

## การศึกษาการรับสัมผัสสารโทลูอินและปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับคุณภาพชีวิตในการทำงาน ของพนักงานในโรงงานผลิตรองเท้าแห่งหนึ่งในเขตกรุงเทพมหานคร

ศรรัตน์ ล้อมพงศ์<sup>1</sup>

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภาควิชาสุขศาสตร์อุตสาหกรรมและความปลอดภัย

คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

\*Corresponding author email : sriratl@hotmail.com

## Exposure to Toluene and Factors Related to Quality of Working Life among Workers in a Shoes Manufacturing Factory in Bangkok

Srirat Lormphongs<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Assistant Professor, Department of Industrial Hygiene and Safety, Faculty of Public Health,  
Burapha University

\*Corresponding author email : sriratl@hotmail.com

### บทคัดย่อ

พนักงานแผนกประกอบรองเท้ามีหน้าที่ใช้สารโทลูอินทาบทนรองเท้า มีการทำงานวันละ 8 ชั่วโมงหรือมากกว่านั้นถ้าต้องทำงาน  
ล่วงเวลา จึงมีโอกาสเสี่ยงที่จะรับสัมผัสสารโทลูอินได้โดยง่าย การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินการรับสัมผัสสารโทลูอินใน  
ปัสสาวะและปัจจัยต่างๆ ที่มีความสัมพันธ์กับคุณภาพชีวิตในการทำงานของพนักงานแผนกประกอบรองเท้าในโรงงานผลิตรองเท้า  
แห่งหนึ่งในเขตกรุงเทพมหานคร โดยการศึกษาในกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 160 คน เครื่องมือที่ใช้คือแบบสอบถามและเก็บตัวอย่างปัสสาวะ  
หลังเลิกงาน เพื่อตรวจวัดปริมาณการรับสัมผัสสารโทลูอินในปัสสาวะผลการศึกษาพบว่า เป็นพนักงานหญิง (90.6%) และพนักงานชาย  
(9.4%) มีอายุเฉลี่ย 29.63 ปี มีสภาพการทำงานในแต่ละวันในหน้าที่หลักวันละ 12 ชั่วโมงต่อวัน ร้อยละ 28.8 และทำงาน 6 วันต่อ  
สัปดาห์ ร้อยละ 100.0 มีการใช้อุปกรณ์ป้องกันระบบทางเดินหายใจทุกครั้ง ร้อยละ 63.1 โดยส่วนใหญ่มีการใช้แผ่นกรองอนุภาค  
ร้อยละ 66.7 และสารโทลูอินในปัสสาวะหลังสิ้นสุดการทำงาน (n=160) มีค่าเฉลี่ย  $\pm$  ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ 25.43  $\pm$  32.574  $\mu\text{g/l}$   
และมีระดับคะแนนของคุณภาพชีวิตในการทำงานอยู่ในระดับปานกลาง ร้อยละ 65.0 และเมื่อหาความสัมพันธ์พบว่า ชั่วโมงการทำงาน  
ต่อวัน (r=0.243, p=0.049) สารโทลูอินในปัสสาวะ (r=-0.172, p=0.029) ระดับการศึกษาสูงสุด (p=0.003) และการล้างหน้าใน  
หนึ่งวัน (p=0.041) มีความสัมพันธ์กับคุณภาพชีวิตในการทำงานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และควรให้ความสำคัญกับ  
โปรแกรมการป้องกัน ควบคุมและส่งเสริมสุขภาพรวมถึงการแนะนำให้ใช้อุปกรณ์ป้องกันระบบทางเดินหายใจที่ถูกต้องและเหมาะสม  
ต่อไป

**คำสำคัญ :** สารโทลูอิน, คุณภาพชีวิตในการทำงาน, กรุงเทพมหานคร, ชั่วโมงการทำงาน

### Abstract

The objectives of this cross sectional study were to evaluate toluene exposure and factors related to quality of working life among shoe assembly workers in a shoe manufacturing factory in Bangkok. We sampled 160 workers. Female (90.6%) and male (9.4%). The mean age of the study group was 29.63 years old. 28.8% of the study group worked 12 hours per day, 100.0% worked 6 days per week. 63.1% always used respiratory protection; however, most of them used paper filter masks (66.7%). Results of urine samples showed average  $\pm$  SD of Toluene in urine

after the work shift ( $n=160$ )  $25.43 \pm 32.574 \mu\text{g/L}$ . and level of score of quality of working life was moderate level (65.0%). However, the relationship between work hours per day ( $r=0.243$ ,  $p=0.049$ ), toluene in urine ( $r=-0.172$ ,  $p=0.029$ ), education level ( $p=0.003$ ) and facewash per day ( $p=0.041$ ) and quality of working life were significant at level 0.05. The subjects of this study were shoe assembly workers; nevertheless, we should be concerned about their exposure to toluene while working. Health promotion and protection programs should be emphasized. Respiration protective equipment should also be provided.

**Keywords :** Toluene, quality of life, Bangkok, Work hour

## บทนำ

สารโทลูอินเป็นสารประกอบอินทรีย์ที่ระเหยง่ายที่อยู่ในตัวทำละลายและกลายเป็นไอกระจายตัวไปในอากาศได้ในที่อุณหภูมิและความดันปกติ ในชีวิตประจำวันเราสามารถได้รับสารโทลูอินจากผลิตภัณฑ์หลายอย่าง เช่น รองเท้ายาง, พลาสติก, สีทาบ้าน, สารตัวทำละลายในสิ่งพิมพ์, โรงงานอุตสาหกรรมประเภทต่างๆ จากเครื่องยนต์ประเภทต่างๆ สารที่เกิดจากเผาไหม้ และสิ่งเหล่านี้สามารถปนเปื้อนในอากาศ น้ำดื่ม เครื่องดื่ม อาหาร และเมื่อสารโทลูอินที่สะสมไว้มากนานๆ จะมีผลกระทบทางสุขภาพและเป็นอันตรายต่อสุขภาพจึงเสี่ยงต่อการเป็นโรคจากการทำงานได้โดยเฉพาะระบบทางเดินหายใจได้<sup>(1,2)</sup> ซึ่งสารโทลูอินเข้าสู่ร่างกายได้ 3 ทาง คือ (1) โดยการดูดซึมผ่านทางผิวหนังจะทำให้ผิวหนังแห้งระคายเคืองและเป็นโรคผิวหนังอักเสบ เมื่อสัมผัสจะทำให้เยื่อตาอักเสบ น้ำตาไหล (2) ทางการหายใจ ทำให้ระคายเคืองระบบทางเดินหายใจ การสูดดมไอระเหยของสารโทลูอินมีผลทำให้สมองฝ่อ (3) โดยการกินปนเปื้อนกับอาหารที่รับประทานเข้าไป ทำให้ระคายเคืองระบบทางเดินอาหารมีพิษต่อตับและไต<sup>(3-5)</sup> สำหรับการเกิดพิษของสารโทลูอินมีทั้งแบบเฉียบพลัน ได้แก่ ระคายเคืองต่อเนื้อเยื่อตา จมูก ลำคอ ผิวหนังปวดศีรษะ มึนงง คลื่นไส้ อาเจียน และพิษแบบเรื้อรัง เมื่อร่างกายได้รับสารโทลูอินทีละน้อยเป็นระยะเวลานานจะทำให้เกิดพยาธิสภาพกับอวัยวะเป้าหมาย เช่น สมอง ตับ ไต ตั้งแต่การทำงานของอวัยวะผิดปกติไปจนถึงล้มเหลวอาการมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับชนิดและปริมาณของสารที่ได้รับ การป้องกันควบคุมและการวินิจฉัย การเฝ้าระวังก่อนการเกิดอาการ จะช่วยลดพยาธิสภาพ ความพิการและความสูญเสียรวมถึงอาจทำให้ผู้ประกอบการอาชีพต้องมีการสัมผัสกับปัจจัยเสี่ยงต่างๆ โดยเฉพาะสารเคมีอันตราย ซึ่งเป็นอันตรายต่อสุขภาพ ร่างกายและจิตใจได้<sup>(6,7)</sup>

เนื่องจากโรงงานผลิตรองเท้ามีกระบวนการผลิตที่ใช้สารโทลูอินเป็นหลัก ในกระบวนการผลิตและจากสภาพการทำงาน

พบว่า พนักงานแผนกประกอบมีหน้าที่ใช้สารโทลูอินทาบนรองเท้า ต้องทำงานวันละ 8 ชั่วโมงหรือมากกว่านั้นในหนึ่งวัน เพราะพนักงานต้องทำงานล่วงเวลาและพนักงานส่วนมากมีการทำงาน 6 วันต่อสัปดาห์และจากการสังเกตพบว่า พนักงานมีการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันระบบทางเดินหายใจที่ไม่ถูกต้องตามหลักและบางคนมีการดื่มน้ำ รับประทานขนมในบริเวณการทำงาน ซึ่งเป็นสุขวิทยาส่วนบุคคลที่ไม่ถูกต้องที่อาจเกิดการปนเปื้อนสารเคมีเหล่านี้ได้ประกอบกับระบบระบายอากาศไม่ค่อยมีประสิทธิภาพเท่าที่ควรตามหลักวิชาการที่จะกำจัดให้สารโทลูอินเหล่านี้หมดไปได้จึงมีความเสี่ยงต่อการสัมผัสสารโทลูอินได้ง่ายและเกิดอันตรายต่อสุขภาพได้โดยง่ายและยังส่งผลกระทบต่อคุณภาพชีวิตในการทำงานที่ไม่ดีอันเนื่องจากการสัมผัสสารโทลูอิน จากเหตุผลดังกล่าวผู้วิจัยจึงได้จัดทำโครงการวิจัยเรื่อง การศึกษาการรับสัมผัสสารโทลูอินและปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับคุณภาพชีวิตในการทำงานของพนักงานในโรงงานผลิตรองเท้าแห่งหนึ่งในเขตกรุงเทพมหานคร โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจวัดปริมาณรับสัมผัสสารโทลูอินในปัสสาวะและปัจจัยต่างๆ และศึกษาคุณภาพชีวิตในการทำงานของพนักงานในโรงงานผลิตรองเท้าแห่งหนึ่งในเขตกรุงเทพมหานคร

## วิธีการศึกษา

เป็นการศึกษาภาคตัดขวาง (Cross – sectional study) กลุ่มศึกษาเป็นพนักงานแผนกประกอบรองเท้าที่ปฏิบัติงานในช่วงเวลา 07.00 – 16.00 น. ในโรงงานผลิตรองเท้าแห่งหนึ่งในเขตกรุงเทพมหานครโดยการประเมินการรับสัมผัสสารโทลูอินในปัสสาวะและปัจจัยต่างๆ รวมถึงคุณภาพชีวิตในการทำงานมีจำนวน 160 คนเป็นผู้สมัครใจและยินดีเข้าร่วมโครงการวิจัยและปฏิบัติงานอยู่ในช่วงเวลาที่ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นเกณฑ์คัดเข้า สำหรับเกณฑ์คัดออก คือไม่สมัครใจเข้าร่วมวิจัยต่อ

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ใช้แบบสอบถามที่ผู้วิจัย

พัฒนาขึ้นมาจากการศึกษาค้นคว้า รวบรวมข้อมูลจากแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ประกอบไปด้วยส่วนต่างๆ ดังนี้ ส่วนที่ 1 แบบสอบถาม ซึ่งประกอบไปด้วย 5 ส่วนย่อย ได้แก่ 1) ลักษณะทางประชากรทางสังคม<sup>2)</sup> สภาพการทำงาน 3) การปฏิบัติและการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล 4) สุขวิทยาส่วนบุคคลในชีวิตประจำวันและ 5) คุณภาพชีวิตในการทำงาน ซึ่งในส่วนนี้แบ่งเป็น 3 ระดับได้แก่ ระดับต่ำ มีค่าคะแนนระหว่าง 0-54 คะแนน ระดับปานกลาง มีค่าคะแนนระหว่าง 55-108 คะแนนและระดับดี มีค่าคะแนนระหว่าง 109-162 คะแนน ส่วนที่ 2 การเก็บตัวอย่างปัสสาวะเมื่อหลังสิ้นสุดการทำงานโดยใช้ขวดพลาสติก ขนาด 20 ซีซี เก็บรักษาสภาพของตัวอย่างใน ice box ก่อนที่จะวิเคราะห์ปริมาณของสารโวลูอินในปัสสาวะ เครื่องมือที่ใช้ในการตรวจวัดได้แก่ Gas chromatography – Headspace หน่วยวัดเป็น  $\mu\text{g/L}$  และมีค่า limit of detection = 0.01  $\mu\text{g/L}$

ในการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ มีการนำเสนอสถิติ 2 แบบ ได้แก่ สถิติเชิงพรรณนาใช้สถิติ จำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าต่ำสุด และค่าสูงสุด เพื่ออธิบายลักษณะทางประชากรทางสังคม สภาพการทำงาน การปฏิบัติและการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล สุขวิทยาส่วนบุคคล ปริมาณของสารโวลูอินในปัสสาวะและคุณภาพชีวิตในการทำงาน สถิติเชิงวิเคราะห์ได้แก่การทดสอบความสัมพันธ์โดยการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson Correlation) สำหรับข้อมูลเชิงปริมาณ และสำหรับข้อมูลเชิงคุณภาพ ใช้ค่าไคสแควร์<sup>(8)</sup>

ในการศึกษาวิจัยนี้ได้ผ่านการพิจารณาและมีใบรับรองผลการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยบูรพา เลขที่อนุมัติ 69/2560 ลงวันที่ 6 มิถุนายน พ.ศ. 2560 เป็นที่เรียบร้อยแล้ว

## ผลการศึกษา

### ลักษณะทางประชากรทางสังคม

จำนวนตัวอย่างในการศึกษามี 160 คน โดยที่เป็นพนักงานหญิง ร้อยละ 90.6 พนักงานชาย ร้อยละ 9.4 ส่วนใหญ่ของกลุ่มศึกษามีอายุน้อยกว่าหรือเท่ากับ 25 ปี ร้อยละ 37.5 รองลงมา มีอายุอยู่ระหว่าง 26 – 30 ปี ร้อยละ 22.5 มีค่าพิสัยระหว่าง 18 - 55 ปี มีอายุเฉลี่ย  $29.63 \pm 8.015$  ปี ส่วนใหญ่มีสถานภาพโสด ร้อยละ 58.8 รองลงมา ได้แก่ สมรส ร้อยละ 38.1 ส่วนใหญ่ระดับการศึกษาสูงสุดของกลุ่มศึกษา ได้แก่ จบมัธยมศึกษาตอนต้น ร้อยละ 43.1 รองลงมา ได้แก่ มัธยมศึกษาตอนปลาย ร้อยละ 26.3

### สภาพการทำงาน

ปัจจุบันกลุ่มตัวอย่างมีการทำงานที่โรงงานแห่งนี้ ส่วนใหญ่อยู่ระหว่าง 1.0 – 5.0 ปี ร้อยละ 77.5 รองลงมา ได้แก่ น้อยกว่า 1 ปี ร้อยละ 12.5 มีค่าพิสัยระหว่าง 1 เดือน – 22 ปี มีค่าเฉลี่ย 3.52 ปี ส่วนใหญ่ในแต่ละวันต้องทำหน้าที่หลัก วันละ 12 ชั่วโมงต่อวัน ร้อยละ 28.8 รองลงมา 10 ชั่วโมงต่อวัน ร้อยละ 28.1 ในแต่ละสัปดาห์ทำงานในหน้าที่หลัก สัปดาห์ละ 6 วัน ร้อยละ 100.0

### การปฏิบัติและการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล

กลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 160 คน มีการใช้อุปกรณ์ป้องกันระบบทางเดินหายใจทุกครั้ง ร้อยละ 63.1 ใช้บ่อยครั้ง ร้อยละ 28.1 ใช้เป็นบางครั้ง ร้อยละ 4.4 และไม่ใช้ร้อยละ 4.4 ในกรณีที่มีการใช้อุปกรณ์ป้องกันระบบทางเดินหายใจของกลุ่มตัวอย่าง ( $n=153$ ) พบว่าส่วนใหญ่มักใช้หน้ากากที่มีแผ่นกรองอนุภาค ร้อยละ 66.7 รองลงมาได้แก่ ผ้าปิดจมูก ร้อยละ 34.6 เหตุผลที่ใช้ใช้อุปกรณ์ป้องกันระบบทางเดินหายใจเพื่อป้องกันกลิ่นเหม็น ร้อยละ 54.2 เพื่อป้องกันฝุ่นละอองหรือควัน ร้อยละ 52.9 เพื่อป้องกันการเกิดโรคปอด ร้อยละ 51.6 ใช้ตามคำสั่งผู้บังคับบัญชา ร้อยละ 22.2 สำหรับกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ใช้อุปกรณ์ป้องกันระบบทางเดินหายใจ ( $n = 7$ ) ให้เหตุผลว่าใช้แล้วอึดอัดหายใจไม่สะดวก ร้อยละ 85.7 รองลงมาได้แก่ไม่มีใช้ ร้อยละ 71.4 และใช้แล้วเกิดอาการแพ้ ร้อยละ 14.3

### สุขวิทยาส่วนบุคคลในชีวิตประจำวัน

พบว่าสุขวิทยาส่วนบุคคลในชีวิตประจำวันของกลุ่มตัวอย่างมีดังต่อไปนี้ คือมีการล้างมือก่อนดื่มน้ำหรือช่วงพักรับประทานอาหารกลางวันทุกครั้ง ร้อยละ 80.0 รองลงมา คือมีการล้างมือเป็นบางครั้ง ร้อยละ 19.4 โดยส่วนมากล้างมือด้วยสบู่ ร้อยละ 73.6 และส่วนใหญ่มีการล้างหน้า 2 ครั้งต่อวัน ร้อยละ 36.9 และโดยปกติสิ่งแรกที่ได้ทำหลังจากกลับถึงบ้านพักส่วนใหญ่กลุ่มตัวอย่างมีการอาบน้ำและเปลี่ยนเสื้อผ้าทันที ร้อยละ 69.4 รองลงมาคืออาบน้ำ ร้อยละ 11.9 สำหรับการซักทำความสะอาดเสื้อผ้าที่ใส่ทำงาน ส่วนใหญ่มีการซักทำความสะอาดทุกวัน ร้อยละ 77.5 รองลงมาคือซักทำความสะอาดทุก 2 วัน ร้อยละ 11.9 และการสระผมส่วนใหญ่มีการสระผมทุก 2 วัน ร้อยละ 60.6 รองลงมาคือ สระผมทุกวัน ร้อยละ 20.0

### ระดับคะแนนของคุณภาพชีวิตในการทำงาน

ระดับคะแนนของคุณภาพชีวิตในการทำงานของกลุ่มตัวอย่าง ( $n=160$ ) พบว่า ส่วนใหญ่มีคะแนนอยู่ในระดับปานกลาง ร้อยละ 65.0 รองลงมาในระดับต่ำ ร้อยละ 28.8 และระดับดี ร้อยละ 6.2 ตามลำดับ มีค่าเฉลี่ย  $69.49 \pm 24.604$  โดยที่ค่าต่ำสุด 3 คะแนน และค่าสูงสุด 138 คะแนน ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 จำนวนและร้อยละของพนักงานจำแนกตามระดับคะแนนของคุณภาพชีวิตในการทำงานของกลุ่มตัวอย่าง

| ระดับคะแนนของคุณภาพชีวิตในการทำงาน | กลุ่มตัวอย่าง (n=160) |        |
|------------------------------------|-----------------------|--------|
|                                    | จำนวน                 | ร้อยละ |
| ระดับต่ำ ( 0- 54 คะแนน)            | 46                    | 28.8   |
| ระดับปานกลาง ( 55- 108 คะแนน)      | 104                   | 65.0   |
| ระดับดี ( 109- 162 คะแนน)          | 10                    | 6.2    |
| ค่าเฉลี่ย $\pm$ SD                 | 69.49 $\pm$ 24.604    |        |
| ค่าต่ำสุด - ค่าสูงสุด              | 3 - 138               |        |

### ปริมาณระดับความเข้มข้นของสารโทลูอินในปัสสาวะ

จากการตรวจวัดปริมาณระดับความเข้มข้นของสารโทลูอินในปัสสาวะหลังจากสิ้นสุดการทำงานของกลุ่มตัวอย่าง พบว่าส่วนใหญ่ปริมาณระดับความเข้มข้นของสารโทลูอินในปัสสาวะ (n = 160) มีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับ 5.0  $\mu\text{g/L}$  ร้อยละ 46.3 รองลงมาคืออยู่ระหว่าง 40.1 – 50.0  $\mu\text{g/L}$  ร้อยละ 9.4 มีค่าอยู่ระหว่าง 50.1- 60.0  $\mu\text{g/L}$  ร้อยละ 8.8 มีค่าพิสัยอยู่ระหว่าง ND – 205.62  $\mu\text{g/L}$  และมีค่าเฉลี่ย  $25.43 \pm 32.574 \mu\text{g/L}$  ซึ่งจำนวนตัวอย่างทั้งหมดของปริมาณระดับความเข้มข้นของสารโทลูอินในปัสสาวะ พบว่ามีค่าเกินค่ามาตรฐานที่ยอมรับได้ของ American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH)<sup>(9)</sup> มีจำนวน 62 ตัวอย่างร้อยละ 38.8 (มาตรฐานของค่า American Conference of Governmental

Industrial Hygienists (ACGIH) Biological Exposure Index: BEI กำหนดว่าโทลูอินในปัสสาวะต้องไม่เกิน 30  $\mu\text{g/L}$ )

### ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่างๆ ได้แก่ อายุ ระยะเวลาการทำงาน ชั่วโมงการทำงานต่อวันและปริมาณระดับความเข้มข้นของสารโทลูอินในปัสสาวะกับคุณภาพชีวิตในการทำงาน

เมื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่างๆ ได้แก่ อายุ ระยะเวลาการทำงาน ชั่วโมงการทำงานต่อวันและปริมาณระดับความเข้มข้นของสารโทลูอินในปัสสาวะกับคุณภาพชีวิตในการทำงานของกลุ่มตัวอย่างพบว่าชั่วโมงการทำงาน ( $r=0.243$ ,  $p=0.049$ ) และปริมาณระดับความเข้มข้นของสารโทลูอินในปัสสาวะ ( $r=-0.172$ ,  $p=0.029$ ) มีความสัมพันธ์กับคุณภาพชีวิตในการทำงานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่างๆ ได้แก่ อายุ ระยะเวลาการทำงาน ชั่วโมงการทำงานต่อวันและปริมาณระดับความเข้มข้นของสารโทลูอินในปัสสาวะกับคุณภาพชีวิตในการทำงานของกลุ่มตัวอย่าง

|                                               | r      | p      |
|-----------------------------------------------|--------|--------|
| อายุ – คุณภาพชีวิตในการทำงาน                  | -0.127 | 0.111  |
| ระยะเวลาการทำงาน – คุณภาพชีวิตในการทำงาน      | -0.002 | 0.979  |
| ชั่วโมงการทำงานต่อวัน – คุณภาพชีวิตในการทำงาน | 0.243  | 0.049* |
| สาร โทลูอินในปัสสาวะ – คุณภาพชีวิตในการทำงาน  | -0.172 | 0.029* |

หมายเหตุ\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่างๆ ได้แก่ เพศ สถานภาพสมรส ระดับการศึกษาสูงสุด การปฏิบัติและการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลและสุขวิทยาส่วนบุคคลในชีวิตประจำวันกับคุณภาพชีวิตในการทำงาน  
เมื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างเพศ สถานภาพสมรส ระดับ

การศึกษาสูงสุด การปฏิบัติและการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลและสุขวิทยาส่วนบุคคลในชีวิตประจำวันกับคุณภาพชีวิตในการทำงานของกลุ่มตัวอย่าง พบว่าระดับการศึกษาสูงสุด ( $p=0.003$ ) และการล้างหน้าในหนึ่งวัน ( $p=0.041$ ) มีความสัมพันธ์กับคุณภาพชีวิตในการทำงานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่างๆ ได้แก่ เพศ สถานภาพสมรส ระดับการศึกษาสูงสุด การปฏิบัติและการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลและสุขวิทยาส่วนบุคคลในชีวิตประจำวันกับคุณภาพชีวิตในการทำงานของกลุ่มตัวอย่าง

| ตัวแปร                                           | ระดับคะแนนของคุณภาพชีวิต<br>ในการทำงาน |                          | $\chi^2$           | p                  |
|--------------------------------------------------|----------------------------------------|--------------------------|--------------------|--------------------|
|                                                  | $\leq 70$ คะแนน<br>n (%)               | $\geq 71$ คะแนน<br>n (%) |                    |                    |
| <b>เพศ</b>                                       |                                        |                          | 0.437              | 0.509 <sup>a</sup> |
| ชาย                                              | 8 (53.3)                               | 7 (46.7)                 |                    |                    |
| หญิง                                             | 90 (62.1)                              | 55 (37.9)                |                    |                    |
| <b>สถานภาพสมรส</b>                               |                                        |                          | 0.145 <sup>a</sup> |                    |
| โสด                                              | 60 (63.8)                              | 34 (36.2)                |                    |                    |
| สมรส                                             | 37 (60.7)                              | 24 (39.3)                |                    |                    |
| หม้าย/หย่าร้าง                                   | 1 (20.0)                               | 4 (80.0)                 |                    |                    |
| <b>การศึกษาระดับสูงสุด</b>                       |                                        |                          | 17.693             | 0.003*             |
| ประถมศึกษา                                       | 22 (55.0)                              | 18 (45.0)                |                    |                    |
| มัธยมศึกษาตอนต้น                                 | 53 (76.8)                              | 16 (23.2)                |                    |                    |
| สูงกว่ามัธยมศึกษาตอนปลาย                         | 17 (40.5)                              | 25 (59.5)                |                    |                    |
| ปวช./ปวส/ อนุปริญญา/<br>ปริญญาตรี                | 6 (66.7)                               | 3 (33.3)                 |                    |                    |
| <b>การใช้อุปกรณ์ป้องกันระบบ<br/>ทางเดินหายใจ</b> |                                        |                          | 0.376 <sup>a</sup> |                    |
| ใช้ทุกครั้ง                                      | 60 (59.4)                              | 41 (40.6)                |                    |                    |
| ใช้บ่อยครั้ง                                     | 29 (64.4)                              | 16 (35.6)                |                    |                    |
| ใช้เป็นบางครั้ง                                  | 6 (85.7)                               | 1 (14.3)                 |                    |                    |
| ไม่ใช้                                           | 3 (42.9)                               | 4 (57.1)                 |                    |                    |

**ตารางที่ 3** ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่างๆ ได้แก่ เพศ สถานภาพสมรส ระดับการศึกษาสูงสุด การปฏิบัติและการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลและสุขอนามัยส่วนบุคคลในชีวิตประจำวันกับคุณภาพชีวิตในการทำงานของกลุ่มตัวอย่าง (ต่อ)

| ตัวแปร                                             | ระดับคะแนนของคุณภาพชีวิต<br>ในการทำงาน |                    | $\chi^2$ | p                  |
|----------------------------------------------------|----------------------------------------|--------------------|----------|--------------------|
|                                                    | ≤70 คะแนน<br>n (%)                     | ≥71 คะแนน<br>n (%) |          |                    |
| <b>ทำความสะอาดของอุปกรณ์</b>                       |                                        |                    |          | 0.242 <sup>a</sup> |
| ทุกวัน                                             | 38 (55.1)                              | 31 (44.9)          |          |                    |
| ไม่ทำอะไรเลย                                       | 2 (40.0)                               | 3 (60.0)           |          |                    |
| ปิดฝืน                                             | 2 (66.7)                               | 1 (33.3)           |          |                    |
| เช็ดด้วยผ้าชุบน้ำหมาด ๆ                            | 3 (50.0)                               | 3 (50.0)           |          |                    |
| ล้างน้ำ                                            | 50 (71.4)                              | 20 (28.6)          |          |                    |
| <b>การล้างมือก่อนดื่มน้ำหรือช่วงพัก</b>            |                                        |                    |          | 0.407 <sup>a</sup> |
| <b>รับประทานอาหารกลางวัน</b>                       |                                        |                    |          |                    |
| ทุกครั้ง                                           | 80 (62.5)                              | 48 (37.5)          |          |                    |
| เป็นบางครั้ง                                       | 18 (58.1)                              | 13 (41.9)          |          |                    |
| ไม่เคยล้างมือ                                      | 0 (0.0)                                | 1 (100.0)          |          |                    |
| <b>การล้างหน้าในหนึ่งวัน</b>                       |                                        |                    | 9.990    | 0.041*             |
| ไม่เคยล้างหน้าเลย                                  | 16 (66.7)                              | 8 (33.3)           |          |                    |
| 1 ครั้ง                                            | 33 (66.0)                              | 17 (34.0)          |          |                    |
| 2 ครั้ง                                            | 33 (63.5)                              | 19 (36.5)          |          |                    |
| 3 ครั้ง                                            | 16 (66.7)                              | 8 (33.3)           |          |                    |
| <b>โดยปกติทำอะไรเป็นครั้งแรกเมื่อถึงที่บ้านพัก</b> |                                        |                    |          | 0.673 <sup>a</sup> |
| ไม่ได้ทำอะไรเลย                                    | 3 (100.0)                              | 0 (0.0)            |          |                    |
| อาบน้ำและเปลี่ยนเสื้อผ้าทันที                      | 68 (61.3)                              | 43 (38.7)          |          |                    |
| ทำกับข้าว                                          | 11 (57.9)                              | 8 (42.1)           |          |                    |
| พักผ่อน                                            | 7 (53.8)                               | 6 (46.2)           |          |                    |
| ทำความสะอาดบ้าน                                    | 9 (64.3)                               | 5 (35.7)           |          |                    |
| <b>ทำความสะอาดเสื้อผ้าที่ใส่ทำงาน</b>              |                                        |                    | 4.602    | 0.203              |
| ทุกวัน                                             | 73 (58.9)                              | 51 (41.1)          |          |                    |
| ทุก 2 วัน                                          | 12 (63.2)                              | 7 (36.8)           |          |                    |



**ตารางที่ 3** ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่างๆ ได้แก่ เพศ สถานภาพสมรส ระดับการศึกษาสูงสุด การปฏิบัติและการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลและสุขวิทยาส่วนบุคคลในชีวิตประจำวันกับคุณภาพชีวิตในการทำงานของกลุ่มตัวอย่าง (ต่อ)

| ตัวแปร    | ระดับคะแนนของคุณภาพชีวิต<br>ในการทำงาน |                    | $\chi^2$           | p |
|-----------|----------------------------------------|--------------------|--------------------|---|
|           | ≤70 คะแนน<br>n (%)                     | ≥71 คะแนน<br>n (%) |                    |   |
| ทุก 3 วัน | 13 (76.5)                              | 4 (23.5)           | 0.136 <sup>a</sup> |   |
| การสระผม  |                                        |                    |                    |   |
| ทุกวัน    | 14 (43.8)                              | 18 (56.2)          |                    |   |
| ทุก 2 วัน | 64 (66.0)                              | 33 (34.0)          |                    |   |
| ทุก 3 วัน | 18 (66.7)                              | 9 (33.3)           |                    |   |
| ทุก 4 วัน | 2 (50.0)                               | 2 (50.0)           |                    |   |

หมายเหตุ a = Fisher Exact Test\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

### วิจารณ์ผล

ผู้วิจัยศึกษาเรื่องการรับสัมผัสสารโกลูอินและปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับคุณภาพชีวิตในการทำงานของพนักงานในโรงงานผลิตรองเท้าแห่งหนึ่งในเขตกรุงเทพมหานครโดยการตรวจวัดปริมาณระดับความเข้มข้นของสารโกลูอินในปัสสาวะหลังสิ้นสุดการทำงาน และคุณภาพชีวิตในการทำงานรวมถึงแบบสัมภาษณ์ปัจจัยต่างๆ ในพนักงานแผนกประกอบรองเท้าของโรงงานผลิตรองเท้าแห่งหนึ่งในเขตกรุงเทพมหานคร

จากการศึกษาที่ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาวิจัยในพนักงานแผนกประกอบรองเท้าโรงงานผลิตรองเท้าของในกะเช้าเท่านั้น ตั้งแต่เวลา 07.00 – 16.00 น. ตามสภาพความเป็นจริง แต่จากการสอบถามโดยปกติส่วนใหญ่พนักงานแผนกประกอบรองเท้ามีสภาพการทำงานในแต่ละวันในหน้าที่หลักวันละ 12 ชั่วโมงต่อวัน ร้อยละ 28.8 และรองลงมาทำงานวันละ 10 ชั่วโมง ร้อยละ 28.1 และทำงาน 6 วันต่อสัปดาห์ ร้อยละ 100.0 ซึ่งในแต่ละวันของการปฏิบัติงานจึงมีโอกาสสัมผัสสารโกลูอินที่สารเคมีนี้ใช้เป็นองค์ประกอบหลักในแผนกประกอบรองเท้าได้โดยง่าย และอาจจะเป็นช่องทางที่ทำให้มีการเข้าสู่ร่างกายของกลุ่มตัวอย่างได้โดยง่ายไม่ว่าทางการหายใจ ผิวหนังหรือแม้แต่ทางการกินจากการสัมภาษณ์และการสังเกตพบว่า พนักงานแผนกประกอบมีการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันระบบทางเดินหายใจทุกครั้ง ที่ปฏิบัติงาน ถึงร้อยละ 63.1 และใช้เป็นบางครั้งร้อยละ 28.1

โดยที่ส่วนใหญ่กลุ่มตัวอย่างมีการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันระบบทางเดินหายใจที่ใช้เป็นหน้ากากที่มีแผ่นกรองอนุภาค (ร้อยละ 66.7) จากอุปกรณ์ป้องกันที่เป็นหน้ากากที่มีแผ่นกรองอนุภาคดังกล่าวนี้จัดได้ว่าเป็นอุปกรณ์ที่ป้องกันระบบทางเดินหายใจที่เหมาะสม แต่จากการสังเกตพบว่า มีพนักงานบางคนมีการสวมใส่ที่ไม่ถูกต้องคือ นำมาปิดปากเท่านั้น แต่อย่างไรก็ตามพบว่าพนักงานบางส่วนมีการใช้ผ้าปิดจมูกถึงร้อยละ 34.6 ซึ่งเป็นอุปกรณ์ป้องกันที่ไม่เหมาะสมและถูกต้องในการป้องกันการสัมผัสสารโกลูอินจึงเป็นสาเหตุหนึ่งที่จะนำสารโกลูอินเข้าสู่ร่างกายโดยการหายใจได้โดยง่ายสอดคล้องกับการศึกษาของ Todd LA และคณะ (2008)<sup>(10,11)</sup> ได้ทำการประเมินการรับสัมผัสสารเคมีทางผิวหนังในโรงงานรองเท้าและอุปกรณ์ของประเทศไทยพบว่า 8-21% ของคนงานมีการสัมผัสสารเคมีเกินค่ามาตรฐานและการใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลยังไม่เพียงพอและไม่ครอบคลุมในโรงงานที่ศึกษาแห่งนี้จากการที่หน่วยงานความปลอดภัยของโรงงานแห่งนี้ได้เลือกประเภทของอุปกรณ์ป้องกันระบบทางเดินหายใจได้อย่างถูกต้องเหมาะสมตามหลักวิชาการแล้วแต่ยังคงพบว่า พนักงานบางคนยังคงมีความคิดเห็นและให้เหตุผลว่า เหตุผลที่ใช้อุปกรณ์ฯ คือ คิดว่าอย่างน้อยก็คงเป็นประโยชน์มากกว่าไม่ได้ใช้อะไรเลย (ร้อยละ 14.4) นอกจากนี้ยังคงพบว่า พนักงานบางคนมีวิธีการดูแลรักษาความสะอาดของอุปกรณ์ฯ โดยการล้างน้ำ (ร้อยละ 45.8) จึง

เป็นสิ่งที่ไม่ถูกต้องตามหลักวิชาการดังนั้นหน่วยงานความปลอดภัยของโรงงานต้องมีการย้ายและมีเทคนิคที่จะทำให้พนักงานที่ทำงานและรับการสัมผัสสารโหลอื่นได้มีการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันระบบทางเดินหายใจได้อย่างถูกต้องและสวมใส่อุปกรณ์ฯ ตลอดระยะเวลาการปฏิบัติงานรวมถึงวิธีการดูแลรักษาความสะอาดของอุปกรณ์ฯ ดังกล่าว ทั้งนี้เพื่อลดการสัมผัสสารโหลอื่นและเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพของกลุ่มตัวอย่างในอนาคตได้

จากการสัมภาษณ์ถึงเหตุผลของการไม่สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันระบบทางเดินหายใจ พบว่า ถ้ามีการใช้แล้วจะอึดอัด หายใจไม่สะดวก ถึงร้อยละ 85.7 ทำให้เห็นว่า กลุ่มตัวอย่างมีความคิดเห็นหรือการรับรู้เกี่ยวกับการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันระบบทางเดินหายใจอย่างไม่ถูกต้องเท่าที่ควรและไม่เห็นความสำคัญ ดังนั้นผู้ที่เกี่ยวข้องหรือหน่วยงานความปลอดภัย ควรมีการรณรงค์หรือหาแนวทางที่จะปรับทัศนคติหรือความคิดเห็นให้เห็นถึงอันตรายและความสำคัญของอุปกรณ์ป้องกันฯ ที่ถูกต้องตามหลักวิชาการให้ครอบคลุม

เมื่อสัมภาษณ์เกี่ยวกับสุขวิทยาส่วนบุคคลในชีวิตประจำวัน พบว่ากลุ่มตัวอย่างมีการล้างมือก่อนดื่มน้ำหรือช่วงพักรับประทานอาหารกลางวันทุกครั้ง ร้อยละ 80.0 โดยที่ส่วนมากเป็นการใช้สบู่ (ร้อยละ 73.6) และโดยปกติสิ่งแรกเมื่อถึงที่บ้านพัก กลุ่มตัวอย่างจะมีการอาบน้ำและเปลี่ยนเสื้อผ้าทันทีที่ร้อยละ 69.4 มีการซักทำความสะอาดเสื้อผ้าที่ใส่ทำงานทุกวัน ร้อยละ 77.5 ซึ่งทำให้เห็นว่าส่วนใหญ่กลุ่มตัวอย่างยังคงมีสุขวิทยาส่วนบุคคลในชีวิตประจำวันที่ดีแต่ก็ยังมีบางเรื่องที่กลุ่มตัวอย่างยังคงมีการปฏิบัติที่ไม่ถูกต้องในบางเรื่องเช่นกัน เช่น การสระผม มีการสระผมทุกวัน เพียงร้อยละ 20.0 และมีการสระผมทุก 3 วัน ร้อยละ 16.9 ซึ่งผู้ที่เกี่ยวข้องหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ควรให้คำแนะนำเกี่ยวกับสุขวิทยาส่วนบุคคลในชีวิตประจำวันที่ต้องต่อไป ทั้งนี้เพื่อเป็นแนวทางการป้องกันอย่างหนึ่งในการป้องกันอันตรายจากสารโหลอื่นเข้าสู่ร่างกายได้

สำหรับการประเมินปริมาณระดับความเข้มข้นของสารโหลอื่นในปัสสาวะของกลุ่มตัวอย่างหลังสิ้นสุดการทำงาน พบว่าปริมาณระดับความเข้มข้นของสารโหลอื่นในปัสสาวะของกลุ่มตัวอย่างเมื่อหลังจากสิ้นสุดการทำงาน (n=160) มีค่าพิสัยอยู่ระหว่าง ND – 205.62 µg/l และมีค่าเฉลี่ย  $25.43 \pm 32.574 \mu\text{g/l}$  ซึ่งจำนวนตัวอย่างทั้งหมดของปริมาณระดับความเข้มข้นของสารโหลอื่นในปัสสาวะเกินค่ามาตรฐานที่ยอมให้มีได้ของ American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH) มีจำนวน 62 ตัวอย่าง ร้อยละ 38.8 และจากการศึกษาของ Mandiracioglu A et al. (2011) (12) ศึกษาในกลุ่มพนักงานทำเฟอร์นิเจอร์ที่สัมผัส Toluene และ Xylene พบว่า

พนักงานที่ปฏิบัติงานมากกว่า 8 ชั่วโมงต่อวันมีระดับการสัมผัสกับสารโหลอื่นในเลือดสูงกว่ากลุ่มที่ปฏิบัติงานน้อยกว่า 8 ชั่วโมงต่อวัน และเพื่อเป็นการยืนยันการสัมผัสสารโหลอื่นในบรรยากาศการทำงานควรจะต้องมีการศึกษาในตัวอย่างเลือดเพิ่มขึ้นด้วย และสอดคล้องกับการศึกษาของ Heibati B et al. (2018)<sup>(13)</sup> ซึ่งได้ศึกษาพื้นฐานดัชนีทางชีวภาพในการประเมินการสัมผัสสาร BTEX พบว่า การประเมินการสัมผัสทางปัสสาวะมีศักยภาพที่จะนำมาเป็นดัชนีชี้วัดที่มีประโยชน์และเป็นวิธีการที่รวดเร็วในการประเมินการสัมผัสได้

สำหรับความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่างๆ พบว่าชั่วโมงการทำงาน ( $r = 0.243$ ,  $p = 0.049$ ) และปริมาณระดับความเข้มข้นของสารโหลอื่นในปัสสาวะ ( $r = -0.172$ ,  $p = 0.029$ ) มีความสัมพันธ์กับคุณภาพชีวิตในการทำงานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 อาจจะเป็นเพราะส่วนใหญ่พนักงานมีระยะเวลาการทำงานมากกว่า 8 ชั่วโมงต่อวันซึ่งจะส่งผลต่อคุณภาพชีวิตได้ และยังพบว่าพนักงานไม่มีการสวมใส่อุปกรณ์ฯ ตลอดระยะเวลาการทำงานถึงร้อยละ 36.9 และสวมใส่อุปกรณ์ฯ ที่เป็นชนิดผ้าปิดจมูก ร้อยละ 34.6 ซึ่งจัดว่าเป็นอุปกรณ์ฯ ที่ไม่ถูกต้องตามหลักวิชาการที่จะป้องกันการสัมผัสสารโหลอื่นจากการทำงาน จึงเป็นเหตุผลที่ทำให้ตรวจพบปริมาณระดับความเข้มข้นของสารโหลอื่นในปัสสาวะได้

จากข้อมูลและเหตุผลข้างต้นทั้งหมดอาจจะกล่าวได้ว่ากลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาวิจัยนี้เป็นพนักงานในโรงงานผลิตรองเท้าแห่งหนึ่งในเขตกรุงเทพมหานครมีโอกาสสัมผัสสารโหลอื่นจึงต้องเข้าใจถึงอันตรายของสารโหลอื่นและวิธีการป้องกันและต้องได้รับการดูแลและมีโปรแกรมการส่งเสริมสุขภาพรวมถึงการใช้อุปกรณ์ป้องกันระบบทางเดินหายใจที่ถูกต้องเหมาะสม ทั้งนี้เพื่อจะช่วยให้มีคุณภาพชีวิตในการทำงานที่ดีขึ้น

### ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการศึกษารูปแบบโปรแกรมการควบคุม กำกับ การดูแลและส่งเสริมสุขภาพควบคู่กันกับการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลที่ถูกต้องเพื่อป้องกันการสัมผัสสารโหลอื่น
2. หน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรมีการจัดหาอุปกรณ์ป้องกันระบบทางเดินหายใจในพนักงานอย่างถูกต้องเหมาะสมกับลักษณะการทำงาน รวมถึงการจัดอบรมวิธีการใช้และการดูแลรักษาอุปกรณ์ป้องกันระบบทางเดินหายใจด้วย
3. ควรมีการลดชั่วโมงการทำงานหรือสลับเปลี่ยนหรือหมุนเวียนจุดปฏิบัติงานเพื่อลดการสัมผัสสารโหลอื่นในบรรยากาศการทำงาน
4. ควรจะมีการศึกษาวิจัย โดยการใช้วิธีการวิจัยเชิงคุณภาพ



(Qualitative research) หรือ Focus group เพื่อให้ได้ข้อมูล  
ที่ละเอียดและชัดเจนที่มากยิ่งขึ้น

### กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากงบประมาณเงิน  
รายได้ คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ประจำปี  
งบประมาณ พ.ศ. 2560 เลขที่สัญญา 1/2560 ผลงานวิจัย  
เล่มนี้สำเร็จลงด้วยดี เพราะได้รับความกรุณาอย่างยิ่งจาก  
เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานระดับวิชาชีพของโรงงาน  
ผลิตรองเท้าแห่งหนึ่งในเขตกรุงเทพมหานครที่ได้ช่วยเหลือ  
ในการประสานงาน เก็บรวบรวมข้อมูลและอำนวยความสะดวก  
ต่างๆ และพนักงานทุกคนที่ให้ความกรุณาและความร่วมมือ  
ในการเป็นกลุ่มตัวอย่างสำหรับการให้ข้อมูลที่มีคุณค่าต่อการ  
ศึกษาวิจัยครั้งนี้ และผู้วิจัยขอขอบคุณ คุณอคัมย์สิริ ล้อมพงศ์  
ที่ช่วยเหลือในการเตรียมอุปกรณ์, การเก็บตัวอย่างปัสสาวะ  
จนงานวิจัยเล่มนี้สำเร็จไปด้วยดี

### เอกสารอ้างอิง

1. Ciarrocca M, Tomei G, Fiaschetti M, Caciari T, Cetica T, Cetica C, Andreozzi G, Capozzella A, Schifano MP, Andre JC, Tomei F, Sancini A. Assessment of occupational exposure to benzene, toluene and xylenes in urban and rural female workers. *Chemosphere*. 2012; 87 (7): 813-9.
2. Moolla R, Curtis CJ, Knight J. 2015. Assessment of occupational exposure to BTEX compound at a bus diesel- refueling bay: A case study in Johannesburg, South Africa. *Sci Total Environ* 2015; 537:51-7.
3. วชร โอนพรัตน์วิบูลและอดุลย์ บัณฑกุล. สารตัวทำลายอินทรีย์. ตำราอาชีวเวชศาสตร์ text books of occupational medicine. กรุงเทพมหานคร: โรงพยาบาลนพรัตนราชธานี กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข. 2554.
4. Dennison JE, Bigelow PL, Mumtaz MM, Anderson ME, Dobrev ID, Yang RS. Evaluation of potential toxicity from co-exposure to three CNS depressants (toluene, ethylbenzene and xylene) under resting and working conditions using PBPK. *J Occup Environ Hyg* 2005; 2(3): 127-35.

5. Chang FK, Chen ML, Cheng SF, Shih TS, Mao IF. Dermal Absorption of Solvents as a Major Source of Exposure Among Shipyard Spray Painters. *J Occup Environ Med* 2007; 49: 430-6.
6. ศรีรัตน์ ล้อมพงศ์. การประเมินผลกระทบต่อสุขภาพจากการสัมผัสสาร organic solvent ในกลุ่มปฏิบัติงานกับรถโดยสารธรรมดา. คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา; 2553.
7. Ongwandee M, Chavalparit O. Commuter exposure to BTEX in public transportation modes in Bangkok, Thailand. *J Environ Sci (China)* 2010; 22 (3): 397 – 404.
8. บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์. ระเบียบวิธีการวิจัยทางสังคม. พิมพ์ครั้งที่ 10. กรุงเทพมหานคร: จามจุรีโปรดักส์. 2551.
9. ACGIH. Threshold limit values for the Chemical substances and physical agents and biological exposure indices. American Conference of Governmental Industrial Hygienists, Cincinnati, Ohio, USA. 2012.
10. Todd LA, Mottus K, Mihan GJ. A survey of airborne and skin exposure to chemicals in footwear and equipment factories in Thailand. *J Occup Environ Hyg* 2008; 5 (3): 169-81.
11. Todd L, Puangthongthub ST, Mottus K, Mihan G, Wing S. Health survey of workers exposed to mixed solvent and ergonomic hazards in footwear and equipment factory workers in Thailand. *Ann Occup Hyg*. 2008; 52 (3): 195-205.
12. Mandiracioglu A, Akgur S, Kocabiyik N, Sener U. Evaluation of neuropsychological symptoms and exposure to benzene, toluene and xylene among two different furniture worker groups in Izmir. *Toxicol Ind Health*. 2011; 27 (9):802-9.
13. Heibati B, Godri Pollitt KJ, Charati JY, Ducatman A, Shokrzadeh M, Karimi A, Mohammadyan M. Bio-monitoring-based exposure assessment of benzene, toluene, ethylbenzene and xylene among workers at petroleum distribution facilities. *Ecotoxicol Environ Saf*. 2018; 149:19-25.