

## นิพนธ์ค้นฉบับ

# การศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับปริมาณสารเมทิลเอทิลคีโตนในปัสสาวะของพนักงานในโรงงานผลิตรองเท้ายางแห่งหนึ่งในเขตกรุงเทพมหานคร

ศรียรัตน์ ล้อมพวงค์

## บทคัดย่อ

- บทนำ:** พนักงานผลิตรองเท้ามีการใช้สารเมทิลเอทิลคีโตน (เอ็มอีเค) เป็นองค์ประกอบหลักในการประกอบรองเท้ายาง ต้องทำงานวันละ ๘ ชั่วโมงหรือมากกว่านั้นในหนึ่งวัน จึงมีโอกาสเสี่ยงต่อการสัมผัสสารเอ็มอีเค และส่วนใหญ่พนักงานมีการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันระบบทางเดินหายใจที่ไม่ถูกต้อง มีสุขวิทยาส่วนบุคคลที่ไม่ถูกต้อง ในการศึกษาครั้งนี้เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับปริมาณเอ็มอีเคในปัสสาวะของพนักงานในโรงงานผลิตรองเท้ายางแห่งหนึ่งในเขตกรุงเทพมหานคร
- วิธีการศึกษา:** เป็นการศึกษาแบบภาคตัดขวาง ตัวอย่างทั้งหมดมี ๑๖๕ คน เครื่องมือที่ใช้ คือ แบบสัมภาษณ์ทั่วไปและเก็บตัวอย่างอากาศใช้ Organic Vapor Monitor (3M 3500) ติดตัวบุคคลในระดับการหายใจและเก็บตัวอย่างปัสสาวะ (หลังสิ้นสุดการทำงาน)
- ผลการศึกษา:** กลุ่มศึกษาเป็นพนักงานหญิง (ร้อยละ ๘๖.๗) และพนักงานชาย (ร้อยละ ๑๓.๓) มีอายุเฉลี่ย ๒๙.๖ ปี มีสภาพการทำงานในแต่ละวันในหน้าที่หลักวันละ ๑๒ ชั่วโมงต่อวัน ร้อยละ ๓๔.๕ และทุกคนทำงาน ๖ วันต่อสัปดาห์ มีการใช้อุปกรณ์ป้องกันระบบทางเดินหายใจทุกครั้ง ร้อยละ ๗๑.๕ โดยส่วนใหญ่มีการใช้แผ่นกรองอนุภาค ร้อยละ ๖๗.๙ และเมื่อหาความสัมพันธ์พบว่า ระดับการศึกษาสูงสุด ( $p = 0.0001$ ) และการสระผม ( $p = 0.026$ ) มีความสัมพันธ์กับปริมาณระดับความเข้มข้นของสารเอ็มอีเคในปัสสาวะของกลุ่มศึกษามีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ ๐.๐๑ และ ๐.๐๕ ตามลำดับ
- วิจารณ์ และสรุปผลการศึกษา:** กลุ่มศึกษาที่มีการสัมผัสสารเอ็มอีเคในบรรยากาศการทำงานและในปัสสาวะในขณะที่ทำงานและควรจัดให้มีโปรแกรมการส่งเสริมสุขภาพและการแนะนำให้ใช้อุปกรณ์ป้องกันระบบทางเดินหายใจที่ถูกต้องและเหมาะสมต่อไป
- คำสำคัญ:** เอ็มอีเคในปัสสาวะ, รองเท้ายาง, เมทิลเอทิลคีโตนในอากาศ

วันที่รับบทความ: ๒๘ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๐

วันที่อนุญาตให้ตีพิมพ์: ๘ สิงหาคม ๒๕๖๐

## บทนำ

สารเคมีไอเค เป็นสารเคมีอันตรายประเภทหนึ่งที่เป็นสาเหตุของปัญหาการเจ็บป่วยและการบาดเจ็บจากการทำงาน ความเสี่ยงต่อปัญหาสุขภาพ และการส่งผลต่อการทำงานได้ของผู้ประกอบอาชีพเพราะเป็นสารประกอบอินทรีย์ที่ระเหยง่ายที่อยู่ในของเหลวและไอระเหย ไวไฟสูง เราได้รับสารเคมีไอเคจากผลิตภัณฑ์หลายอย่าง เช่น รองเท้ายาง พลาสติก สีทาบ้าน น้ำยาฟอกสี สารตัวทำละลายในโรงงานอุตสาหกรรม ประเภทต่างๆ ซึ่งสามารถระเหยในอากาศ น้ำดื่ม เครื่องดื่ม อาหาร สารเคมีไอเค ที่สะสมไว้มากนานๆ จะมีผลกระทบต่อสุขภาพและเป็นอันตรายต่อสุขภาพ ซึ่งผู้ปฏิบัติงานหรือผู้ที่ใช้อาชีพหรือลักษณะงานที่เกี่ยวข้องกับงานดังกล่าวจึงเสี่ยงต่อการเป็นโรคจากการทำงาน และสามารถเข้าสู่ร่างกายได้ ๓ ทาง คือ (๑) โดยการดูดซึมผ่านทางผิวหนัง เมื่อสัมผัสผิวหนังจะทำให้ผิวหนังเกิดการระคายเคือง เมื่อสัมผัสตาจะทำให้เยื่อตาอักเสบ น้ำตาไหล เกิดการระคายเคืองต่อดวงตาอย่างรุนแรง (๒) ทางการหายใจ ทำให้ระคายเคืองระบบทางเดินหายใจ เลือดออกในปอดและการสูดดมไอระเหยของสารเคมีไอเค มีผลต่อระบบประสาทส่วนกลาง ทำให้เกิดอาการง่วงซึม วิงเวียนศีรษะและ (๓) โดยการกิน (ปนเปื้อนกับอาหารที่รับประทานเข้าไป) ทำให้ระคายเคืองระบบทางเดินอาหารมีพิษต่อตับและไตได้<sup>๑-๓</sup> สำหรับการเกิดพิษของสารเคมีไอเค มีทั้งแบบเฉียบพลัน ได้แก่ ระคายเคืองต่อเนื้อเยื่อตา จมูก ลำคอ ผิวหนัง บวมแดง ปวดศีรษะ มึนงง คลื่นไส้ อาเจียน มีอาการปวดแสบ ปวดร้อนในจมูกและลำคอชั่วคราว ไอหรือหายใจลำบากและพิษแบบเรื้อรัง เมื่อร่างกายได้รับสารเคมีไอเคทีละน้อยเป็นระยะเวลานาน จะทำให้เกิดพยาธิสภาพกับอวัยวะเป้าหมาย เช่น สมอ ดับ ไต ตั้งแต่การทำงานของอวัยวะผิดปกติไปจนถึงล้มเหลว อาการที่จะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับชนิดและปริมาณของสารที่ได้รับการป้องกันควบคุมและการวินิจฉัย การเฝ้าระวังก่อนการเกิดอาการ จะสามารถลดพยาธิสภาพและความพิการ ประกอบกับการประกอบอาชีพเป็นสิ่งที่สำคัญอย่างยิ่งสำหรับคนที่อยู่ในวัยทำงาน แม้ว่าการทำงานอาจจะทำให้ผู้ประกอบอาชีพต้องสัมผัสกับปัจจัยเสี่ยงต่างๆ โดยเฉพาะสารเคมีอันตราย ซึ่งเป็นอันตรายต่อสุขภาพ ร่างกายและจิตใจ<sup>๔-๖</sup>

จากที่ทราบกันแล้วว่า โรงงานผลิตรองเท้ายางมีกระบวนการผลิตที่ใช้สารเคมีไอเค เป็นหลักในกระบวนการผลิต และจากการทำงานพบว่า พนักงานมีการใช้สารเคมีไอเค เป็นองค์ประกอบหลักในการทำและประกอบการทำรองเท้ายาง ดังนั้นในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยมุ่งเน้นกลุ่มศึกษาเป็นพนักงาน

ผลิตรองเท้ายางและโรงงานแห่งนี้มีพนักงานแผนกประกอบจำนวน ๒๘๐ คน ซึ่งทั้งหมดมีหน้าที่ใช้สารเคมีไอเค ทาบนรองเท้ายางและตรวจสอบรวมถึงการประกอบแผ่นยาง ต้องทำงานวันละ ๘ ชั่วโมงหรือกว่านั้นในหนึ่งวัน เพราะต้องทำงานล่วงเวลาและพนักงานส่วนมากมีการทำงาน ๖ วันต่อสัปดาห์จากการสังเกตพบว่าส่วนใหญ่พนักงานมีการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันระบบหายใจที่ไม่ถูกต้องตามหลักวิชาการ และบางคนมีการดื่มน้ำในบริเวณการทำงานซึ่งเป็นสุขวิทยาส่วนบุคคลที่ไม่ถูกต้องที่อาจจะเกิดการปนเปื้อนสารเคมีเหล่านี้ได้ ประกอบกับระบบระบายอากาศไม่ค่อยมีประสิทธิภาพมากนั้นที่จะกำจัดให้สารเคมีเหล่านี้หมดไป จึงอาจจะมีการแพร่กระจายไปในบรรยากาศการทำงานได้โดยง่ายและเมื่อสอบถามพบว่าพนักงานบางคนขาดความรู้ ความเข้าใจและขาดการตระหนักถึงวิธีการป้องกันอันตรายจากสารเคมีไอเคที่ถูกต้องจนเป็นที่น่าวิตกเป็นอย่างยิ่งพนักงานเหล่านี้ จึงมีปัจจัยที่ส่งผลการสัมผัสสารเคมีไอเคได้ง่ายและมีโอกาสเกิดการเจ็บป่วยเป็นโรคจากการทำงาน และเกิดปัญหาสุขภาพอนามัยได้โดยง่ายเช่นเดียวกันจากเหตุผลข้างต้นนี้ ผู้วิจัย จึงได้จัดทำโครงการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับปริมาณสารเคมีไอเคในปัสสาวะของพนักงานในโรงงานผลิตรองเท้ายางแห่งหนึ่งในเขตกรุงเทพมหานคร เพื่อทำให้ทราบถึงความเสี่ยงอันตรายและเป็นประโยชน์ในการหาแนวทางดำเนินการแก้ไขปรับปรุงรวมทั้งพัฒนางานด้านอาชีวอนามัยต่อไปในอนาคตอันใกล้

## วิธีการศึกษา

การวิจัยนี้อาศัยรูปแบบการศึกษาแบบภาคตัดขวาง (Cross - sectional study) ทำการศึกษาในพนักงานที่ปฏิบัติงานในแผนกประกอบที่ต้องสัมผัสสารเคมีไอเค ในขณะการทำงานของโรงงานผลิตรองเท้ายางแห่งหนึ่งในกรุงเทพมหานคร จำนวนทั้งสิ้น ๑๖๕ คน ซึ่งเป็นผู้สมัครใจและยินดีเข้าร่วมในโครงการวิจัยและปฏิบัติงานอยู่ในช่วงที่ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยผู้วิจัยได้ใช้การคำนวณตัวอย่าง โดยการสูตร Yamane ที่มีความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ ร้อยละ ๕<sup>๗</sup>

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

$$n = \text{ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง}$$

$$N = \text{จำนวนหน่วยประชากร}$$

$$e = \text{ความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้}$$

แทนค่าในสูตร

$$n = \frac{๒๘๐}{๑ + ๒๘๐}$$

$$n = ๑๖๔.๗ \text{ คน}$$

ดังนั้น ขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาต้องไม่น้อยกว่า ๑๖๕ คน

โดยมีเกณฑ์คัดเลือก ดังนี้

๑. เป็นผู้ปฏิบัติงานในแผนกประกอบและมีการใช้สารเคมีในขณะปฏิบัติงาน

๒. ยินยอมเป็นอาสาสมัครในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาในการเก็บรวบรวมข้อมูลครั้งนี้ ใช้แบบสัมภาษณ์ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นจากการศึกษาค้นคว้า รวบรวมข้อมูลจากเอกสารแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งประกอบไปด้วยส่วนต่างๆ ดังนี้ ส่วนที่ ๑ แบบสัมภาษณ์ซึ่งประกอบไปด้วย ๔ ส่วน ได้แก่ ๑) ลักษณะทางประชากรทางสังคม ๒) สภาพการทำงาน ๓) การปฏิบัติและการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล และ ๔) สุขวิทยาส่วนบุคคลในชีวิตประจำวัน ส่วนที่ ๒ การเก็บตัวอย่างอากาศ โดยมีการใช้อุปกรณ์สำหรับการเก็บตัวอย่างคือ 3M Organic Vapor Monitors 3500 เพื่อเก็บตัวอย่างอากาศตลอดระยะเวลาการทำงาน โดยการตรวจวัดปริมาณสารเคมีในบรรยากาศการทำงานแบบติดตัวบุคคลและเครื่องมือที่ใช้ในการตรวจวัดคือ Head-space Gas chromatography (GC) ต่อเข้ากันกับ Flame Ionization Detection (FID) โดยการใช้ Capillary column เป็น Column aquawax และมีค่า limit of detection เท่ากับ ๐.๐๑ ไมโครกรัม และมีหน่วยวัดเป็น พีพีเอ็ม และส่วนที่ ๓ การเก็บตัวอย่างปัสสาวะ โดยจะมีการเก็บตัวอย่างปัสสาวะ เมื่อหลังสิ้นสุดการทำงาน โดยใช้ขวดพลาสติก ขนาด ๒๐ มิลลิลิตร และจะเก็บรักษาสภาพของตัวอย่างใน ice box ก่อนที่จะทำการวิเคราะห์ปริมาณระดับความเข้มข้นของสารเคมีในปัสสาวะและเครื่องมือที่ใช้ในการตรวจวัดปริมาณระดับความเข้มข้นของสารเคมีในปัสสาวะ คือ Gas chromatography - Headspace หน่วยวัดเป็น ไมโครกรัมต่อลิตร

ในการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ มีการนำเสนอสถิติ ๒ แบบ ได้แก่ สถิติเชิงพรรณนา ใช้สถิติ จำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่ามัธยฐาน ค่าต่ำสุด และค่าสูงสุด เพื่ออธิบายลักษณะทางประชากรทางสังคม สภาพการทำงาน การปฏิบัติและการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล สุขวิทยาส่วนบุคคล และปริมาณระดับความเข้มข้นของสารเคมีในบรรยากาศการทำงานและในปัสสาวะและสถิติเชิงอนุมาน ได้แก่ การทดสอบความสัมพันธ์โดยการใช้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson correlation) สำหรับการหาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่างๆ ได้แก่ อายุ ระยะเวลาการทำงาน ชั่วโมงการทำงานต่อวัน และปริมาณ

ระดับความเข้มข้นของสารเคมีในบรรยากาศการทำงานแบบติดตัวบุคคลกับปริมาณระดับความเข้มข้นของสารเคมีในปัสสาวะของกลุ่มตัวอย่างและการทดสอบความสัมพันธ์โดยการใช้ค่าโคสแควร์สำหรับการหาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่างๆ ได้แก่ เพศ สถานภาพสมรส ระดับการศึกษาสูงสุด การปฏิบัติและการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล และสุขวิทยาส่วนบุคคลในชีวิตประจำวันกับปริมาณระดับความเข้มข้นของสารเคมีในปัสสาวะของกลุ่มศึกษา

ในการศึกษาวิจัยนี้ได้ผ่านการรับรองผลการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน มหาวิทยาลัยบูรพา เมื่อวันที่ ๕ เมษายน พ.ศ. ๒๕๕๙

## ผลการศึกษา

### ลักษณะทางประชากรทางสังคม

จำนวนตัวอย่างในการศึกษามี ๑๖๕ คน โดยที่เป็นพนักงานหญิง ร้อยละ ๘๖.๗ พนักงานชาย ร้อยละ ๑๓.๓ ส่วนใหญ่ มีอายุน้อยกว่าหรือเท่ากับ ๒๕ ปี ร้อยละ ๓๖.๑ มีค่าพิสัยระหว่าง ๑๘ - ๕๕ ปี มีอายุเฉลี่ย  $29.6 \pm 7.812$  ปี ส่วนใหญ่มีสถานภาพโสด ร้อยละ ๕๕.๐ มีระดับการศึกษาสูงสุด ได้แก่ จบมัธยมศึกษาตอนต้น ร้อยละ ๔๒.๘ รองลงมา ได้แก่ มัธยมศึกษาตอนปลาย ร้อยละ ๒๗.๘

### สภาพการทำงาน

ปัจจุบันกลุ่มศึกษา มีการทำงานที่โรงงานแห่งนี้ ส่วนใหญ่อยู่ระหว่าง ๑.๑ - ๕.๐ ปี ร้อยละ ๖๔.๔ รองลงมา ได้แก่ น้อยกว่าหรือเท่ากับ ๑ ปี ร้อยละ ๒๕.๐ ส่วนใหญ่ในแต่ละวันต้องทำหน้าที่หลัก วันละ ๑๒ ชั่วโมงต่อวัน ร้อยละ ๓๔.๕ ในแต่ละสัปดาห์กลุ่มศึกษาทุกคนทำงานในหน้าที่หลัก สัปดาห์ละ ๖ วัน

### การปฏิบัติและการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล

กลุ่มศึกษาทั้งหมด ๑๖๕ คน มีการใช้อุปกรณ์ป้องกันระบบทางเดินหายใจทุกครั้ง ร้อยละ ๗๑.๕ ใช้บ่อยครั้ง ร้อยละ ๒๐.๗ ใช้เป็นบางครั้ง ร้อยละ ๓.๙ และไม่ใช้ ร้อยละ ๓.๙ ส่วนใหญ่มีการใช้หน้ากากที่มีแผ่นกรองอนุภาค ร้อยละ ๖๗.๙ เหตุผลที่ใช้อุปกรณ์ป้องกันระบบทางเดินหายใจ เพื่อป้องกันกลิ่นเหม็น ร้อยละ ๕๔.๙ เพื่อป้องกันการเกิดโรคปอด ร้อยละ ๕๒.๖ เพื่อป้องกันฝุ่นละอองหรือควัน ร้อยละ ๕๐.๙ ใช้ตามคำสั่งผู้บังคับบัญชา ร้อยละ ๒๓.๑ วิธีการดูแลรักษาความสะอาดของอุปกรณ์ พบว่า มีการเปลี่ยนใหม่ทุกวัน ร้อยละ ๔๒.๒ สำหรับตัวอย่างของกลุ่มศึกษาที่ไม่ใช้อุปกรณ์ป้องกันระบบทางเดินหายใจ (n = ๗) ให้เหตุผลว่า

ใช้แล้วอึดอัดหายใจไม่สะดวก ร้อยละ ๘๕.๗ ไม่มีใช้ ร้อยละ ๗๑.๔ และใช้แล้วเกิดอาการแพ้ ร้อยละ ๑๔.๓

#### สุขวิทยาส่วนบุคคลในชีวิตประจำวัน

พบว่า สุขวิทยาส่วนบุคคลในชีวิตประจำวันของกลุ่มตัวอย่าง มีดังต่อไปนี้ คือ มีการล้างมือก่อนดื่มน้ำหรือช่วงพักรับประทานอาหารกลางวันทุกครั้ง ร้อยละ ๗๙.๔ โดยส่วนใหญ่ล้างมือด้วยสบู่ ร้อยละ ๗๔.๖ มีการล้างหน้า ๒ ครั้งต่อวัน ร้อยละ ๓๗.๒ และสิ่งแรกที่ได้ทำหลังจากกลับถึงบ้านพักส่วนใหญ่ คือ การอาบน้ำและเปลี่ยนเสื้อผ้าทันที ร้อยละ ๖๗.๘ ทำกับข้าว ร้อยละ ๑๓.๓ มีการซักทำความสะอาดเสื้อผ้าทุกวัน ร้อยละ ๗๖.๗ ซักเสื้อผ้าทุก ๒ วัน ร้อยละ ๑๒.๒ และส่วนใหญ่มีการสระผมทุก ๒ วัน ร้อยละ ๖๒.๘ และสระผมทุกวัน ร้อยละ ๑๙.๔

#### ปริมาณระดับความเข้มข้นของสารเคมีเค ในบรรยากาศการทำงานแบบติดตัวบุคคล

จากการตรวจวัดปริมาณระดับความเข้มข้นของสารเคมีเคในบรรยากาศการทำงานในกลุ่มศึกษาแบบติดตัวบุคคล (n = ๒๐) พบว่า ส่วนใหญ่ของกลุ่มศึกษามีปริมาณระดับความเข้มข้นของสารเคมีเค มีค่าอยู่ระหว่าง ๕.๑ - ๑๐.๐ พีพีเอ็ม ร้อยละ ๓๕.๐ รองลงมา ได้แก่ มีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับ ๕.๐ พีพีเอ็ม ร้อยละ ๒๕.๐ มีค่าพิสัยอยู่ระหว่าง ๒.๗๙ - ๖๐.๖๕ พีพีเอ็ม มีค่ามัธยฐาน คือ ๗.๒๓๕ พีพีเอ็ม และตัวอย่างทั้งหมดไม่เกินมาตรฐานที่ยอมให้มีได้ของ American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH)<sup>๔</sup> ดังตารางที่ ๑

ตารางที่ ๑ จำนวนและร้อยละของพนักงาน จำแนกตามปริมาณระดับความเข้มข้นของสารเคมีเคในบรรยากาศการทำงานแบบติดตัวบุคคล

ปริมาณระดับความเข้มข้นของสารเคมีเค ในบรรยากาศการทำงานแบบติดตัวบุคคล (พีพีเอ็ม)	เคมีเค (n = ๒๐) จำนวน (ร้อยละ)
< ๕.๐	๕ (๒๕.๐)
๕.๑ - ๑๐.๐	๗ (๓๕.๐)
๑๐.๑ - ๒๐.๐	๓ (๑๕.๐)
๒๐.๑ - ๓๐.๐	๑ (๕.๐)
≥ ๓๐.๑	๔ (๒๐.๐)
ค่ามัธยฐาน	๗.๒๓๕
ค่าต่ำสุด - ค่าสูงสุด	๒.๗๙ - ๖๐.๖๕

หมายเหตุ มาตรฐานที่ยอมให้มีได้ของ American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH)<sup>๔</sup> (ปี ค.ศ. ๒๐๑๑) ของสารเคมีเค ต้องไม่เกิน ๒๐๐ ส่วนในล้านส่วน

#### ปริมาณระดับความเข้มข้นของสารเคมีเคในปัสสาวะ

จากการตรวจวัดปริมาณระดับความเข้มข้นของสารเคมีเค ในปัสสาวะของกลุ่มศึกษา พบว่าหลังจากสิ้นสุดการทำงาน ส่วนใหญ่ปริมาณระดับความเข้มข้นของสารเคมีเคในปัสสาวะ (n = ๑๖๕) มีค่าอยู่ระหว่าง ๕๐.๑ - ๑๐๐.๐ ไมโครกรัมต่อลิตร ร้อยละ ๒๔.๘ มีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับ ๕๐.๐ ไมโครกรัมต่อลิตร ร้อยละ ๒๔.๒ มีค่ามากกว่าหรือ

เท่ากับ ๓๕๐.๑ ไมโครกรัมต่อลิตร ร้อยละ ๑๐.๙ มีค่าพิสัยอยู่ระหว่าง ND (ND = Non detectable) - ๑,๒๓๐.๕๕ ไมโครกรัมต่อลิตรและมีค่ามัธยฐาน ๘๒.๗๒ ไมโครกรัมต่อลิตรซึ่งจำนวนตัวอย่างทั้งหมดของปริมาณระดับความเข้มข้นของสารเคมีเคในปัสสาวะไม่เกินค่ามาตรฐานที่ยอมให้มีได้ของ American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH)<sup>๔</sup> ดังตารางที่ ๒

ตารางที่ ๒ จำนวนและร้อยละของพนักงาน จำแนกตามปริมาณระดับความเข้มข้นของสารเอ็มอีเคในปัสสาวะของกลุ่มตัวอย่าง

ปริมาณระดับความเข้มข้นของสารเอ็มอีเคในปัสสาวะ (ไมโครกรัมต่อลิตร)	เอ็มอีเค (n=๑๖๕) จำนวน (ร้อยละ)
ND	๑๓ (๗.๙)
≤ ๕๐.๐	๔๐ (๒๔.๒)
๕๐.๑ - ๑๐๐.๐	๔๑ (๒๔.๘)
๑๐๐.๑ - ๑๕๐.๐	๑๙ (๑๑.๕)
๑๕๐.๑ - ๒๐๐.๐	๑๑ (๖.๗)
๒๐๐.๑ - ๒๕๐.๐	๑๔ (๘.๕)
๒๕๐.๑ - ๓๐๐.๐	๙ (๕.๕)
≥ ๓๕๐.๑	๑๘ (๑๐.๙)
ค่ามัธยฐาน	๘๒.๗๒
ค่าต่ำสุด - ค่าสูงสุด	ND - ๑,๒๓๐.๕๕

หมายเหตุ - ND = Non detectable

- มาตรฐานของค่า American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH)<sup>๔</sup> Biological Exposure Index: BEI กำหนดว่า เอ็มอีเคในปัสสาวะ ต้องไม่เกิน ๒,๐๐๐ ไมโครกรัมต่อลิตร

ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่างๆ ได้แก่ อายุ ระยะเวลาการทำงาน ชั่วโมงการทำงานต่อวันและปริมาณระดับความเข้มข้นของสารเอ็มอีเคในบรรยากาศการทำงานแบบติดตัวบุคคลกับปริมาณระดับความเข้มข้นของสารเอ็มอีเคในปัสสาวะของกลุ่มศึกษา

ในการศึกษานี้ เมื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่างๆ ได้แก่ อายุ ระยะเวลาการทำงาน ชั่วโมงการทำงานต่อวัน และปริมาณระดับความเข้มข้นของสารเอ็มอีเคในบรรยากาศการทำงานแบบติดตัวบุคคลกับปริมาณระดับความเข้มข้นของสารเอ็มอีเคในปัสสาวะของกลุ่มศึกษา พบว่า ไม่มีความสัมพันธ์กัน ดังตารางที่ ๓

ตารางที่ ๓ ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่างๆ ได้แก่ อายุ ระยะเวลาการทำงาน ชั่วโมงการทำงานต่อวัน และปริมาณระดับความเข้มข้นของสารเอ็มอีเคในบรรยากาศการทำงานแบบติดตัวบุคคลกับปริมาณระดับความเข้มข้นของสารเอ็มอีเคในปัสสาวะของกลุ่มศึกษา

	r	ค่าพี
อายุ - เอ็มอีเคในปัสสาวะ	๐.๐๓๔	๐.๖๖๒
ระยะเวลาการทำงาน - เอ็มอีเคในปัสสาวะ	๐.๐๓๑	๐.๖๙๔
ชั่วโมงการทำงานต่อวัน - เอ็มอีเคในปัสสาวะ	๐.๑๔๐	๐.๐๗๓
ความรู้ - เอ็มอีเคในปัสสาวะ	๐.๐๗๘	๐.๓๑๗
เอ็มอีเคในบรรยากาศ (n = ๒๐) - เอ็มอีเคในปัสสาวะ (n = ๒๐)	๐.๐๘๖	๐.๗๑๙

ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่างๆ ได้แก่ เพศ สถานภาพสมรส ระดับการศึกษาสูงสุด การปฏิบัติและการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลและสุขวิทยาส่วนบุคคลในชีวิตประจำวันกับปริมาณระดับความเข้มข้นของสารเอ็มอีเคในปัสสาวะของกลุ่มศึกษา

ในการศึกษานี้ เมื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างเพศ สถานภาพสมรส การปฏิบัติและการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลและสุขวิทยาส่วนบุคคลในชีวิตประจำวัน (ยกเว้นการสระผม) ไม่มีความสัมพันธ์กับปริมาณระดับความเข้มข้นของสารเอ็มอีเคในปัสสาวะของกลุ่มศึกษา ในขณะที่ระดับการศึกษาสูงสุด ( $p = ๐.๐๐๑$ ) และการสระผม ( $p = ๐.๐๒๖$ ) มีความสัมพันธ์กับปริมาณระดับความเข้มข้นของสารเอ็มอีเคในปัสสาวะของกลุ่มศึกษาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ ๐.๐๑ และ ๐.๐๕ ตามลำดับ ดังตารางที่ ๔

ตารางที่ ๔ ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่างๆ ได้แก่ เพศ สถานภาพสมรส ระดับการศึกษาสูงสุด การปฏิบัติและการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลและสุขวิทยาส่วนบุคคลในชีวิตประจำวันกับปริมาณระดับความเข้มข้นของสารเอ็มอีเคในปัสสาวะของกลุ่มศึกษา

ตัวแปร	ปริมาณระดับความเข้มข้นของสารเอ็มอีเคในปัสสาวะ			ค่าพี
	( $\leq$ ๑๕๐ ไมโครกรัมต่อลิตร)	( $\geq$ ๑๕๐.๑ ไมโครกรัมต่อลิตร)	$X^2$	
	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)		
<b>เพศ</b>			๑.๗๓๓*	๐.๒๑๘
ชาย	๑๗ (๘๑.๐)	๔ (๑๙.๐)		
หญิง	๙๖ (๖๖.๗)	๔๘ (๓๓.๓)		
<b>สถานภาพสมรส</b>			๓.๓๕๙*	๐.๘๑๗
โสด	๕๕ (๖๔.๐)	๓๑ (๓๖.๐)		
สมรส	๕๕ (๗๕.๓)	๑๘ (๒๔.๗)		
หม้าย/หย่าร้าง	๓ (๕๐.๐)	๓ (๕๐.๐)		
<b>การศึกษาระดับสูงสุด</b>			๒๐.๑๑๖	๐.๐๐๑***
ประถมศึกษา	๓๒ (๗๘.๐)	๙ (๒๒.๐)		
มัธยมศึกษาตอนต้น	๓๒ (๔๙.๒)	๓๓ (๕๐.๘)		
สูงกว่ามัธยมศึกษาตอนปลาย	๔๙ (๘๓.๑)	๑๐ (๑๖.๙)		
<b>การใช้อุปกรณ์ป้องกันระบบทางเดินหายใจ</b>			๓.๖๘๖*	๐.๒๙๗
ใช้ทุกครั้ง	๗๕ (๗๐.๘)	๓๑ (๒๙.๒)		
ใช้บ่อยครั้ง	๒๙ (๖๔.๔)	๑๖ (๓๕.๖)		
ใช้เป็นบางครั้ง	๓ (๔๒.๙)	๔ (๕๗.๑)		
ไม่ใช้	๖ (๘๕.๗)	๑ (๑๔.๓)		
<b>การล้างมือก่อนดื่มน้ำหรือช่วงพักรับประทานอาหารกลางวัน</b>			๑.๕๕๐*	๐.๔๖๑
ทุกครั้ง	๘๖ (๖๗.๒)	๔๒ (๓๒.๘)		
เป็นบางครั้ง	๒๔ (๗๐.๖)	๑๐ (๒๙.๔)		
ไม่เคยล้างมือ	๓ (๑๐๐.๐)	๐ (๐.๐)		
<b>การล้างหน้าในหนึ่งวัน</b>			๔.๕๒๗*	๐.๓๓๙
ไม่เคยล้างหน้าเลย	๑๗ (๖๘.๐)	๘ (๓๒.๐)		
๑ ครั้ง	๒๓ (๕๗.๕)	๑๗ (๔๒.๕)		
๒ ครั้ง	๔๕ (๗๐.๓)	๑๙ (๒๙.๗)		
๓ ครั้ง	๒๕ (๗๕.๘)	๘ (๒๔.๒)		
๔ ครั้ง	๓ (๑๐๐.๐)	๐ (๐.๐)		
<b>ทำความสะอาดเสื้อผ้าที่ใส่ทำงาน</b>			๕.๑๔๔	๐.๑๖๒
ทุกวัน	๙๕ (๗๒.๐)	๓๗ (๒๘.๐)		
ทุก ๒ วัน	๑๐ (๕๕.๖)	๘ (๔๔.๔)		
ทุก ๓ วัน	๘ (๕๓.๓)	๗ (๔๖.๗)		
<b>การสระผม</b>			๑๑.๐๑๐*	๐.๐๒๖**
ทุกวัน	๒๗ (๗๗.๑)	๘ (๒๒.๙)		
ทุก ๒ วัน	๗๓ (๗๒.๓)	๒๘ (๒๗.๗)		
ทุก ๓ วัน	๑๑ (๔๔.๐)	๑๔ (๕๖.๐)		
ทุก ๔ วัน	๒ (๕๐.๐)	๒ (๕๐.๐)		

หมายเหตุ \* Fisher exact test

\*\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ ๐.๐๕

\*\*\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ ๐.๐๑

## วิจารณ์ และสรุปผลการศึกษา

ผู้วิจัยศึกษาเรื่องการศึกษาศักยภาพที่สัมพันธ์กับปริมาณสารเคมีในปัสสาวะของพนักงานในโรงงานผลิตรองเท้าแห่งหนึ่งในเขตกรุงเทพมหานคร โดยการตรวจวัดปริมาณระดับความเข้มข้นของสารเคมีในบรรยากาศการทำงานแบบติดตัวบุคคลและปริมาณระดับความเข้มข้นของสารเคมีในปัสสาวะของพนักงานในโรงงานผลิตรองเท้าแห่งหนึ่งในเขตกรุงเทพมหานคร ซึ่งมีการเก็บตัวอย่างอากาศแบบติดตัวบุคคลตลอดการปฏิบัติงานและมีการเก็บปัสสาวะของกลุ่มศึกษาทั้งหมด (หลังสิ้นสุดการทำงาน) และผู้วิจัยได้สร้างแบบสัมภาษณ์ในกลุ่มศึกษาทุกคน

จากการศึกษานี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาวิจัยในพนักงานผลิตรองเท้าของแผนกประกอบเฉพาะกะเช้า ตั้งแต่เวลา ๐๗.๐๐ - ๑๖.๐๐ น. ตามสภาพความเป็นจริง แต่โดยปกติส่วนใหญ่พนักงานมีสภาพการทำงานในแต่ละวันในหน้าที่หลักวันละ ๘ ชั่วโมงและมีการทำงานล่วงเวลา รวมทั้งสิ้นวันละ ๑๒ ชั่วโมงต่อวัน ร้อยละ ๓๔.๕ และกลุ่มศึกษาทุกคนทำงาน ๖ วันต่อสัปดาห์ จึงมีโอกาสสัมผัสสารเคมีที่สารเคมีนี้ใช้เป็นองค์ประกอบในแผนกประกอบได้ง่ายในแต่ละวัน และอาจจะทำให้มีการเข้าสู่ร่างกายของกลุ่มศึกษาได้โดยง่ายไม่ว่าทางการหายใจ ผิวหนังหรือแม้แต่ทางการกิน จากการสัมภาษณ์และการสังเกตพบว่า พนักงานมีการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันระบบทางเดินหายใจทุกครั้งที่ปฏิบัติงาน ถึงร้อยละ ๗๑.๕ และใช้เป็นบางครั้ง ร้อยละ ๒๐.๗ โดยที่ส่วนใหญ่กลุ่มศึกษาที่มีการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันระบบทางเดินหายใจที่ใช้เป็นหน้ากากที่มีแผ่นกรองอนุภาค (ร้อยละ ๖๗.๙) จากอุปกรณ์ป้องกันที่เป็นหน้ากากที่มีแผ่นกรองอนุภาค ดังกล่าวนี้ จัดได้ว่าเป็นอุปกรณ์ที่ป้องกันระบบทางเดินหายใจที่เหมาะสม แต่จากการสังเกตพบว่า มีพนักงานบางคนมีการสวมใส่ที่ไม่ถูกต้องคือ นำมาปิดปากเท่านั้นและพนักงานบางคนมีการใช้ผ้าปิดจมูก ร้อยละ ๓๗.๐ ซึ่งเป็นอุปกรณ์ป้องกันที่ไม่เหมาะสมและถูกต้องในการป้องกันการสัมผัสสารเคมี จึงเป็นสาเหตุหนึ่งที่จะนำสารเคมีเข้าสู่ร่างกายโดยการหายใจรวมถึงทางอื่นๆ ได้โดยง่าย สอดคล้องกับการศึกษาของ Todd LA และคณะ<sup>๙, ๑๐</sup> ได้ทำการประเมินการสัมผัสสารเคมีทางผิวหนังในโรงงานรองเท้าและอุปกรณ์ของประเทศไทย พบว่า ร้อยละ ๘ - ๒๑ ของคนงานมีการสัมผัสสารเคมีเกินค่ามาตรฐานและการใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลยังไม่เพียงพอและไม่ครอบคลุมในโรงงานที่ศึกษาแห่งนี้ จากการที่หน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้เลือกประเภทของอุปกรณ์ป้องกันระบบทางเดินหายใจได้อย่างถูกต้องเหมาะสมตามหลักวิชาการแล้ว

แต่ยังคงพบว่า พนักงานบางคนยังคงมีความคิดเห็นและให้เหตุผลว่า เหตุผลที่ใช้อุปกรณ์ฯ คือ คิดว่าอย่างน้อยก็คงเป็นประโยชน์มากกว่าไม่ได้ใช้อะไรเลย (ร้อยละ ๑๖.๔) และใช้ตามนิยมคนอื่นใช้ก็ใช้บ้าง (ร้อยละ ๑.๒) ดังนั้นหน่วยงานความปลอดภัยของโรงงานต้องมีการย้ำและมีเทคนิคที่จะทำให้พนักงานที่ทำงานและรับการสัมผัสสารเคมีได้มีการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันระบบทางเดินหายใจได้อย่างถูกต้องและใส่อุปกรณ์ฯ ตลอดระยะเวลาการปฏิบัติงานทั้งนี้เพื่อลดการสัมผัสสารเคมีและเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพของกลุ่มศึกษาในอนาคตได้เช่นกัน

จากการสัมภาษณ์ถึงเหตุผลของการไม่สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันระบบทางเดินหายใจ (n = ๗) พบว่า ถ้ามีการใช้แล้วจะอึดอัด หายใจไม่สะดวก ถึงร้อยละ ๘๕.๗ ไม่มีใช้ ร้อยละ ๗๑.๔ หรือใช้แล้วเกิดอาการแพ้ ร้อยละ ๑๔.๓ ทำให้เห็นว่า กลุ่มศึกษามีความคิดเห็นเกี่ยวกับการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันระบบทางเดินหายใจอย่างไม่ถูกต้องเท่าที่ควรและไม่เห็นความสำคัญถึงความจำเป็นของการใช้อุปกรณ์ป้องกันระบบทางเดินหายใจ ดังนั้นผู้ที่เกี่ยวข้องหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ควรมีการรณรงค์หรือหาแนวทางที่จะให้กลุ่มศึกษาเห็นถึงอันตรายและความสำคัญของอุปกรณ์ป้องกันฯ และควรจัดหาและดูแลอุปกรณ์ป้องกันฯ ที่ถูกตามหลักวิชาการให้ครอบคลุม

เมื่อสัมภาษณ์เกี่ยวกับสุขวิทยาส่วนบุคคลในชีวิตประจำวัน พบว่า กลุ่มศึกษามีการล้างมือก่อนดื่มน้ำหรือช่วงพักรับประทานอาหารกลางวันทุกครั้ง ร้อยละ ๗๙.๔ โดยที่ส่วนมากเป็นการใช้สบู่ (ร้อยละ ๗๔.๖) และโดยปกติตื่นแรกเมื่อถึงที่บ้านพัก จะมีการอาบน้ำและเปลี่ยนเสื้อผ้าทันที ร้อยละ ๖๗.๘ ซึ่งทำให้เห็นว่า ยังคงมีสุขวิทยาส่วนบุคคลในชีวิตประจำวันที่ดี แต่กลุ่มศึกษามีการสระผมทุกวัน เพียงร้อยละ ๑๙.๔ และมีการสระผมทุก ๓ วัน ร้อยละ ๑๕.๖ ซึ่งผู้ที่เกี่ยวข้องหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ควรให้คำแนะนำเกี่ยวกับสุขวิทยาส่วนบุคคลในชีวิตประจำวันที่ถูกต้องต่อไป ทั้งนี้เพื่อเป็นแนวทางการป้องกันอย่างหนึ่งในการป้องกันอันตรายจากสารเคมีเข้าสู่ร่างกายได้

สำหรับการประเมินการสัมผัสสารเคมีในบรรยากาศการทำงานแบบติดตัวบุคคล พบว่า ปริมาณระดับความเข้มข้นของสารเคมีในบรรยากาศการทำงาน ทั้งหมดของกลุ่มศึกษาไม่เกินค่ามาตรฐานของ American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH)<sup>๑๑</sup> แต่สำหรับการประเมินปริมาณระดับความเข้มข้นของสารเคมีในปัสสาวะของกลุ่มศึกษา (n = ๑๖๕) หลังสิ้นสุดการทำงานพบว่าปริมาณระดับความเข้มข้นของสารเคมีในปัสสาวะของกลุ่มศึกษาเมื่อหลังจากสิ้นสุดการทำงานมีค่าพิสัยอยู่ระหว่าง

ND (ND = Non detectable) - ๑,๒๓๐.๕๕ ไมโครกรัมต่อลิตร และมีค่ามัธยฐาน ๘๒.๗๒ ไมโครกรัมต่อลิตร ซึ่งจำนวนตัวอย่างทั้งหมดของปริมาณระดับความเข้มข้นของสารเอเอ็มไอเคในปัสสาวะไม่เกินค่ามาตรฐานที่ยอมให้มีได้ของ American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH)<sup>๘</sup>

นอกจากนี้ยังพบความสัมพันธ์ระหว่างระดับการศึกษาสูงสุด ( $p = ๐.๐๐๑$ ) และการสะสม ( $p = ๐.๐๒๖$ ) มีความสัมพันธ์กับปริมาณระดับความเข้มข้นของสารเอเอ็มไอเคในปัสสาวะของกลุ่มศึกษาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ ๐.๐๑ และ ๐.๐๕ ตามลำดับ อาจจะเป็นเพราะว่ากลุ่มศึกษาส่วนใหญ่มีระดับการศึกษาสูงสุดในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น มีการสะสมทุกวัน เพียงร้อยละ ๑๙.๔ ซึ่งมีสุขวิทยาส่วนบุคคลที่ไม่ถูกต้อง และไม่มีการอบรมให้ความรู้อย่างต่อเนื่อง จึงเป็นเหตุผลที่ทำให้พนักงานมีโอกาสสัมผัสสารเคมีได้ง่ายเช่นกัน

จากข้อมูลและเหตุผลข้างต้นทั้งหมด อาจกล่าวได้ว่า กลุ่มศึกษาที่เป็นพนักงานในโรงงานผลิตรองเท้ายางแห่งหนึ่งในเขตกรุงเทพมหานครมีโอกาสสัมผัสสารเอเอ็มไอเค ต้องเข้าใจถึงอันตรายของสารเอเอ็มไอเคและวิธีการป้องกัน ต้องได้รับโปรแกรมส่งเสริมสุขภาพและการใช้อุปกรณ์ป้องกันระบบทางเดินหายใจที่ถูกต้องเหมาะสม รวมถึงจะช่วยให้พนักงานเกิดความเข้าใจในการประเมินการรับสัมผัสสารเอเอ็มไอเคและจะได้มีรูปแบบการใช้ชีวิตที่ถูกต้อง เพื่อเป็นการป้องกันไม่ให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพและด้านอื่นๆ ของกลุ่มตัวอย่างในอนาคตต่อไปด้วย

### กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากงบประมาณเงินรายได้ คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๕๙ และผลงานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี เพราะได้รับความกรุณาอย่างดียิ่งจากเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานระดับวิชาชีพที่ให้ความกรุณาและความช่วยเหลือในการประสานงาน เก็บรวบรวมข้อมูลและอำนวยความสะดวกต่างๆ และพนักงานทุกคนที่ให้ความกรุณาและความร่วมมือในการเป็นกลุ่มตัวอย่างสำหรับการให้ข้อมูลที่มีคุณค่ายิ่งต่อการศึกษาวินิจฉัยครั้งนี้และขอขอบคุณคุณอคัมย์สิริ ล้อมพงศ์ ที่ช่วยเหลือในการเตรียมอุปกรณ์ และการเก็บตัวอย่างปัสสาวะและอื่นๆ ที่ให้ความช่วยเหลือจนงานวิจัยเล่มนี้สำเร็จไปด้วยดี

### เอกสารอ้างอิง

๑. วชร โอนพรัตน์วิบูล และอดุลย์ บัณจุกุล. สารตัวทำลายอินทรีย์. ตำราอาชีพเวชศาสตร์ Textbook of occupational medicine. กรุงเทพมหานคร: โรงพยาบาลพรัตนราชธานี กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข. ๒๕๕๔.
๒. 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;2:127-35.
๓. 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;49:430-36.
๔. ศรีรัตน์ ล้อมพงศ์. การประเมินผลกระทบต่อสุขภาพจากการสัมผัสสาร organic solvent ในกลุ่มปฏิบัติงานกับรถโดยสารธรรมดา. คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา; ๒๕๕๓.
๕. Ongwandee M, Chavalparit O. Commuter exposure to BTEX in public transportation modes in Bangkok, Thailand. J Environ Sci (China) 2010;22:397-404.
๖. Fuente A, Slade MD, Taylor T, Morata TC, Keith RW, Sparer J, et al. Peripheral and central auditory dysfunction induced by occupational exposure to organic solvents. J Occup Environ Med 2009;51:1202-11.
๗. บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์. ระเบียบวิธีการวิจัยทางสังคม. พิมพ์ครั้งที่ ๑๐. กรุงเทพมหานคร: จามจุรี-โปรดักส์. ๒๕๕๑.
๘. ACGIH. Threshold limit values for the chemical substances and physical agents and biological exposure indices. American Conference of Governmental Industrial Hygienists, Cincinnati, Ohio, USA. 2011.



๔. Todd LA, Mottus K, Mihlan GJ. A survey of airborne and skin exposure to chemicals in footwear and equipment factories in Thailand. *J Occup Environ Hyg* 2008;5:169-81.
๑๐. Todd L, Puangthongthub ST, Mottus K, Mihlan 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;52:195-205.

### Abstract

#### The factors related to urinary MEK level among workers in a rubber shoes manufacturing factory in Bangkok Srirat Lormphongs

Department of Industrial Hygiene and Safety, Faculty of Public Health, Burapha University

**Introduction:** The workers used MEK for shoes assemble. They worked 8 hours or more per day which they could expose with MEK and most of them used unsuitable respiration protective equipment and personal hygiene. The objective was to assess factors and MEK exposure in urine among workers in a rubber shoe manufacturing factory in Bangkok.

**Method:** This research was a cross-sectional study. We sampled 165 workers. The assessment tools were as follows: questionnaires, a personal "Organic Vapor Monitor (3M 3500)" and urine samples after the work shift.

**Result:** The sample was female (86.7%) and male (13.3%). The mean age of the study group was 29.6 years. 34.5% of the study group worked 12 hours per day, everybody worked 6 days per week. 71.5% always used respiratory protection; however, most of them used paper filter masks (67.9%). Air samples were measured by personal "Organic Vapor Monitor (3M 3500)" attached to the lapel of the cases. Results of the study group showed the relationship between the highest education ( $p = 0.001$ ) and hair wash ( $p = 0.026$ ) and MEK in urine were significant at level 0.01 and 0.05, respectively.

**Discussion and Conclusion:** The subjects of this study were workers; nevertheless, we should be aware of their exposure to MEK while working and there should be health promotion program. The author recommends that correct and suitable respiration protective equipment is used.

**Key words:** Urinary MEK, Rubber shoe, Air MEK