



KKU Res.j. 2014; 19(2) : 354-361

<http://resjournal.kku.ac.th>

การรับสัมผัสสารเบนซีนในพนักงานสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิง: กรณีศึกษาเทศบาลนครขอนแก่น เมืองขอนแก่น

Exposure to benzene among workers in gasoline stations: a case study in Khon Kaen municipality, Muang Khon Kaen

ฉัตรสุดา พิมพาแสง¹ สุนิสา ชายเกลี้ยง^{2*}Chatsuda Pimpasaeng¹ Sunisa Chaiklieng^{2*}¹หลักสูตรสาธารณสุขศาสตรมหาบัณฑิต สาขานามัยสิ่งแวดล้อม คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น²ภาควิชาวิทยาศาสตร์อนามัยสิ่งแวดล้อม คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น¹MPH program in Environmental Health, Faculty of Public Health, Khon Kaen University, Khon Kaen²Department of Environmental Health Science, Faculty of Public Health, Khon Kaen University, Khon Kaen, Thailand

*Correspondent author: csunis@kku.ac.th

บทคัดย่อ

การศึกษาเชิงสำรวจนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเส้นทางการรับสัมผัสสารเบนซีนในพนักงานสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิง และประเมินความเข้มข้นของสารเบนซีนในบรรยากาศการทำงานของพนักงานสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิง โดยใช้กรณีศึกษาในพนักงานบริการน้ำมันเชื้อเพลิง เขตเทศบาลนครขอนแก่น เมืองขอนแก่น (n=34) เก็บข้อมูลโดยใช้การสัมภาษณ์ สำรวจและตรวจวัดปริมาณสารเบนซีนในบรรยากาศ จำนวน 7 สถานี วิเคราะห์โดยใช้วิธีแก๊สโครมาโตกราฟี (GC-FID) พบว่า พนักงานทุกคนมีการสัมผัสไอระเหยน้ำมันที่มีสารเบนซีนผ่านทางเดินหายใจและรองลงมาเป็นทางผิวหนังและทางการกินที่ปนเปื้อนมากับอาหารเท่ากัน คือร้อยละ 97.06 พนักงานตำแหน่งเติมน้ำมันมีโอกาสสัมผัสด้วยความถี่สูงสุดผ่านเส้นทางการกินและการสูดดม ความเข้มข้นของเบนซีนในบรรยากาศการทำงานคือ 0.019 - 0.050 ppm (part per million) คิดเป็นร้อยละ 50.0 ของค่ามาตรฐานของ NIOSH (0.1 ppm) และพนักงานมีการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลร้อยละ 26.47 จึงเสนอแนะให้มีอบรมพนักงานด้านความปลอดภัยในการทำงาน และส่งเสริมให้มีการเฝ้าระวังสุขภาพของพนักงาน

Abstract

The aims of this survey study were to investigate route of exposure to benzene and benzene concentrations in working environments of workers in gasoline stations by a case study in Khon Kaen municipality, Khon Kaen province (n=34). Data were collected by a structured questionnaire, a survey form and air monitoring for benzene concentrations from seven stations and analysis with Gas Chromatography (GC-FID). All workers potentially exposed to benzene through gasoline inhalation, followed by direct contact through a skin and food ingestion in an equal percentage (97.06%). Work position of fuelling had the highest frequency on benzene exposure through food ingestion and inhalation route. The concentrations of benzene in working environment were ranged between 0.019 - 0.050 ppm. Those levels did not exceed 50% of recommended exposure limit by NIOSH (0.1 ppm). Most workers did not use

personal protective equipment (used mask = 26.47%). The suggestions were that there should be safety at work training provided to workers and employers should perform the health surveillance program among workers annually.

คำสำคัญ:เส้นทางการสัมผัส เบนซิน สถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิง สภาพแวดล้อมการทำงาน

Keywords: route of exposure, benzene, gasoline station, working environment

1. บทนำ

นโยบายเศรษฐกิจของไทยเพื่อเตรียมพร้อมเข้าสู่ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน กระตุ้นให้อุตสาหกรรมหลายประเภทขยายการลงทุนเพิ่มขึ้น อุตสาหกรรมยานยนต์เป็นอีกหนึ่งอุตสาหกรรมที่มีกำลังการผลิตสูงในปัจจุบันซึ่งในปี พ.ศ.2555 ประเทศไทยมีกำลังการผลิตรถยนต์สูงถึง 2 ล้านคัน (1) การขยายตัวของการลงทุนนี้ส่งผลให้ปริมาณการใช้พลังงานเพิ่มสูงขึ้นตามไปด้วย จากสถิติของกรมธุรกิจพลังงาน ระบุว่า จำนวนสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงในปี พ.ศ. 2555 เพิ่มขึ้นเฉลี่ยไตรมาสละ 1.9 % ซึ่งสูงกว่า ปี พ.ศ. 2554 ที่มีเพิ่มขึ้นเฉลี่ยเพียงไตรมาสละ 0.5 % (2) จังหวัดขอนแก่นก็เป็นอีกหนึ่งเมืองเศรษฐกิจและท้องที่ที่มีจำนวนรถยนต์เพิ่มสูงขึ้นเช่นกัน ส่งผลให้มีการใช้พลังงานเพิ่มสูงขึ้น โดยเฉพาะน้ำมันเชื้อเพลิง จากข้อมูลกระทรวงพลังงาน พบว่าในช่วงปี 2551 จังหวัดขอนแก่นเพิ่มสูงขึ้นอย่างรวดเร็วเป็น 477.81 ktoe (2) โดยในปัจจุบันจังหวัดขอนแก่นมีจำนวนสถานีบริการน้ำมันกว่า 494 แห่ง โดยในเขตอำเภอเมืองเป็นเขตที่มีจำนวนสถานีบริการน้ำมันมากที่สุดถึง 94 แห่ง (3)

จากสถานการณ์ที่มีการใช้พลังงานประเภทน้ำมันเชื้อเพลิงเพิ่มสูงขึ้นรวมไปถึงมีจำนวนสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงเพิ่มสูงขึ้น จึงทำให้อนุมานได้ว่าจะทำให้มีจำนวนคนทำงานหรือเด็กปัมในสถานประกอบการประเภทสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงเพิ่มสูงขึ้นตามจำนวนสถานีบริการที่เพิ่มสูงขึ้นด้วย ประเทศไทยมีรายงานผู้ป่วยโรคพิษสารระเหยหรือตัวทำละลาย ปี พ.ศ. 2546 - 2552 จำนวนรวม 78 ราย เฉลี่ยปีละ 11 ราย โรคพิษจากเบนซินมากที่สุดถึง 12 ราย และจำนวนผู้ป่วยมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นในปี พ.ศ. 2550 - 2552 (4) สารทำละลายเหล่านี้ถูกใช้อย่างแพร่หลายทั้งในโรงงานอุตสาหกรรมและ

อุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับการใช้น้ำมัน โดยพบว่าเบนซินเป็นสารไฮโดรคาร์บอนสำคัญตัวหนึ่งในน้ำมันเบนซิน (Benzine) และน้ำมันดีเซล (Diesel oil) (5) จากการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับสารเบนซิน พบสารเบนซินในบรรยากาศบริเวณสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิง และบริเวณท้องถนน (6 - 8) ทำให้เบนซินมีโอกาสเข้าสู่ร่างกายมนุษย์ได้ทั้งทางเดินหายใจ ทางผิวหนังและทางการกินโดยปนเปื้อนมาับอาหารถ้าไม่มีการป้องกันและสุขอนามัยที่ดี และจากปริมาณเบนซินที่ตรวจวัดได้ว่ามีค่าไม่เกินค่ามาตรฐานสารเคมีในบรรยากาศการทำงานนั้นพนักงานสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงมีโอกาสเสี่ยงต่อการเกิดมะเร็งจากการสะสมของสารในระยะยาวเมื่อรับสัมผัสที่ระดับความเข้มข้นต่ำกว่ามาตรฐาน (9)

ดังนั้นการศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเส้นทางการรับสัมผัสสารเบนซินของพนักงานที่ทำงานในสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิง และเพื่อประเมินความเข้มข้นของสารเบนซินในบรรยากาศการทำงานที่สถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิง โดยใช้กรณีศึกษาเขตเทศบาลนครขอนแก่น อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น

2. วิธีการวิจัย

การศึกษารั้งนี้ เป็นการศึกษาเชิงสำรวจ (Survey research) โดยใช้แบบสัมภาษณ์เพื่อเก็บข้อมูลการรับสัมผัสสารเบนซินในพนักงานสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิง รวมถึงตรวจวัดความเข้มข้นสารเบน-ซินในบรรยากาศภายในสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิง กลุ่มประชากรที่ศึกษาเป็นพนักงานสถานีบริการน้ำมันในเขตเทศบาลนครขอนแก่น อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น มีจำนวน 21 แห่ง มีจำนวนรวม 147 คน (3) โดยทำการศึกษาจะทำการคำนวณขนาดตัวอย่างจากสูตรการคำนวณขนาดตัวอย่างเพื่อประมาณค่าสัดส่วนของประชากร กรณีประชากรมีขนาดเล็ก (10)

$$n = \frac{NZ^2 P(1-P)}{d^2 (N-1) + Z^2 P(1-P)}$$

โดย n คือ ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

N = จำนวนประชากรทั้งหมดเท่ากับ 147

Z = ค่าสถิติแจกแจงมาตรฐานเมื่อกำหนด

$\alpha = 0.05$ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% CI

ดังนั้น $Z_{0.025}$ มีค่าเท่ากับ 1.96

P = ค่าสัดส่วนประชากรที่มีการรับสัมผัสสารเบนซีนจากการสัมผัสงานเชิงลึกพบว่ามีความเท่ากับ 0.97

d = ค่าความคลาดเคลื่อนสูงสุดที่ยินยอมให้เกิดขึ้น 0.05

จากการคำนวณได้ขนาดกลุ่มตัวอย่างในการศึกษา คือ 34 คน จึงทำการสัมภาษณ์พนักงานสถานีละ 4-5 คน (11) รวมทั้งสิ้นจำนวน 34 คน จาก 7 สถานี และทำการเก็บตัวอย่างอากาศแบบพื้นที่ (Area sampling) ตามสถานีที่ทำการสัมภาษณ์พนักงาน โดยเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษามีดังนี้

1) แบบสัมภาษณ์ที่สร้างขึ้นมาจากการแบบสัมภาษณ์เชิงลึก การทบทวนวรรณกรรม และเพื่อให้สอดคล้องกับค่าข้อมูลใช้ในการประเมินความเสี่ยงด้านสารเคมีต่อสุขภาพผู้ปฏิบัติงานในอุตสาหกรรม (12) อันประกอบด้วย 3 ส่วน ได้แก่ ข้อมูลทั่วไป ข้อมูลการสัมผัสสารเคมี และข้อมูลด้านการบริหารจัดการด้านอาชีวอนามัย และการป้องกันอันตรายของพนักงาน

2) แบบสำรวจทั่วไป ได้แก่ สภาพพื้นที่และสภาพแวดล้อมการทำงาน แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงาน

3) การวัดระดับความเข้มข้นสารเบนซีนในบรรยากาศการทำงานของพนักงานสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงในเทศบาลเมืองขอนแก่นอำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น เป็นไปตามมาตรฐานการตรวจวัด National Institute for Occupational Safety and Health manual number 1501 (NIOSH 1501) โดย อุปกรณ์ที่นำมาใช้ในการเก็บตัวอย่าง คือ Active sampler เป็นหลอดชนิด Sorbent tube coconut charcoal โดยจะดำเนินการเก็บตัวอย่างอากาศแบบพื้นที่ใน 7 สถานีที่สัมภาษณ์พนักงาน โดยติดตั้งในบริเวณการ

ปฏิบัติงานความสูง 1.5 เมตร เป็นระยะเวลา 8 ชั่วโมงการทำงาน ร่วมกับปั๊ม (Personal pump) ยี่ห้อ Gillian รุ่น Gilair-3 และ Gilair-5 อัตราไหล 0.2 L/min หลังจากนั้นส่งตัวอย่างตรวจวิเคราะห์ระดับความเข้มข้นของสารเบนซีนในห้องปฏิบัติการโดยใช้เครื่อง Gas chromatography - flame ionization detector (GC-FID)

ข้อมูลที่ได้นำมาวิเคราะห์ด้วย โปรแกรม STATA version 10.1 (ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยขอนแก่น) โดยใช้วิเคราะห์ด้วยสถิติพรรณนาตัวแปรแจกแจง แสดงผลด้วยการแจกแจงความถี่ ค่าร้อยละ สำหรับข้อมูลทั่วไปของพนักงาน แสดงค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ค่าสูงสุดค่าต่ำสุดสำหรับความเข้มข้นของสารเบนซีนในบรรยากาศ

3. ผลการวิจัยและอภิปราย

3.1 ผลการวิจัย

พนักงานสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงกลุ่มตัวอย่างปฏิบัติหน้าที่เติมน้ำมัน 19 คน แคลเซียม 13 คน และกัปตัน 2 คน โดยส่วนมากมีประวัติการทำงานที่สถานีปัจจุบันน้อยกว่า 6 เดือน รวมทั้งไม่เคยทำงานประเภทนี้มาก่อน และยังพบว่าพนักงานส่วนใหญ่ไม่ได้รับการอบรมด้านความปลอดภัยในการทำงาน ไม่ได้รับการตรวจสุขภาพประจำปี ไม่มีคู่มือการปฏิบัติงานตามขั้นตอนมาตรฐาน และไม่ได้รับการฝึกอบรมการดับเพลิง ด้านการติดตั้งอุปกรณ์พบว่ามีการติดตั้งอุปกรณ์สำหรับดับเพลิงในทุกสถานี แต่ไม่พบการติดตั้งอ่างล้างมือฉุกเฉินในระยะ 100 เมตรในทุกสถานี ด้านการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลพบว่าพนักงานส่วนใหญ่ไม่ได้ใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตราย โดยอุปกรณ์ที่พบว่ามีการใช้บ้างคือผ้าปิดปาก และถุงมือชนิดผ้า แต่ไม่มีการใช้แว่นตาและผ้ากันเปื้อนหรือเสื้อคลุมดังแสดงในตารางที่ 1

พนักงานทุกคนรายงานการสัมผัสไอระเหยน้ำมันที่มีสารเบนซีนผ่านทางเดินหายใจรองลงมาเป็นทางผิวหนัง และทางการกินที่ปนเปื้อนมากับอาหารเท่ากันคือ ร้อยละ 97 เมื่อพิจารณาความถี่ของการสัมผัสที่ระดับบ่อยครั้งขึ้นไปพบว่าเส้นทางการกินมีความถี่สูงสุด (n=28) และยังพบอีกว่า

ตารางที่ 1 ข้อมูลลักษณะทั่วไปและการบริหารจัดการ
ด้านอาชีวอนามัยและการป้องกันอันตรายของ
พนักงานสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิง (n=34)

ตัวแปร	จำนวน (ร้อยละ)
เพศ :	
ชาย	17 (50.00)
หญิง	17 (50.00)
อายุ :	
18-20 ปี	9 (26.47)
21 -30 ปี	15 (44.11)
31-40 ปี	6 (17.64)
41-50 ปี	4 (11.76)
สถานภาพ :	
โสด	13 (38.24)
แต่งงาน	21 (61.76)
ระดับการศึกษา :	
ประถมศึกษา	8 (23.53)
มัธยมศึกษา	26 (76.47)
ตำแหน่ง :	
เติมน้ำมัน	19 (55.88)
แคชเชียร์	13 (38.24)
กัปตัน	2 (5.88)
ระยะเวลาการทำงาน :	
< 6 เดือน	19 (55.88)
6 เดือน - 1 ปี	13 (38.24)
1- 5 ปี	2 (5.88)
< 5 ปี	2 (5.88)
ประวัติการทำงานนี้ :	
ไม่เคยทำงาน	21 (61.76)
เคย	13 (38.23)
< 1 ปี	5 (14.72)
1-2 ปี	7 (20.58)
< 2 ปี	1 (2.94)
ประวัติการอบรมด้านความปลอดภัย :	
ไม่มี	27 (79.42)
มี	7 (20.58)
การตรวจสุขภาพประจำปี	
ไม่ได้รับตรวจ	25 (73.52)
ได้รับตรวจ	9 (26.47)
ขั้นตอนการปฏิบัติตามมาตรฐาน	
การทำงาน	
ไม่มี	27 (79.42)
มี	7 (20.58)
การใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล	
การสวมหมวก	
ไม่มี	27 (79.42)
มี	7 (20.58)
การใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล	
ผ้าปิดปาก :	
ไม่ใช้	25 (73.52)
ใช้บางครั้ง	9 (26.47)
ถุงมือ :	
ไม่ใช้	32 (94.11)
ใช้บางครั้ง	2 (5.89)

ในทุกกลุ่มพนักงานจะมีการล้างมือก่อนรับประทานอาหาร
แต่เพียงบางครั้งเท่านั้น รองลงมาคือการสูดดมผ่านทางเดิน
หายใจ (n=16) สุดท้ายคือ ทางการสัมผัสโดยตรงผ่านผิว
หนัง (n=12) เมื่อแยกตามตำแหน่งการปฏิบัติงานพบว่าพนักงาน
งานตำแหน่งเติมน้ำมันมีโอกาสสัมผัสด้วยความถี่สูงสุด
ผ่านเส้นทางการสูดดมและการกิน รองลงมาคือพนักงาน
ในกลุ่มแคชเชียร์ ดังแสดงในตารางที่ 2

ผลการตรวจวัดความเข้มข้นของสารเบนซินใน
บรรยากาศการทำงาน มีการตรวจพบสารเบนซินในทั้ง 7
สถานี พบว่ามีค่าอยู่ในช่วง 0.019 - 0.050 ppm ค่าเฉลี่ย 0.046
ppm มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.012 ppm ซึ่งค่าที่
ตรวจวัดได้ไม่เกินค่ามาตรฐานในบรรยากาศการทำงานคือ
0.100 ppm (13) คิดเป็นร้อยละร้อยละ 50.0 ของระดับ
มาตรฐานของ NIOSH (0.100 ppm) ดังแสดงประกอบใน
หน่วย mg/m³ (milligram per cubic meter) ของแต่ละสถานี
ในตารางที่ 3

3.2 อภิปรายผล

ผลจากการสัมภาษณ์พนักงานพบว่าได้รับสัมผัส
สารไอระเหยของน้ำมันซึ่งมีสารเบนซินปนเปื้อนผ่านทาง
การหายใจเป็นเส้นทางหลัก รองลงมาคือทางการกินและ
ทางผิวหนัง โดยจากการศึกษาที่ผ่านมา ในด้านความ
สัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการทำงานกับอาการผิดปกติที่
รายงานในพนักงานสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิง พบว่า
พนักงานที่สัมผัสน้ำมันโดยตรงมีอาการเจ็บป่วยด้วยเหตุ
จากสารเบนซินที่ระดับปานกลางถึงรุนแรงสูงกว่ากลุ่มไม่
ได้สัมผัสโดยตรง ในส่วนของการใช้อุปกรณ์ป้องกัน
อันตรายส่วนบุคคลในการศึกษานี้มีจำนวนน้อยมาก คือ
ร้อยละ 26.47 และการศึกษาที่กล่าวมานั้นพบว่าพนักงาน
ที่มีอาการเจ็บป่วยด้วยอาการจากพิษของเบนซินที่ระดับ
ปานกลางถึงรุนแรงนั้นเป็นกลุ่มไม่สวมใส่อุปกรณ์ป้องกัน
อันตรายส่วนบุคคลสูงกว่ากลุ่มผู้ใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตราย
ถึง 5 เท่า (14) นอกจากนี้ยังพบอีกว่าพนักงานส่วนมาก
(ร้อยละ 79.72) ไม่ได้รับการให้ความรู้และวิธีปฏิบัติงานที่
ถูกต้องด้านการป้องกันอันตรายจากการทำงาน

เมื่อพิจารณาความถี่ของการสัมผัสสารที่ระดับบ่อย

ตารางที่ 2 ข้อมูลเส้นทางการรับสัมผัสสารเบนซีนขณะปฏิบัติงานของพนักงานจำแนกตามตำแหน่งงาน

ตัวแปรจำแนกตามตำแหน่งงาน	ไม่สัมผัส	สัมผัส	ความถี่ในการสัมผัส		
	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)	ไม่บ่อย	ค่อนข้างบ่อย	บ่อยถึงประจำ
การสูดดมกลิ่นน้ำมันขณะปฏิบัติงาน					
เติมน้ำมัน	0	19 (55.88)	-	7 (36.84)	12 (63.16)
แคชเชียร์	0	13 (38.24)	5 (38.46)	4 (30.77)	4 (30.77)
กัปตัน	0	2 (5.88)	-	2 (100.00)	-
รวม	0	34 (100.00)	5 (14.70)	13 (38.24)	16 (47.06)
การสัมผัสสารเบนซีนทางผิวหนังขณะปฏิบัติงาน					
เติมน้ำมัน	0	19 (57.57)	-	10 (52.63)	9 (47.37)
แคชเชียร์	1 (2.94)	12 (33.43)	1 (8.33)	9 (75.00)	2 (16.67)
กัปตัน	0	2 (6.06)	-	1 (50.00)	1 (50.00)
รวม	1 (2.94)	33 (97.06)	1 (3.03)	20 (60.60)	12 (36.37)
การได้รับจากการรับประทานอาหาร/เครื่องดื่มขณะปฏิบัติงาน					
เติมน้ำมัน	0	19 (57.57)	-	2 (10.53)	17 (89.47)
แคชเชียร์	1 (2.94)	12 (33.43)	-	2 (16.67)	10 (83.33)
กัปตัน	0	2 (6.06)	-	1 (50.00)	1 (50.00)
รวม	1 (2.94)	33 (97.06)	-	5 (15.15)	28 (84.86)
การรับประทานมื้ออาหารในบริเวณปฏิบัติงาน					
เติมน้ำมัน	0	19 (57.57)	-	2 (10.53)	17 (89.47)
แคชเชียร์	0	13 (36.46)	-	3 (23.07)	10 (79.93)
กัปตัน	1 (2.94)	1 (3.03)	-	-	-
รวม	1 (2.94)	33 (97.06)	-	5 (15.15)	28 (84.85)
การล้างมือก่อนรับประทานอาหาร					
	ล้าง	ไม่ล้าง	ล้างทุกครั้ง	ล้างบางครั้ง	ล้างหากมีการสัมผัสน้ำมัน
เติมน้ำมัน	17 (89.48)	2 (10.52)	5 (29.41)	10 (58.83)	2 (11.76)
แคชเชียร์	13 (100.00)	-	3 (23.07)	8 (61.54)	2 (15.34)
กัปตัน	2 (100.00)	-	2 (100.00)	-	-
รวม	32 (94.12)	2 (5.88)	10 (31.25)	18 (56.25)	4 (12.50)

ตารางที่ 3 ความเข้มข้นของเบนซีนในสภาพแวดล้อมการทำงานของพนักงานสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงเขตเทศบาลนครขอนแก่น

สถานีที่	สถานที่ตั้งสถานีบริการ น้ำมันเชื้อเพลิง	ความเข้มข้นสารเบนซีน (ppm)	ความเข้มข้นสารเบนซีน (mg/m ³)
1	ถ.มิตรภาพ	0.050	0.159
2	ถ.มะลิวัลย์	0.050	0.159
3	ถ.กสิกรทุ่งสร้าง	0.050	0.159
4	ถ.ศรีจันทร์ สถานี 1	0.050	0.159
5	ถ.ศรีจันทร์ สถานี 2	0.019	0.060
6	บ้านหนองใหญ่	0.050	0.159
7	ถ.เทพารักษ์	0.050	0.159

ครั้งถึงประจําพบว่าเส้นทางการกินมีความถี่สูงสุด คือพนักงานมีการรับประทานอาหารขณะปฏิบัติงานหรือรับประทานอาหารในพื้นที่ปฏิบัติงานมากกว่าร้อยละ 80 ซึ่งมีความสอดคล้องกับ Sukreta และคณะ (15) ที่ได้เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยสาร S-Phenylmercapturic acid (S-PMA) ที่เป็นตัวชี้วัดทางชีวภาพของการสัมผัสสารเบนซีนพบได้ในปัสสาวะของพนักงาน กับพฤติกรรมการกินอาหารขณะปฏิบัติงาน พบส่วนใหญ่กลุ่มกินอาหารขณะปฏิบัติงาน มีค่าเฉลี่ยสาร S-PMA ในปัสสาวะสูงกว่าคนที่ไม่กินอาหารขณะปฏิบัติงานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) แสดงให้เห็นว่าคนที่กินอาหารขณะปฏิบัติงานมีความเสี่ยงในการได้รับสารเบนซีนในน้ำมันเชื้อเพลิงเข้าสู่ร่างกายมากกว่าคนที่ไม่กินอาหารขณะปฏิบัติงาน

เมื่อเปรียบเทียบตามตำแหน่งงาน พนักงานตำแหน่งเติมน้ำมันมีโอกาสสัมผัสสารเบนซีนสูงที่สุดผ่านเส้นทางการกินและการสูดดม จากการประเมินความเสี่ยงต่อสุขภาพเชิงคุณภาพพบว่าขั้นตอนการเติมน้ำมันนั้นส่งผลให้พนักงานกลุ่มที่ทำหน้าที่เติมน้ำมันมีความเสี่ยงต่อสุขภาพจากโอกาสรับสัมผัสสารเบนซีนในระดับสูงมากถึงยอมรับไม่ได้ในกรณีที่ไม่มีการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (16) แม้ว่าการตรวจวัดสารเบนซีนในบรรยากาศการทำงานในการศึกษานี้พบว่ามีความเข้มข้นสารเบนซีนอยู่ที่ร้อยละ 50.0 ของระดับมาตรฐานในบรรยากาศตลอด 8 ชั่วโมงการทำงาน ซึ่งกำหนดไว้ที่ 0.100 ppm (13)

ซึ่งค่าความเข้มข้นสารเบนซีนภายในสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงไม่เกินค่ามาตรฐานนั้นสอดคล้องกับหลายการศึกษาที่ผ่านมา (6 - 8) อย่างไรก็ตามระดับความเข้มข้นต่ำกว่ามาตรฐานดังกล่าวทำให้พนักงานสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงในเขตกรุงเทพมหานคร มีความเสี่ยงต่อการเกิดมะเร็งจากการสัมผัสสารเบนซีนในระยะยาวได้ (9) โดยการศึกษาสัมผัสสารเบนซีนในระดับต่ำจากการทำงานระยะยาวทำให้มีการสะสมสารเบนซีนในร่างกาย ปัจจัยการสัมผัสสารเบนซีนระดับต่ำนี้เป็นปัจจัยบ่งชี้ที่สำคัญด้านความเสี่ยงต่อการเกิดมะเร็งชนิด Acute non-lymphocytic leukaemias หรือ Lymphohaematopoietic และ Leukaemias (17)

นอกจากกลุ่มพนักงานแล้ว กลุ่มผู้ใช้บริการสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงยังมีโอกาสรับสัมผัสสารเบนซีนได้เช่นเดียวกัน โดยองค์การอนามัยโลก (World Health Organization; WHO) ได้กำหนดระดับสารเบนซีนในบรรยากาศทั่วไปเฉลี่ยทั้งปีก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพน้อยที่สุด ควรมีค่าอยู่ระหว่าง 5 - 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Microgram per cubic meter) หรือเฉลี่ยไม่เกิน 0.006 ppm (18) ซึ่งจากผลการตรวจวัดนี้มีค่าความเข้มข้นสารเบนซีนสูงเกินคำแนะนำขององค์การอนามัยโลกกว่า 50 เท่า ดังนั้นการแนะนำให้มีความรู้ความเข้าใจด้านผลกระทบจากการสัมผัสสารเบนซีนทั้งระยะเฉียบพลันและเรื้อรัง และเพื่อการป้องกันที่ถูกวิธี โดยเฉพาะกลุ่มพนักงานสถานีบริการน้ำมัน

เชื้อเพลิงซึ่งยังขาดความรู้ ความเข้าใจด้านการปฏิบัติงานที่ปลอดภัยและการป้องกันตนเองที่ถูกต้อง รวมถึงการส่งเสริมให้มีการศึกษาเชิงลึกเพิ่มขึ้นด้านการเฝ้าระวังสุขภาพของผู้ปฏิบัติงานที่มีสารเบนซีนในบรรยากาศการทำงาน โดยการเก็บตัวอย่างทางชีวภาพและอากาศ เพื่อประเมินการสัมผัสสารเบนซีนเข้าสู่ร่างกายและให้มีการเพิ่มขนาดกลุ่มตัวอย่างตามพื้นที่ของอำเภอและจังหวัดต่อไป

4. สรุป

การศึกษาการรับสัมผัสสารเบนซีนในพนักงานสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิง กรณีศึกษาเทศบาลนครขอนแก่น เมืองขอนแก่น โดยการใช้แบบสัมภาษณ์แบบสำรวจ และการเก็บตัวอย่างอากาศแบบพื้นที่ (Area sampling) วิเคราะห์ความเข้มข้นสารเบนซีนโดยเครื่อง Gas chromatography - flame ionization detector (GC-FID) พบว่า เส้นทางการที่พนักงานสัมผัสสาร คือ ทางเดินหายใจ รองลงมา คือ ทางผิวหนังและทางการกินโดยการปนเปื้อนมากับอาหาร จากพฤติกรรมการรับประทานอาหารในบริเวณปฏิบัติงาน การไม่ใช้อุปกรณ์ป้องกันการสัมผัสสารเคมีในขณะที่ปฏิบัติงาน ด้านความถี่ของการสัมผัสพิจารณาความถี่ระดับย่อยถึงประจำ พบว่า การกินมีความถี่สูงสุดรองลงมาคือทางเดินหายใจและทางการสัมผัสโดยตรงผ่านผิวหนังตามลำดับ เมื่อพิจารณาแยกตามตำแหน่งงาน พบว่า พนักงานตำแหน่งเติมน้ำมันมีโอกาสสัมผัสด้วยความถี่สูงสุดทางการกินและการสูดดม

ผลการตรวจวัดสารเบนซีนในบรรยากาศการทำงาน พบว่า ความเข้มข้นสารเบนซีนในบรรยากาศมีค่าอยู่ในช่วง 0.019-0.050 ppm เฉลี่ยคือ 0.046 ppm ค่านี้สูงไม่เกินร้อยละ 50 ของค่ามาตรฐานเฉลี่ยในบรรยากาศตลอดการทำงาน 8 ชั่วโมงกำหนดโดย NIOSH (13) แต่สูงเกิน 50 เท่าเมื่อเปรียบเทียบกับค่าแนะนำความปลอดภัยเฉลี่ยทั้งปีในบรรยากาศทั่วไปขององค์การอนามัยโลกคือ 0.006 ppm (18)

5. กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้เป็นส่วนหนึ่งโครงการทุนบ่มเพาะนักวิจัย สนับสนุนทุนการวิจัยจากมหาวิทยาลัยขอนแก่น และขอขอบคุณอาสาสมัครจากสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิง และเจ้าของกิจการที่ให้ความร่วมมือในการเก็บข้อมูล

6. เอกสารอ้างอิง

- (1) The Thai automotive industry association. The Thai automotive industry association declared capacity over 2 million units [Internet]. 2012 [cited 2012 December 14]. Available from: <http://www.taia.or.th/thai/newsdetail.aspx?id=345>. Thai.
- (2) Department of Energy Business, Ministry of Energy. Gas stations data. [Internet]. 2012 [cited 2012 December 14]. Available from: http://www.doeb.go.th/info/info_sta_quarter.php. Thai.
- (3) The office of energy Khon Kean province. Number of gas stations in Khon Kean province data base. [soft copy]. 2012. Thai.
- (4) Bureau of epidemiology. Occupational and Environmental diseases surveillance system 2003 – 2009, weekly epidemiological surveillance report. 2011; 42(14): 209-11. Thai.
- (5) Department of labor, Bureau of Labor protection [Internet]. 2012 [cited 2012 June 12] Available from: http://www.oshthai.org/20110928072843_2.pdf
- (6) Suda K. A study of VOCs distribution by mathematic model. Khon Kaen. [Research report]. Faculty of Engineering. Khon Kaen University; 2005. Thai
- (7) Talamanca F, Salera EA. Exposure to Benzene among Worker in Petroleum Transport Company. Journal of Occupational Health. 2001; 68(4): 43-53

- (8) Crebelli R, Tomei F, Zijno A, Ghittori S, Imbriani M, Gamberale D et al. Exposure to benzene in urban workers: environmental and biological monitoring of traffic police in Rome. [Electronic version]. *Occup Environ Med.* 2001; 58(3): 165 - 71.
- (9) Thaveevongs P, Panyamateekul S, Prueksasit T. Exposure risk assessment of volatile organic compounds (vocs) of the workers at gas station in Bangkok. *Engineering Journal.* 2010; 2(3): 1-12. Thai.
- (10) Jiratiwatkul A, Laopaiboon M, Khiewyoo J, Thavornpitak Y, Chokkanapitak J, Thinkhamrop B et al. *Biostatistics.* Khon Kean: Khon Kaen University printery; 2007. Thai.
- (11) Khanawapee W. The VOCs risk investigations from gasoline service stations in Bangkok areas [M.Sc. thesis]. Nakhon Pathom: Mahidol University; 2009. Thai.
- (12) Ministry of Industry. Notification of the ministry of industry: Health risk assessment of chemical workers at industrial factory. *Royal Thai government gazette.* 2012; 129 (159): 1-12. Thai.
- (13) NIOSH Pocket Guide to chemical hazards [Internet] 2013 Dec 14 [updated 2010 Nov 18; cited 2013 Dec 14]. Available from: <http://www.cdc.gov/niosh/npg/npgd0049.html>
- (14) Nantanuch R, Chaiklieng S. Assessment on Health Risk of Fuel Exposure among Workers of Petrol Stations in Khon Kaen Municipality Area: a Pilot Study. *Srinagarind Med J.* 2013; 28(4): 506-15. Thai.
- (15) Sukreta S, Inchai W, Paempoon P. Surveillance of occupational exposure to benzene: a case study of gas station in Muang District, Nakhon Ratchasima. *Thai J Toxicology.* 2008; 23: 48-57. Thai.
- (16) Praengkrathok S, Chaiklieng S. Health risk assessment of chemical exposure in work environment of workers at gas stations in Muang district, Khon Kaen province. *KKU Public Health Res J.* Forthcoming 2013. Thai.
- (17) Collins JJ, Ireland B, Buckley CF, Shepperly D. Lymphohaematopoietic cancer mortality among workers with benzene exposure. *Occup Environ Med.* 2003; 60: 676 – 79.
- (18) World Health Organization. Air quality guideline [Internet] 2013 [updated 2011 Feb 16; cited 2013 July 25]. Available from: www.euro.who.int/document/e71922.pdf