบว่า มีสภาวะแวดล้อมในการทำงานที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพของผู้ปฏิบัติงานในสำนักหอจดหมายเหตุแห่งชาติและหอจดหมายเหตุแห่งชาติสาขา ได้แก่

1) สารเคมีที่ใช้ในการเก็บรักษาเอกสาร มีสภาวะที่มีผลกระทบต่อการปฏิบัติงาน คือ สารเคมีที่มีพิษต่อแมลงมักมีพิษต่อมนุษย์และสัตว์อื่นๆ ได้เช่นกัน สารเคมีที่ใช้ในงานจดหมายเหตุทุกประเภท จำเป็นต้องมีคู่มือการใช้สารเคมีแต่ละชนิดให้ชัดเจนและต้องให้เจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับสารเคมีต้องสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันตลอดการปฏิบัติงาน

2) เชื้อราที่อยู่ในเอกสารเก่าและลอยในอากาศภายในอาคารในหน่วยงานที่มีการจัดเก็บเอกสารอยู่เป็นจำนวนมาก และหากเอกสารที่รับมอบมามีเชื้อรา ถ้าพิจารณาแล้วเห็นว่าไม่สามารถนำมาอนุรักษ์จัดเก็บในคลังเอกสาร หรืออาจจะเป็นสาเหตุที่จะทำให้เอกสารที่มีอยู่ภายในคลังเอกสารหรือศูนย์เก็บเอกสารมีปัญหา ควรกำจัดทิ้งไป เพราะนอกจากจะมีปัญหากับเอกสารยังมีปัญหาต่อนักจดหมายเหตุที่ปฏิบัติงานด้วย เพราะเชื้อราสามารถขยายพันธุ์ได้อย่างรวดเร็วและเป็นอันตราย พร้อมทั้งควบคุมอุณหภูมิความชื้นในคลังเอกสารให้มีระดับคงที่ตลอด 24 ชั่วโมง เพราะหากความชื้นสัมพัทธ์มีค่าสูงเกินว่า 75 %RH เป็นเวลาหลายๆ วันติดต่อกันจะมีเชื้อราเจริญและแพร่กระจายได้อย่างรวดเร็วก็ยิ่งมีสารพิษอยู่ในอากาศจำนวนมากก็จะทำให้เกิดอันตรายต่อเจ้าหน้าที่ยิ่งขึ้น

3) ภาวะแวดล้อมในห้องทำงาน การบริหารจัดการเรื่องมลพิษต่างๆ ในพื้นที่ทำงาน เช่น มีการแยกห้องทำงานของเจ้าหน้าที่จาก

ห้องเก็บเอกสารให้ชัดเจน มีตารางการเข้าไปปฏิบัติการในห้องเอกสารให้พอเหมาะไม่ควรให้เจ้าหน้าที่เข้าไปปฏิบัติการในห้องเอกสารทั้งวัน เครื่องปรับอากาศควรมีการทำความสะอาดบ่อยๆ ควรล้างไปจนถึงท่อส่งอากาศด้วยเพราะเชื้อราอาจเจริญเติบโตอยู่ภายในท่อได้ แสงสว่างสำหรับเจ้าหน้าที่ต้องมีความสว่างตามมาตรฐาน และควรมีที่ดูดระบายอากาศให้เพียงพอ สภาวะแวดล้อมในที่ทำงานดีจะทำให้เจ้าหน้าที่ทำงานด้วยความรู้สึกปลอดภัย จะก่อให้เกิดขวัญและกำลังใจในการทำงาน สามารถพัฒนางานให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

4) โรคภัยที่เกิดจากมลภาวะในห้องทำงาน เนื่องจากหอจดหมายเหตุเป็นหน่วยงานที่ดูแลรักษามรดกของชาติด้านเอกสารจึงจำเป็นที่ต้องมีเอกสารจำนวนมากที่ต้องดูแลและอนุรักษ์ซึ่งเอกสารเหล่านี้จะเป็นที่รวมของสารเคมี เชื้อรา ไรฝุ่น และแมลงที่เป็นพาหะของโรคต่างๆ ได้มากโรคภัยไข้เจ็บที่เกิดจากทางร่างกายและทางด้านจิตใจสามารถส่งผลให้ประสิทธิภาพในการทำงานลดลง ทำให้ผู้ปฏิบัติงานไม่มีความสุขในการใช้ชีวิต และจะมีปัญหาซึมเศร้าตามมา

จะเห็นได้ว่าทั้ง 4 ประการที่กล่าวมา สอดคล้องอย่างต่อเนื่องเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานในหอจดหมายเหตุแห่งชาติและหอจดหมายเหตุแห่งชาติสาขา มีโอกาสเกิดโรคภัยไข้เจ็บทั้งทางร่างกายและจิตใจได้ง่าย

ดังนั้น การยืนยันว่ามีสิ่งแวดล้อมที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพของผู้ปฏิบัติงานในหอจดหมายเหตุแห่งชาติ ด้วยการวิเคราะห์มลพิษของอากาศภายในอาคารโดยเฉพาะการปนเปื้อนของสารเคมีและจุลินทรีย์คืองานวิจัยต่อไป เพื่อให้เกิดการแก้ไขปัญหาอย่างเร่งด่วนและยั่งยืน อีกทั้งผลของการศึกษาครั้งนี้จะช่วยเป็นข้อมูลสำหรับการกำจัดและป้องกันสภาวะที่ไม่ปลอดภัยต่อสุขภาพของผู้ปฏิบัติงานในหอจดหมายเหตุแห่งชาติต่างๆ และสามารถปรับใช้กับห้องสมุดในพิพิธภัณฑ์อื่นได้เช่นกัน

เอกสารอ้างอิง

กรมศิลปากร. (2542) **วิชาการพื้นฐานการบริหารและจัดการงานจดหมายเหตุ**. (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ: กรมศิลปากร กรมศิลปากร. (2556). **คู่มือการอนุรักษ์เอกสารจดหมายเหตุลายลักษณ์ของสำนักหอจดหมายเหตุแห่งชาติ**. (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด (มหาชน)

กระทรวงแรงงาน. (2549). **กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัยอาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ.2549**. ค้นเมื่อ 8 กรกฎาคม 2558 จาก http://www.labour.go.th/th%20/doc/law/safty_hot_2549.pdf

กระทรวงแรงงาน. (2549). **กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และ เสียง พ.ศ. 2549.**ค้นเมื่อ 8 กรกฎาคม 2558 จาก http://www.labour.go.th/th%20/doc/law/safty_hot_2549.pdf

นภวรรณ ศรีจันทรนิตย์. (2549). **ความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดตั้งหอจดหมายเหตุจังหวัดของไทย**. วิทยานิพนธ์ปริญญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการจดหมายเหตุและเอกสาร บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศิลปากร

แม้นสรวง วุฒิอุดมเลิศ. **(2555). โรคจากมลพิษในอาคาร.** ค้นเมื่อ 8 กรกฎาคม 2558 จาก http://www.pharmacy.mahidol.ac.th/th/knowledge/article/115/โรคจากมลพิษในอาคาร-Legionnairs-disease/

ไมตรี สุทธจิตต์. (2551). **สารพิษรอบตัว : รู้เท่าทันสารพิษที่มีอยู่รอบตัวเรา.** กรุงเทพฯ: ดวงกมลพับลิชชิ่ง

สมสรวง พฤติกุล. (2539). **หลักและแนวปฏิบัติงานจดหมายเหตุสำหรับภาครัฐและเอกชน.** นนทบุรี: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

สำนักหอจดหมายเหตุแห่งชาติ กรมศิลปากร. (2555) **มาตรฐานการจัดเก็บเอกสารจดหมายเหตุของสำนักหอจดหมายเหตุแห่งชาติ**. (จัดพิมพ์ครั้งแรก). กรุงเทพฯ: อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่งจำกัด (มหาชน)

สำนักหอจดหมายเหตุแห่งชาติ. (2542). **คู่มือการจัดเก็บเอกสารจดหมายเหตุ**. กรุงเทพฯ: อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์ พับลิชชิ่ง จำกัด

สุภางค์ จันทวานิช. (2549). **วิธีการวิจัยเชิงคุณภาพ**. (พิมพ์ครั้งที่ 14). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สุรพงษ์ โสธนะเสถียร. (2545). **หลักและทฤษฎีการวิจัยทางสังคมศาสตร์**. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: ประสิทธิภัณฑ์แอนด์พรินติ้ง

ผลของโปรแกรม PEOPLE BASED SAFETY (PBS) ที่มีต่อการรับรู้ และทัศนคติด้านความปลอดภัย ของพนักงานฝ่ายซ่อมบำรุง ในโรงงานอุตสาหกรรมปิโตรเคมีแห่งหนึ่ง จังหวัดระยอง

EFFECT OF PEOPLE BASED SAFETY (PBS) PROGRAM ON PERCEPTION AND ATTITUDE OF SAFETY AMONG MAINTENANCE WORKERS IN A PETROCHEMICAL FACTORY, RAYONG PROVINCE

ธนกฤต พิทักษ์เพ็ง[1*] พรทิพย์ เย็นใจ[2] ศรีรัตน์ ล้อมพงศ์[2]

Thanakit Pitakpeng[1*] Pornthip Yenjai[2] Srirat Lormphongs[2]

[1]นิสิตหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

[2]ภาควิชาสุขศาสตร์อุตสาหกรรมและความปลอดภัย คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

*ผู้ติดต่อ, อีเมล์: thanakipi@hotmail.com

[1]Masters of Science (candidate) in Occupational Health and Safety, Factulty of Public Health, Burapha University

[2]Department of Industrail (trial) Hygiene and Safety, Factulty of Public Health, Burapha University.

*Corresponding author, E-mail:thanakipi@hotmail.com

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้เป็นการวิจัยแบบกึ่งทดลอง 1 กลุ่ม มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของโปรแกรม People Based Safety (PBS) ที่มีต่อการรับรู้ และทัศนคติด้านความปลอดภัย ของพนักงานฝ่ายซ่อมบำรุง โรงงานอุตสาหกรรมปิโตรเคมีแห่งหนึ่ง จังหวัดระยอง โปรแกรม PBS ที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้มีทั้งหมด 4 ขั้นตอน ประกอบด้วย 1) ชี้บ่งพฤติกรรมเป้าหมาย 2.) การสำรวจการรับรู้ และทัศนคติด้านความปลอดภัย 3) ดำเนินการส่งเสริมและปรับปรุงการรับรู้ และทัศนคติ 4) ทดสอบเพื่อวัดผล เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบสอบถาม แบ่งเป็น 3 ส่วน คือ แบบสอบถามข้อมูลทั่วไป, แบบสอบถามการรับรู้ด้านความปลอดภัย และแบบสอบถามทัศนคติด้านความปลอดภัย ผลการศึกษากลุ่มตัวอย่างจำนวน 16 คน เป็นพนักงานชายทั้งหมด มีอายุ 30-39 ปี ร้อยละ 50.0 การศึกษาระดับ ปวส. ร้อยละ 50.0 เป็นตำแหน่งช่างเทคนิค ร้อยละ 50.0 ไม่เคยเกิดอุบัติเหตุในช่วง 3 ปี ที่ผ่านมา ร้อยละ 81.2 มีประสบการณ์ทำงาน 3-5 ปี ร้อยละ 43.7 ผลการศึกษาการรับรู้ และทัศนคติด้านความปลอดภัย พบว่าคะแนนเฉลี่ย 35.1 ระดับการรับรู้ปานกลาง หลังทดลอง คะแนนเฉลี่ย 44.4 ระดับการรับรู้ดี ในส่วนทัศนคติด้านความปลอดภัย คะแนนเฉลี่ย 74.4 ระดับทัศนคติปานกลาง หลังทดลอง คะแนนเฉลี่ย 95.1 ระดับทัศนคติดีซึ่งค่าเฉลี่ยระดับการรับรู้ และทัศนคติด้านความปลอดภัยของพนักงาน พบว่า ก่อนและหลังดำเนินโปรแกรม PBS มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 การศึกษาครั้งนี้สามารถนำโปรแกรม PBS ไปเป็นแนวทางประยุกต์ใช้เพื่อสร้างการรับรู้ และทัศนคติด้านความปลอดภัย อันจะเป็นส่วนหนึ่งที่จะช่วยส่งผลให้องค์กรเกิดวัฒนธรรมความปลอดภัยได้ต่อไป

คำสำคัญ : โปรแกรม People Based Safety (PBS), การรับรู้ด้านความปลอดภัย, ทัศนคติด้านความปลอดภัย, โรงงานอุตสาหกรรมปิโตรเคมี

Abstract

The aim of this quasi experimental one group study was to determine effect of People Based Safety (PBS) program on perception and attitude of safety among maintenance workers in a petrochemical factory Rayong province. The study applied the PSB program to implemented had 4 steps include 1) Define the target action to increase or decrease 2) Observe to the perception and attitude 3) Intervene to change the target action in desired directions 4) Test to measure Impact of intervention. The study of perception and attitude was measured by using questionnaire of perception and attitude before and after PSB program impermentation. The questionnaire divided in to 3 parts included general informa-

tion, perception of safety information and attitude of safety information. Data were analysed by paired sample t-test. The result showed that 16 workers of them were male. The age ranged between 30-39 years at 50.0%. They were at 50% in technician position. 3 years ago not having accident were at 81.2 % and Working experience between 3-5 years at 43.7%. Perception before applied PSB program were at moderate level (35.1%) and post-perception after applied PBS program were at good level (44.38%), Attitude before applied PSB program were at moderate level (74.4%) and post-attitude after applied PBS program were at good level (95.1%). Comparin perception and attitude before and after applied PBS program showed significant difference at 0.05 level. PBS program can be guideline to creation perception and attitude to be successful and bring about Safety culture in organizations.

Key words : People Based Safety (PBS)program, Perception, Attitude, Petrochemical factory.

1.บทนำ

จากข้อมูลสถิติของอุตสาหกรรมปิโตรเคมีแห่งหนึ่ง ในจังหวัดระยอง มีข้อมูลสถิติรายงานอุบัติการณ์ในช่วงเดือนมกราคม พ.ศ. 2554 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2559 เกิดอุบัติการณ์รวมทั้งสิ้น 270 ครั้ง แบ่งเป็น เหตุการณ์ที่เกือบเกิดอุบัติเหตุ (Near miss) จำนวน 237 ครั้ง และอุบัติเหตุ (Accident) โดยนับทุกกรณี จำนวน 33 ครั้ง อัตราการประสบอันตรายนับเฉพาะกรณีร้ายแรง จำนวน 5 ครั้ง โดยสถิติที่พบส่วนใหญ่เกิดจากกิจกรรมของฝ่ายซ่อมบำรุง นับทุกกรณี จำนวน 28 ครั้ง ร้อยละ 85.0 อัตราการประสบอันตรายนับเฉพาะกรณีร้ายแรง จำนวน 4 ครั้ง ร้อยละ 80.0 (ข้อมูลโรงงานอุตสาหกรรมปิโตรเคมีแห่งหนึ่ง จังหวัดระยอง, 2560) เมื่อวิเคราะห์สาเหตุที่ได้จากการสอบสวนทั้งหมด พบว่า เกิดจากพฤติกรรมเสี่ยงของพนักงาน ได้แก่พนักงานปฏิบัติงานผิดขั้นตอนการทำงาน (Permit to work) รองลงมาได้แก่การไม่สวมใส่หรือสวมใส่ PPE ผิดประเภท และการเลือกใช้เครื่องมือหรืออุปกรณ์ไม่เหมาะสมกับลักษณะงาน เนื่องจากพนักงานฝ่ายซ่อมบำรุง มีการทำงานที่แตกต่างจากพนักงานฝ่ายอื่นๆ การทำงานมีความจำเป็นที่ต้องแก้ไขปัญหา รวมทั้งต้องเข้ามาซ่อมแซมเครื่องจักรในกระบวนการผลิต เพื่อให้กระบวนการผลิตดำเนินการได้ตามแผนงาน โดยส่วนใหญ่ใช้แรงงานคนในการทำงาน ซึ่งสอดคล้องกับหลายๆทฤษฎีที่ กล่าวว่า การบาดเจ็บและความเสียหายต่างๆ มีสาเหตุหลักมาจากการกระทำและ/หรือสภาพแวดล้อมที่ไม่ปลอดภัย ซึ่งการป้องกันอุบัติเหตุและการบาดเจ็บวิธีดีที่สุด คือ การลดพฤติกรรมเสี่ยง (เฉลิมชัย ชัยกิตติภรณ์, 2544) ดังนั้น ผู้วิจัยนำโปรแกรม People Based Safety (PBS) มาสร้างการรับรู้ (Perception) และทัศนคติ (Attitudes) (Geller, 2008, 1996; Williams, 2003) โดยโปรแกรม PBS นี้มีสิ่งที่สำคัญเพิ่มเติมจากโปรแกรมพฤติกรรมความปลอดภัยอื่นๆ คือ เรื่องของความใส่ใจในผู้ปฏิบัติงานถึงพฤติกรรมความปลอดภัยภายใน การกระตุ้นผู้ปฏิบัติงานให้มีความจริงใจและชื่นชมผู้อื่น รวมทั้งมีความเข้าใจและยอมรับในอารมณ์ความรู้สึกภายใน ความต้องการ และความเห็นอกเห็นใจซึ่งกันและกัน มุ่งเน้นไปที่ผลเชิงบวกเพื่อกระตุ้นพฤติกรรมนั้น ให้เกิดการรับรู้ “achieving success” ดีกว่า “avoiding failure” ตามหลักการดำเนินโปรแกรม PBS ซึ่งมีอิทธิเชิงบวกต่อทัศนคติของพนักงาน (Geller, 2005, 1995; Williams, 2003) โดยที่ยังคงหัวใจสำคัญหลักของการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมเสี่ยงให้เป็นพฤติกรรมความปลอดภัย ตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการปรับปรุง ด้วยแนวคิดที่เรียกว่า “DO IT” โดย D คือ Define ชี้บ่งพฤติกรรมเป้าหมาย O คือ Observe การสำรวจพฤติกรรม I คือ Intervene การส่งเสริมและปรับปรุงพฤติกรรม T คือ Test ทดสอบเพื่อวัดผล (นาถนารี ใคร่ครวญกุล, 2559; ภมรรัตน์ สุทธิวานิช, 2552) รวมถึงการนำองค์ประกอบของทักษณะที่สำคัญ 4 ประการ “ACTS” โดยอักษรย่อของแต่ละองค์ประกอบมีที่มาจาก A = Acting (การกระทำ), C = Coaching (การฝึกสอน), T = Thinking (การคิด) และ S = Seeing (การมอง) (ศิริพร วันฟั่น, 2551; Geller, 2005) เพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่สำคัญที่สุด คือ การไม่ยอมให้ตนเอง หรือผู้อื่นต้องตกอยู่ในสภาวะเสี่ยง หรืออันตราย และนำไปสู่วัฒนธรรมความปลอดภัย ทั้ง 3 ระดับ ได้แก่ ชั้นต้น (การรับรู้) ชั้นกลาง (พฤติกรรม) และชั้นใน (ด้านจิตวิทยาภายใน) (ชูศรี เหลืองสอาดกุล, 2557) การศึกษานี้เป็นการวิจัยแบบกึ่งทดลอง 1 กลุ่ม (Quasi experimental one group) การศึกษาวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของโปรแกรม People Based Safety (PBS) ที่มีต่อการรับรู้ และทัศนคติด้านความปลอดภัย ของพนักงานฝ่ายซ่อมบำรุง โรงงานอุตสาหกรรมปิโตรเคมีแห่งหนึ่ง จังหวัดระยอง

2. วิธีการวิจัย

การศึกษานี้เป็นการวิจัยแบบกึ่งทดลอง 1 กลุ่ม (Quasi experimental one group) กลุ่มตัวอย่างคือ พนักงานฝ่ายซ่อมบำรุง ซึ่งคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive sampling) จากประชากรจำนวน 16 คน เกณฑ์การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง คือ 1) เป็นผู้ที่ยินยอมและให้ความร่วมมือในการศึกษาวิจัย 2) เป็นผู้ที่ผ่านการทดลองงานตามกฎระเบียบของบริษัท 3) มีสุขภาพร่างกายแข็งแรง

ไม่เป็นอุปสรรคต่อการปฏิบัติงาน จากเกณฑ์การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง ได้ผู้เข้าร่วมวิจัยจำนวน 16 คน เป็นกลุ่มตัวอย่างในการสร้างการรับรู้และทัศนคติด้านความปลอดภัย เพื่อส่งเสริมพฤติกรรมความปลอดภัยให้เป็นพฤติกรรมพื้นฐาน โดยเริ่มดำเนินโปรแกรม People Based Safety (PBS) ตั้งแต่เดือนกรกฎาคม – ตุลาคม (เป็นระยะเวลาเวลา 13 สัปดาห์) มีทั้งหมด 4 ขั้นตอน ประกอบด้วย

ขั้นตอนที่ 1 ชี้บ่งพฤติกรรมเป้าหมาย กิจกรรม คือ 1) การจัดตั้งคณะทำงาน 2) ศึกษาและรวบรวมข้อมูลสถิติอุบัติการณ์ 3) ประเมินและรวบรวม Knowing yourself (Extended DISC) ในขั้นตอนที่ 1 ใช้เวลาดำเนินการในช่วงสัปดาห์ที่ 1 ของการวิจัย เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์แนวทางการส่งเสริมและปรับปรุงตามทักษณะที่สำคัญ 4 ประการ “ACTS” ของโปรแกรม PBS ต่อไป

ขั้นตอนที่ 2 การสำรวจการรับรู้และทัศนคติความปลอดภัย กิจกรรม คือ 1) จัด Kick off meeting กับกลุ่มตัวอย่างทุกคนพร้อมชี้แจงวัตถุประสงค์ และเป้าหมายของโปรแกรม PBS 2) กลุ่มตัวอย่างทำแบบสอบถามวัดผลการรับรู้ และทัศนคติด้านความปลอดภัย ก่อนดำเนินโปรแกรม PBS ในขั้นตอนที่ 1 และ 2 ใช้เวลาดำเนินการในช่วงสัปดาห์ที่ 1 ของการวิจัย เพื่อเก็บเป็นข้อมูลพื้นฐาน

ขั้นตอนที่ 3 ดำเนินการส่งเสริมและปรับปรุงพฤติกรรม ในขั้นตอนนี้ใช้ระยะเวลาดำเนินการในช่วงสัปดาห์ที่ 2-12 ของการวิจัย (11 สัปดาห์) มุ่งเน้นไปที่ผลเชิงบวกเพื่อกระตุ้นให้กลุ่มตัวอย่างเกิดการรับรู้และทัศนคติด้านความปลอดภัย กิจกรรมส่งเสริม คือ 1) ประชาสัมพันธ์วารสารเกี่ยวกับงานด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยผ่านทางช่องทางสื่อต่างๆ เช่น อีเมลล์ ติดบอร์ดประชาสัมพันธ์ จอทีวี สกรีนเซฟเฟอร์ และระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ภายในองค์กร (Intranet) 2) สื่อสาร Case ตัวอย่างเกี่ยวกับความปลอดภัยก่อนเริ่มการประชุมทุกครั้ง (Safety moment) 3) จัดทำกิจกรรม HSE Way ขององค์กร 4) การจัดทำความมุ่งมั่นด้านความปลอดภัย (Safety commitment) 5) การจัดทำบัตรความปลอดภัย (Safet card) 6) การเข้าสนทนาด้านความปลอดภัยในการทำงาน (Safety join) 7) การจัดทำประตูแห่งความปลอดภัย (Safety gate) เป็นต้นกิจกรรมปรับปรุงพฤติกรรม คือ 1) สื่อสารลักษณะของบุคคลแต่ละสไตล์ที่ได้ทำการประเมิน Knowing yourself เพื่อใช้ในการตอบสนองตามธรรมชาติของบุคคลในสถานการณ์ที่ต่างกัน 2) ฝึกอบรม วิธีการยกย่อง ชมเชย 7 แนวทางการให้การยกย่องชมเชยที่มีประสิทธิผล, กฎพื้นฐาน 4 ข้อ สำหรับ-Feedback และ HSE Awareness3) การทบทวนและจัดทำการประเมินความเสี่ยงในทุกกิจกรรมงาน (Task risk analysis) 4) การทำใบประเมินความปลอดภัยก่อนเริ่มทำงาน (Task analysis safety card) ก่อนเริ่มทำงานทุกครั้ง 5) การเชิญผู้บริหารเข้าร่วมตรวจความปลอดภัยพื้นที่ปฏิบัติงานประจำสัปดาห์ (Plant management team patrol) 6) การทบทวนการดำเนินงานด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย เพื่อให้เกิดผลเชิงบวกเป็นต้น

ขั้นตอนที่ 4 ทดสอบเพื่อวัดผลการรับรู้และทัศนคติความปลอดภัยกิจกรรม คือกลุ่มตัวอย่างทำแบบสอบถามวัดผลพฤติกรรมความปลอดภัยด้านการรับรู้และทัศนคติด้านความปลอดภัย หลังดำเนินโปรแกรม PBS ในขั้นตอนนี้ใช้ระยะเวลาดำเนินการในช่วงสัปดาห์สุดท้ายของการวิจัยในการพิจารณาถึงความรู้สึกภายในอันได้แก่ การรับรู้และทัศนคติ ที่ได้รับอิทธิพลจากประเภทของแต่ละกิจกรรมการส่งเสริมและปรับปรุงพฤติกรรม เพื่อนำไปสู่การปรับปรุงและพัฒนาต่อไป

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบสอบถาม ซึ่งแบบสอบถามประกอบไปด้วย 3 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 แบบสอบถามข้อมูลทั่วไป จำนวน 6 ข้อ ส่วนที่ 2 แบบสอบถามการรับรู้ จำนวน 15 ข้อ แบ่งเป็น 3 ระดับ คือ พนักงานมีการรับรู้ด้านความปลอดภัย ระดับดี ระดับปานกลาง และระดับน้อย (ชูศรี เหลืองสอาดกุล, 2557) และส่วนที่ 3 แบบสอบถามทัศนคติ จำนวน 21 ข้อ แบ่งเป็น 3 ระดับ คือ พนักงานมีทัศนคติด้านความปลอดภัยระดับดี ระดับปานกลาง และระดับน้อย (ปฐมาภรณ์ ทศพล, 2551) ผู้วิจัยได้ใช้สถิติเชิงพรรณนา แจกแจงความถี่ จำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าพิสัย สถิติเชิงวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบระดับการรับรู้ และทัศนคติด้านความปลอดภัยของพนักงานก่อนและหลัง ดำเนินโปรแกรม PBS ใช้สถิติ Paired t-test กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

3. ผลการวิจัย

การดำเนินโปรแกรม People Based Safety (PBS)พนักงานกลุ่มตัวอย่าง ทั้งหมดเป็นเพศชาย โดยมีอายุ 30-39 ปี ร้อยละ 50.0 มีการศึกษาระดับอนุปริญญาหรือ ปวส. ร้อยละ 50.0 เป็นตำแหน่งช่างเทคนิคร้อยละ 50.0 มีการเกิดอุบัติเหตุจากการทำงาน ในช่วง 3 ปีที่ผ่านมา ไม่เคยเกิดอุบัติเหตุ ร้อยละ 81.2 มีประสบการณ์ในการทำงานส่วนใหญ่ 3-5 ปี ร้อยละ 43.7 ผลการวิเคราะห์ระดับการรับรู้ด้านความปลอดภัยของกลุ่มตัวอย่าง ก่อนและหลังการวิจัย พบว่า ก่อนการวิจัยกลุ่มตัวอย่างมีระดับการรับรู้ด้านความปลอดภัย อยู่ในระดับดี ร้อยละ 37.5 ระดับปานกลาง ร้อยละ 62.5 และหลังการวิจัย พบว่ากลุ่มตัวอย่างมีระดับการรับรู้ด้านความปลอดภัย อยู่ในระดับดีทั้งหมด คิดเป็นร้อยละ 100.0 ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 จำนวนและร้อยละ จำแนกตามระดับการรับรู้ด้านความปลอดภัยของกลุ่มตัวอย่างก่อนและหลังการวิจัย

การรับรู้ด้านความปลอดภัย	ค่าเฉลี่ย (S.D)	Min - Max	จำนวน (ร้อยละ)		
			ดี	ปานกลาง	น้อย
ค่าเฉลี่ย (S.D)	35.1(3.1)	31-43	6(37.5)	10(62.5)	ND
35.1(3.1)	44.4(0.6)	43-45	16(100.0)		

ผลการวิเคราะห์ระดับทัศนคติด้านความปลอดภัยของกลุ่มตัวอย่าง ก่อนและหลังการวิจัย พบว่า ก่อนการวิจัย กลุ่มตัวอย่างมีระดับทัศนคติด้านความปลอดภัย อยู่ในระดับดี ร้อยละ 18.8 ระดับปานกลาง ร้อยละ 81.2 และหลังการวิจัย พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีระดับทัศนคติด้านความปลอดภัย อยู่ในระดับดีทั้งหมด คิดเป็นร้อยละ 100.0 ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 จำนวนและร้อยละ จำแนกตามระดับทัศนคติด้านความปลอดภัยของกลุ่มตัวอย่างก่อนและหลังการวิจัย

ทัศนคติด้านความปลอดภัย	ค่าเฉลี่ย (S.D)	Min - Max	จำนวน (ร้อยละ)		
			ดี	ปานกลาง	น้อย
ก่อนการทดลอง	74.4(5.1)	63-82	3(18.8)	13(81.2)	-
หลังการทดลอง	95.1(2.7)	91-99	16(100.0)	-	-

จากการเปรียบเทียบระดับการรับรู้ และทัศนคติด้านความปลอดภัยของพนักงานก่อนและหลัง ดำเนินโปรแกรม People Based Safety (PBS)พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบระดับการรับรู้ และทัศนคติด้านความปลอดภัยของกลุ่มตัวอย่างก่อนและหลังการวิจัย

การรับรู้ และทัศนคติด้านความปลอดภัย	คะแนนเฉลี่ย		P
	ก่อน	หลัง	
การรับรู้ด้านความปลอดภัย	35.1	44.4	<0.001
ทัศนคติด้านความปลอดภัย	74.4	95.1	<0.001

หมายเหตุ: (มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05)

4. อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการดำเนินโปรแกรม People Based Safety (PBS) ทางบริษัทได้ทำกิจกรรมส่งเสริมและปรับปรุงการรับรู้ และทัศนคติด้านความปลอดภัยโดยมุ่งเน้นถึงความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และนำองค์ประกอบของทักษณะที่สำคัญ 4 ประการ ของโปรแกรม PBS คือ “ACTS” อักษรย่อของแต่ละองค์ประกอบ A = Acting (การกระทำ), C = Coaching (การฝึกสอน), T = Thinking (การคิด) และ S = Seeing (การมอง) (ศิริพร วันฟั่น, 2551; Geller, 1995) มาประยุกต์ใช้

เมื่อพิจารณาผลการวิเคราะห์การรับรู้ด้านความปลอดภัย พบว่า ก่อนการวิจัยกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีระดับการรับรู้ด้านความปลอดภัยอยู่ในระดับดี แต่ยังมีพนักงานบางส่วนที่มีระดับการรับรู้ด้านความปลอดภัย อยู่ในระดับปานกลาง และหลังการวิจัย พนักงานมีระดับการรับรู้ด้านความปลอดภัยอยู่ในระดับดี ร้อยละ 100.0 สอดคล้องกับผลการศึกษาของชูศรี เหลืองสอาดกุล ได้ศึกษาประสิทธิผลของโปรแกรมการสร้างวัฒนธรรมความปลอดภัยสำหรับอาสาสู้ชีพในเขตควบคุมมลพิษ จังหวัดระยอง พบว่า กลุ่มตัวอย่างก่อนและหลังได้รับโปรแกรมการสร้างวัฒนธรรมความปลอดภัย พบค่าคะแนนเฉลี่ยด้านวัฒนธรรมความปลอดภัยขั้นต้น (การรับรู้ด้านความปลอดภัย) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p- value = 0.05) (ชูศรี เหลืองสอาดกุล, 2557) และยังสอดคล้องกับพัทธ์วริน ปวินท์วริทธ์5 ได้ทำการศึกษาการรับรู้ความปลอดภัยในการทำงานและพฤติกรรมการทำงานที่ปลอดภัยของพนักงานบริษัทปูนซีเมนต์นครหลวง จำกัด (มหาชน) พบว่า การรับรู้ความปลอดภัยในการทำงานมีความสัมพันธ์ค่อนข้างสูงกับพฤติกรรมการทำงานที่ปลอดภัยในเชิงบวก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p- value = 0.05) (พัทธ์วริน ปวินท์วริทธ์, 2554) ทั้งนี้อาจเป็นผลเนื่องจากการดำเนินโปรแกรม PSB ได้นำองค์ประกอบของ A = Acting (การกระทำ) ได้แก่ การเรียนรู้เกี่ยวกับลักษณะของพฤติกรรมกลุ่มตัวอย่าง, C = Coaching (การฝึกสอน) ได้แก่การฝึกอบรม HSE Awareness, T = Thinking (การคิด) ได้แก่ การสำรวจการรับรู้ และทัศนคติด้านความปลอดภัยในการทำงาน และ S = Seeing (การมอง) ได้แก่ประชาสัมพันธ์วารสารเกี่ยวกับงานด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยผ่านทางช่องทางสื่อต่างๆ เช่น อีเมลล์ ติดบอร์ดประชาสัมพันธ์ จอทีวี สกรีนเซฟเฟอร์ และระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ภายในองค์กร (Intranet) การจัดทำความมุ่งมั่นด้านความปลอดภัย (Safety commitment) การจัดทำบัตรความปลอดภัย (Safet card) และสื่อสาร Case ตัวอย่างเกี่ยวกับความปลอดภัยก่อนเริ่มการประชุมทุกครั้ง (Safety moment) เพื่อให้พนักงานรับรู้ถึงการดำเนินงานและกิจกรรมต่างๆ ขององค์กร

เมื่อพิจารณาผลการวิเคราะห์ทัศนคติด้านความปลอดภัย พบว่า ก่อนการวิจัยกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีระดับทัศนคติด้านความปลอดภัยอยู่ในระดับปานกลาง และมีพนักงานบางส่วนมีระดับทัศนคติด้านความปลอดภัยอยู่ในระดับดี หลังการวิจัย พนักงานมีระดับทัศนคติด้านความปลอดภัย อยู่ในระดับดี ร้อยละ 100.0 ซึ่งพนักงานมีการรับรู้ และทัศนคติด้านความปลอดภัย อยู่ในระดับดีทั้ง 2 ส่วน โดยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ดังนั้น การนำโปรแกรม PBS เข้ามาประยุกต์ใช้ในองค์กรทำให้พนักงานเกิดการเปลี่ยนแปลงการรับรู้ และทัศนคติด้านความปลอดภัยมากยิ่งขึ้น สอดคล้องกับผลการศึกษาของสุรวิทย์นันตะพร ได้ศึกษาผลของโปรแกรม BBS ต่อพฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงานของพนักงานฝ่ายผลิตของบริษัทผลิตชิ้นส่วนประกอบ และอะไหล่รถยนต์แห่งหนึ่งในจังหวัดชลบุรี พบว่า กลุ่มตัวอย่างก่อนและหลังได้รับโปรแกรม BBS พบค่าคะแนนเฉลี่ยด้านพฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงานแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p- value = 0.05) (สุรวิทย์นันตะพร, 2557) และสอดคล้องกับภมรรัตน์ สุทธิวานิช การสร้างพฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงานของพนักงานซ่อมบำรุง ในอุตสาหกรรมปิโตรเคมี ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มตัวอย่างมีระดับทัศนคติเกี่ยวกับความ

ปลอดภัยในการทำงานก่อนการวิจัย อยู่ในระดับสูง 92.6% หลังจากที่ได้ประยุกต์ใช้วิธีการของ BBS เข้ามาใช้พบว่าระดับทัศนคติอยู่ในระดับสูงเพิ่มขึ้นเป็น 99.6 (ภมรรัตน์ สุทธิวานิช, 2552) ทั้งนี้ในการดำเนินโปรแกรม PSB ได้นำองค์ประกอบของ A = Acting (การกระทำ)ได้แก่ 1) การตรวจความปลอดภัยพื้นที่ปฏิบัติงานประจำสัปดาห์ โดยคณะผู้บริหารและเจ้าหน้าที่ความปลอดภัย 2) การประเมินและรวบรวม Knowing yourself(Extended DISC), C = Coaching (การฝึกสอน) ได้แก่ อบรมแนวทางการให้การยกย่องชมเชยที่มีประสิทธิผล 1) ให้ในระหว่างหรือโดยทันทีหลังจากเกิดพฤติกรรมที่ปลอดภัย 2) ทำให้เป็นกันเองและเฉพาะบุคคลทั้งสองฝ่าย 3) เชื่อมโยงพฤติกรรมที่ปลอดภัยกับสิ่งที่สังคมให้การยกย่องในระดับสูงกว่า 4) ให้เป็นการส่วนตัว แบบตัวต่อตัว 5) ให้การยกย่องชมเชยอย่างเดียว ทิ้งให้ประทับใจและซาบซึ้ง 6) ถ้าจะให้รางวัลด้วย ไม่ควรเป็นของมูลค่ามากและควรมีสัญลักษณ์ของความสำเร็จด้วย 7) การพูดถึงสิ่งดีๆ (พฤติกรรมที่ปลอดภัย) ที่ผู้อื่นทำกับบุคคลอื่นๆ ก็อาจมีประโยชน์ รวมถึงอบรมกฎพื้นฐาน 4 ข้อ สำหรับFeedback ด้านพฤติกรรมความปลอดภัย 1) Specific เน้นพฤติกรรมที่ปลอดภัยที่แนะนำ หรือชมเชยให้ชัดเจน 2) On Time ทันเวลา แนะนำ ก่อนที่จะเกิดพฤติกรรมครั้งถัดไป และภายหลัง ทันทีที่ปฏิบัติพฤติกรรมความปลอดภัยที่ต้องการ 3) Appropriate เหมาะสมกับบุคคลและสถานการณ์ 4) Real จริงใจและแสดงความห่วงใยและการสื่อสารลักษณะของบุคคลแต่ละสไตล์ที่ได้ทำการประเมิน Knowing yourself เพื่อใช้ในการตอบสนองตามธรรมชาติของบุคคลในสถานการณ์ที่ต่างกัน, T = Thinking (การคิด) ได้แก่ 1) การสำรวจการรับรู้ และทัศนคติด้านความปลอดภัยในการทำงาน 2) การเข้าสนทนาด้านความปลอดภัยในการทำงาน และ S = Seeing (การมอง) ได้แก่ 1) การทำใบประเมินความปลอดภัยก่อนเริ่มทำงาน (Task analysis safety card) 2) การทบทวนและจัดทำการประเมินความเสี่ยงในทุกกิจกรรมงาน (Task risk analysis) เข้ามาใช้ในช่วงดำเนินโปรแกรม PBS เพื่อเพิ่มระดับทัศนคติด้านความปลอดภัยให้กับพนักงาน

5. ข้อเสนอแนะ

5.1 การวิจัยครั้งนี้ได้ทำการทดลองและศึกษาเฉพาะพนักงานฝ่ายซ่อมบำรุงเท่านั้น ซึ่งควรขยายผลให้พนักงานทุกระดับ ทุกหน่วยงานได้มีส่วนร่วมในโปรแกรม PBS

5.2 การใช้โปรแกรม PBS ควรส่งเสริมการมีส่วนร่วมของบริษัทคู่ธุรกิจ หรือผู้รับเหมา (Sub – contractor) เนื่องจากการทำงานและกิจกรรมต่างๆของฝ่ายซ่อมบำรุงจะมีจัดจ้างบริษัทคู่ธุรกิจ หรือผู้รับเหมา (Sub – contractor) ที่เชี่ยวชาญในแต่ละด้านเข้ามาเป็นส่วนหนึ่งในกิจกรรมซ่อมบำรุงทุกครั้ง

5.3 บริษัทควรมีการพัฒนาและทบทวนกิจกรรมอย่างต่อเนื่อง ได้แก่ กิจกรรมการฝึกอบรม วิธีการยกย่อง ชมเชย ซึ่งมี 7 แนวทางการให้การยกย่องชมเชยที่มีประสิทธิผล, อบรมกฎพื้นฐาน 4 ข้อ สำหรับ Feedback, การทำใบประเมินความปลอดภัยก่อนเริ่มทำงาน, การทบทวนและจัดทำการประเมินความเสี่ยงในทุกกิจกรรมงานเป็นต้น เพื่อความคงทนของการดำเนินโปรแกรม PBS

5.4 ควรทำการวัดและติดตามผลความคงทนของโปรแกรม PBS เพื่อติดตามผลว่าพนักงานยังคงมีระดับการรับรู้ และทัศนคติด้านความปลอดภัยดี หรือว่าลดลงหลังสิ้นสุดการใส่โปรแกรม PBS

เอกสารอ้างอิง

ข้อมูลสถิติอุบัติการณ์โรงงานอุตสาหกรรมปิโตรเคมี จังหวัดระยอง.(2560)

เฉลิมชัย ชัยกิตติภรณ์. (2544). **การบริหารงานความปลอดภัย หน่วยที่ 1-8** (พิมพ์ครั้งที่ 12). นนทบุรี: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

ชูศรี เหลืองสอาดกุล. (2557). **ประสิทธิผลของโปรแกรมการสร้างวัฒนธรรมความปลอดภัยสำหรับอาสากู้ชีพในเขตควบคุมมลพิษ จังหวัดระยอง**. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต,สาขาวิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา.

นาถนารี ใคร่ครวญกุล. (2559, เมษายน-มิถุนายน). **การประยุกต์ใช้ทฤษฎีพฤติกรรมปลอดภัยเพื่อปรับเปลี่ยนพฤติกรรมเสี่ยงของพนักงานขับรถยกและรถตักแร่.** วารสารการส่งเสริมสุขภาพและอนามัยสิ่งแวดล้อม, กระทรวงสาธารณสุข, 39(2), 118-128.

ปฐมาภรณ์ ทศพล. (2551). **การพัฒนาพฤติกรรมความปลอดภัยของพนักงานช่างซ่อมบำรุงโดยใช้หลักการ Behavior Based Safety ในโรงงานผลิตปูนปลาสเตอร์.** ภาควิชาวิศวกรรมศาสตร์. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

พัทธ์วริน ปวินท์วริทธ์. (2554). **การรับรู้ความปลอดภัยในการทำงานและพฤติกรรมการทำงานที่ปลอดภัยของพนักงานบริษัทปูนซีเมนต์นครหลวง จำกัด (มหาชน).** สารนิพนธ์บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต สาขาวิชาบริหารธุรกิจมหาวิทยาลัยนเรศวร.

ภมรรัตน์ สุทธิวานิช. (2552). **การสร้างพฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงานของพนักงานซ่อมบำรุง ในอุตสาหกรรมปิโตรเคมี.** การศึกษาค้นคว้าอิสระ วิศวกรรมศาสตร์มหาบัณฑิตสาขาวิศวกรรมความปลอดภัยมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ศิริพร วันฟั่น. (2551, กันยายน). จาก **Behavior Based Safety ถึง People Based Safety (ตอนที่ 1**). การสื่อสารความปลอดภัยในงานอุตสาหกรรม อุบัติเหตุ-การป้องกัน. วารสารอินดัสเทรียลเทคโนโลยี รีวิว, 14(183), 101-108.

_____. (2551, ตุลาคม). จาก **Behavior Based Safety ถึง People Based Safety (ตอนจบ).** การสื่อสารความปลอดภัยในงานอุตสาหกรรม อุบัติเหตุ-การป้องกัน. วารสารอินดัสเทรียลเทคโนโลยี

รีวิว, 14(185), 119-124.

สุรวิทย์นันตะพร. (2557, พฤษภาคม-สิงหาคม). **ผลของโปรแกรม Behavior Based Safety (BBS) ต่อพฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงานของพนักงานฝ่ายผลิตของบริษัทผลิตชิ้นส่วนประกอบ และอะไหล่รถยนต์แห่งหนึ่ง ในจังหวัดชลบุรี.** วารสารโรงพยาบาลชลบุรี, 39(2), 87-98.

Geller, E. S. (1995). Integrating behaviorism and humanism for environmental protection.

Journal of Social Issues, 51, 179-195.____. (1996). The psychology of safety: How to improve behaviors and attitudes on the job. Radnor, PA: Chilton Book Co.

_____. (2005). Psychology of Safety: Seven basics of People –Based Safety. Alumni Distinguished Professor, Virginia Tech Senior Partner, Safety Performance Solutions.

_____. (2008). People-Based Safety Leadership Enriching a Work Culture For World-class Safety. Journal of Professional safety, 48(2), 29-36.

Williams, Joshua H, (2003, Feb). People-based safety: Improving employees' attitudes & organizational culture. Journal of Professional safety, 48(2), 32-36.

ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่ออาการเจ็บป่วยจากความร้อน ของพนักงานโรงงานอุตสาหกรรมหลอมโลหะแห่งหนึ่งในเขตจังหวัดระยอง

EFFECT OF PEOPLE BASED SAFETY (PBS) PROGRAM ON PERCEPTION AND ATTITUDE OF SAFETY AMONG MAINTENANCE WORKERS IN A PETROCHEMICAL FACTORY,

วีรพงศ์ มิตรสันเที๊ยะ[1*], อนามัย เทศกะทึก[2] และปวีณา มีประดิษฐ์[2]
Weeraphong Mitsanthia[1*], Anamaithetkathuek[2] andPaveena Meepradit[2]

[1]นิสิตหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
[2]ภาควิชาสุขศาสตร์อุตสาหกรรมและความปลอดภัย คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
*ผู้ติดต่อ, อีเมล์: wee_mt@hotmail.com

[1*]Masters of Science Program in Occupational Health and Safety,Factulty of Public Health, Burapha University.
[2]Department of Industrail Hygiene and Safety, Factulty of Public Health, Burapha University.
*Corresponding author, E-mail: Wee_mt@hotmail.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาแบบภาคตัดขวาง มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยส่วนบุคคล ปัจจัยด้านสรีรวิทยา การสูญเสียอิเล็กโทรไลต์ทางปัสสาวะ ปัจจัยด้านลักษณะงาน และระดับความร้อนในสภาพแวดล้อมการทำงาน ที่ส่งผลกระทบต่ออาการเจ็บป่วยจากความร้อนของพนักงานโรงงานอุตสาหกรรมหลอมโลหะแห่งหนึ่งในเขตจังหวัดระยองกลุ่มตัวอย่าง 128 คน ส่วนใหญ่เป็นเพศชายร้อยละ 86.70 อายุเฉลี่ยเท่ากับ 36.06 ± 9.76 ปี มีระยะเวลาการทำงานเฉลี่ยต่อวัน 9.93 ± 1.50 ชั่วโมง พบว่าแผนกแผนกหลอมโลหะมีค่าระดับ WBGTเฉลี่ย เท่ากับ 35.20 ±0.78 องศาเซลเซียสอัตราการเต้นของหัวใจมีการเปลี่ยนแปลงจากเดิมมากที่สุด ร้อยละ 93.00 และมีค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าในปัสสาวะเพิ่มขึ้นหลังจากทำงาน ร้อยละ 85.90

จากการศึกษาวิจัยพบว่าปัจจัยที่มีผลกระทบต่ออาการผื่นคันจากความร้อนของพนักงานได้แก่ ปัจจัยด้านเพศหญิง มีค่า OR (95%CI) เท่ากับ 8.36 (1.30, 53.69) การดื่มสุราหรือเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ ค่า OR (95%CI) เท่ากับ 2.91 (0.96, 8.80) และระยะเวลาการทำงานต่อวัน (ชม.) มีค่า OR (95%CI) เท่ากับ 5.73 (1.19, 27.56) ปัจจัยที่มีผลกระทบต่ออาการตะคริวจากความร้อน ได้แก่ ปริมาณการดื่มน้ำเปล่า 4 – 10 แก้วต่อวัน มีค่า OR (95%CI) เท่ากับ 0.10 (0.01, 0.67) การดื่มน้ำเปล่า 11 – 17 แก้วต่อวัน มีค่า OR (95%CI) เท่ากับ 0.09 (0.01, 0.83) การสวมใส่เสื้อกล้ามหรือเสื้อซับ มีค่า OR (95%CI) เท่ากับ 0.22 (0.06, 0.81) การสวมใส่กางเกงขาสั้นหรือกางเกงชั้นในขาสั้นมีค่า OR (95%CI) เท่ากับ 5.71 (1.70, 19.12) และระยะเวลาในการทำงานน้อยกว่า 1 ปีมีค่า OR (95%CI) เท่ากับ 0.06 (0.01, 1.08) ตามลำดับ ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อโรคลมร้อน ได้แก่ ปัจจัยด้านการสวมใส่กางเกงขาสั้นหรือกางเกงชั้นในขาสั้นค่า OR (95%CI) เท่ากับ 6.13 (1.12, 33.32) และการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิร่างกายที่เพิ่มขึ้นมีค่า OR (95%CI) เท่ากับ 0.07 (0.01, 0.72) ตามลำดับ ปัจจัยที่มีผลกระทบต่ออาการอ่อนเพลียจากความร้อน ได้แก่ ปัจจัยด้านการดื่มสุราหรือเครื่องดื่มแอลกอฮอล์มีค่า OR (95%CI) เท่ากับ 3.53 (0.96, 12.99)

จากผลการศึกษานี้มีข้อเสนอแนะว่าพนักงานควรหลีกเลี่ยงการดื่มสุราหรือเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ในการทำงานที่ต้องสัมผัสกับความร้อน ควรสวมใส่เครื่องแต่งกายที่สามารถระบายความร้อนได้ดี ดื่มน้ำเปล่าอย่างน้อย 10 แก้วต่อวัน และมีเวลาในการทำงานที่เหมาะสมไม่ควรเกิน 8 ชั่วโมงต่อวัน เพื่อลดโอกาสเสี่ยงการเจ็บป่วยจากความร้อนต่อไป

คำสำคัญ : โรงงานหลอมโลหะ ,พนักงานที่รับสัมผัสความร้อน, ผลกระทบต่อสุขภาพ

Abstract

The aim of this quasi experimental one group study was to determine effect of People Based Safety (PBS) program on perception and attitude of safety among maintenance workers in a petrochemical factory Rayong province. The study applied the PSB program to implemented had 4 steps include 1) Define the target action to increase or decrease 2) Observe to the perception and attitude 3) Intervene to change the target action in desired directions 4) Test to measure Impact of intervention. The study of perception and attitude was measured by using questionnaire of perception and attitude before and after PSB program impermentation. The questionnaire divided in to 3 parts included general informa

Key words : A Metal Smelter Manufacturing Factory, Employees Exposed To Heat, Health Effect

1.บทนำ

ปัจจุบันโรงงานอุตสาหกรรมหลอมโลหะมีความสำคัญต่อการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศไทย เนื่องจากการหลอมโลหะเป็นกระบวนการผลิตเหล็กขั้นพื้นฐานและเป็นอุตสาหกรรมขั้นกลางในการผลิตเหล็กรูปแบบต่าง ๆ (กรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน, 2559) ซึ่งกระบวนการหลอมโลหะมี 5 ขั้นตอนหลัก ประกอบด้วย การทำแบบหล่อและไส้แบบ การหลอมโลหะและปรับส่วนผสมการเทแบบ การถอดแบบ และหลังการถอดแบบ ตามลำดับ ในกระบวนการหลอมโลหะต้องใช้อุณหภูมิสูงถึง 1,500 องศาเซลเซียส เพื่อทำให้โลหะหลอมละลายและได้น้ำโลหะที่มีคุณสมบัติเหมาะสม (นครินทร์ หงส์สิทธิวงศ์, 2551) ซึ่งกระบวนการหลอมโลหะจะทำให้พนักงานได้รับสัมผัสความร้อนจากการทำงาน ตัวอย่างเช่น การศึกษาการสัมผัสความร้อนของพนักงานโรงหลอมอะลูมินัมแห่งหนึ่งในรัฐเท็กซัส สหรัฐอเมริกา พบว่าพนักงานต้องสัมผัสกับสภาพแวดล้อมในการทำงานที่มีอุณหภูมิเวตบัลป์โกลบเฉลี่ยตลอดระยะเวลาการทำงานเท่ากับ 48.9 องศาเซลเซียส (Bich N. Dang et al., 2014)

การทำงานในโรงงานหลอมโลหะมีปัจจัยที่ทำให้พนักงานมีโอกาสเกิดการเจ็บป่วยจากความร้อน 3 ปัจจัยหลักๆ คือ ปัจจัยทางกายภาพ ได้แก่ สภาพอากาศที่ร้อนเพิ่มขึ้น การอยู่ใกล้กับแหล่งกำเนิดความร้อน หรือการสัมผัสกับความร้อนโดยตรง เป็นต้น (Occupational Safety and Health Administration, 2014) ปัจจัยส่วนตัวบุคคล ได้แก่ ปัจจัยด้านสรีรวิทยา การปรับสภาพร่างกายให้เคยชินกับความร้อน โรคประจำตัว เช่น โรคหัวใจ โรคเบาหวาน โรคความดันโลหิตสูง เป็นต้น (McGeehin et al.,2001) และการสวมใส่เครื่องแต่งกายขณะทำงาน (Rebekah Al Lucas et al.,2014) เช่น สีเสื้อผ้า ขนาดของเสื้อผ้า ชนิดของเสื้อผ้า (ภาณุพงษ์ พุทธษา, 2542) และปัจจัยด้านลักษณะงาน ได้แก่ ความหนักเบาของงาน ระยะเวลาการทำงาน และประเภทของงาน (จุฑารัตน์ มากคงแก้ว, 2545) เช่น โรงงานประเภทถลุงโลหะ รีดโลหะ โรงงานทำแก้ว เป็นต้น (กรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน, 2559)

การรับสัมผัสความร้อนเป็นระยะเวลานานหรือเกินค่ามาตรฐานที่กำหนด จะทำให้ร่างกายเกิดการเจ็บป่วยจากความร้อน ได้แก่ ผื่นคันจากความร้อน (Heat rash) ตะคริวจากความร้อน (Heat cramp) โรคลมร้อน (Heat syncope) อาการอ่อนเพลียจากความร้อน (Heat exhaustion) และโรคลมเหตุร้อน (Heat stroke) (OSHA, 2014) จากการศึกษาและเก็บข้อมูลการเจ็บป่วยด้วยความร้อนของ OSHA ปี 2013 พบพนักงานที่ทำงานในตัวอาคารเกิดการเจ็บป่วยจากการสัมผัสความร้อน 7 ราย สำหรับประเทศไทยมีการเก็บรวบรวมรายงานข้อมูลสถานการณ์โรคจากการทำงานที่เกี่ยวเนื่องจากความร้อน พบว่ามีพนักงานเสียชีวิตจากการทำงานกับความร้อนจำนวน 20 ราย (สำนักงานประกันสังคม, 2559) และข้อมูลของสำนักโรคจากการประกอบอาชีพ กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข พบว่ามีจำนวนผู้ที่ได้การเจ็บป่วยจากความร้อนจำนวนทั้งหมด 2,780 ราย (กระทรวงสาธารณสุข, 2558)

การดูแลและแก้ไขปัญหาสุขภาพของพนักงานที่รับสัมผัสความร้อน หน่วยงานความปลอดภัยอาชีวอนามัยของสหรัฐอเมริกาได้ให้ข้อเสนอแนะไว้ 2 แนวทางหลักด้วยกัน คือ การเฝ้าระวังความร้อนในสภาพแวดล้อมการทำงานโดยใช้ดัชนีวัดความร้อน (WBGT) ส่วนอีกแนวทางคือการเฝ้าระวังสุขภาพของพนักงานตามคำแนะนำของAmerican Conference of Governmental Industrial Hygienist (ACGIH) โดยการวัดอุณหภูมิร่างกาย วัดอัตราการเต้นของหัวใจ วัดความดันโลหิต และปริมาณการสูญเสียน้ำในร่างกาย เป็นต้น (ACGIH, 2017)

จากการศึกษาวิจัยผลกระทบต่อสุขภาพจากการรับสัมผัสความร้อน เช่น ผู้ประกอบอาชีพทำนาเกลือที่รับสัมผัสความร้อน พบว่ามีอาการเจ็บป่วยร้อยละ 35.67 และมีอาการอ่อนเพลียจากความร้อนมากที่สุดร้อยละ 67.19 (จีรนันท์ จะเกร็ง, 2553) ผู้ประกอบอาชีพเผาถ่านพบว่าระดับความร้อนในการทำงานมีความสัมพันธ์กับอัตราการเต้นของหัวใจ และระดับความดันโลหิต (p-value<0.05) (ลลิตา วันลิโก, 2559) พนักงานในโรงงานหลอมอะลูมินัม พบว่ามีอาการเจ็บป่วยจากความร้อนร้อยละ 54 (Bich N. Dang et al., 2014) โดยการศึกษาปัญหาสุขภาพของพนักงานที่ทำงานเกี่ยวกับความร้อนส่วนใหญ่ เป็นการศึกษาเกี่ยวกับผลกระทบ

ต่อสุขภาพ การเจ็บป่วยจากความร้อน และการเปลี่ยนแปลงทางด้านสรีรวิทยาที่มีความสัมพันธ์กับปริมาณการรับสัมผัสความร้อน ซึ่งในการทำงานกับความร้อนนอกจากจะเกิดผลกระทบต่อร่างกายดังที่กล่าวมาข้างต้นแล้ว ยังทำให้เกิดการสูญเสียน้ำและอิเล็กโทรไลต์ในร่างกายอีกด้วย ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาวิจัย โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่ออาการเจ็บป่วย จากความร้อนของพนักงานโรงงานอุตสาหกรรมหลอมโลหะแห่งหนึ่งในจังหวัดระยอง แล้วนำผลการศึกษาครั้งนี้ไปใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการเฝ้าระวังและดูแลสุขภาพของพนักงานในโรงงานหลอมหรือพนักงานที่มีความเสี่ยงในการทำงานที่สัมผัสความร้อนต่อไป

2. วิธีการวิจัย

2.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ศึกษา คือ พนักงานที่ทำงานและสัมผัสความร้อนในอุตสาหกรรมหลอมโลหะแห่งหนึ่งในเขตจังหวัดระยอง จำนวน 200 คน คำนวณขนาดของกลุ่มตัวอย่างจากสูตรของแดเนียล (Daniel, 1995) ได้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 128 คน แล้วมีการคัดเลือกจำนวนกลุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้น (สุรินทร์ นิยมมางกูร, 2546) และหาสัดส่วนของกลุ่มตัวอย่างในแต่ละแผนก แล้วใช้กระบวนการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย เพื่อให้ได้จำนวนกลุ่มตัวอย่างตามที่ต้องการ

2.2 จริยธรรมการวิจัยในมนุษย์

การศึกษาครั้งนี้ได้การรับรองโดยคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมในมนุษย์ มหาวิทยาลัยบูรพา รับรองเมื่อวันที่ 1 พฤษภาคม พ.ศ. 2560 เป็นที่เรียบร้อยแล้ว

2.3 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือในการศึกษาวิจัยประกอบไปด้วย 6 ประเภท ดังนี้ แบบสอบถาม แบบบันทึกกิจกรรมการทำงานของพนักงาน เครื่องตรวจวัดระดับความร้อนในสภาพแวดล้อมในการทำงาน (WBGT) เครื่องมือตรวจวัดการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาของร่างกายในกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ เครื่องวัดระดับความดันโลหิตแบบดิจิตอลที่สามารถวัดอัตราการเต้นของหัวใจได้ และเครื่องวัดอุณหภูมิร่างกายทางช่องหูแบบดิจิตอล เครื่องมือในการหาค่าดัชนีมวลกาย ได้แก่ เครื่องชั่งน้ำหนักและเครื่องวัดส่วนสูง ส่วนเครื่องมือในการตรวจวัดการสูญเสียอิเล็กโทรไลต์ทางปัสสาวะของพนักงาน ได้แก่ กระปุกเก็บปัสสาวะ และเครื่องมัลติมิเตอร์ (Multi meter) ตามลำดับโดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. แบบสอบถาม ประกอบด้วย 3 ส่วน ได้แก่ข้อมูลปัจจัยส่วนบุคคล ข้อมูลปัจจัยด้านลักษณะการทำงาน เป็นคำถามปลายปิดและเปิดผสมกัน ให้คะแนนโดยการเลือกคำตอบและเติมคำ และข้อมูลด้านผลกระทบต่อสุขภาพ ได้แก่ ผื่นคันจากความร้อน ตะคริวร้อน โรคลมร้อน อาการอ่อนเพลียจากความร้อน และโรคลมเหตุร้อน เป็นคำถามปลายปิด มีอาการ ให้คะแนน เท่ากับ 1 ไม่มีอาการ ให้คะแนน เท่ากับ 0 หลังจากนั้นมีการจำแนกกลุ่มอาการผิดปกติตามความรุนแรง โดยหากมีอาการแสดงหรืออาการผิดปกติที่สังเกตเห็นได้และอาการที่รู้สึกได้ที่เกิดขึ้นขณะทำงาน หรือหลังการทำงานที่สัมผัสความร้อนในโรงงานหลอมโลหะ อย่างน้อย 1 อาการ ถือว่ามีอาการผิดปกติในระดับต่างๆ ให้คะแนนเท่ากับ 1 ส่วนไม่มีอาการอย่างหนึ่งอย่างใดเลย ให้คะแนนเท่ากับ 0โดยแบ่งออกเป็น 3 ระดับ (กรมการแพทย์ทหารบก, 2555) ได้แก่

มีอาการไม่รุนแรง หมายถึง มีอาการผื่นคัน

มีอาการรุนแรงปานกลาง หมายถึง มีอาการตะคริวร้อน (Heat camp) และโรคลมร้อน (Heat syncope)

มีอาการที่รุนแรงมาก หมายถึง มีอาการอ่อนเพลียเนื่องจากความร้อน (Heat exhaustion) และโรคลมเหตุร้อน (Heat stroke)

2. แบบบันทึกกิจกรรมการทำงานของพนักงาน เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ภาระงาน (Work load) ของพนักงาน ตามแนวปฏิบัติตามกฎกระทรวง กำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียง พ.ศ. 2549 (กระทรวงแรงงาน, 2549)

3. เครื่องตรวจวัดระดับความร้อนในสภาพแวดล้อมในการทำงาน (WBGT) รุ่น SN.TEP010013 และ SN.TEQ 110008 ที่ได้มาตรฐานตาม ISO 7243 หรือ DINEN 27243 โดยมีวิธีการตรวจวัดและการแปลผลตามมาตรฐานของแนวปฏิบัติตามกฎกระทรวง กำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียง พ.ศ. 2549 (กระทรวงแรงงาน, 2549)

4. เครื่องมือตรวจวัดการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยา ได้แก่ เครื่องวัดระดับความดันโลหิตแบบดิจิตอลที่สามารถวัดอัตราการเต้นของหัวใจได้ และเครื่องวัดอุณหภูมิร่างกายทางช่องหูแบบดิจิตอล โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

4.1 เครื่องมือวัดความดันโลหิตแบบดิจิตอลยี่ห้อ BEURER รุ่น BM 40 Serial no. A471298828 มีหน่วยเป็นมิลลิเมตรปรอท (mmHg) และมีการแปลผลดังต่อไปนี้ เพิ่ม คือ ค่าความดันโลหิตเพิ่มขึ้นตั้งแต่ 1 ค่าขึ้นไปจากการวัดก่อน การทำงาน ไม่เพิ่ม คือ ค่าความดันโลหิตลดลงจากเดิมหรือเท่าเดิมจากการวัดก่อนการทำงาน (ลลิตา วันลิโก, 2559)

4.2 เครื่องมือวัดอัตราการเต้นของหัวใจ ผู้วิจัยใช้เครื่องเดียวกันกับเครื่องวัดความดันโลหิตแบบดิจิตอลยี่ห้อ BEURER รุ่น BM 40 Serial no. A471298828 เนื่องจากสามารถวัดอัตราการเต้นของหัวใจได้ในเวลาเดียวกัน มีหน่วยวัดเป็นครั้งต่อนาที และมีการแปลผลดังต่อไปนี้ เพิ่ม คือ อัตราการเต้น ของหัวใจเพิ่มขึ้น ตั้งแต่ 1 ค่าขึ้นไปจากการตรวจวัดก่อนทำงาน ไม่เพิ่ม คือ อัตราการเต้นของหัวใจลดลงจากเดิมหรือเท่าเดิมจากการตวจวัดก่อนทำงาน (ลลิตา วันลิโก, 2559)

4.3 เครื่องมือวัดอุณหภูมิร่างกายทางช่องหูแบบดิจิตอลยี่ห้อ BEURER รุ่น FT78 Serial no. Z41003653 มีหน่วยเป็นองศาเซลเซียส และมีการแปลผลดังต่อไปนี้ เพิ่ม คือ ค่าอุณหภูมิร่างกายเพิ่มขึ้นตั้งแต่ 1 ค่าขึ้นไปจากการวัดก่อนการทำงาน ไม่เพิ่ม คือ ค่าอุณหภูมิร่างกายลดลงจากเดิมหรือเท่าเดิมจากการวัดก่อนการทำงาน (ลลิตา วันลิโก, 2559)

5. เครื่องมือในการหาค่าดัชนีมวลกาย โดยใช้เครื่องชั่งน้ำหนักยี่ห้อ KOKO มีหน่วยเป็นกิโลกรัม และเครื่องวัดส่วนสูง ที่ผ่านการสอบเทียบแล้ว การแผลผลตามมาตรฐานขององค์การอนามัยโลก (Wonwoong Na. et al., 2013)

6. เครื่องมือในการตรวจวัดการสูญเสียอิเล็กโทรไลต์ทางปัสสาวะของพนักงาน ใช้กระปุกเก็บปัสสาวะขนาด 60 มิลลิลิตร และเครื่องมัลติมิเตอร์ (Multimeter) ชนิดดิจิตอล มีหน่วยเป็นมิลลิโวลต์ โดยมีการแปลผลดังต่อไปนี้

สูญเสียอิเล็กโทรไลต์ คือ ค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าเพิ่มขึ้นตั้งแต่ 1 ค่าขึ้นไปจากการวัดก่อนการทำงาน และไม่สูญเสียอิเล็กโทรไลต์ คือ ค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าลดลงจากเดิมหรือเท่าเดิมจากการวัดก่อนการทำงาน (คณะเทคนิคการแพทย์, 2560)

2.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลที่จะทำการศึกษาโดยใช้แบบสอบถาม แบบบันทึกกิจกรรมการทำงาน เครื่องตรวจวัดระดับความร้อนในสภาพแวดล้อมในการทำงาน (WBGT) เครื่องมือตรวจวัดการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาของร่างกายในกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ เครื่องวัดระดับความดันโลหิตแบบดิจิตอลที่สามารถวัดอัตราการเต้นของหัวใจได้ด้วย และเครื่องวัดอุณหภูมิทางช่องหู เครื่องมือวัดดัชนีมวลกาย ได้แก่ เครื่องชั่งน้ำหนัก เครื่องวัดส่วนสูง และเครื่องมือตรวจวัดอิเล็กโทรไลต์ในปัสสาวะโดยมีรายละเอียดของการเก็บรวบรวมข้อมูลและการเก็บตัวอย่างดังนี้

2.4.1 การเก็บข้อมูลโดยใช้แบบสอบถาม โดยแจกแบบสอบถามให้กับกลุ่มตัวอย่าง ในช่วงหลังเลิกงานและเก็บคืนผู้วิจัยทันที

2.4.2 การเก็บรวบรวมข้อมูลการตรวจวัดสภาพแวดล้อมในการทำงาน ด้วยเครื่องวัดระดับความร้อนดัชนีกระเปาะเปียกและโกลบ (Wet bulb globe temperature; WBGT) ซึ่งวัดตลอดการทำงาน 8 ชั่วโมง แล้วนำระดับความร้อนที่ร้อนที่สุดในระยะเวลารวม 2 ชั่วโมง มาคิดอุณหภูมิ WBGT เฉลี่ย (กระทรวงแรงงาน, 2549)

2.4.3 การเก็บข้อมูลด้านสรีรวิทยา โดยผู้วิจัยมีการเก็บรวบรวมข้อมูลด้านสรีรวิทยา ประกอบด้วย การวัดความดันโลหิต วัดอัตราการเต้นของหัวใจ และวัดอุณหภูมิร่างกายทางช่องหูโดยวัดก่อนเข้าทำงาน ระหว่างการทำงาน และหลังเลิกงาน

2.4.4 การเก็บข้อมูลด้านการสูญเสียอิเล็กโทรไลต์ทางปัสสาวะ มีการเก็บปัสสาวะกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 2 ครั้ง คือก่อนเข้าทำงาน และหลังเลิกงานเมื่อกลุ่มตัวอย่างเก็บปัสสาวะเสร็จแล้วให้นำมาส่งให้แก่ผู้วิจัยทันที เพื่อทำการตรวจวัดค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าในปัสสาวะด้วยเครื่องมัลติมิเตอร์ (Multimeter) ซึ่งประยุกต์จากหลักการของการตรวจวิเคราะห์อิเล็กโทรไลต์แบบ Ion-selective electrode potentiometry (ISE) ที่ใช้หลักการนำไฟฟ้าและค่าความต่างศักย์ไฟฟ้า วิเคราะห์ความเข้มข้นของปริมาณสารละลายอิเล็กโทรไลต์ที่ทำงานด้วยระบบ potentiometry(คณะเทคนิคการแพทย์, 2560) และบันทึกผลลงในแบบฟอร์ม

2.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลประกอบด้วย 1)สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive statistics) ได้แก่ จำนวนร้อยละ ค่าต่ำสุด ค่าสูงสุด ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสำหรับ ข้อมูลปัจจัยส่วนบุคคล ปัจจัยด้านสรีรวิทยา การสูญเสียอิเล็กโทรไลต์ทางปัสสาวะ ปัจจัยด้านลักษณะงาน และปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมในการทำงาน 2) สถิติเชิงวิเคราะห์ สำหรับการหาปัจจัยส่วนบุคคล ปัจจัยด้านสรีรวิทยา การสูญเสียอิเล็กโทรไลต์ทางปัสสาวะ ปัจจัยด้านลักษณะงาน และระดับความร้อนในสภาพแวดล้อมการทำงานที่ส่งผลกระทบต่ออาการเจ็บป่วยจากความร้อน ประกอบไปด้วย อาการผื่นคันจากความร้อน อาการตะคริวจากความร้อน โรคลมร้อน อาการอ่อนเพลียเนื่องจากความร้อน และโรคลมเหตุร้อนโดยใช้สถิติ Muliple Logistic Regression Analysis ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

3. ผลการวิจัย

ข้อมูลทั่วไป

จากการศึกษาพนักงานที่รับสัมผัสความร้อนในโรงงานหลอมโลหะแห่งหนึ่งในจังหวัดระยอง จำนวน 128 คน ผลการศึกษาพบว่าส่วนใหญ่เป็นเพศชายร้อยละ 86.70 อายุเฉลี่ยเท่ากับ 36.06 ± 9.76 ปี ค่าดัชนีมวลกายส่วนใหญ่อยู่ในเกณฑ์ปกติร้อยละ 71.10 ส่วนใหญ่ยังดื่มสุราหรือเครื่องดื่มแอลกอฮอล์อยู่ ร้อยละ 64.00 ปริมาณการดื่มน้ำเปล่าเฉลี่ยต่อวัน เท่ากับ 9.66 ±3.73 แก้ว ส่วนใหญ่ดื่มเครื่องดื่มเกลือแร่ ร้อยละ 78.10 โดยปริมาณการดื่มเครื่องดื่มเกลือแร่ 150 – 300 มิลลิลิตรต่อวัน ร้อยละ 40.60 การสวมใส่เครื่องแต่งกายอื่นนอกเหนือจากยูนิฟอร์มของโรงงานพบว่า พนักงานที่สัมผัสความร้อนส่วนใหญ่ยังสวมใส่เครื่องแต่กายอื่นร้อยละ 93.70 โดยพบว่าพนักงานสวมใส่เสื้อยืดคอกลมมากที่สุดร้อยละ 70.30

ปัจจัยด้านลักษณะงาน

พนักงานส่วนใหญ่ทำงานอยู่ในแผนกทำแบบหล่อและไส้แบบ ร้อยละ 33.60 ระยะเวลาในการทำงานเฉลี่ย 5.85 ± 6.67 ปี มีระยะเวลาการทำงานเฉลี่ยต่อวัน 9.93 ± 1.50 ชั่วโมง ระยะเวลา 2 ชั่วโมงต่อวัน ร้อยละ 64.10 และลักษณะงานเป็นงานปานกลาง ร้อยละ 68.00แผนกที่สัมผัสความร้อนสูงสุดได้แก่แผนกหลอมโลหะ โดยมีค่าระดับอุณหภูมิเว็ทบัลบ์โกลบเฉลี่ย เท่ากับ 35.20 ± 0.78 องศาเซลเซียส

ปัจจัยด้านสรีรวิทยา

จากการศึกษาปัจจัยด้านสรีรวิทยา ประกอบไปด้วย อัตราการเต้นของหัวใจ ระดับความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว ความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว และอุณหภูมิร่างกายผลการศึกษาพบว่า อัตราการเต้นของหัวใจมีการเปลี่ยนแปลงจากเดิมมากที่สุด ร้อยละ 93.00

การสูญเสียอิเล็กโทรไลต์ทางปัสสาวะ

พบว่าก่อนการทำงานของพนักงานมีระดับความเข้มข้นของอิเล็กโทรไลต์ในปัสสาวะเฉลี่ย 17.41 ± 4.78 มิลลิโวลต์ และหลังเลิกงานมีระดับความเข้มข้นของ อิเล็กโทรไลต์ในปัสสาวะ เฉลี่ย 23.11 ± 7.98 พบว่าส่วนใหญ่มีค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าในปัสสาวะเพิ่มขึ้น ร้อยละ 85.90

ผลกระทบต่ออาการเจ็บป่วยจากความร้อน

จากการศึกษาได้จำแนกกลุ่มอาการเจ็บป่วยจากความร้อน ออกเป็น 3 ระดับ ได้แก่ อาการไม่รุนแรง อาการรุนแรงปานกลาง และอาการที่รุนแรงมาก ผลการศึกษาพบว่าพนักงานส่วนใหญ่มีอาการอยู่ในกลุ่มอาการที่รุนแรงมาก ร้อยละ 84.40 โดยอาการส่วนใหญ่เป็นอาการกระหายน้ำ ปากแห้ง หรือคอแห้ง ร้อยละ 71.10

ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่ออาการผื่นคันจากการรับสัมผัสความร้อนของพนักงานโรงงานหลอมโลหะ

การวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ (Multiple logistic regression) ของตัวแปลอิสระกับอาการผื่นคันจากความร้อน พบว่า เพศหญิงมีโอกาสเสี่ยงต่ออาการผื่นคันจากความร้อนมากกว่าเพศชาย 8.36 เท่า มีค่า OR (95%CI) เท่ากับ 8.36 (1.30, 53.69) การดื่มสุราหรือเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ มีโอกาสเสี่ยงต่ออาการผื่นคันจากความร้อนมากกว่าการไม่ดื่มสุราหรือเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ 2.9 เท่ามีค่าOR (95%CI) เท่ากับ 2.91 (0.96, 8.80) และระยะเวลาการทำงาน 9 – 10 ชั่วโมงต่อวัน มีโอกาสเสี่ยงต่ออาการผื่นคันจากความร้อน มากกว่าการทำงาน 8 ชั่วโมง ต่อวัน 5.73 เท่า มีค่าOR (95%CI) เท่ากับ 5.73 (1.19, 27.56) ดังรายละเอียดในตารางที่ 1

ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่ออาการตะคริวจากการรับสัมผัสความร้อนของพนักงานโรงงานหลอมโลหะ

การวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ (Multiple logistic regression) กับอาการตะคริวจากความร้อน พบว่า ปัจจัยด้านการดื่มน้ำเปล่า 11 – 17 แก้วต่อวัน ลดโอกาสเสี่ยงต่อการเกิดตะคริวจากความร้อน 0.09 เท่า มีค่า OR (95%CI) เท่ากับ 0.09 (0.01, 0.83) การแต่งกายนอกเหนือจากชุดยูนิฟอร์ม (เสื้อกล้ามหรือเสื้อซับ) ลดโอกาสเสี่ยงต่อการเกิดตะคริวจากความร้อน 0.22 เท่า มีค่า OR (95%CI) เท่ากับ 0.22 (0.06, 0.81) การแต่งกายนอกเหนือจากชุดยูนิฟอร์ม (กางเกงขาสั้นหรือกางเกงชั้นในขาสั้น) มีโอกาสเสี่ยงต่อการเกิดตะคริวจากความร้อน 5.71 เท่ามี ค่า OR (95%CI) เท่ากับ 5.71 (1.70, 19.12) และระยะเวลาในการทำงานน้อยกว่า 1 ปี ลดโอกาสเสี่ยงต่อการเกิดตะคริวจากความร้อน 0.06 เท่ามีค่า OR (95%CI) เท่ากับ 0.06 (0.01, 1.08) รายละเอียดดังตารางที่ 1

ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อโรคลมร้อนของพนักงาน

การวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ (Multiple logistic regression) ของตัวแปลอิสระกับโรคลมร้อน พบว่า ปัจจัยด้านการสวมใส่เครื่องแต่งกายนอกเหนือจากชุดยูนิฟอร์มของโรงงาน (กางเกงขาสั้นหรือกางเกงชั้นในขาสั้น) มีโอกาสเสี่ยงต่อการเกิดโรคลมร้อน 6.13 เท่า มีค่า OR (95%CI) เท่ากับ 6.13 (1.12, 33.32) และการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิร่างกายลดโอกาสเสี่ยงต่อการเกิดโรคลมร้อน 0.06 เท่ามีค่า OR (95%CI) เท่ากับ 0.07 (0.01, 0.72) ดังรายละเอียดในตารางที่ 1

ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่ออาการอ่อนเพลียจากความร้อนของพนักงานโรงงานหลอมโลหะ

การวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ (Multiple logistic regression) ของตัวแปลอิสระกับอาการอ่อนเพลียจากความร้อน พบว่า ปัจจัยด้านการดื่มสุราหรือเครื่องดื่มแอลกอฮอล์มีโอกาสเสี่ยงต่อการอาการอ่อนเพลียจากความร้อน 3.53 เท่ามีค่า OR (95%CI) เท่ากับ 3.53 (0.96, 12.99) ดังรายละเอียดในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่ออาการเจ็บป่วยจากความร้อนของพนักงานโรงงานหลอมโลหะ

ปัจจัย	ผื่นคัน	ตะคริว	โรคลมร้อน	อ่อนเพลียจากความร้อน
	OR (95%CI)	OR (95%CI)	OR (95%CI)	OR (95%CI)
เพศ				
ชาย	Ref.	Ref.	Ref.	Ref.
หญิง	8.36 (1.30, 53.69)	-	-	-
การดื่มสุราหรือเครื่องดื่มแอลกอฮอล์				
ไม่ดื่ม	Ref.	Ref.	Ref.	Ref.
ยังดื่มอยู่	2.91 (0.96, 8.80)	-	-	3.53 (0.96,12.99)
ปริมาณการดื่มน้ำเปล่าต่อวัน(แก้ว)				
4-10	-	0.10 (0.01, 0.67)	-	-
11-17	-	0.09 (0.01, 0.83)	-	-
≥ 17	Ref.	Ref.	Ref.	Ref.
ระยะเวลาทำงานต่อวัน (ชม.)				
<=8	Ref.	Ref.	Ref.	Ref.
9 - 10	5.73 (1.19, 27.56)	-	-	-
>10	2.26 (0.36,13.96)	-	-	-

ตารางที่ 1 ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่ออาการเจ็บป่วยจากความร้อนของพนักงานโรงงานหลอมโลหะ (ต่อ)

ปัจจัย	ผื่นคัน	ตะคริว	โรคลมร้อน	อ่อนเพลียจากความร้อน
	OR (95%CI)	OR (95%CI)	OR (95%CI)	OR (95%CI)
ระยะเวลาในการทำงาน (ปี)				
< 1	-	0.06 (0.01, 1.08)	-	-
1 – 6	-	0.19 (0.01, 2.68)	-	-
7 – 11	-	0.18 (0.0,14.18)	-	-
12 – 16	-	0.44 (0.02, 9.57)	-	-
> 16	Ref.	Ref.	Ref.	Ref.
เสื้อกล้าม หรือเสื้อซับ				
ไม่ใส่	Ref.	Ref.	Ref.	Ref.
ใส่	-	0.22 (0.06, 0.81)	-	-
กางเกงขาสั้นหรือกางเกงชั้นในขาสั้น				
ไม่ใส่	Ref.	Ref.	Ref.	Ref.
ใส่	-	5.71 (1.70,19.12)	6.13 (1.12,33.32)	-
อุณหภูมิร่างกาย (องศาเซลเซียส)				
ไม่เพิ่ม	Ref.	Ref.	Ref.	Ref.
เพิ่ม	-	-	0.07 (0.01, 0.72)	-

4. อภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาวิจัยปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่ออาการเจ็บป่วยจากความร้อนของพนักงานอุตสาหกรรมหลอมโลหะแห่งหนึ่ง ในเขตจังหวัดระยอง จำนวน 128 คนพบว่า

เพศหญิง (OR=8.36, 95% CI 1.30, 53.69) มีผลกระทบต่ออาการผื่นคันจากความร้อนมากกว่าเพศชาย เนื่องจากเพศหญิงนั้นจะมีไขมันใต้ผิวหนังมากกว่าเพศชายและมีแนวโน้มที่จะสูญเสียความร้อนได้มากกว่าเพศชาย (Kingma B. et. al., 2012) เมื่อร่างกายได้รับความร้อนจะเกิดการสูญเสียความร้อนด้วยการขับเหงื่อ (สุดาวเลิศวิสุทธิไพบูลย์, 2551) การขับเหงื่อออกมามากจะทำให้เกิดอาการผื่นคันจากความร้อนได้ (อนามัย ธีรวิโรจน์ เทศกะทึก, 2556) จากการศึกษาผลกระทบต่อสุขภาพกายจากการสัมผัสความร้อนขณะทำงานในกลุ่มคนทำนาเกลือจังหวัดสมุทรสงคราม พบว่ากลุ่มตัวอย่างมีอาการและอาการแสดงผดผื่นจากการสัมผัสความร้อนร้อยละ 26.56 (จีรนันท์ จะเกร็ง, 2553)

ปัจจัยด้านการดื่มสุราหรือเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ (OR=2.91, 95% CI 0.96, 8.80) มีผลกระทบต่ออาการผื่นคันจากการรับสัมผัสความร้อน พบว่าการดื่มสุราหรือการดื่มแอลกอฮอล์ในช่วงที่มีอุณหภูมิสูงจะมีผลทำให้เกิดกระบวนการสูญเสียความร้อนมากขึ้น (กรมควบคุมโรค, 2557) โดยร่างกายจะเพิ่มอัตราการสูญเสียความร้อนโดยการขับเหงื่อ (สุดาวเลิศวิสุทธิไพบูลย์, 2551) ซึ่งเหงื่อเป็นปัจจัยส่งเสริมทำให้เกิดอาการผื่นคันจากความร้อน (อนามัย ธีรวิโรจน์ เทศกะทึก, 2556)

ปัจจัยด้านระยะเวลาทำงาน 9 – 10 ชั่วโมงต่อวัน (OR=8.36, 95% CI 1.30, 53.69) มีผลกระทบต่ออาการผื่นคันจากการรับสัมผัสความร้อน สอดคล้องกับการศึกษาความเครียดจากความร้อน การกระหายน้ำ และการทำงานของไต ในคนงานตัดอ้อย ประเทศเอลซัลวาดอร์ พบว่าคนงานตัดอ้อยมีการสูญเสียเหงื่อ กระหายน้ำจากการทำงานเกิน 8 ชั่วโมงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value<0.05) (Ramón G.Trabanino et. al., 2015) ซึ่งการที่ร่างกายมีเหงื่อมากก็จะทำให้เกิดอาการผื่นคันจากความร้อนได้ (อนามัย ธีรวิโรจน์ เทศกะทึก, 2556)

ปัจจัยการดื่มน้ำเปล่าวันละ 11 – 17 แก้วต่อวัน (OR=0.09, 95% CI 0.01, 0.83) เป็นปัจจัยป้องกันการเกิดอาการตะคริวจากความร้อนสอดคล้องกับการศึกษาปัญหาสุขภาพของพนักงานที่ทำงานในอากาศที่ร้อนและอยู่กลางแจ้งของพนักงานก่อสร้างประเทศญี่ปุ่น พบว่าการดื่มน้ำเปล่าระหว่างการทำงานหรือในเวลาพักเบรกของพนักงานสามารถลดการสูญเสียน้ำและอิเล็กโทรไลต์ในร่างกายได้ (Yushi Morioka et al., 2006)

ปัจจัยการสวมใส่เครื่องแต่งกายเสื้อกล้ามหรือเสื้อซับ (OR=0.17, 95% CI 0.38, 0.75) เป็นปัจจัยป้องกันการเกิดอาการตะคริวจากความร้อน พนักงานที่รับสัมผัสความร้อนใส่เสื้อกล้ามหรือเสื้อซับที่สามารถระบายความร้อนได้ดีก็สามารถ ลดอุณหภูมิร่างกายได้ (ราม รังสินธุ์, 2556)

ปัจจัยการสวมใส่เครื่องแต่งกายกางเกงขาสั้นหรือกางเกงชั้นในขาสั้น (OR=5.71, 95% CI 1.70, 19.12) เป็นปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดอาการตะคริวจากความร้อน สอดคล้องกับการศึกษาเรื่องเปรียบเทียบการตอบสนองทางสรีรวิทยาของสีเสื้อผ้าที่สวมใส่ กับการทำงานภายใต้ความร้อนจากดวงอาทิตย์ พบว่าการสวมใส่เสื้อผ้าสีดำที่พอดีตัวจะทำให้เกิดการรู้สึกไม่สบาย เหงื่อออกมาก และอัตราการเต้นของหัวใจเพิ่มมากขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ p – value = 0.02 (ภาณุพงษ์ พุทธษา, 2542) จากการศึกษาข้างต้นจึงเป็นเหตุให้ร่างกายสูญเสียเหงื่อและเกลือแร่ ส่งผลให้เกิดตะคริวจากความร้อน (OSHA, 2014)

ปัจจัยด้านระยะเวลาในการทำงานน้อยกว่า 1 ปี (OR=0.06, 95% CI 0.01, 1.08) เป็นปัจจัยป้องกันการเกิดอาการเป็นตะคริวจากการรับสัมผัสความร้อน ซึ่งไม่สอดคล้องกับงานวิจัยเรื่องความสัมพันธ์ของการสูญเสียไมโครโปรตีนกับการสูญเสียเหงื่อและระดับความดันโลหิตในพนักงานหลอมโลหะพบว่าพนักงานที่ทำงานเกี่ยวกับความร้อนมานาน ย่อมมีความทนต่อความร้อนได้สูงกว่าพนักงานใหม่ที่เพิ่งเข้ามาทำงาน (Yong M. Tang et al., 2016) จากการศึกษาพบว่าพนักงาน

ที่ทำงานน้อยกว่า 1 ปี นั้นลดโอกาสเสี่ยงต่อการเกิดตะคริวจากความร้อนได้ สามารถอธิบายได้ว่าสาเหตุมาจากพนักงานส่วนใหญ่มีการดื่มเครื่องดื่มเกลือแร่ ร้อยละ 78.10

ปัจจัยด้านการสวมใส่เครื่องแต่งกายกางเกงขาสั้นหรือกางเกงชั้นในขาสั้น (OR=6.13, 95% CI 1.12, 33.32) มีผลกระทบต่อโรคลมร้อนของพนักงานที่รับสัมผัสความร้อนสอดคล้องกับการศึกษาการเปรียบเทียบการตอบสนองทางสรีรวิทยาของสีเสื้อผ้าที่สวมใส่ กับการทำงานภายใต้ความร้อนจากดวงอาทิตย์ พบว่าการสวมใส่เสื้อผ้าสีดำที่พอดีตัวจะทำให้เกิดการรู้สึกไม่สบาย เหงื่อออกมาก และอัตราการเต้นของหัวใจเพิ่มมากขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ p – value = 0.02 (ภาณุพงษ์พุทธษา, 2542) เมื่อมีอัตราการเต้นของหัวใจที่เพิ่มขึ้น ร่วมกับมีเหงื่อออกมาก เลือดจะไปเลี้ยงอวัยวะส่วนปลายมากกว่าสมอง จึงทำให้เกิดอาการหมดสติได้ชั่วขณะ (McGeehin et al.,2001)

ปัจจัยของอุณหภูมิร่างกายที่เพิ่มขึ้น (OR=0.07, 95% CI (0.01, 0.72) พบว่าเป็นปัจจัยป้องกันการเกิดโรคลมจากความร้อนของพนักงานที่รับสัมผัสความร้อน ซึ่งไม่สอดคล้องกับงานวิจัยเรื่องผลกระทบของอุณหภูมิที่เกี่ยวข้องกับเจ็บป่วยจากความร้อนตามลักษณะของผู้ป่วยในระหว่างฤดูร้อน ปี 2012 ในสาธารณรัฐเกาหลี ที่พบว่าระดับความร้อนที่สูงขึ้นมีความสัมพันธ์กับอาการเป็นลมจากความร้อนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ p – value <0.001 (Won-woong Na et al., 2013) สามารถอธิบายได้ว่าพนักงานที่มีการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิที่สูงขึ้น มีการระบายความร้อนได้ดี จึงไม่เกิดอาการเป็นลมจากความร้อน ซึ่งจะสอดคล้องกับข้อมูลพื้นฐานของพนักงานที่มีการดื่มน้ำเปล่าอย่างเพียงพอ ทำให้มีการระบายความร้อนได้ดี สอดคล้องกับงานวิจัยเรื่องปัญหาสุขภาพของพนักงานที่ทำงานในอากาศที่ร้อนและอยู่กลางแจ้งของพนักงานก่อสร้างประเทศญี่ปุ่น ที่พบว่าการดื่มน้ำเปล่าระหว่างการทำงานหรือในเวลาพักเบรกของพนักงานสามารถลดการสูญเสียน้ำและอิเล็กโทรไลต์ในร่างกายได้ (Yushi Morioka et al., 2006)

ปัจจัยด้านการดื่มสุราหรือเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ (OR=3.53, 95% CI (0.96, 12.99) มีผลต่ออาการอ่อนเพลียจากความร้อนของพนักงานที่รับสัมผัสความร้อน ซึ่งสามารถอธิบายได้ว่า การดื่มสุราหรือการดื่มแอลกอฮอล์ในช่วงที่มีอุณหภูมิสูง จะมีผลทำให้หลอดเลือดที่บริเวณผิวหนังขยายตัวทำให้ความร้อนในร่างกายสูง และเกิดกระบวนการสูญเสียความร้อนมากขึ้น (กรมควบคุมโรค, 2557) จากการศึกษาผลกระทบต่อสุขภาพกายจากการสัมผัสความร้อนขณะทำงานในกลุ่มคนทำนาเกลือจังหวัดสมุทรสงคราม พบว่ากลุ่มตัวอย่างมีอาการและอาการแสดงอ่อนเพลียจากการสัมผัสความร้อนมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 67.19 และเกิดจากการดื่มสุราหรือเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ ร้อยละ 39.13 (จีรนันท์ จะเกร็ง, 2553)

จุดแข็งของการศึกษาวิจัย

งานวิจัยนี้ได้นำปัจจัยด้านการสูญเสียอิเล็กโทรไลต์ทางปัสสาวะมาเป็นตัวแปรสระ ในการวิเคราะห์อาการเจ็บป่วยจากความร้อน เนื่องจากการรับสัมผัสความร้อนนั้นจะทำให้เกิดความไม่สมดุลของเกลือแร่ในร่างกายได้ อาจจะส่งผลกระทบต่ออาการเจ็บป่วยจากความร้อนของพนักงานที่สัมผัสความร้อนขึ้นได้

จุดอ่อนของการศึกษาวิจัย

การเก็บข้อมูลเรื่องความร้อนในสภาพแวดล้อมการทำงานนั้น ผู้วิจัยไม่สามารถเก็บในช่วงเดือนที่ร้อนที่สุดได้ เนื่องจากระยะเวลาในการศึกษาที่จำกัด

5. ข้อเสนอแนะ

5.1 พนักงานที่ทำงานเกี่ยวกับความร้อนไม่ควรดื่มแอลกอฮอล์ เพราะจะเพิ่มโอกาสเสี่ยงต่อการเจ็บป่วยจากความร้อน

5.2 พนักงานที่ทำงานเกี่ยวกับความร้อนควรเลือกชนิดของเสื้อผ้าที่สามารถระบายความร้อนได้ดี สวมใส่สบาย เพื่อช่วยในการระบายความร้อน และลดโอกาสเสี่ยงต่อการเกิดอาการเจ็บป่วยจากความร้อน

5.3 พนักงานที่ทำงานเกี่ยวกับความร้อนควรดื่มน้ำเปล่าอย่างเพียงพอ และทางโรงงานควรมีการจัดบริการน้ำดื่มที่มีส่วนผสมของเกลือแร่ ให้แก่พนักงาน

5.4 พนักงานที่ทำงานเกี่ยวกับความร้อนควรทำงานวันละไม่เกิน 8 ชั่วโมง เพื่อลดความเสี่ยงต่อการเจ็บป่วยจากความร้อน

กิติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณอาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่เสียสละให้คำแนะนำ พนักงานโรงงานหลอมโลหะแห่งหนึ่งในอำเภอนิคมพัฒนา และอำเภอปลวกแดง จังหวัดระยอง ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ความช่วยเหลือตลอด การศึกษาวิจัยและให้ข้อมูล ที่มีค่ายิ่งต่อการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ซึ่งทำให้งานวิจัยสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงแรงงาน. (2549).**กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัยอาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับความร้อนแสงสว่างและเสียง พ.ศ. 2549.** ค้นเมื่อ 9 สิงหาคม 2560 จาก http://www.bsa.or.th

กระทรวงสาธารณสุข. (2558). **ฮีทสโตรก.** ค้นเมื่อ 6 ตุลาคม 2560 จาก http://pr.moph.go.th/iprg/include/admin_hotnew/show_hotnew.php?idHot_new=72032

กรมการแพทย์ทหารบก. (2555). **คู่มือการเฝ้าระวังป้องกันและการปฐมพยาบาลการเจ็บป่วยเนื่องจากความร้อน** (สำหรับหน่วยสายแพทย์). ค้นเมื่อ 15 ตุลาคม 2560 จาก http://www.thaincd.com.

กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข. (2557). **ดื่มเหล้าหน้าร้อน.** ค้นเมื่อ 9 สิงหาคม 2560 จาก http://www.buddystation.org/news/detail/9/1

กรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน. (2559). **คู่มือความปลอดภัยในการทำงานในอุตสาหกรรมหล่อหลอมโลหะ.** ค้นเมื่อ 12 กรกฎาคม 2560 จาก http://www.oshthai.org.

คณะเทคนิคการแพทย์. (2560). **Electrolyte.** ค้นเมื่อ 12 กรกฎาคม 2560 จาก http://www.mt.mahidol.ac.th/e-learning/bodyfluid.

จีรนันท์ จะเกร็ง. (2553). **ผลกระทบต่อสุขภาพกายจากการสัมผัสพลังงานความร้อนขณะทำงานในกลุ่มคนทำนาเกลือจังหวัดสมุทรสงคราม.** วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาอาชีวเวชศาสตร์ คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

จุฑารัตน์ มากคงแก้ว. (2545). **การศึกษาผลกระทบทางด้านสรีวิทยาจากการสัมผัสความร้อนของคนงานขณะที่ทำงานชนิดไม่ต่อเนื่อง.** วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาสุขศาสตร์อุตสาหกรรม และความปลอดภัย คณะสาธารณสุขศาสตร์. มหาวิทยาลัยมหิดล.

นครินทร์ หงส์สิทธิวงศ์. (2551). **อัลกอริธึมการประมาณค่าพารามิเตอร์ของกระบวนการหลอมโลหะเพื่อประหยัดพลังงาน.** วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ภาณุพงษ์พุทธษา. (2542)**การตอบสนองทางสรีระวิทยาของสีเสื้อผ้าที่สวมใส่ทำงาน ภายใต้ความร้อนจากดวงอาทิตย์.** วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิตวิทยาศาสตร์ สาขาวิชาสุขศาสตร์อุตสาหกรรมและความปลอดภัย คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล.

ราม รังสินธุ์. (2556). **Exertional Heat Illness: Epidemiology and Prevention**. ใน ภานุวิชญ์ พุมหิรัญ และวิชัย ประยูรวิวัฒน์ (บรรณาธิการ), Heat Stroke (หน้า 17-31). กรุงเทพฯ: นำอักษรการพิมพ์.

ลลิตา วันลิโก. (2559). **ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อการเปลี่ยนแปลงทางด้านสรีรวิทยาจากการสัมผัสความร้อนของคนงานเผาถ่านชนิดเตาเผาแบบดั้งเดิมในเขตจังหวัดชลบุรี.** วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร มหาบัณฑิต สาขาวิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา.

สุดาวเลิศวิสุทธิไพบูลย์. (2551). **การตรวจวัดและประเมินสภาพความร้อนและความเย็น.** ใน:วิรัตน์ โพธิ สารวราภรณ์ (บรรณาธิการ), สุขศาสตร์อุตสาหกรรม (หน้า1-95). นนทบุรี: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

สุรินทร์ นิยมมางกูร. (2546). **เทคนิคการสุ่มตัวอย่าง**. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สำนักงานประกันสังคม. (2559). **การเจ็บป่วยอุบัติเหตุจากความร้อน.** ค้นเมื่อ14 กรกฎาคม 2560 0kdhttp://www.sso.go.th/wpr/category.jsp

อนามัย ธีรวิโรจน์ เทศกะทึก. (2556). **อาชีวอนามัยและความปลอดภัย.** (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.

ACGIH. (2017). Threshold Limit Values for Chemical Substance and physical Agents, Biological Exposure Indices. Cincinnati, OH.

Bich, N., Dang, M. D., & Chad, H., Dowell, M. S., & C. I. H. (2014).Factors Associated With Heat Strain Among Workers at an Aluminum Smelter in Texas, National Institute for Occupational Safety and Health, 2014 (56), 313-318.

Daniel, W.W. (1995). Biostatistics: A foundation for analysis in the health sciences. New York :Wiley & Sons.

Kingma, B., Frijns, A., & van MarkenLichtenbelt, W. (2012). The thermoneutral zone: implications for metabolic studies. Front Biosci (Elite Ed), 4, 1975-1985.

McGeehin, M., &Mirabelli, M. (2001). The potential impacts of climate variability and change on temperaturerelated morbidity and mortality in the United. States. Envr. Health Pers.Occupational Safety and Health Administration. (2014). Protecting Workers from the Effects of Heat.OSHA fact sheet.

Ramón García-Trabanino, Emmanuel Jarquín, Catharina Wesseling, Richard J Johnson, Marvin González-Quiroz, Ilana Weiss, Jason Glaser, Juan José Vindell, Leo Stockfelti, Carlos Roncal, Tamara Harra, Lars Barregardi, (2015). Heat stress, dehydration, and kidney function in sugarcane cutters in El Salvador – A cross-shift study of workers at risk of Mesoamerican nephropathy. Scientific Board, Department of Investigation, Hospital Nacional Rosales, San Salvador, El Salvador, Environmental Research 142 (2015) 746–755.

Rebekah A I Lucas,Yoram Epstein, and TordKjellstrom. (2014). Excessive occupational heat exposure: a significant ergonomic challenge and health risk for current and future workers. ค้นเมื่อ 1 พฤศจิกายน 2560จากhttps://www.ncbi.nlm.nih.gov.

Wonwoong Na, Jae-Yeon Jang, Kyung Eun Lee, Hyunyoung Kim, Byungyool Jun, Jun-Wook Kwon, Soo-Nam Jo.(2013). Department of Preventive Medicine and Public Health, Ajou University School of Medicine, Suwon; 2Korea

Centers for Disease Control and Prevention, Cheongwon, Korea, J Prev Med Public Health 2013;46:19-27.

Yong-Mei TANG, Dao-Gang WANG, Jun LI, Xing-Hua LI, Qian WANG, Nan LIU, Wei-Tian LIU and Ying-Xue LI. (2016). School of Public Health, North China University of Science and Technology, Industrial Health 2016, 54, 215–223.

Yushi Morioka, Takaya Akihiko &Swadhin K. Behera. (2006). Role of climate variability in the heatstroke death rates of Kanto region in Japan, SciRep. 2014 Jul 10;4:5655. doi: 10.1038/srep05655.

การจัดเก็บรักษาสารเคมีและวัตถุอันตราย:กรณีศึกษาโรงงานผลิตยางสังเคราะห์

Handling and Storage of chemical :Case stydy from synthetic rubber industry

ศิริวรรณฉวีวรรณากร[1], นพดลจันทรกุล[2] และ โกวิท สุวรรณหงษ์[3*]
Siriwan Chawiwannakorn[1], Nopadon Juntarakul[2] and Kowit Suwannahong[3*]

[1,2,3]สาขาอาชีวอนามัย ความปลอดภัย และสิ่งแวดล้อม คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยเวสเทิร์น
*ผู้ติดต่อ, อีเมล์: kowit007@gmail.com

[2]Department of Occupational Health Safety and Environment, Factulty of Public Health, Western University.
*Corresponding author, E-mail:kowit007@gmail.com

บทคัดย่อ

ในกระบวนการผลิตยางสังเคราะห์ได้มีการใช้สารเคมีในการผลิตที่หลากหลายประเภทได้แก่สารประเภทสารกัดกร่อน สารพิษ ซึ่งเป็นสารที่มีคุณสมบัติต่อการลุกไหม้ได้เอง ก๊าซภายใต้แรงดันในภาชนะบรรจุขนาดเล็ก ของเหลวไวไฟ (3A และ 3B) เป็นต้นดังนั้นงานวิจัยนี้ได้ทำการจัดเก็บสารเคมีเพื่อความถูกต้องตามคุณสมบัติสารเคมีและกฎหมายบังคับใช้ จากผลการวิจัยพบว่าสารเคมีที่ใช้ในกระบวนการผลิตทั้งหมด 492 ชนิด โดยสามารถจัดประเภทสารเคมีได้ 11 ประเภทซึ่งชนิดสารเคมีที่พบมากที่สุดคือของเหลวไวไฟ สารไม่ติดไฟที่เป็นสารกัดกร่อน สารที่มีความเสี่ยงต่อการลุกไหม้ได้เอง ตามลำดับ ได้ทำการจัดเก็บสารเคมี 4 ห้อง ห้องที่ 1 จัดเก็บสารพิษ (Toxic substances), สารกัดกร่อน (Corrosive substances), สารออกซิไดซ์ (Oxidizing substances), ก๊าซภายใต้แรงดันในภาชนะบรรจุขนาดเล็ก (Pressurized small gas containers) ห้องที่ 2 จัดเก็บของเหลวไวไฟ ห้องที่ 3 จัดเก็บสารเปอร์ออกไซด์อินทรีย์ (Organic peroxides) และห้องที่ 4 จัดเก็บสารที่มีความเสี่ยงต่อการลุกไหม้ได้เอง (Auto-ignition temperature) ในการจัดเก็บสารเคมีสามารถคุณสมบัติของสารเคมีและมาตรการเพื่อที่จะป้องกันและลดอุบัติเหตุอัคคีภัยที่อาจเกิดจากสารเคมีอันตราย

คำสำคัญ : สารเคมีอันตราย, ห้องเก็บสารเคมี, ยางสังเคราะห์ และสารเคมีไวไฟ

Abstract

A number of chemicals such as corrosive substances, toxic substances, auto-ignition temperature, pressurized small gas containers, and flammable liquid are used in the manufacturing process of synthetic rubber. This research focuses on the chemicals storing based on safety design and legal regulations. To manage the storing properly, identifying and understanding of the chemical properties of the substances are required. The results revealed that 492 chemicals which required in the manufacturing processes could be categorized into 11 groups. According to the highest number of substances in each group, the first four groups are 1) flammable liquid group, 2) non-flammable group, 3) corrosive substance group and 4) auto-Ignition temperature group, respectively. Four chemical storerooms are used to keep these chemicals. Toxic substances group, corrosive substance group, oxidizing substance group and pressurized small gas container are stored in the first storeroom. Flammable liquid is stored in the second storeroom. Organic peroxides are stored in the third storeroom. Auto-Ignition temperature is stored in the fourth storeroom. These chemicals are kept based on their characteristics to prevent and reduce fire accidents caused by hazardous chemicals.

Key words : hazardous chemical, chemical storage ,synthetic rubber and flammable chemical

1.บทนำ

ปัจจุบันสถานการณ์อุตสาหกรรมยางสังเคราะห์ในประเทศไทย ผู้ผลิตผลิตภัณฑ์ยางได้มีนำยางสังเคราะห์ร่วมกับยางธรรมชาติมากขึ้น ไม่ว่าจะเป็นอุตสาหกรรมยานยนต์ ดังเช่น ยางล้อรถยนต์/จักรยานยนต์ ยางโอริง ยางซีลสายพาน เป็นต้น โดยกระบวนการการผลิตยางสังเคราะห์(จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2557) (ภาพที่ 1) นั้นมีการใช้สารเคมีต่างๆ หลากหลายกลุ่มทั้งกลุ่มสารอินทรย์และอนินทรีย์ ดังนั้นจึงจำเป็นที่ต้องจัดเก็บสารเคมีเพื่อการใช้สารเคมีและวัตถุอันตรายทุกประเภทในแต่ละกระบวนการผลิตจึงมีโอกาสเสี่ยงก่อให้เกิดอุบัติภัยจากสารเคมีอันตราย ดังนั้นจึงต้องทำการจัดเก็บสารเคมีให้ถูกต้อง ขั้นแรกจะต้องสำรวจสารเคมีที่ใช้ในกระบวนการผลิต เช่นปริมาณของสารเคมี ภาชนะที่บรรจุ เป็นต้น จากนั้นทำการจัดกลุ่มสารเคมีตามประเภทสารเคมีและวัตถุอันตราย โดยจะศึกษาคุณสมบัติของสารเคมีจากเอกสารคู่มือความปลอดภัย (SDS) ทำการจัดเก็บให้เหมาะสมกับประเภทของสารเคมี

ดังนั้นคณะผู้วิจัยจึงสนใจทำการศึกษาการจัดเก็บสารเคมีและวัตถุอันตรายเพื่อการจัดเก็บให้ถูกต้องตามคุณสมบัติทางเคมีและความปลอดภัยต่อสุขภาพ ทรัพย์สินและสิ่งแวดล้อม เพื่อให้เป็นไปตามมาตรฐานและกฎหมายพระราชบัญญัติ วัตถุอันตราย พ.ศ. 2535 และมาตรฐาน National Fire Protection Association (NFPA) อีกทั้งยังใช้เป็นแนวทางในการจัดเก็บสารเคมีสำหรับอุตสาหกรรมยางสังเคราะห์ต่อไป

ภาพที่ 1 สถิติอุบัติภัยวัตถุเคมี

2.วิธีการวิจัย

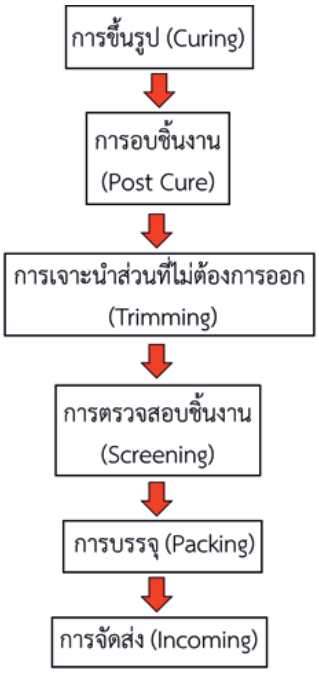
1. ศึกษาข้อมูลเบื้องต้นของกระบวนการผลิตยางสังเคราะห์ ขั้นตอนการปฏิบัติงาน เพื่อสำรวจสารเคมีและวัตถุอันตรายสำหรับที่ใช้ในกระบวนการผลิต

2. วิเคราะห์การจัดเก็บสารเคมีตามคุณสมบัติทางเคมีโดยทำการจัดจำแนกประเภทของสารเคมีและวัตถุอันตราย จากเอกสารคู่มือความปลอดภัย (SDS) ด้วยระบบการจำแนกประเภทและการติดฉลากสารเคมี (Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals-GHS) รวมถึงปริมาณสารเคมีและวัตถุอันตรายและภาชนะบรรจุภัณฑ์

3. จัดเก็บสารเคมีภายในอาคารและกำหนดมาตราการการจัดเก็บสารเคมี และวัตถุอันตรายแบบคละ ตามคุณสมบัติสารเคมีและความเป็นพิษ ตามมาตรฐาน National Fire Protection Association (NFPA) และประกาศกรมโรงงานอุตสาหกรรม

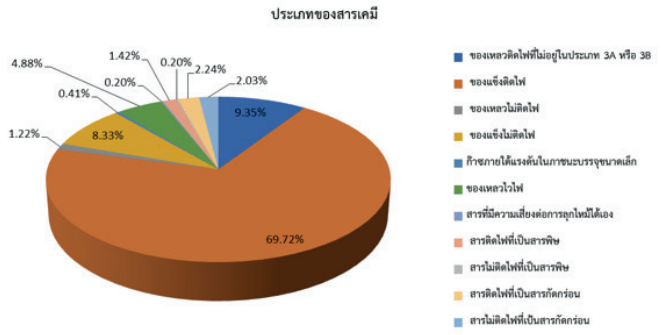
3. ผลการวิจัย

สำรวจข้อมูลพื้นฐานของโรงงานยางสังเคราะห์ คือ กระบวนการผลิตยางสังเคราะห์ สารเคมีที่ใช้ในกระบวนการผลิต พื้นที่ห้องเก็บสารเคมี อัตราการระบายอากาศ พบว่าในกระบวนการผลิตยางสังเคราะห์ (ภาพที่ 2) ใช้สารเคมีทั้งหมด 492 ชนิด และห้องเก็บสารเคมีจำนวน 4 ห้อง พื้นที่รวม 255 ตารางเมตร



ภาพที่ 2 กระบวนการผลิตยางสังเคราะห์

การศึกษาข้อมูลพื้นฐานของโรงงานยางสังเคราะห์ สามารถจัดสารเคมีตามประเภทวัตถุอันตรายสำหรับการจัดเก็บ(กรมโรงงานอุตสาหกรรม, 2551) ได้ทั้งหมด 11 ประเภทภาชนะ ดังภาพที่ 3 พบว่าสารเคมีส่วนใหญ่เป็นสารประเภทของแข็งติดไฟ (กลุ่มที่ 11) 69.72% รองลงมาเป็นสารประเภทของเหลวติดไฟที่ไม่อยู่ในกลุ่ม 3A หรือ 3B9.35%, ประเภทของแข็งไม่ติดไฟ 8.33%, ประเภทของเหลวไวไฟ (กลุ่ม 3A และ 3B) 4.88% ทั้งนี้เกิดจากมีความหลากหลายของประเภทสารเคมีจึงจำเป็นต้องจัดเก็บให้เหมาะสมกับลักษณะความเป็นอันตรายเฉพาะของสารเคมีเหล่านั้น



ภาพที่ 3 ประเภทสารเคมีและวัตถุอันตรายของโรงงานยางสังเคราะห์

ชนิดของภาชนะและปริมาณสารเคมีของโรงงานยางสังเคราะห์ที่แสดงดังตารางที่ 1ซึ่งพบปริมาณของชนิดสารเคมีที่มีมากที่สุดคือ สารประเภทของเหลวไวไฟ (Flammable liquids) 3A และ 3B ซึ่งสารประเภทนี้มีคุณสมบัติติดไฟได้ง่าย มีจุดวาปไฟไม่เกิน 60 องศาเซลเซียส และ 60-93 องศาเซลเซียส ตามลำดับ คุณสมบัติความเป็นอันตรายหลักของสารที่ต้องพิจารณาเป็นกลุ่มแรก คือ คุณสมบัติการติดไฟ การระเบิด และการออกซิไดซ์ คุณสมบัติรองลงมาที่นำมาพิจารณาก็คือความเป็นพิษ การกัดกร่อน (สำนักเทคโนโลยีความปลอดภัย, 2557) การจัดเก็บสารเคมีตามประเภทการจัดเก็บมี 2 แบบคือ การจัดเก็บแบบแยกบริเวณ (Separate Storage) และแบบแยกห่าง (Segregate Storage)(นงคราญ, 2560) โดยตารางที่ 2 คือตารางการจัดเก็บสารเคมีและวัตถุอันตรายของโรงงานยางสังเคราะห์พบว่าของเหลวไวไฟให้จัดเก็บโดยวิธีแยกบริเวณกับของแข็งไวไฟ และสารไม่ติดไฟที่เป็นสารพิษจัดเก็บแยกบริเวณกับของเหลวไวไฟ ของแข็งไวไฟ นอกจากนั้นห้องในการจัดเก็บสารเคมีต้องคำนึงถึงหลายๆ องค์ประกอบด้วยกัน คือลักษณะพื้นห้อง, เวลาที่ใช้ในการอบยพจากอาคาร, การระบายอากาศ,อัตราหมุนเวียนอากาศ (air change rate), อุณหภูมิ, ปริมาตรห้อง, ระบบดับเพลิง, จำนวนถังดับเพลิง, ระบบไฟฟ้าและอุปกรณ์ไฟฟ้าชนิดป้องกันระเบิด, ตรวจจับควัน (Smoke Detector), ตรวจจับเปลวไฟ (Flame Detector) จากตารางที่ 3 สามารถจัดเป็นห้องเก็บสารเคมีทั้ง 4 ห้อง คือ ห้องจัดเก็บที่ 1 เก็บสารเคมีประเภท 2B, 6.1A, 6.1B, 8A และ 8B (ก๊าซภายใต้ความดันในภาชนะบรรจุขนาดเล็ก, สารพิษ, สารกัดกร่อน, สารออกซิไดซ์) โดยก๊าซภายใต้ความดันในภาชนะบรรจุขนาดเล็ก เก็บคละกับสารพิษได้โดยมีเงื่อนไขต่อไปนี้คือ ห้องที่มีผนังทนไฟขนาดพื้นที่ต้องไม่เกิน 60 เมตร และปริมาณการจัดเก็บสารต้องไม่เกิน 60 เปอร์เซ็นของปริมาณการจัดเก็บทั้งหมด อุณหภูมิห้องไม่กิน 25 องศาเซลเซียส ต้องมีการระบายอากาศ การเก็บสารออกซิไดร์ ประเภท 5.1 ให้เก็บคละกับวัตถุอันตรายประเภท 6.1A และ 6.1B ได้ซึ่งสามารถเก็บได้สูงถึง 20 เมตริกตัน โดยต้องมีมาตรการความปลอดภัย ห้องจัดเก็บที่ 2 จัดเก็บสารเคมีประเภทของเหลวไวไฟ (3A และ 3B) จัดเก็บแบบคละได้โดยมีเงื่อนไข คือ อุปกรณ์ไฟฟ้าต้องเป็นชนิดที่ทนการระเบิด, มีอัตราการแลกเปลี่ยนอากาศเป็น 5 เท่าของปริมาตรห้องต่อ 1 ชั่วโมง, พื้นต้องเป็นชนิดกันไฟฟ้าสถิต, ห้องที่เก็บสารเคมีต้องมีระยะห่างจากอาคารอื่นไม่น้อยกว่า 10 เมตร มีรางระบายสารเคมีที่หกรั่วไหล ห้องจัดเก็บที่ 3 จัดเก็บสารเคมีประเภทสารเปอร์ออกไซด์อินทรีย์ (5.2) จัดเก็บคละได้โดยมีเงื่อนไข คือห้ามจัดเก็บวัสดุติดไฟไว้ในสถานที่เก็บรักษาเดียวกัน, ห้ามใช้แผ่นรองสินค้าที่ทำจากไม้ถ้าสารออกซิไดซ์เป็นของเหลว, อาคารที่เก็บสารเคมีต้องเป็นชั้นเดียวมีกำแพง ทนไฟ ห้องจัดเก็บที่ 4 จัดเก็บสารเคมีประเภทที่มีความเสี่ยงต่อการลุกไหม้ได้เอง (Auto-ignition temperature) สามารถจัดเก็บสารเคมีแบบคละได้ แต่การจัดวางซ้อนกันมีควรสูงเกิน 3 เมตร

จากข้อมูลพื้นฐานสามารถทำการการคำนวณหาเวลาที่ใช้ในการอพยพจากอาคารเก็บสารเคมีจากสมการดังต่อไปนี้ (ขนิษฐา และคณะ, 2555)

$S = k - akD$

โดย S = ความเร็วในการอพยพ (เมตรต่อวินาที)

D = ความหนาแน่น (คนต่อตารางเมตร) เท่ากับ 1.0 คนต่อตารางเมตร

a = ค่าคงที่ เท่ากับ 0.266

k = ค่าคงที่ เท่ากับ 1.40

ดังนั้น $S = k - akD$

$= 1.0 - (0.266 \times 1.0 \times 1.0)$

= 0.734 เมตรต่อวินาที

เพราะฉะนั้นมีพื้นที่ทั้งหมด 255 ตารางเมตร จะใช้เวลาในการอพยพเป็นเวลา 3 นาที

ตารางที่ 1 ชนิดของภาชนะและปริมาณสารเคมี

ประเภทของสารเคมีอันตราย (13 ประเภท)	ชนิดของภาชนะ	ปริมาณสารเคมี
2B	กระป๋องสเปรย์	44.4
3A	ถังโลหะ, ถังพลาสติก	8290 กิโลกรัม1280 ลิตร
3B	ถังโลหะ, ถังพลาสติก	215 กิโลกรัม 200 ลิตร
4.2	ถุง	2616.61 กิโลกรัม
5.1B	ถุง	225 กิโลกรัม
6.1B	ถังโลหะ	60 กิโลกรัม
8A	ถุง	336 กิโลกรัม
8B	ถังพลาสติก, ถุงกระดาษ	7474.4 กิโลกรัม

ตารางที่ 2 ประเภทการจัดเก็บสารเคมีและวัตถุอันตรายของโรงงานยางสังเคราะห์

ประเภทการจัดเก็บ		2B	3A	3B	4.2	6.1A	6.1B	8A	8B	10	11	12	13
ก๊าซภายใต้แรงดันในภาชนะบรรจุขนาดเล็ก	2B		1	1		2	2	4	4	6	6	6	6
ของเหลวไวไฟ	3A	1	17					9	9		3		
	3B	1			12								
สารที่มีความเสี่ยงต่อการลุกไหม้ได้เอง	4.2							4	4	4	4		
สารติดไฟที่เป็นสารพิษ	6.1A	2									3		
สารไม่ติดไฟที่เป็นสารพิษ	6.1B	2									3		
สารติดไฟที่เป็นสารกัดกร่อน	8A	4	9		12								
สารไม่ติดไฟที่เป็นสารกัดกร่อน	8B	4	9		12								
ของเหลวติดไฟที่ไม่อยู่ในประเภท 3A หรือ 3B	10	6			12								
ของแข็งติดไฟ	11	6	3		12	3	3						
ของเหลวไม่ติดไฟ	12	6			12								
ของแข็งไม่ติดไฟ	13	6			12								

โดยหลักการจัดเก็บแบบคละสามารถทำได้

ตัวเลขจัดเก็บคละได้โดยมีเงื่อนไข

ให้จัดเก็บโดยวิธีแยกบริเวณ

ตารางที่ 3 การจัดเก็บสารเคมีของโรงงานยางสังเคราะห์สำหรับกลุ่มสารเคมีแต่ละประเภท (NFPA, 2018)

รายการ	ห้องจัดเก็บที่ 1 (สารพิษ, สารกัดกร่อน, สารออกซิไดซ์)	ห้องจัดเก็บที่ 2 (ของเหลวไวไฟ)	ห้องจัดเก็บที่ 3 (สารเปอร์ออกไซด์อินทรีย์)	ห้องจัดเก็บที่ 4 (สารที่ลุกติดไฟได้เอง)
ประเภทสารเคมี	2B, 6.1A, 6.1B, 8A และ 8B	3A และ 3B	5.2	4.2
ระบบดับเพลิงอัตโนมัติ	/	/	/	/
จำนวนถังดับเพลิงแบบผงเคมีแห้ง ABC	2	2	2	2
ตรวจจับควัน	/	/	/	/
ตรวจจับเปลวไฟ	/	/	/	/
ระบบไฟฟ้าและอุปกรณ์ไฟฟ้าชนิดป้องกันระเบิด	/	/	/	/
ประเภทสารเคมี	2B, 6.1A, 6.1B, 8A และ 8B	3A และ 3B	5.2	4.2
ปริมาตรห้อง (ลูกบาศก์เมตร)	332.7	194.4	119.3	74.6
การระบายอากาศ	3912.6	2286.1	1403	877.3
อุณหภูมิห้องเก็บสารเคมี	25 องศาเซลเซียส	25 องศาเซลเซียส	25 องศาเซลเซียส	25 องศาเซลเซียส
พื้นห้องเก็บสารเคมี	พื้นที่ทนต่อสารเคมี	พื้นชนิดกันไฟฟ้าสถิต	พื้นอิพ๊อกซี่	พื้นอิพ๊อกซี่
เวลาที่ใช้ในการอพยพออกจากอาคารเก็บสารเคมี	3 นาที			

4. อภิปรายผลการวิจัย

1. จากการศึกษาการจัดเก็บสารเคมีและวัตถุอันตรายในกระบวนการผลิตยางสังเคราะห์ได้มีการใช้สารเคมีประเภทตัวทำละลายที่อยู่ในประเภทของเหลวไวไฟทั้งประเภท 3A และ 3B ในปริมาณมาก นอกจากนั้นยังมีสารที่ติดไฟอื่นๆ เช่น ของแข็งติดไฟ ของเหลวติดไฟ อีกทั้งสารเคมีที่ใช้ในกระบวนการผลิตนั้นมีความหลากหลายของสารเคมี

2. สามารถจัดเก็บสารเคมีของโรงงานยางสังเคราะห์สามารถจัดประเภทของสารเคมีได้ดังนี้ ก๊าซภายใต้แรงดันในภาชนะบรรจุขนาดเล็ก, ของเหลวไวไฟ, สารพิษ, สารกัดกร่อน,ของเหลวติดไฟที่ไม่อยู่ในประเภท 3A หรือ 3B, ของแข็งติดไฟ, ของเหลวไม่ติดไฟ, ของแข็งไม่ติดไฟซึ่งจะสามารถจัดเป็นห้องเก็บสารเคมีทั้ง 4 ห้อง คือ ห้องจัดเก็บที่ 1 เก็บสารเคมีประเภท 2B, 6.1A, 6.1B, 8A และ 8B (ก๊าซภายใต้ความดันในภาชนะบรรจุขนาดเล็ก, สารพิษ, สารกัดกร่อน, สารออกซิไดซ์) โดยก๊าซภายใต้ความดันในภาชนะบรรจุขนาดเล็ก เก็บคละกับสารพิษได้โดยมีเงื่อนไข สารออกซิไดร์ ประเภท 5.1 ให้เก็บคละกับวัตถุอันตรายประเภท 6.1A และ 6.1B ได้ซึ่งสามารถเก็บได้สูงถึง 20 เมตริกตัน โดยต้องมีมาตรการความปลอดภัย ห้องจัดเก็บที่ 2 จัดเก็บสารเคมีประเภทของเหลวไวไฟ (3A และ 3B) จัดเก็บแบบคละได้โดยมีเงื่อนไข ห้องจัดเก็บที่ 3 จัดเก็บสารเคมีประเภทสารเปอร์ออกไซด์อินทรีย์ (5.2) จัดเก็บแบบคละได้โดยมีเงื่อนไข คือห้ามจัดเก็บวัสดุติดไฟไว้ในสถานที่เก็บรักษาเดียวกัน ห้องจัดเก็บที่ 4 จัดเก็บสารเคมีประเภทที่มีความเสี่ยงต่อการลุกไหม้ได้เอง สามารถจัดเก็บสารเคมีแบบคละได้

3. ได้ทำการจัดทำมาตราการให้เหมาะสมกับประเภทของสารเคมีที่มีในโรงงานยางสังเคราะห์ด้วยโดยคำนึงถึงคุณสมบัติสารเคมี และความเข้ากันได้ของสารเคมี ดังนั้นผลการศึกษานี้จึงสามารถใช้เป็นแนวทางในประยุกต์ใช้ในการจัดเก็บสารเคมีของกลุ่มประเภทโรงงานยางสังเคราะห์ได้

5. ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการติดตามตรวจสอบข้อมูลพื้นฐานคุณภาพอากาศลักษณะทาง กายภาพของห้องเก็บสารเคมี

2. ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมในการพัฒนาออกแบบห้องเก็บสารเคมีต่อไป

3. ควรจัดทำแผนฉุกเฉินกรณีสารเคมีรั่วไหล และการเกิดเหตุเพลิงไหม้ และซ้อมเหตุฉุกเฉินอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง

4. จัดเตรียมภาชนะดูดซับสารเคมี (Chemical Absorbant) ไว้ใช้กรณีสารเคมีหกรั่วไหล และติดตั้ง ที่ชำระล้างฉุกเฉิน (Emergency Shower, eyewash) บริเวณพื้นที่เก็บสารเคมีด้วย

5. กำหนด PPE ที่เหมาะสม คือ รองเท้ายาง (Safety Boots) ถุงมือกันสารเคมี (Chemical Gloves) หน้ากากกันสารเคมี (Chemical Mask) แว่นตากันสารเคมี (Safety Goggles) หรือ กระบังหน้ากันสารเคมี (Safety Faceshield) และชุดกันสารเคมี (Chemical Suit) ขณะปฏิบัติงานกับสารเคมีเหล่านั้น

6. กำหนดแผนการตรวจสอบพื้นที่จัดเก็ยสารเคมีเหล่านี้อย่างน้อย สัปดาห์ละครั้ง

7. อบรมให้ความรู้กับผู้ปฏิบัติงานกับสารเคมี และการระงับเหตุฉุกเฉิน ก่อนปฏิบัติงาน

8. กำหนดแผนการตรวจสอบอุปกรณ์ฉุกเฉิน อุปกรณ์ป้องกันและระงับอัคคีภัย และระบบ explosion proof ตามที่กฎหมายกำหนดไว้

9. ทบทวนและประเมินความเสี่ยงห้องเก็บสารเคมีอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง เพื่อให้มั่นใจว่ามาตรการควบคุมและป้องกันต่างๆ ยังมีประสิทธิภาพ

เอกสารอ้างอิง

กรมโรงงานอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม. (2551). **คู่มือการเก็บรักษาสารเคมี และวัตถุอันตราย.**ค้นเมื่อ 1 พฤศจิกายน 2560 จาก http://www.si.mahidol.ac.th/project/sicsm/news_files/15_1.pdf

ขนิษฐา ส่งสกุลชัย. ปรณัฐ วิสุวรรณ. สุภัทร พัฒน์วิชัยโชติ. (2555, กรกฎาคม – กันยายน). **การศึกษาระยะเวลาการอพยพออกจากโรงภาพยนตร์ประเภทรวมหลายโรงในเขตกรุงเทพมหานคร.** วิศวกรรมสาร มก., 25 (81), 74-85.

นงคราญ สุจริตกิตติกุล. **การเก็บรักษาสารเคมีและวัตถุอันตราย.** ค้นเมื่อ 19 ตุลาคม 2560 จาก http://www.si.mahidol.ac.th/project/sicsm/news_files/8_1.pdf

สำนักเทคโนโลยีความปลอดภัย กรมโรงงานอุตสาหกรรม (2557). **การเก็บสารเคมีอย่างปลอดภัย.** ค้นเมื่อ 31 ตุลาคม 2560 จาก http://php.diw.go.th/safety/wp-content/uploads/2014/02/2.3.pdf

ศูนย์ความเป็นเลิศแห่งชาติด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมและของเสียอันตรายจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. (2557). **สถิติอุบัติภัยสารเคมี พ.ศ. 2553-2557.** ค้นเมื่อ 29ตุลาคม 2560 จาก http://www.chemtrack.org /Stat-Accident-Number.asp

Nationnal Fire Protection Association. (2018). Flammable and Combustible Liquids Code.

ความเข้มแสงสว่างและปัจจัยที่ส่งผลต่อความเมื่อยล้าของสายตา ในการทำงานกับคอมพิวเตอร์ของโรงพยาบาลสมุทรปราการ

ILLUMINANCE AND FACTORS RELATED TO VISUAL FATIGUE FOR COMPUTER WORK OF SAMUTPRAKAN HOSPITAL

ปิยภรณ์จันทรศรี[1*] วันทนี พันธุ์ประสิทธิ์[2] สุคนธาศิริ[3] อริยะ บุญงามชัยรัตน์[2]
Piyaporn Chantarasri[1*] Wantanee Phanprasit[2] Sukhontha Siri[3] Ariya Bunngamchairat[2]

[1]นักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
[2]ภาควิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
[3]ภาควิชาระบาดวิทยา คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
*Corresponding author : Mewty.tu@gmail.com

[1]Masters of Science candidate in Occupational Health and Safety, Faculty of Public Health, Mahidol University.
[2]Department of Occupational Health and Safety, Faculty of Public Health, Mahidol University.
[2]Department of Epidemiology, Faculty of Public Health, Mahidol University.
*Corresponding author, E-mail: Mewty.tu@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action research มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) วัดความเมื่อยล้าของสายตาในพนักงานที่ทำงานกับคอมพิวเตอร์ 2) ศึกษาปัจจัยที่ความสัมพันธ์กับความเมื่อยล้าของสายตา กลุ่มตัวอย่างเป็นพนักงานที่ทำงานกับคอมพิวเตอร์ติดต่อกันมากกว่า 2 ชั่วโมงต่อวัน ใน 13 แผนก จำนวน 175 คนเครื่องมือที่ใช้ คือ 1) แบบสอบถามที่มีข้อมูลปัจจัยส่วนบุคคลข้อมูลการใช้งานคอมพิวเตอร์ และลักษณะงาน 2) แบบประเมินความเสี่ยงด้านการยศาสตร์สำหรับการทำงานกับคอมพิวเตอร์ เพื่อประเมินสถานีงาน 3) วัดความเข้มแสงด้วยเครื่องวัดแสง (Lux meter) และ4) วัดความล้าของสายตาด้วยเครื่อง Eye Check Pupillometer ผลการวิจัย ความล้าทางสายตาหลังปรับปรุงลดลง ร้อยละ 22.9 ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับความล้าของสายตาก่อนปรับปรุง ได้แก่ อายุ เพศ ลักษณะงาน ระยะเวลาการใช้คอมพิวเตอร์ติดต่อกัน และความความเข้มของแสงสว่าง เมื่อปรับปรุงสถานีงานและปรับพฤติกรรมการใช้งานคอมพิวเตอร์ พบว่าลักษณะงาน ระยะเวลาการใช้คอมพิวเตอร์ติดต่อกัน ระยะการพัก ความถี่ในการพักมีความสัมพันธ์กับความล้าของสายตา ดังนั้น ควรลดระยะเวลาการใช้งานคอมพิวเตอร์ติดต่อกัน และเพิ่มระยะเวลาการพักสายตา

คำสำคัญ : ความเมื่อยล้าของสายตา / ความเข้มแสงสว่าง / Eye check pupillometer / พนักงานที่ทำงานกับคอมพิวเตอร์

Abstract

The purposes of this action research were to prevalence of visual fatigue and to study association with visual fatigue of 175 among computer users working with computer more than 2 hours per day in 13 departments, Samutprakan hospital. Data were collected using questionnaires composed of demographic data, computer using data, job description; a light meter (Lux meter); and eye check pupillometer. Results showed that the prevalence of visual fatigue adjusted decreased 22.9%. Factors associated with visual fatigue before workstations improvement and improve computer worker behavior are age, sex, job description, continuous computer user and lighting in the workstation. After improve factors associated with visual fatigue are job description, continuous computer user, eyes rest time and frequencies eyes rest. As a result to reasonable shorten time to use the computer and increase eye rest time.

Key words : Visaul fatigue / Illuminance / Eye check pupillometer / Computer users

1.บทนำ

โรงพยาบาลเป็นสถานประกอบการที่ให้บริการด้านการแพทย์และสาธารณสุข ในกระบวนการทำงาน ผู้ปฏิบัติงานในทุกหน่วยงานอาจสัมผัสสิ่งคุกคามสุขภาพอนามัยและความไม่ปลอดภัยต่างๆ สิ่งคุกคามทางสุขภาพโดยทั่วไปแบ่งออกเป็น 5 ประเภท ได้แก่ ด้านกายภาพ ด้านเคมี ด้านชีวภาพ ด้านการยศาสตร์ และด้านจิตสังคม ตัวอย่าง

1. ด้านกายภาพ เช่น แสงสว่างในการทำงานไม่เหมาะสม การสัมผัสรังสีในการรักษาหรือวินิจฉัยโรค และเสียงดังจากเครื่องซักผ้า

2. ด้านเคมี เช่น การสัมผัสเคมีบำบัด (chemotherapy) และสารฆ่าเชื้อ (antiseptics)

3. ด้านชีวภาพ เช่น การสัมผัสสิ่งคัดหลั่ง การวิเคราะห์เชื้อในห้องปฏิบัติการ และการสัมผัสผู้ป่วยวัณโรค

4. ด้านการยศาสตร์เช่น ท่าทางการนั่งทำงานกับคอมพิวเตอร์และการเคลื่อนย้ายผู้ป่วย

5. ด้านจิตวิทยาสังคม เช่น ความเครียดจากการดูแลผู้ป่วยจำนวนมาก

โรงพยาบาลสมุทรปราการจัดเป็นโรงพยาบาลประเภท A ตามการจัดประเภทโรงพยาบาลโดยกระทรวงสาธารณสุข ซึ่งหมายถึงโรงพยาบาลที่มีขีดความสามารถรองรับผู้ป่วยที่ต้องการการรักษาที่ยุ่งยากซับซ้อนระดับเชี่ยวชาญ กำหนดให้เป็นโรงพยาบาลรับส่งต่อผู้ป่วยระดับสูง (กระทรวงสาธารณสุข, 2559) ด้วยเหตุนี้จึงมีจำนวนผู้มารับบริการเป็นจำนวนมาก เทคโนโลยีและเครื่องมือ เช่น คอมพิวเตอร์จึงเข้ามามีบทบาทสำคัญในการทำงานมากขึ้นเพื่อความสะดวกรวดเร็วและความถูกต้องในการค้นหาประวัติผู้ป่วย ซักประวัติผู้ป่วย การวางแผนการรักษา การกำหนดเวลานัดเพื่อรักษา การจัดการเงินการบัญชี การจัดการเกี่ยวกับสิทธิผู้ป่วย การจัดการระบบเครื่องมือแพทย์ การจัดการระบบพัสดุ การจัดการข้อมูลด้านคุณภาพการบริการของโรงพยาบาล การจัดทำสื่อประชาสัมพันธ์ และการออกแบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ลักษณะการทำงานที่เร่งรีบเพื่อตรวจรักษาผู้ป่วยให้ได้เร็วที่สุดผู้ปฏิบัติงานจึงต้องทำงานอย่างต่อเนื่องเป็นเวลานานส่งผลให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพของผู้ใช้คอมพิวเตอร์ ซึ่งจะเห็นได้จากสถิติการลาป่วยของพนักงานในโรงพยาบาลสมุทรปราการในปี 2556 - 2558 ซึ่งพนักงานระบุว่าอาการป่วยมีต้นเหตุจากการทำงานคอมพิวเตอร์ เฉลี่ยเดือนละ 28 25 และ30 รายตามลำดับ โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่มอาการ คือ กลุ่มอาการทางระบบกล้ามเนื้อและกระดูก ได้แก่ อาการปวดต้นคอ ปวดไหล่ ปวดข้อมือ ปวดหลัง และกลุ่มอาการ Computer Vision Syndrome (CVS) ได้แก่ อาการตาล้า (Eye fatigue) ปวดรอบดวงตา (Eye strain) ร่วมกับมีอาการระคายเคือง (Irritated eye) และตาแห้ง (Dry eye) บางครั้งอาจมีอาการปวดศีรษะ (Headache) วิงเวียนศีรษะ (Vertigo) น้ำตาไหล (Lacrimation) ตาแดง (Redness) เห็นภาพไม่ชัด (Blur vision) และเห็นภาพซ้อน (Double vision) (ศรัณย์ ศรีคำและวิวัฒน์ เอกบูรณะวัฒน์, 2554)

กลุ่มอาการ Computer Vision Syndrome (CVS) ดังกล่าวข้างต้น การเกิดความเมื่อยล้าของสายตาเป็นอาการที่พบบ่อย มีรายงานพบว่าในกลุ่มผู้ใช้งานคอมพิวเตอร์จากประเทศแถบยุโรป เอเชีย และแอฟริกา ระหว่างปีพ.ศ. 2543 ถึง 2550 มีความชุกความเมื่อยล้าของตาร้อยละ 65.3 – 88.5 และการศึกษาในประเทศไทยในปี พ.ศ. 2549 – 2550 พบความชุกของความเมื่อยล้าสายตาในผู้ที่ทำงานคอมพิวเตอร์ร้อยละ 76.7 – 96.4 (จรูญ ชิดนายีและคณะ, 2556) สาเหตุกลุ่มอาการ Computer Vision Syndrome (CVS) ได้แก่ 1) แสงสว่างบริเวณสถานีงานไม่เหมาะสม คือ แสงสว่างที่มากเกินไป หรือแสงสว่างที่น้อยเกินไป (คณะแพทยศาสตร์ ศิริราชพยาบาล, 2556) 2) ระยะเวลาการทำงานกับคอมพิวเตอร์ และ 3)สถานีการทำงานคอมพิวเตอร์ ดังนั้นเพื่อลดอาการเมื่อยล้าของสายตาในการทำงานกับคอมพิวเตอร์ควรจัดแสงสว่างให้เหมาะสมกับการทำงานในทุก 1 – 2 ชั่วโมง ควรพักสายตา 5 – 10 นาที โดยการละสายตาจากคอมพิวเตอร์ จัดระยะห่างระหว่างหน้าจอคอมพิวเตอร์กับดวงตาให้เหมาะสมควรจะอยู่ที่ประมาณ 45 – 70 เซนติเมตรและความสูงมุมของหน้าจอในระดับที่ใช้แล้วเกิดความเมื่อยล้าของตาน้อยที่สุด คือ สายตาผู้ใช้มองเหลือบลงจากแนวระนาบเล็กน้อย ประมาณ 10 – 15 องศา(ศรัณย์ ศรีคำและวิวัฒน์ เอกบูรณะวัฒน์, 2554)

การวัดความเมื่อยล้าของสายตาโดยทั่วไปสามารถทำได้โดย 1) การใช้แบบสอบถามเพื่อสอบถามถึงอาการเมื่อยล้าของตา 2) เครื่องวัดความเมื่อยล้าของสายตา (Flicker fusion) เป็นเครื่องมือวัดความเมื่อยล้า เพื่อประเมินค่า critical fusion frequency (CFF) เป็นการวัดความล้าของสมองผ่านการมองแสงกระพริบของตา (จามรี สอนบุตรและคณะ, 2552) และ 3) เครื่องวัดความล้า Eye Check Pupillometerเป็นเครื่องส่องลูกตาดำ ซึ่งสามารถตรวจวิเคราะห์ปฏิกิริยาของลูกตาดำที่เกิดจากฤทธิ์ของสาร หรือสารเสพติดเข้าสู่ร่างกาย หรือความอ่อนล้าของร่างกาย เครื่องจะอ่านค่าออกมาว่าผ่านหรือผิดปกติ (Pass/Fail) (บริษัทเอกเสคคิวทีฟ เทรดดิ้ง จำกัด, 2554)โดยการวิจัยนี้จะวัดความเมื่อยล้าของสายตาด้วยเครื่อง Eye Check Pupillometerเนื่องจากเป็นเครื่องมือที่มีความแม่นยำ สามารถวิเคราะห์ผลความเมื่อยล้าของสายตาได้ภายในระยะเวลาไม่นานและเครื่องมือใช้งานง่ายสะดวกในการใช้งาน

แสงสว่างในการทำงานกับคอมพิวเตอร์เป็นสาเหตุหนึ่งที่สำคัญทำให้เกิดความเมื่อยล้าของสายตา เพื่อเป็นการเฝ้าระวังภาวะสุขภาพของผู้ปฏิบัติงานในหลายๆ ประเทศจึงได้กำหนดค่าความเข้มของแสงสว่างไว้เป็นกฎหมาย ในประเทศไทยไม่มีกฎหมายกำหนดค่าส่องสว่างหน้าจอคอมพิวเตอร์ แต่มีการกำหนดค่ามาตรฐานแสงสว่างบริเวณสถานีงานคอมพิวเตอร์ไว้ในกฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพ

แวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียง พ.ศ. 2549 โดยการตรวจวัดแสงสว่างที่เหมาะสมกับการทำงานคอมพิวเตอร์นั้น สามารถทำได้โดยการตรวจวัดด้วยเครื่องวัดแสง (Lux meter) ตามกฎหมายกำหนดให้นายจ้างต้องจัดแสงสว่างให้มีความพอเพียงตามที่กฎหมายได้กำหนดไว้ การตรวจวัดความเข้มแสงสว่างเป็นหน้าที่ของนักสุขศาสตร์อุตสาหกรรมที่ต้องตรวจวัดความเข้มแสงสว่าง โดยสถานีการทำงานกับคอมพิวเตอร์กำหนดค่ามาตรฐานไว้ที่ 600 Lux (กระทรวงแรงงาน, 2549) ค่ามาตรฐานแสงสว่างในแต่ละประเทศมีความแตกต่างกัน เช่น สมาคมวิศวกรรมการส่องสว่างแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (Illumination Engineering Society ;IES) กำหนดค่าแสงสว่างในการทำงานกับคอมพิวเตอร์ไว้ที่ 200-300-500 Lux (สมาคมไฟฟ้าแสงสว่างแห่งประเทศไทย, 2558) ประเทศแคนาดา ได้กำหนดค่ามาตรฐานแสงสว่างในการทำงานคอมพิวเตอร์อยู่ในช่วง 300 – 500 lux (Canadian standards Association, 2004) เป็นต้น จากงานวิจัยของ, Beaton,1999; kempicOlacsi, and Beaton, 1998 พบว่าการปรับปรุงสถานีการทำงานโดยการลดแสงสะท้อนและจัดแสงในช่วง 300 ถึง 600 Lux มีผลทำให้ความไม่สบายตาและอาการปวดหัวลดน้อยลง Taptagaporn and Saito, 1990 มีรายงานผู้เข้าร่วมการศึกษา มีความพึงพอใจความสว่างรอบจอภาพมากที่สุดที่ 500 Lux และไม่พึงพอใจมากที่สุด คือ 20 และ 1,200 Lux ซึ่งค่าความเข้มแสงสว่างที่แต่ละประเทศกำหนดหรือแนะนำมีความแตกต่างจากค่ากำหนดของกฎหมายประเทศไทย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการตรวจวัดค่าความเข้มแสงสว่างตามข้อกำหนดของกฎหมายและเก็บข้อมูลภาวะสุขภาพของผู้ใช้งานคอมพิวเตอร์โดยใช้แบบสอบถาม พบว่าผู้ปฏิบัติงานกับคอมพิวเตอร์มีความเมื่อยล้าทางสายตา ถึงแม้ว่าในสถานีงานคอมพิวเตอร์แสงสว่างในการทำงานผ่านเกณฑ์มาตรฐานตามกฎหมายจึงมีคำถามว่า นอกจากปัจจัยด้านความเข้มแสงสว่างแล้ว อาจมีปัจจัยอื่น เช่น ลักษณะงาน ระยะเวลาการพักส่งผลต่อความเมื่อยล้าของสายตาหรือไม่

ผู้วิจัยจึงต้องการทำงานวิจัยโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความล้าสายตาสำหรับการทำงานกับคอมพิวเตอร์ เพื่อนำผลที่ได้จากการศึกษาไปเป็นแนวทางในการควบคุมปัญหาด้านสุขภาพที่เกิดขึ้นจากการทำงานกับคอมพิวเตอร์

2. วิธีการวิจัย

2.1 รูปแบบการศึกษาและกลุ่มตัวอย่าง

เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action research) ศึกษาในกลุ่มพนักงานที่ทำงานกับคอมพิวเตอร์ในโรงพยาบาลสมุทรปราการ จำนวน 175 คน เพื่อวัดความเมื่อยล้าของสายตาในพนักงานที่ทำงานกับคอมพิวเตอร์ และศึกษาปัจจัยที่ความสัมพันธ์กับความเมื่อยล้าของสายตาโดยศึกษาปัจจัยส่วนบุคคล สถานีงาน ลักษณะงานระยะเวลาพัก ความถี่ในการพักต่อวัน ระยะเวลาการทำงานคอมพิวเตอร์ติดต่อกัน และปัจจัยค่าความเข้มของแสงสว่าง โดยเก็บข้อมูลปัจจัยส่วนบุคคลระยะเวลาพักความถี่ในการพักต่อวัน ระยะเวลาการทำงานคอมพิวเตอร์ติดต่อกัน และลักษณะงานด้วยแบบสอบถาม ประเมินสถานีการทำงานด้วยแบบประเมินความเสี่ยงด้านการยศาสตร์สำหรับการทำงานคอมพิวเตอร์ วัดความเข้มแสงสว่างที่สถานีงานด้วยเครื่องวัดแสง (Lux meter) และตรวจวัดค่าความเมื่อยล้าของสายตาด้วยเครื่อง Eye Check Pupillometer

ปรับปรุงสถานีและพฤติกรรมการใช้งานคอมพิวเตอร์จากนั้นเข้าตรวจวัดค่าความเข้มของแสงสว่าง วัดความล้าของสายตาด้วยเครื่อง Eye Check Pupillometerประเมินสถานีงานด้วยแบบประเมินความเสี่ยงด้านการยศาสตร์สำหรับการทำงานกับคอมพิวเตอร์ เก็บข้อมูลระยะเวลาทำงานติดต่อกัน ระยะเวลาการพัก ความถี่ในการพักอีก และอาการที่เกิดขึ้นเนื่องจากการทำงานคอมพิวเตอร์ด้วยแบบสอบถามอีกครั้ง

นำข้อมูลทั้งหมดมาวิเคราะห์เพื่อหาความสัมพันธ์ปัจจัยส่วนบุคคลลักษณะงาน สถานีงาน ระยะเวลาพัก ความถี่ในการพักต่อวัน ระยะเวลาการทำงานคอมพิวเตอร์ติดต่อกัน และค่าความเข้มของแสงสว่างที่ส่งผลต่อความล้าของสายตาสำหรับการทำงานกับคอมพิวเตอร์

ทั้งนี้งานวิจัยครั้งนี้ได้รับอนุมัติโครงการจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล เอกสารรับรองเลขที่ MUPH 2017-032 รหัสโครงการ 117/2559

กลุ่มตัวอย่างมาจากวิธีการชักแบบเฉพาะเจาะจง โดยเลือกกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นพนักงานที่ทำงานกับคอมพิวเตอร์ติดต่อกันมากกว่า2 ชั่วโมงต่อวันในโรงพยาบาลสมุทรปราการจำนวน 175 คน

2.2 การเก็บข้อมูล

2.2.1 เก็บข้อมูลลักษณะการทำงาน ระยะเวลาพัก ความถี่ในการพักต่อวัน ระยะเวลาการทำงานคอมพิวเตอร์ติดต่อกันด้วยแบบสอบถาม

2.2.2 วัดความเข้มของแสงสว่างของกลุ่มตัวอย่าง ด้วยเครื่องมือวัดความเข้มแสง (Lux meter)

2.2.3 วัดความล้าของสายตาด้วยเครื่อง Eye Check Pupillometer เป็นเครื่องส่องลูกตาดำ ซึ่งสามารถตรวจวิเคราะห์ปฏิกิริยาของลูกตาดำที่เกิดจากฤทธิ์ของสาร หรือสารเสพติดเข้าสู่ร่างกาย หรือความอ่อนล้าของร่างกาย เครื่องจะอ่านค่าออกมาว่าผ่านหรือผิดปกติ (Pass/Fail)

2.2.4 ประเมินสถานีงานด้วยแบบประเมินความเสี่ยงด้านการยศาสตร์สำหรับการทำงานกับคอมพิวเตอร์ เป็นแบบประเมินที่ภาควิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ดัดแปลงมาจากแบบประเมินความเสี่ยง Rapid Office Strain Assessment (ROSA)

2.2.5 วิเคราะห์ข้อมูลหาความสัมพันธ์ของปัจจัยที่ศึกษากับความล้าของสายตาที่วัดด้วยเครื่อง Eye Check Pupillometer เพื่อนำไปปรับปรุงสถานีงานและพฤติกรรมการใช้งานคอมพิวเตอร์

2.2.6 เข้าปรับปรุงสถานีงาน และพฤติกรรมการใช้งานคอมพิวเตอร์

2.2.7 หลังจากนั้นเข้าวัดความเข้มของแสงบริเวณสถานีงานด้วยเครื่องวัดแสง (Lux meter) วัดความล้าของสายตาด้วยเครื่องวัดความล้าของสายตา Eye Check Pupillometerประเมินสถานีงานด้วยแบบประเมินความเสี่ยงด้านการยศาสตร์สำหรับการทำงานกับคอมพิวเตอร์ เก็บข้อมูลระยะเวลาทำงานติดต่อกัน ระยะเวลาการพักความถี่ในการพักอีก และอาการที่เกิดขึ้นเนื่องจากการทำงานคอมพิวเตอร์ด้วยแบบสอบถามอีกครั้ง

2.2.8 ดำเนินการอภิปรายผลและสรุปผลงานวิจัย

2.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ทางสถิติด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยใช้โปรแกรม SPSS for window (Statistical Package for the Social Sciences) Version 17 สถิติที่ใช้ คือ สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) โดยใช้ค่าความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน พรรณนาข้อมูลลักษณะทางประชากรความเข้มของแสงสว่าง ความเมื่อยล้าของสายตา ลักษณะงาน ระยะเวลาพัก ปัจจัยส่วนบุคคล และสถานีงาน และสถิติเชิงอ้างอิง (Inferential Statistics) วิเคราะห์ความสัมพันธ์ค่าความเข้มของแสงสว่าง ลักษณะงาน ระยะเวลาพัก สถานีงานและปัจจัยส่วนบุคคลที่ส่งผลต่อความเมื่อยล้าของสายตาสำหรับการทำงานกับคอมพิวเตอร์ ด้วยค่าสถิติ Chi –square กำหนดช่วงความเชื่อมั่นที่ร้อยละ 95

3. ผลการศึกษา

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจะนำเสนอดังต่อไปนี้

3.1 Studied Workplace Characteristics

งานวิจัยนี้ศึกษาในโรงพยาบาลสมุทรปราการ ซึ่งเป็นโรงพยาบาลประจำจังหวัดสมุทรปราการ มีจำนวนเตียง 515 เตียง มีจำนวนผู้ใช้บริการต่อวัน 2,000 คน เพื่อความสะดวกรวดเร็วในการให้บริการแก่ผู้ป่วยคอมพิวเตอร์จึงเป็นเครื่องมือสำคัญที่ใช้เพื่อจัดการข้อมูลต่างๆ โดยหน่วยงานที่ใช้คอมพิวเตอร์ต่อเนื่องกันอย่างน้อย 2 ชั่วโมง มีทั้งหมด 13 หน่วยงาน จำนวน 175 คนปฏิบัติงานในหน่วยงานศูนย์ประกันสุขภาพมากที่สุด ร้อยละ 16 รองลงมาคือหน่วยงานผู้ป่วยนอก ร้อยละ 14.3

โดยลักษณะงานแบ่งออกเป็น 4 ประเภท ได้แก่

1) งานธุรการ มีลักษณะงานพิมพ์หนังสือตามแบบฟอร์ม ลงข้อมูลการเงินการบัญชีมี 8 แผนก คือ ศูนย์ประกันสุขภาพ กลุ่มงานเวชกรรมสังคม กลุ่มงานการเงิน กลุ่มงานบัญชี กลุ่มงานบริหารทั่วไป กลุ่มงานอาชีวเวชกรรม กลุ่มงานทรัพยากรบุคคล และกลุ่มงานวิชาการ

2) งานซักประวัติผู้ป่วย มีลักษณะงานซักประวิติผู้ป่วยและบันทึกข้อมูลผู้ป่วยลงในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ มี 2 แผนก คือ งานผู้ป่วยนอก และงานห้องบัตร

3) งานทำสื่อประชาสัมพันธ์ มีลักษณะงานออกแบบสื่อข่าวสารสิ่งพิมพ์ต่างๆ โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ มี 2 แผนก คือ งานโสตทัศนูปกรณ์และกลุ่มงานสุขศึกษา

4) งานควบคุมระบบคอมพิวเตอร์ มีลักษณะงานดูแลระบบคอมพิวเตอร์และออกแบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์ภายในโรงพยาบาล คือ แผนกศูนย์คอมพิวเตอร์

ลักษณะงานธุรการมากที่สุด ร้อยละ 58.8 รองลงมางานซักประวัติผู้ป่วย ร้อยละ 26.7

3.2 Personal Characteristics

3.2.1Personal Characteristics ลักษณะของกลุ่มตัวอย่าง โดยสรุปไว้ในตารางที่ 4.3 กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง ร้อยละ 90.9 มีอายุระหว่าง 18 -52 ปี มีอายุเฉลี่ย 32.31 ปี อยู่ในช่วงน้อยกว่า 30 ปีมากที่สุด ร้อยละ 44 และมีอายุงานช่วงระหว่าง 1 - 25 ปี มีอายุงานเฉลี่ย 5.77 ปี

3.2.2 Health status กลุ่มตัวอย่างมีภาวะสุขภาพที่ดี ดัชนีมวลกายเฉลี่ย 22.13 มีความดันโลหิตสูงระดับน้ำตาลในเลือดอยู่ในเกณฑ์ปกติ ร้อยละ 89.1 พนักงานที่มีปัญหาสายตาสั้น ยาว เอียง ดวงตาเคยเกิดอุบัติเหตุและเป็นโรคเบาหวาน จะถูกคัดออกเพื่อลดความแปรปรวนความล้าของสายตา

3.3 The result of the measurement

3.3.1 Light intensity แสงสว่างเป็นปัจจัยสำคัญในการทำงาน โดยเฉพาะงานเอกสารและงานที่ละเอียดต้องการความถูกต้องสูง งานวิจัยนี้ดำเนินการวัดความเข้มแสงแบบจุด(Spot measurement) เนื่องจากการทำงานกับคอมพิวเตอร์ต้องใช้สายตาจับจ้องที่พื้นที่แคบๆ ดังนั้น การวัดความเข้มแสงจึงวัดแบบจุดบริเวณวางเอกสารหน้าจอคอมพิวเตอร์ โดยกฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียง พ.ศ. 2549 กำหนดค่าความเข้มแสงงานคอมพิวเตอร์เท่ากับ 600 lux พบว่ามีความเข้มแสงผ่านมาตรฐานร้อยละ 29.7 และต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานร้อยละ 70.3 ค่าความเข้มแสงมากที่สุด 624 lux ค่าความเข้มแสงที่น้อยที่สุด 320 lux และค่า mean 514.76

3.3.2 สถานีงาน

3.3.2.1 สถานีงานแบ่งออกเป็น4 องค์ประกอบ ได้แก่ โต๊ะ เก้าอี้ หน้าจอ และแป้นพิมพ์ พบว่า โต๊ะมี 2 ลักษณะ คือ โต๊ะมีที่วางแป้นพิมพ์และโต๊ะไม่มีที่วางแป้นพิมพ์ ส่วนใหญ่เป็นโต๊ะที่มีแป้นพิมพ์ ร้อยละ 86.9 เก้าอี้แบ่งออกเป็น 3 ลักษณะ คือ เก้าอี้ไม่มีพนักพิงหลัง ร้อยละ 14.3 เก้าอี้มีพนักพิงหลังเหมาะสม ร้อยละ 14.3 และเก้าอี้ที่มีพนักพิงหลังไม่เหมาะสม ร้อยละ 71.4 หน้าจอคอมพิวเตอร์

แบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ คือ มีระยะห่างจากใบหน้า 40 – 75 เซนติเมตร ซึ่งเป็นลักษณะที่ถูกต้องตามหลักการยศาสตร์ พบร้อยละ 88 ลักษณะต้องหมุนคอมองหน้าจอมากกว่า 30o ร้อยละ 12 และแป้นพิมพ์แบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ คือ แป้นพิมพ์ที่อยู่ในระดับไหล่มีลักษณะผ่อนคลาย ร้อยละ 58.3 แป้นพิมพ์อยู่สูงกว่าไหล่ต้องยกไหล่ ร้อยละ 41.7 แบ่งเป็นแต่ละแผนกดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ร้อยละข้อมูลการสำรวจสถานีงาน โต๊ะ เก้าอี้ หน้าจอ และแป้นพิมพ์

ลักษณะงาน	แผนก	n	โต๊ะ		เก้าอี้		
			1	2	3	4	
						4.1	4.2
งานซักประวัติผู้ป่วย	งานห้องบัตร	14	92.9	7.1	14.3	85.7	0
	งานผู้ป่วยนอก	25	80	20	24	72	4
งานธุรการ	กลุ่มงานบริหาร	12	75	25	8.3	83.3	8.3
	กลุ่มงานการเงิน	15	86.7	13.3	13.3	86.7	0
	กลุ่มงานบัญชี	12	100	0	16.7	58.3	25
	กลุ่มงานทรัพยากรบุคคล	11	90.9	9.1	0	81.8	18.2
	กลุ่มงานวิชาการ	4	50	50	75	25	0
	กลุ่มงานอาชีวเวชกรรม	11	75	25	0	66.7	33.3
	กลุ่มงานเวชกรรมสังคม	16	87.5	12.5	25	62.5	12.5
	ศูนย์ประกันสุขภาพ	28	100	0	10.7	67.9	21.4
งานทำสื่อประชาสัมพันธ์	กลุ่มงานสุขศึกษา	7	100	0	0	100	0
	งานโสตทัศนูปกรณ์	8	75	25	0	62.5	37.5
งานควบคุมระบบคอมพิวเตอร์	ศูนย์คอมพิวเตอร์	11	81.8	18.2	18.2	54.5	27.3

ลักษณะงาน	แผนก	n	หน้าจอ		แป้นพิมพ์	
			5	6	7	8
งานซักประวัติผู้ป่วย	งานห้องบัตร	14	100	0	50	50
	งานผู้ป่วยนอก	25	72	28	48	52
งานธุรการ	กลุ่มงานบริหาร	12	83.3	16.7	58.3	41.7
	กลุ่มงานการเงิน	15	93.3	6.7	33.3	66.7
	กลุ่มงานบัญชี	12	91.7	8.3	33.3	66.7
	กลุ่มงานทรัพยากรบุคคล	11	90.9	9.1	18.2	81.8
	กลุ่มงานวิชาการ	4	100	0	50	50
	กลุ่มงานอาชีวเวชกรรม	11	83.3	16.7	86.7	33.3
	กลุ่มงานเวชกรรมสังคม	16	93.8	6.3	37.5	62.5
	ศูนย์ประกันสุขภาพ	28	85.7	14.3		
งานทำสื่อประชาสัมพันธ์	กลุ่มงานสุขศึกษา	7	100	0	85.7	14.3
	งานโสตทัศนูปกรณ์	8	87.5	12.5	50	50
งานควบคุมระบบคอมพิวเตอร์	ศูนย์คอมพิวเตอร์	11	90.9	9.1	27.3	72.7

Note : 1 = โต๊ะที่ไม่มีแป้นพิมพ์
2 = โต๊ะไม่มีแป้นพิมพ์
3 = เก้าอี้ไม่มีพนักพิงหลัง
4 = เก้าอี้มีพนักพิงหลัง

4.1 = เก้าอี้มีพนักพิงหลัง แต่เก้าอี้ปรับระดับไม่ได้ ขนาดที่นั่งแคบ ระยะห่างระหว่างข้อพับและเก้าอี้สั้นเกินไป คือ น้อยกว่า 5 เซนติเมตรหรือยาวเกินไป ระยะห่างมากกว่า 7 เซนติเมตร ไม่มีที่พักแขน หรือมีแต่ที่พักแขนทำมุมมากกว่า 90° และไหล่อยู่ในตำแหน่งยกไหล่หรือต่ำเกินไป ไม่มีที่รองรับส่วนเอว พนักงานนั่งโดยไม่พิงพนัก พนักพิงเอียงน้อยกว่า 95° หรือ มากกว่า 110°

4.2 = เก้าอี้มีพนักพิงหลัง แต่เก้าอี้ปรับระดับได้ ขนาดที่นั่งกว้างนั่งสบาย ระยะห่างระหว่างข้อพับและเก้าอี้อยู่ระหว่าง 5 – 7 เซนติเมตร มีที่พักแขน ที่พักแขนทำมุม 90° และไหล่อยู่ในตำแหน่งสบาย ไม่ยกไหล่ มีที่รองรับส่วนเอว พนักงานนั่งโดยพิงพนัก พนักพิงเอียง 95°-110°

5 = ใบหน้าตรงกับหน้าจอมีระยะห่าง 40 - 75 cm
6 = ต้องหมุนคอมากกว่า 30o เพื่อมองจอ
7 = แป้นพิมพ์อยู่ระดับไหล่
8 = แป้นพิมพ์อยู่สูงกว่าไหล่ต้องยกไหล่

3.3.2.2 ข้อมูลการประเมินสถานีงานตามแบบประเมินความเสี่ยงด้านการยศาสตร์สำหรับการทำงานกับคอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็นแบบประเมินที่ภาควิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ดัดแปลงมาจากแบบประเมินความเสี่ยง Rapid Office Strain Assessment (ROSA) ซึ่งเป็นแบบประเมินให้เป็นคะแนน 1 – 6 ในแต่ละองค์ประกอบ โดยข้อมูลในตารางที่ 2 เป็นข้อมูลคะแนนความเสี่ยง 3 – 6 เพื่อนำข้อมูลในแต่ละแผนกไปปรับปรุงสถานีงาน พบว่า โต๊ะ เก้าอี้ หน้าจอ แป้นพิมพ์ มีความเสี่ยงสูง ร้อยละ 95.4 85.7 73.1 และ 26.7 ตามลำดับ เปอร์เซ็นต์คะแนนความเสี่ยงสูงแบ่งตามแผนก ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 เปอร์เซ็นต์คะแนนความเสี่ยงสูงจากการประเมินความเสี่ยง

ลักษณะงาน	แผนก	N	โต๊ะ	เก้าอี้	หน้าจอ	แป้นพิมพ์
งานซักประวัติผู้ป่วย	งานห้องบัตร	14	100	100	35.7	57.1
	งานผู้ป่วยนอก	25	100	96	40	68
งานธุรการ	กลุ่มงานบริหาร	12	100	91.7	25	83.3
	กลุ่มงานการเงิน	15	100	100	33.3	53.3
	กลุ่มงานบัญชี	12	100	75	16.7	83.3
	กลุ่มงานทรัพยากรบุคคล	11	90.9	81.8	18.2	63.6
	กลุ่มงานวิชาการ	4	100	100	25	75
	กลุ่มงานอาชีวเวชกรรม	11	90.9	72.7	9.1	72.7
	กลุ่มงานเวชกรรมสังคม	16	87.5	87.5	12.5	75
	ศูนย์ประกันสุขภาพ	28	100	100	28.6	85.7
งานทำสื่อประชาสัมพันธ์	กลุ่มงานสุขศึกษา	7	91.7	66.7	25	91.7
	งานโสตทัศนูปกรณ์	8	75	62.5	25	87.5
งานควบคุมระบบคอมพิวเตอร์	ศูนย์คอมพิวเตอร์	11	96.4	78.6	32.1	75

3.3.3 ความล้าของสายตา ผลวัดความล้าของสายตาด้วยเครื่อง Eye Check Pupillometerเป็นเครื่องส่องลูกตาดำ ซึ่งสามารถตรวจวิเคราะห์ปฏิกิริยาของลูตาดำที่เกิดจากฤทธิ์ของสาร หรือสารเสพติดเข้าสู่ร่างกาย หรือความอ่อนล้าของร่างกาย เครื่องจะอ่านค่าออกมาว่าผ่านหรือผิดปกติ (Pass/Fail) พบว่า กลุ่มตัวอย่างเมื่อวัดด้วยเครื่อง Eye Check Pupillometerมีความล้าของสายตา ร้อยละ 36 เมื่อแบ่งข้อมูลออกเป็นลักษณะงาน ลักษณะที่มีความล้าทางสายตามากที่สุด คือ งานควบคุมระบบคอมพิวเตอร์ ร้อยละ 72.7 รองลงมา คือ งานทำสื่อประชาสัมพันธ์ ร้อยละ 53.8

3.4 พฤติกรรมการใช้คอมพิวเตอร์และอาการที่เกิดจากการใช้คอมพิวเตอร์

3.4.1 พฤติกรรมการใช้คอมพิวเตอร์ เก็บข้อมูลระยะเวลาการพักสายตา ความถี่การพักสายตาต่อวัน และการใช้คอมพิวเตอร์ติดต่อกันด้วยแบบสอบถาม พบว่า พฤติกรรมไม่พักสายตาในระหว่างการทำงานมากที่สุด ร้อยละ 69.1 รองลงมาพักน้อยกว่า 5 นาที ร้อยละ 25.1 ความถี่ในการพักสายตาต่อวันพบมากที่สุด คือ 0 ครั้ง ร้อยละ 69.1 รองลงมาพัก 2 ครั้ง ร้อยละ 21.1 และระยะเวลาการใช้คอมพิวเตอร์ติดต่อกัน พบมากที่สุด 3 ชั่วโมง ร้อยละ 78.9 รองลงมา 2 ชั่วโมง ร้อยละ 13.7

3.4.2 Work related symptoms ข้อมูลอาการที่เกิดจากการทำงานคอมพิวเตอร์จากแบบสอบถาม พบว่า อาการปวดรอบดวงตามากที่สุด ร้อยละ 74.3 รองลงมาอาการมองเห็นภาพไม่ชัด ร้อยละ 73.1

3.5 ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่ศึกษากับความล้าของสายตา เมื่อทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่ศึกษากับความล้าของสายตา พบว่า เพศ อายุ ระยะเวลาการทำงานคอมพิวเตอร์โดยไม่พัก และความเข้มแสงมีความสัมพันธ์กับความล้าของสายตาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

3.6 การปรับปรุงสถานีงานและพฤติกรรมการใช้งานคอมพิวเตอร์ เมื่อทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยกับความล้าของสายตา พบปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ดังที่กล่าวไว้ในข้อ 3.5 จึงนำข้อมูลดังกล่าวมาปรับปรุงสถานีงาน แต่ถึงแม้สถานีโต๊ะ เก้าอี้ หน้าจอ แป้นพิมพ์ ไม่มีความสัมพันธ์กับความล้าของสายตา แต่เนื่องจากคะแนนประเมินความเสี่ยงด้านการยศาสตร์มีคะแนนความเสี่ยงสูง จึงดำเนินการปรับปรุงทั้งโต๊ะ เก้าอี้ หน้าจอ และแป้นพิมพ์ รายละเอียดการปรับปรุงมีดังต่อไปนี้

3.6.1 โต๊ะและแป้นพิมพ์ จากการสำรวจมีโต๊ะแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ คือ โต๊ะที่มีแป้นพิมพ์ จำนวน 152 โต๊ะและโต๊ะไม่มีแป้นพิมพ์จำนวน 23 โต๊ะ ถึงแม้โต๊ะจะมีที่วางแป้นพิมพ์แต่พนักงานใช้วางเอกสารแทนการวางแป้นพิมพ์ส่งผลให้มีแป้นพิมพ์อยู่สูงกว่าไหล่ต้องยกไหล่ จำนวน 50 จุด จึงปรับปรุงโดยการอธิบายหลักการที่ถูกต้องในการจัดวางแป้นพิมพ์ให้กับพนักงาน จากนั้นจึงย้ายเอกสารขึ้นมาวางไว้บนโต๊ะและนำแป้นพิมพ์มาวางไว้ที่วางแป้นพิมพ์ และเปลี่ยนโต๊ะไม่มีแป้นพิมพ์ เป็นโต๊ะมีแป้นพิมพ์จำนวน 6 โต๊ะ

3.6.2 เก้าอี้ ปรับปรุงโดยเปลี่ยนเก้าอี้ที่ไม่มีพนักพิงหลัง จำนวน 25 ตัว เป็นเก้าอี้มีพนักพิงหลัง จำนวน 19 ตัว ส่วนเก้าอี้ที่มีพนักพิงหลังปรับปรุงให้มีท่าทางที่ถูกต้อง คือ ขณะทำงานให้นั่งพิงพนัก ระยะห่างระหว่างข้อพับและเก้าอี้อยู่ระหว่าง 5 – 7 เซนติเมตร ปรับความสูงให้ที่พักแขนทำมุม 90° ไหล่อยู่ในตำแหน่งสบายไม่ยกไหล่

3.6.3 หน้าจอ หน้าจอคอมพิวเตอร์ แบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ คือ มีระยะห่างจากใบหน้า 40 – 75 เซนติเมตรซึ่งเป็นลักษณะที่ถูกต้องตามหลักการยศาสตร์ พบ จุด และพบลักษณะต้องหมุนคอมองหน้าจอมากกว่า 30° ซึ่งเป็นลักษณะทำให้เกิดอาการปวดคอและไหล่ จำนวน 21 จุด ได้ดำเนินปรับให้หน้าจออยู่ในแนวตรงใบหน้า ระยะห่างจากใบหน้า 40 – 70 เซนติเมตร ทั้ง 21 จุด คิดเป็นร้อยละ 100

3.6.4 ค่าความเข้มแสง การปรับปรุงค่าความเข้มแสงเพื่อให้ผ่านเกณฑ์มาตรฐานทำได้ยาก เนื่องจาก ต้องเปลี่ยนแปลงโครงสร้างในการแก้ไขเพิ่มหลอดไฟ จึงดำเนินการปรับปรุงโดยเปลี่ยนตำแหน่งโต๊ะให้อยู่ในตำแหน่งที่แสงหลอดไฟกระทบ เปิดม่านเพื่อรับแสงจากภายนอก

3.6.5 พฤติกรรมการใช้งานคอมพิวเตอร์ จากข้อมูลพบว่าพนักงานไม่พักสายตามากที่สุด ร้อยละ 69.1 และทำงานติดต่อกัน 3 ชั่วโมงมากที่สุด ร้อยละ 78.9 ได้ดำเนินการเข้าไปให้ความรู้การทำงาน

กับคอมพิวเตอร์ควรพักทุก 1 ชั่วโมง และระยะเวลาพักสายตา 5 – 10 นาที

3.7 After workstation improvement

3.7.1 Light intensity ความเข้มแสงหลังจากปรับปรุงผ่านมาตรฐานเพิ่มขึ้นเพียง จำนวน 6 จุด ค่าmean เพิ่มขึ้นจาก 514.76 เป็น 523.79

3.7.2 Workstation ข้อมูลการประเมินสถานีงานตามแบบประเมินความเสี่ยงด้านการยศาสตร์สำหรับการทำงานกับคอมพิวเตอร์ มีคะแนนความเสี่ยงลดลง พบว่า โต๊ะ เก้าอี้ แป้นพิมพ์ มีคะแนนความเสี่ยงสูง ร้อยละ 9.7 73.7 7.3 ตามลำดับ ส่วนคะแนนประเมินความเสี่ยงหน้าจอ ไม่มีคะแนนความเสี่ยงสูง

3.7.3 Visual fatigue ผลการวัดความเมื่อยล้าของสายตาลดลงจากร้อยละ 36 เป็นร้อยละ 13.14 แผนกที่ค่าความล้าของสายตาลดลงมากที่สุด คือ กลุ่มงานโสตทัศนูปกรณ์ ลดลงร้อยละ 50 รองลงมา คือแผนกศูนย์ประกันสุขภาพ ลดลงร้อยละ 42.9

3.7.4 Work related symptoms ข้อมูลอาการที่เกิดจากการทำงานคอมพิวเตอร์จากแบบสอบถามหลังจากปรับปรุงสถานีงาน พบว่า มีอาการลดลงมากที่สุด คือ หนังตากระตุก ลดลงร้อยละ 36.8 รองลงมา คือ ปวดรอบดวงตา ลดลงร้อยละ 34.1

3.7.5 Work behavior หลังจากปรับปรุงสถานีงาน พบว่า ระยะเวลาพักสายตา 5 นาทีพบมากที่สุด ร้อยละ 48.6 รองลงมาพักน้อยกว่า 5 นาที ร้อยละ 29.1 ความถี่ในการพักสายตาต่อวันพบมากที่สุด คือ 2 ครั้ง ร้อยละ 57.7 รองลงมาพัก 1 ครั้ง ร้อยละ 27.4 และระยะเวลาการใช้คอมพิวเตอร์ติดต่อกัน พบมากที่สุด 2 ชั่วโมง ร้อยละ 56 รองลงมาน้อยว่า 2 ชั่วโมง ร้อยละ 25.7

3.8 การทดสอบความสัมพันธ์ความเมื่อยล้าของสายตากับปัจจัยที่ศึกษา

ผลการทดสอบความสัมพันธ์ความเมื่อยล้าของสายตากับปัจจัยที่ศึกษา พบว่า ปัจจัยลักษณะงาน ระยะเวลาการใช้คอมพิวเตอร์ติดต่อกัน ระยะการพัก ความถี่ในการพัก มีความสัมพันธ์กับความล้าของสายตาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$) ข้อมูลดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ความสัมพันธ์ความเมื่อยล้าของสายตากับปัจจัยที่ศึกษา

Factor	Factor		P-value
	มีความล้า n(%)	ไม่มีความล้า n(%)	
เพศ			.233
ชาย	3(13)	13(8.6)	
หญิง	20(87)	139(91.4)	
อายุ			.861
น้อยกว่า 30 ปี	11(14.3)	66(85.7)	
30 – 40 ปี	8(11.4)	62(88.6)	
40 ปีขึ้นไป	4(14.3)	24(85.7)	

ตารางที่ 3 ความสัมพันธ์ความเมื่อยล้าของสายตากับปัจจัยที่ศึกษา (ต่อ)

Factor	Factor		P-value
	มีความล้า n(%)	ไม่มีความล้า n(%)	
อายุงาน			.876
1-5 ปี	14(13.1)	93(86.9)	
6-10 ปี	6(15)	34(85)	
10 ปีขึ้นไป	3(10.7)	25(89.3)	
ลักษณะงาน			.003*
งานซักประวัติผู้ป่วยและลงข้อมูลผู้ป่วย	4(8.5)	43(91.5)	
งานธุรการ	11(10.6)	93(89.4)	
งานทำสื่อประชาสัมพันธ์	2(15.4)	11(84.6)	
งานควบคุมระบบคอมพิวเตอร์	6(54.6)	5(45.5)	
สถานีงาน			
โต๊ะทำงาน			.472
เหมาะสม	20(12.7)	138(87.3)	
ไม่เหมาะสม	3(17.6)	14(82.4)	
เก้าอี้			.298
เหมาะสม	4(8.7)	42(9.3)	
ไม่เหมาะสม	19(14.7)	110(85.3)	
หน้าจอ			
เหมาะสม	23(13.1)	152(86.9)	
ไม่เหมาะสม	0(0)	0(0)	
แป้นพิมพ์			.472
เหมาะสม	20(12.7)	138(87.3)	
ไม่เหมาะสม	3(17.6)	14(82.4)	
ระยะเวลาใช้คอมพิวเตอร์ติดต่อกัน			.000*
น้อยกว่า 2 ชั่วโมง	1(2.2)	44(97.8)	
2 ชั่วโมง	8(8.2)	90(91.8)	
3 ชั่วโมง	14(43.8)	18(56.3)	
ระยะเวลาพักสายตา			.000*
ไม่พักสายตา	6(100)	0	
พักน้อยกว่าถึง 5นาที	14(27.5)	37(72.5)	
5 นาที	1(1.2)	84(98.8)	
10 นาที	2(6.1)	31(93.9)	
ความถี่การพักสายตาต่อวัน			.000*
0 ครั้ง	6(100)	0(0)	
1 ครั้ง	6(12.5)	42(87.5)	
2 ครั้ง	9(8.9)	92(91.1)	
3 ครั้ง	2(10)	18(90)	
ความเข้มของแสงสว่าง			.085
ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน	4(6.9)	54(93.1)	
ต่ำกว่ามาตรฐาน	19(16.2)	98(83.8)	

4. อภิปรายผล

จากผลการศึกษาสามารถนำมาใช้อภิปรายตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ได้ดังต่อไปนี้

4.1 ลักษณะส่วนบุคคล พบว่า อายุงานไม่มีความสัมพันธ์ต่อการเกิดความเมื่อยล้าของสายตา ทั้งนี้ อายุและเพศมีความสัมพันธ์กับการเกิดการความเมื่อยล้าของสายตาก่อนการปรับปรุงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$) อายุของกลุ่มตัวอย่างอยู่ในช่วง 18 – 52 ปี พบว่ากลุ่มตัวอย่างที่อายุน้อยกว่า 40 ปีมีความเมื่อยล้าของสายตาน้อยกว่ากลุ่มตัวอย่างที่มีอายุ 40 ขึ้นไป ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ(ทัศนีย์ ศิริกุลและคณะ, 2549) ที่พบว่าผู้ที่มีอายุมากกว่า 40 ปี มีแนวโน้มจะมีอาการล้า CVS มากกว่าผู้ที่มีน้อยกว่า 40 ปีและสอดคล้องกับ (รชยา หาญธัญพงศ์และวิโรจน์ เจียมจรัสรังสี, 2549) ที่พบว่ากลุ่มที่มีอายุมากกว่าหรือเท่ากับ 40 ปีมีโอกาสเกิดภาวะ CVS มากกว่ากลุ่มที่มีอายุน้อยกว่า 40 ปี

4.2 ลักษณะงาน พบว่า ลักษณะงานควบคุมระบบคอมพิวเตอร์มีความเมื่อยล้าของสายตามากที่สุด ร้อยละ 72.7 ซึ่งเกิดจากการทำงานที่ต้องเพ่งหน้าจอคอมพิวเตอร์ตลอดเวลา พร้อมทั้งมีการทำงานเป็นกะ ซึ่งเพิ่มโอกาสให้เกิดความเมื่อยล้าของสายตามากกว่าแผนกอื่นๆ ที่ไม่มีการทำงานเป็นกะ

4.3 ความเข้มแสง ก่อนการปรับปรุงมีความสัมพันธ์กับความเมื่อยล้าของสายตา สอดคล้องกับงานวิจัยของ (Nira, 2005) และ (พิมพ์พรรณ ศิลปะสุวรรณ, 2548) ที่พบว่า แสงสว่างที่จ้าหรือมืดเกินไป แสงสะท้อนจากจอภาพ ทำให้ไม่สบายตา ต้องเพ่งสายตามากกว่าปกติ ย่อมส่งผลให้เกิดอาการจอภาพคอมพิวเตอร์ได้ แต่หลังจากปรับปรุงสถานีงานความเข้มแสงมีค่าผ่านเกณฑ์มาตรฐาน และค่า mean ค่าความเข้มแสง เพิ่มมากขึ้นจึงส่งผลให้ค่าความเข้มแสงเมื่อทดสอบความสัมพันธ์จึงไม่มีความสัมพันธ์กับความล้าของสายตา

4.4 สถานีงาน ประเมินด้วยแบบประเมินความเสี่ยงด้านการยศาสตร์สำหรับการทำงานกับคอมพิวเตอร์ พบว่า ก่อนปรับปรุง โต๊ะ เก้าอี้ หน้าจอ แป้นพิมพ์ มีความเสี่ยงสูง ร้อยละ 95.4 85.7 73.1 และ 26.7 ตามลำดับ ถึงแม้มีค่าความเสี่ยงสูงแต่โต๊ะ เก้าอี้ หน้าจอ และแป้นพิมพ์ เมื่อทดสอบความสัมพันธ์กับความล้าของสายตาไม่มีความสัมพันธ์กับความล้าของสายตา หลังจากปรับปรุงสถานีงานคะแนนความเสี่ยงสูงลดลง โต๊ะ เก้าอี้ แป้นพิมพ์ มีคะแนนความเสี่ยงสูง ร้อยละ 9.7 73.7 7.3 ตามลำดับ ส่วนคะแนนประเมินความเสี่ยงหน้าจอ ไม่มีคะแนนความเสี่ยงสูง เมื่อทดสอบความสัมพันธ์กับความล้าของสายตาพบว่าไม่มีความสัมพันธ์กับความล้าของสายตา

4.5 อาการที่เกิดจากการทำงานคอมพิวเตอร์ เก็บข้อมูลด้วยแบบสอบถาม พบว่า ก่อนปรับปรุงมีอาการปวดรอบดวงตา (ร้อยละ 74.3) รองลงมาคือ มองเห็นภาพไม่ชัด (ร้อยละ 73.1) หลังการปรับปรุงอาการลดลง พบว่า มีอาการหนังตากระตุกลดลงมากที่สุด (ร้อยละ 36.8) รองลงมาคือ ปวดรอบดวงตา (ร้อยละ 34.1) อาการเหล่านี้เกิดจากลักษณะงานที่ต้องใช้สายตาเพ่งจอภาพคอมพิวเตอร์ติดต่อกันเป็นเวลานานและไม่มีการหยุดพักสายตาในระหว่างการทำงาน จึงทำให้กล้ามเนื้อตาเกิดความล้าทำให้มีอาการตาพร่ามัวเป็นพักๆ ได้ นอกจากนี้ ผู้ใช้งานคอมพิวเตอร์ส่วนใหญ่จะมีการกระพริบตาน้อยลง ทำให้น้ำตาเคลือบผิวตาได้น้อยกว่าปกติ มีการระเหยของน้ำตามากเกิดอาการตาแห้ง แสบตา เคืองตา และตาแดงได้(จรูญ ชิดนายี และคณะ, 2556) เช่นเดียวกับการศึกษาของ(เนสินี ไชยเอียม, 2548) พบอาการทางตาที่พบมาก 3 อันดับแรก คือ แสบตา/เคืองตา ร้อยละ 80.2 สายตาพร่ามัวเป็นพักๆ ร้อยละ 79.0 และปวดตา ร้อยละ 75.4 จากการวิจัยครั้งนี้พบว่าความเมื่อยล้าทางสายตาเป็นปัญหาสุขภาพที่รบกวนประสิทธิภาพการทำงาน ซึ่งการอบรมและปรับปรุงสถานีงานให้ถูกต้องตามมาตรฐานมีผลทำให้เกิดความเมื่อยล้าและอาการแสดงความล้าลดลง

4.6 พฤติกรรมการใช้งานคอมพิวเตอร์ พบว่าก่อนการปรับปรุงระยะเวลาใช้คอมพิวเตอร์ติดต่อกันความสัมพันธ์กับความเมื่อยล้าของสายตา โดยมีจำนวนชั่วโมงการทำงานติดต่อกันโดยไม่พักมากกว่า 2 ชั่วโมง ถึง 4 ชั่วโมง สอดคล้องกับงานวิจัยของ(ทัศนีย์ ศิริกุลและคณะ, 2549) ที่พบว่าระยะเวลาที่ใช้คอมพิวเตอร์มากกว่า 2.5 ชั่วโมงมีภาวะปวดตา/เมื่อยล้าตา เกิดได้เร็วกว่าอาการอื่น และสอดคล้องกับงานวิจัยของ(จามรี สอนบุตรและคณะ, 2552) ระยะเวลาใช้คอมพิวเตอร์ติดต่อกันมากกว่า 120 นาทีมีผลในทางลบหรือทำให้เกิดกลุ่มอาการจอภาพคอมพิวเตอร์เพิ่มขึ้น หลังการปรับปรุงระยะเวลาใช้คอมพิวเตอร์ติดต่อกันและระยะเวลาพักสายตามีความสัมพันธ์กับความเมื่อยล้าของสายตา โดยพบว่าชั่วโมงการทำงานติดต่อกันลดน้อยลงและระยะเวลาการพักเพิ่มมากขึ้น ส่งผลเกิดความเมื่อยล้าของสายตาลดลงสอดคล้องกับงานวิจัยของ (ปาจราโพธิหัง, 2550) ที่พบว่าปัจจัยระยะเวลาการทำงานกับคอมพิวเตอร์ (OR = 3.5) และระยะเวลาการพักสายตา (OR = 2.8) ทำให้เกิดอาการความล้าของสายตา

4.7 ความล้าของสายตา ที่วัดด้วยเครื่อง Eye Check Pupillometerวัดความเมื่อยล้าสายตาก่อนปรับปรุง พบว่ามีความล้าสายตาจำนวน 63 คน ร้อยละ 36 หลังจากปรับปรุงมีจำนวนความล้าของสายตาลดลงเหลือ 23 คน ร้อยละ 24 จากการหาความสัมพันธ์หลังปรับปรุงสถานีงาน พบว่า ปัจจัยลักษณะงาน ระยะเวลาการใช้คอมพิวเตอร์ติดต่อกัน ระยะการพัก ความถี่ในการพัก มีความสัมพันธ์กับความล้าของสายตาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$)

5. ข้อเสนอแนะ

5.1 ควรมีการศึกษาวิจัยปัจจัยด้านความเครียดเพื่อนำไปสู่การพัฒนารูปแบบการเฝ้าระวังความล้าของสายตาจากการทำงานกับคอมพิวเตอร์

5.2 การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเฉพาะกลุ่มบุคลากรในโรงพยาบาลเท่านั้นซึ่งก่อให้เกิดการลดลงของความล้าสายตาในกลุ่ม

ผู้ทำงานกับคอมพิวเตอร์ ดังนั้นควรจะนำไปใช้เฝ้าระวังความล้าของสายตาในกลุ่มผู้ประกอบอาชีพกลุ่มอื่นๆได้ เช่น กลุ่มพนักงานในโรงงาน กลุ่มพนักงานบริษัท เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงสาธารณสุข (2559). **กรอบการจัดระดับขีดความสามารถโรงพยาบาล.** ค้นเมื่อ 9 พฤษภาคม 2559 จาก www.kmops.moph.go.th

กระทรวงแรงงาน. **กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และในเสียง พ.ศ. 2549 (ปี 2549).** [ค้นเมื่อ 30 พ.ค. 2558]. จากhttp://www.mol.go.th/anonymouse/laws

คณะแพทยศาสตร์ ศิริราชพยาบาล (ปี 2556). **โรคซีวีเอส หรือ คอมพิวเตอร์วิชั่นซินโดรม.** ค้นเมื่อ 18 สิงหาคม 2558 จาก http://www.si.mahidol.ac.th/th/sic/news_detail.asp?n_id=1321

จรูญ ชิดนายีและคณะ (ปี 2556, กรกฎาคม – ธันวาคม). **ความสัมพันธ์ระหว่างความล้าของสายตากับการตรวจสมรรถภาพทางสายตาในกลุ่มผู้ใช้งานคอมพิวเตอร์ ในโรงพยาบาลอุตรดิตถ์ (The Relationship between Visual Fatigue and Occupational Vision Test Among Computer Users in Uttaradit Hospital).** วารสารวิจัยทางวิทยาศาสตร์สุขภาพ ปีที่ 7 ฉบับที่ 2, 47 – 56.

จามรี สอนบุตรและคณะ (ปี 2552, มีนาคม – เมษายน). **ความชุกและปัจจัยที่มีผลต่อความล้าของตาในผู้ปฏิบัติงานกับเครื่องคอมพิวเตอร์.** วารสารสงขลานครินทร์เวชสาร ปีที่ 27 ฉบับที่ 2, 91 - 104

ทัศนีย์ ศิริกุล และโกศล คำพิทักษ์. (2549**). Prevalence of computer Vision Syndrome in computer Users**. จักษุธรรมศาสตร์. 1(1), 21-27.

เนสินี ไชยเอีย. (2548**). ผลกระทบต่อสุขภาพจากการใช้คอมพิวเตอร์ของพนักงานธนาคารพาณิชย์ไทยในอำเภอเมืองจังหวัดขอนแก่น.** ศรีนครินทร์เวชสาร. 20(1), 3-10.

บริษัท เอกเสคคิวทีฟ เทรดดิ้ง จำกัด (ปี 2554). **เอกสารคู่มือใช้เครื่อง Eye Check Pupillometer**.(พิมพ์ครั้งที่1). กรุงเทพมหานคร: คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล.

ปาจราโพธิหัง. (2550). **ปัจจัยเสี่ยงของกลุ่มอาการจอภาพคอมพิวเตอร์ในพนักงานที่ทำงานเกี่ยวข้องกับการจัดการข้อมูลและสารสนเทศ.** วิทยานิพนธ์ปริญญาพยาบาลมหาบัณฑิต สาขาวิชาการพยาบาลอาชีวอนามัย มหาวิทยาลัยบูรพา.

พิมพ์พรรณ ศิลปะสุวรรณ. (2548). **การพยาบาลอาชีวอนามัย: แนวคิดและการปฏิบัติ.** (พิมพ์ครั้งที่ 2). คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล.

รชยา หาญธัญพงศ์ และวิโรจน์ เจียมจรัสรังสี. (2549). **ความชุกและปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับภาวะ computer vision syndrome ในเจ้าหน้าที่ที่ทำงานโดยใช้คอมพิวเตอร์ในอาคาร อปร. คณะแพทยศาสตร์จุฬาฯ.** วารสารโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม, 3, 57-65.

ศรัณย์ ศรีคำและวิวัฒน์ เอกบูรณะวัฒน์ (2554). **คำแนะนำสำหรับผู้ประกอบอาชีพที่ทำงานคอมพิวเตอร์.** ค้นเมื่อ 16 มิ.ย. 2558 จาก http://www.summacheeva.org/index_article_computer.htm

สมาคมไฟฟ้าแสงสว่างแห่งประเทศไทย Illuminating Engineering Association of Thailand (TIEA). **ข้อแนะนำการส่องสว่างสำหรับห้องที่มีจอคอมพิวเตอร์ (Lighting Guide of Workstations with Visual Display Terminals (ปี 2558)**. ค้นเมื่อ 18 ธันวาคม 2558 จาก http://www.tieathai.org/images/intro_1479229183/final.Guidelines_BW.pdf

Canadian Standards Association. Computer ergonomics: Workstation layout and lighting 2004; ISSN 1201-1444

Nira, A. (2005). Eyestain. Retrieved August 12, 2005. From http://www.bunditcenter.com.

ผลกระทบต่อสุขภาพของฟอร์มาลดีไฮด์ และฝุ่นฝ้าย: การศึกษาภาคตัดขวางในพนักงานตัดเย็บเสื้อผ้า

HEALTH EFFECT OF FORMALDEHYDE AND COTTON DUST: CROSS-SECTIONAL STUDY IN TEXTILE WORKERS

กาญจน์ ทัตตานนท์[1] , วันทนี พันธุประสิทธิ์[1], สุทธินันท์ ฉันท์ธนกุล[1], อรุณรักษ์ คูเปอร์ มีไย[2],
Karn Tattanond[1], Wantanee Phanprasit[1], Suttinan Chantanakul[1] and Arongrak Cuper Meeyai[2]

[1]ภาควิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล กรุงเทพ10400
[2]ภาควิชาระบาดวิทยา คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล กรุงเทพ 10400

[1]Department of Occupational Health and Safety, Faculty of Public Health, Mahidol University, Bangkok 10400
[2]Departments of Biostatistics, Faculty of Public Health, Mahidol University, Bangkok 10400

บทคัดย่อ

การศึกษานี้เป็นการศึกษาภาคตัดขวางในโรงงานผลิตเครื่องแต่งกายแห่งหนึ่ง เพื่อศึกษาผลกระทบต่อสุขภาพของฟอร์มาลดีไฮด์ (Formaldehyde) และฝุ่นฝ้าย (Cotton Dust) ในกลุ่มพนักงานจำนวน 308 คน มีลักษณะงานแบ่งเป็น 4 กลุ่มคือ ตัด เย็บ ปัก และคลังเก็บผ้า โดยการเก็บตัวอย่างอากาศแบบบุคคลเพื่อวิเคราะห์หาฟอร์มาลดีไฮด์และแบบพื้นที่เพื่อวิเคราะห์หาปริมาณฝุ่นฝ้ายในอากาศด้วย Vertical Elutriator รวมทั้งตรวจวัดสมรรถภาพการทำงานของปอด โดยดูจากค่า FVC และFEV1และสัมภาษณ์พนักงานที่เข้าร่วมโครงการทุกคนเพื่อรวบรวมข้อมูลส่วนบุคคล พฤติกรรมสุขภาพประวัติการทำงาน และสถานะทางสุขภาพ โดยเฉพาะอาการด้านระบบทางเดินหายใจ และการระคายเคือง ข้อมูลทั้งหมดถูกวิเคราะห์เพื่อหาความสัมพันธ์ทางสถิติระหว่างฟอร์มาลดีไฮด์ และฝุ่นฝ้ายกับสมรรถภาพปอดและอาการที่อาจเนื่องมาจากการรับสัมผัสสารทั้งสอง ด้วย Multiple Regression ผลการศึกษาพบว่าความเข้มข้นเฉลี่ยของฟอร์มาลดีไฮด์จากตัวอย่างอากาศทั้งหมด 45 ตัวอย่าง มีค่าต่ำกว่าที่เสนอแนะโดย National Institute for Occupational Safety and Health (0.016 ppm) และค่าความเข้มข้นของฝุ่นฝ้ายทั้งหมดต่ำกว่าค่าที่กำหนดโดย Occupational Safety and Health (0.2 mg/m3) และผลการทดสอบสมรรถภาพของปอด พบว่า2.5% ของพนักงานทั้งหมดมีสมรรถภาพปอดผิดปกติ และจากการสัมภาษณ์พบว่า มีพนักงาน 7 คนจากผู้เข้ารับการทดสอบสมรรถภาพปอด 287 คน ที่มีผลการทดสอบสมรรถภาพปอดที่ผิดปกติ แต่เนื่องจากพนักงานที่มีความผิดปกติของสมรรถภาพปอดมีจำนวนที่น้อยมาก ปัญหาที่พบจึงอาจไม่ได้มาจากสภาพแวดล้อมภายในโรงงาน แต่มาจากการที่พนักงานมีอายุมาก และมีประสบการณ์การทำงานมานาน จึงอาจเป็นโรคที่พนักงานเคยเป็นมาก่อนซึ่งหายแล้วในปัจจุบัน แต่ความรุนแรงของโรคทำให้เกิดความผิดปกติของปอดอย่างถาวรอย่างไรก็ตาม ไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของฟอร์มาลดีไฮด์และฝุ่นฝ้ายกับค่า FVC หรือ FEV1

คำสำคัญ : ฟอร์มาลดีไฮด์ ฝุ่นฝ้าย การประเมินการรับสัมผัส การทดสอบสมรรถภาพปอด และพนักงานผลิตเครื่องแต่งกาย

Abstract

This study is a cross-sectional study, the health effects of formaldehyde and cotton dust in a textile factory. The group of 308 employees was divided into 4 groups: sewing, cutting, stabbing and warehouse. The purpose was to assess exposure of formaldehyde vapors in the working area by collecting air sampling on the breathing zone of workers and area sampling of cotton dust by vertical elutriator. The workers were interviewed of personal information and worked factor (Using mask data, experience and smoking data), including respiratory symptoms and Irritation. The pulmonary function tests were performed by FVC and FEV1 and analyzed for statistical significance by multiple regression method with factors that could affect pulmonary function. The results showed that the average concentration of formaldehyde vapors in each group was 0.011 ppm (NIOSH <0.016 ppm) and the maximum of cotton dust concentration was 0.0057 mg/

m3 (OSHA <0.2 mg/m3) and found that employees had an abnormal lung capacity 2.5% of the total number of employees. There were 7 employees from 287 person had abnormal pulmonary function tests. However, due to the low number of employees with lung dysfunction the problem may not come from the factory environment but, the Problem may come from the diseases that employees have been in the past and the severity of the disease causes permanently to the lung. However, there was no correlation between formaldehyde and cotton dust concentrations with FVC or FEV1.

Key words : Formaldehyde, Cotton dust, Exposure assessment, pulmonary function test, Textile workers

1.บทนำ

อุตสาหกรรมการผลิตเครื่องแต่งกายเป็นอุตสาหกรรมที่ใช้แรงงานจำนวนมาก แม้ว่าในปัจจุบันนี้โรงงานผลิตสิ่งทอหลายแห่งได้นำเครื่องจักรเข้ามาทำงานแทนมนุษย์มากขึ้น โรงงานอุตสาหกรรมสิ่งทอบางแห่งยังคงต้องใช้แรงงานทำงานเป็นจำนวนมาก เนื่องจากเป็นงานฝีมือและเครื่องจักรนั้นมีราคาสูง ทำให้พนักงานต้องสัมผัสกับอันตรายต่างๆ ในขั้นตอนการผลิต เช่น การเตรียม ย้อม พิมพ์ และตกแต่งสำเร็จ ซึ่งในขั้นตอนการตกแต่งสำเร็จนี้พนักงานอาจได้รับสัมผัสจากสารฟอร์มาลดีไฮด์ และฝุ่นฝ้ายจากผ้าที่ตกค้างจากกระบวนการผลิตต่างๆ ตลอดระยะเวลาในการทำงาน 8 ชั่วโมง และทำให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพได้

ฟอร์มาลดีไฮด์เป็นสารเคมีอันตรายแต่มีประโยชน์ในหลายด้าน เช่น การแพทย์, การเกษตร และอุตสาหกรรมต่าง เช่น การผลิตเครื่องสำอาง, การผลิตสิ่งทอ โดยเฉพาะในอุตสาหกรรมการผลิตสิ่งทอสารสังเคราะห์ที่ได้จากยูเรีย เมลามีน และฟอร์มาลดีไฮด์ ถูกเติมลงในขั้นตอนการปรับคุณสมบัติของวัสดุสิ่งทอเพื่อกันไม่ให้ผ้ายับ และอาจตกค้างอยู่ในผ้าและยังคงอยู่ในขั้นตอนการผลิตเสื้อผ้าสำเร็จรูป หรือในผลิตภัณฑ์เสื้อผ้า ขณะที่ผลกระทบต่อสุขภาพของฟอร์มาลดีไฮด์นั้นมีหลากหลาย ตั้งแต่ระคายเคืองต่อตา ผิวหนัง ลำคอ ทางเดินหายใจ และมีผลต่อระบบสืบพันธุ์รวมทั้งเป็นสารก่อมะเร็งในมนุษย์ (5) และกระทรวงอุตสาหกรรมจัดให้สารฟอร์มาลดีไฮด์เป็นวัตถุอันตราย ชนิดที่ 2 ตาม พ.ร.บ. วัตถุอันตราย พ.ศ. 2535

ฝุ่นฝ้าย เป็นที่ทราบกันมานานแล้วว่า ฝุ่นฝ้ายทำให้เกิดโรคที่เกี่ยวข้องกับระบบทางเดินหายใจ (1,2,3,4) ซึ่งในฝุ่นฝ้ายนี้นอกจากเส้นใยฝ้ายแล้วยังอาจมีแบคทีเรียเชื้อรา หรือยาฆ่าแมลงปนเปื้อน ฝุ่นฝ้ายมีขนาดเล็ก สามารถเข้าถึงระบบทางเดินหายใจส่วนปลายได้ (Reparable Dust)และสะสมอยู่ที่หลอดลม แขนงขั้วปอด และถุงลมปอด ส่งผลให้เกิดโรคระบบทางเดินหายใจและมีอาการแสดงคือ ไอ (Cough) มีเสมหะ (Phlegm) แน่นหน้าอก (Chest Tightness) หอบเหนื่อยง่าย (Dyspnea) และหลอดลมตีบ (Wheezing) ที่สำคัญยังทำให้เกิดโรคจากการประกอบอาชีพที่รุนแรงคือ โรคบิสสิโนสิส (Byssinosis)

จากที่ได้กล่าวมา ทั้งสารฟอร์มาลดีไฮด์ และฝุ่นฝ้าย มีผลกระทบต่อสุขภาพของพนักงาน มีการวิจัยในโรงงานสิ่งทอ ทั้งในและต่างประเทศ (1, 2, 6, 7) เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของการได้รับสัมผัสสารฟอร์มาลดีไฮด์ หรือฝุ่นฝ้ายที่ส่งผลกระทบต่อสมรรถภาพปอด ซึ่งการได้รับสัมผัสสารทั้ง 2 ชนิดนี้ ส่งผลต่อความผิดปรกติของระบบทางเดินหายใจและการลดลงของสมรรถภาพปอด (8, 9) วัตถุประสงค์ในการศึกษานี้ คือ ศึกษาความสัมพันธ์ของความเข้มข้นของไอระเหยฟอร์มาลดีไฮด์ และฝุ่นฝ้ายในบรรยากาศการทำงาน กับค่า FEV1 และ FVC จากการทดสอบสมรรถภาพปอด

2. สถานประกอบการที่ศึกษา

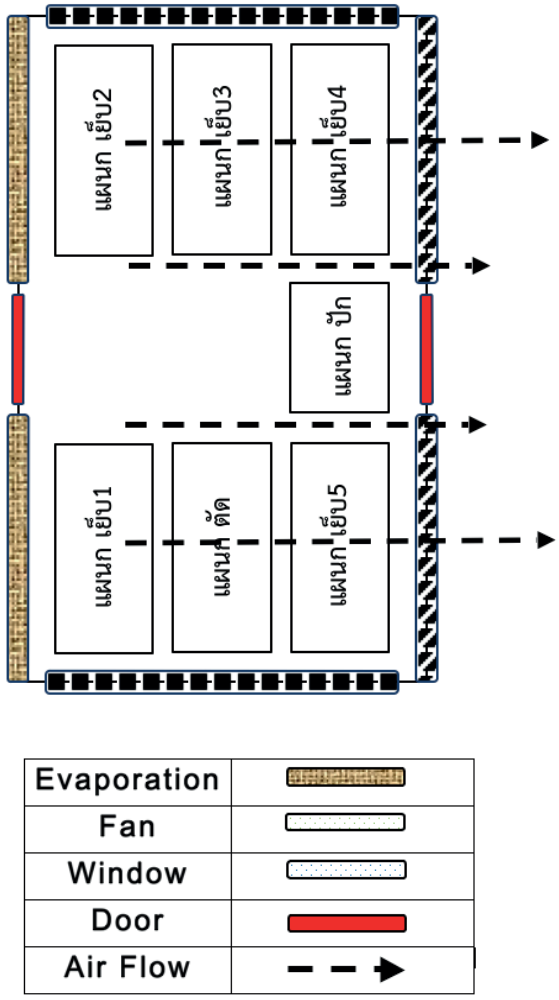
ลักษณะของโรงงานที่ทำการศึกษานี้เป็นอาคารชั้นเดียวเริ่มงานตั้งแต่เวลา 0830 ถึง 1630 เป็นระยะเวลา 8 ชั่วโมงโดยไม่มีการทำงานในช่วงเวลากลางคืน ในตัวโรงงานมีการติดตั้งระบบ Evaporation ขึ้นมาในปี 2558 เพื่อลดความร้อน และช่วยในการระบายอากาศภายในโรงงาน ซึ่งจะมีพัดลมขนาดใหญ่ทำหน้าที่ดูดอากาศที่มีไอน้ำจากด้านหนึ่งของโรงงาน ผ่านโซนที่มีการทำงาน ไปยังอีกด้านหนึ่งเป็นทิศทางเดียว ตลอดระยะเวลาการทำงาน (รูปที่ 1) ในขณะที่ทำงาน ประตูและหน้าต่างจะถูกปิดเพื่อให้ระบบการไหลของอากาศทำงานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ การทำงานในโรงงานจะมีลักษณะทำรวมกันเป็นกลุ่มใหญ่ มีการแบ่งการทำงานเป็น 3 แผนกอยู่ในอาคารเดียวกัน โดยไม่มีการกั้นพื้นที่ในแต่ละแผนก (รูปที่ 2) และมีคลังเก็บผ้าซึ่งเป็นอาคารที่แยกออกจากอาคารผลิตเครื่องแต่งกาย ทำหน้าที่ในการจัดซื้อและจัดเก็บม้วนผ้ารายละเอียดดังนี้

1. แผนกตัด (Cutting) จะอยู่บริเวณกลางโรงงานโดยนำม้วนผ้ามาทำการแผ่ออกวาดรูปแบบที่จะตัดและใช้เครื่องมือตัดผ้าออกมาตามรูปแบบที่ได้วาดไว้ก่อนจะทำการส่งไปที่แผนกเย็บในบริเวณนี้จะมีคนทำงานอยู่ 20 คนเป็นเพศชายทั้งหมด

2. แผนกเย็บ (Sewing) เป็นแผนกที่มีจำนวนพนักงานเยอะที่สุดในโรงงานนี้ ซึ่งจะถูกแบ่งออกเป็น 5 กลุ่มทำงานแบบเดียวกันอยู่เป็นพื้นที่กระจายทั่วโรงงานพนักงานเย็บจะเป็นเพศหญิงทั้งหมดโดยจะรับผ้าที่ได้รับการตัดเป็นรูปแบบแล้วจากแผนกตัดมาทำการเย็บแต่ละส่วนเข้าด้วยกันจนเป็นชุดที่สมบูรณ์ซึ่งบริเวณที่ทำงานจะมีตั้งแต่ต้นลมไปจนถึงตัวพัดลม

3. แผนกปัก (Stabbing) จะเป็นงานที่นอกเหนือจากงานประจำวันโดยในการปักผ้านี้จะเป็นการปักเพื่อสนับสนุนในส่วนของการใส่สัญลักษณ์ลงบนกระเป๋า หรือถุงผ้า ตามที่ได้รับคำสั่งมา พนักงานจะใส่รูปแบบลงไปในคอมพิวเตอร์เพื่อให้เครื่องจักรทำการปักตามแบบ โดยเป็นห้องปิดที่มีระบบปรับอากาศ เนื่องจากต้องใช้เครื่องจักรขนาดใหญ่ในการทำงานจึงต้องทำการรักษาอุณหภูมิ แผนกปักจะมีคนทำงานอยู่เพียง 2 คน ทำหน้าที่นำรูปแบบการปักป้อนเข้าเครื่อง และทำการควบคุมการปัก

4. คลังเก็บม้วนผ้า (Warehouse) ทำหน้าที่จัดเตรียมม้วนผ้าซึ่งสั่งซื้อจากภายนอกเข้ามาเก็บไว้เพื่อนำไปใช้ในการผลิตชุดลักษณะคลังจะเป็นอาคารพื้นที่กว้างขนาดใหญ่หลังคาสูงมีพัดลมระบายอากาศติดตั้งอยู่บนหลังคาประตูและหน้าต่างจะถูกเปิดทิ้งไว้เพื่อระบายอากาศในเวลางานและมีห้องสำนักงานที่เป็นระบบปรับอากาศอยู่ในอาคารโรงงานทำงานด้านเอกสารจัดซื้อจัดเก็บและทำบัญชีเบิก-จ่ายของโรงงานผลิต



รูปที่ 1 แสดงลักษณะโรงงาน จุดที่เก็บตัวอย่างของไอระเหยฟอร์มาลดีไฮด์ และฝุ่นฝ้าย

รูปที่ 2 ลักษณะรูปแบบการทำงานภายในโรงงานผลิตเครื่องแต่งกาย

3. วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาภาคสนามแบบตัดขวาง (Cross-sectional field study) เพื่อสำรวจและตรวจวัดปริมาณการรับสัมผัสไอระเหยฟอร์มาลดีไฮด์และฝุ่นฝ้าย ในกระบวนการผลิตเครื่องแต่งกาย โดยมีผู้เข้าร่วมการศึกษาเป็นพนักงานผลิตเครื่องแต่งกาย และพนักงานในโกดังเก็บผ้าในโรงงานแห่งหนึ่งจำนวน 308 คนด้วยการวัดและประเมินความเข้มข้นของไอระเหยฟอร์มาลดีไฮด์ และฝุ่นฝ้าย ในบรรยากาศการทำงาน โดยการเก็บและวิเคราะห์ฟอร์มาลดีไฮด์ด้วยวิธี NIOSH Method #2541 และการเก็บตัวอย่างฝุ่นฝ้ายด้วยวิธี OSHA 29 CFR 1910.1043 ตลอดระยะเวลาการทำงาน และอาการแสดงของพนักงานในโรงงานผลิตเครื่องแต่งกายแห่งหนึ่ง กับผลการตรวจวัดสมรรถภาพปอด และการสัมภาษณ์อาการที่พบ

การประเมินการรับสัมผัสโดยการเก็บตัวอย่างฟอร์มาลดีไฮด์ที่ตัวบุคคลแบบสุ่มทุกแผนกด้วยวิธีของ NIOSH Method 2541 จำนวน 45 ตัวอย่าง นำมาวิเคราะห์ด้วยเครื่องแก๊สโครมาโตรกราฟฟี (GC) และเก็บตัวอย่างอากาศแบบพื้นที่ด้วยวิธีของ OSHA 29 CFR 1910.1043 เพื่อวิเคราะห์ปริมาณฝุ่นฝ้ายจำนวน 30 ตัวอย่าง โดยการชั่งน้ำหนักกระดาษกรองด้วยเครื่องชั่งที่มีความไว (Sensitivity) 0.001,mg เครื่องเดียวกันทั้งก่อนและหลังการเก็บตัวอย่างอากาศ

เนื่องจากพนักงานที่ทำงานสัมผัสฝุ่นฝ้ายเป็นเวลานานมีความเสี่ยงต่อสมรรถภาพปอดผิดปกติได้ จึงประเมินสมรรถภาพปอดของพนักงาน (Pulmonary Function Test,PFT) ด้วยเครื่อง Spyrometry ที่สามารถแปลผลด้วย “สมการศิริราช” (10) โดยผู้ผ่านการฝึกอบรมและมีประสบการณ์สามารถใช้เครื่องมือดังกล่าวเป็นอย่างดี (รูปที่ 3) ด้วยวิธีมาตรฐานตาม “แนวทางการตรวจ และแปลผลสมรรถภาพปอดด้วยวิธี สไปโรเมตรีย์ในงานอาชีวอนามัย” (11) ทั้งนี้ค่าที่ใช้ในการประเมินผลสมรรถภาพปอดคือ Forced Vital Capacity (FVC) และ Forced Expiratory Volume in One (FEV1) หากค่าทั้ง 2 นี้ต่ำกว่า 80% แปลว่า สมรรถภาพปอดผิดปกติ

รูปที่ 3 การตรวจวัดประสิทธิภาพการทำงานของปอด

นอกจากนั้น ได้เก็บข้อมูลเกี่ยวกับอาการทางระบบหายใจและผิวหนังด้วยแบบสัมภาษณ์ซึ่งดัดแปลงมาจาก Sample Medical Questionnaire FormaldehydeของCook County Department of Risk Management และ ATS-DLD-78-A for adult ของ American Thoracic Society Questionnaireและวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของการได้รับสัมผัสทั้งฟอร์มาลดีไฮด์ ฝุ่นฝ้าย และปัจจัยต่างๆ เช่น การใช้หน้ากากป้องกัน ประสบการณ์การทำงาน และการสูบบุหรี่ ว่าส่งผลต่อสมรรถภาพปอดของพนักงานหรือไม่ ด้วยสถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) และสถิติการถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression Analysis)

งานวิจัยนี้ ผ่านความเห็นชอบจากคณะกรรมการจริยธรรมในงานวิจัยในมนุษย์คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล เลขที่ COA. No. MUPH 2016-140 และคณะอนุกรรมการพิจารณาโครงการวิจัย กรมแพทย์ทหารบก เลขที่ IRBRTA 487/2560

4. ผลการศึกษา

ผลการเก็บตัวอย่างฟอร์มาลดีไฮด์ และฝุ่นฝ้ายในบรรยากาศการทำงานพบว่าค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของฟอร์มาลดีไฮด์ และความเข้มข้นของฝุ่นฝ้ายในตัวอย่างทั้งหมดมีค่าใกล้เคียงกันและต่ำกว่าค่ามาตรฐานค่าสูงสุดสำหรับฟอร์มาลดีไฮด์คือ 0.011 ppm (NIOSH REL = 0.016 ppm) และค่าสูงสุดของฝุ่นฝ้ายคือ 0.0057 mg/m3 (OSHAPEL = 0.2 mg/m3) (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ความเข้มข้นของฟอร์มาลดีไฮด์ และฝุ่นฝ้ายในบรรยากาศการทำงาน

หมู่	ไอระเหยฟอร์มาลดีไฮด์			ฝุ่นฝ้าย (n=3)	
	จำนวนตัวอย่างอากาศ (n)	Average (ppm)	Min-Max (ppm)	Average (mg/m3)	Min-Max (mg/m3)
ตัด	10	0.010	0.009 - 0.011	0.0051	0.0051 - 0.0057
ปัก	2	N/A	N/A	0.0028	0.0028 – 0.0028
เย็บ1	6	0.010	0.008 – 0.011	0.0027	0.0027 – 0.0027
เย็บ2	6	0.010	0.008 – 0.011	0.0028	0.0028 – 0.0028
เย็บ3	6	0.009	N/A – 0.009	0.0027	0.0027 – 0.0027
เย็บ4	6	N/A	N/A	0.0038	0.0028 – 0.0057
เย็บ5	6	0.009	N/A – 0.009	0.0046	0.0027 – 0.0055
คลังเก็บม้วนผ้า	3	0.009	0.008 – 0.009	0.0028	0.0027 – 0.0028

อวัยวะที่ได้รับผลกระทบจากฟอร์มาลดีไฮด์ และฝุ่นฝ้ายคือระบบทางเดินหายใจ และดวงตา จากแบบสอบถามข้อมูลด้านสุขภาพของระบบทางเดินหายใจ และอาการระคายเคืองในพนักงานจำนวน 308 คน พบว่า มีอาการของระบบทางเดินหายใจ 5 อาการคือ ไอ, มีเสมหะ, แน่นหน้าอก, หอบเหนื่อยง่าย และหลอดลมตีบ อาการระคายเคือง 2 อาการคือแสบตาในขณะทำงาน และแสบจมูกและลำคอขณะทำงาน ผลการสัมภาษณ์พบว่ามี 128 คนคิดเป็น 41.5% ระบุว่ามีอาการของระบบทางเดินหายใจ และมี 199 คนคิดเป็น 64.6% ระบุว่ามีอาการระคายเคืองจากการทำงาน รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 จำนวน และเปอร์เซ็นต์ ของพนักงานที่มีอาการระบบทางเดินหายใจ และอาการระคายเคือง

อาการ	n (%)
อาการทางระบบทางเดินหายใจ	
ไอ	59 (19.2)
มีเสมหะ	30 (9.7)
แน่นหน้าอก	13 (4.2)
หอบเหนื่อยง่าย	22 (7.1)
อาการระคายเคือง	
แสบตาขณะทำงาน	88 (28.6)
แสบจมูก, ลำคอขณะทำงาน	111 (36.0)

ขณะที่ผลการตรวจวัดสมรรถภาพปอดในพนักงานจำนวน 287 คนพบว่ามีพนักงานที่มีความผิดปกติของสมรรถภาพปอด 7 คน ในกลุ่มนี้มีลักษณะเป็นแบบจำกัดการขยายตัว (Restrictive) 5 คน และแบบผสม (Mix) 2 คน (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ผลการตรวจสมรรถภาพปอดของพนักงาน จำแนกตามรูปแบบความผิดปกติของปอด

อาการ	n (%)
Pulmonary function	
Normal	280 (97.5)
Abnormal	7 (2.5)
- Restrictive pattern	5 (1.8)
- Obstructive pattern	0
- Mixed pattern	2 (0.7)
Total	287 (100)

เมื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของสมรรถภาพปอดและตัวแปรที่อาจผลต่อประสิทธิภาพการทำงานของปอดคือ ความเข้มข้นของไอระเหยฟอร์มาลดีไฮด์, ความเข้มข้นของฝุ่นฝ้ายในบรรยากาศ, การใช้หน้ากากป้องกันทางเดินหายใจขณะทำงาน และประสบการณ์การทำงาน ด้วย Multiple regression analysis พบว่า ไม่มีความสัมพันธ์ทางสถิติระหว่าง FVC และ FEV1 กับตัวแปรทั้งหมดที่กล่าวข้างต้นอย่างมีในนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$)

5. สรุปและอภิปรายผล

ความเข้มข้นฟอร์มาลดีไฮด์ และความเข้มข้นของฝุ่นฝ้ายในบรรยากาศการทำงาน มีค่าที่ต่ำมากและใกล้เคียงกัน ทั้งอาจเนื่องมาจากมีการติดตั้งระบบ Evaporation ที่ใช้พัดลมดูดอากาศขนาดใหญ่ควบคุมทิศทางลมไปในทางเดียวกันทั้งโรงงาน ทำให้สภาพแวดล้อมภายในโรงงานมีการระบายอากาศที่ดี

อย่างไรก็ตามความเข้มข้นของฝุ่นฝ้าย บริเวณแผนกตัด กับแผนกเย็บที่ 4 กับ 5 มีความเข้มข้นของฝุ่นฝ้ายมากกว่าแผนกอื่นซึ่งอาจมาจากกระบวนการตัดผ้าที่ส่งผลให้เกิดฝุ่นเส้นใยฟุ้งออกมามากกว่ากระบวนการทำงานอื่นขณะที่แผนกเย็บ 4 และ 5 เป็นแผนกที่อยู่ในบริเวณใกล้กับพัดลมดูดอากาศที่เป็นส่วนประกอบของระบบ Evaporation มากที่สุด ทำให้ฝุ่นฝ้ายที่เกิดจากกระบวนการทำงานในหมู่ที่อยู่เหนือลมขึ้นไป ถูกพัดพามาที่บริเวณนี้จึงมีความเข้มข้นของฝุ่นฝ้ายสูง ก่อนที่จะถูกดูดออกไปภายนอก

แม้ว่าผลการตรวจวัดความเข้มข้นของฟอร์มาลดีไฮด์จะมีค่าที่ต่ำกว่าค่ามาตรฐานที่กำหนด แต่ในพนักงานบางคนมีอาการระคายเคืองดวงตา ซึ่งอาจมาจากการได้รับฟอร์มาลดีไฮด์จากกองผ้าที่วางไว้บริเวณรอบจุดที่ทำงาน เนื่องจากปริมาณความเข้มข้นที่ส่งผลให้เกิดการระคายเคืองตาจะเริ่มตั้งแต่ 0.011 ppm ขึ้นไป หรืออีกประการหนึ่งอาจเกิดจากดวงตาแห้งเพราะแรงลมจากระบบ Evaporation ที่ปะทะดวงตาอยู่ตลอดเวลา หรือทั้ง 2 อย่างที่ได้กล่าวมา

เนื่องจากพนักงานที่มีความผิดปกติของสมรรถภาพปอดมีจำนวนน้อยมากและจากลักษณะของความผิดปกติไม่ใช่รูปแบบที่มีสาเหตุมาจากฝุ่นฝ้าย ปัญหาที่พบจึงอาจไม่ได้มาจากสภาพแวดล้อมภายในโรงงาน แต่เป็นโรคที่พนักงานเคยเป็นมาก่อน เนื่องจากพนักงานส่วนใหญ่มีอายุมาก ซึ่งผลสมรรถภาพปอดผิดปกติพบใน 2 รูปแบบคือ จำกัดการขยายตัว และแบบผสม ซึ่งความผิดปกติแบบจำกัดการขยายตัวพบ 5 คน ซึ่งอาจเกิดได้จาก สภาวะปอดติดเชื้อ หรือปอดอักเสบซึ่งอาจเป็นอาการที่พนักงานเคยเป็นมาก่อน และหายเป็นปกติแล้วในปัจจุบัน ส่วนความผิดปกติแบบผสมพบ 2 คน สาเหตุเกิดขึ้นได้เช่นเดียวกับความผิดปกติแบบอุดกั้น คือ หอบหืด, COPD หรือ หลอดลมอักเสบเฉียบพนัน โดยหากมีความรุนแรงของโรคมากขึ้นก็สามารถทำลายโครงสร้างปอด ทำให้เกิดพังผืด จึงส่งผลให้เกิดความผิดปกติแบบจำกัดการขยายตัวร่วมด้วย หรืออาจมีความผิดปกติแบบจำกัดการขยายตัว เช่น กลุ่มโรคที่ทำให้ปอดอักเสบเป็นพังผืด แล้วมีความรุนแรงของโรคมากขึ้น พังผืดที่มีจำนวนมากก็อาจไปดึงรั้งเนื้อปอดทำให้เสียโครงสร้างเกิดความผิดปกติแบบอุดกั้นขึ้น สาเหตุจึงอาจเป็นได้เช่นเดียวกับกลุ่มพนักงานที่มีความผิดปกติในรูปแบบ จำกัดการขยายตัว

5. ข้อเสนอแนะจากการศึกษา

จากการศึกษานี้สรุปว่า ค่าความเข้มข้นของไอระเหยฟอร์มาลดีไฮด์ ฝุ่นฝ้าย และปัจจัยการทำงาน ไม่สะท้อนถึงการเพิ่มขึ้นหรือลดลงของค่า FVC และFEV1 จากการทดสอบสมรรถภาพปอดของพนักงานในโรงงานผลิตเครื่องแต่งกาย เนื่องจากมีระบบการควบคุมสภาพแวดล้อมในบรรยากาศการทำงานที่ดี อย่างไรก็ดี ควรมีการตรวจติดตามอย่างต่อเนื่องทุกปี เพื่อเป็นการเฝ้าระวังที่ดี ทั้งด้านสุขภาพและสิ่งแวดล้อม อีกทั้งยังเป็นการตรวจเช็คระบบระบายอากาศของโรงงานให้มีความปลอดภัยอยู่เสมอ

6. เอกสารอ้างอิง

X-R Wang, E A Eisen, H-X Zhang, et al. Respiratory symptoms and cotton dust exposure; results of a 15 year follow up observation. Occur Environ Med 2003;60:935-41.

Fishwick D, Fletcher AM, Pickering CAC, et al. Respiratory symptoms and dust exposure in Lancashire cotton and man-made finer mill operatives. Am J Respire Crit Care Med 1994;150:441-7.

Zuskin E and Valic F. Change in the respiratory response to coarse cotton dust over ten years period. Am Rev Respire Dis 1975; 112:417-21.

Zuskin E, Ivankovic D, Schachter EN, Witek TJ Jr. A ten-year follow-up study of cotton textile workers. Am Rev Respir Dis. 1991; 143(2): 301-5.

IARC., 2006. IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. Formaldehyde, 2-Butoxyethanol and 1-tert-Butoxypropan-2-ol. Volume 88 (2006).

Stayner L, Smith AB, Reeve G, et al. Proportionate mortality study of workers in the garment industry exposed to formaldehyde. Am J Ind Med 1985; 7: 229-240.

ปาริชาต ธันยบูรณ์ตระกูล, พฤติกรรมการป้องกันอันตรายจากฝุ่นฝ้าย ของพนักงานโรงงานอุตสาหกรรมตัดเย็บเสื้อผ้าสำเร็จรูป บริษัทไทยการ์เมนต์เอ็กซปอร์ต, 2553

Alexandersson R, Hedenstierna G. 1989. Pulmonary function in wood workers exposed to formaldehyde: A prospective study. Arch Environ Health 44:5¬11.

Horvath EP, Anderson H, Pierce WE, et al. 1988. Effects of formaldehyde on the mucous membranes and lungs: A study of an industrial population. JAMA,J Am Med Assoc 259:701¬707.

Dejsomritrutai W, Wongsurakiat P, Chierakul N, Charoenratanakul S, Nana A, Maranetra KN. Comparison between specified percentage and fifth percentile criteria for spirometry interpretation in Thai patients. Respirology 2002;7(2):123-7.

สมาคมโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทย และกลุ่มศูนย์การแพทย์เฉพาะทางด้านอาชีวเวชศาสตร์และเวชศาสตร์สิ่งแวดล้อมโรงพยาบาลนพรัตนราชธานี กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข. 2557. แนวทางการตรวจ และแปลผลสมรรถภาพปอดด้วยวิธี สไปโรเมตรีย์ในงานอาชีวอนามัย.Hovding G. Free formaldehyde in textiles. Acta Dermatovenereologica 1959: 9: 357-363.

การประเมินการรับสัมผัสสารไซลีนและปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับภาวะเสพติด ของพนักงานในโรงงานผลิตสีอุตสาหกรรมในจังหวัดชลบุรี

THE EVALUATION OF XYLENE EXPOSURE AND FACTORS RELATED TO ADDICTION AMONG WORKERS IN PAINT MANUFACTURING, CHONBURI

ศรายุทธ พิริยะเบญจวัฒน์[1], นันทพร ภัทรพุทธ[2], ศรีรัตน์ ล้อมพงศ์[2]
Sarayut Piriyabenjawat[1], Nantaporn Phatrabuddha[2], Srirat Lomphongs[2]

[1*]นิสิตหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
[2]ภาควิชาสุขศาสตร์อุตสาหกรรมและความปลอดภัย คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
*ผู้ติดต่อ, อีเมล์: yut.nbc@gmail.com

[1*]Masters of Science candidate in Occupational Health and Safety,Faculty of Public Health, Burapha University.
[2]Department of Industrial Hygiene and Safety, Faculty of Public Health, Burapha University.
*Corresponding author, E-mail:yut.nbc@gmail.com

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาวิจัยเชิงพรรณนาแบบภาคตัดขวางเพื่อประเมินปริมาณการรับสัมผัสสารไซลีนและปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับภาวะเสพติดของพนักงาน จำนวน 100 คนในโรงงานผลิตสีอุตสาหกรรมในจังหวัดชลบุรีโดยการหาปริมาณระดับความเข้มข้นของกรดเมทิลฮิปปูริกในปัสสาวะ (หลังสิ้นสุดการทำงาน) และปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับภาวะเสพติดสารไซลีนโดยใช้แบบสอบถามและหาความสัมพันธ์ด้วยสถิติ Chi-square (χ^2) ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ที่มีภาวะเสพติดสารไซลีนอยู่ในระดับปานกลาง ร้อยละ 46 และ ระดับสูง ร้อยละ 12 ตามลำดับ ปริมาณระดับความเข้มข้นของกรดเมทิลฮิปปูริกในปัสสาวะ มีค่าเท่ากับ 0.0141 g/g creatinine. ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับ ภาวะเสพติดสารไซลีน ได้แก่ เพศ, อายุ, ระดับการศึกษา, การสูบบุหรี่, การดื่มแอลกอฮอล์, ทางในการรับสัมผัสสารไซลีน, ลักษณะงานที่ทำ, จำนวนชั่วโมงที่ทำงานกับสารทำละลาย, การทำงานล่วงเวลา, การใช้หน้ากากป้องกันสารเคมี และ ปริมาณระดับความเข้มข้นของกรดเมทิลฮิปปูริกในปัสสาวะผลศึกษาครั้งนี้แสดงให้เห็นว่า ปริมาณการรับสัมผัสสารไซลีนมีผลต่อภาวะเสพติดสารไซลีน ดังนั้นจึงจำเป็นต้องปฏิบัติตามมาตรการควบคุมและตรวจกำกับด้านสิ่งแวดล้อมและสุขภาพอย่างเข้มงวดตามกฎหมาย 2 ครั้ง/ปี เพื่อป้องกันภาวะเสพติดสารไซลีนในอนาคต

คำสำคัญ : สารไซลีน, ภาวะเสพติด, โรงงานผลิตสี

Abstract

The aims of this cross-sectional study were to evaluate xylene addicton and its determining factors among 100 workers in paint manufacturing, Chonburi province. The level of urinary methyl hippuric acid (end of shift) was monitored and the factors related to addiction were assessed by using questionnaire. The association between the factors and addiction was analyzed by Pearson's correlation and Chi-square (χ^2). The result revealed that most workers (46%) had moderate addiction and 12% of them had high addiction. The average concentration of urinary methyl hippuric acid was 0.0141 g/g creatinine. Factors showed significant association with addiction were gender, age, education, smoking, alcohol, route of xylene exposure, working condition, job description, working hour with solvents, overtime, using chemical mask, and level of urinary methylhippuric acid. The results showed that xylene exposure level affected to addiction. Thereforeit needed to reduce xylene exposure by following control measures and monitored environment and worker health strictly 2 time a year for preventingxylene addiction in the future.

Key words : Xylene, addiction, paint manufacturing

1.บทนำ

กระบวนการผลิตสีมีการนำสารในกลุ่มสารประกอบอินทรีย์ระเหยง่าย (VolatileOrganic Compounds; VOCs) มาใช้เป็นสารตัวทำละลายในกระบวนการผลิตสี และมีการใช้สารไซลีนเป็นองค์ประกอบหลักที่สำคัญ ในการทำเป็นสารละลายผสม เพื่อใช้ในการทำความสะอาดอุปกรณ์ เครื่องมือและภาชนะบรรจุ จากรายงานการใช้ไซลีน ในโรงงานผลิตสีอุตสาหกรรมแห่งหนึ่งพบว่า **ไซลีน**เป็นตัวทำละลายที่มีปริมาณการใช้งานในโรงงานเป็นอันดับ 1 ประมาณร้อยละ 40 รองลงมา คือ เอทิลอะซิเตทและ**โทลูอีน** ร้อยละ 30 และ 10 ตามลำดับ (1) พนักงานฝ่ายผลิตมีโอกาสเสี่ยงต่อการทำงานรับสัมผัสไซลีนเข้าสู่ร่างกายได้หลายทางทั้งทางหายใจ กลืนกิน และผิวหนัง ทำให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพของพนักงานจากการรับสัมผัสสารไซลีน ซึ่งเป็นปัญหาแบบเรื้อรังที่อาจไม่แสดงอาการให้เห็นอย่างเด่นชัดในระยะเริ่มแรก ดังนั้นเราจึงต้องมีการเฝ้าระวังการรับสัมผัสทั้งทางสิ่งแวดล้อมและทางสุขภาพของผู้ทำงานที่รับสัมผัสสารไซลีนก่อนที่จะเกิดอาการผิดปกติต่างๆ ไซลีน คือสารประกอบอินทรีย์ มีสถานะเป็นของเหลวใส ไม่มีสี มีกลิ่นหอมหวาน ระเหยได้ มีความเป็นพิษที่อุณหภูมิห้อง (2) จากรายงานของหน่วยงาน Agency for Toxic Substances and Disease Registry(ATSDR) พบว่า ไซลีนที่เข้าสู่ร่างกายส่วนใหญ่จะทำปฏิกิริยาออกซิเดชั่น (Oxidation) และเปลี่ยนรูปกลายเป็นกรดเมทิลฮิปปูริกในปัสสาวะ มากถึงร้อยละ 97.1 ดังนั้นการประเมินการรับสัมผัสสารไซลีนจึงสามารถใช้กรดเมทิลฮิปปูริกในปัสสาวะในการติดตามการรับสัมพันธ์ทางชีวภาพ (Biomontitoring) ที่ดีที่สุด (3) และเป็นสารเคมีอันตรายในลำดับที่ 1504 ตามประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่องบัญชีรายชื่อสารเคมีอันตราย พ.ศ. 2556 (4) ตามพระราชกำหนดการป้องกันการใช้สารระเหย พ.ศ. 2533 มาตรา 31 กองควบคุมวัตถุเสพติดจัดให้ไซลีนเป็น 1 ใน 23 ชนิด ของสารระเหยอันตรายที่ต้องควบคุม (5) เพราะเป็นตัวทำละลายที่มีการใช้ในกาวชนิดต่างๆ และอยู่ในผลิตภัณฑ์จำพวกทินเนอร์จากรายงานขององค์การอนามัยโลก (6) พบว่าพนักงานที่ทำงานรับสัมผัสไซลีนในปริมาณมาก จะมีอาการซึมเศร้าอ่อนเพลียปวดหัววิตกกังวล มึนเมาและมีการนอนหลับผิดปกติ นักวิทยาศาสตร์พบว่า ไซลีนมีผลกระทบต่อสุขภาพอย่างหลากหลาย และคนที่ทำงานรับสัมผัสไซลีนทุกวันเป็นเวลานาน จะส่งผลกระทบต่อการทำงานของตับ จากรายงานพบว่า มีพนักงานเสียชีวิตจากการทำงานรับสัมผัสสารไซลีนในปริมาณที่สูงมากในระยะเวลาสั้นๆ 3 และจากรายงานของสำนักงานป้องกันสิ่งแวดล้อมของสหรัฐอเมริกา (7) พบว่า พนักงานหญิง 5 คนที่ทำงานแล้วรับสัมผัสไซลีนทางการสูดดม เป็นเวลา 1.5-18 ปี มีอาการปวดหัวเรื้อรัง เจ็บหน้าอก มีความผิดปกติของคลื่นไฟฟ้าหัวใจ และหายใจลำบาก เป็นต้น จากการศึกษาของ Lee EH (8) พบว่า พนักงานที่ทำงานรับสัมผัสกับสารไซลีน และที่ทำงานไม่ได้รับสัมผัสไซลีน เมื่อทำการเปรียบเทียบค่าดัชนีความสับสนของการเห็นเฉดสี (Color confusion index; CCI) กับระดับกรดเมทิลฮิปปูริกในปัสสาวะ พบว่ามีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติซึ่งแสดงว่าการทำงานที่มีการรับสัมผัสกับไซลีนมีความเสี่ยงต่อการเกิดปัญหาสุขภาพในอนาคต

การรับสัมผัสไซลีนซึ่งเป็นสารระเหยอันตรายนั้นจึงเป็นเรื่องที่ต้องเฝ้าระวังปัญหาสุขภาพในระยะยาว โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การที่พนักงานรับสัมผัสเป็นประจำทุกวันอาจส่งผลต่อภาวะเสพติดสารไซลีนโดยไม่ได้ตั้งใจ ภาวะเสพติดสาร ก็คือพฤติกรรมของคนที่มีสิ่งกระตุ้นสิ่งเร้าให้เกิดความพอใจ ความสุข โดยพฤติกรรมที่มักจะทำด้วยความเคยชิน โดยไม่ได้คำนึงถึงอันตรายที่ตนเองกำลังได้รับจนส่งผลต่อสุขภาพในอนาคต โดยมีอาการแสดงต่างๆ จากความผิดปกติของสมองส่วนกลาง และส่วนปลาย คือ อาการวิงเวียน เดินโซเซ มือสั่น ตัวสั่น เซื่องซึม ความคิดอ่านช้าลง หลงลืม สับสน นิสัยและอารมณ์เปลี่ยนแปลง ความจำเสื่อม ชาตามมือ ปลายเท้า เป็นต้นโดยความรุนแรงของการเสพติดขึ้นอยู่กับชนิด ปริมาณที่ได้รับ และความถี่ของการได้รับสารนั้น (9) การติดสารเสพติดเป็นกระบวนการต่อเนื่องที่เกิดขึ้นทีละน้อย จากการใช้ยาเป็นครั้งคราวสู่การใช้ถี่ขึ้น จนใช้ทุกวันวันละหลายครั้ง ซึ่งเมื่อใช้บ่อยๆ อย่างต่อเนื่อง จะนำไปสู่ภาวะสมองติดยา โดยสารในตัวยาจะเข้าไปทำลายสมองส่วนคิด ทำให้การใช้ความคิดที่เป็นเหตุเป็นผลเสียไป ทำให้สมองส่วนอยาก ซึ่งมีการนำเข้าสารเสพติดสู่สมองส่วนนี้ จนเข้ามามีอิทธิพลเหนือสมองส่วนคิด ทำให้ผู้เสพติดทำอะไรตามใจตามอารมณ์มากกว่าเหตุผล (10)

จากปัญหาข้างต้นที่ว่าสารไซลีนเป็น สารประกอบอินทรีย์ระเหยง่าย (Volatile organic compounds) ที่ใช้เป็นสารตัวทำละลายในกระบวนการผลิตสี และจัดเป็นสารระเหยอันตรายที่ต้องควบคุมที่อาจทำให้พนักงานที่ทำงานมีการรับสัมผัสสารทุกวัน มีความเสี่ยงต่อการเสพติดสารดังกล่าวได้ ดังนั้นผู้ศึกษาจึงสนใจศึกษาเพื่อประเมินการรับสัมผัสสารไซลีน กับภาวะเสพติดสารไซลีนเพื่อให้ได้รู้ถึงปริมาณระดับความเข้มข้นของกรดเมทิลฮิปปูริกในปัสสาวะและปัจจัยต่างๆที่มีความสัมพันธ์กับภาวะเสพติดสารไซลีนเพื่อเป็นประโยชน์ต่อการดูแลสุขภาพของพนักงาน และเป็นแนวทางในการควบคุม ป้องกันและเฝ้าระวังภาวะสุขภาพให้แก่พนักงานในอนาคต

2. วิธีการวิจัย

2.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ พนักงานโรงงานผลิตสีอุตสาหกรรมในจังหวัดชลบุรีซึ่งปฏิบัติงานอยู่ในกระบวนการผลิตที่มีการรับสัมผัสสารไซลีน จำนวน 100 คน ประกอบด้วย แผนกผสมสีและพ่นสี จำนวน 45 คน แผนก บด บรรจุและ ล้างถังสี จำนวน 24 คน แผนกทดสอบคุณภาพสี จำนวน 13 คน และ แผนกซ่อมบำรุง จำนวน 18 คน ในการศึกษาครั้งใช้กลุ่มประชากรทั้งหมด จำนวน 100 คน

2.2 จริยธรรมการวิจัยในมนุษย์

การศึกษาครั้งนี้ได้การรับรองโดยคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมในมนุษย์ คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา เอกสารรับรองเลขที่ AF 06-13.1 รหัสโครงการวิจัย IRB 024/2560 รับรองวันที่ 18 กันยายน พ.ศ. 2560 เป็นที่เรียบร้อยแล้ว

2.3 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือในการวิจัย ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ 1) แบบสอบถาม ซึ่งเนื้อหาครอบคลุม 1.1) ข้อมูลส่วนบุคคล ได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษา ประวัติการดื่มแอลกอฮอล์ ประวัติการสูบบุหรี่ และประวัติการเจ็บป่วย โดยลักษณะข้อคำถามเป็นแบบเลือกตอบและเติมคำในช่องว่างจำนวน 6 ข้อ 1.2) สภาพการทำงานได้แก่ ลักษณะการทำงาน อายุงาน การทำงานล่วงเวลา และระยะเวลาการทำงานร่วมกับสารตัวทำละลาย โดยลักษณะข้อคำถามเป็นแบบเลือกตอบและเติมคำในช่องว่างจำนวน 5 ข้อ 1.3) การใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลด้านสารเคมี เป็นการถามถึงความถี่ในการใช้งาน ลักษณะข้อคำถามเป็นแบบเลือก 4 คำตอบ คือ ไม่เคย นานๆ ครั้ง ใส่ประจำ และใส่ทุกครั้ง จำนวน 4 ข้อ และข้อคำถามเกี่ยวกับเหตุผลที่ใส่และไม่ใส่ อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลด้านสารเคมี ลักษณะข้อคำถามเป็นแบบเลือกตอบและเติมคำในช่องว่างจำนวน 2 ข้อ1.4) การคัดกรองผู้มีภาวะเสพติดสารไซลีน ลักษณะคำถามเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่าของลิเคิร์ต (Likert Scale) โดยมีคำตอบให้เลือก 4 คำตอบ คือ ไม่เคย บางครั้ง บ่อย และทุกวัน มีจำนวนข้อคำถามทั้งหมด 21 ข้อ 2) อุปกรณ์ในการเก็บปัสสาวะและเครื่องมือวิเคราะห์ปัสสาวะ ประกอบด้วย 2.1) อุปกรณ์เก็บปัสสาวะ เช่น หลอดโพลีเอทธิลีน ขนาด 20 มิลลิลิตร 2.2) ตู้เย็น ใช้สำหรับเก็บตัวอย่างปัสสาวะ เมื่อเก็บตัวอย่างปัสสาวะเสร็จเรียบร้อยแล้ว ต้องเก็บตัวอย่างในอุณหภูมิไม่เกิน 4 องศาเซลเซียส ส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการโรงพยาบาลบางพระ เมดิคอลเซนเตอร์ จังหวัดชลบุรี 2.3) เครื่องวิเคราะห์โครมาโทกราฟฟี่ของเหลวสมรรถนะสูง (High performance liquid chromatography)

2.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยแบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลส่วนบุคคล ได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษา ประวัติการดื่มแอลกอฮอล์ ประวัติการสูบบุหรี่ และประวัติการเจ็บป่วย สภาพการทำงาน และการใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลด้านสารเคมี เป็นการถามถึงความถี่ในการใช้งาน ส่วนการเก็บตัวอย่างปัสสาวะเพื่อหาระดับกรดเมทิลฮิปปูริกในปัสสาวะ ซึ่งเป็นสารเมแทบอไลต์ของสารไซลีน โดยเก็บตัวอย่างปัสสาวะภายหลังเลิกกะของการทำงาน (End of shift) ปริมาตร 20 ซีซี ใส่ภาชนะชนิดโพลีเอทธิลีน เก็บใส่กล่องโฟมน้ำแข็งทันที จากนั้นส่งวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการโดยเครื่องวิเคราะห์โครมาโทกราฟฟี่ของเหลวสมรรถนะสูง (High performance liquid chromatography) เพื่อวิเคราะห์ระดับกรดเมทิลฮิปปูริกในปัสสาวะซึ่งการเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งแบบสอบถามและปัสสาวะ จะมีความสอดคล้องกันเก็บในระยะเวลาเดียวกันในช่วงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2560

2.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลส่วนบุคคล สภาพการทำงาน การใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลปริมาณระดับความเข้มข้นของกรดเมทิลฮิปปูริกในปัสสาวะ และภาวะเสพติดสารไซลีนของกลุ่มตัวอย่างด้วยสถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ จำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าต่ำสุดและสูงสุดและหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลส่วนบุคคล สภาพการทำงาน การใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลและปริมาณระดับความเข้มข้นของกรดเมทิลฮิปปูริกในปัสสาวะกับภาวะเสพติดสารไซลีนใช้สถิติ chi-square

3. ผลการศึกษา

3.1 ข้อมูลส่วนบุคคล

จากการศึกษาข้อมูลส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่างพบว่าส่วนใหญ่เป็นพนักงานชาย ร้อยละ 84 อายุเฉลี่ย 33.53 ปีระดับการศึกษาส่วนใหญ่จบระดับปริญญาตรี ร้อยละ 35โรคประจำตัวส่วนใหญ่พบว่า ไม่มีโรคประจำตัวร้อยละ 99 ประวัติการสูบบุหรี่และการดื่มแอลกอฮอล์พบว่า ส่วนใหญ่ไม่เคยสูบบุหรี่ร้อยละ 52 และปัจจุบันยังดื่มแอลกอฮอล์ร้อยละ 74

3.2 สภาพการทำงาน

กลุ่มตัวอย่างทั้งหมดได้รับสัมผัสสารตัวทำละลายในขณะทำงาน ทางในการรับสัมผัสสารตัวทำละลาย พบว่า พนักงานทุกคนได้รับทางการหายใจและรับสัมผัสทางผิวหนังและดวงตาร้อยละ 70 ลักษณะการทำงานพบว่าส่วนใหญ่พนักงานทำงานในแผนกผสมสีและพ่นสี ร้อยละ 45 อายุงานเฉลี่ยเท่ากับ 7.06 ปี ส่วนใหญ่พนักงานมีการทำงานล่วงเวลาในรอบสัปดาห์ที่ผ่านมา ร้อยละ 69 โดยมีค่าเฉลี่ยการทำงานล่วงเวลาเท่ากับ 6.92 ชั่วโมง/สัปดาห์ และมีระยะเวลาการทำงานเฉลี่ยกับสารตัวทำละลายเท่ากับ 5.87 ชั่วโมง/วัน

3.3 การใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล

จากการศึกษาพฤติกรรมการป้องกันของกลุ่มตัวอย่าง พบว่าส่วนใหญ่สวมใส่หน้ากากกันสารเคมีเป็นประจำร้อยละ 38 สวมใส่ถุงมือป้องกันสารเคมีเป็นประจำร้อยละ 42 สวมใส่ชุดป้องกันสารเคมีเป็นประจำร้อยละ 31 เหตุผลที่ใส่อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล พบว่า ส่วนใหญ่ (ร้อยละ 72) ใส่อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลเพราะเป็นกฎระเบียบของบริษัท ส่วนเหตุผลส่วนใหญ่ (ร้อยละ 70) ที่ไม่สวมใส่อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลเพราะไม่สะดวกเวลาใช้งาน รองลงมา (ร้อยละ 8) ไม่คิดว่ามีอันตรายร้ายแรง

3.4 ปริมาณระดับความเข้มข้นของไซลีนในบรรยากาศการทำงานและปริมาณระดับความเข้มข้นของกรดเมทิลฮิปปูริกในปัสสาวะ

จากการศึกษาปริมาณระดับความเข้มข้นของไซลีนในบรรยากาศการทำงานพบว่า แผนกผสมสีและพ่นสีมีค่าความเข้มข้นของไซลีนในอากาศสูงสุดที่ 1.374 ppmรองลงมาคือ แผนกบดบรรจุและล้างถังมีค่าความเข้มข้นของไซลีนในอากาศที่ 0.804 ppm สำหรับ

ระดับความเข้มข้นของกรดเมทิลฮิปปูริกในปัสสาวะพบว่า แผนกบดบรรจุ และล้างถัง มีค่าสูงที่สุดอยู่ที่ 0.0178 ± 0.0125 g/g creatinine (หลังสิ้นสุดการทำงาน) รองลงมาคือ แผนกผสมสีและพ่นสี มีค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของกรดเมทิลฮิปปูริกในปัสสาวะที่ 0.0174 ± 0.0123g/g creatinine โดยที่ทุกแผนกการทำงานไม่มีค่าเข้มข้นของไซลีนในอากาศเกินค่ามาตรฐานตามประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่องขีดจำกัดความเข้มข้นของสารเคมีอันตราย 2560 (11) ที่กำหนดให้มีค่าความเข้มข้นของไซลีนในอากาศได้ไม่เกิน 100ppm และค่าปริมาณกรดเมทิลฮิปปูริกในปัสสาวะ American Conference of Government Industrial Hygienists ; (ACGIH) 2017 (12) กำหนดมาตรฐานที่ยอมให้มีได้ของค่า Biological Exposure Index: BEI ว่าปริมาณระดับความเข้มข้นของกรดเมทิลฮิปปูริกในปัสสาวะ (หลังสิ้นสุดการทางาน) ต้องไม่เกิน 1.5 g /g creatinine ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ปริมาณระดับความเข้มข้นของไซลีนในบรรยากาศการทำงานและปริมาณกรดเมทิลฮิปปูริกในปัสสาวะแยกตามพื้นที่ปฏิบัติงาน

พื้นที่ปฏิบัติงาน	ความเข้มข้นของไซลีนในอากาศ (ppm)	ระดับความเข้มข้นของกรดเมทิลฮิปปูริกในปัสสาวะ (g /g creatinine)
แผนกผสมและพ่นสี	1.374	0.0174 ± 0.0123
แผนกบดบรรจุ และล้างถัง	0.804	0.0178 ± 0.0125
แผนกทดสอบคุณภาพสี	0.104	0.0079 ± 0.0067
แผนกซ่อมบำรุง	0.092	0.0058 ± 0.0068
ค่าเฉลี่ย (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน)	0.5935 (0.6176)	0.0141 (0.0119)
ค่ามัธยฐาน (ค่าต่ำสุด-สูงสุด)	0.4540 (0.092- 1.374)	0.0120 (0.0001-0.0049)

3.5 ภาวะเสพติดสารไซลีน

จากการศึกษาภาวะเสพติดสารไซลีนพบว่าส่วนใหญ่กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้มีภาวะเสพติดสารไซลีนระดับปานกลาง ร้อยละ 46 รองลงมา เป็นผู้มีภาวะเสพติดสารไซลีนระดับต่ำ / ไม่มี ร้อยละ 42 และเป็นผู้มีภาวะเสพติดสารไซลีนระดับสูงร้อยละ 12 ตามลำดับ รายละเอียดดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามลักษณะภาวะเสพติดสารไซลีน

ภาวะเสพติดสารไซลีน	จำนวน	ร้อยละ
ผู้มีภาวะเสพติดสารไซลีนระดับต่ำ / ไม่มี	42	42.00
ผู้มีภาวะเสพติดสารไซลีนระดับปานกลาง	46	46.00
ผู้มีภาวะเสพติดสารไซลีนระดับสูง	12	12.00

3.6 ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลส่วนบุคคล / สภาพการทำงานกับภาวะเสพติดสารไซลีน

จากการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลส่วนบุคคลกับภาวะเสพติดสารไซลีนพบว่า เพศ, อายุ,ระดับการศึกษา, การสูบบุหรี่, การดื่มแอลกอฮอล์, มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ P< 0.05 ส่วนความสัมพันธ์ระหว่างสภาพการทำงานกับภาวะเสพติดสารไซลีนพบว่า ทางในการรับสัมผัสสารไซลีน, ลักษณะงานที่ทำ, การทำงานล่วงเวลาในรอบสัปดาห์, จำนวนชั่วโมงที่ทำงานกับสารทำละลายมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ P< 0.005 รายละเอียดดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลส่วนบุคคล/สภาพการทำงาน กับภาวะเสพติดสารไซลีน

ข้อมูลส่วนบุคคล / สภาพการทำงาน	ภาวะเสพติดสารไซลีน				χ^2	p
	ระดับต่ำ / ไม่มี		ระดับปานกลาง – ระดับสูง			
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ		
เพศ					5.595	0.018*
ชาย	31	36.90	53	63.10		
หญิง	11	68.75	5	31.25	-	-
อายุ (ปี)					6.498	0.039*
20 - 30	18	51.43	17	48.57		
31 - 40	14	29.17	34	70.83		
> 40	10	58.82	7	41.18		
ระดับการศึกษา					10.272	0.001*
ต่ำกว่าปริญญาตรี	17	28.81	42	71.19		
ตั้งแต่ปริญญาตรีขึ้นไป	25	60.97	16	39.03		
โรคประจำตัว						1.000a
ไม่มี	42	42.42	57	57.58		
มี	0	0.00	1	100.00		
การสูบบุหรี่					22.032	0.001*
ปัจจุบันไม่ได้สูบ	38	59.37	26	40.63		
ปัจจุบันสูบอยู่	4	11.11	32	88.89		
การดื่มแอลกอฮอล์					13.930	0.001*
ปัจจุบันไม่ได้ดื่ม	19	73.08	7	26.92		
ปัจจุบันดื่มอยู่	23	31.08	51	68.92		
ทางในการรับสัมผัสสารผิวหนัง/ดวงตา					13.930	0.001*
ไม่ได้รับ	22	31.43	48	68.57		
ได้รับ	20	66.67	10	33.33		
ลักษณะงาน (แผนก)					8.231	0.004*
ผสมและพ่นสี	13	28.28	32	71.72		
บดบรรจุและล้างถัง	8	33.33	16	66.67		
ทดสอบคุณภาพสี	8	61.54	5	38.46		
แผนกซ่อมบำรุง	13	72.22	5	27.78		

ตารางที่ 3 ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลส่วนบุคคล/สภาพการทำงาน กับภาวะเสพติดสารไซลีน (ต่อ)

ข้อมูลส่วนบุคคล / สภาพการทำงาน	ภาวะเสพติดสารไซลีน				χ^2	p
	ระดับต่ำ / ไม่มี		ระดับปานกลาง – ระดับสูง			
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ		
อายุงาน(ปี)					1.491	0.475
< 5	20	44.44	25	55.56		
5-10	12	34.28	23	65.72		
> 10	10	50.00	10	50.00		
จำนวนชั่วโมงที่ทำงานกับสารทำละลาย(ชั่วโมง/วัน)					19.268	0.000*
≤4	26	70.27	11	29.73		
>4	16	25.40	47	74.60		
การทำงานล่วงเวลาในรอบสัปดาห์					9.350	0.002*
ไม่ทำ	20	64.52	11	35.48		
ทำ	22	31.88	47	68.12		

a = Fisher's exact test, *มีนัยสำคัญทางสถิติ p < 0.05

3.7 ความสัมพันธ์ระหว่างการใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลกับภาวะเสพติดสารไซลีน

จากการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลกับภาวะเสพติดสารไซลีนพบว่าความถี่ในการใช้งานหน้ากากกันสารเคมีชนิดตลับกรองมีความสัมพันธ์กับภาวะเสพติดสารไซลีนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ p<0.05 ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ความสัมพันธ์ระหว่างการใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลกับภาวะเสพติดสารไซลีน

การใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล	ภาวะเสพติดสารไซลีน				χ^2	p
	ระดับต่ำ / ไม่มี		ระดับปานกลาง – ระดับสูง			
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ		
การใช้งานหน้ากากกันสารเคมี					4.841	0.028*
ไม่เคย/นานๆครั้ง	19	32.76	39	67.24		
ใส่ประจำ/ใส่ทุกครั้ง	23	54.76	19	45.24		
การใช้ถุงมือกันสารเคมี					0.752	0.386
ไม่เคย/นานๆครั้ง	15	48.39	16	51.61		
ใส่ประจำ/ใส่ทุกครั้ง	27	39.13	42	60.87		
การใช้ชุดกันสารเคมี					3.084	0.079
ไม่เคย/นานๆครั้ง	27	50.00	27	50.00		
ใส่ประจำ/ใส่ทุกครั้ง	15	32.61	31	67.39		

a = Fisher's exact test,*มีนัยสำคัญทางสถิติ p < 0.05

3.8 ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณระดับความเข้มข้นของกรดเมทิลฮิปปูริกในปัสสาวะกับ ภาวะเสพติดสารไซลีน

จากการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณระดับความเข้มข้นของกรดเมทิลฮิปปูริกในปัสสาวะกับ ภาวะเสพติดสารไซลีน พบว่าปริมาณระดับความเข้มข้นของกรดเมทิลฮิปปูริกในปัสสาวะมีความสัมพันธ์กับภาวะเสพติดสารไซลีนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ p=0.000 ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณระดับความเข้มข้นของกรดเมทิลฮิปปูริกในปัสสาวะกับ ภาวะเสพติดสารไซลีน

ปริมาณระดับความเข้มข้นของกรดเมทิลฮิปปูริกในปัสสาวะ	ภาวะเสพติดสารไซลีน				χ^2	p
	ระดับต่ำ / ไม่มี		ระดับปานกลาง – ระดับสูง			
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ		
ปริมาณระดับความเข้มข้นของกรดเมทิลฮิปปูริกใน ปัสสาวะ(หลังสิ้นสุดการทำงาน)(g /g creatinine)					53.704	0.000*
≤0.0141	28	100.00	0	0.00		
> 0.0141	14	19.44	58	80.56		

*มีนัยสำคัญทางสถิติ p < 0.000

4. อภิปรายผลการศึกษา

จากการศึกษาข้อมูลส่วนบุคคลกับภาวะเสพติดสารไซลีน พบว่าระดับการศึกษามีความสัมพันธ์กับภาวะเสพติดสารไซลีนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ p=0.001 สอดคล้องกับงานวิจัยของ รอซีดะห์ มะสะแม (14) ซึ่งพบว่าส่วนใหญ่ผู้ที่ติดสารเสพติดมีระดับการศึกษาต่ำกว่าปริญญาตรีส่วนการสูบบุหรี่และการดื่มแอลกอฮอล์ พบว่ามีความสัมพันธ์กับภาวะเสพติดสารไซลีนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ p=0.001 ซึ่งสอดคล้องกับ สุวรรณา อรุณพงค์ไพศาล และคณะ (13) ที่พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีการใช้สารเสพติดรวมกับบุหรี่ ที่ร้อยละ 95.0 สำหรับความสัมพันธ์ระหว่างสภาพการทำงานกับภาวะเสพติดสารไซลีน พบว่าทางในการรับสัมผัสสารไซลีนพบว่า ผิวหนัง/ดวงตา มีความสัมพันธ์กับภาวะเสพติดสารไซลีนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ p=0.001 ซึ่งสอดคล้องกับ กรรนิการ์ ฉัตรสันติประภา. (15) ที่พบว่า การดูดซึมทางผิวหนังเป็นช่องทางที่สำคัญที่สารไซลีนจะเข้าสู่ร่างกายของคนทำงานในโรงงานอุตสาหกรรม ปัจจัยเกี่ยวกับลักษณะงานที่ทำ พบว่ามีความสัมพันธ์กับภาวะเสพติดสารไซลีนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ p = 0.004 เนื่องจากผู้ที่ทำงานในแผนกผสมและพ่นสี แผนกบดบรรจุล้างถัง รับสัมผัสสารไซลีนโดยตรงจากการทำงานทำให้มีภาวะเสพติดในระดับปานกลาง-สูง มากกว่า ผู้ที่ทำงานในแผนกทดสอบคุณภาพสี และแผนกซ่อมบำรุงที่ขณะทำงานมีการรับสัมผัสสารไซลีนทางอ้อม ปัจจัยด้านอายุงานพบว่า ไม่มีความสัมพันธ์กับภาวะเสพติดสารไซลีน เนื่องจากการทำงานอาจมีการหมุนเวียนลักษณะงานเป็นประจำทุกปี จึงทำให้ผู้ที่ทำงานที่รับสัมผัสสารไซลีนอาจมีการเปลี่ยนลักษณะงานในแต่ละปี สอดคล้องกับ

มาริสา กองสมบัติสุข (16) ที่ศึกษาปริมาณการรับสัมผัสสารตัวทำละลายอินทรีย์ที่มีผลต่อระดับไนตริคออกไซด์ของลมหายใจออกของตำรวจจราจรในเขตกรุงเทพมหานคร ที่พบว่า อายุงานไม่มีความสัมพันธ์กับปริมาณการรับสัมผัสสารตัวทำละลายอินทรีย์ของตำรวจจราจร ปัจจัยด้านจำนวนชั่วโมงที่ทำงานกับสารทำละลาย มีความสัมพันธ์อย่างกับภาวะเสพติดสารไซลีนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ p=0.000 โดยที่ผู้ที่มีชั่วโมงทำงานกับสารไซลีนมากมีภาวะเสพติดในระดับปานกลาง-สูง มากกว่า ผู้ที่มีชั่วโมงทำงานกับสารไซลีน เพราะมีโอกาสได้รับสัมผัสสารไซลีนที่มากกว่าการทำงานล่วงเวลาในรอบสัปดาห์ พบว่ามีความสัมพันธ์กับภาวะเสพติดสารไซลีน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ p=0.002 เนื่องจากผู้ทำงานล่วงเวลาจะเพิ่มโอกาสและปริมาณในการรับสัมผัสสารไซลีนที่มากขึ้นอย่างต่อเนื่อง จึงทำให้เป็นผู้มีภาวะเสพติดสูงกว่าผู้ไม่ทำงานล่วงเวลา สอดคล้องกับ กรมสุขภาพจิต (10) ที่กล่าวว่าการติดสารเสพติดเป็นกระบวนการต่อเนื่องที่เกิดขึ้นทีละน้อย จากการใช้สารเสพติดเป็นครั้งคราวสู่การใช้ถี่ขึ้น จนใช้ทุกวัน วันละหลายครั้ง ซึ่งเมื่อใช้บ่อยๆ อย่างต่อเนื่อง จะนำไปสู่ภาวะ "สมองติดยา"

สำหรับความสัมพันธ์ระหว่างของพฤติกรรมการป้องกันส่วนบุคคลกับภาวะเสพติดสารไซลีน พบว่า การใช้งานหน้ากากป้องกันสารเคมีมีความสัมพันธ์กับภาวะเสพติดสารไซลีนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ p=0.028 โดยพบว่าผู้มีพฤติกรรมในการสวมใส่หน้ากากป้องกันสารเคมีมีภาวะเสพติดสารไซลีนต่ำกว่า ผู้ที่ไม่ใส่หน้ากากป้องกันสารเคมี สอดคล้องกับ กองควบคุมวัตถุเสพติด (5) ที่กล่าวว่าสารระเหยเข้าสู่ร่างกายอย่างรวดเร็วด้วยการสูดดม ดังนั้นการป้องกันด้วยหน้ากากกันสารเคมีจึงเป็นวิธีการที่ช่วยป้องกันการรับสัมผัสสารไซลีนทางอากาศได้เป็นอย่างดีความสัมพันธ์ระหว่างระดับความเข้มข้นของกรดเมทิลฮิปปูริกในปัสสาวะกับภาวะเสพติดสารไซลีน พบว่ามีความสัมพันธ์กับภาวะเสพติดสารไซลีนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ p=0.000 โดยผู้มีค่า กรดเมทิลฮิปปูริกในปัสสาวะสูง เป็นผู้มีภาวะเสพติดในระดับปานกลาง-สูง มากกว่า ผู้ที่มีค่ากรดเมทิลฮิปปูริกในปัสสาวะต่ำ จากการศึกษาพบว่า กรดเมทิลฮิปปูริกในปัสสาวะคือเมแทบอไลด์ของสารไซลีนซึ่งถ้าร่างกายได้รับสัมผัสสารไซลีนในปริมาณมากก็จะพบค่า กรดเมทิลฮิปปูริกในปัสสาวะมาก (12) และงานวิจัยอีกหลายฉบับต่างพบว่า พนักงานที่รับสัมผัสสารไซลีนเป็นระยะเวลายาวนานจะทำให้ส่งผลต่อระบบประสาท (3,7,8) และอาจทำให้เกิดภาวะเสพติดได้ในที่สุด

5. ข้อเสนอแนะ

1. ควรรณรงค์ส่งเสริมการสวมใส่อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล กับพนักงานที่ทำงานรับสัมผัสสารไซลีนอย่างเคร่งครัดตลอดเวลาการทำงาน และเพิ่มการสวมใส่แว่นตาป้องกันสารเคมีตามมาตรฐานการปฏิบัติงานกับสารเคมี

2. ควรมีการหมุนเวียนการทำงานของคนในพื้นที่ที่มีปริมาณสารไซลีนในอากาศสูงโดยเฉพาะแผนกผสมสี และพ่นสี ไม่ควรให้พนักงานทำงานในพื้นที่เสี่ยงต่อการรับสัมผัสต่อเนื่องเป็นเวลานาน เพื่อลดปริมาณที่จะรับสัมผัส และความเคยชินต่อการรับสัมผัสจนมีผลให้พนักงานมีภาวะเสพติดสารไซลีน

3. ผลการวิจัยครั้งนี้ยังแสดงให้เห็นว่าการรับสัมผัสไซลีนมีผลต่อภาวะเสพติดสารไซลีน ดังนั้นจำเป็นต้องปฏิบัติตามมาตรการควบคุม ตรวจสอบสภาพแวดล้อมในการทำงานกับสารเคมี และตรวจสุขภาพพนักงานอย่างเคร่งครัด 2 ครั้ง / ปี เพื่อป้องกันภาวะเสพติดสารไซลีนในอนาคต

เอกสารอ้างอิง

บริษัทเอ็น.บี.ซี. (เอเชีย)จำกัด. (2559). **รายงานการจัดซื้อตัวทำละลายประจำปี 2559**. เลขที่ PC/11/2559. 2559.

Hazardous Substances Data Bank (HSDB). (2016). ค้นเมื่อ 20 มกราคม 2560. Toxnet Toxicology data network. Available from https://toxnet.nlm.nih.gov/cgi-bin/sis/htmlgen?HSDB

Agency for Toxic Substances and Disease(ATSDR). Toxicological Profile for Xylene. (2007). Public health service. Registry. Atlanta, USA.

กรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน. (2556).**ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่องบัญชีรายชื่อสารเคมีอันตราย**. กรุงเทพมหานคร : กระทรวงแรงงาน.

กองควบคุมวัตถุเสพติด. (2557). **สารระเหย (inhalants).** ค้นเมื่อ 20มกราคม 2560. จากhttp://narcotic.fda.moph.go.th/welcome/?p=6444

World Health Organization (WHO). (1997). International Programme on Chemical Safety; Environmental Health Criteria 190, Xylenes (1997).ค้นเมื่อ 28 กันยายน 2559. จากhttp://www.inchem.org/documents/ehc/ehc/ehc190.htm

U.S. Environmental Protection Agency's. (2016). Integrated Risk Information System (IRIS). (2016). ค้นเมื่อ 12 กรกฎาคม 2559. จาก http://www.epa.gov/iris/

Lee EH, Paek D, Kho YL, Choi K, and Chae HJ.(2013). Color vision impairments among shipyard workers exposed to mixed organic solvents,especially xylene. Neurotoxicol Teratol,37, 39-43.

กรมสุขภาพจิต. (2554). **แบบคัดกรองการดื่มสุรา สูบบุหรี่และใช้สารเสพติด คู่มือเพื่อใช้ในสถานพยาบาลปฐมภูมิ.** พิมพ์ครั้งที่ 1. นนทบุรี: บริษัทคุณาไทย จำกัด.

กรมสุขภาพจิต. (2558). **ติดยาป่วยจิตรักษาได้.** ค้นเมื่อ 20 มกราคม 2560. จากhttp://www.forums.dmh.go.th/index.php?topic=138195.0

กรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน. (2560).**ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่องขีดจำกัดความเข้มข้นของสารเคมีอันตราย**. กรุงเทพมหานคร : กระทรวงแรงงาน.

ACGIH. (2017). TLVs and BEIs based on the documentation of the threshold limit values for chemical substances and physical agents andbiological exposure indices. American Conference of Governmental Industrial Hygienists. Cincinnati, Ohio, USA**.**

สุวรรณา อรุณพงค์ไพศาล**,** มานพ คณะโต**,** อิสระ เจียวิริยะบุญญา**,** และโสภิตา ดาวสดใส. (2553).**การพัฒนาและทดสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือจัดระดับความรุนแรงของผู้มีปัญหาการใช้สารระเหยชื่อ Khon Kaen University-Volatile Use Disorder Identification Test (KKU-VOUDIT).** วารสารสมาคมจิตแพทย์แห่งประเทศไทย, 55(1),63-78.

รอซีดาะห์ มะสะแม. (2554). **การใช้ยาเสพติดของผู้ติดสารเสพติดของศูนย์บำบัดรักษายาเสพติด จังหวัดปัตตานี.** สารนิพนธ์รัฐประศาสนศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชารัฐประศาสนศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

กรรนิการ์ ฉัตรสันติประภา. (2552). **พิษวิทยาของสารเคมีทางอุตสาหกรรม**. ขอนแก่น: คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

มาริสสา กองสมบัติสุข, ศรีรัตน์ ล้อมพงศ์, และอรวรรณ แก้วบุญชู. (2556). **ปริมาณการรับสัมผัส สารตัวทำละลายอินทรีย์ที่มีผลต่อระดับไนทริคออกไซด์ของลมหายใจออกของตำรวจจราจรในเขตกรุงเทพมหานคร.**Journal of Medicine and Health Sciences, 16-23.