

การประเมินการรับสัมผัสสารโทลูอีน ไซลีนและระดับไนตริกออกไซด์ของลมหายใจออก ที่มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการทำงานของพนักงานด่านเก็บเงิน ในเขตกรุงเทพมหานคร

Exposure to Toluene, Xylene and Exhaled Nitric Oxide Related to Work Ability among Toll Collectors at Toll Stations in Bangkok

ศรียรัตน์ ล้อมพงษ์¹

¹ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภาควิชาสุขศาสตร์อุตสาหกรรมและความปลอดภัย

คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

Srirat Lormphongs¹

¹Assistant Professor, Department of Industrial Hygiene and Safety, Faculty of Public Health, Burapha University

*Corresponding author email:sriratl@hotmail.com

บทคัดย่อ

ในการศึกษาครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินการรับสัมผัสสารโทลูอีน ไซลีนและระดับไนตริกออกไซด์ของลมหายใจออกที่มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการทำงานด่านเก็บเงินในเขตกรุงเทพมหานคร

เป็นการศึกษาแบบภาคตัดขวาง ตัวอย่างทั้งหมดมี 220 คน แบ่งเป็นกลุ่มศึกษา 90 คนและกลุ่มเปรียบเทียบ 130 คน เครื่องมือที่ใช้คือแบบสอบถามและเก็บตัวอย่างอากาศใช้ Organic Vapor Monitor (3M 3500) ติดตัวบุคคลในระดับการหายใจรวมถึงเครื่อง NIOX MINO วัดไนตริกออกไซด์ของลมหายใจออกหลังเลิกงาน กลุ่มศึกษามีอายุเฉลี่ย 36.86 ปี และ 32.97 ปี สำหรับกลุ่มเปรียบเทียบ กลุ่มศึกษามีสภาพการทำงานในแต่ละวันในหน้าที่เก็บเงินและทอนเงินวันละ 8 ชั่วโมงต่อวัน ร้อยละ 63.3 มีการใช้อุปกรณ์ป้องกันระบบทางเดินหายใจทุกครั้งเพียงร้อยละ 10.0 กลุ่มศึกษามีค่าเฉลี่ย $\pm$ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของสารโทลูอีน 28.93 $\pm$ 32.048 ppb ไซลีน 68.17 $\pm$ 8.591 ppb และระดับไนตริกออกไซด์ของลมหายใจ ออกของกลุ่มศึกษาส่วนใหญ่อยู่ในระดับต่ำ (<25 ppb) ร้อยละ 89.0 มีค่าเฉลี่ย $\pm$ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 15.98 $\pm$ 8.712 ppb และมีความสามารถในการทำงาน อยู่ในระดับปานกลาง ร้อยละ 58.9 ค่าเฉลี่ยของปริมาณระดับความเข้มข้นของสารโทลูอีนและไซลีน ระหว่างกลุ่มศึกษาและกลุ่มเปรียบเทียบมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ($p < 0.001$ และ $p < 0.001$ ตามลำดับ) และค่าเฉลี่ยปริมาณระดับไนตริกออกไซด์ของลมหายใจออกของกลุ่มศึกษาและกลุ่มเปรียบเทียบความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

($p = 0.002$) และเมื่อหาความสัมพันธ์พบว่าปริมาณระดับความเข้มข้นของสารโทลูอีน ไซลีนในบรรยากาศการทำงานแบบติดตัวบุคคลและปริมาณระดับไนตริกออกไซด์ของลมหายใจออกกับความสามารถในการทำงาน พบว่า ไม่มีความสัมพันธ์กัน กลุ่มศึกษาที่มีการสัมผัสสารโทลูอีน ไซลีนและมีปริมาณระดับไนตริกออกไซด์ของลมหายใจออกในขณะทำงานและควรจัดให้มีการอบรมให้ความรู้ ความเข้าใจถึงอันตรายและวิธีการป้องกันของสารโทลูอีน ไซลีน รวมถึงการแนะนำให้ใช้อุปกรณ์ป้องกันระบบทางเดินหายใจที่ถูกต้องและเหมาะสมต่อไปเพื่อป้องกันการรับสัมผัสสารดังกล่าว

คำสำคัญ : โทลูอีน, ไซลีน ไนตริกออกไซด์ของลมหายใจออก, ความสามารถในการทำงาน, พนักงานด่านเก็บเงิน

Abstract

The objective was to evaluate toluene, xylene and exhaled nitric oxide related to work ability among toll collectors at toll stations in Bangkok. This research was a cross sectional study. We sampled 220 persons; 90 cases who worked as toll collectors at toll stations in Bangkok and 130 as a controllers. The assessment

tools were as follows: questionnaires and in collecting the air samples a personal "Organic Vapor Monitor (3M 3500)" was attached to the lapel of each sample groups. The NIOX MINO for measuring exhaled nitric oxide of sample groups. Mean age of the study group was 36.86 years old and the control group was 32.97 years old. 63.3 % of the study group worked 8 hours per day, 5 days per week (83.3 %). 10% always used respiratory protection; however, most of them used only cotton masks (59.3 %). Most of them about work ability had moderate level (58.9 %). The study group (n=90) showed

average toluene $28.93 (\pm 32.048)$ ppb and xylene $68.17 (\pm 8.591)$ ppb. Exhaled nitric oxide ($n=82$) was low level (<25 ppb) (89.0%) and average $15.98 (\pm 8.712)$ ppb. The average comparison of concentration of toluene and xylene was significantly different between the study and control groups at level 0.05 ($p < 0.001$, $p < 0.001$, respectively). The exhaled nitric oxide was significantly different between the study and control groups at level 0.05 ($p = 0.002$). However, the relationship between toluene, xylene, hippuric acid, methylhippuric acid, exhaled nitric oxide and work ability of study group were not significant. The subjects of this study were toll collectors at tolling stations in Bangkok; nevertheless we should be concerned about their exposure to toluene, xylene and exhaled nitric oxide while working. The author recommends that the study group should get the knowledge and understanding the hazard and the protection and the use of the correct and suitable respiration protective equipment.

Keywords: Toluene, Xylene, Exhaled nitric oxide, Work ability, Toll collector

บทนำ

ปัจจุบันแหล่งมลพิษที่สำคัญแหล่งหนึ่งที่สามารถปล่อยสารโพลีอินและไฮลีน ในบรรยากาศได้แก่ ยวดยานพาหนะต่าง ๆ ที่บนท้องถนนที่แล่นไปด้วยสารที่เกิดจากการเผาไหม้ของน้ำมันเบนซิน น้ำมันดีเซลในเครื่องยนต์ เช่น รถยนต์ รถมอเตอร์ไซด์ จะปล่อยสารพิษ ไอควัน ก๊าซต่าง ๆ หลายชนิดออกมาทางท่อไอเสีย สู่อากาศในอัตราสูงเป็นอันดับหนึ่ง โดยเฉพาะอย่างยิ่ง รถยนต์ เป็นแหล่งที่ก่อให้เกิดอากาศเสียอันสำคัญ และควบคุมแก้ไขได้ยากยิ่ง สารโพลีอินและไฮลีน ที่สะสมไว้มากนาน ๆ จะมีผลกระทบทางชีวภาพและเป็นอันตรายต่อสุขภาพผู้ปฏิบัติงานหรือผู้ที่มิอาจหลีกเลี่ยงงานที่เกี่ยวข้องกับงานดังกล่าว จึงเสี่ยงต่อการเป็นโรคจากการทำงาน โดยเฉพาะระบบทางเดินหายใจ สารโพลีอินและไฮลีน สามารถเข้าสู่ร่างกายได้ 3 ทาง คือ (1) โดยการดูดซึมผ่านทางผิวหนัง เมื่อสัมผัสผิวหนังจะทำให้ผิวหนังแห้งระคายเคืองและเป็นโรคผิวหนังอักเสบ เมื่อ สัมผัสตาจะทำให้เยื่อตาอักเสบ น้ำตาไหล (2) ทางทางหายใจ ทำให้ระคายเคืองระบบทางเดินหายใจ การสูดดมไอระเหยของสารโพลีอินและไฮลีน มีผลทำให้สมองฝ่อ (3) โดยการกินปนเปื้อนกับอาหารที่รับประทานเข้าไป ทำให้ระคายเคืองระบบทางเดินอาหารมีพิษต่อดับและไต⁽¹⁻³⁾ สำหรับการเกิดพิษของสารโพลีอินและไฮลีน มีทั้งแบบเฉียบพลัน ได้แก่ ระคายเคืองต่อเนื้อเยื่อตา จมูก ลำคอ ผิวหนัง ปวดศีรษะ มึนงง คลื่นไส้ อาเจียน และพิษแบบเรื้อรัง จะทำให้เกิดพยาธิสภาพกับอวัยวะเป้าหมาย เช่น สมอง ตับ ไต ตั้งแต่การทำงานของอวัยวะผิดปกติไปจนถึงล้มเหลว อาการมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับชนิดและปริมาณของสารที่ได้รับ การป้องกันควบคุมและการวินิจฉัยการเฝ้าระวังก่อนการเกิดอาการ จะช่วยลดพยาธิสภาพ ความพิการและความสูญเสียรวมถึงอาจจะทำให้ผู้ประกอบการอาชีพต้องมีการสัมผัสกับปัจจัยเสี่ยงต่าง ๆ โดยเฉพาะสารเคมีอันตราย ซึ่งเป็นอันตรายต่อสุขภาพร่างกายและจิตใจได้⁽⁴⁻⁶⁾

จากการศึกษาเกี่ยวกับสารไนตริกออกไซด์ของลมหายใจออก (Exhale nitric oxide) โดยการทำงานของเอ็นไซม์ Nitric oxide synthase เป็นหนึ่งในโมเลกุลตัวกลางในการสื่อสารของเซลล์ในด้านการตอบสนองของระบบภูมิคุ้มกันในระหว่างการติดเชื้อและการเกิดภาวะ

ภูมิแพ้^(7,8) โดยจากปัจจัยภายนอกร่างกาย การติดเชื้อจากแบคทีเรียและไวรัส สิ่งแวดล้อมที่เป็นมลพิษทางอากาศ เช่น ควันเสียและเขม่าจากยานพาหนะ การได้รับสิ่งกระตุ้นที่ทำให้เกิดโรคภูมิแพ้⁽⁹⁾ สารเคมีต่าง ๆ ส่วนใหญ่ที่ผ่านมาในการศึกษาผลของสารเคมีที่มีต่อระบบทางเดินหายใจ จะเป็นการศึกษาโดยใช้แบบสอบถาม การตรวจสมรรถภาพปอด แต่ยังไม่เคยมีการศึกษาการอักเสบของระบบทางเดินหายใจโดยการวัดระดับไนตริกออกไซด์ของลมหายใจออก ซึ่งเป็นวิธีการตรวจที่ง่าย ไม่เจ็บตัว⁽¹⁰⁾ และปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความสามารถในการทำงานของบุคคลประกอบด้วย 2 ส่วนใหญ่ ๆ คือ (1) ปัจจัยด้านบุคคล ได้แก่ อายุ วิธีการดำเนินชีวิต และ (2) พฤติกรรมในการทำงาน เช่น ท่าทางการทำงาน สภาพแวดล้อมในการทำงานและการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล เป็นต้น และปัจจัยด้านงาน โดยพบว่า ลักษณะงานที่ทำให้ความสามารถในการทำงานลดลงได้แก่ งานที่มีสิ่งแวดล้อมการทำงานที่เป็นอันตราย เช่น การสัมผัสสารเคมีและงานที่การบริหารจัดการไม่ดี⁽¹¹⁾ ดังนั้นในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยมุ่งเน้นกลุ่มศึกษาที่เป็นพนักงานเก็บเงินที่ด่านเก็บเงิน ที่ต้องทำหน้าที่ให้บริการเก็บเงิน ทอนเงินบนท้องถนน และต้องทำงานอยู่ในตู้เก็บเงินหรือบางครั้งต้องออกมายืนอยู่นอกตู้เก็บเงิน พนักงานเก็บเงินมีการทำงานเป็นกะซึ่งในแต่ละวันต้องใช้เวลานานมากกว่า 8 ชั่วโมงต่อวันหรือมากกว่านั้นและในแต่ละวันจะมีการจราจรติดขัด แ่นหนาในช่วงชั่วโมงเร่งด่วน โดยเฉพาะในช่วงเช้าและช่วงเย็น ๆ ค่า ๆ ที่เป็นช่วงเร่งด่วน หรือแม้แต่มีปัญหารถจราจรติดขัดที่หน้าตู้และพนักงานเหล่านี้ต้องเข้ามาแก้ไขปัญหามา ประกอบกับพนักงานเก็บเงินเหล่านี้มีรูปแบบการใช้ชีวิตที่แตกต่างจากพนักงานกลุ่มอื่น ๆ จึงมีโอกาสสูดดมสารโพลีอินและไฮลีน เข้าสู่ร่างกายได้โดยง่าย และยังไม่เคยมีการตรวจหาระดับสารเคมีอันตรายที่ตกค้างสะสมในร่างกายของสารโพลีอินและ

ไฮลีนในปัสสาวะด้วย รวมถึงยังไม่เคยตรวจวัดระดับไนตริกออกไซด์ของลมหายใจออกซึ่งเป็นสารเคมีอันตรายที่ตกค้างสะสมในร่างกายได้จึงนับได้ว่าพนักงานเก็บเงินที่ด่านเก็บเงินมีความเสี่ยงที่จะมีโอกาสเกิดการเจ็บป่วยเป็นโรคจากการทำงานและเกิดผลต่อความ

สามารถในการทำงานและมีผลอันตรายต่อสุขภาพได้โดยง่ายเช่นกัน จากเหตุผลข้างต้นผู้วิจัยจึงได้จัดทำการศึกษาวิจัยเรื่องการประเมินการรับสัมผัสสารโพลีอิน ไฮลีน และระดับไนตริกออกไซด์ของลมหายใจออกที่มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการทำงานของพนักงานเก็บเงินที่ด่านเก็บเงินในเขตกรุงเทพมหานคร โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจวัดปริมาณของสารโพลีอิน ไฮลีนในบรรยากาศการทำงานแบบติดตัวบุคคล และปริมาณระดับไนตริกออกไซด์ของลมหายใจออกและศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณของสารโพลีอิน ไฮลีนในบรรยากาศการทำงาน และปริมาณระดับไนตริกออกไซด์ออกไซด์ของลมหายใจออกกับความสามารถในการทำงานของพนักงานเก็บเงินในเขตกรุงเทพมหานคร

วิธีการศึกษา

เป็นการศึกษาภาคตัดขวาง (Cross – sectional study) กลุ่มศึกษาเป็นพนักงานที่ปฏิบัติงานในตู้เก็บเงินในด่านเก็บเงินและปฏิบัติงานในกะเช้าเท่านั้นในช่วงเวลา 05:00 -14:00 น. ของเขตกรุงเทพมหานคร มีจำนวน 90 คน และกลุ่มเปรียบเทียบเป็นพนักงานที่ทำงานในสำนักงานของเขตกรุงเทพมหานครในช่วงเวลา 08:00 – 17:00 น. จำนวน 130 คน รวมทั้งสิ้น 220 คน

โดยมีเกณฑ์คัดเข้า ดังนี้

1. เป็นพนักงานด่านเก็บเงินในเขตกรุงเทพมหานคร สำหรับกลุ่มศึกษา และพนักงานออฟฟิศในเขตกรุงเทพมหานครสำหรับเป็นกลุ่มเปรียบเทียบ
2. ยินยอมเป็นอาสาสมัครในการวิจัยเกณฑ์คัดออก มีดังนี้
 1. กลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่มไม่สมัครใจเข้าร่วมวิจัยต่อ
 2. มีประวัติเป็นโรคหอบหืด ถุงลมโป่งพอง ภูมิแพ้หรืออยู่ระหว่างการรักษาโรคหอบหืด ถุงลมโป่งพอง ภูมิแพ้
 3. มีอาการไอ คัดจมูก เจ็บคอ มีน้ำมูกในวันที่เก็บข้อมูลงานวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาในการเก็บรวบรวมข้อมูลมีการใช้แบบสอบถามที่เป็นแบบสอบถามทั่วไป ซึ่งในส่วนนี้มีทั้งหมด 5 ส่วน ได้แก่ ลักษณะทางประชากรทางสังคม สภาพการทำงาน การปฏิบัติและการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล สุขวิทยาส่วนบุคคลในชีวิตประจำวันและความสามารถในการทำงาน⁽¹¹⁾ สำหรับกลุ่มเปรียบเทียบมีการใช้แบบสอบถามโดยมีเนื้อหาเช่นเดียวกันกับกลุ่มศึกษา ยกเว้นในส่วนของการปฏิบัติและการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล และมีการเก็บตัวอย่างอากาศ โดยการใช้อุปกรณ์คือ 3M Organic vapor monitor (3M 3500) แบบติดตัวบุคคลตลอดระยะเวลาการปฏิบัติงานเพื่อทำการตรวจวัดและวิเคราะห์ปริมาณระดับความเข้มข้นของสารโพลีอินไฮลีน โดยที่เครื่องมือที่ใช้ในการตรวจวัด ได้แก่ Head-space gas chromatography (GC) ต่อเข้ากันกับ Flame Ionization Detection (FID) โดยการใช้ Capillary column เป็น Column aquawax และมีค่า limit of detection เท่ากับ 0.001 µg โดยที่กลุ่มศึกษาที่มีการเก็บตัวอย่างอากาศ 90 ตัวอย่าง และกลุ่มเปรียบเทียบ

เทียบมีการเก็บตัวอย่างอากาศ จำนวน 43 ตัวอย่าง มีหน่วยวัดเป็น ppb สำหรับการตรวจวัดระดับไนตริกออกไซด์ของลมหายใจออก ใช้เครื่อง NIOX MINO โดยให้เป่าลมหายใจออกโดยผ่านตัว Sensor ของเครื่อง NIOX MINO หลังเลิกงานเมื่อเป่าลมหายใจออกผ่านเครื่อง NIOX MINO เครื่องจะประมวลผลออกมาหน้าจอภายใน 1.40 นาที มีค่าระหว่าง 5 - 300 ppbโดยหน่วยวัดเป็น ppb

ในการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ มีการนำเสนอข้อมูล สถิติ 2 แบบ ได้แก่ สถิติเชิงพรรณนาใช้สถิติ จำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าต่ำสุด และค่าสูงสุดเพื่ออธิบายลักษณะทางประชากรสังคม สภาพการทำงาน การปฏิบัติและการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล สุขวิทยาส่วนบุคคลในชีวิตประจำวัน และความสามารถในการทำงานและสถิติเชิงวิเคราะห์ ได้แก่ การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยปริมาณระดับความเข้มข้นของสารโพลีอินไฮลีนและไนตริกออกไซด์ในบรรยากาศการทำงานแบบติดตัวบุคคลระหว่างกลุ่มศึกษาและกลุ่มเปรียบเทียบ รวมถึงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยปริมาณระดับไนตริกออกไซด์ของลมหายใจออกระหว่างกลุ่มศึกษาและกลุ่มเปรียบเทียบโดยการใช้ Independent t-test⁽¹²⁾ และการหาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณระดับความเข้มข้นของสารโพลีอิน ไฮลีน ในบรรยากาศการทำงานและปริมาณระดับไนตริกออกไซด์ของลมหายใจออกกับความสามารถในการทำงาน โดยการใช้ Pearson correlation⁽¹²⁾ และในการศึกษาวิจัยนี้ ได้ผ่านการพิจารณาและมีใบรับรองผลการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์จากคณะกรรมการพิจารณาการวิจัยในมนุษย์ของมหาวิทยาลัยบูรพา เมื่อวันที่ 11 มกราคม พ.ศ. 2560 เป็นที่เรียบร้อยแล้ว

ผลการศึกษา

ลักษณะทางประชากรทางสังคม

จำนวนตัวอย่างในการศึกษามี 220 คน เป็นกลุ่มศึกษา 90 คน โดยที่เป็นพนักงานชาย ร้อยละ 56.7 และพนักงานหญิง ร้อยละ 43.3 และกลุ่มเปรียบเทียบ 130 คน โดยที่เป็นพนักงานชาย ร้อยละ 76.9 พนักงานหญิง ร้อยละ 23.1 ส่วนใหญ่ของกลุ่มศึกษา มีอายุอยู่ระหว่าง 31 -35 ปี ร้อยละ 27.8 มีค่าพิสัยระหว่าง 19 - 55 ปี มีอายุเฉลี่ย 36.86 ± 7.538 ปี มีสถานภาพสมรส ร้อยละ 51.7 ระดับการศึกษาสูงสุดคือ จบปริญญาตรี ร้อยละ 30.0 ในขณะที่กลุ่มเปรียบเทียบ ส่วนใหญ่มีอายุอยู่ระหว่าง 26 - 30 ปี ร้อยละ 40.8 มีค่าพิสัยระหว่าง 21 - 54 ปี มีอายุเฉลี่ย 32.97 ± 7.018 ปี มีสถานภาพโสด ร้อยละ 50.8 และจบระดับปริญญาตรี ร้อยละ 68.5

สภาพการทำงาน

ปัจจุบันกลุ่มศึกษามีการทำงานที่ด่านเก็บเงินแห่งนี้ ส่วนใหญ่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 5 ปี ร้อยละ 37.8 รองลงมาอยู่ระหว่าง 16 -20 ปี ร้อยละ 25.6 มีค่าเฉลี่ย 9.22 ± 6.843 ปี ในแต่ละวันส่วนใหญ่ต้องทำหน้าที่หลักในการเก็บและทอนเงิน 8 ชั่วโมงต่อวัน ร้อยละ 63.3 รองลงมา 6 ชั่วโมงต่อวัน ร้อยละ 17.8 ในแต่ละสัปดาห์ทำงานในหน้าที่

หลัก สัปดาห์ละ 5 วัน ร้อยละ 83.3 รองลงมาสัปดาห์ละ 7 วัน ร้อยละ 8.9 ในขณะที่กลุ่มเปรียบเทียบกับส่วนใหญ่มีการทำงานที่ทำงานแห่งนี้ อยู่ระหว่าง 6 - 10 ปี ร้อยละ 86.9 รองลงมา อยู่ระหว่าง 11 - 15 ปี ร้อยละ 10.0 มีค่าเฉลี่ย 8.46 ± 1.848 ปี และในแต่ละวันส่วนใหญ่ต้อง ทำหน้าที่ในตำแหน่งหลัก นาน 8 ชั่วโมงต่อวัน ร้อยละ 65.4 รองลงมา 10 ชั่วโมงต่อวัน ร้อยละ 12.3 และในแต่ละสัปดาห์ทำงานในหน้าที่หลัก 5 วันต่อสัปดาห์ ร้อยละ 62.3

การปฏิบัติและการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (เฉพาะกลุ่มศึกษา)

กลุ่มศึกษาทั้งหมด 160 คน มีการใช้อุปกรณ์ป้องกันระบบทางเดินหายใจทุกครั้ง ร้อยละ 10.0 ใช้บ่อยครั้ง ร้อยละ 38.9 ใช้เป็นบางครั้ง ร้อยละ 11.1 และไม่ใช่ร้อยละ 40.0 ส่วนใหญ่ใช้ผ้าปิดจมูก ร้อยละ 59.3 รองลงมา ได้แก่ หน้ากากที่ทำมาจากกระดาษกรอง ร้อยละ 43.2 เหตุผลที่ใช้อุปกรณ์ป้องกันระบบทางเดินหายใจ เพื่อป้องกันละอองหรือควัน ร้อยละ 97.5, เพื่อป้องกันกลิ่นเหม็น ร้อยละ 74.1, เพื่อป้องกันไอน้ำมัน ร้อยละ 51.9 และเพื่อป้องกันการเกิดโรคปอด ร้อยละ 49.4 อย่างไรก็ตามตัวอย่างบางคนยังให้เหตุผลว่า ใช้ตามนิยมคนอื่นใช้ก็ใช้บ้าง ร้อยละ 49.4 สำหรับตัวอย่างของกลุ่มศึกษาที่ไม่ใช้อุปกรณ์ป้องกันระบบทางเดินหายใจ (n = 9) ให้เหตุผลว่า ใช้แล้วอึดอัด หายใจไม่สะดวก ร้อยละ 88.9

สุขวิทยาส่วนบุคคลในชีวิตประจำวัน

พบว่า สุขวิทยาส่วนบุคคลในชีวิตประจำวันของกลุ่มศึกษา มีดังต่อไปนี้ คือ มีการล้างมือก่อนดื่มน้ำหรือช่วงพักรับประทานอาหารกลางวันทุกครั้ง ร้อยละ 84.4 โดยส่วนมากใช้สบู่ ร้อยละ 71.1 และส่วนใหญ่มีการล้างหน้า 2 ครั้งต่อวัน และ 3 ครั้งต่อวัน ร้อยละ 37.8, 37.8 ตามลำดับ หลังจากเลิกงานทุกวันก่อนที่จะกลับบ้าน มีการล้างมืออย่างเดียว ร้อยละ 48.9 และสิ่งแรกที่ได้ทำหลังจากกลับถึงบ้าน ส่วนใหญ่คือการอาบน้ำและเปลี่ยนเสื้อผ้าทันที ร้อยละ 55.6 สำหรับการซักเสื้อผ้าที่ใส่ทำงานส่วนใหญ่มีการซักทำความสะอาดทุกวัน ร้อยละ 55.6 และสระผมทุก 2 วัน ร้อยละ 47.8 ในขณะที่กลุ่มเปรียบเทียบ ร้อยละ 56.2 ที่มีการล้างมือก่อนดื่มน้ำหรือช่วงพักรับประทานอาหารกลางวันทุกครั้งส่วนมากใช้สบู่ ร้อยละ 75.8, มีการล้างหน้า 2 ครั้งต่อวัน ร้อยละ 56.2 และก่อนที่จะกลับบ้านมีการล้างมืออย่างเดียว ร้อยละ 56.2 และสิ่งแรกที่ได้ทำหลังจากกลับถึงบ้านจะอาบน้ำและเปลี่ยนเสื้อผ้าทันที ร้อยละ 38.5 ซักทำเสื้อผ้าที่ใส่ทำงานทุกวัน ร้อยละ 62.3 และสระผมทุก 2 วัน ร้อยละ 47.7

ระดับคะแนนของความสามารถในการทำงานของกลุ่มศึกษาและกลุ่มเปรียบเทียบ

ระดับคะแนนของความสามารถในการทำงานของกลุ่มศึกษา (n=90) พบว่า ส่วนใหญ่มีคะแนนอยู่ในระดับปานกลาง ร้อยละ 58.9

รองลงมาในระดับต่ำ ร้อยละ 38.9 และระดับดี ร้อยละ 2.2 ตามลำดับ และมีค่าเฉลี่ย 28.75 ± 3.596 โดยที่ค่าต่ำสุด 19 คะแนน และค่าสูงสุด 37 คะแนน ในขณะที่กลุ่มเปรียบเทียบ (n=130) พบว่าส่วนใหญ่มีคะแนนอยู่ในระดับปานกลาง ร้อยละ 68.5 รองลงมาในระดับต่ำ ร้อยละ 28.5 และระดับดี ร้อยละ 3.0 ตามลำดับและมีค่าเฉลี่ย 29.18 ± 3.203 โดยที่ค่าต่ำสุด 22 คะแนนและค่าสูงสุด 37 คะแนน

ปริมาณระดับความเข้มข้นของสารโพลีอิน ไซลีนในบรรยากาศการทำงานแบบติดตัวบุคคลในกลุ่มศึกษาและกลุ่มเปรียบเทียบ

จากการตรวจวัดปริมาณระดับความเข้มข้นของสารโพลีอินและไซลีนในบรรยากาศการทำงานในกลุ่มศึกษาแบบติดตัวบุคคลพบว่า ส่วนใหญ่ของกลุ่มศึกษา (n = 90) มีปริมาณระดับความเข้มข้นของสารโพลีอินมีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับ 20 ppb ร้อยละ 51.1 รองลงมา มีค่าอยู่ระหว่าง 20.1 – 40.0 ppb ร้อยละ 42.2 และมีค่าเฉลี่ย 28.92 ± 32.048 ppb และสารไซลีน มีค่าระหว่าง 60.1 – 80.0 ppb ร้อยละ 77.8 รองลงมา มีค่าอยู่ระหว่าง 41.0 – 60.0 ppb ร้อยละ 13.3 มีค่าเฉลี่ย 68.17 ± 8.591 ppb ในขณะที่กลุ่มเปรียบเทียบมีปริมาณระดับความเข้มข้นของสารโพลีอินในบรรยากาศการทำงานแบบติดตัวบุคคล (n = 43) มีค่า ND (ND=Non detectable) ร้อยละ 79.1 รองลงมา มีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.10 ppb ร้อยละ 20.9 และมีค่าเฉลี่ย 0.027 ± 0.054 ppb สารไซลีน มีค่าระหว่าง 0.11 – 0.30 ppb ร้อยละ 86.1 รองลงมา มีค่าอยู่ระหว่าง 0.31 – 0.60 ppb ร้อยละ 11.6 มีค่าเฉลี่ย 0.288 ± 0.086 ppb ซึ่งในจำนวนตัวอย่างทั้งหมดของปริมาณระดับความเข้มข้นของสารโพลีอิน ไซลีนในบรรยากาศการทำงานแบบติดตัวบุคคลในกลุ่มศึกษาและกลุ่มเปรียบเทียบไม่เกินมาตรฐานที่ยอมให้มีได้ของ American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH)⁽¹³⁾ (ค่า มาตรฐานของสารโพลีอินตลอดระยะเวลาการทำงาน ต้องไม่เกิน 20 ส่วนในล้านส่วนและสารไซลีนตลอดระยะเวลาการทำงาน ต้องไม่เกิน 100 ส่วนในล้านส่วน)

ปริมาณระดับความเข้มข้นของไนโตรไดออกไซด์ของลมหายใจออกของกลุ่มศึกษาและกลุ่มเปรียบเทียบ

ปริมาณระดับความเข้มข้นของไนโตรไดออกไซด์ของลมหายใจออกของกลุ่มศึกษา (n=82) พบว่า ส่วนใหญ่อยู่ในระดับต่ำ ร้อยละ 89.0 รองลงมาในระดับปานกลาง ร้อยละ 11.0 โดยมีค่าเฉลี่ย 15.98 ± 8.712 ค่าต่ำสุด 5 ppb และค่าสูงสุด 48 ppb ในขณะที่กลุ่มเปรียบเทียบ (n=120) พบว่ากลุ่มเปรียบเทียบทั้งหมดมีปริมาณระดับความเข้มข้นของไนโตรไดออกไซด์ของลมหายใจออกอยู่ในระดับต่ำ ร้อยละ 100.0 โดยมีค่าเฉลี่ย 12.63 ± 4.719 มีค่าต่ำสุด 5 ppb และค่าสูงสุด 24 ppb

การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยปริมาณระดับความเข้มข้นของสารโพลีอินและไซลีนในบรรยากาศการทำงานแบบติดตัวบุคคล และ

ปริมาณระดับไนตริกออกไซด์ของลมหายใจออกระหว่างกลุ่มศึกษาและกลุ่มเปรียบเทียบ

เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของปริมาณระดับความเข้มข้นของสารไทลูอินและไซลีนในบรรยากาศการทำงานแบบติดตัวบุคคลและปริมาณ

ระดับไนตริกออกไซด์ของลมหายใจออกระหว่างกลุ่มศึกษาและกลุ่มเปรียบเทียบพบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ($p < 0.001$, $p < 0.001$ และ $p = 0.002$ ตามลำดับ) ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยปริมาณระดับความเข้มข้นของสารไทลูอินและไซลีนในบรรยากาศการทำงานแบบติดตัวบุคคลและปริมาณระดับไนตริกออกไซด์ของลมหายใจออกระหว่างกลุ่มศึกษาและกลุ่มเปรียบเทียบ

ตัวแปร	กลุ่มศึกษา		กลุ่มเปรียบเทียบ		t	p
	จำนวน	Mean $\pm$ SD	จำนวน	Mean $\pm$ SD		
สารไทลูอินในบรรยากาศ (ppb)	90	28.93 $\pm$ 32.048	43	0.027 $\pm$ 0.054	8.555	< 0.001
สารไซลีนในบรรยากาศ (ppb)	90	68.17 $\pm$ 8.591	43	0.288 $\pm$ 0.086	51.707	< 0.001
ปริมาณสารไนตริกออกไซด์ของลมหายใจออก (ppb)	82	15.98 $\pm$ 8.712	120	12.63 $\pm$ 4.719	3.178	0.002

หมายเหตุ - ค่ามาตรฐานที่ยอมให้มีได้ของ American Conference of Governmental Industrial

Hygienists (ACGIH) ⁽¹³⁾ กำหนดไว้ว่าสารไทลูอิน ต้องไม่เกิน 20 ส่วนในล้านส่วนและสารไซลีน ต้องไม่เกิน 100 ส่วนในล้านส่วน

ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณระดับความเข้มข้นของสารไทลูอินและไซลีนในบรรยากาศการทำงานแบบติดตัวบุคคลและปริมาณระดับไนตริกออกไซด์ของลมหายใจออกกับความสามารถในการทำงานของกลุ่มศึกษา

เมื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณระดับความเข้มข้นของสารไทลูอินและไซลีนในบรรยากาศการทำงานแบบติดตัวบุคคลและปริมาณระดับไนตริกออกไซด์ของลมหายใจออกกับความสามารถในการทำงานของกลุ่มศึกษา พบว่า ไม่มีความสัมพันธ์กัน ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างปริมาณระดับความเข้มข้นของสารไทลูอินและไซลีนในบรรยากาศการทำงานแบบติดตัวบุคคล และปริมาณระดับไนตริกออกไซด์ของลมหายใจออกกับความสามารถในการทำงานของกลุ่มศึกษา

	r	p
สารไทลูอินในบรรยากาศ - WA	- 0.069	0.516
สารไซลีนในบรรยากาศ - WA	- 0.029	0.789
ไนตริกออกไซด์ของลมหายใจออก - WA	-0.056	0.618

หมายเหตุ: WA หมายถึง Work Ability

วิจารณ์ผล

ผู้วิจัยศึกษาถึงการประเมินการรับสัมผัสสารไทลูอิน ไซลีนและระดับไนตริกออกไซด์ของลมหายใจออกที่มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการทำงานของพนักงานเก็บเงินที่ด่านเก็บเงินในเขตกรุงเทพมหานคร โดยมีการเก็บตัวอย่างอากาศแบบติดตัวบุคคลตลอดการทำงานและการตรวจวัดปริมาณระดับไนตริกออกไซด์ของลมหายใจออกของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม (กลุ่มศึกษาและกลุ่มเปรียบเทียบ) หลังสิ้นสุดการทำงาน เพื่อตรวจวัดปริมาณระดับความเข้มข้นของสารไทลูอินและไซลีนในบรรยากาศการทำงานของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่มพร้อมกับการสอบถามเกี่ยวกับความสามารถในการทำงานและแบบสอบถามทั่วไปที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นเพื่อสอบถามในกลุ่มตัวอย่างทั้งกลุ่มศึกษาและกลุ่มเปรียบเทียบ

จากการศึกษานี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาวิจัยในกลุ่มพนักงานเก็บเงินที่ด่านเก็บเงินที่มีการปฏิบัติงานในเขตกรุงเทพมหานคร เฉพาะกะเช้าเท่านั้นตามสภาพความเป็นจริง ซึ่งมีการปฏิบัติงานในตู้เก็บเงิน 8 ชั่วโมงต่อวัน ร้อยละ 63.3 และทำงาน 6 วันต่อสัปดาห์ ร้อยละ 17.8 ทำงาน 5 วันต่อสัปดาห์ ร้อยละ 83.3 กลุ่มตัวอย่างนี้ต้องปฏิบัติงานในตู้เก็บเงินเพื่อทำหน้าที่เก็บเงินและทอนเงินบนท้องถนน จึงมีโอกาสรับสัมผัสสารไทลูอินและไซลีนได้ง่ายโดยเฉพาะในช่วงเวลาเช้าและตอนเย็นในแต่ละวันจะมีการจราจรที่หนาแน่นโดยเฉพาะเวลาที่รถติดนาน ๆ บนท้องถนน โดยเฉพาะหน้าด่านเก็บเงิน ซึ่งมีโอกาสเสี่ยงต่อการรับสัมผัสสารไทลูอินและไซลีนที่ออกมาจากท่อไอเสียรถยนต์ประเภทต่าง ๆ และทำให้เกิดการปนเปื้อนในบรรยากาศและอาจจะทำให้มีการเข้าสู่ร่างกายของกลุ่มศึกษาได้โดยง่ายไม่ว่าทางหายใจ ผิวหนังหรือแม้แต่ทางการกินและการสังเกตพบว่า พนักงานเก็บ

เงินมีการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันระบบทางเดินหายใจทุกครั้ง ที่ปฏิบัติงาน เพียงร้อยละ 10.0 และส่วนใหญ่กลุ่มศึกษา มีการสวมใส่ อุปกรณ์ป้องกันระบบทางเดินหายใจที่เป็นผ้าปิดปากและจมูกเท่านั้น (ร้อยละ 59.3) จากอุปกรณ์ป้องกันดังกล่าวนี้ จัดได้ว่าเป็นอุปกรณ์ที่ ป้องกันระบบทางเดินหายใจที่ไม่เหมาะสมและถูกต้องในการป้องกัน การสัมผัสสารโพลีอินและไฮลีนที่จะเข้าสู่ร่างกายโดยการหายใจได้ สอดคล้องกับการศึกษาของ Chang FK และคณะ⁽³⁾ ได้ศึกษาการรับ สัมผัสสาร Xylene ภายในหน้ากากและภายนอกหน้ากาก พบว่า ภายนอกหน้ากากมีค่า Xylene เท่ากับ 52.6 ± 63.7 ppb และภายใน หน้ากาก เท่ากับ 2.09 ± 2.74 ppb โดยเฉลี่ยพนักงานที่สวมใส่หน้ากา กสามารถลดการสัมผัสสาร Xylene ได้ถึง 90 % ดังนั้นหากหน่วยงาน ต้นสังกัดสามารถที่จะเลือกประเภทของอุปกรณ์ป้องกันระบบทางเดิน หายใจได้อย่างถูกต้องเหมาะสมตามหลักวิชาการแล้วจะทำให้พนักงาน เก็บเงินรับสัมผัสสารโพลีอินและไฮลีนได้ลดลงด้วย นอกจากนี้พบว่า กลุ่มศึกษามีความคิดเห็นและให้เหตุผลว่า อุปกรณ์ฯ ที่ใช้นั้นใช้ตามนิยม คนอื่นใช้ก็ใช้บ้าง (ร้อยละ 49.4) ซึ่งเป็นอุปกรณ์ฯ ที่ไม่ถูกต้องตามหลัก วิชาการและนี้อาจจะสาเหตุที่สำคัญหลายประการที่อาจจะส่งผลให้ กลุ่มศึกษามีโอกาสสัมผัสกับสารโพลีอินและไฮลีนได้ง่ายและส่งผล กระทบต่อสุขภาพของกลุ่มศึกษาในอนาคตได้เช่นกัน

จากการสอบถามถึงเหตุผลของการไม่สวมใส่อุปกรณ์ป้องกัน ระบบทางเดินหายใจ พบว่า ถ้ามีการใช้แล้วจะอึดอัด หายใจไม่สะดวก ถึงร้อยละ 88.9 ไม่มีใช้ ร้อยละ 11.1 ทำให้เห็นว่า กลุ่มศึกษามีความ คิดเห็นหรือการรับรู้เกี่ยวกับการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันระบบทางเดิน หายใจอย่างไม่ถูกต้องเท่าที่ควรและยังไม่เห็นความสำคัญความจำเป็น ของการใช้อุปกรณ์ป้องกันระบบทางเดินหายใจ และจากการสอบถาม เบื้องต้น พบว่า หน่วยงานมีการจัดอุปกรณ์ป้องกันระบบทางเดินหายใจ ให้กับพนักงาน ซึ่งพนักงานสามารถเบิกใช้ได้ แต่พนักงานบางคนไม่มา เบิกอุปกรณ์ฯ ใช้อย่างไรก็ตาม ผู้ที่เกี่ยวข้องหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ควรมีการรณรงค์หรือหาแนวทางที่จะปรับการรับรู้หรือความคิดเห็นให้ เห็นถึงความสำคัญของการใช้อุปกรณ์ฯ และควรจัดหาและดูแล อุปกรณ์ฯ ที่ถูกต้องตามหลักวิชาการ จากการสอบถามกลุ่มศึกษาเบื้องต้น ในขณะที่ทำตัววิจัย พบว่ากลุ่มศึกษาไม่รู้จักสารโพลีอินและไฮลีนและ จากผลของการตอบแบบสอบถามพบว่า กลุ่มศึกษาไม่เคยอบรมเกี่ยว กับการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (ร้อยละ 54.4) จึงอาจจะ แสดงให้เห็นว่า การประชาสัมพันธ์หรือการรณรงค์การให้มีความรู้ถึง อันตรายจากสารโพลีอินและ ไฮลีนรวมถึงวิธีการป้องกัน ซึ่งควรจะจัด ให้มีการปฏิบัติในอนาคตต่อไป ทั้งนี้เพื่อเป็นการให้เกิดความเข้าใจ ที่ถูกต้องรวมถึงวิธีการป้องกันอันตรายจากการสัมผัสสารโพลีอินและไฮลีน

เมื่อสอบถามเกี่ยวกับสุขวิทยาส่วนบุคคลในชีวิตประจำวัน พบว่า พนักงานเก็บเงินมีการล้างมือก่อนตักน้ำหรือช่วงพักรับประทาน อาหารกลางวัน ทุกครั้ง ร้อยละ 84.4 โดยที่ส่วนมากเป็นการใช้สบู่ (ร้อยละ 71.1) หลังจากเลิกงานทุกวัน ก่อนที่จะกลับบ้านกลุ่มศึกษามี การล้างมืออย่างเดียวย ร้อยละ 48.9 และมีการล้างมือและล้างหน้า

ร้อยละ 38.9 โดยปกติสิ่งแรกเมื่อถึงที่บ้านกลุ่มศึกษาจะมีการอาบน้ำ และเปลี่ยนเสื้อผ้าทันที ร้อยละ 55.6 และมีการซักทำความสะอาด เสื้อผ้าที่ใส่ทำงานทุกวัน ร้อยละ 55.6 ซึ่งทำให้เห็นว่ากลุ่มศึกษาส่วน ใหญ่มีสุขวิทยาส่วนบุคคลในชีวิตประจำวันที่ดีในบางเรื่อง แต่กลุ่มศึกษา ยังมีการปฏิบัติที่ไม่ถูกต้องในบางเรื่องเช่นกัน ซึ่งผู้ที่เกี่ยวข้องหรือ หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ควรให้คำแนะนำเกี่ยวกับสุขวิทยาส่วนบุคคลใน ชีวิตประจำวันที่ต้องต่อไป ทั้งนี้เพื่อเป็นแนวทางอย่างหนึ่งในการ ป้องกันอันตรายจากสารโพลีอินและไฮลีนเข้าสู่ร่างกายได้

จากการตอบแบบสอบถามและจัดกลุ่มระดับคะแนนความ สามารถในการทำงาน ทำให้เห็นว่ากลุ่มศึกษามีระดับคะแนนความ สามารถในการทำงานอยู่ในระดับปานกลาง (ร้อยละ 58.9) รองลงมา อยู่ในระดับต่ำ (ร้อยละ 38.9) ดังนั้นถ้าหน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้มีการ ประชาสัมพันธ์และจัดสวัสดิการ โดยเฉพาะเรื่องการดูแลสุขภาพและ อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับพนักงาน ทั้งนี้เพื่อให้พนักงานได้มีทัศนคติที่ดีกว่า เท่าที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน

สำหรับการประเมินการรับสัมผัสสารโพลีอินและไฮลีนใน บรรยากาศการทำงานแบบติดตัวบุคคล พบว่า ปริมาณระดับความเข้ม ข้นของสารโพลีอินและไฮลีน ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม (กลุ่มศึกษา และกลุ่มเปรียบเทียบ) ไม่เกินค่ามาตรฐานของ American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH)⁽¹³⁾ แต่เมื่อเปรียบ เทียบค่าเฉลี่ยของปริมาณระดับความเข้มข้นของสารโพลีอินและ ไฮลีนระหว่างกลุ่มศึกษาและกลุ่มเปรียบเทียบ มีความแตกต่างกันอย่าง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ($p < 0.001$ และ $p < 0.001$ ตาม ลำดับ) สอดคล้องกับการศึกษาของ Mandiracioglu A และคณะ⁽¹⁴⁾ ศึกษาในกลุ่มพนักงานทำเฟอร์นิเจอร์ที่สัมผัสสารโพลีอินและไฮลีน พบว่า พนักงานที่ปฏิบัติงานมากกว่า 8 ชั่วโมงต่อวันมีระดับการสัมผัส กับสารโพลีอินในเลือดสูงกว่ากลุ่มที่ปฏิบัติงานน้อยกว่า 8 ชั่วโมงต่อวัน

เมื่อทำการตรวจวัดปริมาณระดับไนตริกออกไซด์ของลมหายใจ ออกของกลุ่มศึกษาและกลุ่มเปรียบเทียบ พบว่าส่วนใหญ่อยู่ในระดับต่ำ (ร้อยละ 89.0) คือน้อยกว่า 25 ppb และกลุ่มเปรียบเทียบมีค่าปริมาณ ระดับไนตริก ออกไซด์อยู่ในระดับต่ำทั้งหมด (ร้อยละ 100.0) แต่เมื่อ เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยปริมาณระดับไนตริกออกไซด์ของลมหายใจออก ของทั้ง 2 กลุ่มตัวอย่างพบว่ามีแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติที่ระดับ 0.05 ($p = 0.002$) และการศึกษาของ Karita K และคณะ ⁽¹⁵⁾ ที่ทำการศึกษากาการระบบทางเดินหายใจโดยการใช้แบบสอบถาม เปรียบเทียบกัน 3 กลุ่มคือ กลุ่มตำรวจจราจร ตำรวจที่ปฏิบัติงานใน สำนักงานและตำรวจในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา พบว่าความชุกของ การเกิดความผิดปกติของระบบทางเดินหายใจของตำรวจจราจรใน กรุงเทพมหานครสูงกว่าตำรวจจราจรในจังหวัดนครศรีอยุธยาเล็กน้อย และการศึกษาของ Tamura K. และคณะ⁽¹⁶⁾ ศึกษาความชุกของการเกิด โรคระบบทางเดินหายใจที่ไม่เฉพาะเจาะจงในตำรวจจราจรในพื้นที่ที่ มลพิษทางอากาศสูง ปานกลางและพื้นที่นอกเมือง มีค่า 13 %, 10.3 % และ 9.4 % ตามลำดับและยังพบว่าความชุกของการเกิดอาการทาง

ระบบทางเดินหายใจของตำรวจจราจรในเขตกรุงเทพมหานครเพิ่มขึ้นสัมพันธ์กับภาวะมลพิษสิ่งแวดล้อมอีกด้วย

แต่อย่างไรก็ตามในปัจจุบันนี้ยังไม่มีการศึกษาที่พบหลักฐานที่สนับสนุนการวัดไนโตรไดออกไซด์ของลมหายใจออก เป็นวิธีการประเมินการอักเสบของระบบทางเดินหายใจที่ง่าย ไม่เจ็บตัวซึ่งใช้ประเมินในผู้ป่วยโรคหอบหืด โรคถุงลมโป่งพองหรือจากการกระตุ้นให้เกิดการเปลี่ยนแปลงจากสิ่งแวดล้อมและการประกอบอาชีพ แต่ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยไม่มีการประเมินทางด้านพยาธิสรีรวิทยาร่วมด้วย จึงเป็นข้อจำกัดอย่างหนึ่งของการวิจัยในครั้งนี้ ซึ่งจากการทบทวนเอกสารวิชาการที่เกี่ยวข้องของ Hoffmeyer F และคณะ⁽¹⁷⁾ พบว่าในการประเมินระดับไนโตรไดออกไซด์ของลมหายใจออก หากมีการประเมินทางด้านพยาธิสรีรวิทยาร่วมด้วยจะดีกว่าประเมินด้วยวิธีการเดียว

เมื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณระดับความเข้มข้นของสารโพลีอินและไซลีนในบรรยากาศการทำงานแบบติดตัวบุคคลและปริมาณระดับไนโตรไดออกไซด์ของลมหายใจออก พบว่าไม่มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการทำงาน ทั้งนี้อาจจะเป็นเพราะเนื่องจากสารโพลีอินและไซลีนที่ปนเปื้อนในอากาศสามารถเข้าสู่ร่างกายได้จากการหายใจ การสัมผัสทางผิวหนังและทางเดินอาหาร และจะแพร่กระจายไปตามกระแสเลือดจะถูกกระบวนการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างที่เซลล์ตัวอย่าง เช่น สารโพลีอินกลายเป็นกรดฮิปปูริกและขับออกทางไตพร้อมปัสสาวะ จึงเป็นสาเหตุหนึ่งที่สามารถตรวจพบกรดฮิปปูริกในปัสสาวะของกลุ่มศึกษาที่มีการสัมผัสสารโพลีอินจากการศึกษาของ Jimenez-Garza, Marquez-Gamino และคณะ⁽¹⁸⁾ โดยระดับของกรดฮิปปูริกในปัสสาวะจะมีความสัมพันธ์โดยตรงกับปริมาณสารโพลีอินที่ร่างกายได้รับเข้าไป แต่ในการศึกษานี้ไม่พบความสัมพันธ์กับความสามารถในการทำงาน อาจจะเนื่องจากปริมาณระดับของสารโพลีอินและไซลีนอยู่ในระดับต่ำและเนื่องจากในผู้เก็บเงินมีการออกกระบบระบายอากาศที่ดีโดยให้อากาศไหลเวียนภายในตู้ซึ่งทำให้มลพิษจากภายนอกไม่สามารถเข้ามาในตู้เก็บเงินได้ในขณะที่พนักงานเก็บเงินกำลังมีการปฏิบัติงานในตู้เก็บเงินประกอบกับส่วนใหญ่พนักงานมีการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันระบบทางเดินหายใจตลอดเวลาการทำงานด้วย จึงอาจจะเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ไม่มีความสัมพันธ์กันและปริมาณระดับไนโตรไดออกไซด์ของลมหายใจออกอยู่ในระดับต่ำที่ไม่เพียงพอต่อการทำให้เกิดการอักเสบในระบบทางเดินหายใจซึ่งจะถูกกระตุ้นให้เกิดกระบวนการอักเสบขึ้นและผลิตสารไนโตรไดออกไซด์ออกมาในที่สุดสอดคล้องกับการศึกษาของ Alexander MT และคณะ⁽¹⁹⁾ ที่ทำการศึกษาในพนักงานโรงงานซีเมนต์ พบว่าปริมาณระดับไนโตรไดออกไซด์ของลมหายใจออกไม่พบความแตกต่างระหว่างกลุ่มที่สัมผัสซีเมนต์กับกลุ่มควบคุม ซึ่งกลุ่มตัวอย่างนั้นสัมผัสกับความเข้มข้นของมลพิษในระดับต่ำ

จากข้อมูลและเหตุผลข้างต้นทั้งหมด อาจจะกล่าวได้ว่า ถึงแม้ว่ากลุ่มตัวอย่างที่ศึกษานี้เป็นพนักงานเก็บเงินที่ปฏิบัติงานหน้าที่ในการเก็บเงินและทอนเงินบนท้องถนนในเขตกรุงเทพมหานครที่มีโอกาส

สัมผัสสารโพลีอินและไซลีนโดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงที่มีการจราจรหนาแน่นตอนเช้าและตอนเย็น ดังนั้นกลุ่มตัวอย่างนี้ควรจะได้รับความรู้ความเข้าใจถึงอันตรายของสารโพลีอินและไซลีน, โปรแกรมการป้องกันควบคุมและส่งเสริมสุขภาพและการใช้อุปกรณ์ป้องกันระบบทางเดินหายใจที่ถูกต้องเหมาะสม รวมถึงจะช่วยให้พนักงานเก็บเงินเกิดความเข้าใจในการประเมินการสัมผัสสารโพลีอินและไซลีนและมีความสามารถในการทำงานอยู่ในระดับที่มากทั้งนี้เพื่อเป็นการป้องกันไม่ให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพและด้านอื่น ๆ ของกลุ่มศึกษาหรือบุคคลในกลุ่มตัวอย่างอื่น ๆ ที่มีโอกาสสัมผัสกับสารโพลีอินและไซลีนในอนาคตต่อไปด้วย

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากงบประมาณเงินรายได้จากเงินอุดหนุนรัฐบาล (งบประมาณแผ่นดิน) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2560 และผลงานวิจัยเล่มนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี เพราะได้รับความกรุณาอย่างยิ่งจาก คุณสมพร โสมะบด ผู้อำนวยการฝ่ายจัดเก็บค่าผ่านทางบริษัทการทางพิเศษแห่งประเทศไทย จำกัดและ พนักงานเก็บเงินที่ปฏิบัติงานในด้านเก็บเงินทุกท่าน เป็นกลุ่มศึกษาและพนักงานออฟฟิศทุกท่านของบริษัทแห่งหนึ่งในเขตกรุงเทพมหานครในการเป็นกลุ่มเปรียบเทียบที่ได้ให้ความอนุเคราะห์และความช่วยเหลือตลอดการศึกษาวิจัยและขอขอบคุณ คุณอศัมย์สิริ ล้อมพงศ์ ที่ช่วยเหลือในการเตรียมอุปกรณ์, การเก็บตัวอย่างปัสสาวะและอื่น ๆ ที่ให้ความช่วยเหลือจนงานวิจัยเล่มนี้สำเร็จไปด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

1. วชร อนุรัตน์วิบูลและอดุลย์ บัณฑกุล. สารตัวทำลายลายอินทรีย์. ตำราอาชีพเวชศาสตร์ text books of occupational medicine. กรุงเทพมหานคร: โรงพยาบาลพรตนาชธานี กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข. 2554.
2. 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.
3. 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.
4. ศรีรัตน ล้อมพงศ์. การประเมินผลกระทบต่อสุขภาพจากการสัมผัสสาร Organic Solvent ในกลุ่มปฏิบัติงานกับรถโดยสารธรรมดา. คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา. 2553.
5. Jimenez-Garza O, Marquez-Gamino S, Alboreas A, Caudillo-Cisneros C, Carrieri M, Bartolucci GB, Manno M.

- CYP2E1 phenotype in Mexican workers occupationally exposed to low levels of toluene. *Toxicol Lett* 2012; 210 (2): 254 – 63.
6. Ongwandee M, Chavalparit O. Commuter exposure to BTEX in public transportation modes in Bangkok, Thailand. *J Environ Sci (China)* 2010; 22 (3): 397 – 404.
7. Anna-Carin O, Annika R, Lauren L, Bjorn B, Kjell T. FCCP, height, age, and atopy are associated with fraction of exhaled nitric oxide in a large adult general population sample, chest. 2006; 130(5): 1319-25.
8. Bohadana AB, Hannhart B, Ghezzi H, Teculescu D, Zmirou-Navier D. Exhaled nitric oxide and spirometry in respiratory health surveillance. *Occup Med* 2011; 61:108-14.
9. Baur X, Barbinova L. Latex allergen exposure increases exhaled nitric oxide in symptomatic healthcare. *Eur Respir J* 2005; 25:309-16.
10. Mauro M, Luigi G, Aniello G, Jon ON. Lundberg Matteo S. Increase in exhaled nitric oxide in shoe and leather workers at the end of the work- shift. *Occup Med* 2004; 54: 404-7.
11. อรวรรณ แก้วบุญชู. คู่มือประเมินความสามารถในการทำงาน. ภาควิชาการพยาบาลสาธารณสุข คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล. 2550.
12. บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์. ระเบียบวิธีการวิจัยทางสังคม. พิมพ์ครั้งที่ 10. กรุงเทพมหานคร: จามจุรีโปรดักส์; 2551.
13. 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.
14. 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. *Toxico Ind Health* 2011; 27(9): 802-9.
15. Karita K, Yano E, Jinsart W, Boudoung D, Tamura K. Respiratory symptoms and pulmonary function among traffic police in Bangkok, Thailand. *Arch Environ Health* 2001; 56(5): 467-70.
16. Tamura K, Jinsart W, Yano E, Karita K, Boudoung D. Particulate air pollution and chronic respiratory symptoms among traffics policemen in Bangkok. *Arch Environ Health* 2003; 58(4): 201-7.
17. Hoffmeyer F, Raulf-Heimsoth M, Bruning T. Exhaled breathe condensate and airway inflammation. *Curr Opin Allergy Clin Immunol* 2009; 9 (1): 16-22.
18. Jimenez G, Marquez G, et.al. CYP2E1 phenotype in Mexican workers occupationally exposed to low levels of toluene. *Toxicol Lett* 2012; 210 (2): 254-63.
19. Alexander MT, Magne B, Simon DM, Bente EM. Fractional exhaled nitric oxide among cement factory workers: a cross sectional study. *Occup Environ Med* 2013; 70(5): 289-95.