

# ความปลอดภัย และ สิ่งแวดล้อม



ปีที่ 25 ฉบับที่ 2 เดือนกรกฎาคม – ธันวาคม 2559 ISSN 0858-4052

E-Journal • ปีที่ 1 ฉบับที่ 2 เดือนกรกฎาคม – ธันวาคม 2559

บทความบางส่วนคัดเลือกจากงานประชุมวิชาการสมาคมอาชีวอนามัยและความปลอดภัยในการทำงาน  
ครั้งที่ 22 ประจำปี 2559

1. RISK ASSESSMENT TOOLS FOR IDENTIFICATION OF  
ERGONOMIC FACTORS ON MUSCULOSKELETAL  
DISORDERS FROM INVESTIGATIONS IN STATIC  
VERSUS DYNAMIC WORK

วรวรรณ ภูษาดา และ สุนิสา ขายเกลี้ยง

2. แนวทางการพัฒนาบุคลากรสำหรับการปฏิบัติงานในที่  
อับอากาศ กรณีศึกษาอุโมงค์ไฟฟ้าแรงดันสูง ของท่าอากาศยาน  
นานาชาติแห่งหนึ่ง

รจน์ เจริญสุข วรกมล บุญโยธิน เฉลิมชัย ชัยกิตติภรณ์  
และ วิชัย พฤกษ์ธาราธิกุล

3. การประเมินระบบการจัดการความปลอดภัย อาชีวอนามัย  
และสภาพแวดล้อม กรณีศึกษาศูนย์กระจายสินค้าแห่งหนึ่ง  
ในอำเภอวังน้อย จังหวัดพระนครศรีอยุธยา

ไอลนา ฎูปาอ่าง ประมุข โอศิริ สมพร  
กันทรดุขฎี - เตรียมชัยศรี ไชยนันต์ แห่งทอง  
และ นพพร จงวิศาล

4. ความชุกและปัจจัยเสี่ยงทางการยศาสตร์ของความผิดปกติ  
ทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อในแม่ค้าส้มตำ

วิภาดา แสนศิลา และ สุนิสา ขายเกลี้ยง

5. ความเครียดและความชุกของการปวดคอ ไหล่ หลัง จากการ  
ทำงานในเจ้าหน้าที่ผู้ใช้คอมพิวเตอร์ในโรงพยาบาลส่งเสริม  
สุขภาพตำบล จังหวัดมหาสารคาม

สุขสรร ศิริสุริยะสุนทร และ สุนิสา ขายเกลี้ยง

6. ปัจจัยเสี่ยงของอาการปวดคอ ไหล่ หลัง ของเจ้าหน้าที่ผู้ใช้  
คอมพิวเตอร์ในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพสุขภาพตำบล  
จังหวัดหนองคาย

สุขวรรณ ชุตติวัตรพงศธร และ สุนิสา ขายเกลี้ยง

7. การประเมินความเสี่ยงและแผนป้องกันระดับองค์กรใน  
โรงพยาบาลกรณีศึกษา: โรงพยาบาลที่ผ่านการรับรองมาตรฐาน  
JCI แห่งหนึ่งในประเทศไทย

เฉลิมพร เกษมสวัสดิ์ เต็นศักดิ์ ยกยอน วิชัย พฤกษ์ธาราธิกุล  
และ อัมรินทร์ คงทวีเลิศ

8. การรับสัมผัสสารเบนซีน โทลูอินและไซลีน และความเสี่ยง  
ต่อสุขภาพของพนักงานสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิง –  
การทบทวนงานวิจัยอย่างเป็นระบบ

สุนิสา ขายเกลี้ยง



## สมาคมอาชีวอนามัยและความปลอดภัยในการทำงาน

Occupational Health and Safety at Work Association

420/1 อาคาร 2 ชั้น 6 ภาควิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย คณะสาธารณสุขศาสตร์

มหาวิทยาลัยมหิดล ถนนราชวิถี แขวงทุ่งพญาไท เขตราชเทวี กรุงเทพฯ 10400

โทรศัพท์ 0-2644-4067 โทรสาร 0-2644-4068

ส.อ.ป. จัดทะเบียนเป็นสมาคม เมื่อวันที่ 13 กันยายน 2531

### ที่ปรึกษาสมาคม

รศ. ดร. ชมภูศักดิ์ พูลเกษ  
ดร. นพพร จงวิศาล  
รศ. ดร. เฉลิมชัย ชัยกิตติภรณ์  
ดร. ชัยยุทธ ขวลิทธิกุล  
รศ. ดร. วิทยา อยู่สุข  
นายศิริชัย ไพโรจน์บริบูรณ์  
รศ. สราวุธ สุธรรมาสา  
นายประกอบ เพชรรัตน์

### นายกสมาคมฯ

รศ. ดร. วันทนีย์ พันธุ์ประสิทธิ์

### อุปนายกฝ่ายวิชาการ

นายกฤษฎา ประเสริฐสุโข

### อุปนายกฝ่ายบริการ

ดร. เขาวลิต เสนานุรักษ์วรกุล

### อุปนายกฝ่ายบริหาร

นายวิชัย รวยรัตน์

### เลขาธิการสมาคม

นายธีระพงษ์ รักษาสังข์

### ประชาสัมพันธ์

นางสาวกานต์พิชชา เกียรติกิจโรจน์

### วิเทศสัมพันธ์

รศ. ดร. สุนิสา ขายเกลี้ยง

### นายทะเบียน

นายวิชัย จงใจภักดี

### ปฏิคม

นายวีริศ จิรไชยภาส

### เหรียญกษาปณ์

นายธวัชชัย ชินวิเศษวงศ์

### กรรมการกลาง

ดร. วรกมล บุญโยธิน  
นายคณาธิศ เกิดคล้าย  
ผศ. พรพรรณ วัชรวิฑูร  
นางอิสสยา ดำรงเกียรติสกุล  
นางสาวลลิตา กนกชัยปราโมทย์  
นางสาวมาฆภรณ์ เพ็ชรเขียว  
ดร. นพนนท์ นานคงเนบ  
ดร. เด่นศักดิ์ ยุกยอน  
ดร. สร้อยสุตา เกสรทอง

### ประวัติ

ก่อตั้งขึ้นในปี พ.ศ. 2531 โดยคณาจารย์และศิษย์เก่าภาควิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล เพื่อส่งเสริมและสนับสนุนงานวิชาการและการปฏิบัติที่ดีด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย โดยทำงานร่วมกับองค์กรต่างๆ ทั้งภาครัฐ ภาคการศึกษา และภาคเอกชน มีบทบาทสำคัญในการขับเคลื่อนเพื่อยกระดับวิชาชีพอาชีวอนามัยและความปลอดภัยในการทำงานในประเทศไทยผ่านเครือข่ายวิชาชีพ รวมทั้งสร้างมาตรฐานอาชีวอนามัยและความปลอดภัยของประเทศให้ทัดเทียมกับระดับสากล

### วิสัยทัศน์

ส.อ.ป. มุ่งส่งเสริมและพัฒนาความรู้ความสามารถของบุคลากรในวิชาชีพอาชีวอนามัยและความปลอดภัยให้มีมาตรฐานระดับสากล

### พันธกิจ

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

### วัตถุประสงค์ของ ส.อ.ป.

#### สมาคมมีวัตถุประสงค์ดังต่อไปนี้

1. เพื่อส่งเสริมวิชาการด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยแก่สมาชิก และสังคมโดยรวม
2. เพื่อส่งเสริมความก้าวหน้าในวิชาชีพ ด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยในการทำงาน
3. เพื่อสนับสนุนและประสานงานกับสถานประกอบการและชุมชนอุตสาหกรรม ในการพัฒนาความปลอดภัย สุขภาพและคุณภาพชีวิตของผู้ประกอบอาชีพสมาชิก
4. เพื่อประสานงานร่วมมือทางวิชาการอาชีวอนามัยและความปลอดภัยในการทำงานกับหน่วยงานทั้งภาครัฐและภาคเอกชน หรือสมาคมทั้งภายในและต่างประเทศ
5. เพื่อส่งเสริมความร่วมมือและการกระชับความสัมพันธ์ภายในกลุ่มสมาชิก
6. เพื่อจัดหาแหล่งประโยชน์สนับสนุนทางวิชาการด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยในการทำงานให้แก่สมาชิก
7. ไม่ดำเนินการใดๆ เกี่ยวกับการเมือง



## สารจากนายกฯ

วารสารฉบับนี้เป็นฉบับที่ 2 ที่มีการเปลี่ยนแปลงทั้งเนื้อหาและรูปแบบการนำเสนอ โดย ส.อ.ป. ได้วางแนวทางให้วารสารนี้นำเสนอผลงานการศึกษาวิจัยโดยเฉพาะ โดยผลงานส่วนหนึ่งมาจากการนำเสนอผลงานในงานประชุมวิชาการประจำปีของสมาคมฯ และนำเสนอในรูปแบบของ E-Journal เพื่อความทันต่อการเปลี่ยนแปลงที่เราๆ ท่านๆ ทั้งหลายสามารถเข้าถึงข้อมูลข่าวสารผ่านทาง IT หรือคอมพิวเตอร์ได้สะดวก และเพื่อลดการใช้กระดาษ หวังว่าสมาชิกสมาคมและสมาชิกวารสารได้อ่านบทความที่เป็นประโยชน์ในเว็บไซต์ของสมาคมแล้วจะสำหรับท่านที่ยังไม่เคยเข้าไปเยี่ยมชมและอ่านบทความในวารสารสามารถเข้าไปดูได้ที่ [www.ohswa.or.th](http://www.ohswa.or.th) ทั้งนี้เป้าหมายของวารสารความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม คือ เข้าสู่ฐานข้อมูล TCI (Thai-Journal Citation Index Center) นั่นเอง เพื่อเป็นการยกระดับมาตรฐานคุณภาพของวารสารให้เป็นแหล่งนำเสนอบทความวิชาการซึ่งเป็นที่ยอมรับอย่างกว้างขวาง โดยเฉพาะสถาบันการศึกษาทั่วประเทศไทยที่ผลิตบัณฑิตด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย

การที่ ส.อ.ป. ได้ปรับเปลี่ยนแนวทางของวารสารไปดังกล่าวข้างต้นนั้น มิได้หมายความว่าเราไม่ได้ให้ความสำคัญกับบทความในแนวปกิณกะด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อม ซึ่งสมาชิกส่วนหนึ่งเห็นว่าเป็นประโยชน์ นำไปใช้ได้โดยตรง รวมทั้งมีเรื่องราวของคนที่เรา รู้จักหรือเป็นต้นแบบที่ดี เช่น Safety มือโปร แต่อย่างไรก็ตาม ส.อ.ป. ได้จับมือกับสถาบันส่งเสริมความปลอดภัย (สสปท) และมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช จัดทำวารสารขึ้นมาใหม่อีกหนึ่งเล่มนั่นคือ “OSHE Magazine” เพื่อนำเสนองานและบทความในแนวดังกล่าว และสนองตอบกลุ่มเป้าหมายได้มากขึ้น นั่นคือ สมาชิกของทั้งสามสถาบัน ซึ่งประกอบไปด้วย จป.ระดับวิชาชีพ ทั่วทั้งประเทศ นักวิชาการ และผู้ที่สนใจในงานด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมการทำงาน ให้ทุกท่านได้อ่านบทความดีๆ อย่างทั่วถึงและตรงเวลามากขึ้น และสมาชิกสามารถอ่าน OSHE Magazine ได้จากเว็บไซต์ของสมาคมด้วยเช่นกัน

ดิฉันในนามของกรรมการบริหาร ส.อ.ป. จึงขอชวนเชิญท่านให้เข้ามาท่องเว็บไซต์ของเรา และร่วมกันส่งบทความเผยแพร่หรือบอกต่อไปยังเพื่อนร่วมวิชาชีพของท่านด้วย

ขอบคุณค่ะ

รศ.ดร.วันทนีย์ พันธุ์ประสิทธิ์

นายกสมาคมอาชีวอนามัยและความปลอดภัยในการทำงาน

## เจ้าของ

สมาคมอาชีวอนามัยและความปลอดภัย  
ในการทำงาน (ส.อ.ป.)

420/1 อาคาร 2 ชั้น 6 ภาควิชาอาชีวอนามัย  
และความปลอดภัย

คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล  
ถนนราชวิถี แขวงทุ่งพญาไท เขตราชเทวี  
กรุงเทพฯ 10400

โทร. 02-644-4067 โทรสาร 02-644-4068

## วัตถุประสงค์

1. เพื่อเป็นสื่อกลางในการส่งเสริมการถ่ายทอดความรู้ทางวิชาการด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยในการทำงานและสิ่งแวดล้อม

2. เพื่อสนับสนุนบุคลากร หน่วยงานสถานประกอบการและชุมชนอุตสาหกรรมในการพัฒนาความปลอดภัยสุขภาพอนามัยและคุณภาพสิ่งแวดล้อม

3. เพื่อให้บริการความรู้ทางด้านวิชาการแก่สมาชิก ส.อ.ป. และบุคคลที่สนใจ

## บรรณาธิการ

รองศาสตราจารย์ ดร. สุนิสา ชายเกลี้ยง

## กองบรรณาธิการ

ศ.ดร.อรสา สุตเธียรกุล

ศ.ดร.นพ. พรชัย สิทธิศรีพันธุ์กุล

ศ.ดร. พิมพ์พรรณ ศิลปสุวรรณ

ศ.ดร.พรพิมล กองทิพย์

รศ.ดร.วันทนีย์ พันธุ์ประสิทธิ์

รศ.ดร.เฉลิมชัย ชัยกิตติภรณ์

รศ.ดร.วิทยา อยู่สุข

รศ.สรารัฐ สุธรรมมาสา

ดร.ชัยยุทธ ขวลิทธินิกุล

รศ.ดร. สลิษฐ์ เทพตระการพร

รศ.ดร.อนามัย เทศะทีก

รศ.ดร.อุไรวรรณ อินทร์ม่วง

รศ.พญ. กนกรัตน์ ศิริพานิชกร

รศ.ดร. สรา อารมณ์

รศ.ดร. นันทพร ภัทรพุทธิ

รศ.ดุสิต สุจิรารัตน์

ผศ.ดร.พรณภา ศุภรเวทย์ศิริ

ผศ.ดร. จิตติพร ชูสง

ผศ.ดร. ไชยรินทร์ แท่งทอง

ดร. นิรัญญาญ จันทรา

ดร.สุภาภรณ์ ยิ้มเที่ยง

ดร.ปัทมา เสนทอง

ผศ.วิภารัตน์ โพธิ์ซี

ผศ.พรพรรณ วัชรวิฑูร

นพ. สุทินันท์ ฉันทิชนกุล

## ประจำกองบรรณาธิการ

นางสาวสุรรัตน์ เวสารัชรกุล





# คำแนะนำในการเตรียมและส่งต้นฉบับบทความ

สำหรับผู้เขียนบทความลงในวารสารความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม

## 1. บทความ

มีความยาวประมาณ 8-14 หน้ากระดาษ A4 ที่รวมเอกสารอ้างอิง ตาราง ภาพ ภาคผนวกแล้ว ซึ่งประกอบไปด้วย

**1.1 ชื่อเรื่อง (Title)** ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ไม่ควรใช้คำย่อ

**1.2 ชื่อผู้วิจัย (Authors)** ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ และสถาบันที่ผู้เขียนสังกัดขณะทำวิจัยโดยไม่ต้องมีคำนำหน้านาม ในกรณีวิทยานิพนธ์ให้ใส่ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษและสถาบันที่สังกัด

**1.3 บทคัดย่อ (Abstract)** จะต้องมีย่อทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ (Abstract) โดยมีจำนวนไม่เกิน 250 คำ จัดทำในย่อหน้าเดียวประกอบด้วยแต่ละส่วนคือ วัตถุประสงค์ (Objective) วิธีการศึกษา (รูปแบบการศึกษา, สถานที่ศึกษา, ประชากรศึกษาและกลุ่มตัวอย่าง, การสอบสวน, การวัดผล) (Methods, Design, Setting, Population and Samples, Investigation, Measurements) ผลการศึกษา (Results) สรุปและข้อเสนอแนะ (Conclusions)

**1.4 คำสำคัญ (Keywords)** ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ อย่างละไม่เกิน 5 คำที่เหมาะสมสำหรับนำไปใช้สืบค้นในระบบฐานข้อมูลคิดว่าผู้ที่สืบค้นบทความนี้ควรใช้และค้นด้วยเครื่องหมาย “ / ” ระหว่างคำ

**1.5 เนื้อเรื่อง** ประกอบด้วย

**1.5.1 บทนำ (Introduction)** บอกถึงความเป็นมาและความสำคัญของปัญหาการวิจัยวรรณคดีเฉพาะที่เกี่ยวข้องกับจุดมุ่งหมายของการศึกษาวัตถุประสงค์ของการวิจัย และสมมติฐานการวิจัย (ถ้ามี)ซึ่งควรเขียนในรูปของความเรียงให้เป็นเนื้อเดียวกัน

**1.5.2 วิธีดำเนินการวิจัย (Materials and Methods)** หรือวิธีการศึกษา (Methods) ระบุถึง รูปแบบการวิจัย ประชากรศึกษาวิธีการเลือกตัวอย่าง วัสดุ สารเคมี วิธีการวัดผล การวิเคราะห์ตัวอย่างมีรายละเอียดที่เพียงพอที่จะเข้าใจ และวิธีการวิเคราะห์ทางสถิติกรณีที่เป็นการวิจัยในคนให้ระบุว่าผ่านความเห็นชอบจากคณะกรรมการจริยธรรมในงานวิจัยในมนุษย์ของสถาบันใดมีเลขที่อ้างอิง

**1.5.3 ผลการวิจัย/ผลการศึกษา (Results)** ให้ครอบคลุมวัตถุประสงค์การวิจัย การนำเสนอผลการศึกษา ในรูปแบบที่เหมาะสมในเรื่อง ในตาราง หรือในรูปภาพ โดยตารางและรูปภาพควรมีรวมกันไม่เกิน 7 ชิ้น ควรมีนัยสำคัญทางสถิติกำกับ ในตารางหรือรูปภาพควรมีคำอธิบายกำกับและต้องกล่าวอ้างถึงตารางหรือภาพในเนื้อความการวิจัย

**1.5.4 อภิปรายผล (Discussions)** หรือวิจารณ์ให้เป็นอภิปรายการทดลองของตนเองในบริบทของความรู้ที่มีในสาขาวิชานั้นไม่นำเสนอผลการทดลองซ้ำอีก นำเสนอการวิเคราะห์ตั้งสมมุติฐานมีการอ้างอิงครบถ้วนถูกต้องเหมาะสม

**1.5.5 สรุป (Conclusion)**

**1.6 กิตติกรรมประกาศ (Acknowledgement)** (ถ้ามี) ระบุแหล่งทุนหรือผู้มีส่วนสนับสนุนในการทำวิจัยให้ประสบผลสำเร็จ

**1.7 เอกสารอ้างอิง (References)** ตามแบบที่ทางวารสารกำหนด หมายเลขเอกสารอ้างอิงตามลำดับที่อ้างในบทความ (Citation) ใช้ตัวเลขอารบิกด้วย (superscript) ใส่วงเล็บในเนื้อหาของบทความ

**1.8 ภาคผนวก (ถ้ามี)** ตาราง (Table) และ ภาพ (Figure) ให้จัดเตรียมแยกต่างหากจากเนื้อหาไว้หลังเอกสารอ้างอิง

## 2. การเตรียมต้นฉบับบทความ

บทความที่เสนอต้องพิมพ์ลงบนกระดาษขนาด A4 พิมพ์หน้าเดียว โดยมีรายละเอียดการพิมพ์ ดังนี้

**1. ตัวอักษรที่ใช้** พิมพ์ด้วย Microsoft Word for Windows ภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษใช้ตัวอักษรแบบ “TH SarabunPSK” โดย

**1.1 ชื่อเรื่อง** อยู่กึ่งกลางหน้า โดยใช้ตัวอักษรขนาด 18 และตัวอักษรภาษาไทยใช้ตัวหนา ส่วนตัวอักษรภาษาอังกฤษใช้ตัวพิมพ์ใหญ่

**1.2 ชื่อผู้เขียน** อยู่กึ่งกลางหน้าและตัวอักษรใช้ตัวปกติ โดยใช้ตัวอักษรขนาด 14 และสถาบันที่ผู้เขียนสังกัดขณะทำวิจัยไม่ต้องใส่ยศ คำนำหน้า ตำแหน่งหรือปริญญา สามารถใส่เครื่องหมาย \* เพื่อป้องกันผู้เขียนหลักที่รับผิดชอบได้ตอบบทความ



ตัวอย่าง สุนิสา ชายเกลี้ยง<sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup>ภาควิชาอนามัยสิ่งแวดล้อม อาชีวอนามัยและความปลอดภัย  
คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

\*(Corresponding author's email: csunis@kku.ac.th)

**1.3 บทคัดย่อ** ตัวอักษรใช้ตัวเอนไม่เข้ม โดยใช้ตัวอักษร  
ขนาด 16

**1.4 เนื้อเรื่อง กิตติกรรมประกาศ และภาคผนวก**  
ตัวอักษรใช้ตัวปกติ ส่วนของชื่อหัวข้อและหัวข้อย่อย ใช้ตัวเข้ม  
โดยใช้ตัวอักษรขนาด 16

**1.5 เอกสารอ้างอิง** ตัวอักษรใช้ตัวปกติ ตามแบบที่ทาง  
วารสารกำหนด โดยใช้ตัวอักษรขนาด 14

**2. การตั้งค่าน้ำกระดาษ** กำหนดขอบบน ขอบล่าง ด้าน  
ซ้าย และด้านขวา 2.5 เซนติเมตร ส่วนการพิมพ์ย่อหน้าให้ห่าง  
จากเส้นกันขอบกระดาษด้านซ้าย 1.5 เซนติเมตร

**3. การกำหนดเลขหัวข้อ** หัวข้อใหญ่ให้ขีดซ้ายติดเส้นกัน  
ขอบกระดาษ หัวข้อย่อยใช้หัวข้อย่อยหมายเลขข้อระบบทศนิยม  
เลขตามด้วยวงเล็บ ตัวอักษร และเครื่องหมาย “ - ” กำกับหัวข้อ  
ตามระดับหัวข้อ ดังนี้

1. ...
  - 1.1 ...
    - 1.1.1 ...
      - 1) ...
- ก. ... (กรณีภาษาไทย) หรือ a. ... (กรณีภาษาอังกฤษ)

**4. ตารางและภาพประกอบ** (Tables and Illustrations)  
พิมพ์แยกหน้าและเรียงลำดับไว้ท้ายเรื่อง หลังเอกสารอ้างอิงโดย  
ระบุชื่อตารางไว้เหนือตารางแต่ละตารางและระบุชื่อภาพแต่ละ  
ภาพไว้ใต้ภาพนั้นๆ เว้นบรรทัดเหนือชื่อตารางและเหนือรูปภาพ  
1 บรรทัด และเว้นใต้ตารางและใต้ชื่อภาพ 1 บรรทัดและจัดเรียง  
ตามลำดับหรือหมายเลขที่อ้างถึงในบทความคำบรรยายประกอบ  
ตารางหรือภาพประกอบควรสั้นและชัดเจนภาพถ่ายให้ใช้ภาพ  
ขาวดำที่มีความคมชัด ขนาดโปสเตอร์ส่วนภาพเขียนลายเส้น  
ต้องชัดเจน มีขนาดที่เหมาะสม และเขียนด้วยหมึกดำกรณีคัดลอก  
ตารางหรือภาพมาจากที่อื่นให้ระบุแหล่งที่มาใต้ตารางและภาพ  
ประกอบนั้นๆ ด้วย

### 3. การอ้างอิงและเอกสารอ้างอิง

การอ้างอิงเอกสารใช้ตัวเลข พิมพ์ในวงเล็บ เรียงลำดับตาม  
การอ้างในเรียงผู้พิมพ์ต้องรับผิดชอบความถูกต้องของเอกสาร  
อ้างอิงทุกเรื่องจากตัวจริงหรือสำเนาตัวจริงเอกสารอ้างอิงเขียน

ระบบแวนคูเวอร์ (Vancouver Style) หากเป็นเรื่องที่มีผู้พิมพ์  
มากกว่า 6 คนขึ้นไป ให้ใส่เฉพาะ 6 ชื่อแรกและตามด้วย “และ  
คณะ” ใช้ชื่อย่อของวารสารตามที่กำหนดในList of Journals  
Indexed in Index Medicus. ใส่เลขหน้าแรก และหน้าสุดท้าย  
ของเอกสาร โดยไม่ต้องเขียนเลขหน้าที่ซ้ำกัน เช่น 125-9,  
181-95.

### ตัวอย่างการอ้างอิงเอกสารใช้ระบบแวนคูเวอร์ (Examples of Reference in Vancouver Style)

#### Journal article

1. Cromwell L, Lindemann MD, Randolph JH, et al.  
Soybean meal from roundup ready or conventional  
soybeans in diets for growing-finishing swine.  
JAnimSci 2002; 80: 708-15.
2. Brake DG, Evenson DP. A generational study of  
glyphosate-tolerant soybeans on mouse fetal,  
postnatal, pubertal and adult testicular development.  
Food ChemToxicol 2004;42: 29-36.

#### Book

1. Olson KR. Poisoning & drug overdose. 5<sup>th</sup> ed. New  
York: McGraw-Hill, 2006: 52-8. Joint FAO/IAEA/WHO.  
High-dose irradiation: wholesomeness of food  
irradiated with doses above 10 kGy. WHO Technical  
Report Series 890. Geneva: WHO, 1999.

#### Chapter in the book

1. Bradley C. Measuring quality of life in diabetes. In:  
Marshall SM, Home PD, Rizza RA, eds. The Diabetes  
Annual 10. Amsterdam: Elsevier Science, 1996:  
207-24.

#### Conference proceedings

1. Harley NH. Comparing radon daughter dosimetric  
and risk models. In: Gammage RB, Kaye SV, eds.  
Indoor air and human health. Proceedings of the  
7<sup>th</sup> Life Sciences Symposium; 1984 Oct 29-31;  
Knoxville (TN). Chelsea (MI): Lewis; 1985, 69-78.

#### Website

1. Morse SS. Factors in the emergence of infectious  
diseases. *Emerg Infect Dis* 1995;1: 7-15. Available at  
<http://www.cdc.gov/ncidod/EID/eid.htm>, accessed





Jun 5, 1996.

2. FAO/WHO. Evaluation of allergenicity of genetically modified foods. Report of a joint FAO/WHO expert consultation on allergenicity, 2001. Available at [http://www.who.int/foodsafety/publications/biotech/en/ec\\_jan2001.pdf](http://www.who.int/foodsafety/publications/biotech/en/ec_jan2001.pdf), accessed Aug 10, 2005

### การส่งต้นฉบับ

จัดทำไฟล์ข้อมูลลง CD ส่งที่สำนักงานสมาคมอาชีวอนามัยและความปลอดภัยในการทำงาน 420/1 อาคาร 2 ชั้น 7 คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ถ.ราชวิถี เขตราชเทวี กรุงเทพฯ 10400 (email: [ohswa.aom@gmail.com](mailto:ohswa.aom@gmail.com)) หรือส่งที่บรรณาธิการ รองศาสตราจารย์ ดร.สุนิสา ชายเกลี้ยง (e-mail: [csunis@kku.ac.th](mailto:csunis@kku.ac.th))

### Preparing a manuscript in english:

1. The manuscript could be written in English or Thai. The maximum length of the article is 14 pages including tables, figures, and references. Abstracts must be structured in 1 paragraph and limited to 250 words.
2. The manuscript should be typed with 1-inch margins at all sides, on one side of A-4 paper, TH Sarabun PSK font 16, 1.5 line spacing.
3. Tables and Figures: Table and figure should be typed on separate pages after references
4. References: Number references in superscript in the order cited in the text. References must be verified by the author(s) against the original documents. For articles printed in a language other than English, indicate the language in parentheses after the article title. Reference must be in Vancouver style. For more than 6 authors, list the first 6 and add "et al." The title of journal should be abbreviated according to the List of Journals Indexed in Index Medicus. Telescope page numbers, e.g. 125-9, 181-95



1. RISK ASSESSMENT TOOLS FOR IDENTIFICATION OF ERGONOMIC FACTORS ON MUSCULOSKELETAL DISORDERS FROM INVESTIGATIONS IN STATIC VERSUS DYNAMIC WORK .....	1
• วรวรรณ ภูชาดา และ สุนิสา ชายเกลี้ยง	
2. แนวทางการพัฒนาบุคลากรสำหรับการปฏิบัติงานในที่อับอากาศ กรณีศึกษาอุโมงค์ไฟฟ้าแรงดันสูง ของท่าอากาศยานนานาชาติแห่งหนึ่ง .....	8
HUMAN RESOURCE DEVELOPMENT GUIDELINES FOR CONFINED SPACE OPERATOR CASE STUDY IN HIGH VOLTAGE TUNNEL OF AN INTERNATIONAL AIRPORT	
• รจน์ เจริญสุข วรกมล บุญโยธิน เฉลิมชัย ชัยกิตติภรณ์ และ วิชัย พงษ์ธาราทิกุล	
3. การประเมินระบบการจัดการความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อม กรณีศึกษาศูนย์กระจายสินค้าแห่งหนึ่งในอำเภอวังน้อย จังหวัดพระนครศรีอยุธยา .....	18
THE EVALUATION OF OCCUPATIONAL SAFETY, HEALTH AND ENVIRONMENT MANAGEMENT SYSTEM: A CASE STUDY ON DISTRIBUTION CENTER AT WANGNOI DISTRICT IN PHRANAKHON SI AYUTTHAYA PROVINCE	
• ไอลนา ฎาอ่าง ประมุข โอศิริ สมพร กันทรดุษฎี - เติร์มชัยศรี ไชยรัตน์ แห่งทอง และ นพกร จงวิศาล	
4. ความชุกและปัจจัยเสี่ยงทางการยศาสตร์ของความผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อในแม่ค้าส้มตำ .....	28
PREVALENCE AND ERGONOMICS RISK FACTORS OF MUSCULOSKELETAL DISORDERS AMONG SOMTUM MERCHANTS	
• วิภาดา แสนศิลา และ สุนิสา ชายเกลี้ยง	
5. ความเครียดและความชุกของการปวดคอ ไหล่ หลัง จากการทำงานในเจ้าหน้าที่ผู้ใช้คอมพิวเตอร์ในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล จังหวัดมหาสารคาม .....	35
STRESS AND PREVALENCE OF NECK, SHOULDER AND BACK PAIN AMONG COMPUTER USERS AT TAMBON HEALTH PROMOTING HOSPITALS IN MAHA SARAKHAM PROVINCE.	
• สุขสรณ์ ศิริสุริยะสุนทร และ สุนิสา ชายเกลี้ยง	
6. ปัจจัยเสี่ยงของอาการปวดคอ ไหล่ หลัง ของเจ้าหน้าที่ผู้ใช้คอมพิวเตอร์ในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพ สุขภาพตำบล จังหวัดหนองคาย .....	43
RISK FACTORS ASSOCIATED WITH NECK SHOULDER BACK PAIN AMONG COMPUTER USERS IN TAMBON HEALTH PROMOTING HOSPITAL, NONGKHAI PROVINCE.	
• สุขวรรณ ชุตติวงศ์พร และ สุนิสา ชายเกลี้ยง	
7. การประเมินความเสี่ยงและแผนป้องกันระงับอัคคีภัยในโรงพยาบาลกรณีศึกษา: โรงพยาบาลที่ผ่านการรับรองมาตรฐาน JCI แห่งหนึ่งในประเทศไทย .....	55
FIRE RISK ASSESSMENT AND FIRE PREVENTION IN HOSPITAL: A CASE STUDY IN ONE OF THE JCI CERTIFIED HOSPITAL IN THAILAND	
• เฉลิมพร เกษมสวัสดิ์ เด่นศักดิ์ ยกยอน วิชัย พงษ์ธาราทิกุล และ อัมรินทร์ คงทวีเลิศ	
8. การรับสัมผัสสารเบนซีน โทลูอีนและไซลีน และความเสี่ยงต่อสุขภาพของพนักงานสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิง – การทบทวนงานวิจัยอย่างเป็นระบบ .....	65
BENZENE, TOLUENE AND XYLENE (BTX) EXPOSURE AND HEALTH RISK OF WORKERS AT GASOLINE STATIONS – A SYSTEMATIC REVIEW	
• สุนิสา ชายเกลี้ยง	





# RISK ASSESSMENT TOOLS FOR IDENTIFICATION OF ERGONOMIC FACTORS ON MUSCULOSKELETAL DISORDERS FROM INVESTIGATIONS IN STATIC VERSUS DYNAMIC WORK

Worawan Poochada<sup>1</sup>, Sunisa Chaiklieng<sup>2,\*</sup>,  
วรวรรณ ภูชาดา<sup>1</sup>, สุนิสา ชายเกลี้ยง<sup>2,\*</sup>,

<sup>1</sup>Ph.D. candidate in program of Epidemiology and Biostatistics, Faculty of Public Health,  
Khon Kaen University

<sup>2</sup>Department of Environmental Health, Occupational Health and Safety, Faculty of Public Health,  
Khon Kaen University, Thailand.

\*Corresponding author's e-mail: csunis@kku.ac.th

## Abstract

Risk assessment tools have been widely used to identify ergonomic factors in surveillance programs of work-related musculoskeletal disorders (WMSDs). However, the varieties of tools to be selected are still not clear for assessment on specific types of work after they are screened out. The objective of this review was to describe ergonomics risk assessment tools for occupational health research in Thailand. A search for relevant articles published from 2011 was performed. The search strategy considered terms and synonyms, the inclusion criteria of articles, and a sample representing work type. This work type included ergonomics, tools, and occupational activities. Then, the outcomes were evaluated by classification into subjective and objective assessment. The results indicated in these subjective or objective approaches were that most tools used in the studies were presented in only one approach in either static work or heavy dynamic work, or a combination of static and dynamic work. Particularly, the objective assessment approach in each type of work included tools which were very useful to explain the nature of work and to guide investigators for selecting the specific tool. The suggestion is that a type of muscular workload should be considered before choosing the tool. For future investigations of risk assessment on WMSDs development, in Thai workforce, the combination of both approaches (objective and subjective methods) should be considered.

**Keywords :** Musculoskeletal disorders / Subjective assessment / Objective assessment / Occupational activities / Workload



## 1. Introduction

Work-related musculoskeletal disorders (WMSDs) have been reported increasingly among the Thai workforce. By a 5-year surveillance program for occupational and environmental diseases (2003 to 2007), there were 13,290 Thai workforces affected by WMSDs(1). With these increasing problems, in two years from 2012 to 2013, there were 6,380 cases of WMSDs. This is the highest number among other occupational diseases reported from Thai workers compensation claimed (2-3).

Among the Thai workforce, the most prevalent factor associated with WMSDs is static work (i.e. workers who work over a prolonged period in sitting or standing postures). There are some evidences showing WMSDs is caused by static work in university office workers (4), call center workers with daily prolonged sitting (5), workers of electronic manufacturing, particularly in sitting groups (6), and also in textile occupations (7).

Another major cause of WMSDs in Thailand is dynamic work involving the handling of materials (i.e. lifting, pulling or pushing over load). The example case studies of workers with manual handling were workers in the factories who had a high complaint of low back pain (8). Others were wood workers in Wangnumyen co-operation who had a high prevalence rate of LBP during the last 12 months of 61.4% (9). There was also an indication of a high prevalence of upper limb disorders (83.7%) in an informal sector of Romsuk broom weavers (10). Therefore, ergonomic factors included awkward posture, forceful exertion (heavy lifting/ pulling/ pushing), high frequency, and repetition and prolonged duration of work (11).

At present, ergonomic factors identification in working environment by risk assessment is one method in surveillance of WMSDs (12). Many risk assessment tools have been widely used to assess physical exposures in the surveillance program of work-related musculoskeletal disorders (WMSDs).

Subjective and objective assessments were considered for each type of risk assessment tools. Perceptions of discomfort and WMSDs could be self-evaluated with a questionnaire which is known as subjective assessment. An objective assessment, in contrast to a subjective assessment, is observation needed by field measurement or direct measurement (13). However, the varieties of risk assessment tools are still not clear for selection appropriate to a type of work in occupational health research in Thailand. Therefore, the purpose of this review was to describe how the investigator selected ergonomic risk assessment tools to fit static work or dynamic work in occupational health researches in Thailand.

## 2. Materials and Methods

### 2.1 Searching methods

Five electronic databases (PubMed, The Cochrane Library, Science Direct, MEDLINE databases, Thai Health Science Journals and Thai Theses Database from NSTDA published from 2011 to present) were searched using key words to identify articles associated with evaluation of work-related musculoskeletal disorders by using risk assessment tools among various occupational activities involved static or dynamic muscular work. The keywords used were: musculoskeletal disorders, lifting, static work, dynamic work, risk assessment, tool, ergonomics, upper limbs, and Thai or Thailand.

### 2.2 Selection of references

References in English and Thai languages were retrieved for further studies. The search strategy included a combination of terms and synonyms for work-related musculoskeletal disorders (WMSDs), lifting, static work, musculoskeletal disorders, dynamic exertion work. The criteria of articles included 1) presented tools for ergonomics risk assessment, 2) were available in full-text in English or Thai, 3) subjects of the study were Thai workers involved static work or dynamic exertion work, 4) were published in journals or



theses from 2011 and 5) the research was conducted in Thailand.

### 3. Results

From reviews, articles could be divided into 3

categories of measurements; static work, dynamic exertion work, and both static and dynamic exertion work. In Table 1, most researchers choose tools for office workers or computer users who involved static work. The first group was an observation tool for

**Table 1** Risk assessment tools for ergonomic factors identification used in static work

Assessment type	Tools	Workers
Objective assessment	Rapid Office Standing Assessment (ROSA)	Office workers <sup>(14)</sup>
		Call center workers <sup>(15)</sup>
		Office workers <sup>(16)</sup>
Subjective assessment	Cornell Musculoskeletal Discomfort Questionnaires (CMDQ)	Office workers <sup>(16)</sup>
		Call center workers <sup>(17)</sup>
	Severity of Computer Syndromes Scale	Computer users <sup>(18)</sup>

working postures that was Rapid Office Standing Assessment (ROSA). The second group was a type of self-administered questionnaires. These tools were Cornell Musculoskeletal Discomfort Questionnaires (CMDQ) and Severity of Computer Syndromes Scale.

Three main techniques of ergonomic assessment by observation for dynamic exertion works selected by researchers were presented in Table 2. There were Rapid Entire Body Assessment (REBA), NIOSH lifting equation, and the last type was a directed

**Table 2** Risk assessment tools for ergonomic factors identification used in heavy dynamic work tasks

Assessment type	Tools	Workers
Objective assessment	Rapid Entire Body Assessment (REBA)	Frozen food manufacturing workers <sup>(19)</sup>
		Rubber plantation farmers <sup>(20)</sup>
		Construction workers <sup>(21)</sup>
		Palmyra palm sugar workers <sup>(22)</sup>
		Rubber sheet workers <sup>(23)</sup>
	Ovako Working Posture Analysis System (OWAS)	Construction workers <sup>(21)</sup>
	NIOSH lifting equation	Auto-parts workers <sup>(24)</sup>
Subjective assessment	Grip force	Farmer <sup>(25)</sup>
	Lower Back Pain Prevention Behaviors Questionnaire (LBP-PBQ)	Farmer <sup>(26)</sup>



measurement tool measuring grip force. Another tool that was found for self-administered methods was a Lower Back Pain Prevention Behaviors Questionnaire (LBP-PBQ).

Some risk assessment tools were selected to use

for a type of work needed for both static work and a combination of static and dynamic work and were classified as objective and subjective assessments as presented in Table 3. The reveal indicated that Rapid Upper Limb Assessment (RULA) was frequently

**Table 3** Risk assessment tools for ergonomic factors identification used in both static and dynamic muscle work

Assessment type	Tools	Workers
Objective assessment	Rapid Upper Limb Assessment (RULA)	Frozen food manufacturing workers <sup>(19)</sup>
		Rubber plantation farmers <sup>(20)</sup>
		Palmyra palm sugar workers <sup>(22)</sup>
		Electronic workers <sup>(27)</sup>
		Stone mortar workers <sup>(28)</sup>
		Computer user <sup>(29)</sup>
		Broom weaving workers <sup>(30)</sup>
	Baseline Risk Identification of Ergonomic Factors (BRIEF™) survey	hand-operated rebar bender workers <sup>(31)</sup>
		Dental professionals <sup>(32)</sup>
		Dental professionals <sup>(33)</sup>
Subjective assessment	Oswestry Disability Index (ODI)	Hospital personnel <sup>(34)</sup>
		Health personnel <sup>(35)</sup>
	Standardized Nordic Questionnaire	Frozen food manufacturing workers <sup>(19)</sup>
		Construction workers <sup>(21)</sup>
		Auto-parts workers <sup>(24)</sup>
		Stone Mortar Workers <sup>(28)</sup>
		High school students <sup>(36)</sup>
		Emergency Nurses <sup>(37)</sup>
		Hand-Operated Rebar Bender <sup>(38)</sup>
		Solid Waste Collectors employed <sup>(39)</sup>

selected to use as observation technique. The Standardized Nordic Questionnaire was selected for self-administered tool by various investigators.

#### 4. Discussions

Tools of ergonomics assessment in each type of works were divided into three methods which include a self-administered method, an observation method, and



a direct measurement(40). Self-adjustment methods were easy to assess because they were used to survey muscular discomfort among workers by self-adjustment (subjective assessment). However, the limitation was the variety of individual adjustment of pain level experienced by each worker. Each worker might handle pain differently.

Survey methods by observation were considered for the posture, force, duration and frequency of exposure and environment (i.e. vibration, lighting) before selecting a tool. With the case of office workers having static work in a prolonged sitting posture, there should be considered both posture and durations. Therefore the appropriate tool is ROSA, which was developed from the basis of RULA (41). ROSA was specifically designed for risk assessment of office workers or computer users. The function of ROSA includes the posture of sitting on chair, movement degree of head for focusing on a monitor screen, and using a keyboard and a mouse by wrist movement. Therefore, ROSA is more specific for office workers than RULA which focused on upper limb and was used for electronic workers (27).

The heavy dynamic work tasks must be considered for posture, force, and the frequency of exposure. Therefore, appropriate tools were REBA (19-23) focusing on weight and frequency of lifting, OWAS and NIOSH lifting equation focusing not only lifting weight but also the posture (21-24) for assessment of lifting weight limited in each handling posture. Although these tools were suitable with dynamic work, REBA has a more comprehensive usability than NIOSH. NIOSH can estimate mainly from weight lifting with posture, but REBA can be used for fine assessing the posture of each part for whole body, coupling with heavy force handling (8). Those types of techniques were for objective assessment.

Some tools could be used to evaluate the type of work that needed multi-task by a combination of static and dynamic loads. The findings identified that investigators had selected objective assessment techniques such as RULA to measure that type of

work (9). It is appropriated with jobs considering a range of frequency involving multiple body regions, multi-task by standing or sitting, or a combination. Some researchers used RULA for assessment of static work (19, 27, 29). Some researchers used RULA for assessment of dynamic work (20, 22, 28, 30). However, before selecting RULA for ergonomics risk assessment, researchers should be considering if the static work had low load but high frequency or dynamic work had not involved overload lifting. For subjective assessment techniques, such as Standardized Nordic Questionnaire, it is general for self-report of body discomfort among workers involved static or dynamic exertion work. However, all previous studies selected only one approach of subjective assessment or objective assessment to evaluate the risk for the WMSDs development. Kee and Lee (42) found a positive relationship between the two approaches (self-reports of discomfort or subjective assessment and the direct measurement of postural loading or objective assessment). Therefore, WMSDs development should be estimated by using a risk matrix predicting the incidence of WMSDs. Recently, this kind of health risk matrix was developed by Chaiklieng and Krusun (16) on shoulder pain risk assessment.

## 5. Conclusion

In conclusion, this review emphasizes the need for selecting appropriate ergonomic risk assessment tools to fit static work and dynamic exertion work. The type of work should be screened out before selecting tools. This will give a more specific outcome of risk identification which is more useful for the surveillance of WMSDs. For future investigation, the combination of both approaches (objective and subjective methods) by a risk matrix should be considered for a health risk assessment on the exposure to ergonomic factors. The next review including research articles on muscular work in occupational activities conducting around the world will be more useful for a guideline.



## References

1. Siripanich S, Mernphuang P, Sayumpurujinan S. Situation of occupational and environmental diseases in 2003 to 2007 by surveillance program for occupational and environmental diseases (passive surveillance). Weekly Epidemiological Surveillance Report 2012; 42 (14): 209-13. Thai.
2. Social security office, Thailand. Annual report 2012 of social security office. Available at <http://www.sso.go.th/wpr/uploads/uploadImages/file/AnnualReportBook2555.pdf>, assessed March 2016. Thai.
3. Social security office, Thailand. Annual report 2013 of social security office. Available at <http://www.sso.go.th/wpr/uploads/uploadImages/file/AnnualReportBook2556.pdf>, assessed March 2016. Thai.
4. Chaiklieng S, Suggaravetsiri P, Stewart J. Incidence of low back pain in relation to sedentary workstation design and anthropometric assessment. In: Rebelo F, Soares M, Eds. Advance in ergonomics in design, usability & special populations Part II. Section 25: Seating ergonomics and body posture. USA: CRC press, AEHF Conference © 2014, 630-7.
5. Chalardlon T, Anansirikasem P. Work-related musculoskeletal injuries and work safety behaviors among call center workers. Nursing Journal of the Ministry of Public Health 2013; 23(1): 44-59. Thai.
6. Dounghprom N, Chaiklieng S. Recognition of musculoskeletal disorders among workers of the electronic industry in Udonthani province. KKU Research J 2013; 18 (5): 880-91. Thai.
7. Keawduangdee P, Puntumetakul R, Siritaratiwat W, Boonprakob Y, Wanpen S, Rithmark P, et al. The prevalence and associated factors of working posture of low back pain in the textile occupation (fishing net) in Khon Kaen province. Srinagarind Med J 2011; 26(4): 317-24. Thai.
8. Wichai J, Chaiklieng S. Ergonomics risk assessment among manual handling workers. KKU Research J 2014; 19(5): 708-19. Thai.
9. Lerdchalpat P. Prevalence rate and associated factors of low back pain among wood workers at Wangnumyen co-operation, Sakaew province [MSc Thesis]. Bangkok: Chulalongkorn University; 2006. Thai.
10. Chaiklieng S, Homsombat T. Ergonomic risk assessment by RULA among workers of Romsuk broom weaving. Srinagarind Med J 2011; 26(1): 35-40. Thai.
11. Jarernporn N. Ergonomics risk of workers. Training documents: assessment and ergonomics risk assessment tools, Faculty of Engineering, Thammasat University; 2012. Thai.
12. Amick BC, Robertson MM, DeRango K, Bazzani L, Moore A, Rooney T, et al. Effect of office ergonomics intervention on reducing musculoskeletal symptoms. Spine 2003; 28(24): 2706-11.
13. Koradecka D, Posniak M, Wierszal-Bazyl M, Augustynsk D, Radkiewicz P. A comparative study of objective and subjective assessment of occupational risk. JOSE 2010; 16(1): 3-22. Available at <http://dx.doi.org/10.1080/10803548.2010.11076826>, accessed Feb 2015.
14. Krusun M, Chaiklieng S. Ergonomic Risk Assessment in University Office Workers. KKU Res J 2014; 19(5): 696-707. Thai.
15. Poochada W, Chaiklieng S. Ergonomic Risk Assessment among Call Center Workers. Procedia Manufacturing 2015; 3: 4613-20.
16. Chaiklieng S, Krusun M. Health risk assessment and incidence of shoulder pain among office workers. Procedia Manufacturing 2015; 3: 4941-7.
17. Poochada W, Chaiklieng S. Prevalence and Discomfort Characteristics of Neck, Shoulder and Back Pain among Call Center Workers in Khon Kaen Province. Srinagarind Med J 2015; 30(4): 367-76. Thai.
18. Hatthakit U, Rungpitarangsee P, Chukumnerd P. Computer ergonomics and yoga at work program on computer related health problems. Songkla Med J 2014; 32(6): 405-15. Thai.
19. Thetkathuek A, Meepradit P, Jaidee W. Factors affecting the musculoskeletal disorders of workers in the frozen food manufacturing factories in Thailand. JOSE 2016; 22(1): 49-56.
20. Madtharuk W, Maneechot N, Naamsai O. Work improvement a way for reduce the ergonomics problem of rubber plantation farmers : A case study in Manung district, Stun province area. J Sci Technol 2015; 1(6): 452-63. Thai.
21. Chatmuangpak A. Analysis of concrete job strain



among construction workers. [M Eng Thesis]. Nakhon Ratchasima: Suranaree University of Technology; 2012. Thai.

22. Muttharak W, Meunankhaw D, Dulyakul Y. The study of ergonomics for improvement in production of palmyra palm sugar a case study: Housewife group in Snamchai Sub-district, Stingpra District, Songkhla Province. *J Engineering, RMUTT* 2012; 1(1): 49-58. Thai.

23. Aksornpan P, Suthakorn P, Lertpoonwilaikul W. Occupational health hazards and health status related to risk among workers in a smoked rubber sheet plant. *Nursing J* 2011; 39(3), 26-37. Thai.

24. Meepradit P, Sunee N, Chantrasa R. The application of NIOSH lifting equation to prevent musculoskeletal disorder risks. *J Biosci Med* 2015; 3: 39-44.

25. Swangnetr M, Kaber D, Phimphasak C, Namkorn P, Saenlee K, Zhu B, et al. The influence of rice plow handle design and whole-body posture on grip force and upper-extremity muscle activation. *Ergonomics* 2014; 57(10): 1526-35.

26. Nochit W, Kaewthummanukul T, Srisuphan W, Senaratana W. Effects of working behavior modification program on low back pain prevention behaviors and back muscle endurance among Thai farmers. *Pacific Rim Int J Nurs Res* 2014; 18(4): 305-319.

27. Chaiklieng S, Pannak A, Duangprom N. The assessment of ergonomics risk on upper limb disorders among electronic workers. *Srinagarind Med J* 2016; 31(2): 201-8. Thai.

28. Promsri A. Posture and work-related injury in Ban Ngiew's stone mortar workers, Phayao province. *Srinagarind Med J* 2015; 30(5): 467-73. Thai.

29. Teeravarunyou S. Development of computer aided posture analysis for rapid upper limb assessment with ranged camera. 3rd South East Asian network of ergonomics societies international conference 2014, Singapore.

30. Chaiklieng S, Homsombat T. ergonomic risk assessment by RULA among workers of Rom Suk broom weaving. *Srinagarind Med J* 2011; 26(1): 35-40. Thai.

31. Chaiklieng S, Sungkhabut W. Applying the BRIEF-TM Survey for ergonomic risks assessment among home workers of hand-operated rebar bender. *J Med*

*Tech Phy Ther* 2014; 26(1): 56-66. Thai.

32. Chaiklieng S, Poochada W, Nithithamthada R. Work environmental hazards and ergonomics risk of dental professionals. *The Public Health J Burapha University* 2016; 11(1). Thai.

33. Chaiklieng S, Suggaravetsiri P. Ergonomics risk and neck shoulder back pain among dental professionals. *Procedia Manufacturing* 2015; 3: 4900-5.

34. Jongutchariya T. Prevalence and risks factors of low back pain among hospital personnel. *12 Region Med J* 2014; 24(2): 22-7. Thai.

35. Pattanatiyanon T, Tipayamongkholgul M. Factors related to low back pain in health personnel. *12 Region Med J* 2015; 26(1): 36-42. Thai.

36. Puntumetakul R, Chalermisan R, Sri-onla C, Keawduangdee P, Chatchawan U. Prevalence and associated behavioral factors of low back pain in high school students: Case study in Kaennakhon Wittayalay School. *J Med Tech Phy Ther* 2014; 26(3): 304-12. Thai.

37. Luemongkol R, Chaiklieng S. Musculoskeletal disorders and work stress among emergency nurses at the regional hospitals in the northeast of thailand. *Srinagarind Med J* 2014; 29(6): 516-23. Thai.

38. Sungkhabut W, Chaiklieng S. Musculoskeletal disorders among informal sector workers of hand-operated rebar bender: A pilot study. *Srinagarind Med J* 2011; 26(3): 225-32. Thai.

39. Juntratet P, Chaiklieng S. Prevalence and risk factors of musculoskeletal disorders among solid waste collectors employed by the local administrative organizations at Nong Bua Lam Phu Province. *KKU-J Public Health Research* 2011; 4(2): 49-58. Thai.

40. David CG, Woods V, Li G, Buckle P. The development of the quick exposure check (QEC) for assessing exposure to risk factor for work-related musculoskeletal disorders. *Appl Ergon* 2008; 39: 57-69.

41. Sonne M, Villalta DL, Andrews DM. Development and evaluation of an office ergonomic risk checklist: ROSA- Rapid office strain assessment. *Appl Ergon* 2012; 43(1): 98-108.

42. Kee D, Lee I. Relationships between subjective and objective measures in assessing postural stresses. *Appl Ergon* 2012; 43(2): 277-82.



# แนวทางการพัฒนาบุคลากรสำหรับการปฏิบัติงานในที่อับอากาศ กรณีศึกษาอุโมงค์ไฟฟ้าแรงดันสูง ของท่าอากาศยานนานาชาติแห่งหนึ่ง HUMAN RESOURCE DEVELOPMENT GUIDELINES FOR CONFINED SPACE OPERATOR CASE STUDY IN HIGH VOLTAGE TUNNEL OF AN INTERNATIONAL AIRPORT

รจน์ เจริญสุข<sup>1</sup>, วรกมล บุญโยธิน<sup>2</sup>, เฉลิมชัย ชัยกิตติภรณ์<sup>3</sup>, วิชัย พฤกษ์อาราธิกุล<sup>4</sup>

<sup>1</sup>นักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาสุขศาสตร์อุตสาหกรรมและความปลอดภัย

คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

<sup>2</sup>ภาควิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

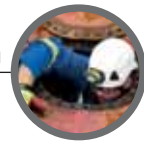
<sup>3</sup>คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

<sup>4</sup>สาขาวิชาอนามัยสิ่งแวดล้อม อาชีวอนามัยและความปลอดภัย คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

## บทคัดย่อ

การศึกษานี้เป็นการศึกษาเชิงสำรวจแบบภาพตัดขวางโดยการวิเคราะห์ความเชื่อมโยงระหว่างข้อกำหนดตามกฎหมาย และโครงสร้างการบริหารจัดการภายในองค์กร และการวิเคราะห์สมรรถนะที่จำเป็นสำหรับการปฏิบัติงานในพื้นที่อุโมงค์ไฟฟ้าแรงดันสูง ของท่าอากาศยานนานาชาติแห่งหนึ่ง เพื่อพัฒนาแนวทางในการพัฒนาบุคลากรให้เหมาะสมกับการปฏิบัติงานในที่อับอากาศ ซึ่งประกอบด้วยผู้อนุญาต ผู้ควบคุมงาน ผู้ช่วยเหลือ และผู้ปฏิบัติงานและทำการทดสอบโดยนำแนวทางที่พัฒนาขึ้น มาใช้ในการปฏิบัติงานจริงกับกลุ่มผู้ปฏิบัติงานในที่อับอากาศ ที่ผ่านการฝึกอบรมหลักสูตรการทำงานในที่อับอากาศตามที่กฎหมายกำหนดแล้ว จำนวน 27 คน ผลการศึกษาพบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อการพัฒนาบุคลากรให้เหมาะสมกับการทำงานในที่อับอากาศ คือ ตำแหน่งตามสายงานบังคับบัญชา และสมรรถนะเฉพาะตำแหน่งของผู้ปฏิบัติงานจึงได้มีการพัฒนาขั้นตอนการคัดเลือกผู้ปฏิบัติงาน และขั้นตอนการทดสอบความรู้เฉพาะบทบาทขึ้น ก่อนเริ่มขั้นตอนการขออนุญาตเข้าทำงานในที่อับอากาศผลการใช้งานขั้นตอนที่กำหนดขึ้น พบว่าหลังกลุ่มตัวอย่างผ่านเกณฑ์การคัดเลือก และทำการทดสอบความรู้เฉพาะบทบาทด้วยแบบทดสอบที่พัฒนาขึ้นมีกลุ่มตัวอย่างสอบไม่ผ่านเกณฑ์ ถึงร้อยละ 55.6 โดยในกลุ่มนี้จะต้องเข้ารับการอบรมเพิ่มเติมเฉพาะหัวข้อซึ่งพบว่าภายหลังการอบรมกลุ่มตัวอย่างสามารถทำแบบทดสอบผ่านเกณฑ์ทั้งหมด สำหรับผลการประเมินการทำงานด้านความปลอดภัย พบว่าการปฏิบัติงานในที่อับอากาศเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน นอกจากนี้ การประเมินความพึงพอใจต่อแนวทางและขั้นตอนที่พัฒนาขึ้น พบว่า อยู่ในเกณฑ์คุณภาพดี

คำสำคัญ : ที่อับอากาศ / ขั้นตอนการปฏิบัติงาน / อุโมงค์ไฟฟ้าแรงดันสูง



## Abstract

This was a cross-sectional survey study by studied about relationship between the legal requirements and management structure within the organization and analyzing the performance required for operation in high-voltage tunnel in an international airport to develop procedures in confined space that consisted of the recruitment criteria for the permit approver, controller, rescuer and worker in the confined space and tested the procedure in actual practice with the sample through training courses, work in confined space required by law of 27 people that working in confined space in the area of utility tunnel. The study found that the factors affecting the recruitment for confined space operation were the chain of command and the specific ability of each role of the workers. It has developed for a selection worker and test procedure and knowledge specific role before starting the procedure for obtaining a work permit. The testing result found that after the samples passed the selection and test knowledge for each role 55.6% of the workers could not pass the test of specific ability. The worker who had not passed the test attended a refreshment training for specific ability, after which all workers could pass the test. The safety inspection of working in confined space was accorded a standard criteria and the satisfaction of the workers for this recruitment criteria found that the satisfaction rating was satisfactory and of good quality.

**Keywords :** Confined Space / Operating Procedure / High Voltage

### 1. บทนำ

การปฏิบัติงานในที่อับอากาศถือเป็นงานเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุและการเกิดเหตุหลายครั้งมีความรุนแรงถึงชีวิตทั้งที่เกิดกับผู้ปฏิบัติงานและผู้ช่วยเหลือโดยสาเหตุส่วนใหญ่มาจากการขาดความรู้และขาดการวางแผนในการป้องกันอันตรายที่แฝงอยู่ในสภาพพื้นที่และลักษณะการทำงานในที่อับอากาศรวมถึงการวางแผนและการเตรียมการสำหรับขั้นตอนปฏิบัติในกรณีฉุกเฉิน (1-2)

อันตรายที่แฝงอยู่ในสภาพพื้นที่และลักษณะการทำงานในที่อับอากาศอาจแบ่งออกได้เป็น 4 กลุ่มใหญ่ด้วยกัน ประกอบด้วย 1) การขาดอากาศหรือการขาดออกซิเจน ซึ่งอาจมาจากสภาพพื้นที่และการจัดระบบระบายอากาศที่ไม่เพียงพอโดยการขาดอากาศถือเป็นสาเหตุหลักของการเสียชีวิตในที่อับอากาศ 2) การเกิดเพลิงไหม้หรือการระเบิดจากการทำงานในพื้นที่ที่มีเชื้อเพลิงตกค้างในระดับที่เพียงพอต่อการเกิดปฏิกิริยาการเผาไหม้ (เกินกว่าค่า Lower flammable limit/ Lower explosive limit) และมีการทำงานที่ก่อให้เกิดประกายไฟหรือมีแหล่งความร้อนในพื้นที่ 3) การสัมผัสกับสารเคมีทั้งที่ตกค้างภายในที่อับอากาศและจากสารที่นำเข้าไปใช้งานในพื้นที่และ 4) อันตรายหรือความเสี่ยงทางกายภาพซึ่งรวมถึงอันตรายกายภาพทั่วไป อาทิ รังสี เสียงดัง ความร้อนเป็นต้น และความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุจากการ

ทำงานตลอดจนเครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่นำมาใช้ในพื้นที่ซึ่งมีลักษณะแตกต่างกันออกไปในแต่ละพื้นที่และลักษณะงาน (3-4) การป้องกันความเสี่ยงจากการปฏิบัติงานในที่อับอากาศ ในแง่ของกฎหมาย กระทรวงแรงงานและสวัสดิการสังคมได้ออกกฎกระทรวง เรื่อง กำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัยอาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานในที่อับอากาศพ.ศ.2547<sup>(5)</sup> ขึ้น ซึ่งสาระในภาพรวมของกฎกระทรวงดังกล่าวประกอบด้วยข้อกำหนดบทบาทและหน้าที่ของผู้ปฏิบัติงานในที่อับอากาศโดยมีผู้เกี่ยวข้องอย่างน้อย 4 คน ประกอบด้วย ผู้อนุญาต ผู้ควบคุมงาน ผู้ช่วยเหลือ และผู้ปฏิบัติงาน ซึ่งต้องผ่านการอบรมตามหลักสูตรที่กฎหมายกำหนดก่อนที่จะเข้าปฏิบัติงานในที่อับอากาศและกำหนดให้เฉพาะผู้ที่ไม่มีโรค หรืออาการที่อาจเพิ่มความเสี่ยงต่อการปฏิบัติงานในที่อับอากาศเข้าทำงาน ก่อนการเข้าปฏิบัติงานต้องมีการเตรียมความพร้อมของสภาพพื้นที่เพื่อลดความเสี่ยงต่อการเกิดอันตรายและต้องตรวจสอบสภาพบรรยากาศอันตรายโดยต้องไม่มีสภาพบรรยากาศอันตรายตามกฎหมายก่อนอนุญาตให้ทำงาน สำหรับการเข้าทำงานต้องมีการตรวจสอบและอนุญาตโดยผู้อนุญาตทั้งนี้ระหว่างการทำงานต้องมีการตรวจสอบสภาพบรรยากาศอันตรายอย่างต่อเนื่องเพื่อป้องกันและเฝ้าระวังความเสี่ยงจากการเกิดอันตรายระหว่างการทำงานพร้อมทั้งต้องเตรียมความ



พร้อมของบุคลากรและเครื่องมืออุปกรณ์สำหรับการเข้าช่วยเหลือในกรณีฉุกเฉิน เป็นต้น อย่างไรก็ตามถึงแม้กฎหมายฉบับนี้ได้มีการออกข้อกำหนดและมีผลบังคับใช้งานมาเป็นระยะเวลาหนึ่งแล้วแต่ยังคงพบรายงานการเกิดอุบัติเหตุจากการทำงานในที่อับอากาศอย่างต่อเนื่อง<sup>(6)</sup> โดยเฉพาะพื้นที่ที่มีความเสี่ยงสูง ทั้งนี้อาจเป็นผลมาจากสภาพความเป็นอันตราย และลักษณะการทำงานที่แตกต่างกันทำให้มาตรการป้องกันต้องปรับให้มีความเหมาะสมกับลักษณะงานและสภาพพื้นที่

สำหรับที่อับอากาศภายในพื้นที่ท่าอากาศยานนั้นประกอบด้วยหลายลักษณะ<sup>(7-8)</sup> อาทิ บ่อรวมน้ำเสีย บ่อพักน้ำ อุโมงค์ไฟฟ้าแรงดันสูง เป็นต้น สำหรับพื้นที่อุโมงค์ไฟฟ้าแรงดันสูงถือเป็นพื้นที่ที่มีความเสี่ยงสูงและมีความถี่ต่อการเข้าทำงานบ่อย การเตรียมความพร้อมด้านบุคลากรถือว่าเป็นองค์ประกอบสำคัญในการวางแผนและเตรียมการเพื่อป้องกันความเสี่ยงในการทำงาน การศึกษาครั้งนี้จึงได้พัฒนาแนวทางในการเตรียมความพร้อมด้านบุคลากรที่จะเข้าทำงานในที่อับอากาศ ที่มีความเสี่ยงสูง ประเภทอุโมงค์ไฟฟ้าแรงดันสูงขึ้น และนำขั้นตอนดังกล่าวไปทดสอบการใช้งานเพื่อนำไปสู่การพัฒนามาตรการความปลอดภัยที่เหมาะสมต่อการทำงานในที่อับอากาศต่อไป

## วัตถุประสงค์

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแนวทางในการคัดเลือกผู้ปฏิบัติงานในที่อับอากาศและขั้นตอนการปฏิบัติก่อนเริ่มขออนุญาตทำงานในที่อับอากาศประเภทอุโมงค์ไฟฟ้าแรงดันสูงและทดลองใช้ขั้นตอนที่พัฒนาขึ้นเพื่อประเมินความเหมาะสมในการปฏิบัติงานจริง

## วิธีดำเนินงาน

รูปแบบการดำเนินการศึกษาประกอบด้วย

1. การสำรวจพื้นที่อุโมงค์ไฟฟ้าแรงดันสูงและศึกษาลักษณะงานที่มีการปฏิบัติในพื้นที่ 4 ประเภทงาน ได้แก่ งานซ่อมบำรุงระบบระบายอากาศ งานซ่อมบำรุงระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ งานซ่อมบำรุงระบบระบายน้ำและงานซ่อมบำรุงสายส่งไฟฟ้าแรงสูงเพื่อประเมินอันตรายและมาตรการป้องกันที่เหมาะสมรวมถึงประเมินสมรรถนะที่จำเป็นสำหรับผู้ปฏิบัติงานในที่อับอากาศเพื่อนำไปกำหนดเป็นแนวทางในการพัฒนาบุคลากรให้เหมาะสมกับลักษณะงาน และเป็นแนวทางในขั้นตอนการคัดเลือกบุคลากรต่อไป

2. พัฒนาระบบการคัดเลือกผู้ปฏิบัติงานในที่อับอากาศโดยการวิเคราะห์ความเชื่อมโยงระหว่างข้อกำหนดตามกฎหมายและโครงสร้างการบริหารจัดการภายในองค์กร และการวิเคราะห์

สมรรถนะที่จำเป็นสำหรับการปฏิบัติงานในพื้นที่อุโมงค์ไฟฟ้าแรงดันสูง

3. พัฒนาแบบทดสอบความรู้เพื่อคัดเลือกผู้ปฏิบัติงานโดยแบบทดสอบได้มาจากการทบทวนวรรณกรรม ที่เกี่ยวข้องกับการทำงานในที่อับอากาศ กฎหมายและขั้นตอนหรือวิธีปฏิบัติที่เหมาะสม และการป้องกันความเสี่ยงเฉพาะสำหรับพื้นที่อุโมงค์ไฟฟ้าขึ้นจำนวน 30 ข้อ ซึ่งแบบทดสอบนี้ผ่านการตรวจสอบเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญ และมีการทดสอบการใช้งานกับผู้ทำงานในที่อับอากาศกลุ่มอื่นๆ เพื่อประเมินความเหมาะสมด้านคะแนนมาตรฐาน

4. ทดสอบการใช้งานแนวทางการพัฒนาบุคลากร และขั้นตอนการคัดเลือกที่พัฒนาขึ้น กับการทำงานในพื้นที่อุโมงค์ไฟฟ้าแรงดันสูง จำนวน 4 ลักษณะงาน ได้แก่ การซ่อมบำรุงระบบระบายอากาศ การซ่อมบำรุงระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ การซ่อมบำรุงระบบระบายน้ำและการซ่อมบำรุงสายส่งไฟฟ้าแรงสูงโดยใช้กลุ่มตัวอย่างที่ผ่านการฝึกอบรมหลักสูตรการทำงานในที่อับอากาศตามที่กฎหมายกำหนดมาไม่เกิน 1 ปี จำนวนทั้งสิ้น 27 คน คิดเป็น 78% จากจำนวนประชากรทั้งหมดที่ทำงานภายในอุโมงค์ไฟฟ้าแรงดันสูง ทั้งนี้ การประเมินผลการทดสอบ จะพิจารณาจาก

- 4.1 การประเมินพฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงานโดยแบบตรวจสอบ (Checklist) พฤติกรรมความปลอดภัยซึ่งทำการสังเกตโดยเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานประกอบด้วย 17 หัวข้อย่อย ซึ่งครอบคลุมขั้นตอนการปฏิบัติงาน บทบาทหน้าที่เฉพาะตำแหน่ง การสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล การตรวจสอบและการใช้งานอุปกรณ์หรือเครื่องมือ

- 4.2 ประเมินความพึงพอใจต่อการใช้ขั้นตอนที่พัฒนาขึ้นโดยแบบสอบถามที่ประกอบด้วยข้อคำถาม 4 ด้าน ได้แก่ ด้านขั้นตอนการคัดเลือก ด้านขั้นตอนการปฏิบัติงานด้านบุคลากรที่เข้าปฏิบัติงาน และด้านความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

5. สรุปรายละเอียดและข้อเสนอแนะ เพื่อการปรับปรุงแนวทางในการพัฒนาบุคลากร และขั้นตอนการคัดเลือกผู้ปฏิบัติงานในสถานที่อับอากาศให้มีความเหมาะสมมากขึ้น

## ผลการวิจัย

1. อุโมงค์ไฟฟ้าแรงดันสูง มีลักษณะเป็นอุโมงค์คอนกรีตทรงกลม แคบ ลึก ลงใต้ดิน มีทางเข้าออกทางเดียว โดยปากทางออกมีความสูงขึ้นมาเหนือพื้นดิน 1.5 เมตร และลึกลงไป 7.8 เมตร พื้นที่ภายในอุโมงค์มีความกว้าง 1.2 เมตร สูง 2.9 เมตร สำหรับความยาวของอุโมงค์ ประกอบด้วย 2 แนว ได้แก่ แนวตะวันออกยาว 2,304 เมตร และตะวันตกยาว 2,803 เมตร ลักษณะทางเข้าออกและพื้นที่ภายในอุโมงค์ไฟฟ้าแรงดันสูงแสดงในรูปที่ 1 การปฏิบัติงานในพื้นที่ ประกอบด้วย 4 ลักษณะงาน



หลัก ได้แก่ การซ่อมบำรุงระบบระบายอากาศ การซ่อมบำรุงระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ การซ่อมบำรุงระบบระบายน้ำภายในอุโมงค์ไฟฟ้าแรงดันสูงและการซ่อมบำรุงสายส่งไฟฟ้าแรงสูงความเสี่ยงจากการทำงานในพื้นที่ที่มีความเสี่ยงจากการตกจากที่สูง

การขาดอากาศหายใจ ไฟฟ้าดูด เป็นต้น ทั้งนี้สภาพพื้นที่เองยังเป็นข้อจำกัดแก่การเข้าช่วยเหลือในกรณีฉุกเฉินด้วยและความเสี่ยงจากลักษณะการทำงาน เช่น ไฟฟ้าดูด เป็นต้น



รูปที่ 1 ลักษณะทางเข้าออกและพื้นที่ภายในอุโมงค์ไฟฟ้าแรงดันสูง

2. ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการพัฒนาบุคลากรที่ปฏิบัติในที่อับอากาศโดยมีผลสรุปความเชื่อมโยงระหว่างข้อกำหนดตามกฎหมาย โครงสร้างการบริหารจัดการภายในองค์กร และ

สมรรถนะที่จำเป็นสำหรับการปฏิบัติงานในที่อับอากาศ ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ข้อกำหนดตามกฎหมายกับโครงสร้างการบริหารจัดการขององค์กรและสมรรถนะที่จำเป็นสำหรับการปฏิบัติงานในที่อับอากาศ

ข้อกำหนด ตาม กฎหมาย	โครงสร้างการบริหารจัดการขององค์กร		สมรรถนะที่จำเป็น สำหรับการ ปฏิบัติงานในที่อับ อากาศ
	ตำแหน่ง	บทบาทหน้าที่	
ผู้อนุญาต	ผู้อำนวยการส่วนงาน ได้แก่ 1. ผู้อำนวยการระบบระบายอากาศ 2. ผู้อำนวยการระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ 3. ผู้อำนวยการระบบระบายน้ำ 4. ผู้อำนวยการระบบไฟฟ้าแรงสูง	1. มีอำนาจสูงสุดในด้านการบริหาร 2. กำกับดูแลการบริหารจัดการภายในส่วนงาน 3. ประเมินความเสี่ยงในการปฏิบัติงานร่วมกับหัวหน้างาน	1. การประเมินและการจัดการความเสี่ยง



**ตารางที่ 1** ข้อกำหนดตามกฎหมายกับโครงสร้างการบริหารจัดการขององค์กรและสมรรถนะที่จำเป็นสำหรับการปฏิบัติงานในที่อับอากาศ (ต่อ)

ผู้ควบคุมงาน	หัวหน้างาน ได้แก่ 1.หัวหน้างานระบายน้ำ 2.หัวหน้างานตรวจสอบการแจ้งเหตุเพลิงไหม้ 3.หัวหน้างานระบายน้ำ 4.หัวหน้างานตรวจสอบไฟฟ้าแรงสูง	1. กำกับดูแลพนักงานที่มีการปฏิบัติงานในที่อับอากาศ 2. ประเมินอันตรายในการปฏิบัติงาน 3. มีหน้าที่รับผิดชอบโดยตรงในงานนั้นๆ	1.การประเมินความเสี่ยงและการป้องกัน 2.การตรวจวัดบรรยากาศอันตรายด้วย Gas Detector
ผู้ช่วยเหลือ/ ผู้ปฏิบัติงาน	พนักงานระดับปฏิบัติการในส่วนงานที่มีหน้าที่เกี่ยวข้องกับการทำงานในที่อับอากาศ	1.ปฏิบัติงานในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย 2.ทำหน้าที่เป็นผู้ช่วยเหลือ/ผู้ปฏิบัติงานตามแต่จะได้รับมอบหมายเพียง 1 ตำแหน่ง	1. การปฐมพยาบาลเบื้องต้น / การช่วยชีวิต 2. การดับเพลิงขั้นต้น

จากการวิเคราะห์ความเชื่อมโยงดังกล่าวข้างต้น สามารถกำหนดปัจจัยที่มีผลต่อการพัฒนาบุคลากรที่เหมาะสมกับการปฏิบัติในที่อับอากาศดังนี้

2.1 ตำแหน่งงานตามสายงานบังคับบัญชา ดังจะเห็นว่าตำแหน่งและหน้าที่ตามโครงสร้างองค์กร มีความสอดคล้องกับบทบาทหน้าที่ตาม ดังต่อไปนี้

2.1.1 ผู้อำนวยการส่วนงาน ทำหน้าที่เป็นผู้อนุญาตเนื่องจากผู้อำนวยการส่วนงานเป็นผู้มีอำนาจสูงสุดในงานนั้นๆ

2.1.2 หัวหน้างาน ทำหน้าที่เป็นผู้ควบคุมงานเนื่องจากเป็นผู้ที่มีความรับผิดชอบโดยตรงในงานนั้นๆ โดยทำหน้าที่เป็นผู้ประเมินอันตรายก่อนเข้าทำงาน รวมถึงวางแผนการปฏิบัติงานเพื่อให้เกิดความเสี่ยงน้อยที่สุด

2.1.3 ผู้ปฏิบัติงานอื่นๆ อันประกอบด้วยพนักงานในสังกัดงานทั้ง 4 ประเภทที่ต้องมีการปฏิบัติงานในพื้นที่อับอากาศ โดยจะทำหน้าที่เป็นผู้ช่วยเหลือและผู้ปฏิบัติงานตามแต่จะได้รับมอบหมาย ทั้งนี้ ต้องมีผลการตรวจร่างกายที่ยืนยันว่าไม่เป็นโรคที่มีความเสี่ยงต่อการปฏิบัติงานในที่อับอากาศ

2.2 สมรรถนะเฉพาะตำแหน่ง เนื่องจากการทำงานในที่อับอากาศประเภทอุโมงค์ไฟฟ้าแรงดันสูง มีความเสี่ยงต่อการเกิดอันตรายทั้งจากการลักษณะงาน และความเสี่ยงแฝงจากสภาพพื้นที่หลายด้าน ซึ่งในการป้องกันความเสี่ยงดังกล่าว การเตรียมความพร้อมในแง่บุคลากรมีความจำเป็นอย่างยิ่ง ผลสรุปความเชื่อมโยงระหว่างความเสี่ยง และแนวทางในการพัฒนาบุคลากรให้มีสมรรถนะเหมาะสม แสดงดังตารางที่ 2 ทั้งนี้ การกำหนดกรอบ

**ตารางที่ 2** อันตรายที่อาจเกิดจากการทำงานในพื้นที่อับอากาศไฟฟ้าแรงดันสูง และแนวทางการพัฒนาบุคลากรเพื่อทำงานในที่อับอากาศ

อันตรายจากการทำงาน	มาตรการที่มี	หัวข้ออบรมหรือหลักสูตรที่จำเป็น	ฝึกอบรมทบทวน (ปี)
1. การขาดอากาศหายใจ / แก๊สพิษ	1.จัดให้มีระบบระบายอากาศ	1.การใช้งานอุปกรณ์ตรวจวัดอากาศ (Gas Detector)	2
	2.จัดให้มีอุปกรณ์ช่วยหายใจ (BA) 3.จัดให้มีการตรวจสอบสภาพบรรยากาศทุกครั้งก่อนการเข้าทำงาน 4.จัดให้มีอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล	2. การช่วยชีวิตขั้นพื้นฐาน	2



**ตารางที่ 2** อันตรายที่อาจเกิดจากการทำงานในพื้นที่อับอากาศ กรณีศึกษาอุโมงค์ไฟฟ้าแรงดันสูง และแนวทางการพัฒนาบุคลากรเพื่อทำงานในที่อับอากาศ (ต่อ)

2. การถูกไฟฟ้าดูด	1. จัดให้มีระบบการตัดกระแสไฟฟ้าฉุกเฉิน	1.การทำงานเกี่ยวกับไฟฟ้า 2.การช่วยชีวิตขั้นพื้นฐาน	2 2
	2.จัดให้มีอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล	3.การดับเพลิงขั้นต้น	2
3. การตกจากที่สูง	1.จัดให้มีราวกันตกภายในทางลงที่อับอากาศ 2.จัดให้มีอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลเช่นเข็มขัดนิรภัย (Full body harness)	1.การทำงานบนที่สูง 2.การช่วยชีวิตขั้นพื้นฐาน	- 2

**ตารางที่ 3** แสดงจำนวนและร้อยละของผู้ที่ผ่านการทดสอบและไม่ผ่านการทดสอบ

ทดสอบครั้งที่ 1 ( N=27 )		ทดสอบครั้งที่ 2 ( N=15 )	
ผลการทดสอบ	จำนวน ( ร้อยละ )	ผลการทดสอบ	จำนวน ( ร้อยละ )
ไม่ผ่าน ( < 80 % )	15 ( 55.56 )	ไม่ผ่าน ( < 80 % )	-
ผ่าน ( > 80 % )	12 ( 44.44 )	ผ่าน ( > 80 % )	15 ( 100 )

ระยะเวลาการฝึกอบรมซ้ำ (Refresh Training) อ้างอิงจากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง ทั้งนี้ หลักสูตรอบรมดังที่แสดงในตารางที่ 2 ได้มีการจัดฝึกอบรมให้กับผู้ปฏิบัติงานในที่อับอากาศประเภทอุโมงค์ไฟฟ้าแรงดันสูงแล้ว<sup>(9)</sup>

3. การทดสอบความรู้ จัดทำขึ้นเพื่อเป็นการยืนยันว่าผู้ปฏิบัติงานที่ผ่านการให้ความรู้ หรือการพัฒนาด้วยการฝึกอบรมด้านต่างๆ มาแล้ว ยังคงมีความรู้และความเข้าใจในขั้นตอนการทำงานในที่อับอากาศอย่างปลอดภัย ทั้งนี้ หากผู้ปฏิบัติงานไม่ผ่านการทดสอบความรู้ (สอบได้คะแนนต่ำกว่า ร้อยละ 80) ทางหน่วยงานจะต้องดำเนินการอบรมระยะสั้นให้กับผู้ปฏิบัติงานและให้ทำการทดสอบใหม่จนกว่าจะผ่านเกณฑ์จึงจะสามารถขออนุญาตเข้าทำงานในที่อับอากาศได้รายละเอียดขั้นตอนการคัดเลือกผู้ปฏิบัติงานเพื่อทำงานในที่อับอากาศ แสดงในรูปที่ 2

3.1 ผลการทดสอบการนำขั้นตอนที่พัฒนาขึ้นมาใช้ในการปฏิบัติงานจริง พบว่า ในการทดสอบความรู้ด้วยแบบทดสอบที่พัฒนาขึ้น ในครั้งแรกมีผู้ไม่ผ่านเกณฑ์ถึง ร้อยละ 56 โดยมีคะแนนอยู่ระหว่าง 17-27 คะแนนและมีคะแนนเฉลี่ย 21.5 คะแนน จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน อย่างไรก็ตามภายหลังจากการอบรมทบทวน และทำการทดสอบรอบที่ 2 พบว่า สามารถทดสอบผ่านทั้งหมด โดยมีคะแนนอยู่ระหว่าง 24-28 คะแนน และมีคะแนน

เฉลี่ย 26 คะแนน ซึ่งจะเห็นได้ว่าการฝึกอบรมทบทวนเฉพาะเรื่องมีส่วนที่ทำให้ผู้ปฏิบัติงานมีความเข้าใจเพิ่มมากขึ้น รายละเอียดแสดงในตารางที่ 3 ทั้งนี้ ภายหลังจากทดสอบต้องทำเรื่องขออนุญาตเข้าทำงานภายในที่อับอากาศ ภายในไม่เกิน 1 เดือนนับจากวันทดสอบ

4. ผลการประเมินพฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงาน เมื่อกลุ่มตัวอย่างผ่านเกณฑ์การคัดเลือกและการทดสอบแล้ว และดำเนินการขออนุญาตเข้าทำงานเรียบร้อยแล้ว ในระหว่างขั้นตอนการทำงาน เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงาน จะทำการสังเกตพฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงาน ตามแบบสังเกตที่พัฒนาขึ้น โดยไม่แจ้งให้กลุ่มตัวอย่างทราบ จากการประเมินพฤติกรรมความปลอดภัยของ 4 ประเภทงานในที่อับอากาศ พบว่าในส่วน of ขั้นตอนการปฏิบัติงานมีความเหมาะสมและไม่พบพฤติกรรมเสี่ยงใดๆ สำหรับด้านการปฏิบัติงานยังพบว่าการปฏิบัติงานไม่ตรงบทบาทหน้าที่ ร้อยละ 25 สำหรับการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล พบว่ายังพบการไม่สวมใส่อุปกรณ์ สำหรับการใช้งานและการตรวจสอบอุปกรณ์ที่ใช้ในการปฏิบัติงานมีความเหมาะสมและไม่พบพฤติกรรมเสี่ยงใดๆ รายละเอียด ดังตารางที่ 4



ที่ 5 สำหรับหัวข้อที่ได้รับผลการประเมินความพึงพอใจต่ำสุด (4.07 คะแนน) คือ เรื่องของระยะเวลาในการดำเนินการคัดเลือก และความเพียงพอของอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล



ตารางที่ 4 พฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงาน (N=4)

รายละเอียดการตรวจสอบ	จำนวนครั้ง ( ร้อยละ )	
	พฤติกรรมปลอดภัย	พฤติกรรมเสี่ยง
1. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน		
1.1 ทราบขั้นตอนการปฏิบัติงาน	4 ( 100% )	-
1.2 เข้าใจสภาพแวดล้อมการปฏิบัติงาน	4 ( 100% )	-
1.3 มีขั้นตอนการปฏิบัติงานชัดเจน	4 ( 100% )	-
1.4 ปฏิบัติตามขั้นตอนการปฏิบัติงาน	4 ( 100% )	-
1.5 มีการขอเข้าปฏิบัติงานอย่างถูกต้อง	4 ( 100% )	-
2. การปฏิบัติงาน		
2.1 ปฏิบัติงานในตำแหน่งที่ถูกต้อง	3 ( 75% )	1 ( 25% )
2.2 ปราศจากสภาพที่ไม่ปลอดภัยในระหว่างปฏิบัติงาน	4 ( 100% )	-
3. อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล		
3.1. หมวกนิรภัย	2 ( 50% )	2 ( 50% )
3.2. แว่นตานิรภัย	3 ( 75% )	1 ( 25% )
3.3. หน้ากากกรองสารเคมี	1 ( 25% )	3 ( 75% )
3.4. เข็มขัดนิรภัยแบบเต็มตัว	2 ( 50% )	2 ( 50% )
3.5. ชุดป้องกันสารเคมี ( Coverall )	4 ( 100% )	-
3.6. รองเท้านิรภัย	4 ( 100% )	-
3.7. อุปกรณ์ป้องกันอันตรายอื่นๆ ( Work/Life Vest )	3 ( 75% )	1 ( 25% )
4. การใช้งานและการตรวจสอบอุปกรณ์ที่ใช้ในการปฏิบัติงาน		
4.1. ใช้อุปกรณ์ได้ถูกประเภท	4 ( 100% )	-
4.2. อุปกรณ์อยู่ในสภาพที่ปลอดภัยและพร้อมใช้งาน	4 ( 100% )	-
4.3. ใช้งานอุปกรณ์อย่างถูกวิธี	4 ( 100% )	-



ตารณที่ 5 คะณณควมพึงพอนใจต่อนกณทการค้ดเลือกผู้ที่เกี่ยวข้องกัการปฏิบัติงนในท้อบอากศ (N=27)

ประเด้น/ด้น	ระดับกะณณ
1. ด้นซ้นตอนการค้ดเลือก	
1.1 ควมซ้ดเจณของซ้นตอนการค้ดเลือก	4.29
1.2 ระยะเวลาในการด้นเนินการค้ดเลือก	4.07
1.3 ควมเหมะสมของซ้นตอนการค้ดเลือก	4.29
2. ซ้นตอนการปฏิบัติงน ( Flow Chart )	
2.1 ควมซ้ดเจณของซ้นตอนการปฏิบัติงน	4.48
2.2 ระยะเวลาในการขออนุญาตเข้ปฏิบัติงน	4.40
2.3 ควมเข้ใจในซ้นตอนการปฏิบัติงน	4.40
2.4 ควมเข้ใจในแบบฟอร์มการขออนุญาตเข้ปฏิบัติงน	4.40
3. ด้นบุคณการที่เข้ปฏิบัติงน	
3.1 ควมเหมะสมของหน้าท้ที่ที่รับมอบหมาย	4.44
3.2 ควมพร้อมในการเข้ปฏิบัติงนตามท้ที่รับมอบหมาย	4.33
3.3 ควมเข้ใจในบทบทหน้าท้ที่ที่รับมอบหมาย	4.40
3.4 ควมเช้มน้ในการปฏิบัติหน้าท้ตามท้ที่รับมอบหมาย	4.33
4. ด้นควมปลอดภัยในการปฏิบัติงน	
4.1 ควมซ้ดเจณของป้ยสัณณลักษณะและควมปลอดภัยในการปฏิบัติงน	4.25
4.2 ควมพร้อมของอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคณ	4.25
4.3 ควมเพียงพอของอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคณ	4.07
5. ควมพึงพอนใจในภพรวมต้อหลักนกณทและซ้นตอนการปฏิบัติงนในท้อบอากศ	4.40

## สรุปและอภิปรายผล

การศึกษานี้เป็นการศึกษาเพื่อพัฒนาแนวทงในการพัฒนาบุคณการสำหรับปฏิบัติงนในท้อบอากศควมเสี่ยงสูง ประเภทอุโมงค์ไฟฟ้าแรงดันสูง ผลการศึกษาพบว่า ปัจจยที่มีผลต้อการค้ดเลือกผู้ปฏิบัติงนในท้อบอากศคือ ต้แหน่งตามสายงน บังคับบัญชา และการพัฒนาบุคณการต้อมีควมเหมะสมต้อสมรรถนะเฉพาะต้แหน่ง และควมเสี่ยงของงน โดยได้จัดเป็นซ้นตอนในการปฏิบัติในการค้ดเลือกผู้ปฏิบัติงนซ้น และท้การทดสอบการใช้งานใน 4 ลักษณะงนที่ท้ในอุโมงค์ไฟฟ้าแรงสูง ผลการทดสอบพบว่า ในการทดสอบควมรู้เฉพาะบทบทหน้าท้

ด้วยแบบทดสอบ มีผู้ผ่านการทดสอบในครั้งแรกเพียง ร้อยละ 44 แต่ภายหลังให้มีการอบรมเพิ่มเติมก็สามารถผ่านการทดสอบได้ท้หมดในการสอบรอบที่ 2 ด้วยกะณณเฉลี่ยที่เพิ่มสูงขึ้น ซึ่งแสดงให้เห้นว่า การทบทวนควมรู้ก่อนเริ่มต้นท้างนเป็นสิ่งที่มีความจ้เป็น ถึงแม้ผู้ผ่านการค้ดเลือกจะเคยผ่านการอบรมท้หลักสูตรตามกฏหมาย และหลักสูตรเฉพาะบทบทแล้วก็ตาม สำหรับการประเมินการทำงานอย่างปลอดภัย โดยการประเมินพฤติกรรมควมปลอดภัยและพฤติกรรมเสี่ยง พบว่าส่วนใหญ่มีพฤติกรรมปลอดภัย มีพบพฤติกรรมเสี่ยงที่ม้จากการไม่สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคณ หรือใส่ไม่ถูกวิธีหรือประเภท



ซึ่งส่วนหนึ่งมาจากความพร้อมของส่วนงานในการจัดหาอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล ดังจะเห็นได้จากผลการประเมินความพึงพอใจในส่วนของการจัดหาอุปกรณ์ป้องกันที่มีคะแนนความพึงพอใจน้อย จึงควรจัดหาอุปกรณ์ป้องกันที่เหมาะสมกับความเสียงและมีจำนวนเพียงพอไว้สำหรับผู้ปฏิบัติงาน และควรสามารถเบิกใช้/ทดแทนได้โดยง่าย สำหรับความพึงพอใจของกลุ่มผู้ทดสอบเกณฑ์ พบว่า อยู่ในเกณฑ์ดีอย่างไรก็ตาม ระยะเวลาในการดำเนินการคัดเลือกเป็นประเด็นที่กลุ่มตัวอย่างพึงพอใจน้อย จึงควรปรับปรุงขั้นตอนให้กระชับและมีความยืดหยุ่นสำหรับกรณีของงานที่ต้องเข้าปฏิบัติงานแบบเร่งด่วนอย่างไรก็ตามจากผลการทดลองดังกล่าวข้างต้น

### เอกสารอ้างอิง

1. Ontario ministry of labour. [homepage on the internet]. Confined space/confined space guideline. [http://www.labour.gov.on.ca/english/hs/pubs/confined/cs\\_4.php](http://www.labour.gov.on.ca/english/hs/pubs/confined/cs_4.php)
2. National Institute for Occupational Safety and Health (1994), Worker Deaths on Confine Spaces, A Summary of NIOSH Surveillance and Investigative Findings : Publications Dissemination, DSDTT, DHHS (NIOSH) Number 34-103
3. National Institute for Occupational Safety & Health. [homepage on the internet]. Confine Space Program. Available from: <http://www.facilities.colostate.edu/files/forms/safety/CH18.Confined.Space.pdf>. PUBLICATIONS DISSEMINATION. National Institute for Occupational Safety & Health Robert A. Taft Laboratories. 4676 Columbia Parkway. Cincinnati, OH 45226

4. UC Berkeley Feature Story : Occupational Health and Safety. [homepage on the internet]. Worker Hazards in Confined Spaces. Available from: <http://www.healthresearchforaction.org/sph/occupational-health-and-safety-worker-hazards-confined-spaces>; 2012

5. กระทรวงแรงงาน (Labour). [homepage on the internet]. กฎกระทรวง เรื่องกำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. 2547. Available from: [http://www.labour.go.th/th/webimage/images/law/doc/safty\\_no\\_air\\_2547.pdf](http://www.labour.go.th/th/webimage/images/law/doc/safty_no_air_2547.pdf)

6. สมาคมส่งเสริมความปลอดภัยในการทำงาน (Shawpat). [homepage on the internet]. การทำงานในที่อับอากาศ. Available from : [http://www.shawpat.or.th/index.php?option=com\\_content&view=article&id=209%3A-m---m-s&catid=49%3A-m---m-s&Itemid=166&lang=th](http://www.shawpat.or.th/index.php?option=com_content&view=article&id=209%3A-m---m-s&catid=49%3A-m---m-s&Itemid=166&lang=th)

7. บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน) คู่มือการปฏิบัติงานในที่อับอากาศ, มาตรการความปลอดภัยทั่วไปในพื้นที่อับอากาศ, หน้า 16-17, 2556

8. Maryland Aviation Administration Property. [homepage on the internet]. Confine Space Entry. Available from : [http://www.marylandaviation.com/\\_media/pdf/permitsandforms/Confined%20Space%20Entry%20Requirements.pdf](http://www.marylandaviation.com/_media/pdf/permitsandforms/Confined%20Space%20Entry%20Requirements.pdf)

9. Siamtraining.co.th [homepage on the internet]. ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน Available from: [http://www.siamtraining.co.th/attachments/view/?attach\\_id=26013](http://www.siamtraining.co.th/attachments/view/?attach_id=26013)



# การประเมินระบบการจัดการความปลอดภัย อาชีวอนามัย และ สภาพแวดล้อม กรณีศึกษาศูนย์กระจายสินค้าแห่งหนึ่งในอำเภอวังน้อย จังหวัดพระนครศรีอยุธยา

## THE EVALUATION OF OCCUPATIONAL SAFETY, HEALTH AND ENVIRONMENT MANAGEMENT SYSTEM: A CASE STUDY ON DISTRIBUTION CENTER AT WANGNOI DISTRICT IN PHRANAKHON SI AYUTTHAYA PROVINCE

ไวนา ฐปาอ่าง<sup>1</sup>, ประมุข โอศิริ<sup>2</sup>, สมพร กันทรดุษฎี-เตรียมชัยศรี<sup>2</sup>, ไชยนันต์ แท่งทอง<sup>2</sup>, นพกร จงวิศาล<sup>3</sup>

Ivana Thupaang<sup>1</sup>, Pramuk Osiri<sup>2</sup>, Somporn Kantharadussadee-Triamchaisri<sup>2</sup>  
Chaiyanun Tangton<sup>2</sup>, Noppakorn Chongvisal<sup>3</sup>

<sup>1</sup>นักศึกษาลัทธิสุตร วทม.อาชีวอนามัยและความปลอดภัย, คณะสาธารณสุขศาสตร์, มหาวิทยาลัยมหิดล

<sup>2</sup>ภาควิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย, คณะสาธารณสุขศาสตร์, มหาวิทยาลัยมหิดล

<sup>3</sup>คณะสาธารณสุขศาสตร์, มหาวิทยาลัยชินวัตร

<sup>1</sup>Master student of Master of Science program in Occupational Health and Safety, Faculty of Public Health, Mahidol University

<sup>2</sup>Department of Occupational Health and Safety, Faculty of Public Health, Mahidol University

<sup>3</sup>Faculty of Public Health, Shinawatra University

### บทคัดย่อ

การประเมินระบบการจัดการความปลอดภัย มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์และพัฒนาระบบบริหารจัดการอาชีวอนามัย ความปลอดภัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานในศูนย์กระจายสินค้าของบริษัทแห่งหนึ่งให้มีประสิทธิภาพในการบริหารจัดการมากขึ้น และเป็นไปตามที่กฎหมายกำหนด โดยเก็บข้อมูลจากการศึกษาเอกสารและหลักฐานที่มีอยู่ทำการสำรวจสถานะปัจจุบันด้านการบริหารจัดการ อาชีวอนามัยและความปลอดภัยของศูนย์กระจายสินค้า มาเปรียบเทียบกับข้อกำหนดของกฎหมายและแนวทางการบริหารจัดการ ด้านความปลอดภัยขององค์การแรงงานระหว่างประเทศ (ILO-OSHMS 2001) เพื่อนำเสนอให้การดำเนินงานด้านความปลอดภัยเป็นไปตามข้อกำหนดของกฎหมายและแนวทางการปฏิบัติของ ILO-OSHMS 2001 ในทุกด้าน ผลการวิจัยพบว่าคลังสินค้าตัวอย่างเป็น คลังสินค้าขนาดใหญ่ที่มีกระบวนการบริหารจัดการด้านความปลอดภัยและอาชีวอนามัย แต่ยังไม่เป็นไปตามแนวทางการปฏิบัติของ ILO-OSHMS 2001และข้อกำหนดของกฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ.2549 เช่น ยังไม่มีการปรับปรุงนโยบายความปลอดภัยและอาชีวอนามัย ตั้งแต่ปี 2548 ยังไม่มี หน่วยงานความปลอดภัยที่ขึ้นตรงต่อผู้บริหารสูงสุดตามที่กฎหมายกำหนด เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานระดับหัวหน้างานยัง ไม่ได้รับการแต่งตั้งตามระยะเวลาที่กำหนด ร้อยละ 91.18 ไม่ได้รับการอบรม ร้อยละ 84.56 เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยระดับบริหาร ยังไม่ได้รับการแต่งตั้งตามระยะเวลาที่กำหนด ร้อยละ 82.76 ยังไม่ได้รับการอบรม ร้อยละ 68.97 คณะกรรมการความปลอดภัยที่ยัง ไม่ได้รับการแต่งตั้งและอบรม ร้อยละ 46.67 มีข้อกำหนดของกฎหมายที่ยังไม่ได้ดำเนินการให้เป็นไปตามข้อกำหนด ร้อยละ 16.27 จาก การทบทวนสถิติอุบัติเหตุ ปี 2557 พบว่า ลดลงจากปี 2556 ร้อยละ 20 แต่มีความรุนแรงที่เพิ่มมากขึ้น สังเกตได้จากการเกิดอุบัติเหตุ ถึงขั้นหยุดงานถึงร้อยละ 333.72 ข้อเสนอแนะจากการวิจัย ได้มีการปรับปรุงนโยบายความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อม ในการทำงาน มีการปรับโครงสร้างและกำหนดผู้รับผิดชอบในแต่ละงาน มีการกำหนดระยะเวลา และงบประมาณตามแผนการดำเนินงานที่กำหนดขึ้นอย่างชัดเจน เพื่อให้เป็นไปตามแนวทางการปฏิบัติของ ILO-OSHMS 2001และข้อกำหนดของกฎหมาย

**คำสำคัญ :** ระบบการจัดการความปลอดภัย / ศูนย์กระจายสินค้า / องค์การแรงงานระหว่างประเทศ



## Abstract

The assessment of the occupational safety health and environment aimed to analyze and improve the safety system in the studied distribution center of one company, by gathering information from the existing documents and evidences, studying the present occupational safety health and environment management system and comparing them to the guidelines of safety management system of ILO-OSHMS 2001. The research found that the distribution center was a large distribution center which had an occupational safety health and environment system but did not conform with the guidelines of ILO-OSHMS 2001 and the Ministerial regulation on the prescribing of the standard for administration and management of occupational safety health and environment B.E. 2549. The company had never reviewed the company policies since B.E.2548 and, did not have a safety department directly reporting to the top management as required by the regulation. The safety officers at supervisory level had not been appointed in the time frame (91.18%) and had not been trained (84.56%), the safety officers at managerial level had not been appointed in the time frame (82.76%) and had not been trained (68.97%), the safety committee was not yet appointed and trained (46.67%). According to the accidents statistic reviewing, it was found that the accidents reduced to 20% from the year 2556 but the severity increased, obviously 333.73%. This study recommended to improve and update the safety policy, reorganize the occupational safety and health department, assign duties to employees as required by the regulation.

**Keywords :** Safety Management System / Distribution Center / International Labour Organization (ILO)

## บทนำ (Introduction)

ปัจจุบันประเทศไทยมีการขยายตัวและการแข่งขันทางด้านการค้าปลีกอย่างกว้างขวาง สืบเนื่องจากการก้าวเข้าสู่ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน (AEC : Asean Economic Community) เกิดหน่วยย่อยในการลงทุนด้านธุรกิจเกือบทั่วทุกจังหวัดของประเทศ ซึ่งทำให้โลจิสติกส์เข้ามาเป็นส่วนสำคัญในธุรกิจ ในการกระจายสินค้าให้เพียงพอต่อความต้องการของลูกค้าทั่วประเทศ<sup>(1)</sup>

การดำเนินงานด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานภายในศูนย์กระจายสินค้าจึงเป็นเรื่องที่สำคัญ เพราะเป็นการสร้างภาพลักษณ์ที่ดี และยังสามารถลดต้นทุนการสูญเสียจากอุบัติเหตุ แต่สิ่งที่สำคัญที่สุด คือ ความปลอดภัยในการปฏิบัติงานทั้งในชีวิต และทรัพย์สินของพนักงาน เป็นการสร้างความเชื่อมั่นให้กับพนักงานเพื่อให้สามารถปฏิบัติงานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ

ศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่าง เป็นศูนย์กระจายสินค้าภายใต้การดำเนินงานของบริษัทที่ให้บริการและจำหน่ายสินค้าประเภทอุปกรณ์ก่อสร้างและตกแต่งบ้านครบวงจร มีการเปิดสาขาเพิ่ม

ขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยมีศูนย์กระจายสินค้าเพียงแห่งเดียวตั้งอยู่ ณ อำเภอน้อย จังหวัดพระนครศรีอยุธยา มีพื้นที่ภายในตัวอาคารกว่า 136,000 ตารางเมตร มีพนักงานประจำและพนักงานชั่วคราวกว่า 1,200 คน และมีการปฏิบัติงานตลอด 24 ชั่วโมง

เนื่องจากการขยายตัวอย่างต่อเนื่อง ปริมาณงาน จำนวนพนักงาน และขนาดของศูนย์กระจายสินค้าที่เพิ่มขึ้น ทำให้เกิดอุบัติเหตุมากขึ้น และปัญหาที่สำคัญของศูนย์กระจายสินค้าแห่งนี้เป็นการจัดการด้านความปลอดภัยและอาชีวอนามัย ซึ่งยังไม่เป็นไปตามข้อกำหนดของกฎหมาย จึงต้องมีการศึกษาเพื่อการวิเคราะห์ และพัฒนาระบบการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน เพื่อให้ทราบข้อบกพร่องต่างๆ และวางแผนปรับปรุงข้อบกพร่องเพื่อให้เป็นไปตามมาตรฐาน<sup>(3-4)</sup> และข้อกำหนดของกฎหมาย<sup>(5)</sup> เพื่อให้เป็นไปอย่างมีระบบ แบบแผน และมีความปลอดภัยทั้งทางด้านร่างกาย จิตใจ และทรัพย์สินของพนักงาน รวมถึงผู้เข้ามาปฏิบัติงาน และติดต่อในพื้นที่ของศูนย์กระจายสินค้าทุกคน



## วิธีดำเนินการวิจัย (Materials and Methods)

การทำวิจัยในครั้งนี้ได้ผ่านการรับรองการขอจริยธรรมโดย คณะกรรมการพิจารณาคณะกรรมการสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ว่าไม่เกี่ยวข้องกับการทำวิจัยในมนุษย์ เพราะเป็นการศึกษาเอกสารโดยสำรวจสถานะปัจจุบันด้านการบริหารจัดการ อาชีวอนามัยและความปลอดภัยของศูนย์กระจายสินค้า รวมทั้งนำมาเปรียบเทียบกับกฎหมาย<sup>(5)</sup> และระบบการจัดการที่เกี่ยวข้อง<sup>(3-4)</sup> โดยประชากรในการศึกษาคือหน่วยงานในศูนย์กระจายสินค้าทั้งหมดจำนวน 6 ส่วนงาน แบ่งย่อยเป็น 22 ฝ่าย และเนื่องจากการวิเคราะห์ระบบจึงเลือกใช้กลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 100% ของจำนวนประชากร โดยใช้แบบตรวจสอบรายการ (Checklist) เป็นเครื่องมือภายใต้กรอบของมาตรฐานและกฎหมายที่เกี่ยวข้องโดยตรวจสอบว่าเป็นไปตามข้อกำหนดและครบถ้วนหรือไม่ นอกจากนี้ยังใช้มาตรฐานระบบการจัดการความปลอดภัยและอาชีวอนามัยของ ILO-OSHMS 2001<sup>(3-4)</sup> คือ นโยบาย (Policy), การจัดองค์กร (Organization), การวางแผนและการนำไปปฏิบัติ (Planning and Implementation), การประเมินผล (Evaluation) และการดำเนินการปรับปรุง (Action for Improvement) รวมถึงกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน<sup>(5-28)</sup> โดยนำข้อมูลการดำเนินงานปัจจุบันของศูนย์กระจายสินค้ามาวิเคราะห์เปรียบเทียบกับมาตรฐานดังกล่าวมา

## ผลการวิจัย (Results)

**ด้านนโยบายความปลอดภัยและอาชีวอนามัย** คลังสินค้าตัวอย่าง มีนโยบายที่จะสนับสนุนและส่งเสริมงานด้านความปลอดภัย ลงนามโดยผู้บริหารสูงสุดเป็นลายลักษณ์อักษร ซึ่งสอดคล้องกับแนวปฏิบัติระบบการจัดการความปลอดภัยและอาชีวอนามัย ILO-OSHMS 2001 แต่บริษัทฯ ยังไม่มีการปรับปรุงและพัฒนา นโยบายความปลอดภัยและอาชีวอนามัยตั้งแต่ปี พ.ศ. 2548 จึงได้ทำการปรับปรุงแก้ไขนโยบายความปลอดภัยและอาชีวอนามัย ตามหลักการและวัตถุประสงค์หลักของแนวปฏิบัติของ ILO-OSHMS 2001 ซึ่งปัจจุบัน บริษัทฯ ได้ปรับปรุงนโยบายตามที่เสนอแล้ว

**ด้านการมีส่วนร่วมของลูกจ้าง** คลังสินค้าตัวอย่าง ได้จัดแผนงานการมีส่วนร่วมของพนักงานไว้หลายรูปแบบ โดยบริษัทฯ ได้มีการส่งเสริมให้พนักงานมีส่วนร่วมในกิจกรรมด้านการปฏิบัติงานความปลอดภัยและอาชีวอนามัยที่ดีและเพียงพอ แต่ควรมีการเพิ่มเติมบางกิจกรรมเพื่อให้ครอบคลุมงานด้านความปลอดภัยและอาชีวอนามัยมากยิ่งขึ้น เช่น การเลือกใช้อุปกรณ์ป้องกันส่วน

บุคคล ติดตั้งตู้รับความคิดเห็น ร้องเรียนเพื่องานความปลอดภัย เป็นต้น

**ด้านหน้าที่ความรับผิดชอบ** คลังสินค้าตัวอย่าง มีพนักงานจำนวน 1,265 คน โดยแบ่งออกเป็น 6 ส่วนงาน และภายใต้การบังคับบัญชาของแต่ละส่วนงาน ได้แบ่งเป็นอีก 22 ฝ่าย 47 แผนก ซึ่งคลังสินค้ายังไม่มีการจัดตั้งหน่วยงานความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน แต่มีฝ่ายที่ดูแลเรื่องความปลอดภัยในการทำงานคือ ฝ่ายความปลอดภัย อยู่ภายใต้การบังคับบัญชาของสายป้องกันการสูญเสีย ซึ่งสายป้องกันการสูญเสียขึ้นตรงกับผู้บริหารสูงสุด ซึ่งยังไม่สอดคล้องกับตามกฎหมาย<sup>(5)</sup> จึงได้ทำแผนงานเพื่อเสนอบริษัทฯ ให้มีการแต่งตั้งและกำหนดหน้าที่ให้กับเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานทุกระดับ รวมถึงคณะกรรมการความปลอดภัย<sup>(5)</sup> โดยแยกฝ่ายความปลอดภัยออกจากสายป้องกันการสูญเสีย และจัดตั้งเป็นหน่วยงานความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน ตามที่กฎหมายกำหนด และแต่งตั้งผู้จัดการฝ่ายความปลอดภัยคนปัจจุบันเป็นหัวหน้าหน่วยงานความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน วางแผนการจัดหาบุคลากรที่ปฏิบัติหน้าที่ภายในหน่วยงานความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานอย่างเพียงพอ มีการกำหนดหน้าที่ความรับผิดชอบให้แก่แต่ละตำแหน่งงานทั้งตามที่ถูกกฎหมายกำหนด รวมถึงการจัดสายการบังคับบัญชา เพื่อให้สามารถควบคุมดูแลแต่ละส่วนงานได้ทั่วถึง

จากการตรวจสอบข้อมูลบริษัทฯ พบว่า มีการแต่งตั้งเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานระดับหัวหน้างาน โดยมีเกณฑ์แต่งตั้งพนักงานตั้งแต่ระดับผู้ช่วยผู้จัดการแผนกขึ้นไป ถึงระดับผู้จัดการแผนกทุกคน ให้เป็นเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานระดับหัวหน้างาน ร้อยละ 8.82 โดยผ่านการอบรมแล้ว ร้อยละ 15.44 และมีการแต่งตั้งเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานระดับบริหาร โดยมีเกณฑ์แต่งตั้งพนักงานตั้งแต่ระดับผู้จัดการฝ่ายขึ้นไปทุกคน ให้เป็นเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานระดับบริหาร ร้อยละ 17.24 โดยผ่านการอบรมแล้ว ร้อยละ 31.03 มีการจัดตั้งคณะกรรมการความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน โดยยึดหลักการคัดเลือกตามที่กฎหมายกำหนด<sup>(5)</sup> คือ บริษัทฯ มีพนักงานทั้งสิ้น 1,265 คน ต้องจัดให้มีคณะกรรมการความปลอดภัย ไม่น้อยกว่า 11 คน ในปัจจุบันบริษัทฯ ได้จัดให้มีคณะกรรมการทั้งสิ้นจำนวน 15 คน โดยทั้งหมดได้ผ่านการแจ้งชื่อและแต่งตั้งตามที่กฎหมายกำหนดเรียบร้อยแล้ว ผ่านการอบรมแล้ว ร้อยละ 53.33 ดังแสดงในตารางที่ 1 ปัจจุบัน บริษัทฯ ได้จัดการอบรม การแต่ง



ตารางที่ 1 จำนวนพนักงานที่ได้รับการอบรมและประกาศแต่งตั้ง

ตำแหน่ง	จป.บริหาร	จป.หัวหน้างาน	จป.วิชาชีพ	คปอ.
ยอดรวม (คน)	29	136	2	15
ผ่านการอบรม (คน)	9	21	2 (ป.ตรี)	8
ไม่ผ่านการอบรม (คน)	20	115		7
มีเอกสารแต่งตั้ง	*	*	*	*
มีประกาศแต่งตั้ง	*	*	*	*
ประกาศแต่งตั้ง (คน)	5	12	2	15
ไม่ประกาศแต่งตั้ง (คน)	24	124		
แจ้งหน่วยงานราชการ	*	*	*	*
แจ้ง (คน)	5	12	2	15
ไม่แจ้ง (คน)	24	124		
แจ้งหน้าที่ครบ	*	*	*	*

ตั้งและแจ้งชื่อเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานแต่ละระดับ และคณะกรรมการความปลอดภัยฯ ต่อหน่วยงานราชการครบ ตามที่ได้มีการนำเสนอ

**ด้านความสามารถเฉพาะและการฝึกอบรม** คลังสินค้า ตัวอย่าง มีการจัดการอบรมด้านความปลอดภัยและอาชีวอนามัยของบริษัท ประจำปี 2558 ซึ่งแผนการจัดอบรมส่วนใหญ่ครอบคลุม และเพียงพอแล้วทั้งจำนวนหลักสูตรและจำนวนพนักงาน ซึ่งสอดคล้องกับแนวปฏิบัติของระบบ ILO-OSHMS 2001<sup>(3-4)</sup> แต่ยังมีบางหลักสูตรควรเพิ่มจำนวนหลักสูตรให้มากขึ้นเพื่อให้เป็นไปตามระยะเวลาที่กฎหมายกำหนด เช่น หลักสูตรการอบรม เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยระดับหัวหน้างาน ซึ่งยังไม่สอดคล้องกับข้อกำหนดของกฎหมาย<sup>(5)</sup> แต่ปัจจุบันมีลูกจ้างระดับหัวหน้างานที่ยังไม่ผ่านการอบรมหลักสูตรการอบรม เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยระดับหัวหน้างาน จำนวน 115 คน และยังไม่ได้รับการประกาศแต่งตั้ง รวมถึงการแจ้งรายชื่อต่อหน่วยงานราชการจำนวน 124 คน จากลูกจ้างระดับหัวหน้างาน จำนวน 136 คน ซึ่งจำนวนหลักสูตรที่กำหนดไม่เพียงพอต่อจำนวนของพนักงาน

**ด้านการจัดทำเอกสารระบบการจัดการความปลอดภัยและอาชีวอนามัย** พบว่าคลังสินค้าตัวอย่าง ยังไม่มีการจัดทำเอกสารระบบการจัดการความปลอดภัยและอาชีวอนามัย เนื่องจากปัจจุบันไม่มีการนำระบบใดเข้ามาใช้เพื่อเป็นแนวทางในการดำเนินงาน และปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง จึงยังไม่สอดคล้อง

กับแนวปฏิบัติของระบบ ILO-OSHMS 2001 ดังนั้นหากบริษัท มีการปรับปรุงการดำเนินงานด้านความปลอดภัยและอาชีวอนามัยตามแนวทางของระบบ ILO-OSHMS 2001 ต้องจัดให้มีการจัดทำเอกสาร ตามแบบโครงสร้าง และกำหนดผู้รับผิดชอบ แต่ละส่วนงานตามแนวทางของระบบ ILO-OSHMS 2001<sup>(3-4)</sup> ด้านการสื่อสาร พบว่าคลังสินค้าตัวอย่าง มีการจัดการสื่อสารข่าวสารด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน เช่น มีการจัดโปสเตอร์รณรงค์ด้านความปลอดภัย มีการติดประกาศรายงานการประชุมคณะกรรมการความปลอดภัยฯ มีการติดประกาศข่าวสาร และระเบียบต่างๆ ของบริษัท แต่ยังไม่มีการรับความคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะจากพนักงาน ไม่มีการกำหนดช่องทางการสื่อสาร ผู้รับผิดชอบ และขั้นตอนการดำเนินการที่ชัดเจน รวมถึงช่องทางการสื่อสารยังไม่พัฒนาให้ทุกคนในบริษัทสามารถเข้าถึงข่าวสารข้อมูลได้อย่างสะดวก ซึ่งถือว่ายังไม่ครอบคลุมและเป็นระบบเท่าที่ควร จึงยังไม่สอดคล้องกับแนวปฏิบัติของระบบการจัดการความปลอดภัยและอาชีวอนามัย ILO-OSHMS 2001<sup>(3-4)</sup>

**ด้านการทบทวนเบื้องต้น** จากการศึกษาตามแนวปฏิบัติของ ILO-OSHMS 2001 ได้ทำการทบทวนเบื้องต้นเกี่ยวกับการดำเนินงานที่มีอยู่ในคลังสินค้า ดังนี้

1. ทบทวนความสอดคล้องของกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน



ที่เกี่ยวข้องกับบริษัท จากการทบทวนความสอดคล้องของกฎหมายที่เกี่ยวข้อง<sup>(5-28)</sup> มีข้อกำหนดของกฎหมายที่ยังไม่ได้ดำเนินงานให้สอดคล้องกับข้อกำหนดของกฎหมาย อีกร้อยละ 16.27 จึงเห็นควรให้มีการวางแผนที่เพียงพอและเหมาะสม เพื่อเป็นการปฏิบัติตามที่กฎหมายกำหนดและเป็นการสร้างระบบการจัดการด้านความปลอดภัยและอาชีวอนามัยให้เป็นไปตามแนวปฏิบัติของ ILO-OSHMS 2001 ที่กำหนด<sup>(3-4)</sup>

2. ทบทวนตามแผนการดำเนินงานด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานที่มีอยู่ของบริษัท จากการทบทวนแผนการดำเนินงานด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมของบริษัท พบว่าบริษัท มีแผนการดำเนินงานที่ครอบคลุม ทั้งด้านผู้รับผิดชอบ งบประมาณ และระยะเวลาในการดำเนินงาน แต่ไม่ครบถ้วนในทุกหัวข้อ และยังไม่ครอบคลุมข้อกำหนดของกฎหมาย<sup>(5)</sup> จึงควรให้เพิ่มแผนการดำเนินงานเพื่อให้ครอบคลุมข้อกำหนดของกฎหมาย และจัดสรรทรัพยากร และงบประมาณให้เพียงพอต่อการขยายตัวของบริษัท และการเพิ่มขึ้นของพนักงานอย่างต่อเนื่อง

3. ทบทวนตามแผนการชี้บ่งอันตรายและประเมินความเสี่ยงของบริษัท จากการทบทวนการชี้บ่งอันตรายและประเมินความเสี่ยงของบริษัท พบว่าบริษัท ได้จัดให้มีการชี้บ่งอันตรายและประเมินความเสี่ยง เพื่อจัดทำมาตรฐานความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน ได้มอบหมายให้แต่ละหน่วยงาน โดยมีการจัดลำดับหน่วยงานที่จะประเมินวิเคราะห์ความเสี่ยง โดยพิจารณาจากสถิติอุบัติเหตุที่เกิดขึ้น จากการทบทวนพบว่า แต่ละหน่วยงานมีการชี้บ่งอันตรายและประเมินความเสี่ยง มีการระบุกิจกรรม มีการประเมินความเสี่ยง มีการจัดลำดับความเสี่ยง แต่ยังไม่มีการหามาตรการควบคุมเพื่อลดความเสี่ยงให้อยู่ในระดับที่ยอมรับได้ และการดำเนินงานยังไม่เป็นไปตามแผนการดำเนินงาน และมีการดำเนินงานเพียง 3 หน่วยงานเท่านั้น คือ แผนกจัดเก็บ, สินค้าคงคลัง และ คลัง 5 จึงได้เสนอแผนการอบรมการชี้บ่งอันตราย และประเมินความเสี่ยง ให้พนักงาน รวมทั้งกำหนดแผนการดำเนินงานอย่างเป็นรูปธรรม เพื่อกระตุ้นให้พนักงานเห็นความสำคัญของการดำเนินการเรื่องการชี้บ่งอันตรายและประเมินความเสี่ยง และมีทีมงานที่รับผิดชอบโดยตรง ซึ่งปัจจุบัน บริษัท ได้จัดให้เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานระดับวิชาชีพ ผู้จัดการแผนก และผู้จัดการฝ่ายความปลอดภัยเป็นทีมร่วมในการประเมินความเสี่ยงของแต่ละหน่วยงาน ซึ่งจากการพิจารณาเห็นควรให้จัดทีมเพื่อร่วมชี้บ่งอันตรายและประเมินความเสี่ยงของแต่ละหน่วยงาน เพื่อควบคุมการดำเนินการให้เป็นไปอย่างถูกต้อง

4. ทบทวนสถิติอุบัติเหตุย้อนหลังของบริษัท และแผน

บริหารความเสี่ยง รวมถึงมาตรการต่างๆ ที่มีใช้อยู่ปัจจุบันในบริษัท จากการทบทวนสถิติอุบัติเหตุของบริษัท พบว่าบริษัท แยกการเก็บสถิติอุบัติเหตุเป็น 2 ประเภท ดังนี้

#### 4.1. อุบัติเหตุที่มีการบาดเจ็บ

จากการทบทวนสถิติอุบัติเหตุย้อนหลังพบว่า บริษัท ไม่มีการเก็บสถิติการเกิดอุบัติเหตุประเภทการบาดเจ็บย้อนหลังอย่างครบถ้วนและเป็นระบบ ทำให้ไม่สามารถวิเคราะห์การเกิดอุบัติเหตุได้เพียงพอ สามารถสรุปจากการรวมสถิติที่สามารถเก็บได้บางส่วน ดังนี้

1) จำนวนอุบัติเหตุ ปี 2557 มีสถิติการเกิดอุบัติเหตุที่ลดลงจากปี 2556

2) ความรุนแรงของการเกิดอุบัติเหตุ พบว่า ปี 2557 มีจำนวนการเกิดอุบัติเหตุที่ลดลงแต่มีความรุนแรงที่เพิ่มมากขึ้น วิเคราะห์ได้จากจำนวนวันหยุดงานที่เพิ่มมากขึ้นอย่างเห็นได้ชัด

3) สาเหตุหลักของการเกิดอุบัติเหตุเกิดจากรถยกไฟฟ้า เป็นส่วนใหญ่ เนื่องจากการบวกรทำงานของคลังสินค้าใช้รถยกไฟฟ้าเป็นกระบวนการสำคัญในการปฏิบัติงาน

4) เนื่องจากสาเหตุหลักของการเกิดอุบัติเหตุส่วนใหญ่ เกิดขึ้นจากการใช้รถยกไฟฟ้า ทำให้การบาดเจ็บส่วนใหญ่อยู่ที่ได้รับบาดเจ็บมากที่สุด คือ เท้า – นิ้วเท้า เนื่องจากการเฉี่ยวชนเป็นส่วนใหญ่

#### 4.2. อุบัติเหตุที่มีทรัพย์สินหรือสินค้าเสียหาย

จากการทบทวนสถิติอุบัติเหตุเกี่ยวกับทรัพย์สินหรือสินค้าเสียหายย้อนหลัง 3 ปี พบว่า มีแนวโน้มที่ลดลงทั้งจำนวนการเกิด และความเสียหายที่เกิดขึ้น สามารถสรุปได้จากตารางการเปรียบเทียบลักษณะการเกิดย้อนหลังได้ ดังนี้

1) ปี 2557 มีแนวโน้มการเกิดสถิติที่ลดลงจากปี 2556 จำนวน 20 ราย

2) พบว่าพนักงานที่เกิดอุบัติเหตุมากที่สุดเป็นพนักงานของบริษัท มากกว่าพนักงานของผู้รับเหมา

3) ปี 2557 มีมูลค่าสินค้าที่ได้รับความเสียหายจำนวน 1,414,255.27 บาท ซึ่งลดลงจากปี 2556 เป็นเงินจำนวน 150,210.93 บาท และลดลงจากปี 2555 จำนวน 796,825.60 บาท

4) ปี 2557 มีมูลค่าความเสียหายที่พนักงานต้องชดใช้จำนวน 47,880.31 บาท ซึ่งลดลงจากปี 2556 เป็นเงินจำนวน 105,652.41 บาท และลดลงจากปี 2555 จำนวน 427,289.70 บาท

5) ปี 2557 มีมูลค่าสินค้าที่ต้นทุนหายจำนวน 1,366,374.96 บาท ซึ่งลดลงจากปี 2556 เป็นเงินจำนวน 44,558.04 บาท และลดลงจากปี 2555 จำนวน 357,977.86



บาท

6) สาเหตุการเกิดอุบัติเหตุส่วนใหญ่ยังคงเกิดจากรถยกไฟฟ้าเป็นส่วนใหญ่ โดยรถยกไฟฟ้าขนาดใหญ่ มีสถิติการเกิดอุบัติเหตุมากที่สุดของทุกปี

7) ความเสียหายที่เกิดขึ้นจากอุบัติเหตุมากที่สุด คือ ความเสียหายของสินค้า แต่ก็มีแนวโน้มลดลงจากปี 2555-2556

#### 5. ทบทวนจากการเฝ้าระวังด้านสุขภาพของพนักงาน

จากการทบทวนข้อมูลการเฝ้าระวังด้านสุขภาพของพนักงานพบว่าปัจจุบันบริษัทฯ มีการตรวจสุขภาพพนักงานประจำปี ปีละ 1 ครั้ง โดยแยกเป็น 2 ประเภทการตรวจ ดังนี้

5.1. ตั้งแต่ระดับพนักงานขึ้นไปถึงระดับผู้จัดการแผนกเป็นรายการตรวจสุขภาพทั่วไปพื้นฐาน จำนวน 12 รายการ คือ การตรวจร่างกายโดยแพทย์, การเอกซเรย์ทรวงอกฟิล์มใหญ่, การวัดความสมบูรณ์ของเม็ดเลือด, การหาความผิดปกติในปัสสาวะ, การตรวจระดับน้ำตาลในเลือด, การตรวจระดับไขมันในเลือด, การตรวจการทำงานของไต (BUN), การตรวจการทำงานของไต (CREATININE), การตรวจการทำงานของตับ (SGPT), การตรวจการทำงานของตับ (SGOT), ตรวจหาโรคเก๊าท์, ตรวจวัดความผิดปกติของสายตา

5.2. ตั้งแต่ระดับผู้จัดการฝ่ายขึ้นไป มีรายการตรวจเบื้องต้นเหมือนกับระดับพนักงานแต่ไม่มีการตรวจหาโรคเก๊าท์ และมีการตรวจเพิ่มเติมอีก 13 รายการ คือ การตรวจคลื่นหัวใจไฟฟ้า, การตรวจหาระดับไขมันไตรกลีเซอไรด์, การตรวจหาระดับไขมันความหนาแน่นสูง, การตรวจหาระดับไขมันความหนาแน่นต่ำ, การตรวจระดับกรดยูริกในเลือด, การตรวจการทำงานของตับ, การอัลตราซาวด์ช่องท้องส่วนบน, การอัลตราซาวด์ช่องท้องส่วนล่าง, การตรวจหาสารก่อมะเร็งตับ, การตรวจหาสารก่อมะเร็งลำไส้, การตรวจหาสารก่อมะเร็งต่อมลูกหมาก, การตรวจหามะเร็งเต้านม, การตรวจภายในสตรีและมะเร็งปากมดลูก

จากการติดตามผลการตรวจสุขภาพประจำปีของพนักงานพบว่า บริษัทฯ มีสวัสดิการในการตรวจสุขภาพโดยทั่วไปของพนักงาน โดยโรงพยาบาลจะแจกสมุดตรวจสุขภาพให้แก่พนักงานรายบุคคล และไม่ได้สรุปผลการตรวจสุขภาพโดยรวมให้กับบริษัทฯ ทราบ ทำให้ไม่สามารถพิจารณาและเฝ้าระวังตามความเสี่ยงของลักษณะงานได้ และบริษัทฯ ไม่มีการตรวจสุขภาพทางอาชีวเวชศาสตร์ตามความเสี่ยงและสิ่งคุกคามที่พนักงานสัมผัส แต่เป็นการแยกตรวจตามตำแหน่งความอาวุโสของงาน

บริษัทฯ ควรมีสรุปผลการตรวจสุขภาพพนักงานประจำปี และเพิ่มเติมการตรวจสุขภาพทางอาชีวเวชศาสตร์ตามความเสี่ยงและสิ่งคุกคามที่พนักงานสัมผัส โดยพิจารณารายการตรวจสุขภาพเพิ่มเติมจากการสรุปผลการตรวจสุขภาพปีก่อนหน้า หรือ

จากการประเมินความเสี่ยง,จากสถิติการใช้ห้องพยาบาล หรือสถิติการพบแพทย์ เพื่อนำข้อมูลเหล่านั้นมาพิจารณารายการตรวจสุขภาพเพิ่มเติม

6. ทบทวนจากการตรวจวัดสภาพแวดล้อมในการทำงานภายในบริษัทฯ

6.1. การตรวจวัดระดับความเข้มของแสงในสถานประกอบการ

ทำการตรวจวัดทั้งหมด 49 จุด โดยแบ่งเป็นในส่วน ofสำนักงาน 18 จุด และคลังสินค้า 31 จุด ซึ่งผลการตรวจวัดความเข้มของแสง คือผ่าน 100% เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานตามข้อกำหนดของกฎหมาย<sup>(9)</sup> พบว่ามีระดับความเข้มของแสงอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานทุกบริเวณ

6.2. การตรวจวัดคุณภาพอากาศในสถานประกอบการทำการตรวจวัดทั้งหมด 26 จุด ซึ่งผลการตรวจวัดคุณภาพอากาศ คือผ่าน 100 % เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานของกฎหมาย<sup>(30)</sup> พบว่า ฝุ่นละอองทั้งหมดที่มีอยู่ในอากาศ, ฝุ่นละอองที่มีขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน และ กรดกำมะถัน อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด

**ด้านวางแผน การพัฒนา และการนำระบบไปปฏิบัติ** จากการทบทวนเบื้องต้นเกี่ยวกับการดำเนินงานที่มีอยู่ในบริษัทฯ ทำให้ทราบถึงข้อบกพร่องของการดำเนินงานด้านความปลอดภัยและอาชีวอนามัยของบริษัทฯ จึงจัดทำแผนเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องและพัฒนา ระบบ รวมถึงการนำระบบไปปฏิบัติตามแผนการที่ได้กำหนดไว้ โดยกำหนดกิจกรรมการดำเนินงาน ระยะเวลาในการดำเนินงาน งบประมาณ และผู้รับผิดชอบให้สอดคล้องกับแนวปฏิบัติของระบบ ILO-OSHMS 2001<sup>(3-4)</sup> ที่องค์กรต้องจัดให้มีการดำเนินการวางแผนที่เพียงพอ และเหมาะสม โดยการวางแผนเตรียมการด้านความปลอดภัยและอาชีวอนามัยขององค์กรต้องครอบคลุมถึงการพัฒนาและการนำไปปฏิบัติในทุกองค์ประกอบเพื่อเป็นการสร้างระบบการจัดการความปลอดภัยและอาชีวอนามัย

**ด้านวัตถุประสงค์ความปลอดภัยและอาชีวอนามัย** จากการพิจารณาตามแนวปฏิบัติของ ILO-OSHMS 2001<sup>(3-4)</sup> พบว่าคลังสินค้าตัวอย่าง มีการจัดทำวัตถุประสงค์ที่ชัดเจน โดยสามารถนำไปสู่เป้าหมายที่สามารถวัดได้ว่าเป็นรูปธรรม จากการกำหนดวัตถุประสงค์และเป้าหมายด้านความปลอดภัยและอาชีวอนามัยโดยการกำหนดเป้าหมายยึดจากจำนวนการเกิดอุบัติเหตุของปี 2558 เพื่อกำหนดเป้าหมายของปี 2559 ให้ลดลงทั้งอัตราความถี่ของการเกิดอุบัติเหตุ ร้อยละ 50, อัตราความรุนแรงของการเกิดอุบัติเหตุ ร้อยละ 79.84, ทรัพย์สินและสินค้าเสียหายเป็นจำนวนเงินมากกว่า 5,001 บาท ร้อยละ 15.63, ในส่วนของทรัพย์สินและ



สินค้าเสียหายเฉพาะประเภทสินค้า MA และ VS การแก้ไขข้อบกพร่องจากการเดินตรวจความปลอดภัย การเกิดไฟฟ้าลัดวงจร และการเกิดอัคคีภัย กำหนดให้มีเป้าหมายเท่ากับจำนวนการเกิดในปี 2558 และการกำหนดเป้าหมายนี้ยังสามารถทำให้องค์กรสามารถวัดผลได้ว่าระบบมีประสิทธิภาพในการบรรลุเป้าหมายตามที่คาดการณ์ไว้หรือไม่

**ด้านการตรวจติดตามและการวัดผลการปฏิบัติงาน** พบว่าคลังสินค้าตัวอย่าง มีการดำเนินการตามแผนงานด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานที่ได้วางแผนไว้ ร้อยละ 85.33 มีการกำหนดระยะเวลาในการปฏิบัติเป้าหมายอย่างชัดเจน มีอีกร้อยละ 14.67 ที่ไม่เป็นไปตามระยะเวลา เพราะเนื่องจากภาระงานที่มากขึ้นและการขยายตัวอย่างรวดเร็วของบริษัท ทำให้การดำเนินงานบางเรื่องไม่เป็นไปตามแผนงาน

**ด้านการสอบสวนการบาดเจ็บเนื่องจากการทำงาน** การเจ็บป่วย โรคจากการทำงาน และเหตุการณ์เกือบเกิดอุบัติเหตุ และผลกระทบต่อการทำงานด้านความปลอดภัยและอาชีวอนามัย พบว่าคลังสินค้าตัวอย่าง มีขั้นตอนการสอบสวนอุบัติเหตุที่เป็นระบบมีหลักเกณฑ์การตั้งคณะกรรมการสอบสวน ตามมูลค่าความเสียหายของสินค้า มีกำหนดการสอบสวนของผู้บริหารแต่ละตำแหน่ง โดยได้กำหนดถึงการชี้แจง และการพิจารณาโทษของพนักงานแต่ละระดับรวมถึงผู้บังคับบัญชา และมีขั้นตอนการดำเนินการที่ชัดเจนซึ่งกำหนดเป็นระเบียบข้อบังคับของบริษัทฯ และสอดคล้องกับแนวปฏิบัติของระบบ ILO-OSHMS 2001<sup>(3-4)</sup> ว่าด้วยการสอบสวนที่มาและสาเหตุสำคัญของอุบัติเหตุเหตุการณ์เกือบเกิดอุบัติเหตุและความเจ็บป่วยจากการทำงานจะสามารถบ่งชี้ความล้มเหลวในส่วนใดส่วนหนึ่งของระบบการจัดการความปลอดภัยและอาชีวอนามัยและต้องจัดทำเป็นเอกสาร โดยการสอบสวนดังกล่าวต้องดำเนินการโดยผู้ที่มีความรู้ความสามารถเฉพาะ โดยการมีส่วนร่วมของลูกจ้างและ/หรือผู้แทนลูกจ้าง และต้องรายงานและเสนอแนะมาตรการหรือแนวทางการปรับปรุงแก้ไขให้คณะกรรมการความปลอดภัยและอาชีวอนามัยพิจารณา โดยผลของการสอบสวนและข้อเสนอแนะจากคณะกรรมการความปลอดภัยและอาชีวอนามัย จะต้องสื่อสารไปยังผู้ที่เกี่ยวข้องเพื่อนำไปสู่การดำเนินการแก้ไขและการทบทวนการจัดการเพื่อให้มีการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องและนำมาตราการแก้ไขซึ่งได้จากการสอบสวนไปดำเนินการ เพื่อหลีกเลี่ยงการเกิดซ้ำของการเกิดอุบัติเหตุ เหตุการณ์เกือบเกิดอุบัติเหตุและความเจ็บป่วยจากการทำงาน

**ด้านการตรวจสอบ (Audit)** พบว่าคลังสินค้าตัวอย่าง ยังไม่มีการจัดทำระบบการจัดการความปลอดภัยและอาชีวอนามัย

จึงไม่มีการตรวจสอบระบบการจัดการความปลอดภัยและอาชีวอนามัย มีแต่การดำเนินการตรวจด้านความปลอดภัย (Safety Audit) เท่านั้น ซึ่งการตรวจเป็นลักษณะการตรวจจากเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานระดับวิชาชีพประจำสำนักงานใหญ่ เข้าตรวจภาพรวมทั้งคลังสินค้า ไม่ได้แยกตรวจเป็นแผนก ทำให้ยังไม่สอดคล้องกับแนวปฏิบัติของระบบ ILO-OSHMS 2001 (3-4) ซึ่งกำหนดให้มีแผนการตรวจสอบโดยบุคคลภายในหรือภายนอกองค์กรที่มีความรู้ความสามารถในการตรวจสอบระบบการจัดการความปลอดภัยและอาชีวอนามัย และมีความอิสระจากกิจกรรมที่ตรวจสอบทั้งนี้การตรวจสอบต้องครอบคลุม ขอบข่าย ความถี่ วิธีการตรวจสอบและการรายงานผลการตรวจสอบ โดยการตรวจสอบต้องประเมินองค์ประกอบต่างๆ ของระบบการจัดการความปลอดภัยและอาชีวอนามัย

**ด้านการทบทวนการจัดการ** พบว่าบริษัทฯ ยังไม่มีการจัดทำระบบการจัดการความปลอดภัยและอาชีวอนามัย จึงยังไม่มี การทบทวนการจัดการระบบความปลอดภัยและอาชีวอนามัย แต่มีการดำเนินงานที่ขั้นตอนคล้ายกับการทบทวนการจัดการของระบบ ซึ่งอาจนำมาซึ่งการประยุกต์ใช้และพัฒนาได้ คือ การประชุมคณะกรรมการความปลอดภัย และหากบริษัทฯ มีการปรับปรุงการดำเนินงานด้านความปลอดภัยและอาชีวอนามัยตามแนวทางของระบบ ILO-OSHMS 2001 (3-4) บริษัทฯ ต้องจัดให้มีการทบทวนระบบการบริหารจัดการความปลอดภัยและอาชีวอนามัยตามระยะเวลาที่กำหนด เพื่อให้มั่นใจว่าระบบการบริหารจัดการความปลอดภัยและอาชีวอนามัยเป็นไปตามวัตถุประสงค์เป้าหมาย มีความเหมาะสมเพียงพอ และมีประสิทธิผลพร้อมทั้งมีการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง

**ด้านการป้องกันและการแก้ไข** พบว่าคลังสินค้าตัวอย่าง มีการดำเนินการป้องกันและแก้ไขข้อบกพร่องที่เกิดจากการเกิดอุบัติเหตุ จากการตรวจความปลอดภัย โดยมีการกำหนดมาตรการเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดเหตุซ้ำขึ้นอีก จากการสอบสวนอุบัติเหตุ หรือจากการร่วมวิเคราะห์ของคณะกรรมการความปลอดภัยฯ ซึ่งมีการกำหนดมาตรการ มีการวิเคราะห์ การริเริ่ม การวางแผน การนำไปปฏิบัติ การตรวจสอบประสิทธิผล และการจัดทำเอกสารแก้ไขป้องกัน แต่ไม่ได้ปฏิบัติตามการชี้แจงอันตรายและประเมินความเสี่ยง ตามแนวปฏิบัติของ ILO-OSHMS 2001(3-4)

**ด้านการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง** พบว่าคลังสินค้าตัวอย่าง ยังไม่มีการนำระบบการจัดการความปลอดภัยใดๆ มาเป็นแนวทางปฏิบัติตามที่ได้มีการวางแผนแนวทางการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง หากบริษัทฯ นำระบบ ILO-OSHMS 2001<sup>(3-4)</sup> มาปฏิบัติในบริษัทฯ ได้วางแผนจัดให้มีการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง



โดยเริ่มจากการใช้นโยบาย วัตถุประสงค์ เป้าหมาย ผลการตรวจสอบ การวิเคราะห์ข้อมูล การปฏิบัติการแก้ไขและป้องกัน และการทบทวนการจัดการเพื่อให้ครอบคลุมทั้งระบบปรับปรุงการปฏิบัติงานด้านความปลอดภัยขององค์กรและลดอัตราการเกิดอุบัติเหตุ ซึ่งการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องเห็นควรให้บริษัทฯ พัฒนาตามกระบวนการ ดังนี้

1. การตรวจติดตามการประเมินประสิทธิภาพและประสิทธิผลของมาตรการการป้องกันที่นำไปปฏิบัติ
2. การตรวจติดตามกิจกรรมความปลอดภัยของระบบการจัดการความปลอดภัยและอาชีวอนามัย
3. การเปรียบเทียบกับองค์กรอื่นๆ ที่มีลักษณะธุรกิจและกาดำเนินงานคล้ายกัน
4. การจัดให้มีการตรวจสอบระบบการจัดการความปลอดภัยและอาชีวอนามัยโดยบุคลากรผู้ชำนาญการ

จึงยังไม่เป็นไปตามแนวปฏิบัติของระบบการจัดการความปลอดภัยและอาชีวอนามัย ILO-OSHMS 2001 ที่กำหนดให้องค์กรต้องจัดให้มีและรักษาไว้ซึ่งการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องขององค์ประกอบที่เกี่ยวข้องในระบบการจัดการความปลอดภัยและอาชีวอนามัยและของระบบโดยรวม ซึ่งการที่บริษัทฯ ไม่ได้ปฏิบัติตามแนวปฏิบัติของ ILO-OSHMS 2001 ส่งผลกระทบต่อบริษัท คือ บริษัทฯ ไม่มีแนวทางการดำเนินงานที่ชัดเจนและเป็นรูปธรรมในงานด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน เนื่องจากการขยายตัวอย่างรวดเร็วของบริษัทฯ ทำให้บริษัทฯ เติบโตอย่างรวดเร็ว บริษัทมีความสนใจงานด้านความปลอดภัยมากขึ้น มีการสนับสนุนทั้งงบประมาณ เวลา และผู้รับผิดชอบ แต่บริษัทฯ ไม่มีแนวทางการดำเนินงานที่ชัดเจน

## อภิปรายผล (Discussions)

จากผลการศึกษาพบว่าคลังสินค้าตัวอย่าง เป็นคลังสินค้าขนาดใหญ่ที่มีกระบวนการบริหารจัดการด้านความปลอดภัยและอาชีวอนามัย โดยจัดให้มีการบริหารทั้งด้านนโยบายความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน คณะกรรมการความปลอดภัย มีกฎระเบียบ ข้อบังคับ และมาตรการป้องกันเพื่อลดอุบัติเหตุ มีการพัฒนาศักยภาพโดยการจัดฝึกอบรมให้แก่พนักงานรวมถึงการปฏิบัติตามกฎ ระเบียบ ข้อบังคับที่เกี่ยวข้องกับงานด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน โดยมีเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานแต่ละระดับเป็นผู้ดำเนินงานหลัก ด้านความปลอดภัยและอาชีวอนามัย ภายใต้การสนับสนุนทั้งด้านทรัพยากร เวลา และงบประมาณจากคณะผู้บริหารของบริษัท แต่ยังไม่เป็นไป

ตามแนวปฏิบัติของ ILO-OSHMS 2001<sup>(3-4)</sup> และข้อกำหนดของกฎหมาย<sup>(5)</sup> บางหัวข้อการดำเนินงาน ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของวีระนิช โสตา<sup>(29)</sup> ที่ศึกษาถึงการดำเนินงานด้านอาชีวอนามัยในสถานประกอบการ เขตนิคมอุตสาหกรรม กบินทร์บุรี จังหวัดปราจีนบุรี ซึ่งผลการศึกษาพบว่าสถานประกอบการส่วนใหญ่มีการดำเนินงานด้านอาชีวอนามัย แต่การดำเนินการดังกล่าวยังไม่เป็นไปตามที่กฎหมายกำหนด

## สรุป (Conclusion)

**ด้านนโยบาย** พบว่ามีนโยบายที่สนับสนุนและส่งเสริมงานด้านความปลอดภัย ลงนามโดยผู้บริหารสูงสุดเป็นลายลักษณ์อักษร แต่ยังไม่มีการปรับปรุงและพัฒนาตั้งแต่ปี 2548 จึงเสนอให้นโยบายใหม่ให้กับบริษัทโดยกำหนดนโยบายตามหลักการสำคัญที่ต้องระบุในนโยบาย<sup>(3-4)</sup> คือ ต้องคุ้มครองพนักงาน เป็นไปตามข้อกำหนดของกฎหมาย โดยมอบหมายให้เป็นหน้าที่ของทุกคนและระบุเป้าหมายที่ชัดเจน รวมถึงผู้บริหารสูงสุดต้องสนับสนุนทั้งเวลาและงบประมาณ ซึ่งปัจจุบันศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่างได้พิจารณาอนุมัติใช้นโยบายความปลอดภัยฉบับแก้ไขที่ได้นำเสนอ เป็นนโยบายความปลอดภัยฉบับปัจจุบันของบริษัท แต่ในส่วนของการมีส่วนร่วมของลูกจ้าง พบว่า มีการจัดแผนงานการมีส่วนร่วมของพนักงานไว้หลายรูปแบบอย่างเพียงพอ ทั้งในส่วนที่เป็นไปตามข้อกำหนดของกฎหมาย และความเหมาะสมกับลักษณะของงาน

**ด้านการจัดองค์กร** ยังไม่มีการจัดตั้งหน่วยงานความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน ปัจจุบันมีฝ่ายความปลอดภัยแต่ไม่ขึ้นตรงกับผู้บริหารสูงสุด จึงได้เสนอโครงสร้างองค์กรเพื่อพิจารณา โดยจัดตั้งหน่วยงานความปลอดภัย ขึ้นตรงต่อผู้บริหารสูงสุดตามที่กฎหมายกำหนด การอบรมตามหลักสูตรยังอบรมไม่ครบตามจำนวนเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานระดับบริหาร ระดับหัวหน้างาน รวมถึงคณะกรรมการความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน จึงเสนอแผนงานให้มีการอบรมให้ครบตามจำนวนที่ระบุให้เป็นไปตามที่กฎหมายกำหนด

**ด้านการวางแผนและการนำไปปฏิบัติ** ได้มีการทบทวนการดำเนินงานด้านงานความปลอดภัยและอาชีวอนามัย พบว่ายังมีข้อกำหนดของกฎหมายเกี่ยวกับด้านความปลอดภัยและอาชีวอนามัยที่บริษัทยังไม่ได้ดำเนินการตามที่กฎหมายกำหนดร้อยละ 16.27 และจากการทบทวนสถิติอุบัติเหตุพบว่า ปี 2557 มีจำนวนการเกิดอุบัติเหตุลดลงจากปี 2556 ร้อยละ 20 แต่มีความรุนแรงที่เพิ่มมากขึ้นอย่างเห็นได้ชัดจากการเพิ่มของอุบัติเหตุถึงขั้นหยุดงานถึงร้อยละ 333.72 ซึ่งอุบัติเหตุส่วนใหญ่เกิดจากรถ



ยกไฟฟ้าและเท้าคืออวัยวะที่ได้รับบาดเจ็บมากที่สุด และจากการทบทวนด้านการตรวจสอบสภาพแวดล้อมในการทำงาน พบว่าผ่านตามเกณฑ์ที่กำหนด ร้อยละ 100 และพบว่าบริษัทมีแผนการดำเนินงานที่ครอบคลุม ทั้งผู้รับผิดชอบ งบประมาณ ระยะเวลา และได้มีการจัดทำวัตถุประสงค์ด้านความปลอดภัยที่ชัดเจน และสามารถนำไปสู่เป้าหมายที่สามารถวัดได้อย่างเป็นรูปธรรม ซึ่งทำให้องค์กรตัดสินใจได้ว่าระบบมีประสิทธิภาพตามเป้าหมายที่กำหนดไว้หรือไม่ แต่ก็ยังมีบางหัวข้อที่ไม่ครบถ้วนตามที่กฎหมายกำหนด เช่น แผนการชี้บ่งอันตรายและประเมินความเสี่ยง ที่มีการจัดทำและดำเนินการแต่ยังไม่มีการหามาตรการควบคุมเพื่อลดความเสี่ยงให้อยู่ในระดับที่ยอมรับได้ และการดำเนินงานยังไม่เป็นไปตามแผนการดำเนินงานที่กำหนด รวมถึงยังไม่มีทีมงานที่รับผิดชอบโดยตรง

**ด้านการประเมินผล** พบว่า มีการดำเนินการตามแผนงานด้านความปลอดภัย มีการกำหนดระยะเวลา เป้าหมาย แต่มีอีกร้อยละ 14.67 ที่ไม่เป็นไปตามระยะเวลา เพราะภาระงานที่มากขึ้นและการขยายตัวอย่างรวดเร็วของบริษัท ในด้านการสอบสวนการบาดเจ็บเนื่องจากการทำงาน มีขั้นตอนการสอบสวนอุบัติเหตุที่เป็นระบบ และมีขั้นตอนการดำเนินการที่ชัดเจนซึ่งกำหนดเป็นระเบียบข้อบังคับของบริษัท แต่ในส่วนของการตรวจสอบเนื่องจากยังไม่มีการจัดทำระบบการจัดการความปลอดภัยและอาชีวอนามัย จึงไม่มีการตรวจสอบระบบการจัดการความปลอดภัยและอาชีวอนามัย มีแต่การดำเนินการตรวจด้านความปลอดภัย (Safety Audit) เท่านั้น ซึ่งการตรวจเป็นลักษณะการตรวจจากเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานสำนักงานใหญ่ ตรวจภาพรวมทั้งคลังสินค้า ไม่ได้แยกตรวจเป็นแผนกเช่นเดียวกับการทบทวนการจัดการ พบว่าไม่มีการจัดทำระบบการจัดการความปลอดภัยและอาชีวอนามัย จึงยังไม่มีการทบทวนการจัดการระบบความปลอดภัยและอาชีวอนามัย แต่มีการดำเนินงานที่ขั้นตอนคล้ายกับการทบทวนการจัดการของระบบ ซึ่งอาจนำมาประยุกต์ใช้และพัฒนาได้ คือ การประชุมคณะกรรมการความปลอดภัย

**ด้านการดำเนินการปรับปรุง** พบว่ามีการดำเนินการป้องกันแก้ไขข้อบกพร่องที่เกิดจากการเกิดอุบัติเหตุ โดยมีการกำหนดมาตรการจากการสอบสวนอุบัติเหตุ จากการร่วมวิเคราะห์ของคณะกรรมการความปลอดภัย และการจัดทำเอกสารแก้ไขป้องกัน แต่ไม่ได้ปฏิบัติตามการชี้บ่งอันตรายและประเมินความเสี่ยง

## เอกสารอ้างอิง (References)

1. ทิศทางโลจิสติกส์ไทยกับการก้าวเข้าสู่ประชาคมอาเซียน, [อินเทอร์เน็ต]. กรุงเทพฯ [เข้าถึงเมื่อ 23 มีนาคม 2558] เข้าถึงได้จาก <http://www.logisticsdigest.com/article/industry-outlook/item/7453-direction-of-logistics-in-thailand.html> )
2. การกระจายสินค้าและการบริหารจัดการกระจายสินค้า (Physical Distribution And Physical Distribution MANAGEMENT), [อินเทอร์เน็ต]. กรุงเทพฯ [เข้าถึงเมื่อ 23 มีนาคม 2558] เข้าถึงได้จาก <http://techno.kpru.ac.th/logistics/index.php/e-learning/13-e-learning/24-12?showall=1&limitstart=> )
3. International Labour Office.ILO Guidelines on occupational safety and health management systems ILO-OSH2001 ,ISBN 92-2-111634-4; 2013.
4. ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง ระบบการจัดการความปลอดภัยและอาชีวอนามัย (Guidelines on Occupational Safety and Health Management System). [กรุงเทพฯ]: ราชกิจจานุเบกษา; 2546
5. กฎกระทรวง. กำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และ สภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ.2549. [กรุงเทพฯ]: ราชกิจจานุเบกษา; 2549.
6. กฎกระทรวง. กำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับสารเคมีอันตราย พ.ศ.2556. [กรุงเทพฯ]:ราชกิจจานุเบกษา ; 2556.
7. กฎกระทรวง. กำหนดเงื่อนไขในการใช้ การเก็บรักษา และการมีไว้ในครอบครอง ซึ่งสิ่งทำให้เกิดอัคคีภัยได้ง่ายและกิจการ อันอาจทำให้เกิดอัคคีภัยได้ง่ายและการจัดให้มีบุคคลและสิ่งจำเป็นในการป้องกันและระงับอัคคีภัย พ.ศ.2548. [กรุงเทพฯ]: ราชกิจจานุเบกษา; 2548.
8. กฎกระทรวง. ว่าด้วยการจัดสวัสดิการในสถานประกอบกิจการ พ.ศ.2548. [กรุงเทพฯ]: ราชกิจจานุเบกษา; 2548
9. กฎกระทรวง. กำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียง พ.ศ. 2549. [กรุงเทพฯ]: ราชกิจจานุเบกษา; 2549.
10. กฎกระทรวง. กำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับเครื่องจักร ปั่นจั่น และหม้อน้ำ พ.ศ.2552. [กรุงเทพฯ]: ราชกิจจานุเบกษา; 2552.



11. กฎกระทรวง. ว่าด้วยการจัดกิจการในสถานประกอบกิจการ พ.ศ. 2548. [กรุงเทพฯ]: ราชกิจจานุเบกษา; 2548.

12. กฎกระทรวง. กำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับไฟฟ้า พ.ศ.2558. [กรุงเทพฯ]: ราชกิจจานุเบกษา; 2558.

13. กฎกระทรวง. กำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับการป้องกันและระงับอัคคีภัย พ.ศ. 2555. [กรุงเทพฯ]: ราชกิจจานุเบกษา; 2558.

14. กฎกระทรวง. กำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ.2553 (ฉบับที่ 2). [กรุงเทพฯ]: ราชกิจจานุเบกษา; 2553.

15. ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน. สัญลักษณ์เตือนอันตราย เครื่องหมายเกี่ยวกับความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน และข้อความแสดงสิทธิ และหน้าที่ของนายจ้างและลูกจ้าง พ.ศ. 2554.[กรุงเทพฯ]: ราชกิจจานุเบกษา; 2554.

16. ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน. กำหนดแบบรายงานผลการฝึกซ้อมดับเพลิงและฝึกซ้อมอพยพหนีไฟ พ.ศ. 2556.[กรุงเทพฯ]:ราชกิจจานุเบกษา; 2556.

17. ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน. กำหนดแบบแจ้งการเกิดอุบัติเหตุร้ายแรง หรือการประสบอันตรายจากการทำงาน พ.ศ. 2554.[กรุงเทพฯ]:ราชกิจจานุเบกษา; 2554.

18. ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน. หลักเกณฑ์และวิธีการเลือกตั้งกรรมการผู้แทนลูกจ้าง พ.ศ. 2549. [กรุงเทพฯ]:ราชกิจจานุเบกษา; 2549.

19. ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน. กำหนดมาตรฐานเครื่องดับเพลิงแบบเคลื่อนย้ายได้ พ.ศ. 2556. [กรุงเทพฯ]:ราชกิจจานุเบกษา; 2556.

20. ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน. กำหนดมาตรฐานอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล พ.ศ. 2554. [กรุงเทพฯ]:ราชกิจจานุเบกษา; 2554.

21. ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน. หลักเกณฑ์วิธีการ และเงื่อนไขการฝึกอบรมผู้บริหาร หัวหน้างาน และลูกจ้างด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. 2555.[กรุงเทพฯ]:ราชกิจจานุเบกษา; 2555.

22. กระทรวงมหาดไทย. การป้องกันและระงับอัคคีภัยในสถานประกอบการเพื่อความปลอดภัยในการทำงานสำหรับลูกจ้าง พ.ศ.2534.[กรุงเทพฯ]:ราชกิจจานุเบกษา; 2534.

23. กระทรวงกลาโหม. กำหนดยุทธภัณฑ์ที่ ต้องขออนุญาตตามพระราชบัญญัติควบคุมยุทธภัณฑ์ พ.ศ. 2530.[กรุงเทพฯ]: ราชกิจจานุเบกษา; 2530.

24. พระราชบัญญัติ. ควบคุมยุทธภัณฑ์ พ.ศ.2530. [กรุงเทพฯ]: ราชกิจจานุเบกษา; 2530.

25. ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน. กำหนดหลักเกณฑ์และวิธีการตรวจสอบสภาพของลูกจ้างและส่งผลการตรวจแก่พนักงานตรวจแรงงาน พ.ศ.2547.[กรุงเทพฯ]: ราชกิจจานุเบกษา; 2547.

26. ประกาศกรมโรงงานอุตสาหกรรม. ว่าด้วยหลักเกณฑ์การชี้บ่งอันตราย การประเมินความเสี่ยง และการจัดทำแผนงานบริหารจัดการความเสี่ยง พ.ศ. 2543.[กรุงเทพฯ]: ราชกิจจานุเบกษา; 2543.

27. กระทรวงอุตสาหกรรม. มาตรการคุ้มครองความปลอดภัยในการประกอบกิจการโรงงานเกี่ยวกับสภาวะแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. 2546.[กรุงเทพฯ]:ราชกิจจานุเบกษา; 2546.

28. กระทรวงอุตสาหกรรม. การกำจัดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว พ.ศ.2548.[กรุงเทพฯ]:ราชกิจจานุเบกษา; 2548.

29. วีระนิช โสตา. การดำเนินงานด้านอาชีวอนามัยในสถานประกอบการเขตนิคมอุตสาหกรรมกบินทร์บุรี จ.ปราจีนบุรี [วิทยานิพนธ์ปริญญาสาธาณสุขศาสตรมหาบัณฑิต]. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่; 2542.

30. กระทรวงมหาดไทย. ความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับสภาวะแวดล้อม (สารเคมี). [กรุงเทพฯ]: ราชกิจจานุเบกษา; 2520.

31. กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. เกณฑ์มาตรฐานตามประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม ฉบับที่ 3 (พ.ศ. 2539) .[กรุงเทพฯ]:ราชกิจจานุเบกษา; 2539.



# ความชุกและปัจจัยเสี่ยงทางการยศาสตร์ของความผิดปกติทางระบบ โครงร่างและกล้ามเนื้อในแม่ค้าส้มตำ PREVALENCE AND ERGONOMICS RISK FACTORS OF MUSCULOSKELETAL DISORDERS AMONG SOMTUM MERCHANTS

วิภาดา แสนศิลา<sup>1</sup>, สุนิสา ชัยเกลี้ยง<sup>2,\*</sup>  
Wiphada Sansila<sup>1</sup>, Sunisa Chaiklieng<sup>2,\*</sup>

<sup>1</sup>โรงพยาบาลกุ่มกาวปี อำเภอกุ่มกาวปี จังหวัดอุดรธานี 41110

<sup>2</sup>ภาควิชาอนามัยสิ่งแวดล้อม อาชีวอนามัยและความปลอดภัย คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

<sup>1</sup>Kumpawapi Hospital, Kumpawapee district, Udonthani province, 41110

<sup>2</sup>Department of Environmental Health, Occupational Health and Safety, Faculty of Public  
Health, KhonKaen University, KhonKaen 40002, Thailand

\*Corresponding author's e-mail : csunis@kku.ac.th

## บทคัดย่อ

ความผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ (MSDs) เป็นปัญหาสุขภาพที่พบได้ในหลากหลายอาชีพรวมถึงแม่ค้าส้มตำ อย่างไรก็ตามยังไม่พบรายงานการศึกษาปัญหานี้ในกลุ่มแม่ค้าส้มตำการวิจัยเชิงวิเคราะห์แบบภาคตัดขวางนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความชุกของ MSDs และศึกษาปัจจัยที่สัมพันธ์กับ MSDs จากการทำงานของแม่ค้าส้มตำในเขตพื้นที่อำเภอกุ่มกาวปี จังหวัดอุดรธานี โดยศึกษาในกลุ่มตัวอย่างจำนวน 152 คนใช้แบบสัมภาษณ์ที่ผ่านการทดสอบด้านเนื้อหาและความเชื่อมั่นวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนาและเชิงอนุมานที่ระบุปัจจัยเสี่ยงโดย Multiple logistic regression analysis ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ p-value <0.05 ผลการศึกษาพบความชุกของ MSDs ในรอบ 7 วันที่ผ่านมาจำนวน 65 คน (ร้อยละ 42.76, 95% CI = 34.78-51.03) และในรอบ 3 เดือนที่ผ่านมาจำนวน 124 คน (ร้อยละ 81.58, 95% CI = 75.34 – 87.81) ความชุกสูงสุดของความผิดปกติระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อในช่วง 3 เดือนที่ผ่านมาพบที่ตำแหน่งหลังส่วนล่าง (ร้อยละ 48.68) รองลงมาคือ มือและข้อมือ (ร้อยละ 43.03) และไหล่ (ร้อยละ 37.50) ผลการวิเคราะห์พบว่าปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อ MSDs อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือจำนวนวันที่ขายส้มตำ (ORadj=4.11, 95%CI=1.56-10.82) จำนวนครั้งในการตำส้มตำ (ครก/วัน) (ORadj=3.26, 95% CI=1.31-9.96).

**คำสำคัญ :** ความชุก / ปัจจัยเสี่ยง / การปวดหลังส่วนล่าง / แม่ค้าส้มตำ

## Abstract

Musculoskeletal disorders (MSDs) are obvious problem in many occupations included informal sector workers. Their risks and prevalence, however, has not yet been reported in Somtum merchants. The objectives of the present study were to investigate the prevalence of MSDs in various body parts and to identify the correlated risk factors with MSDs among Somtum merchants. The cross-sectional analytic research was conducted among 152 Somtum merchants in Kumpawapi District of Udonthani Province. Data were collected by face-to-face interviews with the structural questionnaires which had been established for the good reliability and validity.



Descriptive statistics and inferential statistics were used and risk factors were identified significantly by multiple logistic regression analysis at p-value <0.05. Data showed that the prevalence of MSDs in the past seven days and three months were 42.76% (95% CI =34.78-51.03) and 81.58% (95% CI =75.34 – 87.81). The predominantly locations for MSDs were lower back (48.68%), followed by hands/wrists (43.03%), and shoulder (37.50%), respectively. Multivariate analysis identified that factors of numbers of working days per week (ORadj=4.11,95%CI=1.56-10.82) and frequency of mixing Somtam (ORadj=3.26,95% CI=1.31-9.96)significantly correlated with MSDsamong Somtum merchants.

**Keywords :** prevalence / risk factors/low back pain / Somtum merchants

## 1. บทนำ

ในสถานการณ์ปัจจุบันการเจ็บป่วยจากโรคที่เกิดกับระบบกล้ามเนื้อและกระดูกโครงร่างอันเนื่องมาจากการทำงานซึ่งในประเทศไทยที่กำลังพัฒนาหรือประเทศที่พัฒนานั้นมีจำนวนสถิติความผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อจากการทำงานอยู่ในระดับสูงสุด โรคที่เกิดขึ้นจากการทำงานนี้เป็นสาเหตุทำให้เกิดความสูญเสียค่าใช้จ่ายคิดเป็นจำนวนเงินมหาศาลต่อปี ดังจะเห็นได้จากรายได้จากการผลิตเพิ่มมากขึ้น มีการจ้างงานมากขึ้นมาจากมีคนลาหรือบาดเจ็บจากการทำงาน ใช้จ่ายไปกับการดูแลรักษาพยาบาลและเพื่อฟื้นฟูสมรรถภาพร่างกายในกรณีที่เจ็บป่วยถึงขั้นพิการ จากรายงานระบาดวิทยาของโรคหรือการบาดเจ็บจากปัจจัยการทำงาน โดยทำการแบ่งแยกตามอายุ พบว่าประชากรที่เป็นโรคเกี่ยวกับระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นใหม่จำนวน 3,337,000 คน ต่อปี<sup>(1)</sup> สถานการณ์ในประเทศไทยจากข้อมูลระบบเฝ้าระวังโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อมเชิงรับของ สำนักระบาดวิทยา กรมควบคุมโรค ได้รายงาน ร้อยละของผู้ป่วยบาดเจ็บจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม จำแนกตามกลุ่มอายุ ปี พ.ศ 2546 – 2554 กลุ่มโรคที่มีรายงานมากที่สุดคือ ความผิดปกติทางโครงร่างและกล้ามเนื้อร้อยละ 45.5 หรือเฉลี่ย 1,898 รายต่อปี<sup>(2)</sup>

จากการสำรวจอนามัยและสวัสดิภาพ อัตราร้อยละของประชากรจำแนกตามประเภทของการเจ็บป่วยของอาการปวดหลัง และ กล้ามเนื้อมีร้อยละ 13.5 ผู้ที่ได้รับบาดเจ็บจากการทำงาน ที่นำมาเบิกจ่ายค่ารักษาพยาบาลกับกองทุนเงินทดแทน<sup>(3)</sup> พบว่าโรคที่เกิดจากการบาดเจ็บโครงร่างกล้ามเนื้อและกระดูก 3,146 ราย คิดเป็นร้อยละ 79.4 และข้อมูลจากสถานบริการสาธารณสุขกระทรวงสาธารณสุขภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พ.ศ 2546-2555 จำแนกตามกลุ่มสาเหตุการป่วย 75 โรค พบว่าโรคระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อพบมากที่สุดในปี 2555 คือมีจำนวน 110,483 คน<sup>(4)</sup> และ ข้อมูลสถิติของผู้

ที่มารับบริการในโรงพยาบาลกุมภวาปีในกลุ่มคนไข้ที่ไม่ได้นอนโรงพยาบาลพบว่า โรคระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ (MSDs) อยู่ในอันดับที่ 6 ซึ่งมีผู้ป่วยมาขอรับการรักษา จำนวนทั้งสิ้น 2,347 คน ต่อ 100,000 ประชากร

จากวิถีชีวิตในการรับประทานอาหารของคนอีสานจะแสวงหาอาหารมาดัดแปลงให้เข้ากับวิถีชีวิตความเป็นอยู่ ซึ่งมีความแตกต่างของอาหารจาก 4 ภาคอื่นๆ และอาหารมื้อหลักของคนอีสาน มักจะมีการรับประทานส้มตำด้วย เป็นประจำ จากสำรวจวิถีชีวิตและการรับประทานอาหารของคนอีสาน กลุ่มตัวอย่าง จาก 20 จังหวัดในภาคอีสาน พบว่า มีความชื่นชอบในการรับประทานส้มตำใส่ปลาร้า ร้อยละ 56.9 และ รับประทานส้มตำทุกวัน ร้อยละ 36.7<sup>(5)</sup> ซึ่งในปัจจุบันส้มตำเป็นหนึ่งในอาหารที่มีความนิยมรับประทาน ทั้งในคนไทยและชาวต่างชาติ ดังนั้นแม่ค้าส้มตำที่พบได้ทั่วไปจึงต้องทำงาน หรือมีความถี่ในการตำส้มตำเพิ่มขึ้นตามความนิยมการกินของลูกค้าในพื้นที่และกระจายอยู่ในภาคอีสานด้วย

เนื่องด้วยจากการสำรวจเบื้องต้นในแม่ค้าส้มตำจำนวน 30 ราย มีลักษณะการทำงานของแม่ค้าส้มตำที่ต้องตำส้มตำโดยเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า 30 ครั้งต่อวัน และเผชิญกับสิ่งคุกคามต่อสุขภาพด้านการยศาสตร์ ได้แก่ ลักษณะท่าทางการทำงานที่ไม่เหมาะสม การทำงานในลักษณะท่าเดียวตลอดระยะเวลาอันยาวนาน การออกแรงซ้ำบริเวณมือและแขน เป็นลักษณะที่เสี่ยงต่อการบาดเจ็บทางโครงร่างกล้ามเนื้อได้นอกจากนี้การวางอุปกรณ์หรือการใช้อุปกรณ์เครื่องมือในการปฏิบัติการไม่เหมาะสมกับรูปร่างทำขึ้น ทำนั่ง ที่แตกต่างกัน สภาพแวดล้อมการทำงานเหล่านี้ล้วนเป็นสิ่งคุกคามต่ออาการบาดเจ็บทางเจ็บระบบโครงร่างกล้ามเนื้อได้<sup>(6)</sup> จึงเป็นเรื่องที่น่าสนใจศึกษาความชุกของความผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อและปัจจัยเสี่ยงของ MSDs ในกลุ่มอาชีพแม่ค้าส้มตำนี้



## 2. วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษานี้เป็นการศึกษาเชิงวิเคราะห์แบบตัดขวาง (Cross-sectional analytical study) โดยมีวัตถุประสงค์การวิจัยเพื่อ 1) ศึกษาความชุกของความผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อของแม่ค้าส้มตำ และ 2) เพื่อศึกษาปัจจัยที่สัมพันธ์กับความผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อจากการทำงานของแม่ค้าส้มตำ

### 2.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรของการวิจัยครั้งนี้คือ ผู้ประกอบอาชีพขายส้มตำ ในอำเภอกุมภวาปี จังหวัดอุดรธานี จำนวน 209 คนกลุ่มตัวอย่าง จากการคำนวณขนาดตัวอย่างเพื่อประมาณค่าสัดส่วนของประชากรในกรณีที่ประชากรมีขนาดเล็กและทราบจำนวนของประชากร<sup>(7)</sup> คือ

$$n = \frac{N Z^2 \alpha / 2 P (1-P)}{e^2 (N-1) + Z^2 \alpha / 2 P (1-P)}$$

การสุ่มตัวอย่างจากจำนวนประชากรโดยวิธีการสุ่มแบบชั้นภูมิตามสัดส่วน (Proportional stratified random sampling) ของจำนวนแม่ค้าส้มตำใน 19 ตำบล ของอำเภอกุมภวาปี จังหวัดอุดรธานี เพื่อที่จะได้เป็นตัวแทนที่ดีของประชากรจึงได้ขนาดกลุ่มตัวอย่างจำนวน 152 คน โดยมีเกณฑ์การคัดเลือก คือ อายุ 18 ปี ขึ้นไปและยินยอมเข้าร่วมการวิจัยโดยขายส้มตำเป็นอาชีพตั้งแต่ 1 ปี ขึ้นไป และเกณฑ์การคัดออกคือตั้งครรภ์ หรือบุคคลที่มีปัญหาโรคเกี่ยวกับการปวดระบบโครงร่างกล้ามเนื้อตั้งแต่กำเนิด หรือประสบอุบัติเหตุขั้นร้ายแรงถึงขั้นผ่าตัด หรือเป็นโรคเรื้อรัง เช่น โรคเกาต์รูมาตอยด์ หรือมีความพิการมาแต่กำเนิด

### 2.2 เครื่องมือที่ใช้และวิธีการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

แบบสัมภาษณ์พัฒนามาจากแบบสัมภาษณ์ของ สุนิสา ชายเกลี้ยง<sup>(6)</sup> และการรวบรวมงานวิจัยที่เกี่ยวข้องซึ่งแบบสัมภาษณ์ประกอบด้วยปัจจัยส่วนบุคคลภาวะสุขภาพ ลักษณะการทำงาน ปัจจัยสภาพแวดล้อมทางกายศาสตร์ และความถี่ ความรุนแรงของอาการ MSDs ได้ผ่านการตรวจสอบโดยทางด้านเนื้อหาและทดสอบความเชื่อมั่น โดยผู้เชี่ยวชาญด้านอาชีวอนามัย และนักชีวสถิติแพทย์และได้ทดสอบความเชื่อถือได้ (Reliability) ของเครื่องมือมีค่า Cronbach's alpha coefficient ของแบบวัดความรุนแรงของอาการเท่ากับ 0.92 และแบบวัดความถี่ของการเกิดอาการเท่ากับ 0.87 ขั้นตอนในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่างๆ กับ MSDs โดยมีรายละเอียดคืออาการแสดงต่างๆ ได้แก่อาการปวดบวมชาอ่อนแรง

### 2.3. การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรม STATA10 และใช้สถิติวิเคราะห์ ประกอบด้วยสถิติพรรณนา ได้แก่ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย มัธยฐาน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสูงสุด ค่าต่ำสุด สำหรับสถิติเชิงอนุมาน วิเคราะห์ความสัมพันธ์แบบพหุตัวแปร (Multiple logistic regression analysis) นำเสนอค่าความสัมพันธ์ด้วย Odds ratio (OR) และ Adjusted OR และช่วงเชื่อมั่นที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยกำหนดนัยสำคัญทางสถิติที่ p-value <0.05 งานวิจัยนี้ได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์มหาวิทยาลัยขอนแก่น เลขที่ HE582324

## 3. ผลการวิจัย

### 3.1 ข้อมูลทั่วไป

ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างพบว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง ร้อยละ 90.79 อยู่ในช่วงอายุ 41- 50 ปี (ร้อยละ 51.32) อาชีพหลักขายส้มตำ (ร้อยละ 90.13) จบการศึกษาระดับประถมศึกษา (ร้อยละ 61.81) ประสบการณ์ในการค้าส้มตำขายอยู่ระหว่าง 1-5 ปี (ร้อยละ 44.08) (Median=18, Min=1, Max=74) ถนัดมือขวา (ร้อยละ 78.29) ดัชนีมวลกายอยู่ในระดับปกติ (ร้อยละ 45.39) (Median=23.87, Min=18.49, Max=42.67) รอบเอวชายปกติ (ร้อยละ 64.28) (Median=81.65, Min=71, Max=104) รอบเอวหญิงปกติ (ร้อยละ 50.0) (Median= 82.26, Min=67, Max=120) ลักษณะงานบ้านที่ทำประจำกวาดบ้านถูบ้าน (ร้อยละ 92.76) ไม่ออกกำลังกาย (ร้อยละ 78.29) ไม่มีโรคประจำตัว (ร้อยละ 83.55)

### 3.2 ข้อมูลลักษณะการทำงานสภาพแวดล้อมทางกายศาสตร์

จากการศึกษาปัจจัยลักษณะงานและสภาพการทำงานพบว่าการประกอบอาชีพค้าส้มตำมีลักษณะงานหลายขั้นตอนโดยมีลักษณะส่วนใหญ่พบว่า จำนวนครั้งในการค้าส้มตำในแต่ละวัน จำนวน 21-30 ครั้ง/วัน (ร้อยละ 25.6) (Median=50.0, Min=10, Max=100) เวลาที่ใช้ในการพักทำงานจำนวน 3-4 ครั้งต่อวัน (ร้อยละ 73.03) ระยะเวลาที่ใช้ในการพัก 21-30 นาที ร้อยละ 82.24 (Median=15.0, Min=10, Max=30) ในหนึ่งสัปดาห์ขายส้มตำทุกวัน (ร้อยละ 82.24)และมีระดับการตั้งวางครกที่ใช้ในการค้าส้มตำไม่เหมาะสม (ร้อยละ 55.26) ระดับของปากครกที่ใช้ค้าส้มตำอยู่ในระดับต่ำกว่าข้อศอก (ร้อยละ 40.13) ระดับพื้นในการตั้งวางครกอยู่ในระดับต่ำกว่าข้อศอก (ร้อยละ 41.45) และยังพบว่ามีลักษณะการทำงานซ้ำซาก



ในท่าเดิม 3-4 ชั่วโมง

### 3.3 ความชุกของอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ

ความชุกของความผิดปกติระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ ความชุกของความผิดปกติระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อในรอบ 7 วัน และ 3 เดือนที่ผ่านมาจากการสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างจำนวน 152 คน พบกลุ่มตัวอย่างที่มีความผิดปกติระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อในรอบ 7 วันที่ผ่านมาจำนวน 65 คน (ร้อยละ 42.76, 95% CI = 34.78-51.03) และในรอบ 3 เดือนที่ผ่านมาจำนวน 124 คน ร้อยละ 81.58 ซึ่ง 95% CI = 75.34 – 87.81 ความชุก

ของความผิดปกติระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อในช่วง 3 เดือนที่ผ่านมา มีอาการบริเวณหลังส่วนล่าง (ร้อยละ 48.68) รองลงมา มือและข้อมือ (ร้อยละ 43.03) และ ไหล่ (ร้อยละ 37.50)

### 3.4 ข้อมูลปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ

ผลการวิเคราะห์หาปัจจัยสัมพันธ์เชิงเดี่ยวพบว่า มีปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับ MSDs มีความสัมพันธ์ทางสถิติคือจำนวนครั้งในการดำส้มตำ จำนวนวันที่ขายส้มตำ ( $p < 0.001$ ) ดังแสดงในตารางที่ 1

**ตารางที่ 1** ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนบุคคลและปัจจัยจากการทำงานของแม่ค้าส้มตำกับความผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ จากผลการวิเคราะห์แบบตัวแปรเดียว ( $n=152$ )

ปัจจัย	MSDs		OR	95% CI	P-value
	ปวด	ไม่ปวด			
เพศ					
ชาย	13(92.85)	1(7.14)	0.31	0.03-2.52	0.277
หญิง	111(86.71)	27(13.29)			
อายุ					
≥ 45 ปี	71(82.55)	15(17.45)	1.16	0.50-2.64	0.722
< 45 ปี	53(80.30)	13(19.70)			
ประสบการณ์ในการตำส้มตำ					
≥ 10 ปี	26(76.47)	8(3.53)	0.66	0.26-1.67	0.385
<10 ปี	98(83.05)	20(16.95)			
จำนวนครั้งในการตำส้มตำ (ครก/วัน)					
> 40 ครก	69(92.00)	6(8.00)	4.6	1.74-12.13	0.002*
≤40 ครก	55(71.42)	22(28.58)			
จำนวนวันขายส้มตำต่อสัปดาห์					
7 วัน	109(87.20)	16(12.80)	5.45	2.16-13.71	<0.001*
≤ 6 วัน	15(55.55)	12(44.64)			
การตั้งวางครกที่ใช้ตำส้มตำ					
ไม่เหมาะสม	71(84.52)	13(15.48)	1.54	0.67-3.52	0.300
เหมาะสม	53(77.94)	15(22.06)			



**ตารางที่ 1** ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนบุคคลและปัจจัยจากการทำงานของแม่ค้าสัมพันธ์กับความผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ จากผลการวิเคราะห์แบบตัวแปรเดียว (n=152) (ต่อ)

ปัจจัย	MSDs		OR	95% CI	P-value
	ปวด	ไม่ปวด			
ระดับปากกรก					
ไม่เหมาะสม	79(84.94)	14(15.06)	1.75	0.76-4.01	0.182
เหมาะสม	45(76.27)	14(23.73)			
ระดับพื้นในการวางกรก					
ไม่เหมาะสม	80(86.02)	13(13.98)	2.09	0.91-4.80	0.080
เหมาะสม	44(74.57)	15(25.43)			

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ p-value <0.05

ผลการวิเคราะห์หาปัจจัยสัมพันธ์เชิงพหุตัวแปรพบว่า (กรก/วัน) (ORadj=3.26, 95% CI=1.31-9.96) ดังรายละเอียดในตารางที่ 2  
อาการปวด MSDs มีความสัมพันธ์กับจำนวนวันที่ขายส้มตำ (ORadj=4.11, 95% CI=1.56-10.82) จำนวนครั้งในการตำส้มตำ

**ตารางที่ 2** ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการปวด MSDs ในแม่ค้าส้มตำแบบการทดสอบเชิงพหุตัวแปร (n = 152)

ปัจจัย	MSDs (ร้อยละ)	OR	(95% CI)	ORadj	(95% CI)	P-value
เพศ						
ชาย	13(92.85)	0.31	0.03-2.52	0.26	0.03-2.15	0.215
หญิง	111(86.71)					
อายุ						
≥ 45 ปี	71(82.55)	1.16	0.50-2.64	1.03	0.21-1.18	0.115
<45 ปี	53(80.30)					
จำนวนวันที่ขายส้มตำใน1 สัปดาห์						
7 วัน	109(87.20)	5.45	2.16-13.71	4.11	1.56-10.82	0.004*
≤ 6 วัน	15(55.55)					
จำนวนครั้งในการตำส้มตำ(ครก/วัน)						
>40 ครก	69(92.00)	4.6	1.74-12.13	3.62	1.31-9.96	0.013*
≤ 40 ครก	55(71.42)					
ขาและเท้า สมดุล มีพื้นรองรับเท้า						
ไม่ดี	54(90.00)	2.82	1.07-7.46	3.44	1.26-9.41	0.016*
ดี	70(76.08)					



#### 4. สรุปผลและอภิปรายผล

จากการศึกษาในครั้งนี้พบความชุกของหลังส่วนล่างและกล้ามเนื้อของแม่ค้าส้มตำ ในระยะ 7 วันและ 3 เดือน พบว่ามีความชุกสูงสุดจากการปวดหลังส่วนล่างคือร้อยละ 22.36 และร้อยละ 50.66 ซึ่งความชุกของอาการทั้งนี้อาจเกิดจากลักษณะการทำงานของแม่ค้าส้มตำซึ่งมีการคงท่าทางเดิมซ้ำๆ สลับกับการออกแรงอยู่เป็นประจำและการพบว่าความชุกที่บริเวณหลังเป็นบริเวณชุกสูงสุดนี้สอดคล้องกับการปวดในแรงงานกลุ่มอื่นๆ ที่ทำงานโดยมีการออกแรง เช่นที่พบในพนักงานเก็บขยะขององค์การบริหารปกครองส่วนท้องถิ่น ที่มีอาการปวดหลังส่วนล่างสูงถึง ร้อยละ 62.50<sup>(8)</sup> และยังพบว่ามีความสอดคล้องกับอาชีพแรงงานนอกระบบกลุ่มเย็บผ้าสำเร็จรูปที่พบการปวดหลังสูงถึงร้อยละ 80.51 จากการทำงานที่มีท่าเดิมนานๆ<sup>(9)</sup> ส่วนการสับมะละกอ ตำมะละกอ ในลักษณะการทำงานท่าเดิมซ้ำๆ บริเวณมือ/ข้อมือ และการยกแวน อาจมีส่วนต่อการปวดข้อมือ/มือและไหล่ ที่พบเป็นความชุกรองลงมาตามลำดับ ซึ่งเป็นอาการจำเพาะจะพบได้ในกลุ่มแรงงานที่มีการออกแรงบริเวณข้อมือ เช่นเดียวกับที่พบในกลุ่มตัดเหล็กปลอกเสาระบบมือโยกในจังหวัดนครราชสีมา<sup>(10)</sup>

โดยจากการหาความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะส่วนบุคคล สุขภาพและลักษณะงาน กับ MSDs พบว่าปัจจัยด้านลักษณะส่วนบุคคล การทำงาน และสุขภาพ จากการใช้สถิติการวิเคราะห์แบบพหุตัวแปรพบว่าปัจจัยส่วนบุคคลและสุขภาพไม่มีนัยสำคัญทางสถิติด้านความสัมพันธ์กับ MSDs แต่ต้องเป็นปัจจัยควบคุมในโมเดลคือ เพศและอายุ ซึ่งเป็นปัจจัยที่ต้องมีการเฝ้าระวังในอาชีพแม่ค้าส้มตำซึ่งอาจเกิดความเสี่ยง MSDs ได้ถึงแม้ว่าจะไม่มีนัยสำคัญทางสถิติก็ตามเพราะไม่ว่าจะประกอบอาชีพใดก็ล้วนมีความเสี่ยงต่อการเกิด MSDs เพิ่มขึ้นได้ตามสภาพของร่างกายตามอายุที่มากขึ้น และระยะเวลาการทำงานที่ยาวนานขึ้น ในการศึกษาครั้งนี้จะเห็นได้ว่าอาชีพแม่ค้าส้มตำส่วนใหญ่จะอยู่ในช่วงผู้ใหญ่ตอนปลาย จึงควรมีแนวทางในการป้องกันและแก้ไขด้านการบาดเจ็บของระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อจากการประกอบอาชีพนี้ต่อไประยะยาว ซึ่งข้อมูลด้านความชุกที่สูงของ MSDs ในแม่ค้าส้มตำนี้เสนอแนะให้เกิดการเฝ้าระวังโรคกลุ่มนี้ในแม่ค้าส้มตำต่อไป

จากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยลักษณะงาน และสภาพแวดล้อมการทำงาน แบบพหุตัวแปรพบว่าจำนวนวันทำงานต่อสัปดาห์และจำนวนครั้งที่ดำต่อวันมีความสัมพันธ์กับการเกิด MSDs โดยแม่ค้าที่ทำงาน 7 วันต่อสัปดาห์ที่มีความเสี่ยงต่อ MSDs เป็น 4.11 เท่าของแม่ค้าที่ทำงานน้อยกว่า 7 วัน และแม่ค้าที่ดำส้มตำจำนวนครั้งมากกว่า 40 ครั้งต่อวันมีความเสี่ยง

เป็น 3.62 เท่าของกลุ่มแม่ค้าที่ดำน้อยกว่าหรือเท่ากับ 40 ครั้งต่อวัน ซึ่งสอดคล้องกับการพบก่อนหน้านี้ที่รายงานว่า ท่าทางการออกแรงซ้ำๆ ทำให้กล้ามเนื้อได้รับการบาดเจ็บซ้ำๆ<sup>(10)</sup> และส่งผลต่ออาการเรื้อรังทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อได้ต่อไป

#### 5. ข้อเสนอแนะ

เพื่อการป้องกันโรคเรื้อรังจากความผิดปกติของข้อมือ ไหล่ และหลังส่วนล่าง ได้ต่อไปให้มีความการเฝ้าระวังโรคกลุ่มนี้ในแม่ค้าส้มตำและปัจจัยที่สัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ MSDs ในการศึกษาสามารถใช้เป็นข้อเสนอแนะแก่แม่ค้าส้มตำหรือผู้ประกอบการให้มีวันหยุดในสัปดาห์อย่างน้อย 1 วัน และลดปริมาณการดำหรือจำนวนครั้งต่อวันโดยอาจหมุนเวียนคนตำหรือให้มีการทำกิจกรรมอื่นๆ หมุนเวียนเพื่อให้การมีการพักระหว่างวัน ลดการออกแรงซ้ำๆ บริเวณข้อมือ การปรับปรุงลักษณะการทำงานเพื่อลดปัจจัยเสี่ยงทางการยศาสตร์ที่จะเกิดขึ้นจากท่าทางในการทำงานและสภาพแวดล้อมการทำงานต่อไป ในการทำการศึกษาวิจัยครั้งต่อไปควรมีผู้เชี่ยวชาญด้านอายุศาสตร์หรือแพทย์เข้าร่วมในการตรวจคัดกรองอาการบาดเจ็บเพื่อที่จะทำให้ได้ทราบถึงอาการบาดเจ็บโครงร่างและกล้ามเนื้อได้ชัดเจนมากขึ้น และติดตามผู้ป่วยรายใหม่โดยใช้การศึกษาแบบติดตามไปข้างหน้า (Prospective cohort study) เพื่อบ่งชี้ปัจจัยที่ส่งผลต่อการป่วยหรือความผิดปกติ MSDs ได้ชัดเจนมากขึ้น

#### 6. เอกสารอ้างอิง

1. Leigh J, Macaskill P, Kuosma E, Mandryk J. Global burden of disease and injury due to occupational factor. Epidemiology 1999; 10(5), 31-62.
2. สำนักโรคบาติวิทยา กรมควบคุมโรค. ข้อมูลการเฝ้าระวังโรคจากการประกอบอาชีพเชิงรับ. เข้าถึงเมื่อ [18 กันยายน 2558]. เข้าถึงได้จาก [http://www.boe.moph.go.th/annual/wk54\\_14.pdf](http://www.boe.moph.go.th/annual/wk54_14.pdf).
3. สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข. จำแนกตามกลุ่มสาเหตุผู้ป่วย 75 โรค จากสถานบริการสาธารณสุข ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. เข้าถึงเมื่อ [28 กันยายน 2558]. เข้าถึงได้จาก: [http://service.nso.go.th/nso/web/statseries/table/40000\\_northeastern](http://service.nso.go.th/nso/web/statseries/table/40000_northeastern).
4. สถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข. รายงานการสำรวจสถานะสุขภาพอนามัยของประชาชนไทยด้วยการสอบถามและตรวจร่างกายทั่วประเทศครั้งที่ 3 พ.ศ. 2546-2547. กรุงเทพฯ: กระทรวงสาธารณสุข, 2549



5. สุทิน เวียนวิวัฒน์. สำนวนวิถีชีวิตการรับประทานอาหารของคนอีสาน.เข้าถึงเมื่อ [13 กันยายน 2558]. เข้าถึงได้จาก:<http://www2.thairath.co.th/content>.
6. สุนิสา ชายเกลี้ยง.สรีรวิทยาการทำงานและการยศาสตร์.ขอนแก่น:โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยขอนแก่น,2557.
7. LemeshowS, Hosmer JrDW, Klar J, LwangaSK. Adequacy of sample sizein health studies. World Health Organization1990; 43-4.
8. สุนิสา ชายเกลี้ยง พิรพงษ์ จันทราเทพ พรนภา ศุกรเวทย์ศิริ และรุ่งทิพย์ พันธเมธากุล. ความชุกและปัจจัยเสี่ยงทางการยศาสตร์ของการปวดหลังส่วนล่างในพนักงานเก็บขยะขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นจังหวัดหนองบัวลำภู. วารสารเทคนิคการแพทย์และกายภาพบำบัด 2555; 24(1):97-109.
8. ธวัชชัย คำป่อง และสุนิสา ชายเกลี้ยง. ปัจจัยเสี่ยงที่สัมพันธ์กับการปวดหลังจากการทำงานของแรงงานนอกระบบกลุ่มเย็บผ้าสำเร็จรูป อำเภอหนองเรือ จังหวัดขอนแก่น. วารสารวิจัยสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น 2556; 6(2):70-8.
9. วิวัฒน์ สังฆะบุตร และสุนิสา ชายเกลี้ยง. ความชุกของความผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อในแรงงานนอกระบบกลุ่มตัดเหล็กปลอกเสาระบบมือโยก อำเภอโนนสูง จังหวัดนครราชสีมา. วารสารวิจัย มข.(บศ) 2556; 13(1): 135-144.
10. สุนิสา ชายเกลี้ยง วชิรากร เรียบร้อย และรุ่งทิพย์ พันธเมธากุล ปัจจัยเสี่ยงของการบาดเจ็บซ้ำซากในพนักงานอุตสาหกรรมแกะสลักหิน จังหวัดชลบุรี. วารสารวิจัย มข. 2555; 17(2):135-47.



# ความเครียดและความชุกของการปวดคอ ไหล่ หลัง จากการทำงาน ในเจ้าหน้าที่ผู้ใช้คอมพิวเตอร์ในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล จังหวัดมหาสารคาม

## STRESS AND PREVALENCE OF NECK, SHOULDER AND BACK PAIN AMONG COMPUTER USERS AT TAMBON HEALTH PROMOTING HOSPITALS IN MAHA SARAKHAM PROVINCE.

สุขสรร์ ศิริสุริยสุนทร<sup>1</sup>, สุนิสา ชัยเกลี้ยง<sup>2,\*</sup>

Sooksun Sirisuriyasunthorn<sup>1</sup>, Sunisa Chaiklieng<sup>2,\*</sup>

<sup>1</sup>สำนักงานสาธารณสุขอำเภอ เมืองมหาสารคาม จังหวัดมหาสารคาม

<sup>2</sup>สาขาวิชานามัยสิ่งแวดล้อม อาชีวอนามัยและความปลอดภัย คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

<sup>1</sup>Public Health office, Muang MahaSarakhm district, MahaSarakhm Province

<sup>2</sup>Department of Environmental Health, Occupational Health and Safety, Faculty of Public Health,  
KhonKaen University, KhonKaen 40002, Thailand

\*Corresponding author's email: csunis@kku.ac.th

### บทคัดย่อ

ความเครียดจากการทำงานและการปวดคอ ไหล่ หลัง เป็นปัญหาที่พบมากขึ้นในผู้ที่ทำงานกับคอมพิวเตอร์ปัจจุบันโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลมีงานที่ต้องใช้คอมพิวเตอร์ในการทำงานเพิ่มมากขึ้น การศึกษาเชิงพรรณนาแบบภาคตัดขวางนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความเครียดจากการทำงาน ความชุกของการปวดคอ ไหล่ หลัง และความสัมพันธ์ระหว่างความเครียดกับการปวดคอ ไหล่ หลัง ของเจ้าหน้าที่ผู้ใช้งานคอมพิวเตอร์ในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล กลุ่มตัวอย่างคือ เจ้าหน้าที่ผู้ใช้งานคอมพิวเตอร์ในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลจังหวัดมหาสารคามจำนวน 244 ราย เก็บข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามที่ประกอบด้วยข้อมูลความเครียดจากการทำงานและการปวดคอ ไหล่ หลัง ซึ่งคำนวณค่าอัตราความชุกของการปวดโดยคำนึงถึงความถี่และความรุนแรง ในรอบ 6 เดือนที่ผ่านมาผลการศึกษาพบว่าเจ้าหน้าที่ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิงร้อยละ 75.41 กลุ่มอายุ 31 – 40 ปีมีร้อยละ 48.36 ประสิทธิภาพในการทำงานโดยใช้คอมพิวเตอร์ระหว่าง 6 – 10 ปีมีร้อยละ 50.00 เจ้าหน้าที่ที่มีความเครียดจากการทำงานร้อยละ 35.25 โดยพบว่ามีความรู้สึกไม่สบายระดับปานกลาง (เริ่มที่จะมีสัญญาณเตือน) ร้อยละ 30.74 ความชุกการปวดคอ ไหล่ หลัง ในช่วง 6 เดือนที่ผ่านมาที่คำนึงถึงความรุนแรงระดับมากขึ้นไปพร้อมกับความถี่ระดับบ่อยครั้งขึ้นไปเท่ากับร้อยละ 35.66 ตำแหน่งที่พบความชุกสูงสุดคือไหล่ (ร้อยละ 24.18) โดยพบว่าความเครียดจากการทำงานมีความสัมพันธ์กับการ ปวด คอ ไหล่หลัง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (OR= 3.03, 95%CI= 1.68-5.46) สรุปผลการศึกษาพบทั้งปัญหาความเครียดจากการทำงานและการปวด คอ ไหล่ หลัง ในเจ้าหน้าที่ผู้ใช้งานคอมพิวเตอร์ในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลโดยความเครียดจากการทำงานมีความสัมพันธ์กับการปวดคอไหล่หลังดังนั้นควรมีการส่งเสริมกิจกรรมคลายเครียดในองค์กร และควรศึกษาต่อไปด้านปัจจัยทางการยศาสตร์การทำงานของเจ้าหน้าที่ดังกล่าวต่อไป

**คำสำคัญ :** ความเครียดจากการทำงาน / การปวดคอ ไหล่ หลัง / ผู้ใช้คอมพิวเตอร์



## Abstract

Work stress and neck, shoulder and back pain (NSBP) is an increasing problem in computer users. There are increasing jobs that require more working with computer for some hours each day at Tambon health promoting hospital. This cross-sectional descriptive study aimed to examine work stress and the prevalence of NSBP among staff who use computers at Tambon health promoting hospitals. Subjects for study were 244 computer users in MahaSarakhm Province, done between January and June 2015. Data were collected by using a questionnaire of work stress and NSBP. For calculating the prevalence of NSBP during the last six months period, the frequency and severity level of pain were taken into account. The results showed that majority of computer users were female (75.41%), 48.36% aged between 31-40 years old, 50% had been working with computer in routine work between 6-10 years. 35.25% of staff had work stress and 30.74% had stress fallen in level 3 as moderate problems. The NSBP prevalence in the last six months period was 35.66% and the highest prevalence was found at the shoulders. Work stress was significantly correlated with NSBP (OR= 3.03, 95%CI= 1.68-5.46). In conclusion, there was the work stress which was associated with NSBP among computer users at Tambon health promoting hospitals. Therefore, healthy workplace activity should be promoted to prevent stress and shoulder pain among computer users. The work ergonomics factor should be more focusing in the next study for its correlation with NSBP.

**Keywords :** Work stress / Shoulder pain/Back pain / Computers users

## 1. บทนำ

การทำงานโดยใช้คอมพิวเตอร์มีลักษณะเป็นการทำงานออกแรงน้อยถึงปานกลาง แต่เป็นการทำงานแบบอยู่กับที่ซึ่งเป็นสาเหตุให้เกิดความล้า ความเจ็บปวดเฉพาะที่ได้ และการทำงานเช่นเดียวกันซ้ำๆ ทุกวันเป็นระยะเวลานานก็อาจเกิดความเจ็บปวดถาวรและความเสื่อมของกล้ามเนื้อ การใช้งานเป็นเวลานานทำให้ผู้ใช้คอมพิวเตอร์ประสบปัญหาด้านกล้ามเนื้อและกระดูกที่แตกต่างกัน(1)ซึ่งส่งผลให้เกิดอาการปวดกล้ามเนื้อระดับปานกลาง และกระทบต่อการใช้ชีวิตประจำวันในกลุ่มผู้ใช้คอมพิวเตอร์อย่างต่อเนื่อง และมีความเสี่ยงต่อการเกิดอาการปวดในระดับรุนแรงเพิ่มมากขึ้นเมื่อใช้คอมพิวเตอร์มากกว่า 2 ชั่วโมงต่อวัน(2) โดยในกลุ่มผู้ที่ต้องปฏิบัติงานด้วยคอมพิวเตอร์อย่างต่อเนื่องยาวนาน มีปัญหาปวดไหล่ ร้อยละ 77.3 มีอาการปวดคอร้อยละ 75.6 มีอาการปวดหลังส่วนบนร้อยละ 63.9(3) มีอาการผิดปกติด้านสายตาและการมองเห็น (Computer vision syndrome; CVS) ร้อยละ 68.1(4) ส่วนในกลุ่มผู้ใช้คอมพิวเตอร์ที่ประสบปัญหาอาการเจ็บปวดในระดับปานกลางจนถึงขั้นรุนแรงนั้นพบว่าร้อยละ 21.0 ประสบปัญหาส่วนคอ-ไหล่(2) นอกจากนี้ยังพบว่าระยะเวลาในการใช้คอมพิวเตอร์ โดยไม่มีการหยุดพัก

เป็นปัจจัยเสี่ยงต่อปัญหาด้านสุขภาพจิต(5) และยังพบว่ากลุ่มที่มีคะแนนประเมินความเครียดสูงกว่า 16 คะแนนมีความสัมพันธ์กับการปวดคอไหล่หลังส่วนล่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติอีกด้วย(6) ปัจจุบันคอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์หลักสำคัญสำหรับเจ้าหน้าที่ทุกสาขาวิชาชีพในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลเพื่อใช้สำหรับบันทึกข้อมูลการบริการประชาชนด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปต่างๆ ทำให้ระยะเวลาการใช้คอมพิวเตอร์ในการทำงานทั้งในเวลา และนอกเวลาราชการของเจ้าหน้าที่ในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลต่อวันเพิ่มมากขึ้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อหาค่าความชุกของการปวดคอไหล่ หลัง ความเครียดจากการทำงาน และความสัมพันธ์ระหว่างความเครียดกับการปวดคอไหล่หลัง จากการทำงานของเจ้าหน้าที่ผู้ใช้งานคอมพิวเตอร์ในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลเพื่อหาแนวทางป้องกันปัญหาสุขภาพดังกล่าวต่อไป

## วิธีดำเนินการวิจัย

1. รูปแบบการศึกษา: เป็นการศึกษาเชิงพรรณนาแบบภาคตัดขวาง (Cross-sectional descriptive study) เพื่อศึกษาความชุกของการปวด คอ ไหล่ หลัง และความเครียดจากการทำงาน



ในเจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานประจำในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลเขตจังหวัดมหาสารคาม เก็บข้อมูลด้วยแบบสอบถามชนิดตอบด้วยตนเองระหว่างวันที่ 1 มกราคม 2558 – 30 มิถุนายน 2558

2. ประชากรและตัวอย่าง: ประชากรคือ เจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานประจำในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลในเขตจังหวัดมหาสารคาม ที่ปฏิบัติงานมาแล้วอย่างน้อย 1 ปี และไม่มีประวัติอุบัติเหตุรุนแรงโรคประจำตัวที่ส่งผลต่อการปวดคอ ไหล่ หลัง เช่น รูมาตอยด์ กระดูกสันหลังผิดปกติแต่กำเนิด หรือกลุ่มการรักษาอาการปวดหลังอย่างต่อเนื่อง ไม่อยู่ระหว่างการตั้งครรภ์และยินยอมเข้าร่วมการศึกษา ตัวอย่างคือกลุ่มที่ใช้คอมพิวเตอร์ในการทำงานตั้งแต่ 2 ชั่วโมงต่อวันขึ้นไป คำนวณขนาดตัวอย่างโดยสูตรการคำนวณขนาดตัวอย่างเพื่อการประมาณค่าสัดส่วนประชากร กรณีทราบจำนวนประชากร<sup>(7)</sup> ดังนี้

$$n = \frac{N Z^2 \alpha / 2 P (1-P)}{e^2 (N-1) + Z^2 \alpha / 2 P (1-P)}$$

โดย N คือ จำนวนเจ้าหน้าที่ทั้งหมด 1,082 ราย P คือ สัดส่วนประชากรที่มีปัญหาการปวดคอไหล่หลังเท่ากับ 0.715<sup>(8)</sup> กำหนดความผิดพลาดของการประมาณค่าไม่เกิน 0.05 ระดับความเชื่อมั่นที่ร้อยละ 95 โดยค่า  $Z_{\alpha / 2} = 1.96$  เมื่อนำไปแทนค่าในสูตรได้ขนาดตัวอย่าง 244 ราย ผู้วิจัยจึงทำการสุ่มอย่างเป็นระบบโดยจัดเรียงรายชื่อเจ้าหน้าที่ทั้งหมด จากนั้นสุ่มด้วยการคัดเลือกจากรายชื่อตามช่วงวันระยะห่าง โดยคำนวณจากสูตร  $k = N/n = 1082/244 = 4.43$  ประมาณค่า k เท่ากับ 5 แล้วเริ่มสุ่มตัวอย่างลำดับที่หนึ่งด้วยการสุ่มลำดับมา 1 ลำดับจากนั้นวันระยะ 5 ลำดับ จนได้ครบ 244 คน กรณีตัวอย่างที่ได้จากการสุ่มปฏิเสธการเข้าร่วมงานวิจัยหรือไม่อยู่ในเกณฑ์คัดเข้า ผู้วิจัยจะทำการสุ่มอย่างง่ายแทน

3. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา: แบบสอบถามชนิดตอบด้วยตนเองประกอบด้วยข้อมูล 3 ส่วนดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคล ได้แก่ เพศ อายุ ดัชนีมวลกาย สถานภาพสมรส ตำแหน่งงาน ระยะเวลาทำงาน ประเภทงานที่ใช้คอมพิวเตอร์ ระยะเวลาการทำงานด้วยคอมพิวเตอร์และพฤติกรรมกรรมการออกกำลังกาย

ส่วนที่ 2 ข้อมูลความเครียดจากการทำงาน โดยใช้แบบประเมินความรู้สึกจากภาระงาน (Subjective workload index; SWI)<sup>(9)</sup> ซึ่งประกอบด้วยคำถาม 8 ข้อ ดังนี้

1. ความเหนื่อยล้า
2. ความเสี่ยงอันตรายหรืออุบัติเหตุ

3. ความเครียดในการทำงาน
4. ความยากและซับซ้อนของงาน
5. จังหวะเวลาในการทำงาน
6. ความรับผิดชอบในการทำงาน
7. ความพึงพอใจต่องาน
8. ความเป็นอิสระในการทำงาน

โดยคำถามข้อที่ 1-6 เป็นปัจจัยด้านลบ ข้อ 7-8 เป็นปัจจัยด้านบวก ซึ่งระดับของการวัดแต่ละข้อมีคะแนนตั้งแต่ 1-10 คะแนน แสดงในรูปแบบ Visual analog scale โดยคะแนน SWI = (ผลรวมปัจจัยด้านลบ - ผลรวมปัจจัยด้านบวก)/8 และนำคะแนนที่ได้มาแบ่งเป็น 6 กลุ่มดังนี้

กลุ่ม 1SWI<1 หมายถึงไม่มีปัญหาความรู้สึกลำบากในการทำงาน

กลุ่ม 2SWI = 1 - < 2 หมายถึง มีความรู้สึกไม่สบายเล็กน้อย ยังไม่จำเป็นต้องได้รับการแก้ไข

กลุ่ม 3SWI = 2 - <3 มีความรู้สึกไม่สบายระดับปานกลาง เริ่มที่จะมีสัญญาณเตือน

กลุ่ม 4SWI = 3 - < 4 มีความรู้สึกไม่สบายมาก ควรมีการพิจารณาเพื่อปรับปรุงแก้ไขอย่างรวดเร็ว

กลุ่ม 5SWI = 4 - < 5 มีความรู้สึกไม่สบายมาก มีความเจ็บปวด ควรมีการแก้ไขทันที

กลุ่ม 6SWI => 5 ไม่ควรอนุญาตให้ทำงานต่อไป ถ้ายังไม่มีการแก้ไข จากนั้นแบ่งเป็นกลุ่มเครียดและไม่เครียดจากการทำงานโดยกลุ่มที่มีความเครียดจากการทำงานคือกลุ่มที่ SWI>2 ส่วนที่ 3 ข้อมูลการปวดคอ ไหล่ หลัง โดยนิยามการปวดในการศึกษานี้หมายถึงผู้มีอาการปวดคอ ไหล่ หลัง บริเวณใดบริเวณหนึ่งหรือทั้ง 3 บริเวณ ที่มีความรุนแรงตั้งแต่รู้สึกมากขึ้นไป และมีความถี่ของอาการ คือ บ่อยครั้ง (3-4 ครั้ง/สัปดาห์) ขึ้นไป ซึ่งข้อมูลความรุนแรงและความถี่ของการปวดผู้วิจัยประยุกต์จากแบบประเมินของสุริยา ชายเกลี้ยง โดยจำแนกความรุนแรงเป็น 4 ระดับได้แก่ รู้สึกเล็กน้อย รู้สึกปานกลาง รู้สึกมากและรู้สึกมากเกินไป และจำแนกความถี่เป็น 4 ระดับได้แก่ นานๆ ครั้ง บางครั้ง (1-2 ครั้ง/สัปดาห์) บ่อยครั้ง (3-4 ครั้ง/สัปดาห์) เป็นประจำ (>5 ครั้ง/สัปดาห์)(10)แบบประเมินนี้ได้ผ่านการตรวจสอบความถูกต้องเชิงเนื้อหาโดยผู้ทรงคุณวุฒิและทดสอบความเที่ยงกับเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลในจังหวัดกาฬสินธุ์จำนวน 30 ราย พบว่ามีค่าแอลฟาของครอนบาคในส่วนความรุนแรงของอาการเท่ากับ 0.77 ความถี่ของอาการเท่ากับ 0.81



การศึกษานี้ผ่านการเห็นชอบให้ดำเนินการวิจัยจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยขอนแก่นเลขที่โครงการ HE572294

4. การวิเคราะห์ข้อมูล: ประมวลผลข้อมูลด้วยโปรแกรม STATA version 10 สถิติเชิงพรรณนาใช้วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อพรรณนาลักษณะทางประชากร การทำงานด้วยคอมพิวเตอร์ ความเครียดจากการทำงาน โดยกรณีเป็นข้อมูลต่อเนื่อง ที่มีการแจกแจงแบบปกติใช้ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน กรณีแจกแจงไม่ปกตินำเสนอด้วยค่ามัธยฐาน ค่าต่ำสุด สูงสุด สำหรับข้อมูลแบบกลุ่มพรรณนาด้วยความถี่และร้อยละ สถิติเชิงอนุมานวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของปัจจัยส่วนบุคคล ลักษณะงาน และความเครียด ต่อการเกิดการปวดคอ ไหล่ หลังจากการทำงาน วิเคราะห์แบบ Univariate analysis คำนวณค่า Odds ratio (OR) และช่วงความเชื่อมั่น 95% (95% CI) ที่  $p\text{-value} < 0.05$  และนำเสนอค่า 95% CI ของความชุกการปวดคอ ไหล่ หลัง ซึ่งความชุกของการปวดคือสัดส่วนกลุ่มที่มีความรู้สึกปวดบวม ขาเมื่อยล้า เคล็ด ตึง โดยมีอาการคงอยู่อย่างน้อย 24 ชั่วโมง บริเวณใดบริเวณหนึ่งหรือทั้ง 3 บริเวณ โดยความชุกในรอบ 6 เดือนที่ผ่านมาคำนึงถึงความรุนแรงตั้งแต่รู้สึกมากขึ้นไปพร้อมกับมีความถี่ของอาการ คือ บ่อยครั้ง (3-4 ครั้ง / สัปดาห์) ขึ้นไป ต่อจำนวนตัวอย่างทั้งหมด

## ผลการวิจัย

### 1. ลักษณะทางประชากร

กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 244 ราย ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง ร้อยละ 75.41 มีอายุระหว่าง 31-40 ปี มากที่สุด ร้อยละ 48.36 (Mean=30.06, S.D.=7.41) ส่วนใหญ่มีสถานภาพโสด ร้อยละ 47.13 การศึกษาสูงสุดระดับปริญญาตรี ร้อยละ 49.18 ปฏิบัติงานในตำแหน่ง พยาบาลวิชาชีพ ร้อยละ 26.64 ระยะเวลาในการปฏิบัติงานตามตำแหน่งอยู่ระหว่าง 1-5 ปี ร้อยละ 4.85 (Mean=8.43, S.D.= 7.71) ใช้คอมพิวเตอร์ในการบันทึกข้อมูล ผู้รับบริการตามระบบ 43 แพ้ม ร้อยละ 60.66 ระยะเวลาในการทำงานโดยใช้คอมพิวเตอร์อยู่ระหว่าง 6-10 ปี ร้อยละ 50.00 (Mean=7.73, S.D.=4.56)

### 2. ความรุนแรงและความถี่ของการปวดคอ ไหล่ หลัง

ในรอบ 7 วันที่ผ่านมา ส่วนใหญ่มีความรุนแรงของการปวดคอในระดับปานกลางร้อยละ 45.49 ปวดไหล่ในระดับมาก ร้อยละ 43.03 ปวดหลังส่วนล่างระดับเล็กน้อยร้อยละ 36.07 และปวดหลังส่วนบนระดับปานกลางร้อยละ 32.38 ดังแสดงในตารางที่ 1

**ตารางที่ 1** จำนวนและร้อยละของเจ้าหน้าที่ผู้ใช้งานคอมพิวเตอร์ จำแนกตามระดับความรุนแรงของอาการปวดคอ ไหล่ หลัง ในรอบ 7 วันที่ผ่านมา (n=244)

ตำแหน่ง	ระดับความรุนแรง			
	ไม่รู้สึก	รู้สึกเล็กน้อย	รู้สึกปานกลาง	รู้สึกมาก
	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)
คอ	19 (7.79)	66 (27.05) <sup>3</sup>	111 (45.49) <sup>1</sup>	48 (19.67) <sup>3</sup>
ไหล่	48 (19.67)	31 (12.70)	60 (24.59)	105 (43.03) <sup>1</sup>
หลังส่วนบน	43 (17.62)	74 (30.33) <sup>2</sup>	79 (32.38) <sup>2</sup>	48 (19.67) <sup>3</sup>
หลังส่วนล่าง	34 (13.93)	88 (36.07) <sup>1</sup>	70 (28.69) <sup>3</sup>	52 (21.31) <sup>2</sup>

**หมายเหตุ :**  
<sup>1</sup> = ร้อยละของตำแหน่งที่มีปัญหาสูงสุดอันดับ 1 ตามระดับความรุนแรงนั้น  
<sup>2</sup> = ร้อยละของตำแหน่งที่มีปัญหาสูงสุดอันดับ 2 ตามระดับความรุนแรงนั้น  
<sup>3</sup> = ร้อยละของตำแหน่งที่มีปัญหาสูงสุดอันดับ 3 ตามระดับความรุนแรงนั้น

ในรอบ 6 เดือนที่ผ่านมาพบว่ามีความรุนแรงของการปวด ส่วนใหญ่ปวดหลังส่วนล่างระดับปานกลางร้อยละ 48.36 ปวดคอ ระดับปานกลางร้อยละ 44.67 ปวดหลังส่วนบนระดับปานกลาง ร้อยละ 40.57 ด้านความถี่ของการปวดพบสูงสุดบริเวณไหล่ ปวด

แบบนานๆ ครั้งร้อยละ 40.57 ปวดหลังส่วนบนแบบนานๆ ครั้ง ร้อยละ 40.16 ปวดหลังส่วนล่างแบบนานๆ ครั้งร้อยละ 36.48 และปวดคอแบบบางครั้งร้อยละ 35.66 ดังแสดงในตารางที่ 2 และ 3



**ตารางที่ 2** จำนวนและร้อยละของเจ้าหน้าที่ผู้ใช้งานคอมพิวเตอร์ จำแนกตามความถี่ของการปวดคอ ไหล่ หลัง ในรอบ 6 เดือนที่ผ่านมา (n=244)

ตำแหน่ง	ความถี่ของการปวด				
	ไม่ปวด		ปวด		
	จำนวน(ร้อยละ)		จำนวน (ร้อยละ)		
		นานๆครั้ง	บางครั้ง	บ่อยครั้ง	เป็นประจำ
คอ	15 (6.15)	74 (30.33)	87 (35.66)	42 (17.21)	26 (10.66)
ไหล่	15 (6.15)	99 (40.57) <sup>1</sup>	44 (18.03)	62 (25.41)	24 (9.84)
หลังส่วนบน	19 (7.79)	98 (40.16) <sup>2</sup>	79 (32.38)	33 (13.52)	15 (6.15)
หลังส่วนล่าง	19 (7.79)	89 (36.48) <sup>3</sup>	75 (30.74)	38 (15.57)	23 (9.43)

**หมายเหตุ :**  
<sup>1</sup> = ร้อยละของตำแหน่งที่มีปัญหาสูงสุดอันดับ 1 ตามระดับความถี่นั้น  
<sup>2</sup> = ร้อยละของตำแหน่งที่มีปัญหาสูงสุดอันดับ 2 ตามระดับความถี่นั้น  
<sup>3</sup> = ร้อยละของตำแหน่งที่มีปัญหาสูงสุดอันดับ 3 ตามระดับความถี่นั้น

**ตารางที่ 3** จำนวนและร้อยละของเจ้าหน้าที่ผู้ใช้งานคอมพิวเตอร์ จำแนกตามระดับความรุนแรงของการปวดคอ ไหล่ หลัง ในรอบ 6 เดือนที่ผ่านมา (n=244)

ตำแหน่ง	ความรุนแรงของการปวด			
	ไม่ปวด		ปวด	
	จำนวน (ร้อยละ)		จำนวน (ร้อยละ)	
		รู้สึกเล็กน้อย	รู้สึกปานกลาง	รู้สึกมาก
คอ	15 (6.15)	65 (26.64)	109 (44.67) <sup>2</sup>	55 (22.54) <sup>2</sup>
ไหล่	15 (6.15)	69 (28.28) <sup>3</sup>	73 (29.92)	87 (35.66) <sup>1</sup>
หลังส่วนบน	19 (7.79)	97 (39.75) <sup>1</sup>	99 (40.57) <sup>3</sup>	29 (11.89)
หลังส่วนล่าง	19 (7.79)	72 (29.51) <sup>2</sup>	118 (48.36) <sup>1</sup>	35 (14.34) <sup>3</sup>

**หมายเหตุ :**  
<sup>1</sup> = ร้อยละของตำแหน่งที่มีปัญหาสูงสุดอันดับ 1 ตามระดับความรุนแรงนั้น  
<sup>2</sup> = ร้อยละของตำแหน่งที่มีปัญหาสูงสุดอันดับ 2 ตามระดับความรุนแรงนั้น  
<sup>3</sup> = ร้อยละของตำแหน่งที่มีปัญหาสูงสุดอันดับ 3 ตามระดับความรุนแรงนั้น

ความชุกของการปวดคอ ไหล่ หลังในรอบ 6 เดือนที่ผ่านมา มีผู้ที่ปวดคอ ไหล่ หลัง บริเวณใดบริเวณหนึ่งหรือทั้ง 3 บริเวณ ที่มีความรุนแรงตั้งแต่รู้สึกมากขึ้นไป และมีความถี่ของอาการ คือบ่อยครั้ง (3-4 ครั้ง/สัปดาห์) ขึ้นไป จำนวนทั้งสิ้น 87 ราย ซึ่ง คำนวณอัตราความชุกได้เท่ากับร้อยละ 35.66 (95%CI=29.60-41.71) โดยอัตราความชุกของการปวดสูงสุดบริเวณไหล่ร้อยละ 24.18 รองลงมาคือ คอและหลัง (ร้อยละ 16.80 และ 12.70 ตามลำดับ)

3. ความเครียดจากการทำงานพบว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ มีคะแนนเฉลี่ยจาก Visual analog scales ในประเด็นความเป็นอิสระในการทำงานมากที่สุด 7.88 คะแนน(S.D.= 1.75, median=8, min=3, max=10) เมื่อนำคะแนนจากแต่ละข้อมา คำนวณเป็นคะแนนตาม Subjective workload index (SWI) พบว่าตัวอย่างมีค่าเฉลี่ยคะแนน SWI เท่ากับ 1.94 (S.D.=0.88, median=1.75, min=0.12, max=4.75) ซึ่ง พบว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ มีความรู้สึกระดับไม่สบายเล็กน้อย ยังไม่จำเป็นต้องได้



รับการแก้ไขร้อยละ 44.67 รองลงมาคือมีความรู้สึกไม่สบายระดับปานกลาง เริ่มที่จะมีสัญญาณเตือนร้อยละ 30.74 มีความรู้สึกไม่สบายมาก ควรมีการพิจารณาเพื่อปรับปรุงแก้ไข อย่างรวดเร็ว ร้อยละ 11.48 ส่วนกลุ่มที่มีการปวดคอ ไหล่ หลังสูงสุดคือ กลุ่มที่มีความรู้สึกไม่สบายมาก มีความเจ็บปวดร้อยละ 100 รองลง

มาคือกลุ่มที่มีความรู้สึกไม่สบายระดับปานกลาง ร้อยละ 40.00 กลุ่มที่มีความรู้สึกไม่สบายระดับเล็กน้อยร้อยละ 38.53 เมื่อนำคะแนนจาก SWI มาจัดกลุ่มเพื่อประเมินความเครียดจากการทำงาน พบว่าตัวอย่างส่วนใหญ่ไม่มีความเครียดจากการทำงาน ร้อยละ 64.75 ดังแสดงในตารางที่ 4 และ 5

**ตารางที่ 4** ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่ามัธยฐาน ค่าต่ำสุดและค่าสูงสุดของคะแนนปัจจัยด้านความเครียดจากการทำงานจำแนกรายปัจจัย

ปัจจัยด้านความเครียดจากการทำงาน	ค่าเฉลี่ย (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน)	มัธยฐาน (ค่าต่ำสุด, สูงสุด)
ความรู้สึกเมื่อยล้า	5.26 (1.86)	5 (2, 10)
ความเสี่ยงอันตรายหรืออุบัติเหตุ	5.23 (1.48)	2 (0, 7)
ความคร่ำครึในการทำงาน	5.69 (2.08)	5 (1, 10)
ความยากและความซับซ้อนของงาน	4.95 (1.90)	5 (1, 10)
ความเหมาะสมของจังหวะในการทำงาน	5.27 (1.51)	5 (3, 10)
ความรับผิดชอบในงานที่ทำ	7.65 (1.73)	8 (5, 10)
ความพึงพอใจต่องาน	7.65 (1.92)	8 (3, 10)
ความเป็นอิสระในการทำงาน	7.88 (1.75)	8 (3, 10)
Mean=1.94 , S.D.=0.88		

**ตารางที่ 5** จำนวนและร้อยละเจ้าหน้าที่ผู้ใช้งานคอมพิวเตอร์ จำแนกตามระดับคะแนนความเครียดจากการทำงาน (n=244)

ระดับคะแนน	ระดับความรู้สึก	ปวด จำนวน (ร้อยละ)	ไม่ปวด จำนวน (ร้อยละ)
<1	ไม่มีปัญหาความรู้สึกไม่สบายจากการทำงาน	0 (0)	27 (100)
1 - < 2	มีความรู้สึกไม่สบายเล็กน้อย ยังไม่จำเป็นต้องได้รับการแก้ไข	42 (38.53)	67 (61.47)
2 - < 3	มีความรู้สึกไม่สบายระดับปานกลาง เริ่มที่จะมีสัญญาณเตือน	30 (40.00)	45 (60.00)
3 - < 4	มีความรู้สึกไม่สบายมาก ควรมีการพิจารณาเพื่อปรับปรุงแก้ไขอย่างรวดเร็ว	10 (35.71)	18 (64.29)
4 - < 5	มีความรู้สึกไม่สบายมาก มีความเจ็บปวด ควรมีการแก้ไขทันที	5 (100)	0 (0)
>5	ไม่ควรอนุญาตให้ทำงานต่อไป ถ้ายังไม่มีแก้ไข	0 (0)	0 (0)

จากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความเครียดกับการปวดคอ ไหล่ หลัง แบบ Univariate analysis พบว่า ความเครียดมีความสัมพันธ์กับการปวดคอ ไหล่หลัง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

(p-value<0.001;OR=3.03,95%CI=1.68-5.46) ดังแสดงในตารางที่ 6



ตารางที่ 6 ความสัมพันธ์ระหว่างความเครียดกับการปวดคอ ไหล่ หลัง แบบ Univariate analysis (n=244)

ความเครียด	การปวดคอ ไหล่ หลัง จำนวน (ร้อยละ)		OR	95%CI	P-value
	ปวด	ไม่ปวด			
เครียด	45 (52.33)	41 (47.67)	3.03	1.68-5.46	<0.001*
ไม่เครียด	42 (26.58)	116 (73.42)	1		

หมายเหตุ \* = ระดับนัยสำคัญทางสถิติ p-value < 0.05

## อภิปรายผล

ภาระงานในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลมีความแตกต่างกันตามวิชาชีพ แต่ปัจจุบันมีระบบการบันทึกข้อมูลการให้บริการผู้ป่วยที่ต้องใช้คอมพิวเตอร์ในการทำงานเฉพาะของแต่ละวิชาชีพเช่นกัน ทำให้โอกาสในการเกิดการปวดคอ ไหล่ หลัง จากการทำงานด้วยคอมพิวเตอร์มีความแตกต่างกัน ซึ่งการศึกษานี้พบความชุกของการปวดคอ ไหล่ หลัง ในรอบ 6 เดือนที่ผ่านมา พิจารณาตามความถี่ของการเกิดอาการบ่อยครั้งและการปวดตั้งแต่ระดับมากขึ้นไปพบความชุกร้อยละ 35.66 ซึ่งพบความชุกของการปวดคอ ไหล่ หลัง น้อยกว่าการศึกษาของ จารุณี ลิขิตกุลชัย ที่พบความชุกของการปวดหลังในกลุ่มเจ้าหน้าที่สถานีอนามัยร้อยละ 55.30<sup>(8)</sup> ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการกำหนดนิยามที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ การปวด หมายถึง ผู้ที่มีอาการปวด บวม ขา เมื่อยล้า เคล็ด ตึง โดยมีอาการคงอยู่อย่างน้อย 24 ชั่วโมงในบริเวณใดบริเวณหนึ่งของคอ ไหล่ หลัง ที่มีความถี่ของการเกิดอาการบ่อยครั้ง (3-4 ครั้ง/สัปดาห์) ขึ้นไปและระดับความรู้สึกรับรู้ของการปวดตั้งแต่ระดับมากขึ้นไป

เมื่อพิจารณาความชุกของการปวดตามตำแหน่งที่พบสูงสุด การศึกษานี้ พบความชุกของการปวดสูงสุดในรอบ 6 เดือนที่ผ่านมา ที่ตำแหน่งไหล่ 24.18 สอดคล้องกับการศึกษาก่อนหน้านี้ในพนักงานสำนักงาน<sup>(10)</sup> และผู้ใช้คอมพิวเตอร์ซึ่งพบความชุกของการปวดที่บริเวณไหล่ขวาสูงสุด (ร้อยละ 51.08) (11) ในขณะที่การศึกษาของฐิติชญา ฉลาดล้ำ และพิมพ์ลดา อนันต์สิริเกษม<sup>(12)</sup> พบความชุกสูงสุดในรอบ 12 เดือนที่ผ่านมาสูงสุดที่ตำแหน่งคอ (ร้อยละ 61.08) และการศึกษาของจารุณี ลิขิตกุลชัย และวรางคณา สังสิทธิสวัสดิ์ที่พบความชุกของการปวดสูงสุดที่ตำแหน่งคอ (ร้อยละ 71.50) (8) ในเจ้าหน้าที่สถานีอนามัยที่ใช้คอมพิวเตอร์

ความรุนแรงของการปวดคอ ไหล่ หลัง ในรอบ 6 เดือนที่ผ่านมา จากการศึกษานี้ถึงแม้ว่าส่วนใหญ่มีอาการปวดในระดับ

ปานกลาง และความถี่ของการปวดแบบนานๆ ครั้ง แต่มีความเสี่ยงต่อการเกิดอาการปวดในระดับรุนแรงและความถี่ของการปวดเพิ่มมากขึ้นเพราะกลุ่มตัวอย่างมากกว่าร้อยละ 40 มีการใช้คอมพิวเตอร์รวมมากกว่า 7 ชั่วโมงต่อวัน<sup>(2)</sup>

การศึกษานี้พบว่ากลุ่มตัวอย่างมีคะแนนจากการประเมิน SWI ตั้งแต่ระดับเริ่มที่จะมีสัญญาณเตือนของความเครียดขึ้นไปมากกว่าร้อยละ 40 และยังพบว่าความเครียดกับการปวดคอ ไหล่ หลัง มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value = 0.006) โดยผู้ที่มีความเครียดมีโอกาสปวดคอ ไหล่ หลัง มากกว่าผู้ที่ไม่มีความเครียด 3.03 เท่า สอดคล้องกับ Shanet al. ที่ศึกษากลุ่มวัยรุ่นที่ใช้คอมพิวเตอร์ใน Shanghai, China พบว่ากลุ่มที่มีคะแนนประเมินความเครียดสูงกว่า 16 คะแนนมีความสัมพันธ์กับการปวดคอ ไหล่ และหลังส่วนล่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (OR=1.34; 95%CI=1.14-1.59)(6) และ Thomee et al. ที่ศึกษาในกลุ่มอายุ 16-74 ปี ในสวีเดนพบว่าผู้ที่ได้รับความกดดันด้านจิตใจ เป็นปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดอาการปวดไหล่<sup>(5)</sup> นอกจากนี้การศึกษาของธวัชชัย คำป้อม และสุนิสา ขายเกลี้ยง ในกลุ่มแรงงานนอกระบบกลุ่มเย็บผ้าสำเร็จรูปในจังหวัดขอนแก่น พบว่า ความเครียดเป็นปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการปวดหลังอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ORadj = 3.11; 95%CI = 1.70 - 5.67, p-value < 0.001)(13).

## สรุปและข้อเสนอแนะ

ความชุกจากการศึกษาในตัวอย่าง 244 ราย ความชุกของการปวดคอ ไหล่ หลัง ในรอบ 6 เดือนที่ผ่านมาคำนึงถึงความรุนแรงตั้งแต่ระดับมากขึ้นไปร่วมกับความถี่ของการเกิดอาการตั้งแต่ 3-4 ครั้งต่อสัปดาห์ขึ้นไปพบความชุกร้อยละ 35.66 (95%CI=29.60-41.71) โดยความชุกสูงสุดที่ตำแหน่งไหล่ รองลงมาคือตำแหน่งคอและหลัง กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ มีความเครียดที่ระดับความรู้สึกระดับไม่สบายเล็กน้อย รองลงมาคือมีความรู้สึก



ไม่สบายระดับปานกลางหรือเริ่มที่จะมีสัญญาณเตือนและมีความรู้สึกไม่สบายมาก หรือระดับที่ควรจะมีการพิจารณาเพื่อปรับปรุงแก้ไขอย่างรวดเร็วและพบว่าความเครียดมีความสัมพันธ์กับการปวดคอ ไหล่หลัง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ดังนั้นจึงควรจัดกิจกรรมคลายเครียดในองค์กรให้กับเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานกับคอมพิวเตอร์ในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลเพื่อเป็นแนวทางป้องกันปัญหาสุขภาพในระยะยาวต่อไป และในการศึกษาต่อไปควรมุ่งเน้นด้านปัจจัยทางกายศาสตร์การทำงานของเจ้าหน้าที่ในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล

### กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณอาสาสมัครเจ้าหน้าที่โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลในเขตจังหวัดมหาสารคามทุกท่านที่ให้ความร่วมมือในการเก็บข้อมูลครั้งนี้

### เอกสารอ้างอิง

1. ChavdaE, ParmarS, ParmarM. Current practice of laptop computer and related health problems: a survey based on ergonomics. International Journal of Medical Science and Public Health2013; 2: 1024-6.
2. HakalaPT, SaarniLA, Punamäki RL, Wallenius MA, Nygård CH,Rimpelä AH. Musculoskeletal symptoms and computer use among Finnish adolescents-pain intensity and inconvenience to everyday life: a cross-sectional study. BMC Musculoskeletal Disorders2012;13:41
3. Cho CY, HwangYS, CherngRJ. Musculoskeletal symptoms and associated risk factors among office workers with high workload computer use. Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics 2012; 35: 534-40.
4. RahmanZA, SanipS. Computer User: Demographic and computer related factors that predispose user to get computer vision syndrome. International Journal of Business, Humanities and Technology2011; 1: 84-91.
5. ThoméeS, HärenstamA, HagbergM. Computer use and stress, sleep disturbances, and symptoms of depression among young adults – a prospective cohort study. BMC Psychiatry2012; 12: 176.

6. ShanZ, Deng G, LiJ, Li Y, ZhangY, Zhao Q. Correlational Analysis of neck/shoulder Pain and Low Back Pain with the Use of Digital Products, Physical Activity and Psychological Status among Adolescents in Shanghai. PLOS ONE, 2013; 8, e78109.
7. LemeshowS, Hosmer JrDW, Klar J, LwangaSK. Adequacy of sample sizein health studies. World Health Organization1990; 43-4.
8. จารุณี ลิ้มดิกุลชัย, วรางคณา สังสิทธิสวัสดิ์. ผลกระทบต่อสุขภาพจากการใช้คอมพิวเตอร์ของเจ้าหน้าที่สถานีอนามัยในจังหวัดอุดรธานี.วารสารโรงพยาบาลมหาสารคาม 2554; 8: 29-38.
9. Vanwonterghem K, Verboven J, Cloostermans M. Subjective Workload Index. TijdschrErgonom 1985; 10: 10-4. (in Dutch)
10. สุนิสา ขายเกลี้ยง, พรนภา ศุกรเวทย์ศิริ, เบญจามุกตะพันธ์. การประเมินภาวะเสี่ยงของการปวดไหล่จากการทำงานของบุคลากรในสำนักงานมหาวิทยาลัยขอนแก่น.วารสารวิจัยสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น2553;3:1-10.
11. เมธิณี ครุสันธิ์, สุนิสา ขายเกลี้ยง. การประเมินความเสี่ยงทางกายศาสตร์ในพนักงานสำนักงานมหาวิทยาลัย. วารสารวิจัยมหาวิทยาลัยขอนแก่น2557;19:696-707.
12. ฐิติชญา ฉลาดล้ำ, พิมพ์ลดา อนันต์ศิริเกษม. การบาดเจ็บทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้องเนื่องจากการทำงานและพฤติกรรมการทำงานที่ปลอดภัยของพนักงานศูนย์บริการให้ข้อมูล.วารสารพยาบาลกระทรวงสาธารณสุข 2553;44-59.
13. ธวัชชัย คำป้อง,สุนิสา ขายเกลี้ยง. ปัจจัยเสี่ยงที่ความสัมพันธ์กับการปวดหลังจากการทำงานของแรงงานนอกระบบกลุ่มเย็บผ้าสำเร็จรูป อำเภอหนองเรือ จังหวัดขอนแก่น. วารสารวิจัยสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น2556;6:70-8.



# ปัจจัยเสี่ยงของอาการปวดคอ ไหล่ หลัง ของเจ้าหน้าที่ผู้ใช้คอมพิวเตอร์ ในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล จังหวัดหนองคาย

## RISK FACTORS ASSOCIATED WITH NECK SHOULDER BACK PAIN AMONG COMPUTER USERS IN TAMBON HEALTH PROMOTING HOSPITAL, NONGKHAI PROVINCE.

สุขวรรณ ชุตีวัตรพงษ์ธร<sup>1</sup>, สุนิสา ขายเกลี้ยง<sup>2,\*</sup>  
Sukawan Chutiwatpongstron<sup>1</sup>, Sunisa Chaikien<sup>2,\*</sup>

<sup>1</sup>โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบ้านถ่อน อำเภอท่าบ่อ จังหวัดหนองคาย

<sup>2</sup>สาขาวิชานามัยสิ่งแวดล้อม อาชีวอนามัยและความปลอดภัย คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

1 Banthon of Tambon health promoting hospital, Thabo District, Nongkhai province

<sup>2</sup>Department of Environmental Health, Occupational Health and Safety, Faculty of Public Health,  
KhonKaen University, KhonKaen 40002, Thailand

\*Corresponding author's e-mail : csunis@kku.ac.th

### บทคัดย่อ

ผู้ใช้คอมพิวเตอร์ส่วนใหญ่มีรายงานอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ ซึ่งเกิดขึ้นได้บ่อยในบริเวณคอ ไหล่ และหลัง แต่ยังไม่มียาที่ชัดเจนในเจ้าหน้าที่ผู้ใช้คอมพิวเตอร์ในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลการศึกษาเชิงวิเคราะห์แบบภาคตัดขวางนี้ จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อหาความชุกของการปวดคอ ไหล่ หลังและปัจจัยที่สัมพันธ์กับการปวดคอ ไหล่ หลัง ของเจ้าหน้าที่ผู้ใช้คอมพิวเตอร์ ในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล จังหวัดหนองคาย โดยศึกษาในกลุ่มตัวอย่างจำนวน 145 คน จากการสุ่มตัวอย่างแบบเป็นระบบ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนาและระบุปัจจัยเสี่ยงด้วยสถิติวิเคราะห์ตัวแปรเชิงพหุแบบถดถอย (Multiple logistic regression analysis) ที่ช่วงความเชื่อมั่น (95%CI) และระดับนัยสำคัญที่  $p\text{-value} < 0.05$  ผลการศึกษาพบว่าความชุกของการปวดคอ ไหล่ หลัง ที่ระดับความรุนแรงมากขึ้นไป เท่ากับร้อยละ 33.1 (95%CI = 25.35-40.85) และพบปัจจัยเสี่ยงที่สัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับการปวดคอ ไหล่ หลัง คือ มีความเครียดสูงจากการทำงาน ( $OR_{adj} = 7.05$ , 95% CI = 2.64-18.86) จำนวนชั่วโมงรวมทั้งหมดต่อวันในการทำงานคอมพิวเตอร์มากกว่า 8 ชั่วโมง ( $OR_{adj} = 5.30$ , 95% CI = 2.13-13.17) และมีลักษณะท่าทางการก้มคอขณะทำงานคอมพิวเตอร์ ( $OR_{adj} = 2.80$ , 95% CI = 1.12-6.98) เมื่อเทียบกับการไม่สัมผัสปัจจัยดังกล่าว สรุปผลการศึกษานี้คือเจ้าหน้าที่ผู้ใช้คอมพิวเตอร์ในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลมีปัญหาการปวดคอ ไหล่ หลัง ในระดับรุนแรงที่ควรได้รับโปรแกรมเฝ้าระวังโรคและจัดกิจกรรมลดปัจจัยเสี่ยงด้านความเครียดจากการทำงาน เช่นการลดชั่วโมงการทำงานกับคอมพิวเตอร์ และให้มีการปรับปรุงสภาพแวดล้อมสถานงาน รวมทั้งการให้ความรู้แก่เจ้าหน้าที่ด้านหลักการยศาสตร์ในงานคอมพิวเตอร์ เพื่อป้องกันปัญหาโรคเรื้อรังจากการปวดคอ ไหล่ หลังในพนักงานกลุ่มนี้ต่อไป

**คำสำคัญ :** ความชุก / การปวดคอ ไหล่ หลัง / ปัจจัยเสี่ยง / เจ้าหน้าที่ผู้ใช้คอมพิวเตอร์



## Abstract

Neck shoulder back pain was common complaint among computer users. However, there are still not much reports from computer users of Tambon health promoting hospital. The cross-sectional analytic study aimed to investigate the prevalence of neck shoulder back pain and risk factors correlated with neck shoulders back pain among computer users in Tambon health promoting hospital, Nongkhai province. Subject were 145 computer users from a systematic random sampling. Risk factors were identified by multiple logistic regression analysis for a significant correlation at 95% confidence interval (95%CI) and p-value < 0.05. The results showed that the prevalence of neck shoulder back pain at severity level was 33.1 % (95%CI = 25.35-40.85). Risk factors significantly correlated with neck shoulder back pain were high work stress ( $OR_{adj} = 7.05$ , 95% CI = 2.64-18.86), daily working with computer more than eight hours ( $OR_{adj} = 5.30$ , 95% CI = 2.13-13.17) and holding neck flexion while working with computer ( $OR_{adj} = 2.80$ , 95% CI = 1.12-6.98). In conclusion, neck shoulder back pain was presented among computer users in Tambon health promoting hospital at considering level. Therefore, the surveillance program of the chronic disorders and ergonomics training should be promoted, particularly in the high work stress group. According to the finding of work-related risk factors, the design of the workstation should be improved based on the ergonomic principles of computer workstations.

**Keywords :** Prevalence / neck shoulder back pain / risk factor/computer users

### 1. บทนำ

สภาพการทำงานของผู้ทำงานในสำนักงาน พนักงานส่วนใหญ่ที่ใช้คอมพิวเตอร์ในการทำงาน พบความชุกของการเกิดกลุ่มอาการผิดปกติโครงร่างกล้ามเนื้อส่วนใหญ่ออกใน 3 ตำแหน่ง คือ บริเวณคอ ไหล่ และ หลัง ซึ่งการศึกษาของเมธินี ครุสันธิ์ และสุนิสา ข่ายเกลี้ยง<sup>(1)</sup> ศึกษาในกลุ่มพนักงานสำนักงานผู้ใช้คอมพิวเตอร์ของมหาวิทยาลัย พบการปวดคอ ไหล่หลังในรอบ 3 เดือนที่ผ่านมา โดยสัดส่วนสูงสุด บริเวณไหล่ขวา ร้อยละ 51.1 ไหล่ซ้าย ร้อยละ 41.1 คอ ร้อยละ 35.5 หลังส่วนล่าง 34.6 และหลังส่วนบน ร้อยละ 18.6 การศึกษาความชุกของอาการผิดปกติโครงร่างและกล้ามเนื้อในรอบ 6 เดือนของกลุ่มคนทำงานคอมพิวเตอร์ประเทศไต้หวัน<sup>(2)</sup> พบว่า ปวดไหล่ ร้อยละ 73.0, ปวดคอ ร้อยละ 71.0 และปวดหลังส่วนบน ร้อยละ 60.0 และการศึกษาในรอบ 9 เดือน ในเจ้าหน้าที่สำนักงานของมหาวิทยาลัยขอนแก่น<sup>(3)</sup> พบ ความชุกของปวดหลัง ร้อยละ 66.9 ปวดไหล่ ร้อยละ 64.8 ปวดคอ ร้อยละ 61.3

โดยพบปัจจัยเสี่ยงที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดอาการปวด คือ คุณลักษณะส่วนบุคคล ได้แก่ อายุ เพศ ระดับการ

ศึกษา รายได้ ความเครียด<sup>(4-6)</sup> ปัจจัยด้านสภาพแวดล้อมและลักษณะงานผู้ที่ทำงานกับคอมพิวเตอร์เป็นระยะเวลานานๆ และต่อเนื่อง โดยเฉพาะถ้าผู้ปฏิบัติงานที่มีท่าทางการทำงานที่ไม่เหมาะสม เช่น กางแขน ข้อศอกไหล่ การโน้มตัวไปด้านหน้า หรือการบิดข้อมือมากเกินไป ผนวกกับสถานที่ทำงานไม่ถูกต้องตามหลักกายศาสตร์ จะส่งผลกระทบต่อสุขภาพของผู้ปฏิบัติงานทำให้เกิดความผิดปกติโครงร่างกล้ามเนื้อได้<sup>(7)</sup> ปัจจัยด้านการยศาสตร์ท่าทางการทำงานกับคอมพิวเตอร์ จากการศึกษาในกลุ่มพนักงานที่ใช้คอมพิวเตอร์ พบอาการปวดคอมีความสัมพันธ์กับการก้มดูแฟ้มข้อมูลขณะลงข้อมูล การเงยหน้ามากกว่า 20 องศา และการเอี้ยวคอดูแฟ้มข้อมูลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P-value < 0.05) (6) สอดคล้องกับผลการศึกษาอาการปวดคอที่เกิดกับบุคลากรที่ใช้คอมพิวเตอร์ พบ บุคคลที่ใช้เมาส์หรือคีย์บอร์ดที่มีความเสี่ยงต่อการปวดคอบนกว่า คนที่ไม่ได้ใช้ประมาณ 6 เท่า อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P-value = 0.026)(8)

ปัจจัยด้านสมรรถภาพทางกาย จากการศึกษาสมรรถภาพทางกายกับการได้รับบาดเจ็บซ้ำซ้ำซากของครูในประเทศไทยพบว่า แรงบีบมือ แรงเหยียดหลัง และความอ่อนตัวที่ระดับไม่ตี ส่งผลต่อการบาดเจ็บซ้ำซ้ำซาก (Repetitive Strain Injuries;



RSIs)<sup>(9)</sup> สอดคล้องกับการศึกษาด้านการปวดหลังของพนักงานในมหาวิทยาลัย พบว่า ผู้ที่ปวดหลังจะมีแรงเหยียดหลัง แรงเหยียดขาและแรงบีบมือน้อยกว่าผู้ที่ไม่ปวดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P-Value <0.05) (10)

โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลเป็นสถานพยาบาลประจำตำบล มีการเก็บข้อมูลด้านสุขภาพที่เกิดจากการให้บริการ เพื่อใช้เป็นข้อมูลสำหรับการวางแผนและการตัดสินใจในการดำเนินงานสร้างสุขภาพ โดยใช้โปรแกรมระบบฐานข้อมูลสถานีนามัยและหน่วยบริการปฐมภูมิ ที่พัฒนาขึ้นโดยศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข<sup>(11)</sup> ทำให้คอมพิวเตอร์เข้ามามีบทบาทสำคัญในการทำงาน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการทำงาน เกิดประสิทธิผลของงาน จากสภาพดังกล่าวข้างต้น ทำให้ผู้วิจัยสนใจศึกษา ความชุกการปวดคอ ไหล่ หลังและปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อการปวดคอ ไหล่ หลังของเจ้าหน้าที่ผู้ใช้คอมพิวเตอร์ ในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล ซึ่งจังหวัดหนองคายยังไม่เคยมีการศึกษางานดังกล่าวมาก่อน จึงมีความจำเป็นต้องการศึกษาครั้งนี้ เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปเสนอเป็นแนวทางในการวางแผนการป้องกันและแก้ไขปัญหา และสามารถควบคุมปัญหาสุขภาพจากการทำงานต่อไป

## วิธีการศึกษา

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงพรรณนาแบบภาคตัดขวาง (Cross-sectional descriptive study) เพื่อศึกษาความชุกและปัจจัยที่สัมพันธ์กับการปวดคอ ไหล่ หลัง ของเจ้าหน้าที่ผู้ใช้คอมพิวเตอร์ในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล ระยะเวลาเก็บข้อมูลระหว่างเดือน มกราคม ถึง พฤษภาคม 2558 ซึ่งมีประชากรจำนวน 595 คน คำนวณขนาดตัวอย่างโดยใช้สูตรประมาณค่าสัดส่วนของประชากร กรณีทราบขนาดประชากร<sup>12</sup> ได้ขนาดตัวอย่าง 126 สุ่มตัวอย่างแบบเป็นระบบ ซึ่งผ่านเกณฑ์คัดเข้า คือ 1) เป็นผู้ที่มีปฏิบัติงานตำแหน่งปัจจุบันมาแล้วอย่างน้อย 1 ปี และ 2) มีการใช้คอมพิวเตอร์ในการทำงานอย่างน้อย 4 ชั่วโมงต่อวัน และเกณฑ์คัดออก มีโรคประจำตัวที่ส่งผลต่อการปวดคอ ไหล่ หลังซึ่งได้รับวินิจฉัยจากแพทย์เพื่อการบำบัดรักษาในปัจจุบัน และรวมมีผู้ที่สมัครใจเข้าร่วมเองเพิ่มเติม ได้อาสาสมัครที่เข้าร่วมทั้งสิ้น 145 คน

## วิธีการศึกษา

### 1. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

1.1 แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง สอบถามลักษณะข้อมูลทั่วไปข้อมูลการทำงาน และข้อมูลการปวดคอ ไหล่ หลัง โดยประยุกต์มาจากแบบสอบถามของ สุนิสา ชายเกลี้ยงและ

คณะ<sup>5</sup> ซึ่งมีการสอบถามความผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ แบ่งออกเป็น 4 ส่วน ได้แก่ คอ ไหล่ หลังส่วนบน และหลังส่วนล่าง โดยมีหลักเกณฑ์ การแบ่งระดับความรุนแรงมี 4 ระดับ คือ ระดับน้อย ระดับปานกลาง ระดับมาก และระดับมากเกินทนไหวหรือถึงขั้นหยุดงาน และแบบสอบถามนี้ได้ผ่านการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญ โดยนิยามการปวดของการศึกษานี้ คือ อาการปวดคอ ไหล่ หลัง ในรอบ 6 เดือน ที่พิจารณาเฉพาะความรุนแรงระดับมากขึ้นไปของการเกิดอาการปวดคอ ไหล่ หลัง พร้อมกัน หรือ การเกิดอาการปวดของอวัยวะใดอวัยวะหนึ่ง ก็ได้ จึงจะถือว่ามีการปวดเกิดขึ้น

1.2 แบบสำรวจด้านการยศาสตร์การทำงานจากท่าทางการทำงานคอมพิวเตอร์ เพื่อการสังเกตท่าทางขณะทำงานคอมพิวเตอร์ ที่ประยุกต์มาจากแบบประเมินความเสี่ยงในการทำงานกับคอมพิวเตอร์ (The Rapid Upper Limb Assessment (RULA) for computer)<sup>13</sup> สังเกตลักษณะการวางแขนส่วนบน (Upper Arm), ลักษณะการวางแขนส่วนล่าง (Lower Arms หรือ Forearm) ลักษณะการวางของข้อมือ (Wrist) ลักษณะท่าทางของคอ (Neck) ลักษณะท่าทางของลำตัว (Trunk) และการประเมินอิริยาบถท่าทางของขา (Leg) โดยมีค่าข้อมูล ไข่ และไม้ไข ที่มีเกณฑ์ตัดสินในแต่ละหัวข้อตามมาตรฐาน RULA for computer users ซึ่งแบบสำรวจนี้ได้ผ่านการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญ

1.3 แบบสอบถามความเครียดจากการทำงาน มีข้อคำถาม 8 ข้อ โดยให้เลือกคำตอบเป็นค่าคะแนน ตั้งแต่ช่วง 0-10 คะแนน ซึ่งประยุกต์มาจากแบบประเมินความรู้สึกจากภาระงาน Subjective workload index (SWI) ที่สร้างและพัฒนาขึ้นโดย Vanwonterghem et al.<sup>(14)</sup> จะซึ่งระดับการวัดของแต่ละข้อคำถามเป็นช่วงสเกล (Interval scale) มีคะแนนตั้งแต่ 0 ถึง 10 คะแนน แสดงด้วยค่า Visual analog scales (VAS) และเมื่อได้คะแนนจากแต่ละข้อคำถาม จะนำคะแนนที่ได้จากข้อคำถามทั้งหมดมาคำนวณใหม่เป็นค่าคะแนนของ Subjective workload index (SWI) โดยสมการดังนี้

$$SWI = [( \text{ปัจจัยด้านลบ} ) - ( \text{ปัจจัยด้านบวก} ) ] / 8$$

คะแนนที่ได้จาก SWI มีระดับการวัดเป็นช่วงสเกล (Interval scale) มีคะแนนตั้งแต่ <1 ถึง >5 คะแนน ซึ่งจะนำคะแนนที่ได้มาแบ่งกลุ่ม โดยมีเกณฑ์การแปลความหมายของคะแนนเป็นระดับอันดับสเกล (Ordinal scale) แบ่งเป็น 6 กลุ่ม ดังนี้

คะแนน SWI หมายถึง

<1 ไม่มีปัญหาความรู้สึกไม่สบายจากการทำงาน  
1 – <2 มีความรู้สึกไม่สบายเล็กน้อย ยังไม่จำเป็นต้องได้รับการแก้ไข



- 2 – <3 มีความรู้สึกไม่สบายระดับปานกลาง เริ่มที่จะมีสัญญาณเตือน
- 3 – <4 มีความรู้สึกไม่สบายมาก ควรมีการพิจารณาเพื่อปรับปรุงแก้ไขอย่างรวดเร็ว
- 4 – <5 มีความรู้สึกไม่สบายมาก มีความเจ็บปวดควรมีการแก้ไขทันที
- >5 ไม่ควรอนุญาตให้ทำงานต่อไป ถ้ายังไม่มีการแก้ไข
- นำค่าคะแนนที่ได้จากการแบ่งกลุ่มมาจัดกลุ่มใหม่โดยมีเกณฑ์การแปลความหมาย ดังนี้
- SWI <2 หมายถึง ไม่มีปัญหาด้านความเครียดจากการทำงาน
- SWI ≥2 หมายถึง มีปัญหาด้านความเครียดจากการทำงาน

1.4 เครื่องมือตรวจวัดความเข้มแสงโดยใช้ Lux meter (รุ่น Digicon LX-70) เพื่อใช้วัดความเข้มของแสงสว่างบริเวณสำนักงานคอมพิวเตอร์ของอาสาสมัครทุกคน หน่วยวัด คือ Lux เพื่อเปรียบเทียบกับมาตรฐานตามประกาศกระทรวงแรงงาน<sup>15</sup> ที่กำหนดสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับแสงสว่างงานคอมพิวเตอร์ พ.ศ. 2549 ไว้ที่ไม่ต่ำกว่า 600 Lux

2. การเก็บข้อมูล เก็บข้อมูลโดยใช้แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง การสังเกตท่าทางขณะทำงานคอมพิวเตอร์ และทำการวัดแสงบริเวณหน้างานคอมพิวเตอร์ ในอาสาสมัครทุกคน

3. การวิเคราะห์ข้อมูล การศึกษาครั้งนี้ใช้โปรแกรม STATA version 10 ในการวิเคราะห์ข้อมูล สถิติเชิงพรรณนาใช้จำนวนและร้อยละ ส่วนความชุกของการปวดคอ ไหล่ หลัง ในรอบ 6 เดือน ที่พิจารณาเฉพาะความรุนแรงระดับมากขึ้นไป คำนวณได้จาก

$$\text{ความชุกของการปวดคอ ไหล่ หลัง} = \frac{\text{จำนวนเจ้าหน้าที่ที่มีอาการปวดคอ ไหล่ หลัง} \times 100}{\text{จำนวนเจ้าหน้าที่ทั้งหมดที่ศึกษา}}$$

\*อาการปวดคอ ไหล่ หลัง คือ อาการปวดคอ ไหล่ หลัง ที่พิจารณาความรุนแรงตั้งแต่ระดับมากขึ้นไปโดยนำเสนอสถิติด้วยค่าร้อยละพร้อมบอกค่าช่วงเชื่อมั่นที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

สถิติเชิงอนุมานใช้การวิเคราะห์ถดถอยลอจิสติก (Simple logistic regression) และ การวิเคราะห์เชิงพหุแบบถดถอย (Multiple logistic regression analysis) นำเสนอค่า Adjusted odds ratio (ORadj) และช่วงเชื่อมั่นที่ระดับความเชื่อมั่น 95%(95%CI)

การศึกษานี้ผ่านการเห็นชอบให้ดำเนินการวิจัยจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น เลขที่โครงการ HE 572293

## ผลการศึกษา

### 1. ข้อมูลทั่วไป ข้อมูลการทำงานและสภาพแวดล้อมสำนักงาน

ตัวอย่าง จำนวน 145 คน กระจายไปตามอำเภอและตำบลต่างๆ ทั้งจังหวัดหนองคาย พบส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง ร้อยละ 64.8 มีอายุระหว่าง 21 – 30 ปี (ค่าเฉลี่ย = 35.97 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน = 8.42) ร้อยละ 35.2 จบการศึกษาระดับปริญญาตรีขึ้นไป ร้อยละ 62.1 มีปัญหาทางสายตา ร้อยละ 62.1

มีปัญหาเก้านั่งทำงานประจำ ร้อยละ 36.6 โดยมีการใช้อุปกรณ์เสริมสำหรับนั่งทำงาน ร้อยละ 32.4 ปัญหาพื้นที่สำหรับวางเท้าได้โต๊ะคอมพิวเตอร์ไม่เหมาะสม ร้อยละ 22.1 การปฏิบัติงานส่วนใหญ่มีการปฏิบัติงานล่วงเวลาราชการ ร้อยละ 80.7 และมีการปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์เกิน 2 ชั่วโมงอย่างต่อเนื่องโดยไม่พัก ร้อยละ 62.1 ความเข้มของบริเวณหน้าคอมพิวเตอร์ไม่เพียงพอ (< 600 Lux) ร้อยละ 80.7 ซึ่งเกณฑ์มาตรฐานกำหนดโดยกฎกระทรวงที่กำหนดสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับแสงสว่าง พ.ศ. 2549 ต้องมีความเข้มของแสงไม่น้อยกว่า 600 Lux

### 2. ความเครียดและความชุกของการปวดคอ ไหล่ หลัง

ในการศึกษานี้ พบเจ้าหน้าที่ผู้ใช้คอมพิวเตอร์มีปัญหาด้านความเครียดจากการทำงานตามระดับต่างๆ ดังรายละเอียดในตารางที่ 1 โดยพบสูงสุดในระดับ 2 – <3 ร้อยละ 34.5 รองลงมาในระดับ <1 ร้อยละ 29.0 และเมื่อแบ่งเป็น 2 กลุ่ม พบว่าส่วนใหญ่มีปัญหาความเครียดจากการทำงาน (SWI ≥ 2) ร้อยละ 58.6

สำหรับความชุกของการปวดคอ ไหล่ หลัง เท่ากับ ร้อยละ 33.1 (95%CI = 25.35-40.85) เมื่อพิจารณาดำแหน่งอวัยวะใดอวัยวะหนึ่งพบการปวดใน 1 ตำแหน่ง บริเวณไหล่มีความชุกสูงสุด



ตารางที่ 1 จำนวนและร้อยละของเจ้าหน้าที่ผู้ใช้คอมพิวเตอร์ จำแนกตามระดับคะแนนความเครียด SWI (n = 145)

คะแนน (SWI)	การแปลความหมาย	จำนวน (ร้อยละ)
< 1	ไม่มีปัญหาความรู้สึกไม่สบายจากการทำงาน	42 (29.0)
1 - < 2	มีความรู้สึกไม่สบายเล็กน้อยยังไม่จำเป็นต้องได้รับการแก้ไข	18 (12.4)
2 - < 3	มีความรู้สึกไม่สบายระดับปานกลาง เริ่มที่จะมีสัญญาณเตือน	50 (34.5)
3 - < 4	มีความรู้สึกไม่สบายมาก ควรมีการพิจารณาเพื่อปรับแก้ไขอย่างรวดเร็ว	26 (17.9)
4 - < 5	มีความรู้สึกไม่สบายมาก มีความเจ็บปวดควรมีการแก้ไขทันที	9 (6.2)
≥ 5	ไม่ควรอนุญาตให้ทำงานต่อไป ถ้ายังไม่มีการแก้ไข	0 (0.0)

ร้อยละ 22.7 (95%CI = 15.85-29.66) รองลงมาหลัง ร้อยละ 19.3 (95%CI = 12.81-25.81) และคอ ร้อยละ 11.7 (95%CI = 6.43-17.02) เมื่อพิจารณาตำแหน่งอวัยวะการปวดรวมทั้ง 3 ตำแหน่ง ร้อยละ 4.8 (95%CI = 1.30-8.36)

### 3. ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการปวดคอ ไหล่ หลัง

จากการวิเคราะห์แบบตัวแปรเดียว ในด้านปัจจัยส่วนบุคคลและสุขภาพ พบว่า ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการปวดคอ ไหล่ หลังได้แก่ ปัจจัยด้านความเครียด โดยพบผู้ที่มีปัญหาความเครียดจากการทำงาน (SWI ≥ 2) มีความเสี่ยงต่อการเกิดอาการปวดคอ ไหล่ หลังมากกว่าผู้ที่ไม่มีปัญหา (SWI < 2) 7.06 เท่า อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (95%CI = 2.47 – 20.25) และผู้ที่มีอาการเจ็บป่วยเกี่ยวกับกลุ่มอาการทางสายตาและการมองเห็นจะมีความเสี่ยงต่อการปวดคอ ไหล่ หลัง มากกว่า ผู้ที่ไม่มีอาการ เป็น 4.7 เท่า อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (95%CI = 1.90-12.7) ดังแสดงในตารางที่ 2

ปัจจัยด้านสภาพแวดล้อมและลักษณะการทำงาน พบว่า ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการปวดคอ ไหล่ หลัง คือ จำนวนชั่วโมงรวมทั้งหมดต่อวันในการทำงานคอมพิวเตอร์ และความเหมาะสมของพื้นที่สำหรับวางเท้าได้โต๊ะคอมพิวเตอร์ ซึ่งพบว่า ผู้ที่ทำงานคอมพิวเตอร์มากกว่า 8 ชั่วโมงต่อวันจะมีความเสี่ยงต่อการปวดคอ ไหล่ หลัง มากกว่าผู้ที่ทำงานน้อยกว่า 8 ชั่วโมงต่อวัน 4.11 เท่า อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (95%CI = 1.80-9.37) และผู้ที่มีพื้นที่สำหรับวางเท้าได้โต๊ะคอมพิวเตอร์ไม่เหมาะสมจะมีความเสี่ยงต่อการปวดคอ ไหล่ หลัง มากกว่าผู้ที่มีพื้นที่ที่เหมาะสม 2.53 เท่า อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (95%CI = 1.04-6.11) ดังแสดงในตารางที่ 3

ปัจจัยด้านการยศาสตร์ท่าทางการทำงานคอมพิวเตอร์กับการปวดคอ ไหล่ หลัง พบว่า การยกแขนส่วนบน และการก้มคอ มีความสัมพันธ์กับการเกิดอาการปวดคอ ไหล่ หลัง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยพบผู้ที่มีท่าทางการทำงานกับคอมพิวเตอร์การยกแขนส่วนบนเกินกว่า 20 องศา มีความเสี่ยงต่อการปวดคอ ไหล่ หลัง เป็น 3.61 เท่าเมื่อเทียบกับผู้ที่ยกแขนส่วนบนต่ำกว่า 20 องศา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (95%CI = 1.33 – 11.37) และผู้ที่มีท่าทางการทำงานกับคอมพิวเตอร์โดยการก้มคอเกิน 10 องศา จะมีความเสี่ยงต่อการปวดคอ ไหล่ หลัง เป็น 2.67 เท่า เมื่อเทียบกับผู้ที่ยกคอไม่เกิน 10 องศา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (95%CI = 1.16 – 6.49) ดังแสดงในตารางที่ 4

เมื่อวิเคราะห์เชิงพหุแบบถดถอยโดยนำปัจจัยที่วิเคราะห์แบบตัวแปรเดียว เข้าสู่โมเดลการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณโลจิสติก โดยคัดเลือกตัวแปรเข้าสู่โมเดล พิจารณาจากวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับการปวดคอ ไหล่ หลัง และจากผลการวิเคราะห์แบบตัวแปรเดียว โดยเลือกตัวแปรที่ให้ค่า P-value < 0.25 โดยควบคุมปัจจัยเพศและอายุ พบว่าปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการปวดคอ ไหล่ หลังของเจ้าหน้าที่คอมพิวเตอร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ ความเครียดจากการทำงาน (ORadj = 7.05, 95% CI = 2.64-18.86) จำนวนชั่วโมงรวมทั้งหมดต่อวันในการทำงานคอมพิวเตอร์ (ORadj = 5.30, 95% CI = 2.13-13.17) และการก้มคอ (ORadj = 2.80, 95% CI = 1.12-6.98) ดังแสดงในตารางที่ 5



ตารางที่ 2 ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนบุคคลและสุขภาพกับการปวดคอ ไหล่ หลัง  
แบบ Univariate analysis (n = 145)

ปัจจัยส่วนบุคคล และสุขภาพ	คอ ไหล่ หลัง		OR	95%CI	P-value
	ปวด	ไม่ปวด			
	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)			
<b>เพศ</b>					
หญิง	33 (35.1)	61 (64.9)	1.30	0.59-2.94	0.487
ชาย	15 (29.4)	36 (70.6)	1		
<b>อายุ</b>					
51 – 60 ปี	4 (40.0)	6 (60.0)	1.95	0.47-8.01	0.355
41 – 50 ปี	14 (40.0)	21 (60.0)	1.95	0.77-4.91	0.157
31 – 40 ปี	17 (34.7)	32 (65.3)	1.55	0.66-3.68	0.317
21 – 30 ปี	13 (25.5)	38 (74.5)	1		
ค่าเฉลี่ย, ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน = 35.97 ± 8.42					
<b>ระดับการศึกษา</b>					
ต่ำกว่าปริญญาตรี	18 (32.7)	37 (67.3)	0.97	0.44-2.10	0.940
ปริญญาตรีขึ้นไป	30 (33.3)	60 (66.7)			
<b>ความยาวเส้นรอบเอว</b>					
อ้วนลงพุง	17 (36.2)	30 (63.8)	1.22	0.55-2.70	0.587
ปกติ	31 (31.6)	67 (68.4)	1		
<b>ดัชนีมวลกาย (กิโลกรัม/เมตร<sup>2</sup>)</b>					
≥ 25.0	10 (37.0)	17 (63.0)	1.96	0.43-8.86	0.382
23.0-24.9	11 (39.3)	17 (60.7)	2.16	0.48-9.63	0.314
18.5-22.9	24 (31.2)	53 (68.8)	1.51	0.38-5.98	0.558
<18.5	3 (23.1)	10 (76.9)	1		
<b>การออกกำลังกายต่อเนื่องอย่างน้อย 30 นาที และอย่างน้อย 3 ครั้งต่อสัปดาห์</b>					
ไม่ใช่	29 (33.7)	57 (66.3)	1.07	0.50-2.31	0.849
ใช่	19 (32.2)	40 (67.8)	1		
<b>ปัญหาความเครียดจากการทำงาน (SWI)</b>					
มี (SWI ≥ 2)	41 (48.2)	44 (51.8)	7.06	2.74-20.25	<0.001 *
ไม่มี (SWI < 2)	7 (11.67)	53 (88.3)	1		
<b>อาการเจ็บป่วยเกี่ยวกับกลุ่มอาการสายตาและการมองเห็น</b>					
มี	40 (44.4)	50 (55.6)	4.70	1.90-12.7	<0.001 *
ไม่มี	8 (14.6)	47 (85.4)	1		

หมายเหตุ : \*p-value <0.05



ตารางที่ 3 ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ระหว่างสภาพแวดล้อมในการทำงานกับการปวดคอ ไหล่ หลัง  
แบบ Univariate analysis (n = 145)

สภาพแวดล้อมในการ ทำงาน	คอ ไหล่ หลัง		OR	95%CI	P-value
	ปวด	ไม่ปวด			
	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)			
ประเภทคอมพิวเตอร์ที่ใช้งานเป็นหลักขณะปฏิบัติงาน					
ทั้งสองแบบ	16 (32.0)	34 (68.0)	0.71	0.31-1.60	0.405
แบบตั้งโต๊ะ	12 (26.7)	33 (73.3)	0.55	0.23-1.30	0.172
แบบโน้ตบุ๊ก	20 (40.0)	30 (60.0)	1		
การปฏิบัติงานด้านคอมพิวเตอร์ล่วงเวลาราชการ					
มี	39 (33.3)	78 (66.7)	1.06	0.41-2.91	0.904
ไม่มี	9 (32.1)	19 (67.9)	1		
จำนวนชั่วโมงรวมทั้งหมดต่อวันในการทำงานคอมพิวเตอร์					
≥ 8 ชั่วโมง	24 (55.8)	19 (44.2)	4.11	1.80-9.37	<0.001*
< 8 ชั่วโมง	24 (23.5)	78 (76.5)	1		
ระยะเวลาการทำงานคอมพิวเตอร์นอกเวลาทำงานต่อวัน (ยกเว้นช่วงปฏิบัติงานนอกเวลาราชการ)					
≥ 2 ชั่วโมงต่อวัน	12 (46.2)	14 (53.9)	2.41	0.86-6.63	0.057
< 2 ชั่วโมงต่อวัน	21 (26.3)	59 (73.7)	1		
การหยุดพักในช่วงระยะเวลาการปฏิบัติงานอยู่หน้าจอคอมพิวเตอร์ (ไม่รวมช่วงพักกลางวัน)					
ไม่มี	4 (16.7)	20 (83.3)	0.35	0.08-1.15	0.095
มี	44 (36.4)	77 (63.6)	1		
ระยะเวลารวมในการพักเฉลี่ยต่อวัน					
<60 นาทีต่อวัน	28 (43.1)	37 (56.9)	1.89	0.83-4.36	0.098
≥ 60 นาทีต่อวัน	16 (28.6)	40 (71.4)	1		
ความเหมาะสมของพื้นที่สำหรับวางเท้าใต้โต๊ะคอมพิวเตอร์					
ไม่เหมาะสม	16 (50.0)	16 (50.0)	2.53	1.04-6.11	0.021*
เหมาะสม	32 (28.3)	81 (71.7)	1		
ระดับความเข้มของแสงสว่างบริเวณหน้าจอคอมพิวเตอร์ (Lux)					
< 600 Lux	40 (34.2)	77 (65.8)	1.30	0.49-3.72	0.571
≥ 600 Lux	8 (28.6)	20 (71.4)	1		

หมายเหตุ \* P-value<0.05



**ตารางที่ 4** ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ระหว่างการยศาสตร์การทำงานคอมพิวเตอร์กับการปวดคอ ไหล่ หลัง  
แบบ Univariate analysis (n = 145))

การยศาสตร์การทำงานคอมพิวเตอร์	คอ ไหล่ หลัง		OR	95%CI	P-value
	ปวด	ไม่ปวด			
	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)			
องศาในการยกแขนส่วนบนเทียบกับแนวดิ่ง					
≥ 20 องศา	42 (39.6)	64 (60.4)	3.61	1.33-11.37	0.006*
< 20 องศา	6 (15.4)	33 (84.6)	1		
การเบี่ยงข้อมือออกด้านข้าง					
มี	10 (45.5)	12 (54.5)	1.86	0.66-5.15	0.181
ไม่มี	38 (30.9)	85 (69.1)	1		
องศาในการก้มคอเทียบกับแนวดิ่ง					
≥ 10 องศา	37 (40.7)	54 (59.3)	2.67	1.16-6.49	0.012*
<10 องศา	11 (20.4)	43 (79.6)	1		
องศาในการโน้มลำตัวไปด้านหน้าเทียบกับแนวดิ่ง					
≥ 10 องศา	30 (39.0)	47 (61.0)	1.77	0.83-3.84	0.111
<10 องศา	18 (26.5)	50 (73.5)	1		
มีการทำงานกับคอมพิวเตอร์อย่างต่อเนื่องมากกว่า 2 ชั่วโมง โดยไม่พัก					
ใช่	34 (37.8)	56 (62.2)	1.78	0.80-4.05	0.126
ไม่ใช่	14 (25.5)	41 (74.5)	1		
ระดับความสูงของแป้นพิมพ์เทียบกับข้อศอก					
ต่ำหรือสูงกว่า	22 (42.3)	30 (57.7)	1.89	0.87-4.09	0.078
ระดับเดียวกัน(± ไม่เกิน 5 ซม.)	26 (28.0)	67 (72.0)	1		

หมายเหตุ \* p-value < 0.05



ตารางที่ 5 ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับการปวดคอ ไหล่ หลัง ของเจ้าหน้าที่ผู้ใช้คอมพิวเตอร์แบบ  
Multivariate analysis (n = 145)

ปัจจัย	การปวด คอ ไหล่ หลัง		OR (95%CI)	OR <sub>adj</sub> (95%CI)	P-value
	ปวด	ไม่ปวด			
	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)			
เพศ					
หญิง	33 (35.1)	61 (64.9)	1.30 (0.59-2.94)	0.97 (0.39-2.43)	0.951
ชาย	15 (29.4)	36 (70.6)			
อายุ (ปี)					
51 – 60	4 (40.0)	6 (60.0)	1.95 (0.47-8.01)	2.59 (0.47-14.34)	0.274
41 – 50	14 (40.0)	21 (60.0)	1.95 (0.77-4.91)	2.10 (0.70-6.33)	0.189
31 – 40	17 (34.7)	32 (65.3)	1.55 (0.66-3.68)	1.37 (0.48-3.85)	0.554
21 - 30	13 (25.5)	38 (74.5)			
ความเครียดจากการทำงาน (SWI)					
SWI ≥ 2	41 (48.2)	44 (51.8)	7.06 (2.74-20.25)	7.05 (2.64-18.86)	< 0.001*
SWI < 2	7 (11.67)	53 (88.3)			
จำนวนชั่วโมงรวมทั้งหมดต่อวันในการทำงานคอมพิวเตอร์					
≥ 8 ชั่วโมง	24 (55.8)	19 (44.2)	4.11 (1.80-9.37)	5.30 (2.13-13.17)	< 0.001*
< 8 ชั่วโมง	24 (23.5)	78 (76.5)			
ท่าทางการก้มคอ					
≥ 10 องศา	37 (40.7)	54 (59.3)	2.67 (1.16-6.49)	2.80 (1.12-6.98)	0.027*
<10 องศา	11 (20.4)	43 (79.6)			

หมายเหตุ : goodness of fit test = 0.272 \* P-Value < 0.05

## วิจารณ์

ผลการศึกษาความชุกการปวดคอ ไหล่ หลัง ซึ่งการศึกษานี้ได้ตั้งนิยามการปวดเมื่อยค้ำึงถึงความรุนแรงระดับมากขึ้นไป ในรอบ 6 เดือนที่ผ่านมา พบความชุกอาการปวดคอ ไหล่หลัง ร้อยละ 33.1 ซึ่งแตกต่างจากการศึกษาเจ้าหน้าที่สถานีอนามัยในจังหวัดอุดรธานี<sup>6</sup> ที่พบความชุก ร้อยละ 96.1เช่นเดียวกันกับ การศึกษาในบุคลากรสายสนับสนุนของโรงพยาบาลที่ใช้คอมพิวเตอร์<sup>4</sup> พบความชุกของอาการผิดปกติโครงร่างกล้ามเนื้อในรอบ 12 เดือน ร้อยละ 92.3 และ ความชุกในรอบ 7 เดือน ร้อยละ 74.0 อาจเป็นเพราะนิยามของอาการปวดที่แตกต่างกัน รวมถึงระยะเวลาในการศึกษาที่ต่างกัน อีกทั้งบริบทและสภาพแวดล้อมของการทำงานที่ต่างกันเมื่อพิจารณาถึงตำแหน่งของความชุกในการปวดที่พบสูงที่สุดในการศึกษานี้พบบริเวณไหล่ ร้อยละ 22.7

ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาบุคลากรสำนักงานมหาวิทยาลัยขอนแก่น<sup>3</sup> พบมีการปวดไหล่เป็นปัญหาสูงสุด ในรอบ 1 เดือน ร้อยละ 63.1 หรือการศึกษาพนักงานสำนักงานของมหาวิทยาลัยขอนแก่นที่ใช้คอมพิวเตอร์ 4 ชั่วโมงขึ้นไป ในรอบ 3 เดือน พบความชุกอาการปวดไหล่ขวา ร้อยละ 51.1 และไหล่ซ้าย ร้อยละ 41.1 เช่นเดียวกันกับการศึกษาในประเทศไต้หวัน<sup>2</sup> ที่ศึกษาในพนักงานสำนักงานที่ใช้คอมพิวเตอร์ พบ ความชุกอาการปวดไหล่ของพนักงานสำนักงานที่ทำงานคอมพิวเตอร์น้อยกว่า 3 ชั่วโมงต่อวัน ร้อยละ 73.0 และพนักงานที่ทำงานคอมพิวเตอร์มากกว่า 7 ชั่วโมงต่อวัน พบ ความชุกอาการปวดไหล่ ร้อยละ 77.3 ทั้งนี้ อาจเนื่องจากการมีลักษณะงานที่คล้ายคลึงกัน เช่น การนั่งทำงานกับคอมพิวเตอร์ต่อเนื่องเป็นเวลานานๆ มีการทำงานที่ต้องออกแรงซ้ำๆ ในท่าเดิม การก้มหรือเอี้ยวตัวขณะทำงาน



ด้านปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการปวดคอ ไหล่ หลัง เมื่อวิเคราะห์แบบตัวแปรเดียว พบปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการปวดคอ ไหล่ หลัง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p\text{-value} < 0.05$ ) ดังนี้

1. ด้านปัจจัยส่วนบุคคล ได้แก่ ความเครียด ซึ่งการศึกษาคครั้งนี้พบปัจจัยความเครียดมีความสัมพันธ์กับการปวดคอ ไหล่ หลัง สอดคล้องกับ การศึกษาในกลุ่มแรงงานนอกระบบกลุ่มเย็บผ้าสำเร็จรูป<sup>16</sup> และพนักงานสำนักงานที่ใช้คอมพิวเตอร์ในประเทศไต้หวัน<sup>2</sup> โดยการศึกษาพบเจ้าหน้าที่ผู้ใช้คอมพิวเตอร์มีปัญหาความเครียดจากการทำงานสูงถึง ร้อยละ 58.6 ที่เป็นเช่นนี้อาจเนื่องจากช่วงเวลาที่ทำการเก็บข้อมูลเป็นช่วงเดือน มกราคมถึง มีนาคม ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่มีการประเมินผลการปฏิบัติงานรอบแรกของทุกปี อีกทั้งลักษณะงานส่วนใหญ่ต้องมีการเก็บรวบรวมข้อมูล และบันทึกข้อมูลให้ถูกต้อง ครบถ้วน และส่งข้อมูลให้ทันเวลาตามนโยบาย เพื่อจะส่งผลงานให้กับจังหวัด และจะได้รับการจัดสรรงบประมาณจากข้อมูลที่ส่งไป ถ้าหากข้อมูลที่บันทึกไม่เป็นไปตามที่คาดหวังจะส่งผลต่อการเกิดภาวะเครียดจากการทำงานได้ซึ่งยืนยันด้วยผลวิเคราะห์ความสัมพันธ์แบบพหุคูณ ยังพบปัจจัยความเครียดมีความสัมพันธ์กับการปวดคอ ไหล่ หลัง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ส่วนการมีอาการทางสายตา พบว่าส่วนใหญ่มีปัญหาเกี่ยวกับสายตา ร้อยละ 62.1 และพบผู้ที่มีอาการทางสายตามีความสัมพันธ์กับการปวดคอ ไหล่ หลัง ซึ่งในการทำงานกับคอมพิวเตอร์จะต้องมีการใช้สายตาเพ่งขณะทำงาน อาจทำให้เกิดความล้าของกล้ามเนื้อ บวกกับแสงสว่างบริเวณหน้าคอมพิวเตอร์ไม่เพียงพอ ( $< 600 \text{ Lux}$ ) ส่งผลให้เกิดการปวดคอ ไหล่ หลังได้ ซึ่งระดับความเข้มของแสงสว่างบริเวณหน้าคอมพิวเตอร์ตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดโดยกฎกระทรวงที่กำหนดสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับแสงสว่าง พ.ศ. 2549<sup>(2)</sup> ต้องมีความเข้มของ Lux สอดคล้องกับการศึกษาผลกระทบต่อนสุขภาพจากการใช้คอมพิวเตอร์ของเจ้าหน้าที่สถานีอนามัยในจังหวัดอุดรธานีที่พบปัญหาเกี่ยวกับสายตาสูง<sup>(6)</sup>

2. ปัจจัยสภาพแวดล้อมและลักษณะการทำงาน การศึกษานี้พบปัจจัยลักษณะงาน คือ จำนวนชั่วโมงการทำงานที่เกิน 8 ชั่วโมงต่อวัน มีความสัมพันธ์กับการปวดคอ ไหล่ หลัง จากการทํางาน ที่เป็นเช่นนี้อาจเนื่องจากการทํางานนานๆ จะทำให้เกิดความเมื่อยล้าของกล้ามเนื้อ โดยเฉพาะถ้ามีการทํางานอย่างต่อเนื่องติดต่อกันนานเกิน 2 ชั่วโมง โดยไม่พักจะทำให้เกิดการสะสมของกรดแลคติก ที่เป็นผลมาจากการใช้พลังงานในภาวะที่กล้ามเนื้อส่วนนั้นขาดออกซิเจน ส่งผลทำให้เกิดการสะสมความล้าของกล้ามเนื้อ เกิดอาการปวดคอ ไหล่ หลัง จากการทํางานได้

<sup>(17)</sup> ซึ่งพบรายงานในแรงงานกลุ่มตัดเย็บเสื้อผ้า<sup>(16)</sup> และในบุคลากร

ในโรงพยาบาล<sup>(18)</sup> ที่พบจำนวนชั่วโมงทํางานที่มากกว่า 8 ชั่วโมงต่อวัน มีความสัมพันธ์กับการปวดหลังส่วนล่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p\text{-value} < 0.05$ ) และยืนยันด้วยผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์แบบพหุคูณก็ยังพบความสัมพันธ์กับการปวดคอ ไหล่ หลัง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในการศึกษานี้ ส่วนการมีพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับวางเท้า มีความสัมพันธ์กับการปวดคอ ไหล่ หลัง สอดคล้องกับการศึกษาในพนักงานสำนักงานเทศาภิบาล<sup>19</sup> ที่พบสถานที่ทํางานที่มีสภาพแวดล้อมไม่ดีมีความสัมพันธ์ต่อการปวดคออย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p\text{-value} < 0.05$ ) เมื่อสถานที่ทํางานไม่เหมาะสมจะส่งผลต่อท่าทางการนั่งทํางานที่ไม่ถูกต้องหลักการยศาสตร์การทํางานคอมพิวเตอร์ จึงส่งผลต่อการปวดกล้ามเนื้อได้

3. ปัจจัยการยศาสตร์ท่าทางการทํางานคอมพิวเตอร์ พบปัจจัยด้านการยศาสตร์ท่าทางการทํางานคอมพิวเตอร์ที่มีการยกแขนเกิน 20 องศา และการก้มคอเกิน 10 องศา มีความสัมพันธ์กับการปวดคอ ไหล่ หลัง และสามารถยืนยันได้ เมื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์แบบพหุคูณ ซึ่งยังพบความสัมพันธ์ระหว่างของการก้มคอกับการปวดคอ ไหล่ หลัง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่เป็นเช่นนี้อาจเกิดจากตัวอย่างส่วนใหญ่มีพฤติกรรมท่าทางการนั่งทํางานที่ไม่ถูกต้องตามหลักการยศาสตร์การทํางานคอมพิวเตอร์ อีกทั้งการศึกษานี้พบความเข้มของแสงสว่างไม่เพียงพอ ( $< 600 \text{ Lux}$ ) ซึ่งอาจเป็นปัจจัยทำให้เกิดผลให้บุคลากรเพ่งด้วยมีการก้มคอ เพื่อให้มองเห็นได้ชัดเจนขึ้น ส่งผลต่อผู้ใช้คอมพิวเตอร์มีท่าทางการทํางานที่ไม่ถูกต้อง และเหมาะสมทำให้ผู้ใช้คอมพิวเตอร์เกิดอาการปวดคอ ไหล่ หลัง ขึ้นได้ ถึงแม้ว่าการศึกษานี้ไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างระดับความเข้มของแสงสว่างกับการปวดคอ ไหล่ หลัง แต่จากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องการปวดคอ ไหล่ หลัง เกิดจากการใช้อิริยาบถที่ไม่ถูกต้อง ผู้ป่วยมักจะปวดเมื่อย หลังจากการทํางานอยู่ในท่าเดียวนานๆ ซึ่งงานคอมพิวเตอร์เป็นงานที่ต้องใช้สายตาในการเพ่งมองจอภาพนานๆ หรือการมองสลับอย่างรวดเร็วระหว่างจอภาพ แป้นพิมพ์ และเอกสาร โดยเฉพาะถ้ามีแสงสว่างที่ไม่เพียงพอ จะส่งผลให้ตาต้องปรับตัวตลอดเวลา มีการปรับรูม่านตา และการปรับระยะโฟกัสภาพ เป็นสาเหตุให้เกิดความล้าของตาได้ ส่งผลต่อท่าทางการทํางานที่ใช้คอมพิวเตอร์ต้องก้มคอเพื่อเพ่งสายตาในการจ้องมอง ยิ่งแสงสว่างน้อย อาจส่งผลให้เกิดท่าทางการทํางานที่ไม่เหมาะสมได้ สอดคล้องกับการศึกษาบุคลากรสายสนับสนุนในโรงพยาบาลที่ทํางานกับคอมพิวเตอร์<sup>(4)</sup> ที่พบบุคคลที่มีท่าทางการทํางานที่ไม่เหมาะสมมีความเสี่ยงกว่าบุคคลที่มีท่าทางการทํางานที่เหมาะสม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p\text{-value} < 0.05$ )



## สรุปผลการศึกษา

ผลการศึกษาพบ เจ้าหน้าที่ผู้ใช้คอมพิวเตอร์มีความชุกการปวดคอ ไหล่ หลัง ร้อยละ 33.1 มีปัญหาทางสายตา ร้อยละ 62.1 ความเข้มของแสงบริเวณหน้าจอคอมพิวเตอร์ไม่เพียงพอ (<600 Lux) ร้อยละ 80.7 มีปัญหาความเครียดจากการทำงาน (SWI  $\geq 2$ ) ร้อยละ 58.6 และยังพบปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการปวดคอ ไหล่ หลัง คือ ความเครียดจากการทำงาน ผู้ที่มีอาการทางสายตา จำนวนชั่วโมงทำงานที่มากกว่า 8 ชั่วโมงต่อวัน พื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับวางเท้า และปัจจัยด้านกายศาสตร์ท่าทางการทำงานคอมพิวเตอร์ที่มีการยกแขนส่วนบนเกิน 20 องศา การก้มคอเกิน 10 องศาจึงควรส่งเสริมให้มีความรู้ด้านการยศาสตร์ท่าทางการทำงานคอมพิวเตอร์ การปรับปรุงสภาพแวดล้อม แสงสว่างและสถานี่งานให้เหมาะสม การกำหนดนโยบายด้านความปลอดภัยจากการทำงานคอมพิวเตอร์ รวมทั้งสร้างเสริมสุขภาพให้กับเจ้าหน้าที่ผู้ใช้คอมพิวเตอร์ เพื่อลดปัญหาเกิดอาการปวดคอ ไหล่ หลัง จากการงานคอมพิวเตอร์ อีกทั้งเป็นการป้องกันการเกิดปัญหานี้ในอนาคตต่อไป

## กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณกลุ่มอาสาสมัคร เจ้าหน้าที่ผู้ใช้คอมพิวเตอร์ในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล จังหวัดหนองคาย ทุกท่านที่ได้ให้ความร่วมมือในการทำวิจัยครั้งนี้

## เอกสารอ้างอิง

1. เมธิณี ครุสันธิ์, สุนิสา ชายเกลี้ยง. ความชุก ความรู้สึกล้มสบายบริเวณ คอ ไหล่ และหลังของพนักงานสำนักงานของมหาวิทยาลัย ที่ใช้คอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะมากกว่า 4 ชั่วโมงต่อวัน. การประชุมวิชาการเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา ครั้งที่ 15, 2557(มีนาคม):1712-22.
2. ChoCY, HwangYS,CherngRJ.Musculoskeletal symptoms andassociatedriskfactorsamongoffice worker withhighworkloadcomputeruse. Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics2012;35(7):534-40.
3. สุนิสา ชายเกลี้ยง, พรนภา ศุกรเวทย์ศิริ, เบญจมา มุกตะพันธ์. สมรรถภาพของกล้ามเนื้อกับภาวะเสี่ยงต่อการปวดไหล่ในสำนักงานของมหาวิทยาลัยขอนแก่น. วารสารความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม 2552;19 (4): 33-9.
4. พาวิน ใจบาน, วีระพร ศุทธากรณ์, ธาณี แก้วธรรมานุกุล. ปัจจัยด้านการยศาสตร์และอาการผิดปกติโครงร่างกล้ามเนื้อของบุคลากรสายสนับสนุนในโรงพยาบาลที่ทำงานกับคอมพิวเตอร์. พยาบาลสาร2013; 40 (ฉบับพิเศษ ธันวาคม): 1-11.

5. สุนิสา ชายเกลี้ยง, พรนภา ศุกรเวทย์ศิริ, ยอดชาย บุญประกอบ, เบญจมา มุกตะพันธ์. ความชุกการปวดหลังของพนักงานและปัจจัยเสี่ยงด้านสภาพแวดล้อมการทำงานในสำนักงานของมหาวิทยาลัยขอนแก่น. วารสารความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม2552; 19(3): 11-8.

6. จารุณี ลิ้มติกุลชัย, วรางคณา สังสิทธิสวัสดิ์. ผลกระทบต่อสุขภาพจากการใช้คอมพิวเตอร์ของเจ้าหน้าที่สถานีอนามัยในจังหวัดอุดรธานี. วารสารโรงพยาบาลมหาสารคาม2554; 8(3): 29-38.

7. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. การยศาสตร์. เอกสารการสอนชุดวิชากรยศาสตร์หน่วยที่ 1-15. นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช;2552

8. จารุวรรณ ปันวารี, จักรกริช กล้าผจญ, อภิชนา โฆวินทะ.อาการปวดคอที่เกิดกับบุคลากรที่ใช้คอมพิวเตอร์: การศึกษาปัจจัยทางการยศาสตร์. เวชศาสตร์ฟื้นฟูสาร 2552; 19(1): 30-35.

9. ChaikliengS, SuggaravetsiriP. Risk factors for repetitive strain injuries among school teachers in Thailand. Work: A Journal of Prevention, Assessment and Rehabilitation. 2012; 41(1 January 2012): 2510-5.

10. ChaikliengS, Suggaravetsiri P. Risk factors for low back pain among university office work: a prospective cohort study. Understanding Small Enterprise (USE) Conference 2013; 59-64.

11. สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข. คู่มือโปรแกรมระบบฐานข้อมูลสถานอนามัยและหน่วยบริการปฐมภูมิ (JHCIS) [ม.ป.ท.: ม.ป.พ.], 2552.

12. อรุณ จิรวัดน์กุล. ชีวสถิติสำหรับงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์สุขภาพ. ขอนแก่น: หจก.โรงพิมพ์คลังนานาวิทยา, 2551.

13. LuederR. A proposed RULA of computer users. UC Berkeley Center for Occupational & Environmental Health Continuing Education Program 1996,[cited 12 October 2014]. Available from: [https://www.researchgate.net/publication/242457225\\_A\\_Proposed\\_RULA\\_for\\_Computer\\_Users](https://www.researchgate.net/publication/242457225_A_Proposed_RULA_for_Computer_Users).

14. Vanwonterghem K, Verboven J, Cloostermans M. Subjective Workload Index. Tijdschr Ergonom1985;10:10-4. (in Dutch)

15. กรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน. หลักเกณฑ์ วิธีดำเนินการตรวจวัดและวิเคราะห์สภาวะการทำงานเกี่ยวกับระดับ



ความร้อน แสงสว่าง หรือเสียงภายในสถานประกอบการ ระยะ เวลา และประเภทกิจการที่ต้องดำเนินการ [ออนไลน์] 2550, [อ้างเมื่อ 10 พฤศจิกายน 2554]. จาก [http://www.cpcsd.com/Portals/2/pdf/1/Law\\_LAB\\_067.pdf](http://www.cpcsd.com/Portals/2/pdf/1/Law_LAB_067.pdf)

16. ธวัชชัย คำป้อง, สุนิสา ขายเกลี้ยง. ปัจจัยที่สัมพันธ์กับการปวดหลังจากการทำงานของแรงงานนอกระบบกลุ่มเย็บผ้าสำเร็จรูป อำเภอหนองเรือ จังหวัดขอนแก่น. วารสารวิจัยสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น 2556;6 (2): 70 - 8.

17. สุนิสา ขายเกลี้ยง. การปวดหลังจากการทำงาน: ภัยเงียบใกล้ตัวที่คุณควรรู้. วารสารวิจัยสาธารณสุขศาสตร์

มหาวิทยาลัยขอนแก่น 2552; 2(3): 47-54.

18. ชูติรัตน์ จงจรรย์ยะ. ความชุกและปัจจัยเสี่ยงของอาการปวดหลังส่วนล่างของบุคลากรในโรงพยาบาล. วารสารวิชาการเขต 12 (12th Region Medical Journal) 2556;24(2):22-7. JohnstonV, SouvliT, JimmiesonNL, JullG. Association between individual and workplace risk factor for self-reported neck pain and disability among female office workers. Applied Ergonomics 2008;39: 171-82.



# การประเมินความเสี่ยงและแผนป้องกันระดับอัคคีภัยในโรงพยาบาลกรณีศึกษา: โรงพยาบาลที่ผ่านการรับรองมาตรฐาน JCI แห่งหนึ่งในประเทศไทย

## FIRE RISK ASSESSMENT AND FIRE PREVENTION IN HOSPITAL: A CASE STUDY IN ONE OF THE JCI CERTIFIED HOSPITAL IN THAILAND

เฉลิมพร เกษมสวัสดิ์<sup>1</sup>, เด่นศักดิ์ ยกยอน<sup>1,\*</sup>, วิชัย พุกฤทธิ์ธาราธิกุล<sup>2</sup>, อัมมารินทร์ คงทวีเลิศ<sup>1</sup>

Chalermporn Kasemsawas<sup>1</sup>, DensakYogyorn<sup>1,\*</sup>,

Vichai Puktaratikul<sup>2</sup>, Amarin Kongtaweelert<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ภาควิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

<sup>2</sup>สาขาวิชาอนามัยสิ่งแวดล้อม อาชีวอนามัยและความปลอดภัย คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

<sup>1</sup>Occupational Health and Safety Department, Faculty of Public Health, Mahidol University

<sup>2</sup>Department of Environmental Health, Occupational Health and Safety, Faculty of Public Health,

KhonKaenUniversity, KhonKaen 40002, Thailand

\*Corresponding author's e-mail : densak.yogyorn@gmail.com

### บทคัดย่อ

การป้องกันเหตุเพลิงไหม้ที่เกิดขึ้นในโรงพยาบาลถือเป็นเรื่องที่สำคัญ เนื่องจากผู้ป่วยที่มาพักรักษาตัวในโรงพยาบาลนั้นอยู่ในสถานการณ์ที่ไม่สามารถช่วยเหลือตนเองได้ ดังนั้นแผนป้องกันและระงับอัคคีภัย แผนการอพยพหนีไฟ จึงจำเป็นที่ทุกคนต้องมีความเข้าใจ เพื่อป้องกันอุบัติเหตุร้ายแรง และถึงแม้เกิดเหตุการณ์เพลิงไหม้ขึ้น ก็จะสามารถระงับได้อย่างฉับไว รวดเร็ว ป้องกันการสูญเสียให้กับทั้งชีวิต และทรัพย์สิน วิธีการศึกษาโดยการสำรวจภาคตัดขวาง พนักงานและกลุ่มผู้มาใช้บริการโรงพยาบาล เพื่อประเมินประสิทธิภาพของแผนป้องกันและระงับอัคคีภัยของโรงพยาบาล ผลการศึกษาพบว่าโรงพยาบาลแห่งนี้มีความเสี่ยงในการเกิดอัคคีภัย โดยเฉพาะจากการใช้และการจัดเก็บเชื้อเพลิง และขาดความเข้าใจด้านพื้นที่ห้ามสูบบุหรี่ สรุปผลการศึกษาได้ว่าถึงแม้ว่าโรงพยาบาลที่ผ่านมาตรฐานการรับรอง JCI และปฏิบัติตามกฎหมาย แต่จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการแก้ไข ปรับปรุง ให้เกิดความตระหนัก และสร้างความเข้าใจแผนป้องกันและระงับอัคคีภัย แผนการอพยพหนีไฟอย่างถูกต้อง

**คำสำคัญ :** แผนป้องกันและระงับอัคคีภัย / แผนการอพยพหนีไฟ / JCI / ความเสี่ยง



## Abstract

Fire safety is equally as important in the hospital, particularly because of the number of vulnerable patients that potentially at risk. Since the likelihood of many patients struggling with mobility therefore evacuation procedures are obvious and being able to understand the fire prevention and response plan is essential to ensure that fires are unlikely to occur and if they do occur they are likely to be controlled or extinguished promptly, effectively and safely. This study conducted cross sectional survey of hospital staff in order to analyse effectiveness of hospital's fire prevention and response plan. Results showed that fire risks are existing due to lack of understanding on the use and handling of flammable material and smoking areas. In conclusion, although the hospital comply with fire protection regulations and JCI certified, but actions required to improve awareness and understanding of fire prevention and response plan.

**Keywords :** Fire prevention / response plan / JCI / risk

### 1. บทนำ

U.S. Department of Homeland Security (2014)(1) ระบุว่าเหตุเพลิงไหม้ถือเป็นอุบัติเหตุร้ายแรงที่สร้างความสูญเสียให้กับทั้งชีวิต และทรัพย์สิน โดยเฉพาะเมื่อเกิดขึ้นในโรงพยาบาล จะเกิดความสูญเสียอย่างรุนแรง ซึ่งสาเหตุของปัญหาและความเสี่ยงต่อการเกิดอัคคีภัย ของโรงพยาบาล อาทิ เจ้าหน้าที่หน่วยงานและประชาชนผู้มารับบริการ ไม่มีความรู้เรื่องอัคคีภัย การป้องกันอัคคีภัย และการระงับอัคคีภัย โครงสร้างอาคาร และสภาพแวดล้อมไม่มีความปลอดภัยเพียงพอ ขาดอุปกรณ์ที่เหมาะสมในการระงับอัคคีภัยและการช่วยชีวิต เมื่อเกิดอัคคีภัย ขาดการพัฒนาระเบียบวินัย และการสร้างจิตสำนึกของเจ้าหน้าที่และประชาชนให้ตระหนักในเรื่องความปลอดภัยอย่างแท้จริง รวมไปถึงองค์การต่างๆ ไม่มีมาตรฐานการป้องกันอัคคีภัยที่มีระบบเป็นรูปธรรมอย่างสากล

จากสถิติการเกิดเหตุเพลิงไหม้ในประเทศสหรัฐอเมริกาหน่วยงานที่ต้องตอบสนองต่อการเกิดอัคคีภัยถูกเรียก เกิดขึ้นเกือบ 1.6 ล้านครั้ง ในปี 2007 ส่วนในประเทศอังกฤษหน่วยงานที่ต้องตอบสนองต่อการเกิดอัคคีภัยช่วงระหว่างปี 2011-2012 พบความคลาดเคลื่อนของการแจ้งเตือนการเกิดเหตุอัคคีภัยถึง 584,500 ครั้ง ซึ่งน้อยกว่าถึง 7 % ที่เกิดในช่วงระหว่างปี 2010 – 2011 (626,900) และ จากภายในรณภูมิเกิดอัคคีภัยลดลง 6% เป็น 272,100 ในขณะที่การแจ้งเตือนที่ผิดพลาดลดลง 8% เป็น 312,400 รวม 272,100 การเกิดอัคคีภัยรวมในปี 2011-12 เป็น 44,300 (16%) อยู่ในอาคารบ้านเรือน<sup>(2-3)</sup> ข้อมูลสถิติการเกิดอัคคี

ภัยของกรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย กระทรวงมหาดไทย<sup>(4)</sup> พบว่า จำนวนครั้งของการเกิดอัคคีภัยในอาคารสูง อาคารขนาดใหญ่พิเศษ อาคารชุมนุมคน โรงมหรสพ อาคารพาณิชย์ โรงงาน และโรงแรมของประเทศไทย ระหว่างปี 2550 – 2554 เกิดขึ้น 98 ครั้ง, 78 ครั้ง, 69 ครั้ง, 65 ครั้ง และ 56 ครั้ง ตามลำดับ

ตามประกาศกฎกระทรวง กำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับการป้องกันและระงับอัคคีภัย พ.ศ. 2555<sup>(5)</sup> กำหนดให้นายจ้างจัดให้มีระบบป้องกันและระงับอัคคีภัยรวมทั้งดูแลระบบให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน สารสำคัญอีกข้อหนึ่งในหมวดนี้ คือ สถานประกอบกิจการที่มีลูกจ้าง ตั้งแต่สิบคนขึ้นไป ต้องมีแผนป้องกันและระงับอัคคีภัย ประกอบด้วย แผนการตรวจตรา, แผนการอบรม, แผนการรณรงค์ป้องกัน อัคคีภัย, แผนการดับเพลิง, แผนการอพยพหนีไฟ และแผนการ บรรเทาทุกข์ รวมทั้งสิ้น 6 แผน และดำเนินการตามความปลอดภัยเกี่ยวกับอาคารและทางหนีไฟซึ่งจะต้องเป็นไปตาม มาตรฐานของสมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย<sup>(6)</sup> หรือที่ อธิบดีกำหนด รวมถึงกำหนดให้ลูกจ้างไม่น้อยกว่าร้อยละสี่สิบ ของจำนวนลูกจ้างในแต่ละหน่วยงาน เข้ารับการฝึกอบรมการ ดับเพลิงขั้นต้น, ต้องจัดให้มีกลุ่มปฏิบัติงานเพื่อป้องกันและระงับ อัคคีภัย, ต้องจัดให้มีการซ้อมอพยพหนีไฟออกจากอาคารไปตาม เส้นทางหนีไฟ รวมทั้งต้องจัดให้ลูกจ้างทุกคนฝึกซ้อมดับเพลิง และฝึกซ้อมอพยพหนีไฟพร้อมกันอย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง และ รายงานผลการฝึกซ้อมตามแบบที่อธิบดีกำหนด ภายในสามสิบ



วันนับแต่วันที่เสร็จสิ้นการฝึกซ้อมและจากเหตุการณ์เพลิงไหม้ที่เกิดขึ้น 2 – 3 ครั้งที่ผ่านมาของโรงพยาบาล พบว่า ประเด็นเรื่องจากความรู้ความเข้าใจของแผนป้องกันและระงับอัคคีภัยของเจ้าหน้าที่ การใช้อุปกรณ์ในการดับเพลิง รวมถึงการความตระหนักในการตรวจตราตั้งแต่เริ่มต้น

### 1.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการป้องกัน และระงับอัคคีภัย

วิชัย สุขคลื่นดี และคุณอภิชาติ แจ่มบำรุง<sup>(7)</sup> ศึกษาและวิเคราะห์ระบบป้องกันอัคคีภัยในอาคารขนาดใหญ่พิเศษ กรณีศึกษา: อาคารคุ้มเกล้าโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช ผลการศึกษาพบว่า ความปลอดภัยด้านอัคคีภัยของอาคารดังกล่าวยังไม่ถูกต้องตามมาตรฐานการป้องกันอัคคีภัย ทั้งนี้เนื่องจากอาคารถูกใช้งานมานานทำให้ระบบการแจ้งเตือนเพลิงไหม้ส่วนใหญ่มีสภาพไม่พร้อมใช้งาน รวมไปถึงการขาดการบำรุงรักษาที่เหมาะสมของระบบดับเพลิงด้วยน้ำ และในส่วนของห้องเครื่องยนต์ที่มีการติดตั้งระบบการใช้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เป็นสารดับเพลิง จากการคำนวณสารดับเพลิงดังกล่าวไม่เพียงพอต่อการดับไฟเมื่อเกิดเหตุเพลิงไหม้ และส่วนของเส้นทางหนีไฟภายในโรงพยาบาลพบว่ามีสิ่งกีดขวางในบางจุด ซึ่งทำให้เกิดปัญหาในการอพยพเคลื่อนย้ายผู้ป่วยเมื่อเกิดเหตุเพลิงไหม้ได้

เสริมสกุล ศรีน้อย<sup>(8)</sup> ศึกษามาตรฐานความปลอดภัยด้านอัคคีภัยเพื่อการรับรองมาตรฐานระดับสากล กรณีศึกษา โรงพยาบาลเอกชนในอาคารสูง จากการวิจัยพบว่า ผลประเมินความปลอดภัยด้านอัคคีภัยของโรงพยาบาลเอกชนในอาคารสูงซึ่งมีการก่อสร้างใน ปีพ.ศ. 2529 และ พ.ศ. 2537 ยังใช้กฎหมายและมาตรฐานที่เกี่ยวข้องความปลอดภัยด้านอัคคีภัยในท้องถิ่นในการออกแบบระบบอาคารทำให้ข้อกำหนดบางมาตรฐานไม่สอดคล้องความเป็นมาตรฐานสากลที่ยอมรับกันทั่วไป เมื่อใช้แบบประเมินมาตรฐานความปลอดภัยด้านอัคคีภัยระดับสากลที่ยอมรับกันทั่วโลกจากสมาคม National Fire Protection Association, USA. (NFPA) และมาตรฐาน JCI จึงพบว่า มีข้อบกพร่องที่ไม่สอดคล้องไปในทิศทางข้อกำหนดตามเจตจำนง FMS.7 และ มาตรฐาน NFPA จำนวน 6 ข้อ ได้แก่

1. การป้องกันรางเดินสายไฟและช่องงานระบบต่างๆ ไม่มีการติดตั้งวัสดุป้องกันไฟลามในช่องเปิดระหว่างพื้นผิวภายนอกทุกพื้นที่
2. ประตูบันไดหนีไฟเป็นประตูบานเปิดลูกฟักกระจกใสตัวบานเปิดและปิดไม่สนิท
3. บริเวณฝ้าเพดานชั้นล่าง โถง Atrium บันไดเลื่อนไม่มีแนวป้องกันการลุกลามเปลวไฟ

4. บริเวณฝ้าเพดานชั้นล่าง โถง Atrium บันไดเลื่อนไม่มีแนวป้องกันการแพร่กระจายควันไฟ

5. ไม่มีการติดตั้งระบบ SPRINKLER SYSTEM ในอาคารที่กฎหมายไม่ครอบคลุม และ 6. มีสิ่งของมากมายวางขวางเส้นทางออกหนีไฟ

สามารถ ตระกูลไตรพฤกษ์<sup>(9)</sup> ศึกษาแนวคิดในการศึกษาการอพยพหนีไฟในอาคารสูงประเภทสำนักงาน เพื่อใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงการป้องกันอัคคีภัยในอาคารสูง จากการศึกษาพบว่า การเกิดอัคคีภัยในสำนักงานส่วนใหญ่เกิดจากความประมาทของคนเป็นส่วนใหญ่ ควรต้องให้การอบรมวิธีการป้องกันการเกิดเหตุเพลิงไหม้ ควรมีการติดตั้งเครื่องตรวจจับอัคคีภัยทุกพื้นที่ มีช่องบันไดหนีไฟที่มีลักษณะก่ออิฐทนไฟ ติดตั้งตู้เก็บสายฉีดน้ำดับเพลิง และอุปกรณ์ดับเพลิงทุกชั้น

Dr. Indrajit Pal, Dr. Tuhin Ghosh<sup>(10)</sup> ได้มีการศึกษาเหตุเพลิงไหม้ของโรงพยาบาล AMRI ของประเทศอินเดีย เกี่ยวกับการประเมินสถานการณ์การเกิดเพลิงไหม้ในเขตเมือง ณ ขณะเกิดเหตุซึ่งตีพิมพ์ใน Journal of Business Management & Social Sciences Research (JBM&SSR) โดยสรุปว่า ประชาชนของโกลกาตามีความไม่พร้อมรองรับต่อสถานการณ์ เนื่องจากการขาดการสร้างขีดความสามารถและความเข้าใจเกี่ยวกับสถานการณ์เพลิงไหม้ที่เกิดขึ้น แม้ว่าเหตุผลของการเกิดไฟไหม้ยังไม่แน่ชัด แต่ผู้อำนวยการดับเพลิงมีความเห็นว่า เหตุการณ์นี้ความน่าจะเป็นไปได้มากที่สุดน่าจะเกิดจาก ไฟฟ้าลัดวงจรในที่จอดรถชั้นใต้ดิน ซึ่งเป็นที่เก็บถังออกซิเจนจำนวนมาก เมื่อเกิดการติดไฟ ควันเริ่มมีกลิ่นออกมาจากชั้นใต้ดินและแพร่กระจายอย่างรวดเร็วไปยังทุกชั้นผ่านเครื่องปรับอากาศ โรงพยาบาลไม่ได้มีหน้าต่าง และมีผนังกระจกด้านหน้า เป็นผลให้ไม่สามารถระบายควันออกมาภายนอกอาคารได้ คนไข้ของโรงพยาบาลจึงเสียชีวิตเกิดจากการขาดอากาศหายใจ

Fred Durso, Jr.<sup>(11)</sup> ลงบทความใน NFPA Journal®, January/February 2012 เกี่ยวกับการดำเนินงานความปลอดภัยจากอัคคีภัย ความว่า การเกิด ไฟไหม้ในห้องผ่าตัดทำให้ผู้ป่วยได้รับบาดเจ็บและเสียชีวิตได้ อุบัติการณ์การเกิดไฟไหม้ในห้องผ่าตัดแม้ว่าจะพบได้ยากเมื่อเทียบกับจำนวนของการทำศัลยกรรมประจำปีในสหรัฐอเมริกา ข้อมูลทางสถิติรายงานพบว่า ในสหรัฐปี 2009 ผู้ป่วยในจำนวน 22 ล้านคนที่ต้องได้รับการผ่าตัด และปี 2006 ผู้ป่วยในจำนวน 50 ล้านคน เกิดอุบัติเหตุไฟไหม้ในห้องผ่าตัด เป็นประจำทุกปี และตัวเลขที่เกิดขึ้นจริงมีแนวโน้มที่สูงขึ้น ซึ่งสาเหตุมาจากแหล่งความร้อน (หน่วย electrosurgical หรือเลเซอร์) เชื้อเพลิง (น้ำยาฆ่าเชื้อที่เป็นสื่อในการทำให้เกิดการจุดติดไฟหรือผ้า) และออกซิเจน ซึ่งจะอยู่ใน



ระหว่างขั้นตอนการผ่าตัด

U.S. Department of Homeland Security<sup>(12)</sup> ระบุให้มีการปรับปรุงความปลอดภัยจากการเกิดอัคคีภัยในโรงพยาบาล โดยจากการศึกษา พบว่า โรงพยาบาลมีแผนในการรองรับการเกิดอัคคีภัย แต่ต้องมีความเข้มงวดในการปฏิบัติที่จะสามารถดูแลผู้ป่วย เจ้าหน้าที่ ผู้มารับบริการ ทีมผจญเพลิงให้ปลอดภัยเมื่อเกิดอุบัติเหตุอัคคีภัยในโรงพยาบาล อีกทั้งเสนอแนะในเรื่องของการปรับปรุงโครงสร้างให้เหมาะสม การสื่อสารรวมไปถึงการปรับปรุงมาตรฐานการปฏิบัติการให้เป็นปัจจุบัน

โดยสรุปแล้วงานวิจัยส่วนใหญ่จะกล่าวถึง ตั้งแต่การปฏิบัติตามกฎหมายท้องถิ่นที่เกี่ยวข้องกับการป้องกันอัคคีภัยที่โรงพยาบาลพึงปฏิบัติ รวมถึงโครงสร้างต่างๆ ที่เป็นส่วนประกอบหนึ่งที่ทำให้เมื่อเกิดเหตุเพลิงไหม้แล้วจะหนีไฟออกจากอาคารได้อย่างไร การปรับปรุงรักษาโครงสร้างให้มีความปลอดภัยพฤติกรรมของคนที่อยู่ในอาคาร การมีแผนเพื่อป้องกัน และการจัดการเมื่อเกิดเหตุอัคคีภัย รวมไปถึงการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพไปยังผู้ที่เกี่ยวข้อง

ผู้ทำการศึกษาจึงเล็งเห็นถึงความจำเป็นและสำคัญในการที่จัดทำการศึกษาการประเมินความเสี่ยงและแผนการจัดการป้องกันระงับอัคคีภัยโรงพยาบาล ซึ่งทำให้ทราบถึงข้อบกพร่องของระบบความปลอดภัยด้านอัคคีภัยที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน ซึ่งนำไปสู่การแก้ไข ซึ่งประโยชน์คาดว่าจะได้รับคือ

- 1) สามารถนำปัจจัยที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดอัคคีภัยมาจัดการป้องกันการเกิดอัคคีภัย และ
- 2) เพื่อปรับปรุงแผนป้องกันและระงับอัคคีภัยให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น

## 1.2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อชี้บ่งความเสี่ยงของการเกิดอัคคีภัยในโรงพยาบาล

1.2.2 เพื่อประเมินประสิทธิภาพของแผนการจัดการป้องกันระงับอัคคีภัยโรงพยาบาล

## 2. วิธีการศึกษา

### 2.1 ตัวแปร

ตัวแปรต้น

1) แบบประเมินความเสี่ยงการเกิดอัคคีภัยของโรงพยาบาล ตามมาตรฐานแผนการป้องกันอัคคีภัยตามเกณฑ์มาตรฐานโรงพยาบาล และบริการสุขภาพ ฉบับเฉลิมพระเกียรติฉลองสิริราชสมบัติครบ 60 ปี และ Joint Commission International รวมถึงกฎหมายที่เกี่ยวข้อง

2) แบบประเมินแผนการป้องกันและระงับอัคคีภัยเป็นการเปรียบเทียบแบบๆ ที่โรงพยาบาลที่ทำการศึกษาวิจัยเปรียบเทียบกับกฎหมายของประเทศไทย

ตัวแปรตาม

- 1) ระดับความเสี่ยงของการเกิดอัคคีภัย
- 2) ประสิทธิภาพของแผนการจัดการป้องกันและระงับอัคคีภัย

ตัวแปรควบคุม

- 1) เกณฑ์มาตรฐานโรงพยาบาล และบริการสุขภาพ ฉบับเฉลิมพระเกียรติฉลองสิริราชสมบัติครบ 60ปี<sup>(13)</sup>
- 2) เกณฑ์มาตรฐานของ Joint Commission International<sup>(14)</sup> มาตรฐาน Facility Management and Safety ที่ 7
- 3) กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการป้องกัน และระงับอัคคีภัย

## 2.2 ขอบเขตและข้อตกลงการวิจัย

- 1) การศึกษาวิจัยครั้งนี้ ศึกษาการประเมินความเสี่ยงและแผนป้องกันและระงับอัคคีภัยเฉพาะโรงพยาบาลเอกชน ขนาดไม่เกิน 300 เตียง มีลักษณะเป็นอาคารสูง ผ่านการรับรองมาตรฐาน HA และ JCI
- 2) ศึกษาเฉพาะแผนการจัดการป้องกันระงับอัคคีภัยโรงพยาบาล ตามเกณฑ์มาตรฐานโรงพยาบาล และบริการสุขภาพ ฉบับเฉลิมพระเกียรติฉลองสิริราชสมบัติครบ 60 ปี และ Joint Commission International รวมถึงกฎหมายที่เกี่ยวข้อง

## 2.3 คำนิยามและคำจำกัดความ

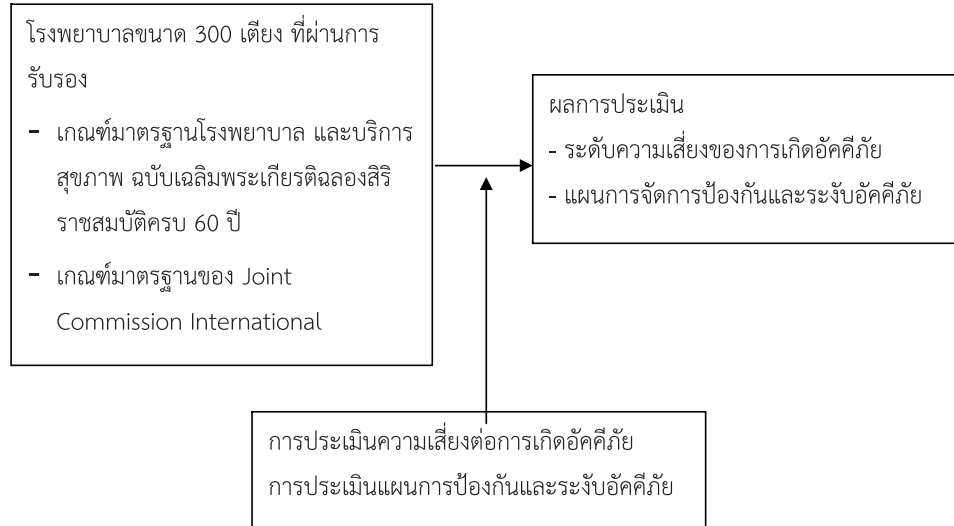
- 1) มาตรฐานโรงพยาบาล และบริการสุขภาพ ฉบับเฉลิมพระเกียรติฉลองสิริราชสมบัติครบ 60 ปี หมายถึง มาตรฐานสำหรับการพัฒนาและการประเมินโรงพยาบาลทั้งองค์กร ซึ่งสามารถใช้ได้กับโรงพยาบาลทุกระดับ โดยครอบคลุมการทำหน้าที่สร้างเสริมสุขภาพของโรงพยาบาลไว้ด้วย
- 2) คุณภาพของโรงพยาบาลระดับสากล (Joint Commission International) หมายถึง มาตรฐานคุณภาพที่พัฒนามาจากระบบการประกันคุณภาพ (Quality Assurance) มาสู่การปรับปรุงคุณภาพอย่างต่อเนื่อง (Continuous Quality Improvement) ของประเทศสหรัฐอเมริกา โดยเน้นที่กระบวนการปฏิบัติงานที่มีต่อผู้ป่วยเป็นหลัก เป็นมาตรฐานฉบับปรับปรุงครั้งที่ 5 มีผลบังคับใช้เมื่อวันที่ 1 เมษายน 2557
- 3) มาตรฐาน Facility Management and Safety หมายถึง มาตรฐานคุณภาพด้านการจัดการสิ่งอำนวยความสะดวกและความปลอดภัยที่ประกอบด้วยข้อกำหนดมาตรฐาน 9 มาตรฐานข้อ ได้แก่ การนำและแผนงาน ความปลอดภัยและ



รักษาความปลอดภัย วัตถุอันตราย การพร้อมรับภัยพิบัติ  
ความปลอดภัยจากอัคคีภัย เทคโนโลยีทางการแพทย์ ระบบ  
สาธารณูปโภค โปรแกรมการควบคุมกำกับกับการจัดการสิ่งอำนวยความสะดวก

ความสะอาด และความรู้ของพนักงาน

## 2.4 กรอบแนวคิดการวิจัย



## 2.5 วิธีการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ดำเนินการสำรวจเพื่อประเมินความเสี่ยงของการเกิดอัคคีภัยในโรงพยาบาล และเพื่อประเมินประสิทธิภาพของแผนการจัดการป้องกันระงับอัคคีภัยโรงพยาบาล ดังต่อไปนี้

### 1) ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า คือ หน่วยงานภายในโรงพยาบาลที่มีลักษณะทางกายภาพของอาคารที่ใกล้เคียงกัน ลักษณะงานที่คล้ายคลึงกัน มีการจัดระบบและอุปกรณ์ป้องกันการเกิดอัคคีภัย และแผนการจัดการป้องกันระงับอัคคีภัย ซึ่งโครงสร้างของอาคารโรงพยาบาลมีทั้งสิ้น 5 อาคาร หน่วยงานในแต่ละอาคาร มีจำนวนรวมทั้งสิ้น 63 หน่วยงาน เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดในการดำเนินการศึกษา ผู้วิจัยจึงใช้ทุกหน่วยงานในโรงพยาบาลที่ทำการศึกษากันเป็นประชากรกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

### 2) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แบบสำรวจที่ใช้เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า ใช้กรอบของกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการป้องกัน และระงับอัคคีภัยของอาคารที่ทำการศึกษา ร่วมกับกิจกรรม หรือการดำเนินการภายในอาคารโรงพยาบาล โดยใช้รูปแบบตรวจรายการ (Checklist) ที่มีลักษณะเฉพาะเจาะจง เพื่อสัมภาษณ์กลุ่มประชากรที่ต้องการศึกษา โดยโครงสร้างของแบบตรวจรายการแบ่งเป็น 3 หัวข้อ ดังนี้

### หัวข้อ 1 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มประชากรที่ทำการศึกษา ได้แก่

- 1.1 ชื่อหน่วยงาน
- 1.2 ที่ตั้งหน่วยงาน (ชั้น/อาคาร)
- 1.3 จำนวนพนักงานที่ปฏิบัติงาน
- 1.4 เวลาปฏิบัติงาน

### หัวข้อ 2 การประเมินความเสี่ยงของการเกิดอัคคีภัยในโรงพยาบาล

2.1 การจัดทำบัญชีความเสี่ยงและอันตรายที่อาจก่อให้เกิดอัคคีภัยในโรงพยาบาล

2.2 การชี้บ่งอันตรายต่อการเกิดอัคคีภัยเฉพาะเจาะจงกลุ่มประชากรที่ต้องการศึกษา โดยใช้กรอบการประเมินความเสี่ยงตามกฎหมายของอาคาร และกิจกรรมหรือการดำเนินการในอาคารนั้นๆ ทดสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของแบบฟอร์มในการบ่งชี้อันตรายต่อการเกิดอัคคีภัยโดยผู้เชี่ยวชาญ / อาจารย์ที่ปรึกษา จำนวน 3 ท่าน พิจารณาตรวจสอบและขอคำแนะนำในการแก้ไข ปรับปรุงเพื่อให้อ่านแล้วมีความเข้าใจง่ายและชัดเจนตามความมุ่งหมายของการวิจัย จากนั้นนำแบบฟอร์มในการบ่งชี้อันตรายต่อการเกิดอัคคีภัยไปทำทดสอบกับกลุ่มประชากรที่ต้องการศึกษา

2.3 การประเมินความเสี่ยง และจัดลำดับความเสี่ยงของการเกิดอัคคีภัยในโรงพยาบาล โดยปรับและเลือกเกณฑ์การประเมินความเสี่ยงของกรมโรงงานอุตสาหกรรม ว่าด้วยหลัก



เกณฑ์การชี้บ่งอันตราย การประเมินความเสี่ยง และการจัดทำ  
แผนงานบริหารความเสี่ยง พ.ศ.2543<sup>(15)</sup> ดังนี้

การจัดระดับโอกาสในการเกิดเหตุการณ์ต่างๆ ดังแสดงใน  
ตารางที่ 1

### 2.3.1 พิจารณาถึงโอกาสในการเกิดเหตุการณ์ต่างๆ

โดยจัดระดับโอกาสเป็น 4 ระดับ

**ตารางที่ 1** เกณฑ์การพิจารณาถึงโอกาสในการเกิดเหตุการณ์

ระดับ	รายละเอียด
1	มีโอกาในการเกิดยาก เช่นไม่เคยเกิดเลยในช่วงเวลาตั้งแต่ 10 ปีขึ้นไป
2	มีโอกาในการเกิดน้อย เช่น ความถี่ในการเกิด 1 ครั้ง ในช่วง 5-10ปี
3	มีโอกาในการเกิดปานกลาง เช่น ความถี่ในการเกิด 1 ครั้ง ในช่วง1-5 ปี
4	มีโอกาในการเกิดสูง เช่น ความถี่ในการเกิด มากกว่า 1 ครั้งใน 1ปี

แหล่งที่มา:กรมโรงงานอุตสาหกรรม 2552<sup>(16)</sup>

2.3.2 พิจารณาถึงความรุนแรงของเหตุการณ์ต่างๆ ว่าจะ ความรุนแรงเป็น 4 ระดับ ดังแสดงในตารางที่ 2, 3, และ 4  
ก่อให้เกิดผลกระทบที่เกิดต่อบุคคล และทรัพย์สิน โดยจัดระดับ

**ตารางที่ 2** การจัดระดับความรุนแรงของเหตุการณ์ต่างๆ ที่ส่งผลกระทบต่อบุคคล

ระดับ	ความรุนแรง	รายละเอียด
1	เล็กน้อย	มีการบาดเจ็บเล็กน้อยในระดับปฐมพยาบาล
2	ปานกลาง	มีการบาดเจ็บที่ต้องได้รับการรักษาทางการแพทย์
3	สูง	มีการบาดเจ็บหรือเจ็บป่วยที่รุนแรง
4	สูงมาก	ทุพพลภาพหรือเสียชีวิต

แหล่งที่มา:กรมโรงงานอุตสาหกรรม 2552

**ตารางที่ 3** การจัดระดับความรุนแรงของเหตุการณ์ต่างๆ ที่ส่งผลกระทบต่อทรัพย์สิน

ระดับ	ความรุนแรง	รายละเอียด
1	เล็กน้อย	ทรัพย์สินเสียหายน้อยมาก หรือไม่เสียหายเลย และมีมูลค่าความเสียหายต่อองค์กรน้อยกว่า 5,000 บาท
2	ปานกลาง	ทรัพย์สินเสียหายปานกลางและสามารถดำเนินการให้บริการรักษาผู้ป่วยต่อไปได้ และมีมูลค่าความเสียหายต่อองค์กร5,000 – 10,000 บาท
3	สูง	ทรัพย์สินเสียหายมากและต้องหยุดการให้บริการรักษาผู้ป่วยในบางส่วน และมีมูลค่าความเสียหายต่อองค์กร 10,001 – 50,000 บาท



**ตารางที่ 3** การจัดระดับความรุนแรงของเหตุการณ์ต่างๆ ที่ส่งผลกระทบต่อทรัพย์สิน (ต่อ)

ระดับ	ความรุนแรง	รายละเอียด
4	สูงมาก	ทรัพย์สินเสียหายมากและต้องหยุดการให้บริการรักษาผู้ป่วยทั้งหมด และมีมูลค่าความเสียหายต่อองค์กรมากกว่า 50,000 บาท

หมายเหตุ เกณฑ์ดังกล่าวเป็นเกณฑ์ของโรงพยาบาลที่ทำการศึกษา

**ตารางที่ 4** การจัดระดับความเสี่ยงอันตราย

ระดับความเสี่ยง	ผลลัพธ์	รายละเอียด
1	1-2	ความเสี่ยงน้อย
2	3-6	ความเสี่ยงที่ยอมรับได้ ต้องมีการทบทวนมาตรการควบคุม
3	8-9	ความเสี่ยงสูง ต้องมีการดำเนินงานเพื่อลดความเสี่ยง
4	12-16	ความเสี่ยงที่ยอมรับไม่ได้ ต้องหยุดดำเนินการและปรับปรุงแก้ไขเพื่อลดความเสี่ยงลงทันที

แหล่งที่มา: กรมโรงงานอุตสาหกรรม 2552

2.4 การบริหารจัดการความเสี่ยงของการเกิดอภัยในโรงพยาบาล แผนงานลดความเสี่ยง และแผนงานควบคุมความเสี่ยง

**หัวข้อ 3** การประเมินประสิทธิภาพ และวิเคราะห์แผนการจัดการป้องกันระบอบคดีย

1) แผนการจัดการป้องกันระบอบคดียตามที่กฎหมายกำหนด

2) แผนการจัดการป้องกันระบอบคดียของโรงพยาบาลที่ทำการศึกษา

### 3.6) การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ดำเนินการเก็บข้อมูลตามแบบฟอร์มจากกลุ่มตัวอย่างที่ต้องการศึกษา โดยเลือกตัวแทนหน่วยงานใน 5 อาคารที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดอภัย

2. ทำการนำผลการตรวจสอบตามแบบฟอร์มการชี้บ่งอันตราย มาประเมินความเสี่ยง และจัดระดับความเสี่ยงเพื่อจัดทำแผนงานลดความเสี่ยง และแผนงานควบคุมความเสี่ยงต่อไป

### 3.7) การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

การศึกษาครั้งนี้ทำการวิเคราะห์ตามลักษณะทางประชากรศาสตร์ ได้แก่ หน่วยงาน ที่ตั้งหน่วยงาน (ชั้น/อาคาร) จำนวนพนักงานที่ปฏิบัติงาน เวลาปฏิบัติงาน ของกลุ่มตัวอย่าง นำมาแจกแจงในรูปของความถี่ และสถิติเบื้องต้น เช่น ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย

#### 1.1 ค่าสถิติร้อยละ (Percentage)<sup>(17)</sup>

$$P = \frac{f * 100}{n}$$

P แทน ค่าร้อยละ

f แทน ความถี่ที่ต้องการเปลี่ยนแปลงให้เป็นร้อยละ

n แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

#### 1.2 ค่าเฉลี่ย (Arithmetic Mean)

$$X = \frac{\sum Xi}{n}$$



เมื่อ

X แทน ค่าเฉลี่ย

การแปลผลจากแบบประเมินความเสี่ยง และจัดลำดับ

 $\sum X_i$  แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

ความเสี่ยง แสดงในตารางที่ 5 ดังนี้

n แทน ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

## ตารางที่ 5 การแปลผลจากแบบประเมินความเสี่ยง และจัดลำดับความเสี่ยง

ระดับความเสี่ยง	ผลลัพธ์	รายละเอียด
1	1-2	ความเสี่ยงน้อย
2	3-6	ความเสี่ยงที่ยอมรับได้ ต้องมีการทบทวนมาตรการควบคุม
3	8-9	ความเสี่ยงสูง ต้องมีการดำเนินงานเพื่อลดความเสี่ยง
4	12-16	ความเสี่ยงที่ยอมรับไม่ได้ ต้องหยุดดำเนินการและปรับปรุงแก้ไข เพื่อลดความเสี่ยงลงทันที

แหล่งที่มา: กรมโรงงานอุตสาหกรรม 2552

## 3. ผลการศึกษา

จากการสำรวจพบประเด็นปัญหาที่มีระดับความเสี่ยงที่ยอมรับได้ โดยต้องมีมาตรการควบคุม ได้แก่ การสูบบุหรี่ในพื้นที่ และมีแหล่งความร้อน ประกายไฟที่อาจทำให้เกิดเพลิงไหม้ ขาดความเข้าใจในเรื่องการจับเก็บสารเคมีและเชื้อเพลิงการจัด

ระดับความเสี่ยงอันตราย ไม่มีการแบ่งกันพื้นที่เพื่อป้องกันระงับเพลิงไหม้ การใช้สารเคมีอันตรายและเชื้อเพลิงภายในหน่วยงาน และการขาดความเข้าใจแผนป้องกันและระงับอัคคีภัย ดังแสดงในตารางที่ 6

## ตารางที่ 6 ผลการประเมินความเสี่ยง

ประเด็นความเสี่ยง	คะแนนความเสี่ยง	การประเมินความเสี่ยง	กลยุทธ์การควบคุม
1. มีการใช้สารเคมีอันตราย เชื้อเพลิงภายในหน่วยงาน	2	ความเสี่ยงระดับต่ำ	Prevention Measures
2. มีการจัดเก็บสารเคมี เชื้อเพลิงที่มีโอกาสเกิดเพลิงไหม้ ในพื้นที่	1	ความเสี่ยงระดับต่ำ	Reduction
3. มีแหล่งที่มีความร้อน ประกายไฟ	5	ความเสี่ยงที่ยอมรับได้ ต้องมีการทบทวนมาตรการควบคุม	Prevention Measures
4. ไม่มีการแบ่งกันพื้นที่เพื่อป้องกันระงับเพลิงไหม้	4	ความเสี่ยงที่ยอมรับได้ ต้องมีการทบทวนมาตรการควบคุม	Prevention Measures
5. มีการสูบบุหรี่ในพื้นที่ทำงาน	6	ความเสี่ยงสูง ต้องมีการดำเนินงานเพื่อลดความเสี่ยง	Prevention Measures
6. ขาดความเข้าใจแผนป้องกันและระงับอัคคีภัย	2	ความเสี่ยงระดับต่ำ	Prevention Measures



#### 4. สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

การป้องกันและระงับอัคคีภัยในโรงพยาบาลเพื่อความปลอดภัยของผู้ป่วยที่มาใช้บริการ ต้องมีการจัดทำแผนป้องกันและระงับอัคคีภัย ประกอบด้วย การตรวจตราการอบรม การรณรงค์ป้องกันอัคคีภัย การดับเพลิง การอพยพหนีไฟ การบรรเทาทุกข์ และการปฏิบัติฟื้นฟูองค์ประกอบของแผนดังกล่าว จะดำเนินการในภาวะต่างกันคือ ก่อนเกิดเหตุเพลิงไหม้ ขณะเกิดเหตุเพลิงไหม้และหลังจากเพลิงสงบแล้วเนื่องจากอัคคีภัยนั้นสามารถเกิดขึ้นได้ตลอดเวลา และหากไม่ได้รับการดูแล ตรวจตราเอาใจใส่ให้ความสำคัญ โดยเฉพาะกับโรงพยาบาลที่มีกิจกรรมซึ่งมีแหล่งกำเนิดหรือบ่อเกิดของเชื้อเพลิง และความร้อนได้เนื่องจากเป็นจุดรวมพลังงานหลายๆ ประเภทอยู่ในระบบของโรงพยาบาล รวมทั้งยังเป็นที่ยอมรับบุคลากรจำนวนมากที่เกี่ยวข้องกับเครื่องจักรอุปกรณ์ต่าง ๆ หลากหลายชนิด ซึ่งสิ่งเหล่านี้ล้วนแต่เป็นปัจจัยสำคัญที่อาจก่อให้เกิดความผิดพลาดขึ้นได้ แผนอพยพหนีไฟนั้นกำหนดขึ้นเพื่อความปลอดภัยของชีวิตและทรัพย์สินของพนักงานและของสถานประกอบการในขณะเกิดเหตุเพลิงไหม้

แผนอพยพหนีไฟในโรงพยาบาลนั้น จำเป็นอย่างยิ่งที่พนักงานในหน่วยงานต่างๆ ต้องเข้าใจตรงกัน เช่น ผู้รับผิดชอบในแต่ละหน่วยงาน ผู้นำทางหนีไฟ จุดรวมพล หน่วยช่วยชีวิต และการควบคุมยานพาหนะในกรณีฉุกเฉิน เป็นต้น

การขาดความเข้าใจที่ถูกต้องนั้นจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการแก้ไข โดยควรมีการจัดทำ แผนการรณรงค์ป้องกันอัคคีภัย เป็นแผนที่จัดทำขึ้นเพื่อป้องกันการเกิดอัคคีภัยในโรงพยาบาล เพื่อเป็นการสร้างความสนใจ รวมทั้งส่งเสริมในเรื่องของการป้องกันอัคคีภัยให้เกิดขึ้นกับผู้ปฏิบัติงานทุกคนทุกระดับในโรงพยาบาล

โรงพยาบาลต้องจัดให้มีมาตรการควบคุมการใช้ไฟ การก่อเกิดไฟ เปลวไฟ ประกายไฟ ไฟฟ้า ความร้อนไฟฟ้าสถิตย์ หรือวิธีการทำงานอื่นใดที่ทำให้เกิดอัคคีภัย เช่น การเชื่อม การตัด การขัด ท่อร้อนต่างๆ ตลอดจนการขนย้าย ขนส่ง เคลื่อนย้ายสารไวไฟ ตลอดจนต้องมีการวางแผนระยะยาวเกี่ยวกับการป้องกันอัคคีภัย โดยการติดตั้งระบบตรวจสอบสารไวไฟหรือควันไฟ ระบบสัญญาณเตือนภัย ระบบดับเพลิงอัตโนมัติในจุดที่มีสารไวไฟหรือสารติดไฟได้ง่าย

#### เอกสารอ้างอิง

1. U.S. Department of Homeland Security. Hospital Fires (2012-2014), NFIRS Data Snapshot U.S. Fire Administration, 2014.
2. National Fire Protection Association; Marty Ahrens. Major Hospital Fires, 2012.
3. Office of State Fire Marshal, Department of State Police, Oregon State. FireLifeSafetyPractices Hospital, 2013.
4. กองสำนักการโยธา. รายงานการศึกษาวิจัย เรื่อง ความพร้อมของแผนฉุกเฉินในกรณีอัคคีภัยของสำนักงานเขตในสังกัดกรุงเทพมหานคร, กรุงเทพมหานคร, 2554.
5. กระทรวงแรงงาน. กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัยอาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับการป้องกันและระงับอัคคีภัย พ.ศ. 2555.
6. วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์. มาตรฐานการป้องกันอัคคีภัย. พิมพ์ครั้งที่ 1, กรุงเทพมหานคร, 2551
7. วิชัย สุขคลื่นนิต และอภิชาติ แจ้งบำรุง. ระบบป้องกันอัคคีภัยในอาคารขนาดใหญ่พิเศษ กรณีศึกษา : อาคารคุ้มเกล้า โรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช. วิศวกรรมสาร มก. 2555; 25 (82).
8. เสริมสกุล ศรีน้อย. การศึกษามาตรฐานความปลอดภัยด้านอัคคีภัย เพื่อการรับรองมาตรฐานระดับสากล กรณีศึกษา โรงพยาบาลเอกชนในอาคารสูง (สารนิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารทรัพยากรอาคาร) มหาวิทยาลัยศรีปทุม, 2554.
9. สามารถ ตระกูลไตรพฤกษ์.แนวคิดในการศึกษาการอพยพหนีไฟในอาคารสูงประเภทสำนักงาน เพื่อใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงการป้องกันอัคคีภัยในอาคารสูง (วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีพระจอมเกล้าลาดกระบัง), 2547
10. Indrajit Pal, Tuhin Ghosh. Fire Incident at AMRI Hospital, Kolkata India: A real Time Assessment for Urban Fire. Journal of Business Management & Social Science Research (JBM&SSR), 2014; 3.
11. Fred Durso, Jr. Operation Fire Safety, NFPA Journal, January/February 2012
12. U.S. Department of Homeland Security. Medical Facility Fires, Topical Fire Report Series, Volum 9, Issue 4, May 2009.



13. สถาบันรับรองคุณภาพสถานพยาบาล (องค์การมหาชน). มาตรฐานโรงพยาบาลและบริการสุขภาพ ฉบับเฉลิมพระเกียรติ ฉลองสิริราชสมบัติครบ 60 ปี 2558

14. Joint Commission International. The Joint Commission Accreditation Standards for Hospitals, 2013

15. กรมโรงงานอุตสาหกรรม. ระเบียบกรมโรงงานอุตสาหกรรม ว่าด้วยหลักเกณฑ์การชี้ป่งอันตราย การประเมินความเสี่ยงและการจัดทำแผนงานบริหารจัดการความเสี่ยง พ.ศ. 2543

16. กรมโรงงานอุตสาหกรรม ศูนย์เทคโนโลยีความปลอดภัย. คู่มือการป้องกัน และระงับอัคคีภัย เรื่อง การป้องกันและระงับอัคคีภัยในโรงงาน 2552.

17. กัลยา วาณิชย์บัญชา. การใช้ SPSS for Windows ในการวิเคราะห์ข้อมูล. พิมพ์ครั้งที่ 6 ภาควิชาสถิติ คณะพาณิชยศาสตร์ และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2545



# การรับสัมผัสสารเบนซีน โทลูอินและไซลีน และความเสี่ยงต่อสุขภาพของ พนักงานสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิง—การทบทวนงานวิจัย

## อย่างเป็นระบบ

## BENZENE, TOLUENE AND XYLENE (BTX) EXPOSURE AND HEALTH RISK OF WORKERS AT GASOLINE STATIONS - A SYSTEMATIC REVIEW

สุนิสา ชายเกลี้ยง \*  
Sunisa Chaiklieng \*

สาขาวิชาอนามัยสิ่งแวดล้อม อาชีวอนามัยและความปลอดภัย คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น  
อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น

Department of Environmental Health, Occupational Health and Safety, Faculty of Public Health,  
Khon Kaen University, Khon Kaen University, Thailand  
Corresponding author's email: csunis@kku.ac.th

### บทคัดย่อ

เบนซีน โทลูอินและไซลีน (BTX) เป็นสารอินทรีย์ระเหยง่ายในกลุ่มของสารไฮโดรคาร์บอน ที่พบในบรรยากาศสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิง ซึ่งพนักงานบริการน้ำมันเชื้อเพลิงมีโอกาสเสี่ยงต่อการสัมผัสสารโดยเฉพาะสารเบนซีนซึ่งเป็นสารก่อมะเร็ง หลังปี พ.ศ.2555 ประเทศไทยกำหนดให้มีปริมาณสารเบนซีนในน้ำมันเชื้อเพลิงลดลงจากไม่เกินร้อยละ 3.5 เหลือไม่เกินร้อยละ 1.0 โดยปริมาตร การทบทวนงานวิจัยอย่างเป็นระบบครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาว่าความเข้มข้นของสารเบนซีนในบรรยากาศการทำงาน การสัมผัสสารของพนักงานโดยใช้ตัวชี้วัดทางชีวภาพและความเสี่ยงต่อการเกิดมะเร็งของพนักงานสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงมีแนวโน้มเป็นอย่างไรโดยใช้การสืบค้นรายงานการวิจัยที่เผยแพร่ระหว่างปี พ.ศ.2547- 2559 ทั้งด้วยมือจากห้องสมุดมหาวิทยาลัยขอนแก่นและด้วยคอมพิวเตอร์ โดยสืบค้นจากฐานข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ของห้องสมุดมหาวิทยาลัยต่างๆ ในประเทศไทยและจากอินเทอร์เน็ตซึ่งแหล่งสืบค้นข้อมูลวิจัยคือ PubMed, Sciencedirect, Cochrane library และ Google scholar ผลการทบทวนงานวิจัยอย่างเป็นระบบครั้งนี้พบว่าความเข้มข้นสารเบนซีนโทลูอินและไซลีนในบรรยากาศสถานีบริการน้ำมันที่ผ่านมามีค่าความเข้มข้นอยู่ในช่วง 0.010 – 0.700, 0.002 – 0.500 และ 0.0007 – 0.100 ppm ตามลำดับซึ่งค่าสูงสุดไม่เกินค่ามาตรฐานที่กำหนดโดยกฎหมายไทยแต่สารเบนซีนยังพบว่าสูงกว่าค่าที่ยอมรับให้สัมผัสได้ตามมาตรฐาน ACGIH (OEL=0.100 ppm) ตัวชี้วัดทางชีวภาพที่พบในงานวิจัยส่วนใหญ่จะศึกษาระดับกรดมิวโคนิกในปัสสาวะ (t, t-Muconic Acid) เพื่อดูการได้รับสัมผัสสารเบนซีน ซึ่งหลายงานวิจัยมีการรายงานผลขัดแย้งกันด้านระดับการสัมผัสเมื่อเทียบกับค่าแนะนำที่ไม่เกิน 500  $\mu\text{g/g}$  Creatinine โดยพบปัจจัยที่มีผลต่อระดับ t,t-Muconic Acid คืออายุการทำงานของพนักงาน พฤติกรรมของพนักงานการรับประทานอาหารขณะปฏิบัติงานการสูบบุหรี่การดื่มแอลกอฮอล์ และสถานที่ตั้งของสถานีด้านความเสี่ยงต่อการเกิดมะเร็งจากสารเบนซีนพบว่าทั้งงานวิจัยที่ศึกษาในไทยและในต่างประเทศระบุความเสี่ยงต่อการเกิดมะเร็งจากสารเบนซีนของพนักงานมีค่าเกินเกณฑ์ที่ยอมรับได้ คือมากกว่า  $1 \times 10^{-6}$  จากผลการทบทวนงานวิจัยอย่างเป็นระบบครั้งนี้สรุปความเข้มข้นสารเบนซีนในบรรยากาศสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิง ตั้งแต่อดีตถึงปัจจุบันยังไม่เกินค่ามาตรฐานกฎหมายไทยแต่ค่าสูงกว่าค่าที่ยอมรับให้สัมผัสได้ตามมาตรฐาน ACGIH เนื่องจากช่วงความเข้มข้นที่พบนั้นแตกต่างกันตามปัจจัย เช่น เวลา สถานที่ ฤดูกาล และผลจากการลดปริมาณสารเบนซีนในน้ำมันเบนซินและที่ระดับความเข้มข้นดังกล่าวยังส่งผลต่อความเสี่ยงต่อการเกิดโรคมะเร็งได้เมื่อสัมผัสระยะเวลายาวและไม่มีการป้องกัน จึงเสนอแนะให้มีการเฝ้าระวังและป้องกันการสัมผัสสารเบนซีนในพนักงานสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิง โดยเจ้าของกิจการหรือผู้ส่งมอบน้ำมันร่วมหามาตรการในการป้องกันการสัมผัส เช่น จัดระยะเวลาทำงานไม่เกิน 8 ชั่วโมงต่อวันการประเมินความเสี่ยงต่อสุขภาพและการตรวจสุขภาพพนักงาน การตรวจวัดความเข้มข้นของสารเคมีอันตรายในบรรยากาศอย่างต่อเนื่องและการส่งเสริมพฤติกรรมด้านความปลอดภัยของพนักงานเพื่อลดความเสี่ยงต่อการรับสัมผัส

**คำสำคัญ :** ความเข้มข้นในบรรยากาศ / เบนซีน / โทลูอิน / ตัวชี้วัดทางชีวภาพ / ความเสี่ยงต่อการเกิดมะเร็ง



## Abstract

Benzene, Toluene and Xylene (BTX) are volatile organic compounds in the hydrocarbon group. Health effects from exposure to those chemicals are still concerned, especially, among gasoline station workers who provide services under the condition of toxic air pollutants included carcinogens i.e. benzene. In 2012, Thailand was reduced benzene in the fuel from 3.5% of volume to be 1% volume. Therefore, from this systematic review, we described the levels of BTX in ambient air/inhaled air, exposure assessment via biomarkers and health risk by cancer risk assessment of gasoline station workers. A search for relevant articles both published and unpublished studies from 2004-2016. Tools for searching were hand and computer based searching in the library of Khon Kaen University from four electronic databases (PubMed, Sciencedirect, Cochrane library and Google scholar). The results revealed that air concentrations of BTX were in the range of 0.010 – 0.700, 0.002 – 0.500 and 0.001 – 0.100 ppm, respectively. These levels were lower than Thai regulation, however, the benzene level was higher than the regulation set by ACGIH (0.100 ppm). Trans, trans-Muconic Acid (t, t-MA) was mostly selected as the biomarker of benzene exposure. The previous studies have reported some conflicting findings of biomarker level when compared to the recommended value ( $<500 \mu\text{g}/\text{gram Creatinine}$ ), which could be explained by the confounding factors i.e. and work experience of workers, health behavior of smoking, food or sorbic food eating during working and alcohol drinking, location of stations. Regarding the lifetime cancer risk assessment, the gasoline station workers had higher risk than an acceptable risk on cancer ( $1 \times 10^{-6}$ ). Although, the concentrations of BTX in working environment at gasoline stations were not exceeded Thai regulation level, there was a higher level than occupational exposure level (OEL) of benzene set by ACGIH. Moreover, inhalation exposure to benzene showed the lifetime cancer risk of gasoline workers in case of no protections. The suggestion is there should be monitoring annually for worker's health and ambient air following health risk assessment process. The setting of action level from ambient air concentration, safety behavior, and optimum 8 hours working period among workers at gasoline station should be promoted to prevent benzene exposure.

**Keywords :** Air concentration / Benzene / Toluene / Biomarker / Cancer risk

### 1. บทนำ

ปัจจุบันปริมาณรถยนต์ที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วทุกปีทำให้การใช้น้ำมันเชื้อเพลิงมีปริมาณเพิ่มมากขึ้น ดังนั้นจึงมีสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงเกิดขึ้นจำนวนมาก ซึ่งในองค์ประกอบของน้ำมันเชื้อเพลิงมีสารอินทรีย์ระเหย (VOC) สารไวโอลีนและสารทำลายลายเข้าสู่ร่างกายทางการหายใจ สัมผัสทางผิวหนังโดยตรง และทางปากจากการดื่มหรือกินอาหารที่มีการปนเปื้อน สารไวโอลีนและสารทำลายลายที่ก่อให้เกิดพิษที่สำคัญ ได้แก่ เบนซีน (Benzene) โทลูอิน (Toluene) สไตรีน (Styrene) ไซลีน (Xylene) และไตรคลอโรเอทิลีน (Trichloroethylene) เป็นต้น ประเทศไทยมีรายงานผู้ป่วยโรคพิษสารระเหยและตัวทำลายลาย ปี พ.ศ. 2546 - 2552 จำนวนรวม 78 ราย เฉลี่ยปีละ 11 ราย โรคพิษ

จากเบนซีนมากที่สุดถึง 12 ราย และจำนวนผู้ป่วยมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นในปี พ.ศ. 2550 – 2552<sup>(1)</sup> และจากข้อมูลสรุปรายงานการเฝ้าระวังโรคประจำปี พ.ศ. 2558 (ค.ศ.2015) สำนักกระบาดวิทยาได้รับรายงานผู้ป่วยได้รับพิษจากสารอินทรีย์ระเหยและสารทำลายลาย จำนวน 192 ราย คิดเป็นอัตราป่วย 0.29 ต่อประชากรแสนคน ภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีอัตราป่วยสูงสุด 0.43 ต่อประชากรแสนคน รองลงมาคือ ภาคกลาง (0.33) ภาคเหนือ (0.17) และภาคใต้ (0.04) ซึ่งสามารถจำแนกการวินิจฉัยตาม ICD-10 ได้แก่ พิษจากผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียม 73 ราย รองลงมา คือ สารเบนซีน 54 ราย โทลูอินและไกลโคล 6 ราย และไซลีน 5 ราย<sup>(2)</sup> สำหรับเบนซีน โทลูอินและไซลีน (BTX) เป็นสารอินทรีย์ระเหยง่ายในกลุ่มของสารไฮโดรคาร์บอน มีอยู่



ในน้ำมันเชื้อเพลิงจัดได้ว่าเป็นสารเคมีที่ใช้มากที่สุดกลุ่มหนึ่ง ซึ่งสามารถก่อผลกระทบต่อสุขภาพของผู้ที่ได้รับสัมผัส ดังนั้นพนักงานในสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงมีโอกาสได้รับผลกระทบต่อสุขภาพมากที่สุด เนื่องจากมีโอกาสสัมผัสสารมลพิษต่างๆที่เป็นส่วนประกอบของน้ำมันเชื้อเพลิง จากไอเสียรถยนต์ การระเหยของน้ำมันขณะเติมน้ำมันรถยนต์ อย่างเช่น น้ำมันเบนซิน จากข้อมูลรายงานสถานการณ์โรคและภัยสุขภาพจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม ปี พ.ศ. 2557 พบว่ามีผู้ป่วยโรคพิษสารทำลาย จำนวน 509 คน คิดเป็นอัตราป่วย 0.78 ต่อประชากรแสนคน และเมื่อแยกตามชนิดของสารทำลายแล้ว สารละลายที่มีการรายงานโรคด้วยระบบรายงานรหัส ICD-10 ที่พบสูงสุด คือ รหัส T52.0 ผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียม รองลงมา คือ รหัส T52.1 สารเบนซิน ซึ่งข้อมูลที่ได้มานี้เป็นเพียงข้อมูลผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาที่โรงพยาบาลและมีการบันทึกในฐานข้อมูลไว้เท่านั้น ยังมีผู้ป่วยอีกจำนวนมากที่สัมผัสสารเบนซินในปริมาณต่ำสะสมในระยะยาว และไม่ได้เข้ารับการรักษาที่โรงพยาบาล ดังนั้นสารเบนซินจึงถือเป็นสารไอระเหยที่กรมควบคุมโรคให้ความสำคัญและได้จัดทำระบบเฝ้าระวังโดยเฉพาะ เริ่มดำเนินการทั้งในด้านสิ่งแวดล้อมและด้านอาชีวอนามัย<sup>(3)</sup> ในปัจจุบันประเทศสหรัฐอเมริกากำหนดให้มีสารเบนซินไม่เกินร้อยละ 0.62 โดยปริมาตร<sup>(4)</sup> ประเทศญี่ปุ่นกำหนดให้มีไม่เกินร้อยละ 0.5 โดยน้ำหนักและสำหรับในประเทศไทยกำหนดให้มีได้ไม่เกินร้อยละ 1 โดยปริมาตรในปัจจุบัน<sup>(6)</sup> ซึ่งในปี พ.ศ. 2548-2555 ประเทศไทยกำหนดให้มีไม่เกิน ร้อยละ 3.5 แต่ปัจจุบันลดลงเหลือ ไม่เกินร้อยละ 1 โดยปริมาตร ดังนั้นจากข้อมูลดังกล่าวผู้วิจัยจึงมีความสนใจว่าการกำหนดให้ลดปริมาณเบนซินในน้ำมันเชื้อเพลิงลงแล้วทำให้ความเข้มข้นของสารเบนซินในบรรยากาศการทำงาน การสัมผัสสารและความเสี่ยงต่อสุขภาพด้านการเกิดมะเร็งของพนักงานสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงลดลงหรือไม่

## 1. วิธีดำเนินการวิจัย

การทบทวนงานวิจัยอย่างเป็นระบบครั้งนี้ได้รวบรวมจากงานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับสารเบนซีน โทลูอิน และไซลีน (BTX) ในสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิง โดยคัดเลือกงานวิจัยที่ทำในประเทศไทย และงานวิจัยที่ทำในต่างประเทศที่เป็นภาษาอังกฤษ และรายงานไว้ตั้งแต่ ปี พ.ศ.2547- 2559 (ค.ศ. 2004-2016) ได้จำนวนทั้งสิ้น 23 เรื่อง โดยมีเกณฑ์ในการคัดเลือกงานวิจัย คือ

1) รายงานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับปริมาณสารเบนซีน โทลูอิน และไซลีน ในบรรยากาศสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิง หรือ บริเวณที่มีการจราจรของรถยนต์หรือจักรยานยนต์ ทั้งในประเทศไทย และในต่างประเทศ

2) รายงานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับการประเมินการรับสัมผัสสารเบนซีน โทลูอินและไซลีน รวมถึงศึกษาถึงผลกระทบต่อสุขภาพของพนักงานสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิง

3) รายงานวิจัยที่ศึกษาในประเทศไทยและต่างประเทศ ทั้งที่ได้ตีพิมพ์เผยแพร่และไม่ได้ตีพิมพ์เผยแพร่ และเป็นรายงานการวิจัยตั้งแต่ปี พ.ศ.2547- 2559 (ค.ศ. 2004-2016)

4) รายงานวิจัยเป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ ซึ่งการได้มาของกลุ่มตัวอย่างมีการดำเนินการตามขั้นตอนการสืบค้นงานวิจัยที่เกี่ยวข้องตามเกณฑ์ที่กำหนด ดังนี้

2.1 กำหนดคำสำคัญในการสืบค้นทั้งที่เป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ดังนี้ สถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิง, พนักงานสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิง, Gasoline station worker, BTEX concentrations, benzene concentration, ambient benzene, benzene workplace, benzene gasoline, ambient air gasoline station, BTEX gasoline, GC benzene gasoline, t, t-MA gasoline, risk, adverse effects เป็นต้น ทั้งนี้การระบุคำสำคัญทั้งที่เป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษอาจมีการปรับเปลี่ยนตามผลการสืบค้นแต่ละครั้งทั้งไทย อังกฤษ เพื่อนำมาใช้ในการระบุคำสำคัญในการสืบค้นครั้งถัดไป

2.2 วิธีสืบค้นข้อมูล การทบทวนงานวิจัยอย่างเป็นระบบครั้งนี้ได้ทำการสืบค้นข้อมูลด้วยวิธีการ 2 วิธีคือ

1) วิธีการสืบค้นด้วยมือ โดยสำรวจจากรายชื่อวิทยานิพนธ์ วารสารต่างๆ รายการเอกสารอ้างอิงและบรรณานุกรมของงานวิจัย ที่รายงานการศึกษาเกี่ยวกับสารเบนซีน โทลูอิน และไซลีนในสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิง แล้วทำการสืบค้นเอกสารจากห้องสมุดของมหาวิทยาลัยขอนแก่น

2) การสืบค้นด้วยคอมพิวเตอร์ โดยสืบค้นจากฐานข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ ได้แก่ ฐานข้อมูลวิทยานิพนธ์มหาวิทยาลัยขอนแก่น ฐานข้อมูลวิทยานิพนธ์ในห้องสมุดมหาวิทยาลัยต่างๆ ในประเทศไทย ฐานข้อมูลวิทยานิพนธ์ไทยผ่านทางระบบข้อมูลที่มีบริการในห้องสมุด และทำการสืบค้นจากอินเทอร์เน็ต โดย แหล่งสืบค้นข้อมูลคือ PubMed, Sciencedirect, Cochrane library และ Google scholar

2.3 การวิเคราะห์ข้อมูลการทบทวนงานวิจัยอย่างเป็นระบบครั้งนี้วิเคราะห์ข้อมูลวิเคราะห์ข้อมูลลักษณะทั่วไปตามหัวข้อโดยใช้สถิติพรรณนา วิเคราะห์โดยจำแนกตามประเด็นของเนื้อหาและสรุปเชิงเนื้อหาออกมาในรูปแบบการบรรยาย วิเคราะห์ประเด็นข้อมูลทางสถิติคือค่าความเข้มข้นเฉลี่ย (ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน) ของสาร BTX และปริมาณของสารตัวชี้วัดทางชีวภาพของการสัมผัสสาร BTX จากข้อมูลของงานวิจัยที่สืบค้นได้เพื่อแสดงค่าตัวแทนของงานวิจัยแต่ละงานที่สืบค้น



มาแสดงในผลการศึกษานี้

### 3. ผลการศึกษา

ผลการสืบค้นงานวิจัยเกี่ยวกับการประเมินการรับสัมผัสสารเบนซิน โทลูอินและไซลีน และผลกระทบต่อสุขภาพของพนักงานสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงสามารถแยกออกเป็น 3 ประเด็น ดังนี้ ระดับสาร BTX ในบรรยากาศ, ตัวชี้วัดของสาร BTX และความเสี่ยงต่อสุขภาพของพนักงานบริการน้ำมันเชื้อเพลิง

#### 3.1 ความเข้มข้นของสาร BTX ในบรรยากาศพื้นที่ปฏิบัติงานภายในสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงและริมถนน ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2547-2559

รายงานการวิจัยความเข้มข้นของสาร BTX ในบรรยากาศตั้งแต่ปี พ.ศ. 2547-2559 ในประเทศไทย จากการทบทวนวรรณกรรมในครั้งนี้พบงานวิจัยที่รายงานถึงความเข้มข้นของ

สารเบนซินในบรรยากาศ 11 เรื่อง ซึ่งงานวิจัยมีการเก็บตัวอย่างอากาศทั้งแบบพื้นที่และแบบบุคคล มีงานวิจัยที่ได้ศึกษาระดับความเข้มข้นของเบนซินในบรรยากาศริมถนนและการจราจรจำนวน 3 เรื่อง ซึ่งผลจากการศึกษาความเข้มข้นสารเบนซินในบรรยากาศที่ผ่านมา พบว่ามีค่าความเข้มข้นอยู่ในช่วง 0.010 – 0.700 ppm งานวิจัยที่ได้ศึกษาระดับความเข้มข้นของโทลูอินและไซลีนในบรรยากาศจำนวน 6 เรื่อง ซึ่งเป็นการศึกษาในบรรยากาศริมถนนและการจราจรจำนวน 2 เรื่อง ผลจากการศึกษาความเข้มข้นสารโทลูอินและไซลีนในบรรยากาศที่ผ่านมา พบว่าค่าความเข้มข้นอยู่ในช่วง 0.002 – 0.500 และ 0.0007 – 0.1 ppm ตามลำดับในงานวิจัยที่มีการศึกษาระดับ BTX ในบรรยากาศบริเวณริมถนนพบว่ามีค่าความเข้มข้นของ BTX ต่ำกว่าในบรรยากาศภายในสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิง<sup>(7)</sup> รายละเอียดดังตารางที่ 1 และพบว่าปัจจัยที่มีผลต่อระดับความเข้มข้นของสารเบนซินในบรรยากาศของสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิง คือ สถาน

ตารางที่ 1 ความเข้มข้นของสาร BTX ในบรรยากาศพื้นที่ปฏิบัติงานภายในสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงและริมถนน ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2547-2559

การศึกษา, ปีที่เผยแพร่	พื้นที่เก็บข้อมูล	วิธีเก็บข้อมูล	ความเข้มข้นของสาร BTX ในบรรยากาศ (ppm)		
			เบนซิน	โทลูอิน	ไซลีน
Tharnpoophasiam <i>et al.</i> , 2547 <sup>(13)</sup>	สถานีบริการ	บุคคล	0.200 ± 0.180	-	-
มิ่งขวัญ กิจวัฒนวงศ์, 2553 <sup>(14)</sup>	สถานีบริการ	บุคคล	0.012 – 0.092	0.018 – 0.13	0.0012 – 0.036
ไพลิน ทวีวงศ์ และคณะ, 2553 <sup>(8)</sup>	สถานีบริการ	บุคคล	0.16 (0.012 – 0.71)	0.133 (0.02 – 0.665)	0.009 (0.002 – 0.034)
Arayasiriet <i>et al.</i> , 2553 <sup>(16)</sup>	ริมถนน	พื้นที่	0.015 ± 0.003	-	-
Tunsaringkarn <i>et al.</i> , 2555 <sup>(7)</sup>	สถานีบริการ	พื้นที่	0.108 ± 0.022	0.227 ± 0.051	0.012 ± 0.005
	ริมถนน	พื้นที่	0.068 ± 0.006	0.147 ± 0.037	0.0045 ± 0.00
Tunsaringkarn <i>et al.</i> , 2555 <sup>(15)</sup>	สถานีบริการ	พื้นที่	0.044	-	-
	สถานีบริการ	บุคคล	0.061	-	-
ศศิธร เรืองตระกูล และคณะ, 2556 <sup>(17)</sup>	บนทางด่วน	พื้นที่	0.0029 – 0.07	0.014 – 0.11	0.0007 – 0.006
ปฐมาภรณ์ รัตนจิตรกร, 2557 (ฤดูแล้ง) <sup>(11)</sup>	สถานีบริการ	พื้นที่	0.44 ± 0.31	0.56 ± 0.76	0.18 ± 0.24



**ตารางที่ 1** ความเข้มข้นของสาร BTX ในบรรยากาศพื้นที่ปฏิบัติงานภายในสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงและริมถนน ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2547-2559 (ต่อ)

การศึกษา, ปีที่ เผยแพร่	พื้นที่เก็บ ข้อมูล	วิธีเก็บ ข้อมูล	ความเข้มข้นของสาร BTX ในบรรยากาศ (ppm)		
			เบนซีน	โทลูอีน	ไซลีน
ปฐมาภรณ์ รัตนจงจิตร กร, 2557 (ฤดูฝน) <sup>(11)</sup>	สถานีบริการ	พื้นที่	$0.163 \pm 0.107$	$0.36 \pm 0.45$	$0.12 \pm 0.14$
ธีรพงศ์ สายรัตน์และ คณะ, 2557 (ฤดูแล้ง) <sup>(10)</sup>	สถานีบริการ	พื้นที่	$0.412 \pm 0.08$	$0.020 \pm 0.025$	ND
ธีรพงศ์สายรัตน์และ คณะ, 2557(ฤดูฝน) <sup>(10)</sup>	สถานีบริการ	พื้นที่	$0.0044 \pm 0.0047$	$0.0029 \pm 0.0043$	$0.0002 \pm 0.0006$
สุนิสา ชายเกลี้ยง และ สายชล แปรงกระโทก, 2558 <sup>(9)</sup>	สถานีบริการ	บุคคล	0.048	-	-
Chaiklieng et al., 2558 <sup>(12)</sup>	สถานีบริการ	บุคคล	$0.024 \pm 0.024$	-	-
	สถานีบริการ	พื้นที่	0.043 – 0.015	-	-

ที่ตั้ง ซึ่งพบว่าสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงที่เปิดโล่ง ไม่มีอาคารล้อมรอบจะพบว่ามีระดับความเข้มข้นของสารอินทรีย์ระเหย (วีโอซี) ต่ำ<sup>(8)</sup> และสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงที่ตั้งอยู่ในเมืองพบว่ามีค่าความเข้มข้นของเบนซีนสูงกว่าสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงที่ตั้งอยู่นอกเมือง<sup>(9)</sup> สำหรับปัจจัยเกี่ยวกับฤดูกาล มีการศึกษาพบว่าระดับความเข้มข้นของสารเบนซีนในบรรยากาศในฤดูร้อนจะสูงกว่าฤดูหนาวและฤดูฝนตามลำดับ<sup>(10, 11)</sup> และปัจจัยเรื่องช่วงเวลาที่เกิดขึ้นตัวอย่าง ซึ่งพบว่าค่าความเข้มข้นของเบนซีนจะสูงในช่วงเวลา 6.00 - 10.00 น. และ 14.00 - 18.00 น.<sup>(11)</sup> นอกจากนี้เมื่อพิจารณาความเข้มข้นสารเบนซีนตามตำแหน่งงานโดยการวัดแบบบุคคล พบว่าความเข้มข้นของสารเบนซีนในกลุ่มพนักงานที่ทำหน้าที่เติมน้ำมัน มีความเข้มข้นสูงกว่าพนักงานที่ทำหน้าที่เก็บเงิน (แคชเชียร์) โดยพนักงานเติมน้ำมันมีความเข้มข้นของเบนซีนอยู่ที่ 27.29 ppb ส่วนพนักงานเก็บเงินตรวจพบค่าสูงสุดอยู่ที่ 0.56 ppb<sup>(12)</sup>

### 3.2 ตัวชี้วัดทางชีวภาพ (Biomarkers)

การติดตามการรับสัมผัสทางชีวภาพ (Biomonitoring) เป็นการติดตามการรับสัมผัสสารเคมีในร่างกายเพื่อประเมินการรับสัมผัสสารเคมีจากสารคัดหลั่งภายในร่างกายการ เช่น เลือด ปัสสาวะ เป็นต้น เพื่อตรวจหาสารที่เป็นตัวชี้วัดทางชีวภาพ (Biomarkers) ของสารที่รับสัมผัส จากการทบทวนวรรณกรรมในครั้งนีพบว่างานวิจัยในประเทศไทยส่วนใหญ่จะให้ความสำคัญกับการศึกษาติดตามการรับสัมผัสสารเบนซีนของพนักงานบริการน้ำมันเชื้อเพลิง มากกว่าสารโทลูอีนและไซลีน และงานวิจัยส่วนใหญ่จะศึกษาในระดับกรดมิวโคนิก (trans, trans-muconic acid; t, t-MA) ในปัสสาวะเป็นตัวชี้วัดทางชีวภาพของการได้รับสัมผัสสารเบนซีนของพนักงานในสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานที่กำหนดโดยองค์กร ACGIH กำหนดไว้ไม่เกิน 500 ไมโครกรัมต่อกรัมครีเอตินินรายละเยียดังตารางที่ 3 ปัจจัยที่มีผลต่อตัวชี้วัดทางชีวภาพ จากการ



ตารางที่ 3 ระดับตัวชี้วัดทางชีวภาพ (Biomarkers) ในสิ่งส่งตรวจจากพนักงานสถานบริการน้ำมันเชื้อเพลิงในต่างประเทศ

การศึกษา, ปี	สถานที่ศึกษา	สิ่งส่งตรวจ	ตัวชี้วัดทางชีวภาพ	ผลการศึกษา		เปรียบเทียบเกณฑ์มาตรฐาน	
				ก่อนปฏิบัติงาน	หลังปฏิบัติงาน	เกิน	ไม่เกิน
Martin et al., 2004 <sup>(22)</sup>	บราซิล	ปัสสาวะ	t,t-MA	400±0.55 µg/g Cr.	810±0.47 µg/g Cr.	✓	
Miraglia et al., 2014 <sup>(23)</sup>	อิตาลี	ปัสสาวะ	t,t-MA	38-1038 µg/g Cr.	33-1022 µg/g Cr.	✓	
Moro et al., 2015 <sup>(24)</sup>	บราซิล	ปัสสาวะ	t,t-MA	ไม่มีข้อมูล	190–450 µg/g Cr.		✓

\* ปริมาณ t,t-MA ในปัสสาวะหลังปฏิบัติงาน ไม่เกิน 500 µg/g Creatinine เกณฑ์มาตรฐานกำหนดโดย ACGIH (2012)

\*\* ปริมาณ S-PMA ในปัสสาวะหลังปฏิบัติงาน ไม่เกิน 25 µg/g Creatinine เกณฑ์มาตรฐานกำหนดโดย ACGIH (2012)

ทบทวนวรรณกรรมงานวิจัยในประเทศไทยพบว่าปัจจัยที่มีผลต่อค่าตัวชี้วัดทางชีวภาพ คือ การสูบบุหรี่, สถานที่ตั้งสถานบริการน้ำมันเชื้อเพลิง, และพฤติกรรมการรับประทานอาหารในขณะปฏิบัติงานของพนักงาน ซึ่งพบว่าการสูบบุหรี่มีผลทำให้ค่า S-PMA และ ค่า t, t-MA สูงขึ้น<sup>(13,20)</sup> สำหรับปัจจัยเรื่องสถานที่ตั้งสถานบริการน้ำมันเชื้อเพลิง มีรายงานว่าพนักงานที่ทำงานในสถานบริการน้ำมันเชื้อเพลิงที่ตั้งอยู่ในเขตเมืองจะมีค่า t, t-MA สูงกว่าพนักงานที่ทำงานในสถานบริการน้ำมันเชื้อเพลิงที่ตั้งอยู่ในเขตนอกเมือง<sup>(20)</sup> และพฤติกรรมการรับประทานอาหารในขณะปฏิบัติงานของพนักงานส่งผลต่อค่าตัวชี้วัดทางชีวภาพซึ่งพบว่าพนักงานที่รับประทานอาหารในขณะปฏิบัติงานจะมีระดับ t, t-MA สูงกว่าพนักงานที่ไม่ได้รับประทานอาหารในขณะปฏิบัติงาน<sup>(20)</sup> ในทางเดียวกับการศึกษาในประเทศอิตาลีก็พบว่าปัจจัยการสูบบุหรี่มีผลทำให้ค่าตัวชี้วัดทางชีวภาพมีค่าสูงขึ้นเช่นกัน<sup>(23)</sup> นอกจากนี้งานวิจัยในต่างประเทศยังพบว่ามีปัจจัยอื่นที่มีผลต่อตัวชี้วัดทางชีวภาพ คือ การดื่มแอลกอฮอล์ และ อายุการทำงานของพนักงาน ซึ่งพบว่า การดื่มแอลกอฮอล์ มีผลทำให้ระดับ t, t-MA

ลดลง<sup>(22)</sup> ส่วนปัจจัยด้านอายุการทำงาน พบว่า พนักงานที่มีอายุการทำงานมากกว่า 10 ปี จะมีระดับ t, t-MA สูงกว่าพนักงานที่มีอายุการทำงานต่ำกว่า 10 ปี<sup>(25)</sup>

### 3.3 ความเสี่ยงต่อสุขภาพของพนักงานสถานบริการน้ำมันเชื้อเพลิง

จากการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบจากงานวิจัยในประเทศไทยทั้งหมด 5 เรื่อง พบว่า 5 อาการแรกที่พบคือ ปวดศีรษะ อ่อนเพลีย เวียนศีรษะ ระคายเคืองลำคอ มีนงง<sup>(7, 9, 19, 26-27)</sup> นอกจากนี้ยังมีรายงานวิจัยพบอาการมีผื่นคันตามผิวหนัง<sup>(9,19)</sup> และกล้ามเนื้ออ่อนล้าด้วย<sup>(27)</sup> สำหรับการประเมินความเสี่ยงต่อการเกิดมะเร็งจากสารเบนซิน ตามหลักการทางพิษวิทยาโดยรับสารผ่านการหายใจเอาสารเคมีเข้าสู่ร่างกายพบว่าทั้งงานวิจัยที่ศึกษาในประเทศและในต่างประเทศความเสี่ยงต่อการเกิดมะเร็งของสารเบนซินมีค่าเกินเกณฑ์ที่ยอมรับได้ ( $1 \times 10^{-6}$ ) หมายความว่ามีโอกาสเกิดมะเร็งได้สูงกว่าหนึ่งคนในหนึ่งล้านคน<sup>(7-9, 15, 28-29)</sup> รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 4



#### ตารางที่ 4 ความเสี่ยงต่อการเกิดมะเร็งของพนักงานสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงจากการสัมผัสสารเบนซีน

การศึกษา, ปีที่เผยแพร่	สถานที่ทำวิจัย	ผลการศึกษา	เปรียบเทียบเกณฑ์ที่ยอมรับได้ ( $\leq 1 \times 10^{-6}$ )
ไพลิน ทวีวงศ์ และคณะ, 2553 <sup>(8)</sup>	ประเทศไทย	$3.42 \times 10^{-4} - 1.23 \times 10^{-3}$	$> 1 \times 10^{-6}$
Tunsaringkarn et al., 2555 <sup>(7)</sup>	ประเทศไทย	$1.75 \times 10^{-4}$	$> 1 \times 10^{-6}$
Tunsaringkarn et al., 2555 <sup>(15)</sup>	ประเทศไทย	$2.15 \times 10^{-4}$	$> 1 \times 10^{-6}$
สุนิสา ขายเกลี้ยง และสายชล แปรงกระโทก, 2558 <sup>(9)</sup>	ประเทศไทย	$4.09 \times 10^{-4} - 2.08 \times 10^{-3}$	$> 1 \times 10^{-6}$
Hazrati et al., 2016 <sup>(28)</sup>	ต่างประเทศ	$1,884 \times 10^{-6} \pm 390 \times 10^{-6}$	$> 1 \times 10^{-6}$
Cruz et al., 2017 <sup>(29)</sup>	ต่างประเทศ	$1.82 \times 10^{-4}$	$> 1 \times 10^{-6}$

#### 4. สรุปผลการศึกษาและอภิปรายผล

จากการทบทวนงานวิจัยอย่างเป็นระบบเกี่ยวกับการประเมินการรับสัมผัสสารเบนซีน โทลูอินและไซลีน และผลกระทบต่อสุขภาพของพนักงานสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิง พบงานวิจัยที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือก จำนวน 23 เรื่อง เป็นรายงานวิจัยที่ศึกษาในประเทศไทย จำนวน 17 เรื่อง และรายงานวิจัยที่ศึกษาในต่างประเทศและตีพิมพ์เผยแพร่เป็นภาษาอังกฤษ จำนวน 6 เรื่อง จากรายงานการวิจัยความเข้มข้นของสาร BTX ในบรรยากาศตั้งแต่ปี พ.ศ. 2547-2559 ในประเทศไทย ซึ่งงานวิจัยมีการเก็บตัวอย่างอากาศทั้งแบบพื้นที่และแบบบุคคลและงานวิจัยทั้งหมดรายงานระดับความเข้มข้นของเบนซีนมากที่สุด รองลงมาคือโทลูอิน และพบว่ามีระดับไซลีนในบรรยากาศสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงมีระดับต่ำที่สุด จากการศึกษาความเข้มข้นสารเบนซีนในอากาศที่ผ่านมา พบว่ามีค่าความเข้มข้นอยู่ในช่วง 0.01 – 0.7 ppm ซึ่งค่าที่ตรวจวัดได้ไม่เกินค่ามาตรฐานในบรรยากาศการทำงานในประเทศไทย คือ 10 ppm<sup>(30)</sup> แต่เมื่อเปรียบเทียบกับต่างประเทศพบว่าเกินมาตรฐานของ ACGIH ที่กำหนดไว้ที่ 0.1 ppm<sup>(32)</sup> ถึงเจ็ดเท่า โดยที่กฎหมายของประเทศไทยเริ่มการปรับลดปริมาณส่วนผสมของสารเบนซีนในน้ำมันเชื้อเพลิง ตั้งแต่ปี 2556 จากไม่เกินร้อยละ 3.5 โดยปริมาตร ให้เหลือเพียงไม่เกินร้อยละ 1 โดยปริมาตร<sup>(6)</sup> เมื่อเปรียบเทียบปี พ.ศ. 2558 กับปี 2557 ค่าความเข้มข้นพบในปี พ.ศ. 2557 สูงสุดคือ 0.7 ppm และปี พ.ศ. 2558 คือ 0.06 ppm จึงเห็นการลดลงได้แม้จะเป็นระดับที่ต่ำกว่าค่ามาตรฐานกฎหมายไทย อย่างไรก็ตามค่านี้

พบว่าเป็นค่าเกินค่าร้อยละ 50 ของค่ามาตรฐานของ ACGIH<sup>(32)</sup> หรือควรเป็นค่าที่สามารถกำหนดให้เป็นค่าต้องวางแผนเฝ้าระวังและป้องกันไม่ให้เกิดการสัมผัสในพนักงานได้ (Action level) นอกจากนั้นยังต้องคำนึงถึงปัจจัยที่มีผลต่อระดับความเข้มข้นของสารเบนซีนในบรรยากาศจากการศึกษาคือ สถานที่ตั้ง ฤดูกาล ช่วงเวลาที่ให้บริการน้ำมัน และตำแหน่งงานของพนักงาน เพื่อสามารถวางแผนการป้องกันได้

สำหรับตัวบ่งชี้ทางชีวภาพสารเบนซีนเป็นสารระเหยที่สามารถหายใจเข้าไปสะสมในร่างกายได้ การตรวจวัดปริมาณสารเบนซีนที่สะสมในร่างกาย สามารถทำได้โดยการตรวจระดับเบนซีนในเลือด หรือเก็บตัวอย่างปัสสาวะและตรวจวัดปริมาณ Urine trans, trans-muconic acid (t, t-MA) และ S-phenylmercapturic acid (S-PMA)<sup>(32)</sup> พบว่างานวิจัยทั้งในประเทศไทยและต่างประเทศที่ทบทวนวรรณกรรมในครั้งนี้ ส่วนใหญ่จะใช้วิธีการตรวจหาระดับ t, t-MA ในปัสสาวะ เพราะการประเมินการรับสัมผัสสารเบนซีนในปัสสาวะหรือระดับเมแทบอลิไทน์ในปัสสาวะมีอันตรายน้อยกว่าการตรวจเลือด และ t, t-MA เป็นเมแทบอลิไทน์ของเบนซีน ที่เหมาะสมสำหรับการศึกษาดัชนีทางชีวภาพในการสัมผัสเบนซีนในระดับต่ำ 1 ppm หรือน้อยกว่า<sup>(31)</sup> และการตรวจ t, t-MA มีความไวสูงกว่าการตรวจค่า S-PMA ซึ่งค่าต่ำที่สุดที่สามารถวัดได้ (Detection limits) คือ 0.025 มิลลิกรัมต่อลิตร สำหรับ t, t-MA และ 0.2 มิลลิกรัมต่อลิตร สำหรับ S-PMA<sup>(13)</sup> รายงานการวิจัยพบว่ามีทั้งการรายงานผลขัดแย้งกัน มีทั้งรายงานระดับ t, t-MA และ S-PMA ไม่เกิน



เกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด<sup>(13, 20, 21)</sup> และทั้งพบว่าระดับ t, t-MA สูงเกินค่ามาตรฐานที่กำหนด<sup>(15, 18)</sup> และในทางเดียวกันงานวิจัยในต่างประเทศก็รายงานผลขัดแย้งกันเช่นกัน ซึ่งจากผลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่ามีปัจจัยหลายอย่างส่งผลต่อการรับสัมผัสสารของพนักงานสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิง โดยจากการทบทวนวรรณกรรมงานวิจัยในประเทศไทยพบว่าปัจจัยที่มีผลต่อค่าตัวชี้วัดทางชีวภาพ คือ การสูบบุหรี่ สถานที่ตั้งสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิง และพฤติกรรมการรับประทานอาหารในขณะปฏิบัติงานของพนักงาน โดยงานวิจัยในประเทศไทยรายงานว่าพื้นที่เขตเมืองใหญ่ ที่มีการจราจรคับคั่ง (กรุงเทพมหานคร) จะส่งผลให้พนักงานสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงมีการสัมผัสสารเบนซินสูงกว่า<sup>(15,18)</sup> นอกจากสถานที่ตั้งสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงแล้ว คือ การสูบบุหรี่ พฤติกรรมการรับประทานอาหารในขณะปฏิบัติงานของพนักงาน ซึ่งพบว่าการสูบบุหรี่มีผลทำให้ค่า S-PMA และค่า t, t-MA สูงขึ้น<sup>(13, 20)</sup> ทั้งนี้เนื่องจากในบุหรี่ 1 มวนมีสารเบนซิน 57 µg จึงทำให้คนที่ทำงานในสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงและสูบบุหรี่ได้รับสารเบนซินมากกว่าคนที่ทำงานในสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงแต่ไม่สูบบุหรี่<sup>(20)</sup> ในทางเดียวกับการศึกษาในประเทศอิตาลีก็พบว่าปัจจัยการสูบบุหรี่มีผลทำให้ค่าตัวชี้วัดทางชีวภาพมีค่าสูงขึ้นเช่นกัน<sup>(23)</sup> และพฤติกรรมการรับประทานอาหารในขณะปฏิบัติงานของพนักงานส่งผลให้ค่าตัวชี้วัดทางชีวภาพซึ่งพบว่าพนักงานที่รับประทานอาหารในขณะปฏิบัติงานจะมีระดับ t, t-MA สูงกว่าพนักงานที่ไม่ได้รับประทานอาหารในขณะปฏิบัติงาน<sup>(20)</sup> นอกจากนี้งานวิจัยในต่างประเทศยังพบว่ามีปัจจัยอื่นที่มีผลต่อตัวชี้วัดทางชีวภาพ คือ การดื่มแอลกอฮอล์ และอายุการทำงานของพนักงาน ซึ่งพบว่าการดื่มแอลกอฮอล์มีผลทำให้ระดับ t, t-MA ลดลง<sup>(22)</sup> ส่วนปัจจัยด้านอายุการทำงาน พบว่าพนักงานที่มีอายุการทำงานมากกว่า 10 ปี จะมีระดับ t, t-MA สูงกว่าพนักงานที่มีอายุการทำงานต่ำกว่า 10 ปี<sup>(25)</sup> ดังนั้นปัจจัยเหล่านี้สามารถนำมาเป็นปัจจัยที่ต้องควบคุมในการวิจัยที่ต้องเก็บข้อมูลของพนักงาน แต่อย่างไรก็ตาม การประเมินการสัมผัสสารเคมีอันตรายโดยเฉพาะสารก่อมะเร็งนี้ต้องเข้มงวดให้มีการประเมินทั้งการตรวจวัดระดับสารเคมีในบรรยากาศการทำงานและตัวชี้วัดทางชีวภาพของสารเคมีชนิดนั้นในพนักงาน

ด้านความเสี่ยงต่อสุขภาพของพนักงานสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิง จากการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบจากงานวิจัยในประเทศไทยทั้งหมด 5 เรื่อง ถึงแม้ในแต่ละงานวิจัยจะมุ่งเน้นไปที่การศึกษาเกี่ยวกับเบนซินอย่างเดียว แต่มีการกล่าวถึงภาพรวมของสารเบนซิน โทลูอีน และไซลีน หรือ สารบีเทค (BTEX) ผลการศึกษาจะรายงาน 5 อาการแรกที่พบพนักงานสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงคือ ปวดศีรษะ อ่อนเพลีย เวียน

ศีรษะ ระคายเคืองลำคอ มึนงง แต่สำหรับงานวิจัยในต่างประเทศ โดยเฉพาะที่ประเทศที่พัฒนาแล้ว จะไม่มีการรายงานอาการผิดปกติที่เกิดขึ้นกับพนักงานสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงเนื่องจากงานวิจัยไม่มีการศึกษาโดยใช้แบบสอบถามหรือการสัมภาษณ์อาการในพนักงานสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงด้วยเหตุผลที่ประเทศที่พัฒนาแล้วส่วนใหญ่เช่น ยุโรปหรือสหรัฐอเมริกาในบางพื้นที่จะไม่มีการเติมน้ำมันเหมือนในประเทศไทยแต่ใช้ระบบการบริการตนเองของผู้ใช้บริการเมื่อเข้าไปเติมน้ำมันซึ่งในประเทศไทยก็สามารถปรับให้เป็นระบบดังกล่าวได้โดยการวางระบบความปลอดภัยและการป้องกันอันตรายต่อสุขภาพต่อผู้ใช้บริการให้ดีขึ้น

เนื่องจากสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงมีสารเคมีอันตรายกลุ่มสารก่อมะเร็ง คือ เบนซิน อยู่ในบรรยากาศการทำงานจึงได้ทบทวนด้านผลการประเมินความเสี่ยงต่อการเกิดมะเร็งจากสารเบนซินที่ระดับความเข้มข้นที่ตรวจพบจากงานวิจัยรวมทั้งงานวิจัยที่ได้แสดงผลการประเมินความเสี่ยงต่อการเกิดมะเร็งมาแล้ว พบว่าทั้งงานวิจัยที่ศึกษาในประเทศและในต่างประเทศได้ค่าความเสี่ยงต่อการเกิดมะเร็งของการสัมผัสสารเบนซินมีค่าเกินเกณฑ์ที่ยอมรับได้ คือ  $1 \times 10^{-6}$  หรือหมายถึงมีโอกาสเกิดมะเร็งได้สูงกว่าหนึ่งคนในหนึ่งล้านคน ดังนั้น ถึงแม้ว่าพนักงานที่ทำงานในสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงได้รับสัมผัสสารในปริมาณที่ไม่เกินจากที่ค่ามาตรฐานอากาศกำหนดไว้ แต่ยังคงมีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคมะเร็งที่เกิดขึ้นจากการได้รับสัมผัสสารด้วยความถี่หรือเป็นระยะเวลานาน

ดังนั้นการทบทวนงานวิจัยนี้จึงมีข้อเสนอแนะว่ามีความจำเป็นที่จะต้องทำการเฝ้าระวังและป้องกันการสัมผัสสารเบนซินในพนักงานสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิง โดยในส่วนของเจ้าของกิจการควรหามาตรการในการป้องกันไม่ให้เกิดการระเหยจากจุดเก็บน้ำมัน หรือจากหัวจ่ายขณะเติมน้ำมัน และให้มีการป้องกันที่ตัวพนักงานด้านใช้อุปกรณ์ป้องกันทางการหายใจชนิดป้องกันไอระเหยน้ำมันได้เมื่ออยู่ที่หัวจ่ายขณะเติมน้ำมันนอกจากนั้นให้พิจารณาทบทวนถึงระยะเวลาที่เหมาะสมในการทำงานที่ต้องรับสัมผัสสาร ซึ่งจะเป็นอีกหนทางหนึ่งที่จะสามารถช่วยลดความเสี่ยงต่อการรับสัมผัสสารได้ ดังเช่นงานวิจัยที่ได้ประเมินความเสี่ยงต่อสุขภาพจากการสัมผัสสารเบนซินใน พนักงานสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงในอำเภอเมืองขอนแก่น<sup>(33)</sup> ที่ใช้หลักการตามกฎหมายเรื่องการประเมินความเสี่ยงด้านสารเคมีต่อสุขภาพผู้ปฏิบัติงานในโรงงานอุตสาหกรรม<sup>(34)</sup> ซึ่งได้กำหนดไว้ให้มีการประเมินความเสี่ยงโดยการพิจารณาจากเมตริกของโอกาสการสัมผัส (ความเข้มข้นสารเคมีในบรรยากาศและความถี่หรือระยะเวลาการสัมผัสของพนักงาน) และความรุนแรงของผลกระทบ



พบต่อสุขภาพจากสารเคมีอันตรายของชนิดนั้น โดยผลการศึกษา ก็พบว่าพนักงานบางส่วนยังมีความเสี่ยงในระดับที่ยอมรับไม่ได้ และอีกการศึกษาที่เสนอเมตริกของการประเมินความเสี่ยงโดยอาศัยการตรวจพบตัวชี้วัดทางชีวภาพ (t, t-MA) เพื่อการประเมิน ความเสี่ยงต่อสุขภาพจากการสัมผัสสารเบนซินในพนักงานสถานี บริการน้ำมันเชื้อเพลิงในอำเภอเมืองขอนแก่น<sup>(21)</sup> จึงเสนอแนะ ให้เกิดมาตรการที่เข้มงวดมากยิ่งขึ้นเช่น ควบคุมให้มีปฏิบัติใน สถานประกอบกิจการดังกล่าวตามบริบทของกฎหมายคุ้มครอง แรงงาน หรือเป็นการกระตุ้นมาจากนโยบายขององค์กรที่ เป็นผู้ส่ง/จ่ายน้ำมันเชื้อเพลิง เพื่อให้เกิดการเฝ้าระวังสุขภาพ ในพนักงานกลุ่มให้บริการซึ่งทำงานในจุดการจำหน่ายน้ำมัน เชื้อเพลิงที่สถานีบริการด้วย โดยใช้หลักการการประเมินความ เสี่ยงต่อสุขภาพอย่างต่อเนื่อง

## เอกสารอ้างอิง

1. สำนักระบาดวิทยา กระทรวงสาธารณสุข.สถานการณ์โรค จากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2546-2552ระบบ เฝ้าระวังโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อมแบบเชิงรับ [ออนไลน์]. 2554 [อ้างเมื่อ 20 เมษายน 2560]. จาก:[http://www.boe.moph.go.th/Annual/AESR2011/main/wesr\\_2554/wk54\\_14.pdf](http://www.boe.moph.go.th/Annual/AESR2011/main/wesr_2554/wk54_14.pdf)
2. สำนักระบาดวิทยา กระทรวงสาธารณสุข. สรุปรายงาน โรคจากระบบเฝ้าระวังโรคพิษสารอินทรีย์ระเหยและสาร ทำละลาย [ออนไลน์]. 2558 [อ้าง เมื่อ 20เมษายน 2560]. จาก:<http://www.boe.moph.go.th/Annual/AESR2015/aesr2558/Part%201/09/vocs.pdf>
3. สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรค. รายงานสถานการณ์โรคและภัยสุขภาพจากการ ประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม ปี 2557[ออนไลน์]. 2558 [อ้าง เมื่อ 20 เมษายน 2560]. จาก:<http://envocc.ddc.moph.go.th/index>
4. United States Environmental Protection Agency (U.S.EPA). Summary and Analysis of the 2011 Gasoline Benzene Pre-Compliance Reports. [online]. 2012 [cited 2017 Apr 20]. Available from: <https://www3.epa.gov/otaq/regs/toxics/420r12007.pdf>
5. สำนักระบาดวิทยา กระทรวงสาธารณสุข. สรุปรายงาน โรคจากระบบเฝ้าระวังโรคพิษสารอินทรีย์ระเหยและสาร ทำละลาย [ออนไลน์]. 2557 [อ้าง เมื่อ 10เมษายน 2560]. จาก:<http://www.boe.moph.go.th/Annual/AESR2014/aesr2557/Part%201/env-occ/voc.pdf>

6. กรมธุรกิจพลังงาน กระทรวงพลังงาน. กำหนดลักษณะ และคุณภาพของน้ำเบนซิน[ออนไลน์]. 2555 [อ้างเมื่อ 20 เมษายน 2560].จาก:<http://www.ratchakitcha.soc.go.th/DATA/PDF/2555/E/160/13.PDF>
7. Tunsaringkarn, Siriwong, Rungsiyothin, Nopparatbundit. Occupational Exposure of Gasoline Station Workers to BTEX Compounds in Bangkok, Thailand. Int J Occup Environ Med 2012; 3(3): 117-25.
8. ไพลิน ทวีวงศ์, ศิริมา ปัญญาเมธิกุล, ทรรศนีย์ พลฤกษ์ สิทธิ. การประเมินความเสี่ยงจากการรับสัมผัสสารอินทรีย์ระเหย (สารวีโอซี)ของพนักงานสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงในเขต กรุงเทพมหานคร. วารสารวิศวกรรมศาสตร์ 2553; 2(3): 1-12.
9. สุนิสา ชายเกลี้ยง, สายชล แปรงกระโทก. การประเมิน ความเสี่ยงต่อการสัมผัสสารเบนซินผ่านทางการหายใจในสถานี บริการน้ำมัน. วารสารพิษวิทยาไทย 2558; 30(2): 48-60.
10. อีรพงศ์ สายรัตน์, มณีรัตน์ องค์กรบรรณดี, สหลาก หอมวุฒิมวงศ์. การกระจายเชิงพื้นที่ของเบนซินและโทลูอีนใน อากาศภายในสถานีบริการน้ำมัน[ออนไลน์]. ม.ป.ป. [อ้างเมื่อ 25 มกราคม 2560]. จาก:[http://www.annualconference.ku.ac.th/cd53/08\\_030\\_O245.pdf](http://www.annualconference.ku.ac.th/cd53/08_030_O245.pdf)
11. ปฐมาภรณ์ รัตนจงจิตรกร. การเปลี่ยนแปลงตามเวลา ของสารระเหยปิโตรเลียมในสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิง [วิทยานิพนธ์ ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการสิ่งแวดล้อม (สหศึกษา)]. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย; 2557.
12. Chaiklieng S, Pimpasaeng C, Suggaravetsiri P. Assessment of Benzene Exposures in the Working Environment at Gasoline Stations. Environment Asia 2015; 8(2): 56-62.
13. Tharnpoophasiam P, Kongtip P, Wongwit W, Fungladda W, Kitayaporn D. Simultaneous determination of trans, transmuconic acid and s-phenylmercapturic acid by high pressure liquid chromatography and its application.Southeast Asian J Trop Med Public Health 2004; 35(3): 717-23.
14. มิ่งขวัญ กิจพัฒน์วงศ์. การรับสัมผัสสารประกอบ คาร์บอนิลและปิโตรเลียมผ่านการหายใจ และการประเมินความ เสี่ยงสุขภาพของพนักงานในสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงใน กรุงเทพมหานคร [วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหา บัณฑิต สาขาการจัดการสิ่งแวดล้อม]. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย; 2554



15. Tunsaringkarn T, Prueksasit T, Kitwattanavong M, Siri Wong W, Sematong S, Zapuang K, et al. Cancer risk analysis of benzene, formaldehyde and acetaldehyde on gasoline station workers. *J EnvironEng & Ecol Sci* [online]. 2012 [cited at 25 Dec 2016]. Available from: <http://www.hoajonline.com/journals/pdf/2050-1323-1-1.pdf>
16. Arayasiri M, Mahidol C, Navasumrit P, Autrup H, Ruchirawat M. Biomonitoring of benzene and 1,3-butadiene exposure and early biological effects in traffic policemen. *Sci Total Environ* 2010; 408(1): 4855–62.
17. ศศิธร เรืองตระกูล, ทรรณีย์ พลุกขาสี, เดชี่ หมออ่อน. การประเมินความเสี่ยงจากการสัมผัสสารบีเทค ผ่านทางการหายใจของพนักงานเก็บค่าผ่านทางพิเศษ ในเขต กรุงเทพมหานคร. *วารสารการจัดการสิ่งแวดล้อม* 2556; 9(1): 1-22.
18. Wiwanitkit V, Suwansaksri J, Nasuan P. Urine Trans,trans-muconic Acid as a Biomarker for Benzene Exposure in Gas Station Attendants in Bangkok, Thailand. *Ann Clin Lab Sci* 2001; 31(4): 399-401.
19. ธนสร ต้นศฤงคาร, สุนทร ศุภพงษ์, นันทนา ชูฉัตร, วิณัส อุดมประเสริฐกุล, อนุสรณ์ รังสิโยธิน, กัลยา ช่างพวง, และ คณะ. การศึกษาเบื้องต้นของผลกระทบของ BTEX และ MTBE ต่อสุขภาพพนักงานสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิง : รายงานผลการวิจัย. กรุงเทพมหานคร : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย; 2547.
20. ศศิธร สุกรีทา, วรศักดิ์ อินทร์ชัย, พัฒนศักดิ์ เพิ่มพูน. การเฝ้าระวังโรคจากการประกอบอาชีพที่สัมผัสสารเบนซีน:กรณีศึกษาสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิง ในเขตอำเภอเมือง จังหวัด นครราชสีมา. *วารสารพิษวิทยาไทย* 2551; 23(1): 48-57.
21. สุนิสา ชายเกลี้ยง, พรนภา ศุภเวทย์ศิริ, ศศิธร ตั้งสวัสดิ์, วิชัย พลุกขธาราธิกุล. การประเมินความเสี่ยงต่อสุขภาพโดยใช้ตัวชี้บ่งทางชีวภาพของการสัมผัสสารเบนซีน ในพนักงานสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิง. *วารสารวิชาการสาธารณสุข* 2560; 26(1): 1-9.
22. Martin I, Pereira MA, Siqueira BD. Trans, trans-muconic acid in urine samples collected in three periods from benzene handling workers in a Brazilian refinery. *Brazilian J Pharm Sci* 2004; 40(2): 197-202.
23. Miraglia N, Genovese G, Basilicate P, Pieri M, Simonelli A, Guadagni R, et al. A case study of benzene urinary biomarkers quantification: the comparison between pre-shift and post-shift sample improve the interpretation of individual biological monitoring data. *P&R Scientific* 2014; 3(4): 142-7.
24. Moro AM, Brucker N, Charão MF, Sauer E, Freitas F, Durgante J, et al. Early hematological and immunological alterations in gasoline station attendants exposed to benzene. *Environ Res* 2015; 137(1): 349–56.
25. Hassan AA, El-Magd SA, Ghareeb AF, Bolbol SA. Assessment of Oxidative stress and Antioxidant status among Petrol Stations Workers Exposed to Benzene in Zagazig City. *ZUMJ* 2013; 19(5): 446-57.
26. ธนสร ต้นศฤงคาร, สุพรรณ สุขอรุณ, อนุสรณ์ รังสิโยธิน, บุญเทียม เทพพิทักษ์ศักดิ์, กัลยา ช่างพวง. ภาวะสุขภาพพนักงานสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงในเขตปทุมวัน ประจำปี 2552. *Bangkok Health Watch* 2552: 294-324.
27. สุนิสา ชายเกลี้ยง, รัชนิ นันทนุช. ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการไม่พึงประสงค์จากสารเบนซีนของพนักงานสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิง. *ศรีนครินทร์เวชสาร* 2558; 30(5): 458-66.
28. Hazrati S, Rostami R, Fazlzadeh M, Pourfarzi F. Benzene, toluene, ethylbenzene and xylene concentrations in atmospheric ambient air of gasoline and CNG refueling stations. *Air Qual Atmos Health* 2016; 9(1): 403–9.
29. Cruz LPS, Alve LP, Santos AVS, Esteves MB, Gomes IVS, Nunes LSS. Assessment of BTEX Concentrations in Air Ambient of Gas Stations Using Passive Sampling and the Health Risks for Workers. *J Environ Protection* 2017; 8(1): 12-25.
30. ประกาศกระทรวงมหาดไทย. ความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับภาวะแวดล้อม (สารเคมี) [ออนไลน์]. 2520 [อ้างเมื่อ 19 เมษายน 2560] จาก:<http://203.157.80.2/replyImages/20131218133746181.pdf>
31. Ong CN, Kok PW, Lee BL, Shi CY, Ong HY, Chia KS, et al. Evaluation of biomarker for occupational Exposure to benzene. *Occup Environ Med* 1995; 52: 528-33.
32. ACGIH: American Conference of Governmental Industrial Hygienists. ADOPTED BIOLOGICAL EXPOSURE INDICES (BEIs) – ACGIH (2012)[online]. 2012 [cited 2017



Apr 20]. Available from: [https://www.osha.gov/dts/osta/otm/otm\\_ii/pdfs/otmii\\_chpt2\\_appb.pdf](https://www.osha.gov/dts/osta/otm/otm_ii/pdfs/otmii_chpt2_appb.pdf)

33. Chaiklieng S, Pimpasaeng C, Thapphasaraphong S. Benzene exposure at gasoline stations - health risk assessment. Hum Ecol Risk Assess: An Inter J 2015; 21(8): 2213-22.

34. กระทรวงอุตสาหกรรม. ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 4439 พ.ศ. 2555 ออกตามความในพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511 เรื่อง กำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม การประเมินความเสี่ยงด้านสารเคมีต่อสุขภาพผู้ปฏิบัติงานในโรงงานอุตสาหกรรม. กรุงเทพฯ: กระทรวงอุตสาหกรรม, 2555.

