

การประเมินการรับสัมผัสสารโทลูอีนและไซลีนที่มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการทำงานของพนักงานเก็บกวาดขยะในเขตควบคุมมลพิษของจังหวัดระยอง

The relationship between toluene and xylene’s exposure and work ability among the road sweepers in pollution control area, Rayong Province

ศรีรัตน์ ล้อมพงษ์¹ และมาริสสา กองสมบัติสุข²
Sirat Lormphongs¹ and Marissa Kongsombatsuk²

¹ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภาควิชาสุขศาสตร์อุตสาหกรรมและความปลอดภัย
คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
²โรงพยาบาลเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี จังหวัดระยอง
*Corresponding author email:siratl@hotmail.com

¹Assistant Professor, Department of Industrial Hygiene and Safety, Faculty of Public Health, Burapha University
²Rayong Hospital in Honor of Her Royal Highness Princess Maha Chakri Sirindhorn, Rayong Province
*Corresponding author email:siratl@hotmail.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาแบบภาคตัดขวาง โดยมีการประเมินการรับสัมผัสสารโทลูอีนและไซลีนและประเมินความสามารถในการทำงาน จำนวนตัวอย่างทั้งหมดในการศึกษามี 200 คน กลุ่มศึกษา (n=100) มีอายุเฉลี่ย 44.05 ปี และ 33.95 ปี สำหรับกลุ่มเปรียบเทียบ (n=100) กลุ่มศึกษาในแต่ละวันส่วนใหญ่ทำหน้าที่เก็บกวาดขยะ 8 ชั่วโมงต่อวัน ร้อยละ 92.0 และทำงาน 6 วันต่อสัปดาห์ ร้อยละ 63.0 มีการใช้อุปกรณ์ป้องกันระบบทางเดินหายใจทุกครั้ง ร้อยละ 57.0 โดยส่วนใหญ่เป็นการใช้ผ้าปิดจมูก ร้อยละ 97.9 และระดับความสามารถในการทำงาน อยู่ในระดับดี ร้อยละ 64.0 ในการเก็บตัวอย่างอากาศใช้ Organic Vapor Monitor (3M 3500) ติดตัวบุคคลในระดับการหายใจของกลุ่มศึกษา พบว่า กลุ่มศึกษา (n=100) มีค่าเฉลี่ย \pm ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของโทลูอีน 86.09 \pm 84.016 ppb และไซลีน 4.85 \pm 6.125 ppb และมีการเก็บตัวอย่างปัสสาวะหลังสิ้นสุดการทำงาน พบว่า กลุ่มศึกษา (n=100) มีค่าเฉลี่ย \pm ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของโทลูอีนในปัสสาวะ 0.001 \pm 0.002 $\mu\text{g/l}$ และไซลีนในปัสสาวะ 0.038 \pm 0.082 $\mu\text{g/l}$ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของปริมาณความเข้มข้นของสารโทลูอีนและไซลีนในบรรยากาศการทำงานระหว่างกลุ่มศึกษาและกลุ่มเปรียบเทียบ พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ($p < 0.001$ และ $p < 0.001$ ตามลำดับ) และเมื่อหาความสัมพันธ์พบว่าปริมาณความเข้มข้นของสารโทลูอีนและไซลีนในบรรยากาศการทำงานแบบติดตัวบุคคลและในปัสสาวะกับความสามารถในการทำงานของกลุ่มศึกษาพบว่าไม่มีความสัมพันธ์กัน จากผลการศึกษาทำให้ตระหนักได้ว่า กลุ่มศึกษาควรได้รับการอบรมให้ความรู้ ความเข้าใจถึงอันตรายของสารโทลูอีนและไซลีนและวิธีการป้องกันรวมถึงการแนะนำให้ใช้อุปกรณ์ป้องกันระบบทางเดินหายใจที่ถูกต้องและเหมาะสมต่อไปในขณะปฏิบัติงาน

คำสำคัญ : โทลูอีน / ไซลีน / ความสามารถในการทำงาน / พนักงานเก็บกวาดขยะ

Abstract

This research was a cross sectional study. The objectives were to evaluate toluene and xylene’s exposure and work ability among the road sweepers in pollution control area in Rayong province. We sampled 200 persons. The mean age of the study group (n=100) was 44.05 years; the mean age in the comparison group (n=100) was 33.95 years. Ninety two percent of the study group worked 8 hours per day; 63 % worked, 6 days per week. Fifty seven percent always used respiratory protection; however, most of them used only cotton masks (97.9%). Most of them about work ability had good level (64.0%). In order to assess exposure to pollutants air sample were collected by attaching a personal “Organic Vapor Monitor (3M 3500)” to the lapel of each participant. Results of the study group (n=100) showed average exposure measures of toluene of 86.09 (SD= \pm 84.016 ppb) and xylene 4.85 (SD= \pm 6.125 ppb). Urine samples were also collected after the work shift. Results of urine samples (n=100) showed average + SD of toluene to be 0.001 \pm 0.002 $\mu\text{g/l}$ and xylene 0.038 \pm 0.082 $\mu\text{g/l}$. The average comparison of concentration of toluene and xylene was significantly different between the study and comparison groups at level 0.05 ($p < 0.001$ and $p < 0.001$, respectively). However, the relationship between toluene and xylene in atmosphere and in urine and work ability of study group were not significant. We should be concerned about the training in order to gain the knowledge and understanding the hazard environment in working place and the protection. Furthermore, road sweepers should be advised to use suitable respiration protective equipment in a correct manner.

Keywords : Toluene / Xylene / Work ability / Road sweeper

บทนำ

ส่วนใหญ่การเจ็บป่วยและการบาดเจ็บเกิดขึ้นเนื่องจากปัจจัยสิ่งแวดล้อมในการทำงาน สภาพการทำงาน ลักษณะการทำงาน การปฏิบัติงานที่ไม่ปลอดภัยและปัจจัยสิ่งแวดล้อมในการทำงานโดยเฉพาะอย่างยิ่งปัจจัยด้านสารเคมีและกลุ่มจิตวิทยาสังคม ยิ่งนับวันยังเป็นปัจจัยหนึ่งที่เป็นสาเหตุของปัญหาการเจ็บป่วยและการบาดเจ็บจากการทำงาน ความเสี่ยงต่อปัญหาสุขภาพรวมทั้งส่งผลต่อความสามารถในการทำงานได้ และกลุ่มสารเคมีที่มีผลต่อสุขภาพและความสามารถในการทำงานอย่างมากของผู้ประกอบอาชีพได้คือ สารโทลูอีนและไซลีน เป็นสารประกอบอินทรีย์ที่ระเหยง่ายกลายเป็นไอกระจายตัวไปในอากาศได้ในที่อุณหภูมิและความดันปกติ โมเลกุลส่วนใหญ่ประกอบด้วยอะตอมคาร์บอนและไฮโดรเจน อาจมีออกซิเจนร่วมด้วยสามารถระเหยเป็นไอได้ที่อุณหภูมิห้อง ในชีวิตประจำวัน เราได้รับสารโทลูอีนและไซลีน จากผลิตภัณฑ์หลายอย่าง เช่น พลาสติก, สีทาบ้าน, สารตัวทำละลายในโรงพิมพ์, จากท่อพ่นสีรถยนต์, โรงงานอุตสาหกรรมจากเครื่องยนต์ต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นรถยนต์ประเภทต่างๆ สารที่เกิดจากเผาไหม้ และสิ่งเหล่านี้สามารถปนเปื้อนในอากาศ น้ำดื่ม เครื่องดื่ม อาหาร สารโทลูอีนและไซลีน เมื่อมีการสะสมไว้มากนานๆ จะมีผลกระทบต่อสุขภาพและเป็นอันตรายต่อสุขภาพ ซึ่งผู้ปฏิบัติงานหรือผู้ที่มีอาชีพหรือลักษณะงานที่เกี่ยวข้องกับงานดังกล่าวจึงเสี่ยงต่อการเป็นโรคจากการทำงาน โดยเฉพาะระบบทางเดินหายใจได้ เนื่องจากพิษสารโทลูอีนและไซลีนมีคุณสมบัติที่สำคัญคือ เป็นของเหลวไวไฟ ดังนั้นสารโทลูอีนและไซลีนจึงสามารถเข้าสู่ร่างกายได้ 3 ทาง คือ (1) โดยการดูดซึมผ่านทางผิวหนัง เมื่อสัมผัสผิวหนังจะทำให้ผิวหนังแห้ง ระคายเคืองและเป็นโรคผิวหนังอักเสบ เมื่อสัมผัสตาจะทำให้เยื่อตาอักเสบ น้ำตาไหล (2) ทางทางเดินหายใจ ทำให้ระคายเคืองระบบทางเดินหายใจ เลือดออกในปอดและการสูดดมไอระเหยของสารเบนซีน โทลูอีนและไซลีน มีผลต่อระบบประสาทส่วนกลาง เพราะไปกดระบบประสาทส่วนกลางทำให้หายใจลำบากและความจำเสื่อมและ (3) โดยการกิน (ปนเปื้อนกับอาหารที่รับประทานเข้าไป) ทำให้ระคายเคืองระบบทางเดินอาหารมีพิษต่อตับและไตได้⁽¹⁻³⁾ สำหรับการเกิดพิษของสารโทลูอีนและไซลีน มีทั้งแบบเฉียบพลัน ได้แก่ ระคายเคืองต่อเนื้อเยื่อตา จมูก ลำคอ ผิวหนัง บวมแดง ปวดศีรษะ มึนงง คลื่นไส้ อาเจียนและพิษแบบเรื้อรัง เมื่อร่างกายได้รับสารโทลูอีนและไซลีน ทีละน้อยเป็นระยะเวลาสั้นๆ จะทำให้เกิดพยาธิสภาพกับอวัยวะเป้าหมาย เช่น สมอ ตับ ไต ตั้งแต่การทำงานของอวัยวะผิดปกติไปจนถึงล้มเหลว อาการที่จะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับชนิดและปริมาณของสารที่ได้รับ การป้องกันควบคุมและการวินิจฉัยการเฝ้าระวังก่อนการเกิดอาการ จะสามารถลดพยาธิสภาพและความพิการประกอบกับการประกอบอาชีพเป็นสิ่งที่สำคัญอย่างยิ่งสำหรับคนที่อยู่ในวัยทำงาน แม้ว่าการทำงานอาจจะทำให้ผู้ประกอบอาชีพต้องสัมผัสกับปัจจัยเสี่ยงต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นกายภาพ จิตวิทยาสังคม ชีวภาพและสารเคมีอันตราย ซึ่งเป็นอันตรายต่อสุขภาพ ร่างกายและจิตใจได้⁽⁴⁻⁶⁾

จากการที่ความสามารถในการทำงาน เป็นพื้นฐานของความเป็นอยู่ที่ดีสำหรับทุกคน แต่ทว่าความสามารถในการทำงานนั้นย่อมลดลงได้หากขาดการดูแลและเอาใจใส่ มีปัจจัยหลายด้านที่ส่งผลกระทบต่อความสามารถในการทำงาน ดังนั้น ความสามารถในการทำงาน (Work ability) จึงจัดว่าเป็นปัจจัยสำคัญสำหรับการประกอบอาชีพของบุคคล บุคคลใดมีความสามารถในการทำงานสูง จะสามารถทำงานของตนให้มีคุณภาพและปริมาณของผลผลิตที่สูง ความสามารถในการทำงานขึ้นอยู่กับปัจจัยสำคัญ 3 ประการ ที่มีปฏิสัมพันธ์ต่อกันคือ (1) เนื้อหาของงาน ได้แก่ ปริมาณความต้องการด้านกำลังกายและกำลังความคิดในการทำงาน รวมถึงความสามารถในการทำหน้าที่ของบุคคล (2) ภาวะสุขภาพของคนทำงาน และ (3) การรับรู้สถานะทางสังคมของตนเอง ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความสามารถในการทำงานของบุคคล ประกอบด้วย 2 ส่วนใหญ่ๆ คือ (1) ปัจจัยด้านบุคคล ได้แก่ อายุ วิธีการดำเนินชีวิต และ (2) พฤติกรรมในการทำงาน เช่น ท่าทางการทำงาน และการใช้เครื่องป้องกันอันตรายส่วนบุคคล เป็นต้น และปัจจัยด้านงาน โดยพบว่า ลักษณะงานที่ทำให้ความสามารถในการทำงานลดลงคือ งานที่ต้องใช้กำลังมาก งานที่มีสิ่งแวดล้อมการทำงานที่เป็นอันตราย เช่น การสัมผัสสารเคมีและงานที่การบริหารจัดการไม่ดี⁽⁷⁾

จากที่ทราบกันแล้วว่า ปัญหามลพิษในจังหวัดระยองเป็นปัญหาต่อเนื่องยาวนาน ส่งผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชนทุกกลุ่มอาชีพและสิ่งแวดล้อมและปัญหาพิษต่างๆ กลับมีแนวโน้มที่จะรุนแรงมากขึ้นและส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมทรัพยากรธรรมชาติประชาชนและสังคมของจังหวัดระยองมากขึ้นและในด้านการจัดการสารเคมี เช่น สารโทลูอีนและไซลีน ถือเป็นสาเหตุสำคัญของปัญหาพิษและผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชนในจังหวัดระยองซึ่งมีการใช้สารโทลูอีนและไซลีน เป็นตัวตั้งต้นตัวทำละลาย ดังนั้นในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยมุ่งเน้นกลุ่มศึกษาเป็นกลุ่มพนักงานเก็บกวาดขยะซึ่งเป็นผู้ใช้แรงงานที่ปฏิบัติงานอยู่ในเขตควบคุมมลพิษของจังหวัดระยอง ที่มีโอกาสเสี่ยงต่อการรับสัมผัสสารโทลูอีนและไซลีน และเขตพื้นที่ควบคุมมลพิษนี้มีพนักงานเก็บกวาดขยะมากกว่า 100 คนขึ้นไปและพนักงานเก็บกวาดขยะเหล่านี้มีหน้าที่กวาดทำความสะอาด เก็บขยะหรือกวาดสิ่งต่างๆ บนท้องถนน ต้องทำหน้าที่ปฏิบัติงานบนท้องถนนที่มีมลพิษต่างๆ มากมายจึงมีโอกาที่จะได้รับมลพิษและโดยเฉพาะที่ต้องปฏิบัติงานในช่วงเวลาเช้าและเย็นที่มีการจราจรหนาแน่นและพนักงานเก็บกวาดขยะเหล่านี้ต้องทำงานวันละ 8 ชั่วโมงหรือกว่านั้นในหนึ่งวันและพนักงานส่วนมากมีการทำงาน 6 วันต่อสัปดาห์ จากการสังเกตพบว่าส่วนใหญ่พนักงานเก็บกวาดขยะไม่มีการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันระบบหายใจที่ถูกต้องตามหลักวิชาการ จนเป็นที่น่าวิตกเป็นอย่างยิ่งในกลุ่มพนักงานเก็บกวาดขยะมีความเสี่ยงต่อการสัมผัสสารโทลูอีนและไซลีนได้ง่ายและมีโอกาสเกิดการเจ็บป่วยเป็นโรคจากการทำงานและเกิดอันตรายต่อสุขภาพและมีผลต่อความสามารถในการทำงานได้โดยง่ายเช่นเดียวกันและส่งผลทำให้เกิดปัญหาสุขภาพอนามัยและคุณภาพชีวิตอันเนื่องมาจากการสัมผัสสารโทลูอีนและไซลีนที่ถูกปล่อยออกมาจาก

การจราจรทางบกด้วย พร้อมกับนี้แล้วพนักงานเก็บกวาดขยะยังไม่เคยได้รับการประเมินผลกระทบต่อสุขภาพจากการสัมผัสสารโพลีอินและไซลีน ซึ่งเป็นสารเคมีอันตรายที่ตกค้างสะสมในร่างกายได้ จึงสมควรที่จะได้มีการศึกษาวิจัยในกลุ่มพนักงานเก็บกวาดขยะเพื่อเป็นการเสริมสร้างสุขภาพของคนไทยให้มีสุขภาพกายและใจ ให้อยู่ร่วมกันในสังคมได้อย่างมีสันติสุข จากเหตุผลข้างต้นนี้ คณะผู้วิจัย จึงได้จัดทำโครงการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการประเมินการรับสัมผัสสารโพลีอินและไซลีนที่มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการทำงานของพนักงานเก็บกวาดขยะในเขตควบคุมมลพิษของจังหวัดระยอง ทำให้ทราบถึงความเสี่ยงอันตรายและเป็นประโยชน์ในการหาแนวทางดำเนินการแก้ไขปรับปรุงรวมทั้งพัฒนางานด้านอาชีวอนามัยต่อไปในอนาคตอันใกล้ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจวัดปริมาณของสารโพลีอินและไซลีนในบรรยากาศการทำงานแบบติดตัวบุคคลและในปัสสาวะและศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณของสารโพลีอินและไซลีนในบรรยากาศการทำงานและในปัสสาวะกับความสามารถในการทำงานของพนักงานเก็บกวาดขยะในเขตควบคุมมลพิษของจังหวัดระยอง

วิธีการศึกษา

เป็นการศึกษากภาคตัดขวาง (Cross – sectional study) กลุ่มศึกษาเป็นพนักงานเก็บกวาดขยะที่ปฏิบัติงานในเขตควบคุมมลพิษจาก 2 อำเภอ คือ อำเภอเมือง เฉพาะตำบลมาตาพุดและอำเภอ บ้านฉาง ตำบลบ้านฉางโดยที่กลุ่มศึกษานี้มีจำนวนทั้งสิ้น 100 คนและกลุ่มเปรียบเทียบ คือ พนักงานออฟฟิศที่ทำงานในสำนักงานใหญ่แห่งหนึ่งของจังหวัดกรุงเทพมหานคร จำนวนทั้งสิ้น 100 คน รวมทั้งสิ้น 200 คน โดยมีเกณฑ์คัดเลือก ดังนี้

1. เป็นพนักงานเก็บกวาดขยะที่ปฏิบัติงานในเขตควบคุมมลพิษจาก 2 อำเภอ คือ อำเภอเมือง เฉพาะตำบลมาตาพุดและอำเภอ บ้านฉาง สำหรับกลุ่มศึกษา และพนักงานสำนักงานใหญ่แห่งหนึ่งของจังหวัดกรุงเทพมหานคร สำหรับเป็นกลุ่มเปรียบเทียบ

2. ยินยอมเป็นอาสาสมัครในการวิจัย

เกณฑ์คัดออก ได้แก่ กลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่มไม่สมัครใจเข้าร่วมวิจัยต่อ

เครื่องมือที่ใช้ในศึกษาในการเก็บรวบรวมข้อมูลมีการใช้แบบสัมภาษณ์โดยเป็นแบบสัมภาษณ์ทั่วไป ซึ่งประกอบไปด้วย 3 ส่วนดังนี้ ส่วนที่ 1 แบบสัมภาษณ์ทั่วไป ประกอบไปด้วย 4 ส่วน ได้แก่ ลักษณะทางประชากรทางสังคม จำนวน 3 ข้อ สภาพการทำงาน จำนวน 3 ข้อ การปฏิบัติและการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล จำนวน 5 ข้อ และความสามารถในการทำงาน จำนวน 7 ข้อ สำหรับกลุ่มเปรียบเทียบมีการใช้แบบสัมภาษณ์โดยมีเนื้อหาเช่นเดียวกันกับกลุ่มศึกษา ยกเว้นในส่วนของการปฏิบัติและการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล และส่วนที่ 2 มีการเก็บตัวอย่างอากาศ โดยการใช้อุปกรณ์คือ 3M Organic vapor monitor (3M 3500) แบบติดตัวบุคคลตลอดระยะเวลาการปฏิบัติงานทั้งกลุ่มศึกษาและกลุ่มเปรียบเทียบเพื่อทำการ

ตรวจวัดและวิเคราะห์ปริมาณความเข้มข้นของสารโพลีอินและไซลีนในบรรยากาศการทำงาน 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 มีหน่วยวัดเป็น ppb และส่วนที่ 3 มีการเก็บตัวอย่างปัสสาวะหลังสิ้นสุดการทำงานโดยจะมีการตรวจวัดปริมาณความเข้มข้นของสารโพลีอินและไซลีนในปัสสาวะซึ่งเครื่องมือที่ใช้ในการตรวจวัดปริมาณความเข้มข้นของสารโพลีอินและไซลีนในปัสสาวะคือ Gas Chromatography-Headspace และมีค่า Limit of detection (LOD) คือ 0.001 mg/l µg มีหน่วยวัดเป็น µg/l

ในการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ มีการนำเสนอข้อมูล สถิติ 2 แบบ ได้แก่ สถิติเชิงพรรณนาใช้สถิติ จำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าต่ำสุด และค่าสูงสุดเพื่ออธิบายลักษณะทางประชากรทางสังคม สภาพการทำงาน การปฏิบัติและการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลและความสามารถในการทำงานและสถิติเชิงวิเคราะห์ ได้แก่ การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยปริมาณความเข้มข้นของสารโพลีอินและไซลีนในบรรยากาศการทำงานแบบติดตัวบุคคลตลอดระยะเวลาการทำงานและในปัสสาวะระหว่างกลุ่มศึกษาและกลุ่มเปรียบเทียบ โดยการใช้ t- test⁽³⁾ และการหาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณความเข้มข้นของสารโพลีอินและไซลีนในบรรยากาศการทำงานและในปัสสาวะกับความสามารถในการทำงานโดยการใช้ Pearson correlation⁽⁸⁾ และในการศึกษาวิจัยนี้ได้ผ่านการพิจารณาและมีใบรับรองผลการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ จากคณะกรรมการพิจารณาการวิจัยในมนุษย์ของมหาวิทยาลัยบูรพา เมื่อวันที่ 26 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2561 เป็นที่เรียบร้อยแล้ว

ผลการศึกษา

ลักษณะทางประชากรทางสังคม

จำนวนตัวอย่างในการศึกษามี 200 คน เป็นกลุ่มศึกษา จำนวน 100 คนและกลุ่มเปรียบเทียบ จำนวน 100 คน ส่วนใหญ่กลุ่มศึกษาเป็นพนักงานหญิง ร้อยละ 81.0 มีอายุมากกว่าหรือเท่ากับ 51 ปี ร้อยละ 30.0 รองลงมาคืออายุระหว่าง 46 – 50 ปี ร้อยละ 19.0 และมีอายุระหว่าง 36 - 40 ปี ร้อยละ 16.0 มีค่าพิสัยระหว่าง 19 – 66 ปี มีอายุเฉลี่ย 44.05±10.667 ปี ส่วนใหญ่มีสถานภาพสมรส ร้อยละ 66.0 รองลงมาคือ โสด ร้อยละ 20.0 และส่วนใหญ่มีระดับการศึกษาสูงสุด ได้แก่ จบประถมศึกษา ร้อยละ 67.0 รองลงมาคือมัธยมศึกษาตอนต้น ร้อยละ 22.0 ในขณะที่กลุ่มเปรียบเทียบ ส่วนใหญ่เป็นพนักงานชาย ร้อยละ 50.0 และพนักงานหญิง ร้อยละ 50.0 มีอายุอยู่ระหว่าง 36 - 40 ปี ร้อยละ 34.0 รองลงมา มีอายุอยู่ระหว่าง 31 - 35 ปี ร้อยละ 28.0 มีค่าพิสัยระหว่าง 24 - 59 ปี มีอายุเฉลี่ย 33.95 ± 6.750 ปี ส่วนใหญ่มีสถานภาพโสด ร้อยละ 59.0 รองลงมาคือสถานภาพสมรส ร้อยละ 35.0 และจบระดับปริญญาตรี ร้อยละ 56.0 รองลงมาคือ

ปวช./ปวส./อนุปริญญา ร้อยละ 23.0

สภาพการทำงาน

ปัจจุบันกลุ่มศึกษา มีการทำงานหรือประกอบอาชีพเป็นพนักงานเก็บกวาดขยะ ส่วนใหญ่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 5 ปี ร้อยละ 62.0 รองลงมาอยู่ระหว่าง 6 -10 ปี ร้อยละ 21.0 มีค่าเฉลี่ย 6.13 ปี มีค่าพิสัยระหว่าง 1 – 30 ปี ในแต่ละวันส่วนใหญ่ต้องทำหน้าที่หลักเกี่ยวกับเก็บกวาดขยะวันละ 8 ชั่วโมงต่อวัน ร้อยละ 92.0 รองลงมา 7 ชั่วโมงต่อวัน ร้อยละ 8.0 ในแต่ละสัปดาห์ทำงานในหน้าที่หลัก สัปดาห์ละ 6 วัน ร้อยละ 63.0 รองลงมาสัปดาห์ละ 7 วัน ร้อยละ 34.0 ในขณะที่กลุ่มเปรียบเทียบ ส่วนใหญ่มีการทำงานที่ทำงานแห่งนี้อยู่ระหว่าง 6 -10 ปี ร้อยละ 37.0 รองลงมาน้อยกว่าหรือเท่ากับ 5 ปี ร้อยละ 30.0 มีค่าเฉลี่ย 8.83 ปี มีค่าพิสัยระหว่าง 1 – 39 ปี และในแต่ละวันส่วนใหญ่ต้องทำหน้าที่ในตำแหน่งหลักนาน 8 ชั่วโมงต่อวัน ร้อยละ 86.0 รองลงมา 10 ชั่วโมงต่อวัน ร้อยละ 14.0 และในแต่ละสัปดาห์ทำงานในหน้าที่หลัก 5 วันต่อสัปดาห์ ร้อยละ 96.0

การปฏิบัติและการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (เฉพาะกลุ่มศึกษา)

กลุ่มศึกษาทั้งหมด 100 คน มีการใช้อุปกรณ์ป้องกันระบบทางเดินหายใจทุกครั้ง ร้อยละ 57.0 ใช้บ่อยครั้ง ร้อยละ 12.0 ใช้เป็นบางครั้ง ร้อยละ 25.0 และไม่ใช่ ร้อยละ 6.0 ในกรณีที่มีการใช้อุปกรณ์ป้องกัน

ระบบทางเดินหายใจของกลุ่มศึกษา (n = 94) พบว่าส่วนใหญ่มีการใช้ผ้าปิดจมูก ร้อยละ 97.9 รองลงมาใช้หน้ากากที่ทำมาจากกระดาษกรอง ร้อยละ 4.3 เหตุผลที่ใช้อุปกรณ์ป้องกันระบบทางเดินหายใจ เพื่อป้องกันละอองหรือควัน ร้อยละ 92.6 เพื่อป้องกันกลิ่นเหม็น ร้อยละ 64.9 เพื่อป้องกันไอน้ำมัน ร้อยละ 22.3 และวิธีการดูแลรักษาความสะอาดของอุปกรณ์ พบว่าส่วนใหญ่ เปลี่ยนใหม่ทุกวัน ร้อยละ 70.2 ล้างน้ำ ร้อยละ 21.3 สำหรับตัวอย่างของกลุ่มศึกษาที่ไม่ใช้อุปกรณ์ป้องกันระบบทางเดินหายใจ (n = 6) ให้เหตุผลว่า ใช้แล้วอึดอัดหายใจไม่สะดวก ร้อยละ 83.3 ไม่มีใช้ ร้อยละ 33.3 คิดว่าใช้แล้วไม่ได้ช่วยอะไรมาก ร้อยละ 16.7

ระดับคะแนนของความสามารถในการทำงานของกลุ่มศึกษา และกลุ่มเปรียบเทียบ

ระดับคะแนนของความสามารถในการทำงานของกลุ่มศึกษา (n=100) พบว่า ส่วนใหญ่มีคะแนนอยู่ในระดับดี ร้อยละ 64.0 รองลงมา ระดับปานกลาง ร้อยละ 22.0 และระดับดีเลิศ ร้อยละ 13.0 ตามลำดับ และมีค่าเฉลี่ย 39.99 ± 4.325 โดยที่ค่าต่ำสุด 27 คะแนน และค่าสูงสุด 47 คะแนน ในขณะที่กลุ่มเปรียบเทียบ (n=100) พบว่า ส่วนใหญ่มีคะแนนอยู่ในระดับดี ร้อยละ 73.0 รองลงมา ระดับปานกลาง ร้อยละ 18.0 และระดับดีเลิศ ร้อยละ 9.0 ตามลำดับ และมีค่าเฉลี่ย 40.26 ± 3.821 โดยที่ค่าต่ำสุด 32 คะแนน และค่าสูงสุด 49 คะแนน ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามระดับคะแนนของความสามารถในการทำงานของกลุ่มศึกษาและกลุ่มเปรียบเทียบ

ระดับคะแนนของความสามารถในการทำงาน	กลุ่มศึกษา (n=100)		กลุ่มเปรียบเทียบ (n=100)	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
ระดับต่ำ (7- 27 คะแนน)	1	1.0	0	0.0
ระดับปานกลาง (28- 36 คะแนน)	22	22.0	18	18.0
ระดับดี (37- 43 คะแนน)	64	64.0	73	73.0
ระดับดีเลิศ (45 – 49 คะแนน)	13	13.0	9	9.0
ค่าเฉลี่ย \pm SD	39.99 \pm 4.325		40.26 \pm 3.821	
ค่าต่ำสุด - ค่าสูงสุด	27 - 47		32 - 49	

ปริมาณความเข้มข้นของสารโพลูอินและไซลีนในบรรยากาศการทำงานแบบติดตัวบุคคลในกลุ่มศึกษาและกลุ่มเปรียบเทียบ

จากการตรวจวัดปริมาณความเข้มข้นของสารโพลูอินและไซลีนในบรรยากาศการทำงานในกลุ่มศึกษาแบบติดตัวบุคคลพบว่าส่วนใหญ่ของกลุ่มศึกษา (n = 100) มีปริมาณความเข้มข้นของสารโพลูอินในบรรยากาศ

การทำงานแบบติดตัวบุคคล มีค่าระหว่าง 20.1 – 50.0 ppb ร้อยละ 41.0 รองลงมามีค่าอยู่ระหว่าง 150.1 – 200.0 ppb ร้อยละ 20.0 และมีค่าเฉลี่ย 86.09 ± 84.016 ppb และปริมาณความเข้มข้นของสารไซลีน มีค่า ND ร้อยละ 34.0 รองลงมาคือ มีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับ 5.0 ร้อยละ 27.0 และมีค่าเฉลี่ย 4.85 ± 6.125 ppb และจากการตรวจวัดปริมาณความ

เข้มข้นของสารโทลูอินและไซลีนในบรรยากาศการทำงานแบบติดตัวบุคคลของกลุ่มเปรียบเทียบ พบว่ากลุ่มเปรียบเทียบ (n=30) มีปริมาณความเข้มข้นของสารโทลูอินในบรรยากาศการทำงานแบบติดตัวบุคคลมีค่า ND ppb ร้อยละ 70.0 รองลงมาอยู่ระหว่าง 0.11 – 0.15 ppb ร้อยละ 30.0 และมีปริมาณความเข้มข้นของสารไซลีนในบรรยากาศการทำงานแบบติดตัวบุคคล อยู่ระหว่าง 0.26 - 0.30 ppb ร้อยละ 80.0 รองลงมา มีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 0.31 ppb ร้อยละ 16.7 (ค่ามาตรฐานที่ยอมให้มีได้ของ American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH)(9) กำหนดไว้ว่าสารโทลูอิน ต้องไม่เกิน 20 ส่วนในล้านส่วนและสารไซลีน ต้องไม่เกิน 100 ส่วนในล้านส่วน)

ปริมาณความเข้มข้นของสารโทลูอินและไซลีนในปัสสาวะของกลุ่มศึกษาและกลุ่มเปรียบเทียบ

จากการตรวจวัดปริมาณความเข้มข้นของสารโทลูอินและไซลีนในปัสสาวะของกลุ่มศึกษา พบว่าหลังจากสิ้นสุดการทำงานส่วนใหญ่ปริมาณความเข้มข้นของสารโทลูอิน (n = 100) มีค่า ND µg/L ร้อยละ 94.0

รองลงมาอยู่ระหว่าง 0.010 – 0.020 µg/L ร้อยละ 6.0 และมีค่าเฉลี่ย 0.001 ± 0.002 µg/L และพบว่าส่วนใหญ่ปริมาณความเข้มข้นของสารไซลีน (n = 100) มีค่า ND µg/L ร้อยละ 61.0 รองลงมาอยู่ระหว่างหรือเท่ากับ 0.051 µg/L ร้อยละ 21.0 และมีค่าเฉลี่ย 0.038 ± 0.082 µg/L ในขณะที่กลุ่มเปรียบเทียบ พบว่า ตัวอย่างทั้งหมด (n= 100) มีปริมาณความเข้มข้นของสารโทลูอินและไซลีนในปัสสาวะ มีค่า ND ppb ร้อยละ 100.0 และ 100.0 ตามลำดับ

การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยปริมาณความเข้มข้นของสารโทลูอินและไซลีนในบรรยากาศการทำงานแบบติดตัวบุคคล ระหว่างกลุ่มศึกษาและกลุ่มเปรียบเทียบ

ในการศึกษานี้เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของปริมาณความเข้มข้นของสารโทลูอินและไซลีนระหว่างกลุ่มศึกษาและกลุ่มเปรียบเทียบ พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (p < 0.001 และ p < 0.001 ตามลำดับ) ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยปริมาณความเข้มข้นของสารโทลูอินและไซลีนในบรรยากาศการทำงานแบบติดตัวบุคคลระหว่างกลุ่มศึกษาและกลุ่มเปรียบเทียบ

ปริมาณความเข้มข้น (ppb)	กลุ่มศึกษา (n=100)	กลุ่มเปรียบเทียบ (n=30)	t	p
	Mean ± SD	Mean ± SD		
โทลูอิน	86.09 ± 84.016	0.04 ± 0.061	10.272	< 0.001
ไซลีน	4.85 ± 6.125	0.30 ± 0.102	6.392	< 0.001

การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยปริมาณความเข้มข้นของสารโทลูอินและไซลีนในปัสสาวะระหว่างกลุ่มศึกษาและกลุ่มเปรียบเทียบ

เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของปริมาณความเข้มข้นของสารโทลูอินและ

ไซลีนระหว่างกลุ่มศึกษาและกลุ่มเปรียบเทียบ พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (p = 0.018 และ p < 0.001 ตามลำดับ) ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยปริมาณความเข้มข้นของสารโทลูอินและไซลีนในปัสสาวะระหว่างกลุ่มศึกษาและกลุ่มเปรียบเทียบ

ปริมาณระดับความเข้มข้น (µg/L)	กลุ่มศึกษา		กลุ่มเปรียบเทียบ		t	p
	จำนวน	Mean ± SD	จำนวน	Mean ± SD		
โทลูอิน	100	0.001 ± 0.002	100	0.0 ± 0.0	-2.380	0.018
ไซลีน	100	0.038 ± 0.082	100	0.0 ± 0.0	-4.595	< 0.001

เมื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณความเข้มข้นของสารโทลูอินและไซลีนในบรรยากาศการทำงานแบบติดตัวบุคคลและในปีสภาวะกับความสามารถในการทำงานของกลุ่มศึกษา พบว่า ไม่มีความสัมพันธ์กัน ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างปริมาณความเข้มข้นของสารโทลูอินและไซลีนในบรรยากาศการทำงานแบบติดตัวบุคคลและในปีสภาวะกับความสามารถในการทำงานของกลุ่มศึกษา

	r	p
โทลูอิน -WA	0.166	0.098
ไซลีน - WA	0.061	0.550
โทลูอินในปีสภาวะ- WA	-0.145	0.151
ไซลีนในปีสภาวะ- WA	-0.045	0.660

หมายเหตุ : WA หมายถึง Work ability (ความสามารถในการทำงาน)

วิจารณ์ผล

ผู้วิจัยศึกษาเกี่ยวกับการประเมินการรับสัมผัสสารโทลูอินและไซลีนที่ส่งผลต่อความสามารถในการทำงานของพนักงานเก็บกวาดขยะในเขตควบคุมมลพิษของจังหวัดระยองโดยมีการเก็บตัวอย่างอากาศแบบติดตัวบุคคลตลอดการทำงานและการเก็บตัวอย่างปีสภาวะ (หลังสิ้นสุดการทำงาน) ของกลุ่มศึกษาและกลุ่มเปรียบเทียบเพื่อตรวจวัดปริมาณความเข้มข้นของสารโทลูอินและไซลีนในบรรยากาศการทำงานและในปีสภาวะของกลุ่มศึกษาและกลุ่มเปรียบเทียบพร้อมกับการสัมภาษณ์เกี่ยวกับแบบสัมภาษณ์ทั่วไปและแบบสัมภาษณ์ความสามารถในการทำงานที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นเพื่อนำมาสัมภาษณ์ในกลุ่มตัวอย่างทั้งกลุ่มศึกษาและกลุ่มเปรียบเทียบ

จากการศึกษาที่ผู้วิจัยได้ศึกษาวิจัยในพนักงานเก็บกวาดขยะซึ่งทำหน้าที่เก็บกวาดขยะโดยได้ศึกษาตามสภาพความเป็นจริงและพบว่าส่วนใหญ่มาเป็นพนักงานกวาดขยะ น้อยกว่าหรือเท่ากับ 5 ปี ร้อยละ 62.0 เฉลี่ย 6.13 ปี ส่วนใหญ่ในแต่ละวันทำหน้าที่หลักเก็บกวาดขยะวันละ 8 ชั่วโมงต่อวัน ร้อยละ 92.0 และทำงาน 6 วันต่อสัปดาห์ ร้อยละ 63.0 และ 7 วันต่อสัปดาห์ ร้อยละ 34.0 ด้วยเหตุนี้พนักงานเก็บกวาดขยะจึงมีโอกาสสัมผัสสารโทลูอินและไซลีนในบรรยากาศการทำงานได้ง่าย โดยเฉพาะในเวลาที่อยู่ปฏิบัติงานในการเก็บกวาดขยะในแต่ละวันซึ่งมีโอกาสเสี่ยงต่อการรับสัมผัสสารโทลูอินและไซลีนในบรรยากาศการทำงานที่ออกมาจากเครื่องยนต์ของยานพาหนะ ไม่ว่าจะเป็นรถยนต์ รถมอเตอร์ไซด์หรือแม้แต่การปล่อยมลพิษที่ออกมาจากสถานประกอบกิจการในเขตมาบตาพุดและทำให้เกิดการปนเปื้อนในบรรยากาศและมลพิษดังกล่าวอาจจะเข้าสู่ร่างกายของกลุ่มศึกษาได้โดยง่ายไม่ว่าทางการหายใจ ผิวหนังหรือแม้แต่ทางการกิน จากการสัมภาษณ์และการสังเกตพบว่า พนักงานเก็บกวาดขยะที่ศึกษาส่วนใหญ่มีการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันระบบทางเดินหายใจ ร้อยละ 94.0 โดยเป็นการสวมใส่อุปกรณ์

ป้องกันระบบทางเดินหายใจทุกครั้งที่อยู่ปฏิบัติงาน ร้อยละ 57.0 ใช้เป็นบางครั้ง ร้อยละ 25.0 ใช้บ่อยครั้ง ร้อยละ 12.0 ซึ่งส่วนใหญ่มีการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันระบบทางเดินหายใจที่เป็นผ้าปิดปากและจมูกถึงร้อยละ 97.9 และเพียงร้อยละ 4.3 เท่านั้น ที่มีการใช้หน้ากากที่ทำมาจากกระดาษกรอง จากอุปกรณ์ป้องกันฯ ที่ส่วนใหญ่พนักงานเก็บกวาดขยะใช้เป็นประจำ หน้าปิดปากและจมูกนั้น จัดได้ว่าเป็นอุปกรณ์ที่ป้องกันระบบทางเดินหายใจที่ไม่เหมาะสมและไม่ถูกต้องในการป้องกันการสัมผัสสารโทลูอินและไซลีนในบรรยากาศการทำงานที่จะเข้าสู่ร่างกายโดยการหายใจได้ สอดคล้องกับการศึกษาของ Chang FK และคณะ⁽³⁾ ได้ศึกษาการรับสัมผัสสาร Xylene ภายในหน้ากากและภายนอกหน้ากาก พบว่าภายนอกหน้ากากมีค่า Xylene เท่ากับ 52.6 ± 63.7 ppb และภายในหน้ากาก เท่ากับ 2.09 ± 2.74 ppb โดยเฉลี่ยพนักงานที่สวมใส่หน้ากากสามารถลดการสัมผัสสาร Xylene ได้ถึง 90 % และเหตุผลที่กลุ่มศึกษาให้ข้อมูลในการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันระบบทางเดินหายใจเพราะเพื่อป้องกันควันหรือละออง ร้อยละ 92.6 และเพื่อป้องกันกลิ่นเหม็น ร้อยละ 64.9 ป้องกันไอน้ำมัน ร้อยละ 22.3 และจากการที่พนักงานเก็บกวาดขยะสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันฯ ที่ไม่ถูกต้องและการให้เหตุผลการใช้อุปกรณ์ฯ นั้นอาจจะสาเหตุที่สำคัญหลายประการที่อาจจะส่งผลให้พนักงานเก็บกวาดขยะมีโอกาสสัมผัสกับสารโทลูอินและไซลีนในบรรยากาศการทำงานได้ง่ายและส่งผลกระทบต่อสุขภาพของพนักงานเก็บกวาดขยะในอนาคตได้เช่นกัน ดังนั้นหากหน่วยงานราชการหรือผู้ที่เกี่ยวข้องสามารถที่จะพิจารณาเลือกประเภทของอุปกรณ์ป้องกันระบบทางเดินหายใจได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการแล้วจะทำให้พนักงานเก็บกวาดขยะรับการสัมผัสสารโทลูอินและไซลีนในบรรยากาศการทำงานที่จะเข้าสู่ร่างกายได้ลดลงด้วย

เมื่อสอบถามถึงเหตุผลของการไม่สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันระบบทางเดินหายใจ พบว่าพนักงานเก็บกวาดขยะตอบว่าถ้ามีการใช้แล้วจะอึดอัด

หายใจไม่สะดวก ถึงร้อยละ 83.3 ไม่มีใช้ ร้อยละ 33.3 หรือคิดว่าใช้แล้วไม่ได้ช่วยอะไรมาก ร้อยละ 16.7 ซึ่งเหตุผลเหล่านี้ทำให้เห็นว่า กลุ่มศึกษามีทัศนคติเกี่ยวกับการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันระบบทางเดินหายใจอย่างไม่ถูกต้องเท่าที่ควรและไม่เห็นความสำคัญถึงความจำเป็นของการใช้อุปกรณ์ป้องกันระบบทางเดินหายใจ ดังนั้นหน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรมีการหาวิธีการหรือแนวทางที่จะปรับทัศนคติให้เห็นถึงความสำคัญของอุปกรณ์ป้องกันระบบทางเดินหายใจและควรจัดหาและดูแลอุปกรณ์ฯ ที่ถูกตามหลักวิชาการและแจกจ่ายให้ครอบคลุมกับพนักงานเก็บกวาดขยะทุกคนในทุกพื้นที่โดยเฉพาะเขตควบคุมมลพิษรวมถึงสอนวิธีการใช้อุปกรณ์ฯ ด้วยพร้อมกับการมีการกำกับดูแลให้พนักงานเก็บกวาดขยะมีการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันระบบทางเดินหายใจตลอดเวลาในการปฏิบัติงาน

เมื่อสัมภาษณ์เกี่ยวกับความสามารถในการทำงาน พบว่าพนักงานเก็บกวาดขยะมีระดับความสามารถในการทำงานในระดับดี ร้อยละ 64.0 และระดับปานกลาง ร้อยละ 22.0 แต่เมื่อสัมภาษณ์เกี่ยวกับการเจ็บป่วยหรือการบาดเจ็บต่างๆ จะเป็นอุปสรรคต่อการทำงาน พบว่าร้อยละ 45.0 ที่ตอบว่าสามารถทำงานได้ตามปกติและมีเพียง ร้อยละ 53.0 ที่มีการหยุดงาน 1-9 วันที่ต้องหยุดเต็มวันเนื่องจากปัญหาสุขภาพหรือหยุดไปรักษาตัว และพนักงานเก็บกวาดขยะสามารถประเมินจากภาวะสุขภาพในปัจจุบันโดยคิดว่า ในอีก 2 ปีข้างหน้าจะสามารถทำงานได้ตามเดิมแน่นอน ร้อยละ 71.0 และร้อยละ 41.0 ที่กลุ่มศึกษาตอบว่าในปัจจุบันรู้สึกมีความสุขกับงานชีวิตประจำวันและร้อยละ 67.0 ที่ตอบว่าปัจจุบันยังคงรู้สึกว่าการขาดเตียงเต็มเปี่ยมไปด้วยความหวังตลอดเวลาซึ่งทำให้เห็นว่าปัจจุบันพนักงานเก็บกวาดขยะไม่ค่อยมีความรู้สึกว่ามีมีความสุขกับงานชีวิตประจำวันถึงร้อยละ 59.0 และร้อยละ 33.0 ที่ยังไม่รู้สึกว่าการขาดเตียงเต็มเปี่ยมไปด้วยความหวังจะเป็นเพราะว่าพนักงานเก็บกวาดขยะมีความเจ็บป่วยตามที่แพทย์วินิจฉัย เช่นโรคความดันโลหิตสูง อาการหอบหืด มีอาการนอนไม่หลับ อาการซึมเศร้า เครียด กระเพาะปัสสาวะอักเสบ การปวดเมื่อยข้อเท้า หรือมีความผิดปกติบริเวณหลังส่วนบนหรือคอ เบาหวานหรือโลหิตจาง เป็นต้น สอดคล้องกับการศึกษาของ Matinez และคณะ⁽¹⁰⁾ ที่ศึกษาเกี่ยวกับภาวะสุขภาพกับความสามารถในการทำงาน พบว่าการประเมินภาวะสุขภาพทั่วไป (SF-36) มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการทำงานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.0001$) และจากการศึกษาของ Tuomi และคณะ⁽¹¹⁾ พบว่าส่วนใหญ่ความสามารถในการทำงานจะลดลงตามความเจ็บป่วยโรคเกี่ยวกับทางจิตและโรกระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ และการศึกษาของ Pohjonen และคณะ⁽¹²⁾, Kiss และคณะ⁽¹³⁾ และ Monterio และคณะ⁽¹⁴⁾ ที่พบว่า ความสามารถในการทำงานมีความสัมพันธ์อย่างมากกับอายุและโรคที่เกี่ยวข้องกับกระดูกและกล้ามเนื้อ โดยพบว่ายิ่งอายุมากขึ้นและการเป็นโรกระบบกระดูกและกล้ามเนื้อจะ ทำให้ความสามารถในการทำงานลดลงและสอดคล้องกับงานวิจัยของ อรรวรรณ แก้วบุญชู⁽¹⁵⁾ ได้ทำการศึกษาการพัฒนาารูปแบบการลดความเครียดและการสร้างเสริมความสามารถในการทำงานของแรงงานพบว่า

ภาวะสุขภาพจิต ภาวะซึมเศร้าและอายุ มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการทำงาน

สำหรับการประเมินการรับสัมผัสสารโพลีอินและไซลีนในบรรยากาศการทำงานแบบติดตัวบุคคล พบว่าปริมาณความเข้มข้นของสารโพลีอินและไซลีนในบรรยากาศการทำงานทั้งหมดทั้งกลุ่มศึกษาและกลุ่มเปรียบเทียบไม่เกินค่ามาตรฐานของ American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH)⁽⁹⁾ แต่เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของปริมาณความเข้มข้นของสารโพลีอินและไซลีนในบรรยากาศการทำงานระหว่างกลุ่มศึกษาและกลุ่มเปรียบเทียบ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ($p < 0.001$ และ $p < 0.001$ ตามลำดับ) สอดคล้องกับการศึกษาของ Mandiracioglu A และคณะ⁽¹⁶⁾ ศึกษาในกลุ่มพนักงานทำเฟอร์นิเจอร์ที่สัมผัส Toluene และ Xylene พบว่า พนักงานที่ปฏิบัติงานมากกว่า 8 ชั่วโมงต่อวันมีระดับการสัมผัสกับ Toluene ในเลือดสูงกว่ากลุ่มที่ปฏิบัติงานน้อยกว่า 8 ชั่วโมงต่อวันและสอดคล้องกับการศึกษาของ Ongwande M และคณะ⁽⁶⁾ ศึกษาการรับสัมผัสสาร BTEX (Benzene, Toluene, Ethyl benzene และ Xylene) ในการเดินทางสาธารณะของกรุงเทพมหานครและพบว่ารูปแบบการเดินทางมีนัยสำคัญอย่างมากกับสาร BTEX ในยานพาหนะต่างๆ และสอดคล้องกับ Wanna L และคณะ⁽¹⁷⁾ พบว่ามีปริมาณสาร BTEX ในบรรยากาศการจราจรเมืองกรุงเทพมหานครและระดับความเข้มข้นสูงเมื่อเทียบกับประเทศอื่นซึ่งมีสาเหตุมาจากการเผาไหม้ของยานพาหนะ นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับการศึกษาของ Ciarocca M และคณะ⁽¹⁸⁾ ที่ศึกษาเรื่องการประเมินการสัมผัสสารโพลีอินและไซลีนของพนักงานหญิงในเขตเมืองและเทศบาล พบว่าในเขตเมืองมีค่า BTX (Benzene, Toluene และ Xylene) สูงกว่าในเขตชนบทและกล่าวว่า BTX เป็นพิษที่มีความสำคัญในระดับการสัมผัสต่ำและเป็นสิ่งจำเป็นในการป้องกันสำหรับพนักงานหญิงที่ทำงานในสิ่งแวดล้อมภายนอกอาคาร

สำหรับการประเมินปริมาณความเข้มข้นของสารโพลีอินและไซลีนในปัสสาวะของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม (กลุ่มศึกษาและกลุ่มเปรียบเทียบ) หลังสิ้นสุดการทำงานพบว่าสารโพลีอินและไซลีนในปัสสาวะทั้ง 2 กลุ่มตัวอย่างไม่เกินค่ามาตรฐานของ American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH)⁽⁹⁾ และเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของปริมาณความเข้มข้นของสารโพลีอินและไซลีนในปัสสาวะระหว่างกลุ่มศึกษาและกลุ่มเปรียบเทียบพบว่ามีแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ($p = 0.018$ และ $p < 0.001$ ตามลำดับ) แต่เนื่องจากผู้วิจัยทำการศึกษาปริมาณสารโพลีอินในปัสสาวะซึ่งไม่สอดคล้องกับงานวิจัยของ Chen ML และคณะ⁽¹⁹⁾ ที่ได้ศึกษาถึงการล่าช้าและการถูกยับยั้งในการขับของ Hippuric acid ในปัสสาวะของคนงานภาคสนามของการร่วมการสัมผัสกับ Toluene, Xylene ที่พบว่าค่าเฉลี่ยของปริมาณระดับความเข้มข้นของ Hippuric acid ในปัสสาวะก่อนการทำงานมีนัยสำคัญยิ่งกว่าหลังเลิกงาน

เมื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณความเข้มข้นของสารโพลีอินและ

ไซลีนในบรรยากาศการทำงานแบบติดตัวบุคคลและในปัสสาวะพบว่า ไซลีนมีความสัมพันธ์กับความสามารถในการทำงาน ทั้งนี้อาจจะเป็นเพราะ เนื่องจากสารโทลูอีนและไซลีนที่ปนเปื้อนในอากาศสามารถเข้าสู่ร่างกาย ได้จากการหายใจ การสัมผัสทางผิวหนังและทางเดินอาหารและจะแพร่กระจายไปตามกระแสเลือดจะถูกกระบวนการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างที่เซลล์ตับและขับออกทางไตพร้อมปัสสาวะบางส่วนจึงทำให้ปริมาณ ความเข้มข้นของสารโทลูอีนและไซลีนในปัสสาวะจึงไม่เกินค่ามาตรฐาน ประกอบกับในขณะที่ปฏิบัติงานพนักงานเก็บกวาดขยะบางท่านมีการสวมใส่เสื้อสะท้อนแสงและใช้ผ้าปิดหน้าตา ล้าคอ จึงอาจจะเป็นได้ทั่วไปปิดบัง อุปกรณ์เก็บอากาศที่ติดปกเสื้อ จึงทำให้ปริมาณความเข้มข้นของสาร โทลูอีนและไซลีนในบรรยากาศการทำงานจึงไม่เกินค่ามาตรฐาน

จากข้อมูลและเหตุผลข้างต้นทั้งหมด อาจกล่าวได้ว่าพนักงานเก็บ กวาดขยะมีโอกาสสัมผัสสารโทลูอีนและไซลีนในบรรยากาศการทำงาน ในขณะที่ปฏิบัติงาน ดังนั้นกลุ่มตัวอย่างนี้ควรจะได้รับความรู้ ความเข้าใจ ถึงอันตรายของสารโทลูอีนและไซลีนและวิธีการป้องกันและควรจัดหา อุปกรณ์ป้องกันระบบทางเดินหายใจที่ถูกต้องเหมาะสม รวมถึงควรมี โปรแกรมส่งเสริมดูแลสุขภาพของพนักงานเก็บกวาดขยะด้วย

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากงบประมาณเงินรายได้จาก เงินอุดหนุนรัฐบาล (งบประมาณแผ่นดิน) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2561 และผลงานวิจัยเล่มนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี เพราะได้รับความกรุณาอย่างยิ่ง จากนายกเทศมนตรีเมืองมาบตาพุดและนายกเทศมนตรีเมืองบ้านฉาง และพนักงานเก็บกวาดขยะทุกท่านที่เป็นกลุ่มศึกษาและพนักงานออฟฟิศ ทุกท่านของบริษัทแห่งหนึ่งในเขตกรุงเทพมหานครในการเป็นกลุ่ม เปรียบเทียบที่ได้ให้ความอนุเคราะห์และความช่วยเหลือตลอดการศึกษาวิจัยและขอขอบคุณ คุณอคัมย์สิริ ล้อมพงศ์ ที่ช่วยเหลือในการเตรียม อุปกรณ์, การเก็บตัวอย่างปัสสาวะและอื่นๆ ที่ให้ความช่วยเหลือจนงานวิจัยเล่มนี้สำเร็จไปด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

1. วชร โอนพรัตน์วิบูลและอคุลย์ บัณฑกุล. สารตัวทำลายอินทรีย์. ตำราอาชีวเวชศาสตร์ text books of occupational medicine. กรุงเทพมหานคร: โรงพยาบาลนพรัตนราชธานี 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. ศรีรัตน์ ล้อมพงศ์. การประเมินผลกระทบต่อสุขภาพจากการสัมผัสสาร Organic Solvent ในกลุ่มปฏิบัติงานกับรถโดยสารธรรมดา. คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา. 2553.
5. Jimenez GO, Marquez GS, Albores A, Caudillo CC, Carrier 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. อรวรรณ แก้วบุญชู. คู่มือประเมินความสามารถในการทำงาน. ภาควิชาการพยาบาลสาธารณสุข คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล. 2550.
8. บุญธรรม กิจปริตธาวิสุทธิ. 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. 2011.
10. Martinez, M.C, & Latorre, MRDO. Health and work ability among office workers. Rev Saude Publica 2006; 40(5):1-7.
11. Tuomi, K., Huuhtanen, P., Nykyri, E. & Ilmarinen, J. Promotion of work ability, the quality of work and retirement. Occup Med 2001; 51(5):318-24.
12. Pohjonen, T. Perceived work ability of home care workers in relation to individual and work-related factors in different age groups. Occup med 2001;51(3):209-17.
13. Kiss, P., Walgraeve, M. & Vanhoorne, M. Assessment of work ability in aging fire fighters by means of the work ability index preliminary results. Arch Public health 2002; 60: 233-43.
14. Monteiro, MS., Ilmarinen, J., Corraa Filho, HR. Work ability of workers in different age groups in a public health institution in Brazil. Int J Occup Saf Ergon 2006; 12:417-27.
15. อรวรรณ แก้วบุญชู. ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพของผู้ใช้แรงงาน. ในเอกสารประกอบการอบรมระยะสั้น เรื่องการพยาบาลอาชีวอนามัย. หน้า 31 – 40. ภาควิชาการพยาบาลสาธารณสุข คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล. 2546.
16. 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.

17. Wanna Laowagul, Kunio Yoshizumi, Auemphorn Mutchimwong, Patana Thavipoke, Martin Hooper, Hathairatana Garivait, Wongpun Limpaseni. Characterisation of ambient benzene, toluene, ethylbenzene and m-, p- and o-xylene in an urban traffic area in Bangkok, Thailand. *International Journal of Environment and Pollution* 2009; 36: 241-54.

18. 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.

19. Chen ML, Chen SH, Guo BR, Mao IF. Relationship between environmental exposures to toluene, xylene and ethylbenzene and the expired breath concentrations for gasoline service workers. *J Environ Monit* 2002; 4(4): 562-6.