

การประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพของผู้ปฏิบัติงานในสถานีบริการน้ำมันจากการ
สัมผัสสารเบนซีน: กรณีศึกษาอำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร
HEALTH RISK ASSESSMENT OF OPERATORS IN GAS STATIONS FROM
BENZENE EXPOSURE IN: A CASE STUDY IN MUANG DISTRICT,
SAKON NAKHON PROVINCE

นริฎา ฟักแก้ว, กนกวรรณ เจริญพันธ์, สุพัตรา เรืองโสภา และ สาทินี ศิริวัฒน์*
Narita Fakkaew, Kanokwan Charoenkhan, Supattra Ruangsopha and Satinee Siriwat*

ภาควิชาอนามัยชุมชน คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร

Department of community Health, Faculty of Public Health, Kasetsart University
Chalermphrakiat Sakon Nakhon Province Campus

Received: 12 July 2022

Accepted: 28 November 2022

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจวัดความเข้มข้นของสารเบนซีนในบรรยากาศภายในสถานีบริการน้ำมันและเพื่อประเมินความเสี่ยงของสุขภาพจากการสัมผัสสารเบนซีนผ่านทางหายใจของผู้ปฏิบัติงานในสถานีบริการน้ำมัน อำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร ทั้งหมด 3 แห่ง ทำการตรวจวัดสารเบนซีน วันละ 8 ชั่วโมงต่อเนื่องเป็นเวลา 10 วันต่อสถานี โดยใช้เครื่องตรวจวัดสารอินทรีย์ระเหยง่ายและประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพจากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 27 คน ผลการศึกษาพบว่า ความเข้มข้นของสารเบนซีนเฉลี่ยของสถานีบริการน้ำมันทั้ง 3 แห่ง มีค่าเท่ากับ 0.4311 ± 0.1640 , 0.3664 ± 0.1399 และ 0.4491 ± 0.2227 ppm ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานสารเบนซีนของสำนักงานกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน พบว่า ค่าสารเบนซีนไม่เกินมาตรฐานกำหนด (1 ppm) การประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพจากการสัมผัสสารเบนซีนผ่านทางหายใจของผู้ปฏิบัติงานในสถานีบริการน้ำมันทั้ง 3 แห่ง พบว่า เพศชายมีค่าเท่ากับ 3.01×10^{-5} , 2.52×10^{-5} และ

* Corresponding author: สาทินี ศิริวัฒน์

E-mail: Satinee.s@ku.th

6.30×10^{-5} mg/kg-day ตามลำดับ เพศหญิงมีค่าเท่ากับ 2.43×10^{-5} , 2.12×10^{-5} และ 7.00×10^{-5} mg/kg-day ตามลำดับ ค่า Cancer risk พบว่า เพศชายมีค่าเท่ากับ 8.19×10^{-7} , 5.46×10^{-7} และ 1.64×10^{-6} ตามลำดับ เพศหญิงมีค่าเท่ากับ 5.46×10^{-7} , 2.12×10^{-5} และ 7×10^{-5} ตามลำดับ ผลการประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพของผู้ปฏิบัติงานจากการสัมผัสสารเบนซีนในสถานีบริการน้ำมัน พบว่า มีความเสี่ยงของการเกิดมะเร็งอยู่ในช่วงที่ยอมรับได้ อย่างไรก็ตาม ควรมีการเฝ้าระวังสุขภาพและตรวจประเมินด้านการรับสัมผัสสารเบนซีนของผู้ปฏิบัติงานในสถานีบริการน้ำมันเป็นประจำ

คำสำคัญ: เบนซีน, การประเมินสุขภาพ, สถานีบริการน้ำมัน, สารก่อมะเร็ง

Abstract

The objective of this research was to measure the benzene concentration in ambient air and to assess the health risks of inhalation exposure to benzene of workers in gas stations. The study was conducted in three gas stations in Muang district, Sakon Nakhon Province. The exposure to benzene was monitored during work shifts for eight hours and further measured for ten days per station by volatile organic compound measuring instrument. The population consisted of 27 workers to assess the health risks. The results showed that average concentrations of benzene at three gas stations were 0.4311 ± 0.1640 , 0.3664 ± 0.1399 , and 0.4491 ± 0.2227 ppm, respectively. The average benzene concentrations of all gas stations were not exceeded the benzene standard of the Department of Labour Protection and Welfare (1 ppm). The health risks assessment of inhalation exposure to benzene of employees at the gas stations was 3.01×10^{-5} , 2.52×10^{-5} , and 6.30×10^{-5} mg/kg-day for men and 2.43×10^{-5} , 2.12×10^{-5} , 7×10^{-5} mg/kg-day for women, respectively. The cancer risk was 8.19×10^{-7} , 5.46×10^{-7} , and 1.64×10^{-6} for men and 5.46×10^{-7} , 2.12×10^{-5} , and 7×10^{-5} for women, respectively. That means the cancer risk of all workers in gas

stations was not exceeded for carcinogenic effect. However, there should be performed regularly for the safety of the workers in gas station.

Keywords: Benzene, Health Risk Assessment, Gas Stations, Carcinogen

บทนำ

สถานีบริการน้ำมันจัดอยู่ในกลุ่มแหล่งกำเนิดมลพิษประเภทแพร่กระจาย (Diffuse Source) ซึ่งแหล่งกำเนิดมลพิษประกอบด้วย (1) น้ำมันเชื้อเพลิง ได้แก่ น้ำมันเบนซินและน้ำมันดีเซล (2) กิจกรรมภายในสถานีบริการน้ำมัน ได้แก่ การถ่ายเทน้ำมันเชื้อเพลิงจากรถขนส่งลงสู่ถังเก็บน้ำมันเชื้อเพลิง และการถ่ายเทน้ำมันเชื้อเพลิงจากหัวจ่ายน้ำมันสู่ถังน้ำมันเชื้อเพลิงของยานพาหนะ มลพิษอากาศที่ถูกปลดปล่อยส่วนใหญ่ คือสารอินทรีย์ระเหยง่าย (Volatile Organic Compounds : VOCs) โดยเฉพาะสารเบนซิน (Benzene) ซึ่งมีแหล่งกำเนิดมาจากไอเสียรถยนต์ การระเหยของน้ำมันขณะเติมน้ำมัน สารเบนซินจัดเป็นสารก่อมะเร็งกลุ่ม 1 คือ เป็นสารก่อมะเร็งในคน (IARC, 2001) สามารถเข้าสู่ร่างกายได้ทั้งทางการหายใจ การดูดซึมผ่านทางผิวหนัง และทางการกินหรือกลืนเข้าไป ข้อมูลทางพิษวิทยาของสารเบนซินมีทั้งพิษแบบเฉียบพลันและเรื้อรัง หากได้รับเข้าไปปริมาณมากมีฤทธิ์ทำลายระบบประสาทสมอง ทำให้มีอาการปวดหัว คลื่นไส้ วิงเวียน ชัก (IPCS, 1993) ระคายเคืองตา จมูก คอ ทำให้มีอาการไอ แ่นหน้าอก และอาจมีปอดบวมน้ำ ทำให้หัวใจเต้นผิดปกติหวัหวั ผิวหนังไหม้ ผิวหนังอักเสบ (สุนิสสา ชายเกลี้ยง และ สายชล แปรงกระโทก, 2558) หากสัมผัสในระยะยาวมีโอกาสเป็นมะเร็งเม็ดเลือดขาว (ลูคีเมีย) ภาวะกตการทำงานของไขกระดูก และภาวะพร่องเม็ดเลือดทุกชนิด จากงานวิจัยการรับสัมผัสสารเบนซินของผู้ปฏิบัติงานสถานีบริการน้ำมันจังหวัดขอนแก่น พบผู้ปฏิบัติงานทุกคนในสถานีบริการน้ำมันมีการสัมผัสสารเบนซินจากไอระเหยน้ำมันผ่านทางทางการหายใจ (ฉัตรสุดา พิมพาแสง และ สุนิสสา ชายเกลี้ยง, 2557) และยังมีรายงานยืนยันว่าพบอาการกลุ่มเดียวกันจากการศึกษาของผู้ปฏิบัติงานในสถานีบริการน้ำมันเขตกรุงเทพมหานคร (พรนภา ศุกรเวทย์ศิริ และคณะ, 2560) นอกจากนี้ยังส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมโดย VOCs ทำปฏิกิริยาแสงกับก๊าซออกไซด์ของไนโตรเจน (NO_x) เกิดก๊าซโอโซน (O_3) ในชั้นบรรยากาศ (กรมควบคุมมลพิษ, 2557) อีกทั้งสารเบนซิน

จัดเป็นวัตถุดิบอันตรายชนิดที่ 3 ตามพระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ. 2535 (กรมโรงงานอุตสาหกรรม, 2535)

จังหวัดสกลนครมีการเติบโตทางเศรษฐกิจ สังคม และการท่องเที่ยว มีสถานบริการน้ำมันกระจายตามถนนเส้นหลักและมีจำนวนผู้ใช้บริการในสถานบริการน้ำมันอย่างต่อเนื่อง อีกทั้งยังมีการขยายสถานบริการน้ำมันในเขตอำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร โดยในปี พ.ศ. 2556 จังหวัดสกลนคร มีจำนวนสถานบริการน้ำมัน 337 แห่ง (สำนักบริการธุรกิจและการสำรองน้ำมันเชื้อเพลิง, 2556) ต่อมาในปี พ.ศ. 2565 มีจำนวนเพิ่มขึ้นเป็น 628 แห่ง และอยู่ในอำเภอเมืองสกลนครทั้งหมด 66 แห่ง (สำนักงานพัฒนารัฐบาลดิจิทัล องค์การมหาชน, 2565) ข้อมูลปี 2564 การจำหน่ายน้ำมันเชื้อเพลิง จังหวัดสกลนคร ชนิดน้ำมันดีเซลหมุนเร็ว บี 7 ปริมาณ 105,112 พันลิตร น้ำมันแก๊สโซฮอล์อี 10 ออกเทน 95 ปริมาณ 39,671 พันลิตร และน้ำมันแก๊สโซฮอล์อี 10 ออกเทน 91 ปริมาณ 22,187 พันลิตร (กรมธุรกิจพลังงาน, 2564) จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งในการศึกษาเพื่อตรวจวัดความเข้มข้นของสารเบนซินในบรรยากาศการทำงานภายในสถานบริการน้ำมันและทำการประเมินความเสี่ยงจากการสัมผัสสารเบนซินทางการหายใจของผู้ปฏิบัติงานสถานบริการน้ำมันในเขตอำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร

วิธีดำเนินการวิจัย

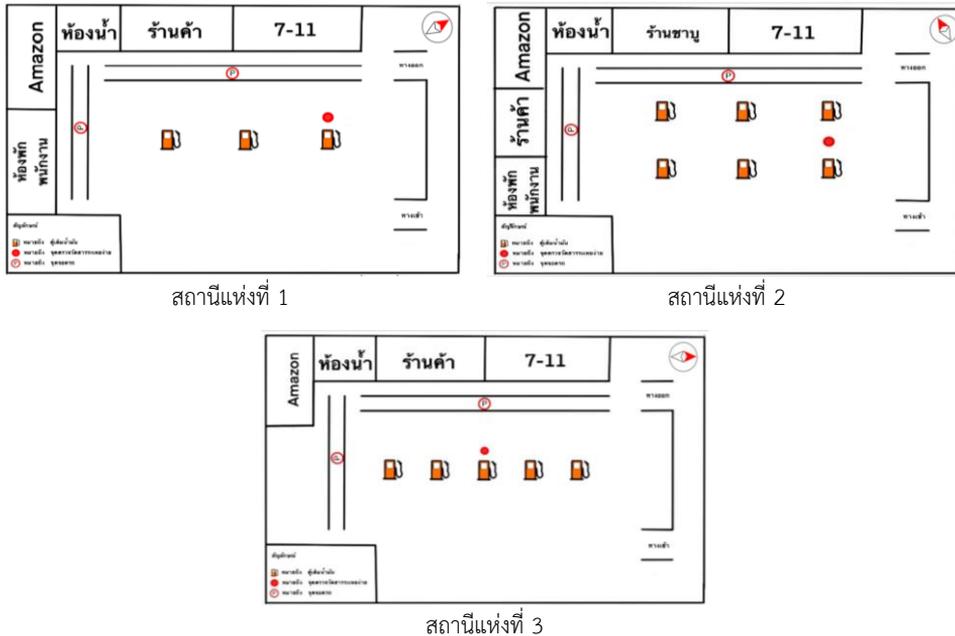
การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาสำรวจเชิงพรรณนาแบบตัดขวาง (cross-sectional descriptive study) มีการวิเคราะห์ข้อมูลแสดงผลเป็นค่าเฉลี่ย ค่าสูงสุด-ต่ำสุด ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เปอร์เซ็นไทล์ และร้อยละ โดยรวบรวมข้อมูล ทั้งหมด 2 ลักษณะคือ การวิจัยเชิงปริมาณ โดยทำการเก็บข้อมูลความเข้มข้นของสารเบนซิน บริเวณสถานบริการน้ำมันอำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร และการวิจัยเชิงคุณภาพ เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ตอน ประกอบด้วยตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษา ระยะเวลาในการปฏิบัติงาน และน้ำหนัก ตอนที่ 2 พฤติกรรมและสภาพแวดล้อมในการทำงาน ได้แก่ การสวมอุปกรณ์ป้องกันระบบทางเดินหายใจ ความถี่ในการสวมใส่ ชนิดอุปกรณ์ที่สวมใส่ และอาการผิดปกติจากการปฏิบัติงาน การศึกษาในครั้งนี้ได้ผ่านการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร (Kucsc.HE-62-017)

กลุ่มประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

การศึกษาครั้งนี้เป็นการเก็บข้อมูลซึ่งได้รับอนุญาตให้เข้าทำการเก็บข้อมูลการตรวจวัดสารเบนซีนจากสถานีบริการน้ำมัน ทั้งหมด 3 แห่ง ในอำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร กลุ่มประชากรเป็นผู้ปฏิบัติงานในสถานีบริการน้ำมัน จำนวน 27 คน ประกอบด้วยผู้ปฏิบัติงานในสถานีบริการน้ำมันแห่งที่ 1 จำนวน 5 คน แห่งที่ 2 จำนวน 10 คน และแห่งที่ 3 จำนวน 12 คน โดยวิธีการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling) มีเกณฑ์การคัดเลือก ดังนี้ (1) เป็นสถานีบริการน้ำมันที่มีพื้นที่ไม่น้อยกว่า 3 ไร่ ตั้งอยู่บนถนนสายหลักของจังหวัด ซึ่งโดยรอบของสถานที่ตั้งใกล้เคียงแหล่งชุมชน ที่พักอาศัย และมหาวิทยาลัย บริเวณเขตอำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร (2) เป็นสถานีบริการน้ำมันที่ยินยอมให้ดำเนินการตรวจวัดได้ตลอดระยะเวลาการศึกษา เนื่องจากอยู่ในช่วงสถานการณ์โควิด-19 ทำให้บางสถานีไม่สะดวกในการยินยอมให้ตรวจวัด และ (3) เป็นสถานีที่มีหัวจ่ายน้ำมันจำนวน 16 หัวจ่ายขึ้นไป

การตรวจวัดสารเบนซีน

ทำการตรวจวัดสารเบนซีนในสถานีบริการน้ำมันทั้งหมด 3 แห่ง (ดังรูปที่ 1) ตรวจวัดสถานีละ 1 จุด โดยติดตั้งอุปกรณ์ตรวจวัดบริเวณระหว่างหัวจ่ายน้ำมัน ที่ระดับความสูงจากพื้น 1.5 เมตร (USEPA, 2013) เป็นบริเวณที่ผู้ปฏิบัติงานทำงานมากที่สุด ด้วยเครื่องตรวจวัดสารอินทรีย์ระเหยง่าย (ยี่ห้อ RAE SYSTEMS รุ่น ppbRAE 3000) ใช้ระบบตรวจวัดแบบ photoionization detector (PID) หลักการตรวจวัดคือการใช้แสงอัลตราไวโอเล็ต (ultraviolet light) ทำให้มวลอากาศตัวอย่างแตกตัวเป็นไอออน (Ionization) เพื่อนำมาคำนวณค่าความเข้มข้นของก๊าซเบนซีน ในหน่วย ppb ซึ่งเป็นวิธีการตรวจวัด วิธีที่ 21 ตามข้อกำหนดของ U.S. EPA (EPA Reference Method 21 Determination of Volatile Organic Compound Leaks (40 CFR 60, Appendix A)) (USEPA., 2017) ทำการเก็บตัวอย่างตั้งแต่เดือน กรกฎาคม ถึง กันยายน พ.ศ. 2564 วันละ 8 ชั่วโมง ตั้งแต่เวลา 09:00 – 17:00 น. ต่อเนื่องเป็นเวลา 10 วันต่อสถานี



รูปที่ 1 จุดตรวจวัดสารเบนซีนที่สถานีบริการน้ำมันทั้งหมด 3 แห่ง อำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร โดยจุดสีแดงคือจุดติดตั้งอุปกรณ์ตรวจวัดสารเบนซีน

การประเมินความเสี่ยงด้านสุขภาพ

การประเมินความเสี่ยงเป็นไปตามวิธีการของ U.S. EPA โดยวิธีการประเมินความเสี่ยงจากการได้รับสัมผัสสารเบนซีนประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. การประเมินสิ่งคุกคาม (Hazard Identification) คือ สารเบนซีนซึ่งเป็นสารที่ผู้ปฏิบัติงานในสถานีบริการน้ำมันได้รับสัมผัสเป็นประจำจากการทำงาน
2. การประเมินขนาดสัมผัสกับการตอบสนอง (Dose-Response Assessment) ในงานวิจัยครั้งนี้ ทำการประเมินการตอบสนองต่อปริมาณสารเบนซีนจากการสัมผัสของผู้ปฏิบัติงานในสถานีบริการน้ำมันสำหรับสารที่ก่อให้เกิดมะเร็งเท่านั้น
3. การประเมินการสัมผัส (Exposure Assessment) ประเมินจากความเข้มข้นของสารเบนซีน ความถี่ที่รับสัมผัส ระยะเวลาที่รับสัมผัส น้ำหนักตัว และอัตราการหายใจ (USEPA.,1992) ดังแสดงในสมการ

$$\text{LADD (mg/kg-day)} = \frac{C (\text{mg/m}^3) \times \text{CR} (\text{m}^3/\text{day}) \times \text{ED} (\text{years})}{\text{BW} (\text{kg}) \times \text{AT} (\text{day})}$$

โดยที่ LADD คือ ปริมาณสิ่งคุกคามที่คนได้รับ (Lifetime average daily dose) (mg/kg-day)

C คือ ความเข้มข้นของสารเบนซิน (mg/m^3)

CR คือ อัตราการหายใจ โดยแบ่งตามช่วงอายุ (m^3/day)

ED คือ ช่วงเวลาการได้รับสัมผัส (year) (ได้จากการสัมภาษณ์)

BW คือ น้ำหนัก (kg) (ได้จากการสัมภาษณ์)

AT คือ ระยะเวลาสัมผัสเฉลี่ย

การประเมินความเสี่ยงต่อการก่อมะเร็ง (Cancer risk) แสดงดังสมการ

$$\text{ความเสี่ยงการเกิดมะเร็ง Cancer risk} = \text{LADD} \times \text{Cancer Slope Factor}$$

โดยค่า Cancer Slope Factor คือ ค่าความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของสารเบนซินกับการตอบสนองของร่างกาย (dose-response relationship) ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.0273 mg/kg-day (USEPA, 2000)

4. การแปลผลความเสี่ยงของการเกิดมะเร็ง

ค่าความเสี่ยงที่ยอมรับได้อยู่ในช่วง 1×10^{-4} – 1×10^{-6} หรือมีความเสี่ยงจากการเกิดมะเร็ง 1 คน จากประชากรทั้งหมด 10,000 – 1,000,000 คน (USEPA, 2000)

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

ค่าความเข้มข้นของสารเบนซิน

ทำการตรวจวัดสารเบนซินในสถานีบริการน้ำมันทั้งหมด 3 แห่ง บริเวณอำเภอเมืองจังหวัดสกลนคร ในเดือนกรกฎาคม ถึงกันยายน พ.ศ. 2564 ค่าความเข้มข้นเฉลี่ยของสารเบนซิน พบว่า สถานีที่ 3 มีค่าเฉลี่ยมากที่สุดคือ $0.4491 \pm 0.2227 \text{ ppm}$ รองลงมาคือ สถานีที่ 1 มีค่าเฉลี่ย $0.4311 \pm 0.1640 \text{ ppm}$ และสถานีที่ 2 มีค่าเฉลี่ย $0.3664 \pm 0.1399 \text{ ppm}$ โดยค่าสูงสุดของสารเบนซินที่ตรวจวัดจากสถานีบริการน้ำมันที่ 3 มีค่ามากที่สุด เท่ากับ 4.1659 ppm อาจเนื่องมาจากช่วงเวลาที่ทำ การตรวจวัดเป็นวันหยุดติดต่อกันหลายวัน

ประชาชนมีการเดินทางมากขึ้น มีรถเข้ามาใช้บริการถึง 17,216 คัน ซึ่งสถานีบริการน้ำมันดังกล่าวตั้งอยู่บนถนนสายหลักทางออกจากตัวเมืองสกลนครไปจังหวัดนครพนม รองลงมาคือสถานีบริการน้ำมันที่ 1 มีค่าเท่ากับ 3.4716 ppm มีรถเข้ามาใช้บริการ 14,591 คัน และสถานีบริการน้ำมันที่ 2 มีค่าเท่ากับ 3.1856 ppm มีรถเข้ามาใช้บริการ 12,431 คัน ซึ่งค่าความเข้มข้นสารเบนซินที่ตรวจวัดจากทั้ง 3 แห่ง ไม่เกินค่ามาตรฐานในบรรยากาศที่กำหนดของกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เฉลี่ย 8 ชั่วโมงต่อวันหรือ 40 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ (ไม่เกินที่ 1 ppm) ในการทำงานที่ปลอดภัยสำหรับผู้ปฏิบัติงานทุกคนสามารถรับสัมผัสได้โดยไม่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพแบบเรื้อรัง ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ความเข้มข้นของเบนซินในบรรยากาศ

สถานี บริการ น้ำมัน	ความเข้มข้นของเบนซินในบรรยากาศ (ppm)							ค่า TLV (8 ชม.)
	Average	Min	Max	P ₂₅ [*]	P ₅₀ [*]	P ₇₅ [*]	P ₉₅ [*]	
แห่งที่ 1	0.4311±0.1640	0.0032	3.4716	0.0380	0.1006	0.1470	2.0199	
แห่งที่ 2	0.3664±0.1399	0.0144	3.1856	0.0338	0.0561	0.0798	1.7929	1 ppm
แห่งที่ 3	0.4491±0.2227	0.0028	4.1659	0.0080	0.0295	0.0590	2.3460	

* ค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ (Percentile; P) ที่ 25 (P₂₅), 50 (P₅₀), 75 (P₇₅) และ 95 (P₉₅)

ข้อมูลทั่วไป พฤติกรรม และสภาพแวดล้อมของผู้ปฏิบัติงานของสถานีบริการน้ำมัน

จากการศึกษาผู้ปฏิบัติงานสถานีบริการน้ำมันทั้ง 3 แห่ง จำนวน 27 คน ประกอบด้วยเพศชาย จำนวน 17 คน (ร้อยละ 62.96) มีอายุระหว่าง 20-25 ปี (ร้อยละ 51.85) จบการศึกษาในระดับชั้นมัธยมศึกษาจำนวน 22 คน (ร้อยละ 81.49) ปฏิบัติงานมากกว่า 12 เดือน จำนวน 14 คน (ร้อยละ 51.85) ผู้ปฏิบัติงานทุกคนปฏิบัติงานมากกว่า 8 ชั่วโมง สวมอุปกรณ์ป้องกันชนิดหน้ากากอนามัยขณะปฏิบัติงานและป้องกันทุกครั้งที่ปฏิบัติงาน เนื่องจากอยู่ในสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) และผู้ปฏิบัติงานมีความเห็นว่าคุณภาพอากาศในบริเวณที่ปฏิบัติงานมีคุณภาพอากาศปานกลาง จำนวน 14 คน (ร้อยละ 51.85)

อาการของผู้ปฏิบัติงานในสถานีบริการน้ำมัน

อาการที่พบมากที่สุด คือ อาการปวดศีรษะ (ร้อยละ 62.96) อาการไอ และน้ำมูกไหล (ร้อยละ 40.74) อาการอ่อนเพลีย (ร้อยละ 37.04) อาการเวียนศีรษะ (ร้อยละ 14.81)

และไม่มีอาการ 6 คน (ร้อยละ 22.22) สอดคล้องกับการศึกษาผู้ปฏิบัติงานในสถานบริการน้ำมัน เขตเทศบาลนคร ขอนแก่น มีอาการเวียนศีรษะ ร้อยละ 67.4 อาการอ่อนเพลียและปวดศีรษะ ร้อยละ 54.84 (รัชนี้ นันทนุช และ สุนิสา ชายเกลี้ยง, 2556) และผู้ปฏิบัติงานในสถานบริการน้ำมัน จังหวัดอุบลราชธานีมีอาการที่พบมากที่สุด ได้แก่ อ่อนเพลีย ปวดศีรษะ และเวียนศีรษะ (ร้อยละ 50) (สุภาณี จันทศิริ และคณะ, 2560) ซึ่งอาการที่พบอาจมาจากหลายสาเหตุ เช่น การสวมใส่หน้ากากอนามัยตลอดเวลาขณะปฏิบัติงานทำให้ไม่รู้สึกสะดวกสบาย การปฏิบัติงานในขณะที่มีสภาพอากาศไม่เหมาะสม และการสัมผัสสารมลพิษอากาศในขณะปฏิบัติงาน

ผลการประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพจากการสัมผัสสารเบนซิน

การประเมินการได้รับสัมผัสสารเบนซินต่อวันของสารก่อมะเร็ง จากผู้ปฏิบัติงานในสถานบริการน้ำมันทั้ง 3 แห่ง พบว่า เพศชายมีค่าเท่ากับ 3.01×10^{-5} , 2.52×10^{-5} และ 6.30×10^{-5} mg/kg-day ตามลำดับ เพศหญิงมีค่าเท่ากับ 2.43×10^{-5} , 2.12×10^{-5} และ 7×10^{-5} mg/kg-day ตามลำดับ เมื่อนำไปหาค่า Cancer risk พบว่า เพศชายมีค่าเท่ากับ 8.19×10^{-7} , 5.46×10^{-7} และ 1.64×10^{-6} ตามลำดับ เพศหญิงมีค่าเท่ากับ 5.46×10^{-7} , 2.12×10^{-5} และ 7×10^{-5} ตามลำดับ จากผลการประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพ พบว่าค่า Cancer risk มีค่าความเสี่ยงอยู่ในระดับที่ยอมรับได้ ไม่มีความเสี่ยงต่อสุขภาพที่ทำให้เกิดมะเร็ง ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการประเมินความเสี่ยงต่อสุขภาพจากการรับสัมผัสสารเบนซินของผู้ปฏิบัติงานในสถานบริการน้ำมันจำนวน 3 แห่ง

สถานบริการน้ำมัน	เพศ	ปริมาณสารก่อมะเร็งที่ได้รับต่อวัน	
		(mg/kg-day)	Cancer risk
แห่งที่ 1	ชาย	3.01×10^{-5}	8.19×10^{-7}
	หญิง	2.43×10^{-5}	5.46×10^{-7}
แห่งที่ 2	ชาย	2.52×10^{-5}	5.46×10^{-7}
	หญิง	2.12×10^{-5}	2.73×10^{-7}
แห่งที่ 3	ชาย	6.30×10^{-5}	1.64×10^{-6}
	หญิง	7.00×10^{-5}	1.91×10^{-6}

สรุปผลการวิจัย

การศึกษาความเข้มข้นเฉลี่ยของสารเบนซีนจากการสัมผัสทางการหายใจของผู้ปฏิบัติงานในสถานีบริการน้ำมัน อำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร จำนวน 3 แห่ง มีค่าไม่เกินค่ามาตรฐาน ซึ่งช่วงเวลาที่ค่าความเข้มข้นของสารเบนซีนสูงที่สุดของสถานีบริการน้ำมันทั้ง 3 แห่ง คือช่วงวันหยุดนักขัตฤกษ์ทำให้มีรถมาใช้บริการบริเวณสถานีบริการน้ำมันมากกว่าช่วงวันปกติ ในส่วนของการประเมินความเสี่ยงต่อสุขภาพจากการสัมผัสสารเบนซีนผ่านการหายใจ ของกลุ่มตัวอย่างจำนวน 27 คน ซึ่งทุกคนปฏิบัติงานมากกว่า 8 ชั่วโมงต่อวัน สวมอุปกรณ์ป้องกันชนิดหน้ากากอนามัยขณะปฏิบัติงานทุกครั้ง เนื่องจากอยู่ในสถานการณ์การแพร่ระบาดไวรัสโคโรนา 2019 (Covid-19) การประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพต่อการก่อมะเร็งจากการสัมผัสสารเบนซีนของผู้ปฏิบัติงานในสถานีบริการน้ำมันทั้ง 3 แห่ง มีค่าความเสี่ยงอยู่ในระดับที่ยอมรับได้

การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาแบบสำรวจเชิงพรรณนาแบบตัดขวาง ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการศึกษาการตรวจวัดปริมาณความเข้มข้นของสารเบนซีนบริเวณสถานีบริการน้ำมันร่วมกับการประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพของผู้ปฏิบัติงานในสถานีบริการน้ำมัน จากสถานการณ์การแพร่ระบาดโควิด-19 ทำให้มีข้อจำกัดในการศึกษาและการเก็บข้อมูล ซึ่งในการศึกษาครั้งต่อไปอาจมีการออกแบบกิจกรรมสำหรับผู้ปฏิบัติงานในสถานีบริการน้ำมันเพื่อลดโอกาสการสัมผัสกับสารเบนซีน โดยมีการประเมินอาการทางสุขภาพก่อนและหลังร่วมด้วย

เอกสารอ้างอิง

กรมควบคุมมลพิษ. (2557). *Benzene*. สืบค้นเมื่อ 21 กุมภาพันธ์ 2564, จาก <http://ohs.sci.dusit.ac.th/wp/?p=286>.

กรมโรงงานอุตสาหกรรม. (2535). *พระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ. 2535*. ราชกิจจานุเบกษา เล่ม 109 ตอนที่ 39. สำนักงานคณะกรรมการกฤษฎีกา.

กรมธุรกิจพลังงาน. (2564). *ปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิงที่ผู้ค้าน้ำมันจำหน่ายให้ลูกค้า จำแนกตามชนิดน้ำมันเชื้อเพลิง ภาค และจังหวัด พ.ศ. 2555 – 2564*. กระทรวงพลังงาน. กรุงเทพมหานคร.

- ฉัตรสุดา พิมพาแสง และ สุนิสา ชายเกลี้ยง. (2557). การรับสัมผัสสารเบนซีนในพนักงาน สถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิง: กรณีศึกษาเทศบาลนครขอนแก่น เมืองขอนแก่น. *วารสารวิจัยมหาวิทยาลัยขอนแก่น*, 19(2), 354-361.
- พรนภา ศุกรเวทย์ศิริ, สุนิสา ชายเกลี้ยง, ศศิธร ตั้งสวัสดิ และ วิชัย พงษ์ธาราธิกุล. (2560). *การประเมินความเสี่ยงต่อสุขภาพโดยใช้ตัวบ่งชี้ทางชีวภาพของการสัมผัสสารเบนซีน ในผู้ปฏิบัติงานสถานีบริการน้ำมัน*. (วิทยาศาสตร์บัณฑิต, มหาวิทยาลัยขอนแก่น).
- รัชณี นันทนุช และ สุนิสา ชายเกลี้ยง. (2556). *ความเสี่ยงด้านสุขภาพต่อการได้รับอันตราย จากการสัมผัสน้ำมันเชื้อเพลิงของพนักงาน สถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงในเขต เทศบาลนครขอนแก่น*. (วิทยาศาสตร์บัณฑิต, มหาวิทยาลัยขอนแก่น).
- สุนิสา ชายเกลี้ยง และ สายชล แปรงกระโทก. (2558). *การประเมินความเสี่ยงต่อการสัมผัส สารเบนซีนผ่านทางหายใจในสถานีบริการน้ำมัน*. (วิทยาศาสตร์บัณฑิต, มหาวิทยาลัยขอนแก่น).
- สุภาณี จันทศิริ, สมเจตนา ทองดำ, วิศวะ มาลาकरण และ พรไพลิน บุณณะ. (2560). ปริมาณสารอินทรีย์ระเหยง่าย (VOCs) ในบริเวณทำงานและสภาวะสุขภาพของ พนักงาน ในสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิง. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยมหาสารคาม*, 36(4), 509-516.
- สำนักงานพัฒนาอุตสาหกรรมปิโตรเคมี ออค์การมหาชน. (2565). *ข้อมูลผู้ค้าน้ำมันตามมาตรา 11 แห่ง พ.ร.บ. การค้าน้ำมันเชื้อเพลิง พ.ศ. 2565*. กรมธุรกิจพลังงาน กระทรวงพลังงาน. กรุงเทพมหานคร.
- สำนักบริการธุรกิจและการสำรองน้ำมันเชื้อเพลิง. (2556). *จำนวนสถานีบริการจำหน่ายน้ำมัน เชื้อเพลิง ไตรมาส 4/2556*. กรมธุรกิจพลังงาน กระทรวงพลังงาน. กรุงเทพมหานคร.
- International Agency for Research on Cancer. (2021). *Agents classified by the IARC monographs*. Retrieved May 19, 2021 from <http://monographs.iarc.fr/ENG/Classification/index.php>.
- International Programme for Chemical Safety. (1993). *Environmental health criteria 150*. World Health Organization, Geneva.

- United States Environmental Protection Agency. (1992). *Guidelines for exposure assessment*. National Service Center for Environmental Publications. Washington, D.C.
- United States Environmental Protection Agency. (2013). *QA Handbook for Air Pollution Measurement Systems Volume II*. Ambient Air Quality Monitoring Program. Washington, D.C.
- United States Environmental Protection Agency. (2017). *Method 21 – Determination of volatile organic compound leaks*. Air Emission Measurement Center. Washington, D.C.
- United States Environmental Protection Agency. (2000). *Integrated risk information system (IRIS): chemical assessment summary*. National Center for Environmental Assessment. Washington, D.C.