สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยบูรพา
ต.แสนสุข อ.เมือง จ.ชลบุรี 20131

2(2)

การประเมินการรับสัมผัสสาร MTBE ที่มีผลต่อสุขภาพของตำรวจจราจรที่ปฏิบัติหน้าที่ในเขตกรุงเทพมหานคร

Assessment of Methyl Tertiary Butyl Ether (MTBE) Exposure among Traffic Policemen in Bangkok Metropolitan Area

โดย

ศรีรัตน์ ล้อมพงศ์

ถิรพงษ์ ถิรมนัส

#BK008495 4
AQ 002 9037
22 ก.ย. 2548
196839

คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

โครงการวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากเงินงบประมาณแผ่นดิน

ประจำปีงบประมาณ 2547

มีนาคม 2548

ISBN 974-384-147-4

เริ่มบริการ
16 มิ.ย. 2549

กิตติกรรมประกาศ

ผลงานวิจัยเล่มนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี เพราะได้รับความกรุณาอย่างดียิ่งจากพ.ต.ท. วิทยา สุขเกษม รองผกก.(จร.) และ รตอ. ชัยสัณห์ จงมั่งคั่ง จากสถานีตำรวจนครบาลปทุมวัน และ พ.ต.ท. วิระศักดิ์ ฝอยทอง สารวัตรจราจร, รตอ.นทพล กาญจนาภรณ์ และดาบตำรวจวิชัย บุญกลาง จากสถานีตำรวจนครบาลลุมพินี ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์และความช่วยเหลือตลอดการศึกษาวิจัย รวมถึงตำรวจจราจรทุกท่านที่ให้ความกรุณาและความร่วมมือในการเป็นกลุ่มตัวอย่างและให้ข้อมูลที่มีคุณค่ายิ่งต่อการศึกษาวิจัยครั้งนี้

ผู้วิจัยขอขอบคุณ คุณนิภา งามไตรไร, คุณภูริวิทย์ ชาญ จากกองบริการทางการแพทย์ กรมการแพทย์ กระทรวงยุติธรรม ที่ได้กรุณามาดำเนินการช่วยเหลือในการเจาะเลือดกลุ่มตัวอย่าง และคุณกัลยา หาญพิชัยชาญ ที่ช่วยเหลือในการเก็บตัวอย่างอากาศ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณบิดา มารดา พี่ ๆ ผู้ให้กำลังใจเสมอมา ตลอดจนผู้บังคับบัญชาและเพื่อน ๆ ที่ให้ความช่วยเหลือจนงานวิจัยเล่มนี้สำเร็จไปด้วยดี

ศรีรัตน์ ล้อมพงศ์

ถิรพงษ์ ถิรมนัส

ชื่อเรื่อง การประเมินรับการสัมผัสสาร MTBE ที่มีผลต่อสุขภาพของตำรวจจราจรที่ปฏิบัติหน้าที่ในเขตกรุงเทพมหานคร

คณะผู้วิจัย ศรีรัตน์ ล้อมพงศ์ วทม. (สุขศาสตร์อุตสาหกรรมและความปลอดภัย)
ถิรพงษ์ ถิรมนัส สด. (วิทยาการระบาด)

ผู้สนับสนุนงบประมาณ เงินงบประมาณแผ่นดิน
ประจำปีงบประมาณ 2547 มหาวิทยาลัยบูรพา

ปีที่ทำการวิจัย 2547

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาแบบเชิงวิเคราะห์ภาคตัดขวาง มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินการรับสัมผัสสาร MTBE ของตำรวจจราจรที่ปฏิบัติหน้าที่ในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานคร โดยกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาเป็นตำรวจจราจรจำนวน 91 นายจากสถานีตำรวจนครบาล จำนวน 2 แห่ง ตัวอย่างตำรวจจราจรทั้งหมดเป็นเพศชาย มีอายุเฉลี่ย 41.9 ปี ทำงานเป็นตำรวจจราจรมานานกว่า 10 ปี (ร้อยละ 57.1) ทำงานเฉลี่ย 8 ชั่วโมงต่อวัน และ 6 วันต่อสัปดาห์ มีการใช้อุปกรณ์ป้องกันระบบทางเดินหายใจ ร้อยละ 96.1 โดยใช้ผ้าปิดจมูกและปาก และใช้ทุกครั้งเพียงร้อยละ 20.9 การเก็บตัวอย่างอากาศใช้ organic vapor monitors (3m 3500) ติดตัวบุคคลในระดับการหายใจของตัวอย่างตำรวจจราจรทุกนายและมีการเก็บตัวอย่างเลือดหลังสิ้นสุดการทำงาน พบว่า ปริมาณความเข้มข้นของสาร MTBE ในบรรยากาศ มีค่าอยู่ระหว่าง 21.1 – 229.2 ppb และมีค่าเฉลี่ย 33.8 ppb (ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน = 30.63) และค่าระดับสาร MTBE ในเลือดมีค่าอยู่ระหว่าง 0.016 – 0.134 มิลลิกรัมต่อลิตร และมีค่าเฉลี่ย 0.019 มิลลิกรัมต่อลิตร (ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน =0.013) นอกจากนี้พบว่าไม่มีความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณความเข้มข้นของสาร MTBE ในบรรยากาศแบบติดตัวบุคคลกับระดับสาร MTBE ในเลือด เนื่องจากสาร MTBE มีช่วงอายุสั้นและจะลดลงอย่างรวดเร็วหลังจากการสัมผัส อย่างไรก็ตามจากผลการศึกษานี้ทำให้ตระหนักได้ว่า ตำรวจจราจรมีการสัมผัสสาร MTBE ที่ถูกเติมลงไปในน้ำมันเชื้อเพลิงและควรจะมีการให้ความรู้ถึงอันตรายของสาร MTBE รวมทั้งควรมีอุปกรณ์ป้องกันระบบทางเดินหายใจที่ถูกต้องเหมาะสม

Title ASSESSMENT OF METHYL TERTIARY BUTYL ETHER EXPOSURE AMONG TRAFFIC POLICEMEN IN BANGKOK METROPOLITAN AREA

Research Team Srirat Lormphongs M.S. (Industrial Hygiene and Safety)
Thirapong Thiramanus Dr.P.H. (Epidemiology)

Budget Advocate Budget Supports Fund by Thai Government

Year 2004

Abstract

This study was a cross – sectional study. The aim of this study was to assess the level of exposure to Methyl tertiary butyl ether (MTBE) among traffic policemen in Bangkok metropolitan area. The subjects of this study consisted of 91 traffic policemen (male) from 2 police stations. The average of ages was 41.9 years and worked as traffic policemen more than 10 years (57.1%). The average of working hours was 8 h a day and 6 d a week. The subjects (96.1%) used cotton mask as personal protective equipment and used it every time only 20.9 %. The MTBE in airborne was measured throughout the work with organic vapor monitors (3M 3500) attached on the breathing zone of each subject and the blood samples were taken after the work. The concentration of MTBE level in airborne ranged 21.1 – 229.2 ppb and the mean was 33.8 ppb (SD=30.63). The concentration of blood MTBE level ranged 0.016 – 0.134 mg/L and the mean was 0.019 mg/L (SD=0.013). No relationship between the concentration of MTBE level in airborne and in blood. The blood levels of MTBE decreased quite rapidly after the exposure has ceased; the half – life of MTBE in blood is short. From these results, we can emphasize that traffic policemen are exposed to MTBE which used as an additive in gasoline fuel. They should get occupational health education and use personal protective equipment suitable for protection against it.

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ข
บทตัดย่อภาษาอังกฤษ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ฉ
บทที่	
1 บทนำ	1
1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
1.2.1 วัตถุประสงค์ทั่วไป	2
1.2.2 วัตถุประสงค์เฉพาะ	2
1.3 ขอบเขตของการวิจัย	2
1.4 ข้อจำกัดของการวิจัย	2
1.5 กรอบแนวคิดในการทำวิจัย	3
1.6 นิยามศัพท์ที่ใช้ในการทำวิจัย	3
2 ทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	5
2.1 บทนำเกี่ยวกับสาร MTBE	5
2.2 ลักษณะทางกายภาพ เคมีและพิษวิทยาของสาร MTBE	6
2.3 ผลของสาร MTBE ที่มีผลต่อสุขภาพ	7
2.4 การประเมินความเสี่ยงต่อสุขภาพ	13
2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	14
3 วิธีดำเนินการวิจัย	18
3.1 รูปแบบการวิจัย	18
3.2 ประชากรศึกษาและตัวอย่าง	18
3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล	19
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล	21

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
4 ผลการวิจัย	22
4.1 ลักษณะทางประชากรสังคม	22
4.2 สภาพการทำงานของตำรวจจราจรและประสบการณ์ที่ผ่านมา	24
4.3 ประวัติการเจ็บป่วยในปัจจุบัน	25
4.4 การรับรู้เกี่ยวกับความเสี่ยงจากการทำงาน	28
4.5 พฤติกรรมอื่น ๆ	29
4.6 การปฏิบัติและการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล	32
4.7 พฤติกรรมในการป้องกันอันตรายจากไอของน้ำมันหรือการสันดาปของน้ำมัน	35
4.8 ความรู้เกี่ยวกับอันตรายจากการสัมผัสสาร MTBE	36
4.9 สุขวิทยาส่วนบุคลในชีวิตประจำวัน	37
4.10 ปริมาณระดับสาร MTBE ในบรรยากาศ	39
4.11 ปริมาณระดับสาร MTBE ในเลือด	40
5 สรุปผลการศึกษา อภิปรายและข้อเสนอแนะ	41
5.1 สรุปผลการศึกษา	41
5.2 อภิปรายผลการวิจัย	44
5.3 ข้อเสนอแนะ	45
บรรณานุกรม	47
ภาคผนวก	53
ภาคผนวก ก แบบสัมภาษณ์เรื่องการประเมินการรับสัมผัสสาร MTBE ที่มีผลต่อสุขภาพของตำรวจจราจรที่ปฏิบัติหน้าที่ในเขตกรุงเทพมหานคร	54
ภาคผนวก ข ข้อมูลสำหรับตำรวจจราจรที่เข้าร่วมในการวิจัยและใบยินยอมเข้าร่วมการวิจัย	64
ภาคผนวก ค แบบฟอร์มการเก็บตัวอย่างอากาศ เลือดของกลุ่มตัวอย่าง	68

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1.	จำนวนและร้อยละของตัวอย่าง จำแนกตามลักษณะทางประชากรสังคม	23
2.	จำนวนและร้อยละของตัวอย่าง จำแนกตามสภาพการทำงานของตำรวจจราจรและประสบการณ์ที่ผ่านมา	24
3.	จำนวนและร้อยละของตัวอย่าง จำแนกตามประวัติการเจ็บป่วยในปัจจุบัน	26
4.	จำนวนและร้อยละของตัวอย่าง จำแนกตามอาการหรือการเจ็บป่วยตั้งแต่เริ่มปฏิบัติงานจนสิ้นสุดการทำงานของวัน	27
5.	จำนวนและร้อยละของตัวอย่าง จำแนกตามการรับรู้เกี่ยวกับความเสี่ยงจากการทำงาน	28
6.	จำนวนและร้อยละของตัวอย่าง จำแนกตามพฤติกรรมเสี่ยงอื่น ๆ	29
7.	จำนวนและร้อยละของตัวอย่าง จำแนกตามการปฏิบัติและการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล	32
8.	จำนวนและร้อยละของตัวอย่าง จำแนกตามพฤติกรรมในการป้องกันอันตรายจากไอของน้ำมันหรือการสันดาปของน้ำมัน	35
9.	จำนวนและร้อยละของตัวอย่าง จำแนกตามความรู้เกี่ยวกับอันตรายจากการสัมผัสสาร MTBE	37
10.	จำนวนและร้อยละของตัวอย่าง จำแนกตามสุขวิทยาส่วนบุคคลในชีวิตประจำวัน	38
11.	จำนวนและร้อยละของตัวอย่าง จำแนกตามระดับสาร MTBE ในบรรยากาศ (แบบติดตัวบุคคล)	40
12.	ระดับปริมาณของสาร MTBE ที่ตรวจวัดได้ในเลือด	40

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย

ในปัจจุบันนี้พบว่าในน้ำมันเบนซินที่ใช้กันอยู่ทั่วไป จะมีส่วนผสมของสารชนิดหนึ่งคือ Methyl tertiary-butyl ether (MTBE) ที่ถูกใช้แทนสารตะกั่วอินทรีย์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อต้องการลดปัญหามลพิษของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์และกลุ่มไฮโดรคาร์บอนที่ถูกปลดปล่อยออกมาจากท่อไอเสียของเครื่องยนต์ต่าง ๆ ที่ใช้น้ำมันเบนซินและเป็นการเพิ่มค่าออกเทนให้สูง ประกอบกับการแก้กฎหมายเพิ่มเติมในเรื่องความสะอาดของอากาศในปี ค.ศ. 1990 (The Federal Clean Air Amendments of 1990: CAAA 1990) ออกกฎบังคับที่เกี่ยวกับการเพิ่มสารเติมออกซิเจนในน้ำมันเบนซิน เพื่อทำอากาศให้บริสุทธิ์ขึ้น โดยให้มีการยกเลิกน้ำมันเบนซินที่มีส่วนผสมของสารตะกั่วทำให้น้ำมันเบนซินมีค่าออกเทนต่ำ ผู้ผลิตจึงได้มีการพัฒนาสาร MTBE ขึ้นเพื่อที่จะเพิ่มออกเทนในน้ำมันเบนซินที่ไม่มีสารตะกั่ว CAAA 1990 ได้กำหนดขั้นต่ำของสาร MTBE ที่เติมลงไปในน้ำมันประมาณ 11 -15 % โดยปริมาตร แต่ในบางพื้นที่ก็พบว่า มีการเติมสาร MTBE ลงไปในน้ำมันตั้งแต่ 8 – 22 % โดยปริมาตร สำหรับประเทศไทยมีการใช้สาร MTBE ตั้งแต่ พ.ศ. 2538 โดยมีการเติมสาร MTBE ประมาณ 5.5 – 11 % โดยปริมาตรลงในน้ำมัน[32] ซึ่งมีวัตถุประสงค์เช่นเดียวกันคือ ต้องการลดมลพิษที่เกิดจากก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ที่ออกมาจากท่อไอเสียของเครื่องยนต์เข้าสู่บรรยากาศ แต่การใช้น้ำมันที่มีการเพิ่มเติมสาร MTBE นี้ผสมกับสารไฮโดรคาร์บอนอื่น ๆ ในน้ำมัน ทำให้เกิดความวิตกกังวลผลกระทบต่อสุขภาพมากขึ้น จึงได้เกิดความพยายามในการศึกษาทดลองในหลากหลายรูปแบบของการศึกษาเพื่อดูผลกระทบต่อสุขภาพที่อาจจะเกิดขึ้น จากการวิจัยพบว่าผลกระทบในระยะสั้นที่อาจจะเกิดขึ้น ได้แก่ ปวดศีรษะ อาเจียน คลื่นไส้ การระคายเคืองตา ซึ่งอาการเหล่านี้พบได้ในสถานีบริการจำหน่ายน้ำมันและผู้มาใช้บริการนอกจากนี้งานวิจัยยังพบอีกว่าอาการเหล่านี้มีความสัมพันธ์กับการสัมผัสสาร MTBE ที่เติมลงไปในน้ำมันเบนซิน ยิ่งกว่านั้นสาร MTBE ยังเคยมีรายงานว่าเป็นสาเหตุของมะเร็งในสัตว์ทดลอง[42] ดังนั้นสาร MTBE จึงได้ถูกควบคุมให้เป็นสารพิษ เนื่องมาจากสาร MTBE สามารถก่อให้เกิดอาการเป็นพิษ ซึ่งอาการเป็นพิษทั่ว ๆ ไปคือ มีการกดระบบประสาทส่วนกลาง ไต ตับและลำไส้ มีรายงานว่ามีการระคายเคืองที่ผิวหนังและลูกนัยน์ตาในกรณีที่มีการสัมผัสโดยตรง สาร MTBE สามารถเข้าสู่ร่างกายได้โดยการหายใจ การกินหรือการดูดซึมผ่านทางผิวหนัง และเนื่องจากตำรวจจราจรเป็นบุคคลในกลุ่มอาชีพหนึ่งที่มีความเสี่ยงต่อการสัมผัสสาร MTBE เพราะต้องทำหน้าที่ปฏิบัติงานบนท้องถนนประมาณวันละ 8 – 10 ชั่วโมงหรือมากกว่านั้น จึงมีโอกาสได้รับมลพิษต่าง ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเขตกรุงเทพมหานครที่ตำรวจจราจรบ่อยครั้งที่ต้องปฏิบัติงานในท้องถนนที่มีการจราจรหนาแน่น

จนเป็นที่น่าวิตกกังวลอย่างยิ่งในกลุ่มตำรวจจราจรในเรื่องปัญหาสุขภาพอนามัยที่เกี่ยวข้องอันเนื่องมาจากการสัมผัสสาร MTBE ดังกล่าว ดังนั้นด้วยเหตุดังกล่าวข้างต้นนี้ จึงมีความจำเป็นที่จะต้องทำการประเมินการรับสัมผัสสาร MTBE ที่มีผลต่อสุขภาพของตำรวจจราจรในเขตกรุงเทพมหานคร

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 วัตถุประสงค์ทั่วไป

เพื่อประเมินการสัมผัสสาร MTBE ที่มีผลต่อสุขภาพของตำรวจจราจรที่ปฏิบัติหน้าที่ในเขตกรุงเทพมหานคร

1.2.2 วัตถุประสงค์เฉพาะ

1. เพื่อสำรวจการปนเปื้อนและตรวจวัดปริมาณระดับสาร MTBE ในบรรยากาศในบริเวณที่ตำรวจจราจรปฏิบัติงานในเขตกรุงเทพมหานคร

2. เพื่อศึกษาลักษณะการสัมผัสจากสภาพการทำงานของตำรวจจราจรที่ปฏิบัติงานในเขตกรุงเทพมหานคร

3. เพื่อตรวจวัดระดับสาร MTBE ในเลือดของตำรวจจราจรที่ปฏิบัติงานในเขตกรุงเทพมหานคร

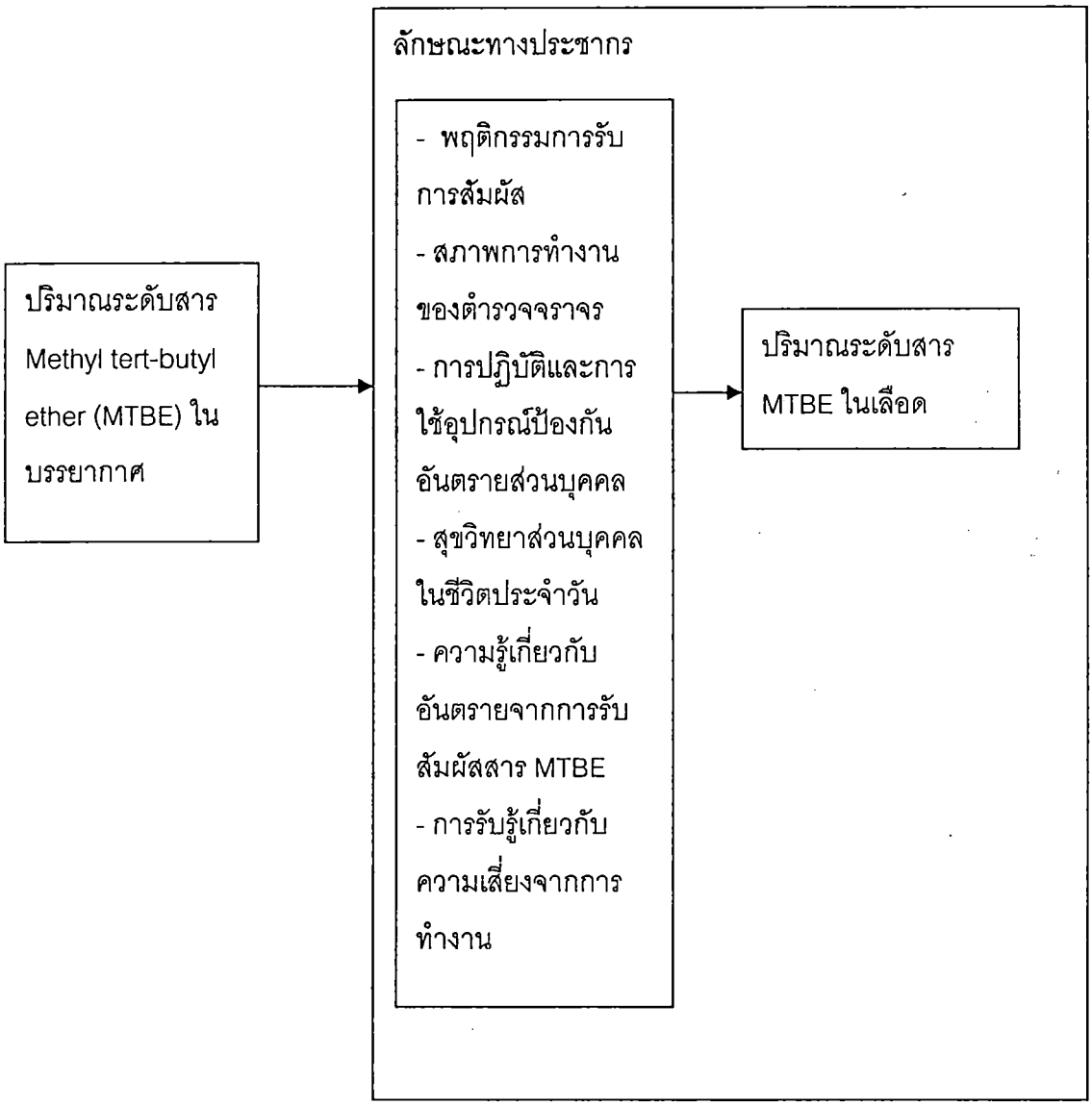
1.3 ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการศึกษาการประเมินการสัมผัสสาร MTBE ในตำรวจจราจรที่ปฏิบัติงานในเขตกรุงเทพมหานคร โดยทำการสำรวจสภาพการทำงานที่มีโอกาสสัมผัสสาร MTBE และมีการตรวจวัดระดับสาร MTBE ในบรรยากาศแบบติดตัวบุคคล การตรวจวัดระดับสาร MTBE ในเลือดของตำรวจจราจรของกลุ่มตัวอย่างหลังเลิกงาน ซึ่งจะเป็นการศึกษาถึงสถานการณ์และโอกาสเสี่ยงต่อการเกิดผลกระทบต่อสุขภาพที่เกี่ยวเนื่องมาจากสาร MTBE โดยในการวิจัยครั้งนี้ใช้ตัวอย่างเจ้าหน้าที่ตำรวจจราจร จำนวนทั้งสิ้น 91 นายที่ปฏิบัติงานบนถนนบริเวณแยกที่มีการจราจรหนาแน่น โดยทำการศึกษาตั้งแต่เดือน มิถุนายน ถึง ตุลาคม 2547

1.4 ข้อจำกัดของการวิจัย

ในการศึกษาครั้งนี้ได้ทำการศึกษาและคัดเลือกเฉพาะตำรวจจราจรที่ปฏิบัติหน้าที่ในสถานีตำรวจนครบาลที่ตั้งอยู่ใจกลางกรุงเทพมหานครและมีการปฏิบัติงานในกะเช้าเท่านั้น ตั้งแต่เวลา 05:30 – 13:30 น. เป็นกลุ่มตัวอย่างของการศึกษาเท่านั้น

1.5 กรอบแนวคิดในการทำวิจัย



1.6 นิยามศัพท์ที่ใช้ในการวิจัย

1. **การประเมินการสัมผัสสาร** MTBE หมายถึง การประเมินการสัมผัสสาร MTBE ในกลุ่มตัวอย่างโดยพิจารณาการประเมินในเรื่องปริมาณระดับสาร MTBE ในบรรยากาศแบบติดตัวบุคคลและปริมาณระดับสาร MTBE ในเลือด พร้อมกับนำค่าปริมาณระดับความเข้มข้นของสาร MTBE ข้างต้นหาความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันโดยการใช้หลักการทางสถิติ

2. **ระดับสาร MTBE ในบรรยากาศแบบติดตัวบุคคล** หมายถึง ค่าระดับสาร MTBE ในบรรยากาศที่กลุ่มตัวอย่างสัมผัส โดยมีการติดตั้งอุปกรณ์ที่ตรวจวัดระดับสาร MTBE ในระดับ

การหายใจของกลุ่มตัวอย่างและทำการวิเคราะห์เพื่อตรวจหาระดับสาร MTBE ในบรรยากาศ โดยใช้เครื่องมือวิเคราะห์คือ Gas chromatography – flame ionization detection (GC – FID) มีหน่วยวัดเป็น ppm หรือ ppb ซึ่งมาตรฐานที่ยอมให้มีได้ของ ACGIH ต้องไม่เกิน 40 ppm

3. **ระดับสาร MTBE ในเลือด** หมายถึง ค่าระดับสาร MTBE ในเลือด ซึ่งทำการเจาะเลือดกลุ่มตัวอย่างหลังเลิกงาน จำนวน 4 มิลลิลิตรและทำการวิเคราะห์เพื่อตรวจหาระดับสาร MTBE ในเลือด โดยใช้เครื่องมือวิเคราะห์คือ Head-space gas chromatography (HSGC)

บทที่ 2
ทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 บทนำเกี่ยวกับสาร MTBE

จากการแก้ไขพระราชบัญญัติว่าด้วยอากาศบริสุทธิ์ของปี ค.ศ. 1990 บ่งถึงการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงที่มีส่วนผสมของออกซิเจนใน 39 เขตของประเทศซึ่งเกินมาตรฐานเกี่ยวกับสุขภาพของชาติ สำหรับสารคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) ของเสียจากสารคาร์บอนมอนอกไซด์เกิดจากเชื้อเพลิงที่ทำการเผาไหม้ในเครื่องยนต์ไม่หมดและโดยทั่วไปจะเป็นอันตรายและร้ายแรงในระหว่างอากาศหนาว ด้วยเหตุนี้โครงการสำหรับน้ำมันเชื้อเพลิงที่มีส่วนผสมของออกซิเจนครอบคลุมเฉพาะในเดือนที่มีอากาศหนาวในฤดูหนาวในเขตที่มีสารคาร์บอนมอนอกไซด์เกินมาตรฐาน จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่น้ำมันเชื้อเพลิงจะต้องถูกทำให้เจือจางลงโดยการเพิ่มออกซิเจน เช่น ethanol หรือ Methyl tertiary-butyl ether (MTBE) ซึ่งสามารถลดอินทรีย์สารอื่น ๆ ด้วย ผลก็คือ ลดการปลดปล่อยคาร์บอนมอนอกไซด์และลดการปลดปล่อยอากาศที่เป็นพิษอื่น ๆ ตัวอย่างเช่น เบนซีน อย่างไรก็ตามมีการคาดหวังว่าจะมีการแลกเปลี่ยนที่จำเป็นระหว่าง การมีการลดลงของสารคาร์บอนมอนอกไซด์ เบนซีน ฯลฯ และมีการเพิ่มการปลดปล่อยสาร MTBE และสารบางสารอื่นด้วยเช่น ฟอร์มัลดีไฮด์ เป็นต้น โดยลักษณะทั่วไป น้ำมันเชื้อเพลิงที่มีส่วนผสมของออกซิเจนและสาร MTBE จะมีสารMTBE อยู่ประมาณ 15 % โดยปริมาตรในน้ำมันเชื้อเพลิงทั่ว ๆ ไป ในจำนวนของสาร MTBE ทั้งหมดนี้จะมีออกซิเจนอยู่ประมาณ 2.7 % โดยน้ำหนักซึ่งถือว่าเป็นมาตรฐานน้ำมันเชื้อเพลิงที่ผสมสาร MTBE นี้มีใช้อย่างกว้างขวางและมีเขตนครบาลอยู่ 7 เขตที่มีความต้องการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงแบบนี้ (มีระดับออกซิเจนที่ต่ำกว่าที่ใช้อยู่ทั่ว ๆ ไป) ก่อนปี ค.ศ. 1992 โครงการคาร์บอนมอนอกไซด์ของรัฐเดนเวอร์ได้เริ่มต้นในปี ค.ศ. 1988 และโปรแกรมอื่น ๆ อีก 5 โปรแกรมกำลังถูกใช้อยู่ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1989 MTBE ประกอบเป็นน้ำมันเชื้อเพลิงที่ผสมออกซิเจนประมาณ 80 % ที่มีจำหน่ายใน Phoenix และ Tucson ในรัฐอริโซนาและส่วนที่สำคัญที่สุดของน้ำมันเชื้อเพลิงชนิดพิเศษมีสาร MTBE อยู่ประมาณ 2 ถึง 9 %

การวิเคราะห์คุณภาพของอากาศในเขตที่มีการใช้เชื้อเพลิงที่ผสมออกซิเจนโดยสำนักงานป้องกันสิ่งแวดล้อม (U.S. Environmental Protection Agency's; EPA) ได้ชี้ให้เห็นว่ามีการฝ่าฝืนเล็กน้อยเป็นจำนวนมากเกี่ยวกับมาตรฐานของสารคาร์บอนมอนอกไซด์จากเดือนพฤศจิกายน ปี ค.ศ. 1992 ไปจนถึงเดือนกุมภาพันธ์ ปี ค.ศ. 1993 ซึ่งมีจำนวนมากกว่าในระยะเดียวกันในปีก่อน U.S. EPA (Office of Mobile Sources; OMS) ได้กำหนดให้ไว้สำหรับประเทศจำนวนของสารคาร์บอนมอนอกไซด์ที่มีจำนวนเกินมาตรฐานอยู่ในเขตให้ทำการลดลงประมาณ 80 % โดยเฉลี่ยจำนวนที่เกินได้ถูกลดลง 95 % ในโครงการน้ำมันเชื้อเพลิงชนิดใหม่ 21 โครงการและลดลงอีก

50 % ในโครงการที่ได้เริ่มต้นทำก่อนปี 1992 การประเมินนี้ทำให้ได้ข้อมูลใหม่ ๆ โดยสำนักงานค้นคว้าและพัฒนาของ EPA (ORD) มีการศึกษาหลายชิ้นจากประชาชนที่ได้รับสาร MTBE จากการประกอบอาชีพได้รับการปฏิบัติเพื่อรับข้อมูลจากประชาชนซึ่งดูเหมือนจะได้รับสารดังกล่าวมากกว่าประชาชนทั่ว ๆ ไป

2.2 ลักษณะทางกายภาพ เคมีและพิษวิทยาของสาร MTBE

สาร Methyl tertiary-butyl ether (MTBE) เป็นสาขาของกลุ่มสารอีเธอร์ ซึ่งมีสูตรโมเลกุลคือ $C_5H_{12}O$ สารกลุ่มอีเธอร์เหล่านี้ไม่มีสีและเป็นของเหลวที่ไวไฟที่อุณหภูมิในห้องปกติ นอกจากนั้นสารกลุ่มอีเธอร์นี้ มีกลิ่นจำเพาะและอยู่ในระดับที่ต่ำ จุดเริ่มต้นที่ต่ำสำหรับสารกลุ่มอีเธอร์และผสมอยู่กับน้ำที่ระดับ 47 พีพีบี

สาร MTBE มีสภาพทางกายภาพและเคมีดังนี้

- CAS number คือ 1634-04-4 มีน้ำหนักโมเลกุล = 88.15 มีค่าความถ่วงจำเพาะ = 0.7404 (20°C) มีจุดเดือดที่ 55.2°C มีความดันไอ =32.7 KPa (ที่ 25°C) ละลายน้ำได้ดีที่ 4.8 กรัมต่อ 100 กรัมของน้ำและกลิ่นที่สามารถตรวจสอบได้มีค่า 53 พีพีบี

ลักษณะพิษวิทยาของสาร MTBE มีรายละเอียดดังนี้

- มีความเข้าใจที่คิดว่า Oxygenate จะเข้าร่างกายโดยทางการสูดดม การดูดซึมผ่านทางผิวหนังและจากทางกระเพาะอาหารก็เกิดขึ้น ส่วนใหญ่เมื่อน้ำสำหรับดื่มมีสาร MTBE ปนเปื้อนอยู่ ในการศึกษาของชาวฟินแลนด์ การดูดซึมหลังจากการสูดดมได้รับรายงานว่ามีประมาณ 40 % ของสาร MTBE หลังจากการได้รับสารนี้นาน 4 ชั่วโมงในหนูทดลอง การดูดซึมผ่านทางเดินอาหารเร็วมากส่วนการดูดซึมช้า

- สำหรับการสันดาปของสาร MTBE พบว่า สาร MTBE จะทำการสันดาปกับ Tertiary Butyl Alcohol (TBA) และสารที่มีกลิ่นแสบจมูก สาร MTBE ได้ถูกตรวจพบในเลือดคน ลมหายใจออก ปัสสาวะและนมจากอกมารดา หลังจากมีการทดลองการได้รับสาร MTBE รวมทั้งการทดลองในคลินิกและสิ่งแวดล้อม จากการทดลองโดยการใช้โครโมโซมจากตับหนูทดลอง ได้แสดงให้เห็นว่า สาร MTBE จะสันดาปกับสาร TBA และสารที่เหม็นแสบจมูกและยิ่งไปกว่านั้น สาร TBA จะมีการเปลี่ยนแปลงทางชีววิทยาเป็นสารฟอร์มัลดีไฮด์ นอกเหนือไปจากนั้นยังได้รับรายงานว่าสาร MTBE จะถูกสันดาปกับสาร TBA ในหนูทดลอง ในการศึกษาเมื่อเร็ว ๆ นี้ หนูทดลองได้รับสาร MTBE ที่ 2000 ppm เป็นเวลา 6 ชั่วโมงและได้พบสารที่เกิดจากการสันดาป 3 อย่าง ได้แก่ HBA, MPD และการผสานกันของสาร TBA

- สำหรับการแพร่กระจายของสาร MTBE พบว่ามีการเคลื่อนไหวที่เป็นเส้นตรงได้ถูกพบในเลือดของหนูทดลองที่ได้รับสาร MTBE เป็นเวลานาน 2 สัปดาห์ที่ระดับ 50 ppb – 300 ppb ใน

อากาศ ในคนการเคลื่อนไหวที่เป็นเส้นตรงได้รับรายงานหลังจากการได้รับสาร MTBE นี้เป็นเวลานาน 4 ชั่วโมงที่ระดับ 75 ppb ระดับของสาร MTBE ในเลือดเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในระหว่างการได้รับสารนี้และจะลดลงอย่างช้า ๆ หลังจากการเลิกได้รับสาร MTBE นี้ ในทางตรงกันข้ามความเข้มข้นในเลือดในการสันดาปครั้งแรก สาร TBA เพิ่มขึ้นอย่างช้า ๆ และค่อย ๆ เป็นไปอย่างช้า ๆ หลังจากการได้รับสารนี้ ระดับที่ได้รับจะเริ่มลดลงอย่างช้า ๆ ประมาณ 2 -4 ชั่วโมงหลังจากการได้รับสารนี้ วิธีการแพร่กระจายแบบเดียวกันได้พบในคนไข้ที่ได้รับสาร MTBE ผ่านนิ่วในกระเพาะปัสสาวะ สาร MTBE ได้ถูกพบในลมหายใจออกที่ได้กระจายอยู่ตามเนื้อเยื่อที่เป็นไขมันและถ่ายออกมากับปัสสาวะซึ่งรวมกับสาร TBA นอกเหนือไปจากนั้น สาร MTBE และสาร TBA ได้ถูกตรวจพบในน้ำนมจากอกมารดาในระดับที่อยู่ต่ำกว่าความเข้มข้นในเลือดเล็กน้อย

- การหลั่งออก พบว่า สาร MTBEที่ได้รับเข้าสู่ปอดของคน ประมาณ 58 % ได้ถูกกำจัดไปโดยไม่มีการเปลี่ยนแปลงสู่อากาศ 1.4 % ผ่านทางปัสสาวะและน้อยกว่า 1.2 % เป็นสาร TBA ในปัสสาวะ การหลั่งออกของคาร์บอน -14 ของสาร MTBE ในหนูรวดเร็วมากโดยไม่คำนึงถึงเพศภายหลังจากการที่ฉีดเข้าไปในหลอดเลือดดำ (40 มิลิกรัมต่อกิโลกรัมของสาร MTBE) ประมาณ 60 % ของสารนี้ได้ถูกกำจัดผ่านปอด (ส่วนนี้ได้รับเพียง 90 % เป็นเวลา 3 ชั่วโมง) และ 35 % ผ่านทางปัสสาวะ (70 % ภายในเวลา 24 ชั่วโมงและ 90 % ได้รับเป็นเวลา 48 ชั่วโมง มีเพียงจำนวนเพียงเล็กน้อย (2 %) เท่านั้นที่คงสภาพเดิมในอุจจาระและ 0.4 % ในเนื้อเยื่อ)

2.3 ผลของสาร MTBE ที่มีผลต่อสุขภาพ

การเพิ่มของสาร MTBE ในน้ำมันเชื้อเพลิงจะมีผลต่อการปลดปล่อยอากาศเสียซึ่งส่วนใหญ่เกี่ยวข้องกับน้ำมันเชื้อเพลิง MTBE ปลดปล่อยเป็นไอระเหยเสียส่วนใหญ่แต่บางส่วนยังคงอยู่ที่ปลายท่อไอเสีย โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าสารที่เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาไม่ได้ทำหน้าที่อย่างเต็มที่ ตัวอย่าง เช่นก่อนที่มันจะได้รับการอุ่นหรือมันทำหน้าที่ผิดพลาด สารเบนซินส่วนใหญ่ปลดปล่อยที่ท่อไอเสียและอาจจะอยู่ในสภาพไอระเหยด้วย ความสำคัญของความเสี่ยงที่เพิ่มขึ้นจากการใช้สาร MTBE ก็เพื่อจะทำให้ข้อมูลที่จะทำการวิจัยอย่างเพียงพอ ถึงแม้ว่าสารเคมีอาจจะแสดงแบบและขั้นตอนของอันตรายต่อสุขภาพที่แตกต่างกัน ความแตกต่างในการได้รับสาร ระยะเวลาและรูปแบบของการได้รับก็มีความสำคัญในการกำหนดสภาพธรรมชาติและความคงทนของผลที่สำคัญต่อสุขภาพและระดับของสุขภาพของคนที่กำลังได้รับสาร สามารถที่จะมีอิทธิพลต่อผลของความรุนแรงต่อสุขภาพที่มีสาเหตุมาจากสารเคมีแต่ละชนิด ล

ถึงแม้ว่ากลิ่นที่รุนแรงของสาร MTBE อาจจะทำให้คนคิดว่ามันมีความหนาแน่นของความเข้มข้นอยู่ในบรรยากาศนี้อาจจะไม่เป็นความจริง จากการทดลองและศึกษาเกี่ยวกับกลิ่นของสาร MTBE เมื่อเร็ว ๆ นี้ชี้ให้เห็นว่า สารผสมนี้สามารถที่จะตรวจพบได้ ที่ความเข้มข้นประมาณ 0.18

น้ำมันรถ คนส่วนมากที่สัมภาษณ์ไม่ได้ชี้ขาดตัดสินลงไปว่าอาการของเขาร้ายแรงเพียงพอที่จะต้องทำการปรึกษาแพทย์ นอกจากนี้ยังได้มีการตรวจสอบเกี่ยวกับอาชีพ คนงานได้รับการคัดเลือกตามความสะดวก รวมถึงคนซึ่งใช้เวลาส่วนใหญ่ในรถยนต์ ตัวอย่างเช่น ช่างเทคนิคเกี่ยวกับมิเตอร์และโทรศัพท์ หรือที่สถานีจำหน่ายน้ำมันและผู้ค้าขายรถยนต์ อาสาสมัครได้รับคำถามเกี่ยวกับรายการร้องเรียน 15 ข้อเกี่ยวกับสุขภาพ รวมทั้งการร้องเรียน 7 หัวข้อที่สำคัญ เช่น ปวดหัว ระคายเคืองนัยน์ตา มีการแสบจมูกและคอ ไอ คลื่นไส้ อาเจียนและท้องร่วง ที่สำคัญที่สุดพวกเขาจะถูกถามว่าพวกเขาเคยได้รับอาการเหล่านี้เป็นครั้งแรกหรือเป็นอยู่บ่อย ๆ

การศึกษาที่รัฐนิวเจอร์ซี่ – ผู้ตรวจสอบที่สถาบันวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมและอาชีวอนามัยได้ดำเนินการศึกษาทางระบาดวิทยา ได้ทำการสอบสวนเกี่ยวกับผลที่ได้รับจากอาการของพนักงานโรงเก็บรถจากกรมการขนส่งของรัฐนิวเจอร์ซี พนักงานได้รับคำถาม 2 ข้อ คำถามข้อที่หนึ่งเกี่ยวกับอาการได้รับสาร MTBE และการไม่ได้รับสาร MTBE ในช่วงระยะเวลา 30 วันก่อน คำถามเกี่ยวกับอาการที่ได้รับสาร MTBE รวมทั้ง อาการปวดหัว คลื่นไส้ ง่วงนอนเวลาขับรถยนต์ในตอนเวลากลางวัน นอนในเวลากลางวันและเวลาอื่น ๆ ไอ ปวดหัวเล็กน้อยและระคายเคืองนัยน์ตา อาการที่ไม่ได้รับสาร MTBE ได้รับการตรวจสอบด้วยรวมไปถึง อาการท้องเดิน อาการมีไข้ เหงื่อออกหรือมีอาการหนาวเย็นและปวดกล้ามเนื้อ คำถามข้อที่สองเกี่ยวกับก่อนและหลังกะงานและถามเกี่ยวกับการได้รับสาร MTBE หรืออาการที่ไม่ได้รับสาร MTBE ในเวลาเหล่านั้น คำถามทั้งสองข้อครอบคลุมอาการที่เหมือนกัน ซึ่งได้รับพิจารณาโดย CDC ผู้ตอบคำถามทั้งหมดได้ถูกจัดอันดับตามสถานที่ที่ทำงานในตอนเหนือของนิวเจอร์ซี่ อย่างไรก็ตามผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่า การได้รับน้ำมันเชื้อเพลิงที่ผสมสาร MTBE ในกลุ่มต่าง ๆ ของพนักงานในโรงเก็บรถยนต์ไม่ได้เป็นสาเหตุของความแตกต่างใด ๆ ในการร้องเรียนเรื่องเกี่ยวกับสุขภาพ

การศึกษาเกี่ยวกับคลินิกของคน เพื่อเป็นการช่วยในการเริ่มต้นในเรื่องการเกี่ยวข้องโดยตรงระหว่างการได้รับสาร MTBE และอาการของมันที่ได้รับ การศึกษาสองเรื่องเกี่ยวกับความรู้สึกทางประสาท อาการเกี่ยวกับอาการของโรค เกี่ยวกับเซลล์ในร่างกายและผลที่ได้รับจากนัยน์ตาของผู้ที่ทำการทดลองที่มีสุขภาพแข็งแรงที่ได้รับสาร MTBE ในบรรยากาศในห้องที่มีการควบคุมการได้รับสารได้มีการทดลองขึ้น ในการสอบสวนของ EPA ผู้ทดสอบ 37 คนที่มีสุขภาพร่างกายแข็งแรงและไม่สูบบุหรี่ (ผู้ชาย 18 คน ผู้หญิง 19 คน) อายุระหว่าง 18 – 35 ปีได้รับการศึกษา (เกอร์ริตี้ เอท แอล, 1993, เกอร์ริตี้, 1993, เอ้าท์, 1993 เอ) ผู้ทดสอบทุก ๆ คนได้รับทั้งอากาศบริสุทธิ์และ 5 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตรของสาร MTBE อย่างเดียวเป็นเวลา 1 ชั่วโมงในอากาศในวันต่าง ๆ กันอุณหภูมิและความชื้นในห้องทดลองอยู่ที่ 75 องศาฟาเรนไฮต์ และ 40% ตามลำดับ จุดสุดท้ายที่ได้รับเลือกในการศึกษาของ EPA ได้ยึดหลักจากการสังเกตว่ารายการ

อาการจากรัฐอลาสกามีส่วนคล้ายกับแบบอาการที่เกี่ยวข้องกับการได้รับสารอินทรีย์ในระดับที่ต่ำ จุดสุดท้ายของ EPA ในการศึกษาเรื่องสาร MTBE สามารถที่จะแบ่งได้ออกเป็น 4 หัวข้อคือ

(1) สามารถบ่งชี้อาการที่ได้รับรวมถึงรวมถึง ปวดหัว ระคายเคืองจมูก ระคายเคืองในคอ ไอ ระคายเคืองนัยน์ตา คุณภาพของกลิ่นและอาการวิงเวียนศีรษะ (วัดก่อนและหลังจากที่ได้รับสาร)

(2) สามารถที่จะบ่งชี้พฤติกรรมของการได้รับสาร (วัดก่อนและครั้งสุดท้ายของการได้รับ) โดยมีการใช้แบตเตอรี่ทดลองต่อการประเมินระบบทางพฤติกรรมทางประสาท, ตารางอาการ เป็นต้น

(3) สามารถบ่งชี้อาการปวดแสบของทางเดินหายใจด้านบน (วัดก่อน, วัดทันทีทันใดหลังจากการได้รับสารเป็นเวลานาน 18 ชั่วโมง) โดยพิจารณาจากชนิดและจำนวนของเซลเยื่อจมูกที่มีอาการไหม้)

(4) สามารถบ่งชี้อาการแสบตา โดยใช้เครื่องบ่งชี้นัยน์ตาแดง (วัดก่อนและทันทีทันใดหลังจากการได้รับสาร), เชื้อโรคที่แพร่กระจายน้ำตา (วัดก่อนและทันทีทันใดหลังจากการได้รับสาร), จำนวนเซลที่มีอาการไหม้ เป็นต้น

นอกจากนี้พบว่าความเข้มข้นของสาร MTBE ในเลือดสูงขึ้นอย่างรวดเร็วในระหว่างการได้รับสารแต่ว่าไม่ได้สูงขึ้นอีกในระหว่างการได้รับสาร ความเข้มข้นของสาร MTBE ที่สูงสุดในผู้ทดสอบสองคนที่ได้ทำการศึกษาสำหรับทางเภสัชวิทยาคือ 8.2 และ 14.1 ยูจีต่อลิตร ตามลำดับ ภายหลังจากการได้รับสารความเข้มข้นของเลือดตกลงอย่างรวดเร็วพร้อมกับการสลายตัวภายใน 36 และ 37 นาทีตามลำดับ

ผู้ทำการตรวจสอบที่มหาวิทยาลัย เยล (เคน เอ็ท แอล, 1993) ได้ทำการแย้งการศึกษาของ EPA จากจำนวนผู้ที่เข้าทำการทดลองทั้งหมด 43 คน (ผู้ชาย 22 คนและผู้หญิง 21 คน) มีอายุระหว่าง 18 – 34 ปี ถึงแม้ว่าจะมีวิธีการเล็กน้อยในการวัดอาการตาแดง ฟิล์มน้ำตาและอาการแสบตา ความเข้มข้นของสาร MTBE จากการศึกษาของเยล สูงกว่าเล็กน้อย นอกเหนือไปจากอากาศบริสุทธิ์และการได้รับสาร MTBE เป็นเวลา 1 ชั่วโมงที่ 75 องศาฟาเรนไฮต์ ผลที่ได้คือ การได้รับสาร MTBE ไม่มีผลของความสำคัญทางสถิติที่เกี่ยวกับอาการทดลองใช้แบตเตอรี่เช็ดทางระบบประสาท จมูกไหม้ แสบตา ตาแดงและม่านน้ำตาไหล จากการศึกษาพบว่า ครึ่งชีวิตของสาร MTBE มีระยะเวลาสั้น (ไม่ทราบเป็นที่แน่ชัด แต่ดูเหมือนจะราว ๆ 60 นาที) ซึ่งเป็นผลที่มีปัญหาพิเศษ ดังตัวอย่าง เช่นเพียงเวลาเล็กน้อยหลังจากที่ได้รับสารถ้าผู้ทดลองได้รับการเก็บตัวอย่างเลือดสองครั้งในเวลาที่แตกต่างกัน 60 นาที ตัวอย่างเลือดครั้งที่สองจะมีสาร MTBE อยู่ในเลือดเพียงครึ่งเดียวเมื่อเทียบกับการเก็บตัวอย่างเลือดครั้งแรก การตรวจวัดสาร MTBE ในเลือดเพียงจุดเดียวไม่สามารถที่จะแสดงให้เห็นความถูกต้องของการได้รับสารทั้งหมด

การศึกษาในสัตว์ ในหนูทดลอง เมื่อการสูดดมสาร MTBE ได้ถูกดูดซึมเข้าสู่ร่างกาย มีประมาณ 99 % ของสารนี้จะถูกขจัดออกจากร่างกายภายใน 4 ชั่วโมง (เฟอร์ดินานดิ แอ็ท แอล, 1990) การสลายตัวของสาร MTBE ในเลือดของหนูใช้เวลาประมาณ 30 นาที ซึ่งขึ้นอยู่กับการได้รับจำนวนสารและเพศของหนู หนูที่ทำการทดลองในห้องทดลองเป็นเวลา 6 ชั่วโมงในความเข้มข้นของสาร MTBE ที่สูง (2,900, 14,000 หรือ 28,800 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์ลิตร) ระดับการเคลื่อนไหวในหนูตัวผู้เพิ่มขึ้นที่ 2,900 และ 14,000 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์ลิตร และลดระดับที่ระดับ 28,800 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์ลิตร ในชั่วโมงแรกหลังจากที่ได้รับสาร หนูตัวเมียก็แสดงอาการที่เหมือนกันแต่ไม่มีผลทางสถิติที่สำคัญ ในการทดลองที่ระดับสูงสุดสองครั้งมีอาการน้ำตาไหลเพิ่มขึ้นและมีผลทางระบบประสาท (กล้ามเนื้ออ่อนแอลงและเดินโซเซ) จากการสังเกตเห็น อาการดีขึ้นในไม่ช้าหลังจากหยุดการไดรับสาร จากการศึกษาเหล่านี้ได้ช้าเห็นว่า การได้รับสารในระยะเวลาอันสั้นที่ระดับของสาร MTBE ที่ไม่แน่นอนในสิ่งแวดล้อมสามารถมีผลในทางตรงกันข้ามในระบบประสาทสาร MTBE ได้ก่อให้เกิดผลที่ชัดเจนในความเป็นพิษที่เกิดขึ้นในการศึกษาจากหนู สารเคมีบางอย่างเป็นสาเหตุของผลที่เกิดขึ้นร้ายแรง หลังจากการได้รับสารเป็นเวลาอันสั้น ๆ ในระยะเวลาที่เปลี่ยนแปลงในขบวนการที่เกิดขึ้น ผลดังกล่าวอาจจะกล่าวได้ว่าเป็นความผิดปกติหรือความตายหรือการได้รับสารซ้ำ ๆ อาจจะทำให้เกิดความรุนแรงขึ้นกับความเป็นพิษโดยเฉพาะหรืออาจจะเป็นสาเหตุของการเพิ่มหรือมีผลที่จะเกิดขึ้นแตกต่างกัน ในการประเมินความเสี่ยงเบื้องต้นในการเกิดความเป็นพิษจากสาร MTBE ระดับของผลร้ายแรงจากการสังเกต (LOAEL) ในอัตรา 10800 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์ลิตรและ NOAEL ในอัตรา 1440 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์ลิตร

2.3.2 ผลของการได้รับสาร MTBE ในระยะยาว

ผลที่ได้รับไม่ใช่สารมะเร็ง:

ในปี ค.ศ. 1991 EPA ได้ประเมินค่าผลของสาร MTBE ที่ไม่ก่อให้เกิดสารมะเร็งโดยอ้างถึงการศึกษาและผลของสุขภาพเมื่อหายใจเข้าไป ในปัจจุบันสาร MTBE คือ 3 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์ลิตร ถูกจำกัดความว่า เป็นความเข้มข้นที่สูดดมได้พร้อมด้วยความไม่แน่นอนที่เกี่ยวข้องกับความสำคัญซึ่งสามารถที่จะสูดดมอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิตของคน (รวมทั้งประชากรทั่วไป) และคิดว่าจะไม่แสดงอาการของอันตรายจากการที่ไม่ใช่มะเร็ง สำหรับสาร MTBE ได้มาจากการศึกษาในหนูทดลองที่ได้รับสารในอัตรา 1450, 10800 หรือ 28800 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์ลิตร เป็นเวลา 6 ชั่วโมงในหนึ่งวัน, 5 วันต่อสัปดาห์เป็นเวลา 24 เดือน

ในการศึกษาการสูดดมที่เป็นเวลานาน หนูทดลองทั้งเพศผู้และเพศเมีย ได้รับสารที่ระดับ 1450, 10800 หรือ 28800 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร เป็นระยะเวลา วันละ 6 ชั่วโมง สัปดาห์ละ 5 วัน เป็นเวลา 18 เดือน หนูเพศผู้จากกลุ่มที่ได้รับสารในจำนวนที่สูงแสดงอาการตายที่เพิ่มขึ้นซึ่งอาจจะเนื่องมาจากการมีโรคไตที่เพิ่มขึ้น (ปัสสาวะไม่ออก) ภาวะกล้ามเนื้อทำงานไม่ประสานกัน

(เดินโซเซ) และได้รับรายงานถึงผลอื่น ๆ จากกลุ่มที่ได้รับสาร MTBE ในปริมาณสูงทั้งสองเพศ รวมทั้งน้ำหนักตัวลดลง (เพศผู้เท่านั้น) ตับและไตมีน้ำหนักเพิ่มในเพศเมียเท่านั้น น้ำหนักสมองลดลงและความเป็นกรดในปัสสาวะลดลง การประเมินทางโรควิทยาของเนื้อเยื่อเปิดเผยให้ทราบว่าไม่มีรอยโรคของเนื้อเยื่อในอวัยวะอื่น ๆ นอกจากตับ การเปลี่ยนแปลงของเซลล์ในตับจะเกิดขึ้นที่ระดับการได้รับสารที่สูงที่สุดในเพศทั้งสอง แต่เป็นผลของความสำคัญทางสถิติเท่านั้นในหนูตัวผู้ ไม่มีรายงานถึงผลของการเกี่ยวข้องของความเข้มข้นที่ระดับการได้รับสารในระดับกลาง ดังนั้นการได้รับสารที่ 10800 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร พิจารณาได้ว่าเป็น NOAEL ของการศึกษาครั้งนี้

ความสำคัญสำหรับสารที่ก่อให้เกิดมะเร็ง:

ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับคนที่เป็นประโยชน์ในการวินิจฉัยว่าสาร MTBE เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดมะเร็งหรือไม่นั้นไม่สามารถที่จะหาได้ เพราะฉะนั้น จุดที่มุ่งไปก็คือ ข้อมูลจากสัตว์ สำนักงานประเมินสุขภาพและสิ่งแวดล้อมของ EPA ได้ทำการประเมินการทดลองเกี่ยวกับมะเร็งซึ่งเป็นการศึกษาเรื้อรังที่ได้กล่าวในข้างต้น การประเมินในปัจจุบันนี้ต้องถูกพิจารณาว่าเป็นการเริ่มต้นจนกว่าจะได้นำข้อมูลเพิ่มเติมมาพิจารณาซึ่งรวมไปถึงการรายงานเมื่อเร็ว ๆ นี้เกี่ยวกับการได้รับสารทางการกิน จากการวิเคราะห์ทางชีวภาพของสารในสัตว์ของสถาบันพิษวิทยาโบล๊อกน่า (บริษัท เคมีภัณฑ์อาร์โก้ 1993) และการศึกษาโครงสร้างเพิ่มเติมในความเป็นพิษของไต การประเมินที่สมบูรณ์ต้องขึ้นอยู่กับการตรวจสอบโดยคณะทำงานของ EPA มีหลักฐานน้อยมากที่ยังคงมีอยู่ได้แนะนำว่า สาร MTBE เป็นสาเหตุทำให้โปรตีนอัลฟาร์โกลบูลินรวมตัวกัน การค้นพบต่อมหมวกไตและเนื้องอกในไตจากหนูเพศเมียตัวหนึ่งทำให้เป็นการลำบากที่จะสรุปว่า เนื้องอกนี้มีสาเหตุส่วนใหญ่มาจากโปรตีนอัลฟาร์โกลบูลิน เพราะฉะนั้นเนื่องมาจากโครงสร้างของเนื้องอกในไตยังไม่เป็นที่เข้าใจ เนื้องอกในไตถูกมองว่ามีน้ำหนักพอว่า เกิดจากสารก่อมะเร็งจากสาร MTBE การตายเป็นจำนวนมากในกลุ่มที่ได้รับสารในระดับกลางและระดับสูง ได้ชี้ให้เห็นว่าการที่ได้รับสารเป็นจำนวนมากสูงเกินได้เพิ่มความไม่แน่นอนในการตีความในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับอันตรายจากสารก่อมะเร็งในคนอันเกิดจากสาร MTBE

นอกจากนี้เนื้องอกที่ลูกอัณฑะได้เพิ่มขึ้นในหนูทดลองตัวผู้ที่ได้รับสาร MTBE ในระดับกลางและระดับสูงทั้งสองกลุ่ม เมื่อเปรียบเทียบกับการควบคุมที่พร้อมเพรียงกันแนวโน้มในการได้รับสารเห็นได้อย่างชัดเจนถึงความหมายของสาร MTBE รวมไปถึงผลที่ได้รับสาร นั้นคือเหตุผลและข้อเท็จจริงในการสังเกตชนิดของเนื้องอกนี้เป็นการสนับสนุนน้ำหนักความน่าเชื่อถือของสารก่อมะเร็งจากสาร MTBE"

ในปัจจุบันนี้จากข้อมูลซึ่งได้แนะนำให้ใช้ "C" เป็นการชั่วคราวไปก่อนมีน้ำหนักน่าสนับสนุน (เป็นไปได้ที่เป็นสารก่อมะเร็งในคน โดยการอ้างอิงจากหลักฐานอันจำกัดจากสัตว์) นอกจากนี้ควรระลึกว่า สาร MTBE นั้นถูกผสมอยู่ในน้ำมันเชื้อเพลิง เพราะมันคือสารผสมที่

สามารถเป็นสาเหตุของมะเร็งต่อสัตว์ที่ทำการทดลองในห้องทดลอง น้ำมันเชื้อเพลิงที่ผสมแล้วรวมสารมะเร็งอื่น ๆ เช่น เบนซิน จำนวนเล็กน้อย (อันดับ1 A สารก่อมะเร็งในคนที่เป็นที่ทราบกันดี) และ 1,3 บูทาดีน (อันดับ B2 อาจจะเป็นสารก่อมะเร็งในคน) มีแนวโน้มที่ควันจากปลายท่อไอเสียของสารเบนซินจะลดลงเมื่อสาร MTBE ได้ถูกผสมในน้ำมันเชื้อเพลิง

2.4 การประเมินความเสี่ยงต่อสุขภาพ

การประเมินการในปัจจุบันได้มุ่งจุดสนใจไปที่สาร MTBE ถึงแม้ว่าผลสำคัญที่มีผลต่อสุขภาพใด ๆ อาจจะเป็นผลพวงมาจากส่วนผสมของของเสียที่ซับซ้อน ดังนั้นจึงต้องมีความต้องการที่จะทำการประเมินทั้งการได้รับสารแบบรุนแรงและเรื้อรังเพื่อที่จะทำให้ความเสี่ยงต่อสุขภาพกระจ่างขึ้น

ในการศึกษาจากคนทางภาคปฏิบัติ ปรากฏว่ากลุ่มประชาชนที่มีสุขภาพดีดูเหมือนจะไม่เคยมีอาการเป็นที่น่าสนใจ (ตัวอย่างเช่น ปวดศีรษะ) หลังจากการได้รับสาร MTBE เป็นเวลา 1 ชั่วโมงภายใต้อุณหภูมิปกติและความเข้มข้นที่ 5 หรือ 6 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ซึ่งสูงกว่าคนทั่ว ๆ ไปที่เคยได้รับ ข้อยกเว้นคือ เมื่อคนได้เติมน้ำมันให้รถยนต์ของเขาในบางโอกาสแต่ไม่ใช่ทุกโอกาสของเขาเหล่านั้นอาจจะได้รับสารอย่างชั่วคราวเวลาสั้น ๆ (1 - 3 นาที) ไปจนกระทั่งถึงจำนวนความเข้มข้นที่สูงกว่าพวกที่เคยใช้ในห้องอบเพื่อการศึกษา อย่างไรก็ตามการศึกษาเหล่านี้มีข้อจำกัดซึ่งพวกเขาใช้สาร MTBE ในอากาศและไม่ได้รวมถึงผู้แทนของประชาชนกลุ่มย่อยผู้ซึ่งอาจจะเป็นผู้ได้รับผลกระทบได้ การศึกษาทางด้านระบาดวิทยาส่วนมากไม่สามารถแสดงสาเหตุของผลความเกี่ยวข้องเพราะว่าผลที่ได้จากการสังเกตอาจจะมีสาเหตุนอกเหนือไปจากของเสียภายใต้การตรวจสอบที่ว่ามันเป็นการลำบากหรือเป็นไปไม่ได้ที่จะทำการแยกออกมา จากการศึกษาวิจัยที่กล่าวในข้างต้น พบว่า ความเข้มข้นของสาร MTBE ในเลือดไม่มีความเกี่ยวข้องกับอาการทั่ว ๆ ไป ไม่มีหลักฐานว่าระดับสาร MTBE ในเลือดเป็นเครื่องบ่งบอกถึงจำนวนของผลที่จะได้รับมันเพียงแต่แสดงให้เห็นว่าการได้รับสาร MTBE ได้เกิดขึ้นแล้ว ข้อมูลที่มีอยู่พอจะหาและแสดงให้เห็นว่า การปรากฏขึ้นอย่างชัดเจนของความเป็นพิษได้เกิดขึ้นในห้องทดลองในการได้รับสาร MTBE ในปริมาณที่สูงของหนูทดลองเท่านั้น ดังนั้นการประเมินต่อสารก่อมะเร็งที่ต่อสุขภาพยังไม่เป็นที่เสร็จสมบูรณ์ เพราะว่าหัวข้อที่เป็นอยู่ที่ไม่สามารถที่จะขบปัญหาเหล่านั้นได้มีความสำคัญทางด้านวิทยาศาสตร์

จากเหตุผลข้างต้นสามารถสรุปการประเมินความเสี่ยงของสาร MTBE ได้ดังนี้

- การได้รับสาร MTBE ที่รุนแรง (1 ชั่วโมง) ที่เผชิญในแบบธรรมดาในระดับปกติที่สูงของสาร MTBE ที่บริสุทธิ์ ไม่ปรากฏเป็นสาเหตุของอาการเกี่ยวกับสุขภาพ การระคายเคืองนัยน์ตาหรือจมูกหรือการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในคนหนุ่ม ๆ ผู้ใหญ่ที่มีสุขภาพที่ดีภายใต้สภาพ

อุณหภูมิห้อง อย่างไรก็ตามมันเป็นไปได้ว่ามีคนที่อ่อนแอบางคนในหมู่ประชากรซึ่งอาจจะตอบสนองต่อความเข้มข้นของสาร MTBE นั้นมากกว่ากลุ่มคนที่ใช้ในการศึกษาทางภาคสนามซึ่งเป็นสาเหตุของผลที่ปรากฏขึ้น

- รายงานเบื้องต้นของการศึกษาทางระบาดวิทยาในรัฐนิวเจอร์ซี ไม่ได้ตรวจพบความแตกต่างในอาการที่ได้รับรายงานจากคนงาน (พนักงานขับรถยนต์ ช่างเครื่อง พนักงานเติมน้ำมันเชื้อเพลิง) ในรัฐนิวเจอร์ซีตอนเหนือ ที่มีการใช้น้ำมันเบนซินที่ส่วนผสมของสาร MTBE และในรัฐนิวเจอร์ซีตอนใต้ ที่ไม่มีการใช้น้ำมันเบนซินที่ส่วนผสมของสาร MTBE

- รายงานอาการที่เมืองแฟร์แบ็งค์ลดลงอย่างเห็นได้ชัดเมื่อการผสมสาร MTBEในน้ำมันเชื้อเพลิงได้ถูกยกเลิกไป

- การศึกษาในสัตว์ได้แสดงให้เห็นถึงผลที่ได้ที่เกิดขึ้นจากการได้รับซ้ำ ๆ กันหลายครั้งของสาร MTBE ในความเข้มข้นสูง ความเสี่ยงภัยที่คนได้รับก็ยังไม่สามารถกำหนดเป็นจำนวนที่แน่นอนได้ อย่างไรก็ตามอ้างถึงข้อคิดเห็นที่ว่าการได้รับสารในช่วงเวลาสั้นในระหว่างที่ร่างกายอ่อนแอสามารถที่เป็นสาเหตุที่สำคัญต่อผลที่จะเกิดขึ้น มีความเสี่ยงที่สำคัญจากความเป็นพิษที่เกิดขึ้นถ้าคนได้รับสาร MTBE ที่เกินกว่า 48 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ซึ่งอาจจะรวมถึงการเติมน้ำมันเชื้อเพลิง ส่วนมากคนได้รับสาร MTBE ต่ำกว่าขนาดนี้และไม่น่าเป็นห่วง สาร MTBE ไม่ได้มีลักษณะพิเศษเฉพาะในระหว่างส่วนประกอบของน้ำมันเชื้อเพลิงที่จะมีผลที่เกิดขึ้นในสัตว์ทดลอง

- อ้างถึงการศึกษาหลาย ๆ อย่างของการทดลองในสัตว์ที่ได้รับสาร MTBE ที่มีต่อเนื่องและการประเมินการได้รับสาร MTBE ของคนประจำปี มันไม่ได้ปรากฏว่ามีความเสี่ยงที่สำคัญสำหรับสาร MTBE ที่จะทำให้เกิดผลการไม่ก่อมะเร็งที่เรื้อรัง แต่ความสำคัญของการเสี่ยงเกี่ยวกับผลของสุขภาพที่ไม่เป็นมะเร็งจากการได้รับสาร MTBE ที่ต่อเนื่องเป็นส่วนหนึ่งของการผสมที่ซับซ้อนของสาร MTBE กับน้ำมันเชื้อเพลิงยังไม่เป็นที่ทราบ

ในปัจจุบันและบนพื้นฐานของการทดลอง ไม่มีเหตุผลที่จะพูดว่ามีอันตรายต่อสุขภาพในคนจากสารก่อมะเร็งที่สำคัญจากการสูดดมสาร MTBE ถึงแม้ว่าอันตรายบางอย่างอาจจะเป็นไปได้และควรจำเป็นที่จะต้องได้รับการประเมินต่อไปอีกถึงแม้ว่ายังไม่เสร็จเรียบร้อย แต่การประเมินสารก่อมะเร็งในปัจจุบันก็ยืนยันอันดับน่ากลัวอันตรายว่า สาร MTBE ที่เพิ่มเข้าไปในน้ำมันเชื้อเพลิง ซึ่งในตัวของมันเองมีระดับอันตรายจากส่วนผสมทั้งหมดที่ถูกตัดอันดับ "มีความเป็นไปได้" ต่อสารก่อมะเร็งในคนโดยอ้างอิงจากหลักฐานทางสัตว์ทดลอง

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Karita K. และคณะ (2004) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง ผลกระทบจากการทำงานและบริเวณที่พักอาศัยที่ใกล้แหล่งมลพิษทางอากาศที่มีความสัมพันธ์กับระบบทางเดินหายใจในตำรวจ

จราจรและภรรยาในเขตกรุงเทพมหานคร จากการศึกษาในตำรวจจราจรและภรรยา จำนวน 530 คู่ ในเขตกรุงเทพมหานครและได้ใช้แบบสอบถามจาก American Thoracic Society Division of Lung Diseases (ATS-DLD) ผลกระทบจากการทำงานและบริเวณที่พักอาศัยถูกประเมินโดยการใช้ multiple logistic model ทำให้พบว่า ตำรวจจราจรมีการเพิ่มความเสี่ยงของการไอและเสมหะ ซึ่งมีความสัมพันธ์กับการสูบบุหรี่ (OR = 2.19, 95% CI: 1.47 – 3.26) และจากการทำงานในเขตจราจรหนาแน่น (OR = 1.27, CI: 1.01 – 1.61) ในขณะที่ภรรยาของพวกเขาเหล่านั้นมีความสัมพันธ์กับบริเวณที่พักอาศัยที่ใกล้แหล่งมลพิษทางอากาศ (OR = 1.53, CI: 1.10 – 2.13)

Wei Zhou และ Shun-hua Ye (1999) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง ผลกึ่งเรื้อรังของการสัมผัสสาร MTBE โดยทางการกินในหนู Sprague – dawley ในเพศผู้และผลกระทบของสุขภาพต่อการสัมผัสสาร MTBE ของคนงาน จากการศึกษาพบว่า MTBE ถูกใช้เพื่อลดมลพิษจากคาร์บอนมอนอกไซด์และโอโซน โดยที่ ขณะนี้ยังไม่มีข้อมูลความเป็นพิษและผลกระทบสุขภาพของ MTBE ในประเทศจีน การประเมินความเป็นไปได้ของความเป็นพิษได้ถูกกระทำในหนูเพศผู้ Sprague – dawley จำนวน 40 ตัว ที่มีอายุ 8 สัปดาห์ มีน้ำหนัก 180 – 200 กรัม ถูกให้อาหารโดยผ่านทางสายยางที่ระดับความเข้มข้นของ MTBE ต่าง ๆ MTBE จะถูกสะสมในน้ำมันถั่วเหลืองให้มีความเข้มข้นของ MTBE ที่ระดับ 1000, 600, 200 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมของน้ำหนักตัวและกลุ่มควบคุมกับน้ำมันถั่วเหลืองอย่างเดียว ให้มีการปฏิบัติ 1 ครั้งต่อวัน ติดต่อกัน 5 วันต่อสัปดาห์ ภายใน 90 วัน ผลการศึกษาพบว่า ไม่พบความแตกต่างในน้ำหนักตัวของการเจริญเติบโตและอาหารที่กินเข้าไป ทั้ง 4 กลุ่ม ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่า MTBE มีนัยสำคัญทางสถิติที่เพิ่มขึ้นกับน้ำหนักของตับและไต แต่ระดับของเอ็นไซม์และซีรั่มโปรตีน ไม่มีการเปลี่ยนแปลง ผลกระทบกับสุขภาพของคนงาน จำนวน 96 คนและกลุ่มควบคุม 102 คน พบว่าคนงานมีการรายงานถึงอาการเจ็บป่วยต่าง ๆ จากการสัมผัสสาร MTBE (64.6%) มีค่า OR คือ 9.80 (95 % CI คือ 4.74 – 20.53) อาการที่ถูกรายงานบ่อย ได้แก่ ระคายเคือง (19.8%), มึนงง (18.8%), แสบจมูกและในลำคอ (17.7%), อาการนอนไม่หลับ (13.5%),คลื่นไส้ อาเจียน (13.5%), ปวดศีรษะ (12.5%), ความจำแย่ (12.5%), โกรธง่าย (6.3%) และระคายเคืองที่ผิวหนังหรือมีผื่นแดง (5.2%) ข้อมูลนี้แนะนำว่า MTBE อาจจะเป็นพิษในหนูเพศผู้ที่ความเข้มข้นสูง ๆ และอาจจะมีผลทำลายต่อสุขภาพกับคนงานที่สัมผัสกับสาร MTBE

Vainiotalo S, Pekari K, Aitio A. (1998) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง การสัมผัสสาร MTBE และ TAME จากน้ำมันในขณะขนส่งน้ำมันและการตรวจวัดทางชีวภาพ จากการศึกษาพบว่า ค่า geometric mean ของความเข้มข้นของ MTBE ในบรรยากาศคือ 4.3 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร (n =15) ในเดือนตุลาคม และ 6.4 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร (n =20) ในเดือนสิงหาคม การเก็บตัวอย่างเลือดถูกเก็บตัวอย่างหลังจากมีการถ่ายเทน้ำมันไปแล้ว 20 นาที ผลของการสัมผัสมีค่า

MTBE ในเลือด 143 นาโนโมลต่อลิตร (n = 14) ในเดือนตุลาคม และ 213 นาโนโมลต่อลิตร (n = 20) ในเดือนสิงหาคม พบว่า ความสัมพันธ์ระหว่าง MTBE ในอากาศกับ MTBE ในเลือด มีค่า r = 0.86 (p = 0.0001) ในเดือนตุลาคม และ r = 0.81 (p = 0.00001) ในเดือนสิงหาคม จากการศึกษาได้แนะนำว่า MTBE ในเลือดหรือปัสสาวะ สามารถใช้เป็นตัวชี้วัดทางชีวภาพได้

White CM และคณะ (1995) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง การสัมผัสสาร MTBE จากน้ำมันใน Stamford, Connecticut จากการศึกษาพบว่า ระดับสาร MTBE ในเลือดของกลุ่มตัวอย่างจากคนที่เดินทางไปทำงานระหว่างบ้านกับที่ทำงานที่อยู่ไกลจากบ้านพัก จำนวน 14 คนและคนที่ต้องทำงานใกล้กับการจราจรหรือรถยนต์ จำนวน 30 คน ตัวอย่างจะถูกวิเคราะห์ค่า MTBE และไฮโดรคาร์บอน ค่าระดับสูงสุดของสาร MTBE ในเลือดถูกตรวจวัดจากคนงานที่สถานีบริการจำหน่ายน้ำมันเชื้อเพลิง (ค่ากลาง = 15 ไมโครกรัมต่อลิตร, พิสัยมีค่าระหว่าง 7.6 – 28.9 ไมโครกรัมต่อลิตร) ค่าระดับสาร MTBE ในเลือดของคนงานร้านซ่อมรถยนต์ ค่ากลาง = 1.73 ไมโครกรัมต่อลิตร, พิสัยมีค่าระหว่าง 0.17 – 36.7 ไมโครกรัมต่อลิตรและค่าต่ำสุดของสาร MTBE คือ คนที่เดินทางไปทำงานระหว่างบ้านกับที่ทำงานที่อยู่ไกลจากบ้านพัก มีค่ากลาง = 0.11 ไมโครกรัมต่อลิตร, พิสัยมีค่าระหว่าง 0.05 – 2.60 ไมโครกรัมต่อลิตร ค่าระดับสาร MTBE ในเลือดมีความสัมพันธ์อย่างมากกับค่าระดับสาร MTBE ในอากาศ ข้อมูลจากการสัมผัสนี้ ควรใช้ประโยชน์ในการวิเคราะห์ความเสี่ยงของสารเคมีที่มีปริมาณสูงในอนาคตได้

Moolenaar LRและคณะ (1994) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง MTBE ในเลือดจากร่างกายคนหลังจากสัมผัสกับน้ำมันใน Fairbanks, Alaska จากการศึกษาพบว่า ที่ Alaska ได้รายงานผลของสุขภาพของคนเมื่อสัมผัส 15 % โดยปริมาตรของสาร MTBE ที่ถูกเติมลงไปในน้ำมันเชื้อเพลิง ผู้วิจัยสำรวจการสัมผัสและสอบสวนผลของโปรแกรมของคนที่สัมผัสสาร MTBE ซึ่งทำการศึกษาในคนงาน จำนวน 18 คน ในเดือน ธันวาคม 1992 ระหว่างที่ดำเนินการโปรแกรมนี้ และคนงานจำนวน 28 คน ในเดือนกุมภาพันธ์ 1993 หลังจากโปรแกรมถูกเลื่อนออกไป พบว่าคนงานทั้งหมดสัมผัสอย่างหนักกับมลพิษจากท่อไอเสียรถยนต์หรือฟูมของไอน้ำมันในเดือน ธันวาคม ค่ากลางของหลังเลิกงานมีค่าความเข้มข้นของ MTBE ในเลือด 1.8 ไมโครกรัมต่อลิตรและพิสัยมีค่าระหว่าง 0.2 – 37.0 ไมโครกรัมต่อลิตรและในเดือนกุมภาพันธ์ ค่ากลางของหลังเลิกงานมีค่าความเข้มข้นของ MTBE ในเลือด 0.24 ไมโครกรัมต่อลิตรและพิสัยมีค่าระหว่าง 0.05 – 1.44 ไมโครกรัมต่อลิตร (p = 0.0001) ค่าระดับความเข้มข้นของ MTBE ในเลือดที่ตรวจวัดในระหว่างโปรแกรมสูงกว่าหลังโปรแกรมที่ถูกเลื่อนออกไป

Hartle R. (1993) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง การประเมินการสัมผัสสาร MTBE และเบนซินในพนักงานสถานีบริการจำหน่ายน้ำมันเชื้อเพลิง จากการศึกษา พบว่า ได้มีการสำรวจใน 3 สถานีบริการจำหน่ายน้ำมันเชื้อเพลิงซึ่งมีความแตกต่างกันคือ (1) เป็นปั๊มน้ำมันที่ไม่มีการใช้ MTBE (2)

ปั๊มน้ำมันที่มีการใช้ 12 -15 % MTBE และ (3) ปั๊มน้ำมันที่มีการติดตั้งระบบ vapor recovery พบว่า มีเพียง 1 ใน 32 ตัวอย่างที่เก็บตัวอย่างอากาศแบบติดตัวบุคคล มีค่าเกินค่า LOD คือ 0.16 ppm ค่า Geometric mean ของเบนซิน (n=32) คือ 0.04 ppm

Saarinen L และคณะ (1998) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง การประเมินการสัมผัสสาร MTBE และ MTAE ในพนักงานขับรถบรรทุกน้ำมัน จากการศึกษาพบว่า จุดประสงค์ของการศึกษานี้เพื่อประเมินการสัมผัสกับไอระเหยน้ำมันในขณะมีการถ่ายเทน้ำมันและไม่มีการถ่ายเทน้ำมัน พนักงานขับรถบรรทุกน้ำมัน 11 คนถูกติดอุปกรณ์เก็บตัวอย่างอากาศและมีการเก็บตัวอย่างปัสสาวะตลอดวันมีการวิเคราะห์ MTBE, MTAE, เบนซิน, โทลูอีนและ aliphatic hydrocarbons ค่าเฉลี่ยของคนขับรถที่ถูกสัมผัสกับไอระเหยในช่วงสั้น (21 $\pm$ 14 นาที) มี 3 ครั้งในระหว่างการทำงาน ค่าเฉลี่ยของความเข้มข้นของ MTBE และ MTAE (mean $\pm$ SD) คือ 8.1 $\pm$ 8.4 และ 0.3 $\pm$ 0.4 และ106 $\pm$ 65 mumol ค่าเฉลี่ยของความเข้มข้นของ MTBE, TBA, MTAE และ TAA ที่ถูกตรวจสอบได้ในปัสสาวะครั้งแรกหลังจากทำงานเสร็จคือ 113 $\pm$ 76, 461 $\pm$ 337, 16 $\pm$ 21 และ 40 $\pm$ 38 นาโนโมลต่อลิตร และถูกพบหลังจากเข้าวันถัดมา คือหลังจากนั้น 16 ชั่วโมง คือ 18 $\pm$ 12, 322 $\pm$ 213, 9 $\pm$ 10 และ 20 $\pm$ 27 นาโนโมลต่อลิตร พบว่ามีความสัมพันธ์ที่ดี (r=0.84) ระหว่างการสัมผัส MTBE กับหลังเลิกงาน แนะนำว่า MTBE ในปัสสาวะสามารถใช้เป็นตัวดัชนีชี้วัดทางชีวภาพได้

Hakkola M และคณะ (1996) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่องอาการทางด้านโรคจิตที่เกี่ยวกับโรคประสาทในคนขับรถน้ำมันที่สัมผัสกับน้ำมัน จากการศึกษาพบว่า วัตถุประสงค์ของการศึกษาเพื่อสืบสวนเกี่ยวกับการเกิดขึ้นของอาการทางด้านโรคจิตที่เกี่ยวกับโรคประสาทในช่วง 1 อาทิตย์ และ 1 เดือนในคนขับรถน้ำมันที่มีการสัมผัสน้ำมันที่ผสม MTBE 10 % คนขับรถส่งนมเป็นกลุ่มควบคุม มีการสอบถามเกี่ยวกับการสัมผัสน้ำมัน, อายุ, การเจ็บป่วยเรื้อรัง, สุขภาพ, เวลาการทำงาน, ประวัติการขับรถ, การดื่มแอลกอฮอล์ ที่ถูกตรวจสอบอย่างละเอียดเพื่อความสัมพันธ์กับอาการที่เกิดขึ้น กลุ่มศึกษาประกอบด้วย 101 คนขับรถจาก 3 บริษัท Finnish oil ประเทศฟินแลนด์ กลุ่มควบคุมคือคนขับรถส่งนม จำนวน 100 คน จากบริษัทนม 2 แห่งในประเทศฟินแลนด์ พบว่าความแตกต่างที่เกิดขึ้นของอาการทางด้านโรคจิตที่เกี่ยวกับโรคประสาทระหว่างคนขับรถน้ำมันและกลุ่มควบคุม ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ อายุของคนขับ, การเจ็บป่วยเรื้อรังและสุขภาพ มีความสัมพันธ์กับอาการที่เกิดขึ้นในคนขับรถ

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 รูปแบบการวิจัย

การวิจัยนี้อาศัยรูปแบบการศึกษาแบบภาคตัดขวาง (Cross –sectional study) เพื่อเป็นการประเมินการสัมผัสสาร Methyl tertiary-butyl ether (MTBE) ที่มีผลต่อสุขภาพของตำรวจจราจรที่ปฏิบัติหน้าที่บนท้องถนนในเขตกรุงเทพมหานคร และทำการศึกษาในช่วงเดือน มิถุนายน – ตุลาคม 2547 โดยรูปแบบการศึกษานี้มีการทดลองเก็บตัวอย่างอากาศและเลือด ในตำรวจจราจรในเขตพื้นที่อื่นก่อนซึ่งดำเนินการในช่วงเดือนมิถุนายน 2547 ทั้งนี้เพื่อพิจารณาว่ามีปริมาณความเข้มข้นของสาร MTBE ในบรรยากาศและทางชีวภาพ (เลือด) มากน้อยเพียงใดก่อนที่จะดำเนินการปฏิบัติจริง และสำหรับการเก็บตัวอย่างทั้งหมดของกลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยมีการชี้แจงรายละเอียดของขั้นตอนการวิจัยและใบยินยอมเข้าร่วมการศึกษาครั้งนี้ด้วย ซึ่งได้ผ่านการพิจารณาอนุมัติจากคณะกรรมการจริยธรรมของการวิจัย มหาวิทยาลัยบูรพาเป็นที่เรียบร้อยแล้วให้กับกลุ่มตัวอย่างด้วย

3.2 ประชากรศึกษาและตัวอย่าง

3.2.1 ประชากรศึกษา

เป็นตำรวจจราจรที่ปฏิบัติหน้าที่บนท้องถนนในเขตกรุงเทพมหานคร จำนวนทั้งสิ้น 91 คน

3.2.2 ขนาดตัวอย่างและการคัดเลือกตัวอย่าง

เนื่องจากประชากรที่ศึกษาเป็นตำรวจจราจรในเขตกรุงเทพมหานครเท่านั้น ผู้วิจัยจึงได้เลือกกลุ่มตัวอย่างที่ปฏิบัติหน้าที่ตำรวจจราจรในสถานีตำรวจนครบาล ที่ตั้งอยู่ใจกลางกรุงเทพมหานครเท่านั้นซึ่งไม่มีรถบรรทุกวิ่งผ่าน เพราะรถบรรทุกเหล่านั้นไม่มีการเติมน้ำมันที่มีสาร MTBE ผสมอยู่และได้สุ่มตัวอย่างจากสถานีตำรวจ 2 แห่งที่มีภาระการทำงานที่มากและมีการจราจรหนาแน่นตลอดเวลาตามท้องถนนที่ต้องดูแลและมีสภาพการทำงานกะที่เหมือนกันเป็นกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งตำรวจจราจรกลุ่มตัวอย่างมีการทำงานเป็นกะ ดังนี้ กะเช้า เริ่มปฏิบัติงานตั้งแต่ 05:30 – 13:30 น. กะบ่ายเริ่มปฏิบัติงานตั้งแต่ 13:30 – 21:30 น.และกะดึกเริ่มปฏิบัติงานตั้งแต่ 21:30 – 05:30 น. ดังนั้นจากสภาพการจราจรและการปฏิบัติงาน ทีมวิจัยจึงได้เลือกทำการศึกษาเฉพาะตำรวจจราจรที่ปฏิบัติหน้าที่ในกะเช้าเท่านั้น พบว่ามีตำรวจจราจรทั้งสิ้น 91 นาย จากสถานีตำรวจนครบาลแห่งที่ 1 จำนวน 47 นาย และสถานีตำรวจนครบาลแห่งที่ 2 จำนวน 44 นาย

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

(1) แบบสัมภาษณ์ตำรวจจราจร

เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับตำรวจจราจร โดยการสัมภาษณ์ (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ก) ซึ่งมีเนื้อหาประกอบด้วย 9 ส่วนดังนี้

ส่วนที่ 1 ลักษณะทางประชากรสังคม

ส่วนที่ 2 สภาพการทำงานของตำรวจจราจรและประสบการณ์ที่ผ่านมา

ส่วนที่ 3 ประวัติการเจ็บป่วยในปัจจุบัน

ส่วนที่ 4 การรับรู้เกี่ยวกับความเสี่ยงจากการทำงาน

ส่วนที่ 5 พฤติกรรมอื่น ๆ

ส่วนที่ 6 การปฏิบัติและการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล

ส่วนที่ 7 พฤติกรรมในการป้องกันอันตรายจากไอน้ำมันหรือการสันดาปของน้ำมัน

ส่วนที่ 8 ความรู้เกี่ยวกับอันตรายจากการสัมผัสสาร MTBE

ส่วนที่ 9 สุขวิทยาส่วนบุคคลในชีวิตประจำวัน

(2) อุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บตัวอย่างอากาศ

ในการเก็บตัวอย่างอากาศ เพื่อจะนำมาตรวจวัดและวิเคราะห์ระดับสาร MTBE ในบรรยากาศ โดยมีการเก็บตัวอย่างแบบติดตัวบุคคล (Personal sampling) ในระดับการหายใจของผู้ปฏิบัติงาน (Breathing zone) โดยเป็นอุปกรณ์ชนิด 3M Organic Vapor Monitors 3500 ซึ่งใช้หลักการ diffusion passive

(3) อุปกรณ์ที่ใช้ในการตรวจวัดสาร MTBE ในเลือด ได้แก่

- Syringe ขนาด 5 มิลลิลิตร
- เข็มเจาะเลือด เบอร์ 21
- สำลี
- แอลกอฮอล์ 70%
- พลาสเตอร์ปิดแผล
- Heparin
- Vial tube ขนาด 20 มิลลิลิตร

(4) แบบฟอร์มการเก็บตัวอย่างอากาศ เลือดและปัสสาวะของตำรวจจราจร

(5) มีการวัด Extraneous Variable ซึ่งประกอบด้วย ลักษณะทางประชากรสังคม, สภาพการทำงาน, ประวัติการทำงาน, ประวัติการเจ็บป่วย, การรับรู้เกี่ยวกับความเสี่ยงจาก

การทำงาน, พฤติกรรมเสี่ยงอื่น ๆ, การปฏิบัติและการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล, พฤติกรรมในการป้องกันอันตรายจากไอน้ำมันหรือการสันดาปของน้ำมัน, ความรู้เกี่ยวกับอันตรายจากการสัมผัสสาร MTBE และสุขวิทยาส่วนบุคคลในชีวิตประจำวัน

3.3.2 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

ก่อนจะมีการเก็บรวบรวมข้อมูล จะมีการชี้แจงรายละเอียดขั้นตอนต่าง ของการวิจัยทั้งหมด รวมทั้งรายละเอียดของใบยินยอมเข้าร่วมวิจัย หลังจากนั้นจะดำเนินการตามขั้นตอนของการวิจัยกับกลุ่มตัวอย่าง

(1) การสัมภาษณ์ตำรวจจราจร

หลังจากที่ตำรวจจราจรเสร็จสิ้นภารกิจในหน้าที่ประจำวันแล้ว จะมีการสัมภาษณ์ตำรวจจราจรกลุ่มตัวอย่างทุกคน โดยทีมผู้วิจัยตามแบบสัมภาษณ์ที่ทีมวิจัยสร้างขึ้น เป็นการสัมภาษณ์แบบตัวต่อตัว ใช้เวลาในการสัมภาษณ์คนละประมาณ 10 -15 นาที ทั้งนี้ ในขณะที่ทำการสัมภาษณ์ ทีมวิจัยมีการสังเกตการแต่งกาย, การใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล เพื่อเป็นการตรวจสอบความถูกต้องและเชื่อถือได้ของข้อมูลที่ได้รับด้วย

(2) การเก็บตัวอย่างอากาศ

โดยการตรวจวัดปริมาณความเข้มข้นของสาร MTBE ในบรรยากาศมีการเก็บตัวอย่างอากาศแบบติดตัวบุคคลที่ระดับการหายใจของผู้ปฏิบัติงาน (Breathing zone) ทั้งนี้เพื่อตรวจวัดปริมาณระดับสาร MTBE ที่บุคคลนั้นอาจจะได้รับสัมผัสเข้าทางหายใจ โดยการใช้ 3M Organic Vapor Monitors 3500 (badge) ติดตัวตำรวจจราจรกลุ่มตัวอย่างทุกคน ตั้งแต่เริ่มปฏิบัติงานจนสิ้นสุดการทำงานในกะเช้านั้น รวมเวลาปฏิบัติงาน 8 ชั่วโมงต่อวัน ตามสภาพการปฏิบัติงานจริงของตำรวจจราจรและเป็นไปตามหลักการของการเก็บตัวอย่างอากาศของการใช้เครื่องมือ 3M Organic Vapor Monitors 3500 หลังจากนั้นได้มีการรวบรวมตัวอย่างอากาศและรักษาสภาพของตัวอย่างไว้ที่อุณหภูมิ – 7^{0}C ก่อนที่จะทำการวิเคราะห์และได้มีการตรวจวิเคราะห์ปริมาณระดับสาร MTBE ในบรรยากาศที่ศูนย์เครื่องมือกลาง คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

(3) การเก็บตัวอย่างเลือดเพื่อตรวจวิเคราะห์ระดับสาร MTBE ในเลือด

โดยเจ้าหน้าที่พยาบาลวิชาชีพจากกองบริการทางการแพทย์ กรมการแพทย์ กระทรวงยุติธรรม ได้ทำการเจาะเลือดตำรวจจราจรกลุ่มตัวอย่างทุกคนหลังจากสิ้นสุดการทำงาน จำนวน 4 มิลลิลิตร และนำมาใส่ในขวด vial ขนาด 20 มิลลิลิตร ซึ่งในขวดมีการบรรจุ heparin จำนวน 3 หยดไว้เพื่อป้องกันการแข็งตัวของเลือดและปิดฝาขวด vial ด้วย Teflon faced septa พร้อมที่จะทำการวิเคราะห์ หลังจากนั้นนำตัวอย่างเลือดแช่น้ำแข็งที่อุณหภูมิ 4^{0}C ก่อนที่จะ

ทำการวิเคราะห์และได้มีการนำส่งตัวอย่างเลือดและตรวจที่ศูนย์เครื่องมือกลาง คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

3.3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์สาร MTBE ในบรรยากาศและเลือด

(1) เครื่องมือที่ใช้ในการตรวจวัดระดับสาร MTBE ในบรรยากาศ คือ Gas chromatography (GC) ต่อเข้ากันกับ flame ionization detection (FID) (Agilent Technologies 6890N GC)

(2) เครื่องมือที่ใช้ในการตรวจวัดระดับสาร MTBE ในเลือด คือ Head-space (Model 7694 headspace Sampler) ต่อเข้ากับ GC-FID

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติอาศัยเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยจัดการข้อมูลด้วยการวิเคราะห์ข้อมูลโดยโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS for WINDOWS version 12.0 การนำเสนอข้อมูลเชิงพรรณนาใช้สถิติ จำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่า geometric mean และ geometric standard deviation ส่วนการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณระดับสาร MTBE ในบรรยากาศแบบติดตัวบุคคลกับระดับสาร MTBE ในเลือดใช้การวิเคราะห์สหสัมพันธ์เชิงเส้นตรงอย่างง่ายของเปียร์สัน

บทที่ 4
ผลการวิจัย

การวิจัยนี้จะได้นำเสนอผลที่ได้จากการศึกษา ออกเป็นส่วนต่าง ๆ ดังนี้

4.1 ลักษณะทางประชากรสังคม

4.2 สภาพการทำงานของตำรวจจราจรและประสบการณ์ที่ผ่านมา

4.3 ประวัติการเจ็บป่วยในปัจจุบัน

4.4 การรับรู้เกี่ยวกับความเสี่ยงจากการทำงาน

4.5 พฤติกรรมอื่น ๆ

4.6 การปฏิบัติและการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล

4.7 พฤติกรรมในการป้องกันอันตรายจากไอของน้ำมันหรือการสันดาปของน้ำมัน

4.8 ความรู้เกี่ยวกับอันตรายจากการสัมผัสสาร MTBE

4.9 สุขวิทยาส่วนบุคคลในชีวิตประจำวัน

4.10 ปริมาณระดับสาร MTBE ในบรรยากาศ

4.11 ปริมาณระดับสาร MTBE ในเลือด

4.1 ลักษณะทางประชากรทางสังคม

จำนวนตัวอย่างในการศึกษา 91 คน เป็นตัวอย่างจากสถานีตำรวจนครบาลแห่งที่ 1 ร้อยละ 51.6 และสถานีตำรวจนครบาลแห่งที่ 2 ร้อยละ 48.4 เป็นชายทั้งหมด ร้อยละ100 ตัวอย่างส่วนใหญ่มียศดาบตำรวจ ร้อยละ 50.5 รองลงมาคือ จ่าสิบตำรวจ ร้อยละ 30.8 ตัวอย่างมีอายุส่วนใหญ่ ระหว่าง 31 – 40 ปี ร้อยละ 45.1 รองลงมาคือ อายุ 41 -50 ปี ร้อยละ 36.3 อายุเฉลี่ย 41.9 ปี มีสถานภาพสมรส ร้อยละ 91.2 ส่วนมากมีระดับการศึกษาสูงสุดคือ จบโรงเรียนพลตำรวจ ร้อยละ 80.2 รองลงมาระดับปริญญาตรี ร้อยละ 14.3 และส่วนใหญ่มีรายได้เฉลี่ยต่อเดือนระหว่าง 10001 – 15000 บาท ร้อยละ38.5 ดังตารางที่ 1

สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยบูรพา
ต.แสนสุข อ.เมือง จ.ชลบุรี 20131

ตารางที่ 1 จำนวนและร้อยละของตัวอย่าง จำแนกตามลักษณะทางประชากรสังคม

ลักษณะทางประชากร	จำนวน	ร้อยละ
เจ้าหน้าที่ตำรวจที่ทำการศึกษา		
สถานีตำรวจนครบาลแห่งที่ 1	47	51.6
สถานีตำรวจนครบาลแห่งที่ 2	44	48.4
ยศของเจ้าหน้าที่ตำรวจจราจร		
สิบตำรวจตรี	2	2.2
สิบตำรวจโท	6	6.6
สิบตำรวจเอก	8	8.8
จ่าสิบตำรวจ	28	30.8
ดาบตำรวจ	46	50.5
ร้อยตำรวจเอก	1	1.1
เพศ		
ชาย	91	100
อายุ		
น้อยกว่า 30 ปี	5	5.5
31 – 40 ปี	41	45.1
41 – 50 ปี	33	36.3
50 ปีขึ้นไป	12	13.2
พิสัย 27-59 ค่าเฉลี่ย 41.9 ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน 7.9		
สถานภาพสมรส		
โสด	3	3.3
สมรส	83	91.2
หม้าย/หย่าร้าง	5	5.5
การศึกษาระดับสูงสุด		
โรงเรียนพลตำรวจ	73	80.2
โรงเรียนนายสิบตำรวจ	1	1.1
อนุปริญญา	2	2.2
โรงเรียนนายร้อยตำรวจ	1	1.1
ปริญญาตรี	13	14.3
ปริญญาโท	1	1.1
รายได้เฉลี่ยต่อเดือน		
ไม่เกิน 10,000 บาท	26	28.6
10,001 – 15,000 บาท	35	38.5
15,001 - 20,000 บาท	19	20.9
20,001 บาท ขึ้นไป	10	11.0
ไม่ระบุ	1	1.1

196839

363.2332
ศ 2421
ฉ.2

4.2 สภาพการทำงานของตำรวจจราจรและประสบการณ์ที่ผ่านมา

จากการสอบถามสภาพการทำงานของตำรวจจราจรและประสบการณ์ที่ผ่านมา พบว่า ในชีวิตราชการตำรวจของกลุ่มตัวอย่าง ได้ปฏิบัติงานหน้าที่ตำรวจจราจรมาแล้วนาน 10 ปีขึ้นไป ร้อยละ 57.1 รองลงมานาน 5-10 ปี ร้อยละ 17.6 ค่าเฉลี่ย 13.3 ปี และในสถานีตำรวจนครบาลแห่งนี้ทำหน้าที่ตำรวจจราจรมาแล้วนาน 10 ปีขึ้นไป ร้อยละ 53.8 รองลงมานาน ต่ำกว่า 1 ปี ร้อยละ19.8 ปี ค่าเฉลี่ย 12.4 ปี

สภาพการทำงานของกลุ่มตัวอย่าง พบว่า ในแต่ละสัปดาห์กลุ่มตัวอย่างต้องทำหน้าที่ดูแลการจราจรบนท้องถนนส่วนมากสัปดาห์ละ 6 วัน ร้อยละ 68.1 รองลงมาสัปดาห์ละ 7 วัน ร้อยละ 31.9 ในแต่ละวันส่วนใหญ่ต้องปฏิบัติหน้าที่ (ดูแลการจราจร) บนท้องถนนวันละ 8 ชั่วโมง ร้อยละ 92.3 กลุ่มตัวอย่างมีวันหยุดทุกอาทิตย์ ร้อยละ 67.0 รองลงมา อาทิตย์เว้นอาทิตย์ ร้อยละ 17.6 ในแต่ละวันมีเวลาพักผ่อนวันละ 16 ชั่วโมงหลังเลิกงาน ร้อยละ 92.3 และก่อนที่กลุ่มตัวอย่างจะมาปฏิบัติงานที่สถานีตำรวจนครบาลแห่งนี้ พบว่าส่วนใหญ่กลุ่มตัวอย่างไม่เคยปฏิบัติหน้าที่ตำรวจจราจรมาก่อน ร้อยละ 93.4 ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 จำนวนและร้อยละของตัวอย่าง จำแนกตามสภาพการทำงานของตำรวจจราจรและประสบการณ์ที่ผ่านมา

สภาพการทำงาน ประสบการณ์	จำนวน	ร้อยละ
ระยะเวลาการเป็นตำรวจจราจรมาแล้วนาน (ปี)		
ต่ำกว่า 1 ปี	15	16.5
1 – 5 ปี	8	8.8
5 – 10 ปี	16	17.6
10 ปีขึ้นไป	52	57.1
พิสัย 1 เดือน – 45 ปี 9 เดือน ค่าเฉลี่ย 13.3		
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 10.8		
ระยะเวลาการเป็นตำรวจจราจรที่สถานีตำรวจนครบาลแห่งนี้ (ปี)		
ต่ำกว่า 1 ปี	18	19.8
1 – 5 ปี	7	7.7
5 – 10 ปี	17	18.7
10 ปีขึ้นไป	49	53.8
พิสัย 1 เดือน – 45 ปี 9 เดือน ค่าเฉลี่ย 12.4		
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 10.5		

ตารางที่ 2 จำนวนและร้อยละของตัวอย่าง จำแนกตามสภาพการทำงานของตำรวจจราจรและประสบการณ์ที่ผ่านมา (ต่อ)

สภาพการทำงาน ประสบการณ์	จำนวน	ร้อยละ
แต่ละสัปดาห์ต้องปฏิบัติหน้าที่ดูแลจราจรบนท้องถนนเฉลี่ย (วัน)		
6 วัน	62	68.1
7 วัน	29	31.9
แต่ละวันต้องปฏิบัติหน้าที่ดูแลจราจรบนท้องถนนเฉลี่ย (ชั่วโมง)		
4 ชั่วโมง	5	5.5
8 ชั่วโมง	84	92.3
12 ชั่วโมง	1	1.1
16 ชั่วโมง	1	1.1
วันหยุดประจำสัปดาห์		
ทุกอาทิตย์	61	67.0
อาทิตย์เว้นอาทิตย์	16	17.6
เข้าเวรแทน(ไม่หยุด)	13	14.3
อาทิตย์ละ2วัน	1	1.1
เคยปฏิบัติงานจราจรมาก่อนหรือไม่		
ไม่เคย	85	93.4
เคย	6	14.3

4.3 ประวัติการเจ็บป่วยในปัจจุบัน

กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ไม่มีโรคประจำตัว (ร้อยละ 85.7) มีโรคประจำตัว ร้อยละ 14.3 ได้แก่ โรคความดันโลหิตสูง โรคเบาหวาน โรคภูมิแพ้ เป็นต้น กลุ่มตัวอย่างไม่มีประวัติการเจ็บป่วยที่เกี่ยวกับการทำงานและไม่มีประวัติการเจ็บป่วยที่เกี่ยวกับไอของน้ำมันหรือการสันดาปของน้ำมัน ร้อยละ 93.4 และ 97.8 ตามลำดับ ดังตารางที่ 3 และเมื่อสอบถามเกี่ยวกับอาการหรือการเจ็บป่วยของการเริ่มต้นปฏิบัติงานจนสิ้นสุดการทำงานในแต่ละวัน พบว่า กลุ่มตัวอย่างมากกว่าร้อยละ 50 มีการเจ็บป่วยหรือมีอาการต่าง ๆ เป็นบางครั้งและเป็นบ่อย ๆ ได้แก่ ปวดศีรษะ ระคายเคืองตา

แสบจมูกหรือแสบในลำคอ ไอ มึนงง เหม็น/ฉุนจมูก โกรธง่าย/รำคาญ หงุดหงิด ไม่มีสมาธิ เกิดความเมื่อยล้า หลงลืมง่าย มีอาการนอนไม่หลับและวิตกกังวล ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 3 จำนวนและร้อยละของตัวอย่าง จำแนกตามประวัติการเจ็บป่วยในปัจจุบัน

ประวัติการเจ็บป่วยในปัจจุบัน	จำนวน	ร้อยละ
การมีโรคประจำตัว		
มี	13	14.3
ไม่มี	78	85.7
การมีประวัติการเจ็บป่วยที่เกี่ยวกับการทำงาน		
มี	6	6.6
ไม่มี	85	93.4
การมีประวัติการเจ็บป่วยที่เกี่ยวกับไอของน้ำมันหรือการสันดาปของน้ำมัน		
มี	2	2.2
ไม่มี	89	97.8
ประวัติของคนในที่ทำงานในแผนกอื่น ๆ ที่มีการเจ็บป่วยหรือมีอาการที่เกิดจากน้ำมัน		
มี	1	1.1
ไม่มี	48	52.7
ไม่ทราบ	42	46.2
คนในครอบครัวมีประวัติการเจ็บป่วยจากไอของน้ำมันหรือการสันดาปของน้ำมัน		
มี	1	1.1
ไม่มี	90	98.9
การกินยาเป็นประจำ		
มี	11	12.1
ไม่มี	80	87.9

ตารางที่ 4 จำนวนและร้อยละของตัวอย่าง จำแนกตามอาการหรือการเจ็บป่วย**ตั้งแต่เริ่มปฏิบัติงานจนสิ้นสุดการทำงานของวัน**

การเจ็บป่วยหรืออาการ	ไม่เป็น	เป็นบางครั้ง	เป็นบ่อย ๆ
1. ปวดศีรษะ	41 (45.1)	50 (54.9)	0 (0)
2. ระคายเคืองตา	23 (25.3)	63 (69.2)	5 (5.5)
3. แสบจมูกหรือแสบในลำคอ	34 (37.4)	50 (54.9)	7 (7.7)
4. คลื่นไส้ อาเจียน	72 (79.1)	18 (19.8)	1 (1.1)
5. ไอ	39 (42.9)	50 (54.9)	2 (2.2)
6. มึนงง	41 (45.1)	47 (51.6)	3 (3.3)
7. เหม็น/ฉุนจมูก	40 (44.0)	45 (49.4)	6 (6.6)
8. หายใจขัด	50 (54.9)	35 (38.5)	6 (6.6)
9. มีปัญหาเกี่ยวกับการหายใจ	55 (60.4)	33 (36.3)	3 (3.3)
10. โกรธง่าย/รำคาญ หงุดหงิด	29 (31.9)	51 (56.0)	11 (12.1)
11. มีปัญหาเกี่ยวกับการจาม	46 (50.5)	44 (48.4)	1 (1.1)
12. มีปัญหาในการนอน	51 (56.0)	34 (37.4)	6 (6.6)
13. ไซนัส	80 (87.9)	10 (11.0)	1 (1.1)
14. น้ำตาไหล/มีน้ำลายเพิ่มขึ้น/ มีน้ำมูกไหล	56 (61.5)	32 (35.2)	3 (3.3)
15. ไม่มีสมาธิ	41 (45.1)	46 (50.5)	4 (4.4)
16. รู้สึกป่วย	55 (60.4)	36 (39.6)	0 (0)
17. รู้สึกตัวเบา ๆ	67 (73.6)	22 (24.2)	2 (2.2)
18. เกิดการเมื่อยล้า	14 (15.4)	57 (62.6)	20 (22.0)
19. ความจำแย่ (หลงลืมง่าย)	36 (39.6)	43 (47.3)	12 (13.2)
20. ไม่รู้สึกอยากอาหาร	49 (53.8)	39 (42.9)	3 (3.3)
21. หลอดลมอักเสบ	66 (72.5)	24 (26.4)	1 (1.1)
22. เจ็บท้อง/เสียดท้อง (กระเพาะอาหาร)	58 (63.7)	29 (31.9)	4 (4.4)
23. มีอาการนอนไม่หลับ	42 (46.2)	43 (47.3)	6 (6.6)
24. วิตกกังวล	35 (38.5)	48 (52.7)	8 (8.8)
25. ซึมเศร้า	64 (70.3)	24 (26.4)	3 (3.3)
26. เจ็บหน้าอก	56 (61.5)	33 (36.3)	2 (2.2)

4.4 การรับรู้เกี่ยวกับความเสี่ยงจากการทำงาน

กลุ่มตัวอย่างมีการรับรู้เกี่ยวกับความเสี่ยงจากการทำงานดังนี้ ตัวอย่างมากกว่า ร้อยละ 80 เห็นว่า การปฏิบัติหน้าที่บนท้องถนนในแต่ละวัน ไม่มีความปลอดภัยจากการสัมผัสไอระเหยจากน้ำมัน (ร้อยละ 86.8) ไม่มีการป้องกันตนเองจากอันตรายจากการสัมผัสไอระเหยจากน้ำมัน (ร้อยละ 83.5) ตัวอย่างเห็นว่าการปฏิบัติงานบนท้องถนนในแต่ละวันไม่นานมากจนสามารถก่อให้เกิดอันตรายได้ (ร้อยละ 70.3) และตนเองอาจจะเกิดการเจ็บป่วยจากการปฏิบัติงานบนท้องถนนได้ (ร้อยละ 93.4) ได้ ถึงแม้ว่าตัวอย่างร้อยละ 33.0 เห็นว่า มลพิษในบรรยากาศในบริเวณที่ปฏิบัติงานบนท้องถนนมีปริมาณไม่มากเกินมาตรฐาน ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 จำนวนและร้อยละของตัวอย่าง จำแนกตามการรับรู้เกี่ยวกับความเสี่ยงจากการทำงาน

การรับรู้	เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
1. ในการปฏิบัติหน้าที่บนท้องถนนในแต่ละวัน ท่านคิดว่ามีความปลอดภัยจากการสัมผัสไอระเหยจากน้ำมันดีแล้ว	3 (3.3)	9 (9.9)	65 (71.4)	14 (15.4)
2. ท่านคิดว่าท่านมีการป้องกันตนเองจากอันตรายจากการสัมผัสไอระเหยจากน้ำมันเต็มที่แล้ว	3 (3.3)	12 (13.2)	72 (78.0)	5 (5.5)
3. การปฏิบัติหน้าที่บนท้องถนนของท่านในแต่ละวัน มีการแต่งกายเพื่อป้องกันอันตรายเหมาะสมดีแล้ว	2 (2.2)	50 (54.9)	29 (31.9)	10 (11.0)
4. ท่านปฏิบัติหน้าที่บนท้องถนนในแต่ละวันไม่นานมากนักจนสามารถก่อให้เกิดอันตรายได้	4 (4.4)	60 (65.9)	24 (26.4)	3 (3.3)
5. ท่านคิดว่ามลพิษในบรรยากาศในบริเวณที่ท่านปฏิบัติหน้าที่บนท้องถนนมีปริมาณไม่มากเกินมาตรฐาน	5 (5.5)	25 (27.5)	46 (50.5)	15 (16.5)
6. ท่านคิดว่าท่านอาจจะเกิดการเจ็บป่วยจากการปฏิบัติงานบนท้องถนนได้	22 (24.2)	63 (69.2)	4 (4.4)	2 (2.2)

4.5 พฤติกรรมอื่น ๆ

ในปัจจุบันกลุ่มตัวอย่างยังมีการสูบบุหรี่ ร้อยละ 24.2 โดยสูบมานาน11 ปีขึ้นไปและส่วนมากสูบประมาณ 6 -10 มวนต่อวัน ตัวอย่างอีกร้อยละ33.1 เคยสูบบุหรี่แต่ปัจจุบันเลิกสูบแล้ว และตัวอย่างอีกร้อยละ 42.9 ไม่เคยสูบบุหรี่เลย ดังตารางที่ 6 ตัวอย่างร้อยละ 81.3 ยังมีการดื่มเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ โดยดื่มมานานกว่า 6-10 ปี (ร้อยละ 27.0) และร้อยละ 59.5 ดื่มมานานกว่า 11 ปีขึ้นไป ปริมาณที่ดื่มเฉลี่ยต่อวัน 1 - 10 แก้ว (ร้อยละ93.2) ตัวอย่างร้อยละ 12.1 เคยดื่มแต่ปัจจุบันเลิกแล้ว และตัวอย่างเพียงร้อยละ 6.6 ไม่เคยดื่มเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ ดังตารางที่ 6

ในการศึกษานี้พบว่า ตัวอย่างถึงร้อยละ 91.2 เคยมีการรับประทานภายในบริเวณที่ทำงาน (โรงพัก) โดยในจำนวนนี้มีเพียงร้อยละ 3.3 รับประทานอาหารในบริเวณที่ทำงานทุกวันและร้อยละ 97.8 เคยมีการรับประทานบริเวณที่ปฏิบัติงานตามสี่แยกหรือแถวริมถนน โดยในจำนวนนี้มีเพียงร้อยละ 2.2 รับประทานอาหารบริเวณที่ปฏิบัติงานตามสี่แยกหรือแถวริมถนน ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 จำนวนและร้อยละของตัวอย่างจำแนกตามพฤติกรรมเสี่ยงอื่น ๆ

พฤติกรรมเสี่ยง	จำนวน	ร้อยละ
ท่านสูบบุหรี่หรือไม่		
1. ไม่เคยสูบบุหรี่	39	42.9
2. เคยสูบแต่ปัจจุบันเลิกแล้ว โดยที่	30	33.1
- **เลิกสูบ โดยระยะเวลาที่เลิกสูบ (ปี)** (n=30)		
• 1-5	13	43.3
• 6-10	9	30.0
• 11 ปีขึ้นไป	8	26.7
- **ระยะเวลาที่เคยสูบ (ปี)** (n=30)		
• 1-5	8	26.7
• 6-10	14	46.6
• 11 ปีขึ้นไป	8	26.7
- **ปริมาณที่สูบเฉลี่ยต่อวัน (มวน)** (n=30)		
• 1-5	6	20.0
• 6-10	11	33.3
• 11 มวนขึ้นไป	14	46.7

ตารางที่ 6 จำนวนและร้อยละของตัวอย่างจำแนกตามพฤติกรรมเสี่ยงอื่น ๆ (ต่อ)

พฤติกรรมเสี่ยง	จำนวน	ร้อยละ
ท่านสูบบุหรี่หรือไม่ (ต่อ)		
3. ปัจจุบันสูบบุหรี่ โดยที่	22	24.2
- **ระยะเวลาที่สูบ (ปี)** (n=22)		
• 1-5	3	13.6
• 6-10	4	18.2
• 11 ปีขึ้นไป	15	68.2
- **ปริมาณที่สูบเฉลี่ยต่อวัน (มวน)** (n=22)		
• 1-5	5	22.7
• 6-10	11	50.0
• 11 มวนขึ้นไป	6	27.3
ท่านดื่มสุรา/เครื่องดื่มแอลกอฮอล์หรือไม่		
1. ไม่เคยดื่มสุรา	6	6.6
2. เคยดื่มสุราแต่ปัจจุบันเลิกแล้ว โดยที่	11	12.1
- **ระยะเวลาที่เลิกดื่มแล้ว (ปี)** (n = 11)		
• 1-5	6	54.5
• 6-10	2	18.2
• 11 ปีขึ้นไป	3	27.3
- **ระยะเวลาที่เคยดื่ม (ปี)** (n =11)		
• 1-5	1	9.1
• 6-10	5	45.5
• 11 ปีขึ้นไป	5	45.5
- **ปริมาณที่ดื่มเฉลี่ยต่อวัน (แก้ว)** (n =11)		
• 1-5	5	45.5
• 6-10	3	27.3
• 11 แก้วขึ้นไป	3	27.3

ตารางที่ 6 จำนวนและร้อยละของตัวอย่างจำแนกตามพฤติกรรมเสี่ยงอื่น ๆ (ต่อ)

พฤติกรรมเสี่ยง	จำนวน	ร้อยละ
ท่านดื่มสุรา/เครื่องดื่มแอลกอฮอล์หรือไม่ (ต่อ)		
3. ปัจจุบันดื่มสุรา โดยที่	74	81.3
- **ระยะเวลาที่ดื่ม (ปี)** (n = 74)		
• 1-5	10	13.5
• 6-10	20	27.0
• 11 ปีขึ้นไป	44	59.5
- **ปริมาณที่ดื่มเฉลี่ยต่อวัน (แก้ว)** (n =74)		
• 1-5	33	44.6
• 6-10	36	48.6
• 11 แก้วขึ้นไป	5	6.8
- **ลักษณะของการดื่ม** (n =74)		
• ดื่มเป็นประจำ	13	17.6
• ดื่มเป็นบางครั้ง	47	63.5
• ดื่มตามโอกาสนาน ๆ ดื่มสักครั้ง	14	18.9
การรับประทานอาหารภายในบริเวณที่ทำงาน(โรงพัก)		
- ไม่เคย	8	8.8
- เป็นบางครั้ง	67	73.6
- เคยบ่อย ๆ	13	14.3
- ทุกวัน	3	3.3
การรับประทานอาหารบริเวณที่ปฏิบัติงานตามสี่แยกหรือแถวริมถนน		
- ไม่เคย	2	2.2
- เป็นบางครั้ง	69	75.8
- เคยบ่อย ๆ	18	19.8
- ทุกวัน	2	2.2

4.6 การปฏิบัติและการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล

กลุ่มตัวอย่างมีการใช้อุปกรณ์ป้องกันระบบทางเดินหายใจทุกครั้ง ร้อยละ 20.9 ใช้เป็นบางครั้ง ร้อยละ 42.9 ใช้บ่อยครั้ง ร้อยละ 20.9 ไม่ใช้ร้อยละ 15.4 ในกรณีที่ใช้อุปกรณ์ป้องกันระบบทางเดินหายใจ ทุกคนใช้ผ้าปิดจมูก ร้อยละ 96.1 รองลงมาใช้หน้ากากที่ทำมาจากกระดาษกรอง ร้อยละ 18.2 นอกจากนี้บางคนยังมีการใช้หน้ากากที่มีแผ่นกรองอนุภาค เพียงร้อยละ 6.5 เท่านั้น เหตุผลที่ใช้อุปกรณ์ป้องกันระบบทางเดินหายใจ เพื่อป้องกันฝุ่นละออง (ร้อยละ 22.1) ป้องกันไอน้ำมัน (ร้อยละ 50.6) ป้องกันกลิ่นเหม็น (ร้อยละ 45.5) ป้องกันการเกิดโรคปอด (ร้อยละ 42.9) อย่างไรก็ตามตัวอย่างบางคนยังให้เหตุผลว่าอย่างน้อยก็มีประโยชน์กว่าไม่ใช้อะไร (ร้อยละ 44.2) การดูแลอุปกรณ์ป้องกันระบบทางเดินหายใจ พบว่า ส่วนมากเช็ดด้วยผ้าชุบน้ำหมาด ๆ ร้อยละ 44.2 เปลี่ยนใหม่ทุกวัน ร้อยละ 35.1 โดยส่วนมากดูแลรักษาความสะอาดของอุปกรณ์ฯ ทุกวัน ร้อยละ 42.9 ทำความสะอาดประมาณวันเว้นวัน ร้อยละ 36.4 เมื่อสอบถามถึงอุปกรณ์ ฯ มีขนาดพอเหมาะกับหน้า ร้อยละ 50.6 และมีความเพียงพอของอุปกรณ์ป้องกันระบบทางเดินหายใจ เพียงร้อยละ 26.0 เท่านั้น ดังตารางที่ 7

สำหรับตัวอย่างที่ไม่ใช้อุปกรณ์ป้องกันระบบทางเดินหายใจ ให้เหตุผลว่า ไม่มีใช้ ร้อยละ 21.4 ใช้แล้วอึดอัดหายใจไม่สะดวก ร้อยละ 50.0 และคิดว่าใช้แล้วไม่ได้ช่วยอะไรมาก ร้อยละ 7.1 ดังตารางที่ 7

เมื่อสอบถามเกี่ยวกับการอบรมพบว่าตัวอย่างไม่เคยได้รับการอบรมเกี่ยวกับอันตรายและการป้องกันอันตรายเนื่องจากฝุ่น, อันตรายและการป้องกันอันตรายเนื่องจากไอระเหยและการสันดาปรวมทั้งการใช้อุปกรณ์ป้องกันระบบทางเดินหายใจ ร้อยละ 56.0, 76.9 และ 65.9 ตามลำดับ ดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 จำนวนและร้อยละของตัวอย่าง จำแนกตามการปฏิบัติและการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล

การปฏิบัติตนเพื่อป้องกันโรคพิษตะกั่ว	จำนวน	ร้อยละ
การใช้อุปกรณ์ป้องกันระบบทางเดินหายใจขณะปฏิบัติหน้าที่บนท้องถนน		
ใช้ทุกครั้ง	19	20.9
ใช้เป็นบางครั้ง	39	42.9
ใช้บ่อยครั้ง	19	20.9
ไม่ใช้	14	15.4

ตารางที่ 7 จำนวนและร้อยละของตัวอย่าง จำแนกตามการปฏิบัติและการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (ต่อ)

การปฏิบัติตนเพื่อป้องกันโรคพิษตะกั่ว	จำนวน	ร้อยละ
อุปกรณ์ป้องกันระบบทางเดินหายใจที่ใช้ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ) (n= 77)		
ผ้าปิดจมูก	74	96.1
หน้ากากที่ทำมาจากกระดาษกรอง	14	18.2
หน้ากากที่มีแผ่นกรองอนุภาค	5	6.5
หน้ากากที่มีตลับกรองอากาศ	3	3.9
เหตุผลที่ใช้อุปกรณ์ฯ(ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ) (n= 77)		
เพื่อป้องกันกลิ่นเหม็น	35	45.5
เพื่อป้องกันฝุ่นละออง	17	22.1
เพื่อป้องกันไอน้ำมัน	39	50.6
เพื่อป้องกันการเกิดโรคปอด	33	42.9
เพื่อป้องกันการเป็นหวัด	9	11.7
เพื่อป้องกันโรคหลอดลมอักเสบ	27	35.1
ใช้ตามคำสั่งผู้บังคับบัญชา	2	2.6
ใช้ตามความนิยม คนอื่นใช้ก็ใช้บ้าง	1	1.3
คิดว่าอย่างน้อยก็คงเป็นประโยชน์มากกว่าไม่ใช้อะไรเลย	34	44.2
วิธีการดูแลรักษาความสะอาดของอุปกรณ์ฯ (n=77)		
เปลี่ยนใหม่ทุกวัน	27	35.1
ไม่ได้ทำอะไรเลยแต่เปลี่ยนใหม่หลังจากใช้หลายวันแล้ว	12	15.6
ปัดฝุ่น	1	1.3
เช็ดด้วยผ้าชุบน้ำหมาด ๆ	34	44.2
ล้างน้ำ	3	3.9
ความถี่ในการดูแลรักษาความสะอาดของอุปกรณ์ ฯ (n=77)		
ประมาณเดือนละครั้ง	4	5.2
ประมาณสัปดาห์ละครั้ง	9	11.7
ประมาณวันเว้นวัน	28	36.4
ทุกวัน	33	42.9
อื่น ๆ	3	3.9

ตารางที่ 7 จำนวนและร้อยละของตัวอย่าง จำแนกตามการปฏิบัติและการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (ต่อ)

การปฏิบัติตนเพื่อป้องกันโรคพิษตะกั่ว	จำนวน	ร้อยละ
อุปกรณ์ฯ มีขนาดพอเหมาะกับหน้าหรือไม่ (n=77)		
พอเหมาะ	39	50.6
ไม่พอเหมาะ	18	23.4
ไม่ทราบหรือไม่แน่ใจ	20	26.0
ความพอเพียงของอุปกรณ์ที่ใช้ (n=77)		
พอเพียง	20	26.0
ไม่พอเพียง	57	74.0
เหตุผลที่ไม่ใช้อุปกรณ์ป้องกันระบบทางเดินหายใจ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ) (n=14)		
ไม่มีใช้	3	21.4
ใช้แล้วอึดอัดหายใจไม่สะดวก	7	50.0
คิดว่าใช้แล้วไม่ได้ช่วยอะไรมาก	1	7.1
อื่น ๆ	3	21.4
การได้รับการอบรมเกี่ยวกับอันตรายและการป้องกันอันตรายอันเนื่องจากฝุ่น		
เคย	40	44.0
ไม่เคย	51	56.0
การได้รับการอบรมเกี่ยวกับอันตรายและการป้องกันอันตรายอันเนื่องจากไอระเหยและการสันดาปจากน้ำมัน		
เคย	21	23.1
ไม่เคย	70	76.9
การได้รับการอบรมเกี่ยวกับการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล		
เคย	31	34.1
ไม่เคย	60	65.9

4.7 พฤติกรรมในการป้องกันอันตรายจากไอของน้ำมันหรือการสันดาปของน้ำมัน

ตัวอย่างมีพฤติกรรมในการป้องกันอันตรายจากไอของน้ำมันหรือการสันดาปของน้ำมัน โดยมีการสวมเสื้อแขนยาวและกางเกงขายาวในขณะปฏิบัติงานเป็นประจำ ร้อยละ 97.8 ใส่รองเท้าหุ้มส้นหรือบู๊ตในขณะปฏิบัติงานเป็นประจำ ร้อยละ 97.8 สวมถุงมือในขณะปฏิบัติงานเป็นประจำเพียงร้อยละ 49.5 รวมทั้งใส่ผ้าปิดจมูก/ปากในขณะปฏิบัติงานเป็นประจำ เพียงร้อยละ 40.7 ในขณะเดียวกันตัวอย่างสวมใส่หน้ากากที่มีตลับกรองอากาศในขณะปฏิบัติงาน เป็นประจำเพียงร้อยละ 5.5 นอกจากนี้แล้วยังพบว่าตัวอย่างมีการเปลี่ยนเสื้อและกางเกงหลังปฏิบัติหน้าที่บนท้องถนนเป็นประจำ ร้อยละ 51.6 และมีการอาบน้ำหลังจากปฏิบัติหน้าที่บนท้องถนน เป็นประจำ ร้อยละ 74.7 ตัวอย่างมีการล้างมือก่อนที่จะรับประทานอาหารกลางวัน เป็นประจำ ร้อยละ 62.6 แต่มีการล้างมือและล้างหน้าหลังจากปฏิบัติหน้าที่บนท้องถนนเป็นประจำ ร้อยละ 49.5 และ 46.2 ตามลำดับ

ตัวอย่างมีการรับประทานอาหารหรือเครื่องดื่มขณะปฏิบัติหน้าที่บนท้องถนน เป็นบางครั้งถึงร้อยละ 62.6 และมีการสูบบุหรี่ขณะปฏิบัติหน้าที่บนท้องถนนเป็นประจำเพียงร้อยละ 2.2 และเป็นครั้ง ร้อยละ 24.2 ดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 จำนวนและร้อยละของตัวอย่าง จำแนกตามพฤติกรรมในการป้องกันอันตรายจากไอของน้ำมันหรือการสันดาปของน้ำมัน

พฤติกรรมการป้องกัน	ไม่ปฏิบัติ	บางครั้ง	ปฏิบัติเป็นประจำ
1. สวมเสื้อแขนยาวในขณะปฏิบัติงาน	1 (1.1)	1 (1.1)	89 (97.8)
2. สวมกางเกงขายาวในขณะปฏิบัติงาน	1 (1.1)	1 (1.1)	89 (97.8)
3. สวมถุงมือในขณะปฏิบัติงาน	2 (2.2)	44 (48.4)	45 (49.5)
4. ใส่รองเท้าหุ้มส้นหรือบู๊ตในขณะปฏิบัติงาน	1 (1.1)	1 (1.1)	89 (97.8)
5. ใส่ผ้าปิดจมูก/ปากในขณะปฏิบัติงาน	8 (8.8)	46 (50.5)	37 (40.7)
6. สวมหน้ากากที่มีตลับกรองอากาศในขณะปฏิบัติงาน	50 (54.9)	36 (39.6)	5 (5.5)
7. มีการเปลี่ยนเสื้อและกางเกงหลังปฏิบัติหน้าที่บนท้องถนน	26 (28.8)	18 (19.8)	47 (51.6)
8. มีการอาบน้ำหลังจากปฏิบัติหน้าที่บนท้องถนน	9 (9.9)	14 (15.4)	68 (74.7)
9. มีการล้างมือก่อนที่จะรับประทานอาหาร	3 (3.3)	31 (34.1)	57 (62.6)

ตารางที่ 8 จำนวนและร้อยละของตัวอย่าง จำแนกตามพฤติกรรมในการป้องกันอันตรายจากไอของน้ำมันหรือการสันดาปของน้ำมัน (ต่อ)

พฤติกรรมการป้องกัน	ไม่ปฏิบัติ	บางครั้ง	ปฏิบัติเป็นประจำ
10. มีการล้างมือหลังจากปฏิบัติหน้าที่บนท้องถนน	4 (4.4)	42 (46.2)	45 (49.5)
11. มีการล้างหน้าหลังจากปฏิบัติหน้าที่บนท้องถนน	3 (3.3)	46 (50.5)	42 (46.2)
12. มีการรับประทานอาหารหรือดื่มเครื่องดื่มขณะปฏิบัติหน้าที่บนท้องถนน	29 (31.9)	57 (62.6)	5 (5.5)
13. มีการสูบบุหรี่ขณะปฏิบัติหน้าที่บนท้องถนน	67 (73.6)	22 (24.2)	2 (2.2)

4.8 ความรู้เกี่ยวกับอันตรายจากการสัมผัสสาร MTBE

ตัวอย่างส่วนใหญ่ไม่รู้จักหรือเคยได้ยินชื่อสาร Methyl Tertiary Butyl Ether (MTBE) ว่าแทนสารตะกั่วที่อยู่ในน้ำมันถึงร้อยละ 90.1 แต่มีเพียงร้อยละ 9.9 เท่านั้นที่รู้จักหรือเคยได้ยินชื่อสาร MTBE มาก่อน

<u>ในกรณีที่ตัวอย่างรู้จักหรือเคยได้ยินชื่อสาร MTBE</u>

จากจำนวนตัวอย่าง (n =9) พบว่าตัวอย่างมีความเข้าใจและความรู้ที่ถูกต้องเกี่ยวกับ MTBEดังต่อไปนี้ ตัวอย่างมากกว่าร้อยละ 50 ที่รู้ว่า MTBE คือสารที่ที่เติมลงไปในน้ำมันแทนตะกั่ว (ร้อยละ 55.6) สามารถก่อให้เกิดพิษต่อร่างกายได้ (ร้อยละ 66.7) สามารถฟุ้งกระจายในบรรยากาศได้ (ร้อยละ 66.7) มีสถานะเป็นไอ เป็นสารไวไฟและเป็นของเหลวที่ไม่มีสีและละลายน้ำได้ดี (ร้อยละ 55.6) เป็นสารเคมีที่เติมลงไปในน้ำมันเพื่อเพิ่มค่าออกเทนให้สูง (ร้อยละ 66.7) สามารถเข้าสู่ร่างกายโดยทางเดินหายใจ กินและดูดซึมผ่านผิวหนัง (ร้อยละ 66.7) การเป็นพิษต่อร่างกายของสาร MTBE ได้แก่ มีอาการทางประสาท (ร้อยละ 66.7) เป็นสารที่อาจทำให้คนเป็นมะเร็งได้ (ร้อยละ 55.6) และเราควรมีการป้องกันอันตรายจากการสัมผัสสาร MTBE ได้โดยการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล เช่น หน้ากาก ถุงมือ ฯลฯ (ร้อยละ 66.7) ดังตารางที่ 9

ตารางที่ 9 จำนวนและร้อยละของตัวอย่าง จำแนกตามความรู้เกี่ยวกับอันตรายจากการสัมผัสสาร MTBE

ความรู้	ใช่	ไม่ใช่	ไม่ทราบ
1. MTBE คือสารที่เติมลงไปในน้ำมันแทนตะกั่ว	5 (55.6)	0	4 (44.4)
2. MTBE สามารถก่อให้เกิดพิษต่อร่างกายได้	6 (66.7)	0	3 (33.3)
3. MTBE สามารถฟุ้งกระจายในบรรยากาศได้	6 (66.7)	0	3 (33.3)
4. MTBE มีสถานะเป็นไอ เป็นสารไวไฟและเป็นของเหลวที่ไม่มีสีและละลายน้ำได้ดี	5 (55.6)	0	4 (44.4)
5. MTBE เป็นสารเคมีที่เติมลงไปในน้ำมันเพื่อเพิ่มค่าออกเทนให้สูง	6 (66.7)	0	3 (33.3)
6. MTBE สามารถเข้าสู่ร่างกายโดยทางเดินหายใจ กินและดูดซึมผ่านผิวหนัง	6 (66.7)	1 (11.1)	2 (22.2)
7. การเป็นพิษต่อร่างกายของสาร MTBE ได้แก่ มีอาการทางประสาท	6 (66.7)	0	3 (33.3)
8. MTBE เป็นสารที่อาจทำให้คนเป็นมะเร็งได้	5 (55.6)	0	4 (44.4)
9. เราควรมีการป้องกันอันตรายจากการสัมผัสสาร MTBE ได้โดยการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล เช่น หน้ากาก ถุงมือ ฯลฯ	6 (66.7)	0	3 (33.3)

หมายเหตุ n = 9

4.9 สุขวิทยาส่วนบุคคลในชีวิตประจำวัน

พบว่าตัวอย่างมีสุขวิทยาส่วนบุคคลในชีวิตประจำวัน ดังนี้ ตัวอย่างไม่มีการสูบบุหรี่ ร้อยละ 75.8 ในกรณีที่ตัวอย่างมีการสูบบุหรี่จะสูบบุหรี่ในช่วงเวลาพัก ร้อยละ 19.8 และสูบบุหรี่ในบริเวณที่ทำงาน ร้อยละ 4.4 และตัวอย่างมีการล้างมือก่อนดื่มหรือช่วงพักรับประทานอาหารกลางวันทุกครั้งและเกือบทุกครั้งถึงร้อยละ 62.6 โดยส่วนมากล้างมือด้วยน้ำเปล่าอย่างเดียว ร้อยละ 52.3 นอกจากนี้ยังพบว่าในวันหนึ่งตัวอย่างมีการล้างหน้าบ่อยวันละ 3 ครั้ง ร้อยละ 41.8 หลังจากเลิกงานทุกวันก่อนที่จะกลับบ้านตัวอย่างส่วนใหญ่ไม่ได้ทำอะไรเลย ร้อยละ 63.7 มีเพียงร้อยละ 29.7 ที่ล้างมือและล้างหน้าก่อนที่จะกลับบ้านและสิ่งแรกที่ตัวอย่างส่วนใหญ่ทำหลังจากกลับถึงบ้านคือ อาบน้ำและเปลี่ยนเสื้อผ้าทันที ร้อยละ 83.5 ตัวอย่างส่วนใหญ่สวมเสื้อผ้าที่ใส่ทำงานมาจากบ้านถึงร้อยละ 98.9 และเสื้อผ้าที่ใส่ทำงานมีการซักทำความสะอาดทุก 2 วัน ร้อยละ 57.1 รวมทั้งตัวอย่างส่วนใหญ่มีการสระผมทุกวัน ร้อยละ 45.1 ดังตารางที่ 10

ตารางที่ 10 จำนวนและร้อยละของตัวอย่าง จำแนกตามสุขวิทยาส่วนบุคคลในชีวิตประจำวัน

สุขวิทยาส่วนบุคคล	จำนวน	ร้อยละ
1. **เกี่ยวกับการสูบบุหรี่**		
สูบบุหรี่ในบริเวณที่ทำงาน	4	4.4
สูบบุหรี่ในช่วงเวลาพัก	18	19.8
ไม่สูบบุหรี่	69	75.8
2. **การปฏิบัติตนเกี่ยวกับการล้างมือก่อนดื่มน้ำหรือช่วงพักรับประทานอาหารกลางวัน**		
ไม่เคย	3	3.3
บางครั้ง	31	34.1
เกือบทุกครั้ง	10	11.0
ทุกครั้ง	47	51.6
3. **ในกรณีที่ล้างมือ: ส่วนใหญ่ล้างมือด้วย** (n = 88)		
น้ำเปล่าอย่างเดียว	46	52.3
ผงซักฟอกหรือสบู่	42	47.7
4. **ในวันหนึ่งล้างหน้าบ่อยขนาดไหน**		
ไม่เคยล้างหน้าเลย	3	3.3
1 ครั้ง	7	7.7
2 ครั้ง	36	39.6
3 ครั้ง	38	41.8
4 ครั้ง	7	7.7
5. **หลังจากเลิกงานทุกวันก่อนที่จะกลับบ้านท่านทำอะไร**		
ไม่ได้ทำอะไรเลย	58	63.7
ล้างมืออย่างเดียว	6	6.6
มีการล้างมือและล้างหน้า	27	29.7
6. **ทำอะไรเป็นสิ่งแรกหลังจากกลับถึงบ้านพัก**		
อาบน้ำและเปลี่ยนเสื้อผ้าทันที	76	83.5
รับประทานอาหาร	1	1.1
พักผ่อน	13	14.3
ทำความสะอาดบ้าน	1	1.1

ตารางที่ 10 จำนวนและร้อยละของตัวอย่าง จำแนกตามสุขวิทยาส่วนบุคคลในชีวิตประจำวัน (ต่อ)

สุขวิทยาส่วนบุคคล	จำนวน	ร้อยละ
7. **เสื้อผ้าที่ใส่ทำงาน**		
ใส่เสื้อผ้ามาจากบ้าน	90	98.9
มาเปลี่ยนที่ทำงาน	1	1.1
8. **การซักทำความสะอาดเสื้อผ้าที่ใส่ทำงาน**		
ทุกวัน	23	25.3
ทุก 2 วัน	52	57.1
ทุก 3 วัน	14	15.4
ทุก 4 วัน	2	2.2
9. **การสระผม**		
ทุกวัน	41	45.1
ทุก 2 วัน	35	38.5
ทุก 3 วัน	11	12.1
ทุก 4 วัน	2	2.2
ทุก 5 วัน	1	1.1
ทุก 6 วัน	1	1.1

4.10 ปริมาณระดับสาร MTBE ในบรรยากาศ

จากการตรวจวัดปริมาณระดับสาร MTBE ในบรรยากาศ โดยการเก็บตัวอย่างอากาศแบบติดตัวบุคคลที่ระดับการหายใจของตำรวจจราจรกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 91 ตัวอย่าง พบว่า มีค่าปริมาณระดับความเข้มข้นของสาร MTBE อยู่ระหว่าง 21.0 – 229.20 ppb มีค่าเฉลี่ย 33.8 ppb ซึ่งส่วนมากพบว่ามีสาร MTBE อยู่ที่ระดับความเข้มข้นที่ 21.0 ppb (ร้อยละ 56.0) รองลงมาคือที่ระดับความเข้มข้นของสาร MTBE อยู่ระหว่าง 21.1 – 40.0 ppb (ร้อยละ 22.0) ซึ่งในจำนวนตัวอย่างทั้งหมดนี้ ไม่มีค่าใดเกินค่ามาตรฐานที่ยอมให้มีได้ของ American Conference of Government Industrial Hygienists (ACGIH) (มาตรฐานของ TLV; ต้องไม่เกิน 40 ppm) ดังตารางที่ 11

ตารางที่ 11 จำนวนและร้อยละของตัวอย่าง จำแนกตามระดับสาร MTBE ในบรรยากาศ (แบบติดตัวบุคคล)

ระดับสาร MTBE ในบรรยากาศ (ppb)	จำนวน	ร้อยละ
21.0*	51	56.0
21.1 – 40.0	20	22.0
40.1 – 60.0	13	14.3
60.1 – 80.0	3	3.3
80.1 – 100.0	1	1.1
> 100.1	3	3.3
รวม	91	100.0
ค่าเฉลี่ย (ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน)	33.8 (30.7)	
Geometric mean (GM)	28.4	

หมายเหตุ * = No detectable

4.11 ปริมาณระดับสาร MTBE ในเลือด

จากการตรวจวัดระดับสาร MTBE ในเลือดหลังจากการสิ้นสุดการทำงานของกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 91 ตัวอย่าง พบว่า ค่าระดับสาร MTBE ในเลือดอยู่ระหว่าง 0.016 – 0.134 mg/L มีค่าเฉลี่ยที่ 0.019 mg/L ดังตารางที่ 12

ตารางที่ 12 ระดับปริมาณของสาร MTBE ที่ตรวจวัดได้ในเลือด

	จำนวน	GM (GSD)	ค่าเฉลี่ย (SD)	Median	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด
ระดับสาร MTBE ในเลือด (mg/L)	91	0.019 (1.355)	0.019 (0.013)	0.016	0.016	0.134

ในการศึกษานี้ เมื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณระดับสาร MTBE ในบรรยากาศแบบติดตัวบุคคลกับระดับสาร MTBE ในเลือด พบว่า ไม่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($r = -0.045$, $p = 0.334$)

บทที่ 5
สรุปผลการศึกษา อภิปรายและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการศึกษา

ในการศึกษาครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินการสัมผัสสาร MTBE ที่มีผลต่อสุขภาพของตำรวจจราจรที่ปฏิบัติงานหน้าที่ในเขตกรุงเทพมหานคร ซึ่งจากการศึกษาสามารถสรุปได้ดังนี้

5.1.1 ลักษณะทางประชากรทางสังคม

สามารถสรุปได้ว่ากลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาเป็นตำรวจจราจร ทั้งหมด 91 คนจาก 2 สถานีตำรวจนครบาลในเขตกรุงเทพมหานคร เป็นชายทั้งหมด มียศดาบตำรวจ ร้อยละ 50.5 ส่วนใหญ่มีอายุระหว่าง 31 -50 ปี ร้อยละ 81.4 อายุเฉลี่ย 41.9 ปี สถานภาพสมรส ร้อยละ 91.2 จบการศึกษาสูงสุด คือ โรงเรียนพลตำรวจ ร้อยละ 80.2 และมีรายได้เฉลี่ยต่อเดือน 10,001 - 15000 บาท ร้อยละ 38.5

5.1.2 สภาพการทำงานของตำรวจจราจรและประสบการณ์ที่ผ่านมา

พบว่าในชีวิตราชการตำรวจของกลุ่มตัวอย่าง ได้ปฏิบัติงานในหน้าที่ตำรวจจราจรมาแล้วนาน 10 ปี ร้อยละ 57.1 มีค่าเฉลี่ย 13.3 ปี สภาพการทำงานของกลุ่มตัวอย่าง พบว่าในแต่ละสัปดาห์ต้องทำหน้าที่ดูแลการจราจรบนท้องถนน ส่วนมากสัปดาห์ละ 6 วัน ร้อยละ 68.1 และทำงานวันละ 8 ชั่วโมง ร้อยละ 92.3 มีวันหยุดทุกวันอาทิตย์ ร้อยละ 67.0 และพบว่าส่วนใหญ่ตัวอย่างไม่เคยปฏิบัติหน้าที่ตำรวจจราจรมาก่อนร้อยละ 93.4

5.1.3 ประวัติการเจ็บป่วยในปัจจุบัน

กลุ่มตัวอย่างไม่มีโรคประจำตัว ร้อยละ 85.7 มีเพียงร้อยละ 14.3 ที่มีโรคประจำตัว ได้แก่ โรคความดันโลหิตสูง โรคเบาหวาน โรคภูมิแพ้ เป็นต้นและไม่มีประวัติการเจ็บป่วยที่เกี่ยวกับการทำงานและไม่มีประวัติการเจ็บป่วยที่เกี่ยวกับไอของน้ำมันหรือการสันดาปของน้ำมัน ร้อยละ 93.4 และ 97.8 ตามลำดับ การสอบถามเกี่ยวกับอาการหรือการเจ็บป่วยของการเริ่มต้นปฏิบัติงานจนสิ้นสุดการทำงานในแต่ละวัน พบว่า ตัวอย่างมากกว่าร้อยละ 50 มีการเจ็บป่วยหรืออาการ คือ ปวดศีรษะ ระคายเคืองตา แสบจมูกหรือแสบในลำคอ ไอ มึนงง เหม็น/ ฉุนจมูก โกรธง่าย/รำคาญ หงุดหงิด ไม่มีสมาธิ เกิดความเมื่อยล้า หลงลืมง่าย มีอาการนอนไม่หลับและวิตกกังวล

5.1.4 การรับรู้เกี่ยวกับความเสี่ยงจากการทำงาน

ตัวอย่างมากกว่าร้อยละ 80 เห็นด้วยว่า การปฏิบัติหน้าที่บนท้องถนนในแต่ละวันไม่มีความปลอดภัยจากการสัมผัสไอระเหยจากน้ำมัน ร้อยละ 86.8, ไม่มีการป้องกันตนเองจากอันตรายจากการสัมผัสไอระเหยจากน้ำมัน ร้อยละ 83.5 และยังเห็นด้วยว่า การปฏิบัติงานบนท้อง

ถนนในแต่ละวันไม่นานมากนักนั้นจนสามารถก่อให้เกิดอันตรายได้ ร้อยละ 70.3 แต่ตนเองอาจจะเกิดการเจ็บป่วยจากการปฏิบัติงานบนท้องถนนได้ ร้อยละ 93.4

5.1.5 พฤติกรรมต่าง ๆ

ปัจจุบันตัวอย่างยังมีการสูบบุหรี่ ร้อยละ 24.2 โดยสูบมานาน 11 ปีขึ้นไปและส่วนมากสูบประมาณ 6-10 มวนต่อวันถึงร้อยละ 50.0 ตัวอย่างร้อยละ 33.1 เคยสูบบุหรี่แต่ปัจจุบันเลิกสูบบุหรี่แล้วและร้อยละ 42.9 ไม่เคยสูบบุหรี่เลย สำหรับการดื่มแอลกฮอล์ พบว่าตัวอย่างร้อยละ 81.3 ยังคงมีการดื่มแอลกฮอล์ โดยดื่มมานานกว่า 11 ปีขึ้นไป ร้อยละ 59.5 ปริมาณที่ดื่มเฉลี่ยต่อวัน 6-10 แก้ว ร้อยละ 48.6 ตัวอย่างร้อยละ 12.1 เคยดื่มแอลกฮอล์แต่ปัจจุบันเลิกแล้วและร้อยละ 6.6 ไม่เคยดื่มแอลกฮอล์เลย

นอกจากนี้ยังสามารถสรุปได้ว่า ตัวอย่างร้อยละ 91.2 เคยมีการรับประทานอาหารภายในบริเวณที่ทำงาน (โรงพัก) โดยในจำนวนนี้ ร้อยละ 2.2 ที่รับประทานอาหารบริเวณที่ปฏิบัติงานตามสี่แยกหรือแถวริมถนน

5.1.6 การปฏิบัติและการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล

ตัวอย่างมีการใช้อุปกรณ์ป้องกันระบบทางเดินหายใจทุกครั้ง ร้อยละ 20.9 ใช้เป็นบางครั้ง ร้อยละ 42.9 ใช้บ่อยครั้ง ร้อยละ 20.9 และไม่ใช้ร้อยละ 15.4 ในกรณีที่ใช้อุปกรณ์ป้องกันระบบทางเดินหายใจ ส่วนใหญ่ใช้ผ้าปิดจมูก ร้อยละ 96.1 รองลงมาคือ หน้ากากที่ทำมาจากกระดาษกรอง ร้อยละ 18.2 สำหรับเหตุผลที่ใช้อุปกรณ์ฯ เพื่อป้องกันฝุ่นละออง, ป้องกันกลิ่นเหม็น, ป้องกันไอน้ำมัน, ป้องกันการเกิดโรคปอด, ป้องกันโรคหลอดลมอักเสบและคิดว่าอย่างน้อยก็คงเป็นประโยชน์มากกว่าไม่ใช้อะไรเลย สำหรับการดูแลอุปกรณ์ฯ ส่วนมากเช็ดด้วยผ้าชุบน้ำหมาด ๆ ร้อยละ 44.2 และเปลี่ยนใหม่ทุกวัน ร้อยละ 35.1 ในกรณีตัวอย่างที่ไม่ใช้อุปกรณ์ป้องกันระบบทางเดินหายใจ ให้เหตุผลว่า ใช้แล้วอึดอัดหายใจไม่สะดวก ร้อยละ 50.0, ไม่มีใช้ ร้อยละ 21.4 เป็นต้น

การสอบถามเกี่ยวกับการอบรม พบว่า ตัวอย่างไม่เคยได้รับการอบรมเกี่ยวกับอันตรายและการป้องกันอันตรายเนื่องจากฝุ่น ร้อยละ 56.0, ไม่เคยอบรมเรื่อง อันตรายและการป้องกันอันตรายอันเนื่องจากไอระเหยและการสันดาปจากน้ำมัน ร้อยละ 76.9 และไม่เคยอบรมเรื่อง การใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล ร้อยละ 65.9

5.1.7 พฤติกรรมในการป้องกันอันตรายจากไอของน้ำมันหรือการสันดาปของน้ำมัน

ตัวอย่างมีพฤติกรรมในการป้องกันอันตรายจากไอของน้ำมันหรือการสันดาปของน้ำมันโดยมีการสวมเสื้อแขนยาวและกางเกงขายาวในขณะปฏิบัติงานเป็นประจำ ร้อยละ 97.8, ใส่รองเท้าหุ้มส้นหรือบู๊ตในขณะปฏิบัติงานเป็นประจำ ร้อยละ 97.8, สวมถุงมือในขณะปฏิบัติงานเป็นประจำเพียงร้อยละ 49.5 รวมทั้งใส่ผ้าปิดจมูก/ ปากในขณะปฏิบัติงานเป็นประจำ

เพียงร้อยละ 40.7 นอกจากนี้ตัวอย่างมีการเปลี่ยนเสื้อและกางเกงหลังปฏิบัติหน้าที่บนท้องถนนเป็นประจำเพียงร้อยละ 51.6 ยังพบว่ามีการล้างมือก่อนที่จะรับประทานอาหารกลางวัน เป็นประจำ ร้อยละ 62.6 และมีการล้างมือและล้างหน้าหลังจากปฏิบัติหน้าที่บนท้องถนน ร้อยละ 49.5 และ 46.2 ตามลำดับ

5.1.8 ความรู้เกี่ยวกับอันตรายจากการสัมผัสสาร MTBE

ตัวอย่างส่วนใหญ่ไม่รู้จักหรือเคยได้ยินชื่อสาร MTBE ว่าแทนสารตะกั่วที่อยู่ในน้ำมันถึงร้อยละ 90.1 มีเพียงร้อยละ 9.9 เท่านั้นที่รู้จักหรือเคยได้ยินชื่อสาร MTBE มาก่อน

สำหรับในกรณีที่ตัวอย่างรู้จักหรือเคยได้ยินชื่อสาร MTBE มาก่อน (n=9) พบว่าตัวอย่างมากกว่าร้อยละ 50 มีความรู้และเข้าใจถูกต้องเกี่ยวกับสาร MTBE ดังนี้ รู้ว่า MTBE คือสารที่เติมลงไปในน้ำมันแทนสารตะกั่ว, ก่อให้เกิดพิษต่อร่างกายได้, สามารถฟุ้งกระจายในบรรยากาศได้และเป็นสารเคมีที่เติมลงไปในน้ำมันเพื่อเพิ่มค่าออกเทนให้สูง ซึ่งสามารถเข้าสู่ร่างกายโดยทางเดินหายใจ กิน และดูดซึมผ่านทางผิวหนัง รวมทั้งควรมีการป้องกันอันตรายจากการสัมผัสสาร MTBE ได้โดยการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล เช่น หน้ากาก, ถุงมือ เป็นต้น

5.1.9 สุขวิทยาส่วนบุคคลในชีวิตประจำวัน

ตัวอย่างมีสุขวิทยาส่วนบุคคลในชีวิตประจำวัน สรุปได้ดังนี้ ตัวอย่างไม่มีการสูบบุหรี่ ร้อยละ 75.8 ในกรณีที่ต้องมีการสูบบุหรี่จะสูบบุหรี่ในช่วงเวลาพัก ร้อยละ 19.8, ตัวอย่างมีการล้างมือก่อนดื่มหรือช่วงพักรับประทานอาหารกลางวันทุกครั้งหรือเกือบทุกครั้ง ร้อยละ 62.6 ซึ่งโดยมากล้างมือด้วยน้ำเปล่าอย่างเดียว ในวันหนึ่งตัวอย่างมีการล้างหน้าบ่อยขนาดวันละ 3 ครั้ง ร้อยละ 41.8 หลังจากเลิกงานทุกวัน สิ่งแรกที่ตัวอย่างส่วนใหญ่ทำคือ อาบน้ำและเปลี่ยนเสื้อผ้าทันที ร้อยละ 83.5 ตัวอย่างส่วนใหญ่มีการสวมเสื้อผ้าที่ใส่ทำงานมากจากบ้าน ร้อยละ 98.9 และมีการซักทำความสะอาดทุก 2 วัน ร้อยละ 57.1 และมีการสระผมทุกวันร้อยละ 45.1

5.1.10 ปริมาณระดับสาร MTBE ในบรรยากาศ

จากการตรวจวัดปริมาณระดับสาร MTBE ในบรรยากาศแบบติดตัวบุคคลที่ระดับการหายใจ จำนวน 91 ตัวอย่าง พบว่า มีค่าปริมาณความเข้มข้นของสาร MTBE อยู่ระหว่าง ND – 229.20 ppb ค่าเฉลี่ย 33.8 ppb ซึ่งในจำนวนตัวอย่างทั้งหมดไม่มีค่าใดเกินค่ามาตรฐานที่ยอมให้มีได้ของ ACGIH (มาตรฐานต้องไม่เกิน 40 ppm)

5.1.11 ปริมาณระดับสาร MTBE ในเลือด

จากการตรวจวัดระดับสาร MTBE ในเลือดหลังจากสิ้นสุดการทำงานของกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 91 ตัวอย่าง พบว่า ระดับสาร MTBE ในเลือดอยู่ระหว่าง 0.016 – 0.134 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยที่ 0.019 มิลลิกรัมต่อลิตร

5.1.12 ความสัมพันธ์ระหว่าง MTBE ในบรรยากาศกับสาร MTBE ในเลือด

เมื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณระดับสาร MTBE ในบรรยากาศแบบติดตัวบุคคลกับระดับสาร MTBE ในเลือด พบว่า ไม่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($r = -0.045$, $p = 0.334$)

5.2 อภิปรายผลการวิจัย

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยศึกษาถึงปริมาณระดับสาร MTBE ในบรรยากาศบริเวณที่ทำงานและในเลือดของตำรวจจราจร เพื่อทำการประเมินการสัมผัสสาร MTBE ที่มีผลต่อสุขภาพของตำรวจจราจรที่ปฏิบัติหน้าที่ในเขตกรุงเทพมหานคร

จากการศึกษานี้ผู้วิจัยทำการศึกษาเฉพาะกะเช้าเท่านั้น ซึ่งเริ่มปฏิบัติงานตั้งแต่เวลา 05:30 – 13:30 น. สภาพการทำงานของตำรวจจราจร จึงมีการทำงานวันละ 8 ชั่วโมงต่อวัน มีวันหยุด 1 วันและในบางวันต้องทำงานมากกว่า 8 ชั่วโมง ในสภาพปกติพบว่า ในชั่วโมงที่เร่งด่วนตอนเช้าของแต่ละวัน ตำรวจจราจรกลุ่มตัวอย่างจะมีการปฏิบัติหน้าที่บนท้องถนน คอยอำนวยความสะดวกโดยการโบกรถ ซึ่งทำให้รับสัมผัสสาร MTBE เข้าสู่ร่างกายได้โดยง่ายและกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีการใช้อุปกรณ์ป้องกันระบบทางเดินหายใจที่เป็นผ้าปิดจมูก-ปากเท่านั้น ซึ่งจัดได้ว่าเป็นอุปกรณ์ที่ไม่เหมาะสมและถูกต้องกับการป้องกันอันตรายจากสาร MTBE และอาจจะเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้กลุ่มตัวอย่างมากกว่าร้อยละ 50 มีอาการปวดศีรษะ ระคายเคืองตา แสบจมูก ไอ มึนงง ฯลฯ ได้ง่าย

ในการประเมินค่าระดับความเข้มข้นของสาร MTBE ในบรรยากาศ ผู้วิจัยทำการตรวจวัดติดต่อกัน 8 ชั่วโมงการทำงาน พบว่าค่าเฉลี่ยของความเข้มข้นของสาร MTBE ในบรรยากาศไม่เกินค่ามาตรฐานของ ACGIH เหตุผลที่คาดว่าปริมาณค่าความเข้มข้นของสาร MTBE ในบรรยากาศต่ำ อาจจะเนื่องมาจากหลังจากชั่วโมงที่เร่งด่วน ผ่านไปแล้ว (ส่วนมากหลังเวลา 09:00 น.) ประชาชนส่วนมากเริ่มมีการเข้าทำงาน การจราจรก็เบาบางลงบ้าง ตำรวจจราจรกลุ่มตัวอย่างก็จะเข้าปฏิบัติหน้าที่ในตู้จราจร เพื่อกดสัญญาณไฟมากกว่าที่จะออกมาโบกรถตามสี่แยกหรือบริเวณที่ต้องรับผิดชอบ ซึ่งผลการศึกษาความเข้มข้นของ MTBE นี้ไม่สอดคล้องกับผลการวิจัยของ Jo WK และคณะ (2546) ประกอบกับการดำเนินการเก็บตัวอย่างอากาศในงานวิจัยนี้เริ่มดำเนินการตั้งแต่เดือน มิถุนายน ถึงตุลาคม 2547 ซึ่งเป็นช่วงฤดูร้อนและต้นฤดูฝนอาจจะทำให้ค่าอุณหภูมิอากาศเกิน 27 องศาเซลเซียล ประกอบกับการระบายอากาศแบบเจือจางในบรรยากาศก็อาจจะมีผลกับความเข้มข้นของ MTBE ในบรรยากาศได้ จากหลักฐานเมื่อเร็ว ๆ นี้ ชี้ให้เห็นความสำคัญว่า การปลดปล่อย MTBE จากรถยนต์หรือมอเตอร์ไซด์จะมีค่าสูงที่อุณหภูมิต่ำ (เป็นผลการวิจัยของ C.Prakesh, Environment Canada, personal communication, 2536 ได้กล่าวไว้)

การรับรู้เกี่ยวกับความเสี่ยงจากการทำงานทำให้ทราบว่า ตำรวจจราจรกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีความเห็นว่า การปฏิบัติหน้าที่บนท้องถนนในแต่ละวัน ไม่มีความปลอดภัยจากการสัมผัสไอระเหยจากน้ำมัน ซึ่งตนเองอาจจะเกิดการเจ็บป่วยจากการปฏิบัติงานบนท้องถนนได้ และส่วนใหญ่กลุ่มตัวอย่าง ไม่เคยรู้จักหรือเคยได้ยินชื่อสาร MTBE ว่าแทนสารตะกั่วและผสมอยู่ในน้ำมัน จึงอาจจะแสดงให้เห็นว่า การประชาสัมพันธ์หรือการให้ความรู้ถึงอันตรายของสาร MTBE รวมทั้งวิธีการป้องกันควรมีการปฏิบัติในอนาคตอันใกล้นี้ ทั้งนี้เพื่อความเข้าใจที่ถูกต้องรวมถึงวิธีการปฏิบัติงาน

ค่าระดับสาร MTBE ในเลือด พบว่าค่าระดับสาร MTBE ในเลือดเมื่อสิ้นสุดการทำงานจะมีค่าลดลงอย่างรวดเร็ว ซึ่งอธิบายได้โดยกลไกของสาร MTBE พบว่า หลังการสัมผัสแล้วจะมีการขับออกอย่างรวดเร็วซึ่งเป็นผลจากการทดลองของ Johanson และคณะ (2538) และสอดคล้องกับทฤษฎี kinetic ของ MTBE แต่อย่างไรก็ตามค่าระดับสาร MTBE ในเลือดอาจจะไม่ใช่ค่าตัวแทนที่เป็นค่าสูงสุดของ MTBE ในวันนั้นก็ได้ซึ่งสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ Mary CW และคณะ (2538) ซึ่งได้อธิบายว่าการลดลงของระดับสาร MTBE ในเลือดจะลดลงอย่างรวดเร็ว หลังจากสัมผัส 30 นาทีไปแล้ว และระดับจะลดลงถึง 50 % (มาจาก D.Ashley, CDC, personal communication, 2536 กล่าวไว้)

สำหรับการศึกษานี้ไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณระดับสาร MTBE ในเลือดกับปริมาณระดับสาร MTBE ในบรรยากาศ อาจจะเป็นเพราะว่าครึ่งชีวิต (half life) ของ MTBE สั้น และค่าปริมาณค่าปริมาณความเข้มข้นของเลือดเป็นแค่ชั่วระยะเวลาหนึ่ง มิใช่เป็นการสะสมทั้งหมด

สุดท้ายนี้จากข้อมูลและเหตุผลข้างต้นทั้งหมด อาจจะกล่าวได้ว่า ถึงแม้ว่ากลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาอาจจะเป็นเพียงกลุ่มตัวอย่างเล็กๆ กลุ่มหนึ่งที่ทำหน้าที่บนท้องถนนแต่ก็ยังมีโอกาสสัมผัสกับสาร MTBE ดังนั้นทำให้ผู้วิจัยตระหนักว่า การประเมินการสัมผัสสาร MTBE อาจจะช่วยทำให้เข้าใจถึงผลกระทบต่อสุขภาพและด้านอื่น ๆ ของตำรวจจราจรหรือบุคคลในกลุ่มอาชีพอื่น ๆ ที่มีโอกาสสัมผัสกับสาร MTBE ต่อไปด้วย

5.3 ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการศึกษาการประเมินการสัมผัสสาร MTBE ที่มีผลกระทบต่อสุขภาพในตำรวจจราจรในภาคอื่น ๆ ของประเทศไทย

2. ควรมีการศึกษาการสัมผัสสาร MTBE ที่มีผลต่อสุขภาพในกลุ่มอาชีพที่มีความเสี่ยงสูงที่มีการสัมผัสกับสาร MTBE เช่น พนักงานปิโตรเคมี พนักงานปั๊มน้ำมัน เป็นต้น

3. ควรมีการศึกษารูปแบบโปรแกรมการส่งเสริมสุขภาพควบคู่กันกับการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลที่ถูกต้องเพื่อป้องกันการสัมผัสสาร MTBE

บรรณานุกรม

1. นันทวิทย์ บุญเทศ. "ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อการเสื่อมสมรรถภาพปอดของตำรวจจราจรในเขตกรุงเทพมหานคร". **วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาสุขศาสตร์อุตสาหกรรมและความปลอดภัย** บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล, 2535.
2. ประมุข โอศิริและสันติ ชาญสันติกุล. **รายงานเรื่องการควบคุมฝุ่นละออง**. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยมหิดล, 2529.
3. วศิน มหิตนิรันดร์กุล. "ปัจจัยที่มีผลต่อความเข้มข้นของฝุ่นและตะกั่วในบรรยากาศของกรุงเทพมหานคร". **วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิตสหสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สภาะแวดล้อม** บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2536.
4. สุโขทัยธรรมาธิราช, มหาวิทยาลัย. **เอกสารประกอบการสอนชุดสุขศาสตร์อุตสาหกรรมและความปลอดภัย หน่วยที่** 8-15. พิมพ์ครั้งที่ 3, นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขธรรมาธิราช, 2538.
5. American Conference of Government Industrial Hygienists (ACGIH) (1996). Threshold limit values for chemical substances and physical agents and biological exposure indices. ACGIH, Cincinnati, Ohio.
6. Belpoggi F, Soffritti M, Malton C (1995). Methyl tertiary-butyl ether (MTBE) –a gasoline additive-causes testicular and lymphohaematopoietic cancers in rats. **Toxicol Ind Health** 11:119-149.
7. Belpoggi F, Soffritti M, Malton C (1998). Pathological characterization of testicular tumors and lymphomasleukemias, and of their precursors observed in Sprague-Dawley rats exposed to methyl teriary-butyl ether (MTBE). **Eur J Oncol** 3 (3): 201-206.
8. Bioresearch Laboratories (1990a). Mass balance of radioactive and metabolism of methyl tert-butyl ether (MTBE) in male and female Fischer-344 rats after administration of 14C MTBE by intravenous, oral, and dermal routes. Report#38844. Senneville, Quebec, Canada: Bioresearch Laboratories.
9. Bioresearch Laboratories (1990b). Pharmacokinetics of methyl tert-butyl ether (MTBE) and tert-butyl alcohol (TBA) in male and female Fischer-344 rats after single and repeat inhalation nose-only exposure to 14CMTBE. Report#38844. Senneville, Quebec, Canada: Bioresearch Laboratories.

บรรณานุกรม (ต่อ)

10. Bird MG, Burleigh-Flayer HD, Chun JS, Douglas JF, Kneiss JJ, Andrews LS (1997). Oncogenicity studies of inhaled methyl tertiary-butyl ether (MTBE) in CD-1 mice and F-344 rats. **J Appl Toxicol** 17 (S1): S45-S55.

11. Buckley, T.J., Prah, J.D., Ashley, D., *et al.* (1997). Body burden measurements and models to assess inhalation exposure to methyl tertiary butyl ether (MTBE). **J Air Waste Mgt.** 47: 739-752.

12. Chestnut, L.G., Ostro, B.D., Vichit-Vadakan, N. and Smith, K.R. **"Health Effects of Particulate Matter Air Pollution in Bangkok"**. Bangkok: Air Quality and Noise Management Pollution Control Department, March, 1998.

13. Chun JS, Burleigh-Flayer HD, Kintigh WJ (1992). Methyl tertiary butyl ether: vapor inhalation oncogenicity study in Fisher 344 rats. Bushy Run Research Center Report No.91N0013B. November 13. Union Carbide Chemicals and Plastics Company, Inc. submitted to the U.S. EPA under TSCA Section 4 testing Consent Order 40 CFR 799.5000 with cover letter dated November 19, 1992. EPA/OPTS#42098. Export, PA: Bushy Run Research Center.

14. Daniel PI, Lloyd RW, Gordon AC, Anthony B (2001). Effects of gasoline formulation on methyl tert-butyl ether (MTBE) contamination in private wells near gasoline stations. **Environ Sci Technol** 35, 1050-1053.

15. Duhme, H., Weiland, S., Keil, U., Kraemer, B., Schmid, M., Stender, M., and Chambless, L. (1996). The association between self-reported symptoms of asthma and allergic rhinitis and self-reported traffic density on street residence in adolescents. **Epidemiology**, 7 (6), 578-582.

16. ECETOC (1997). Methyl tert-butyl ether (MTBE) health risk characterization. Technical report 71. ECPTOC, Brussels.

17. English, P.B., Neutra, R., Scalf, R., Sullivan, M., and Waller, L. (1998). Use of GIS to examine associations between traffic flow and asthma. Presented at the Third national Conference on Geographic Information Systems in Public Health., san Diego, California, August 17-20.

บรรณานุกรม (ต่อ)

18. Hakkola, M., Honkasalo, M. L., and Pulkkinen, P. (1997). Changes in neuropsychological symptoms and moods among taker drivers exposed to gasoline during a work week. **Occupational Medicine**, 47(6), 344-8.

19. Hakkola, M., Honkasalo, M. L., and Pulkkinen, P. (1996). Neuropsychological symptoms among taker drivers exposed to gasoline. **Occup Med (Lond)**. 46, 125-30.

20. Hakkola, M., Saarinen, L. (1996). Exposure of tanker driver to gasoline and some of its components. **Ann Occup Hyg** 40, 1-10.

21. Hartle R (1993). Exposure to methyl tert-butyl ether and benzene among service station attendants and operators. **Environ Health Perspect.** 101, 23-6.

22. Health Effects Institute (HEI) (1996). The potential health effects of oxygenates added to gasoline, a review of the current literature. Special report of the institute's oxygenates evaluation committee. HEI, Cambridge, Massachusetts.

23. Imbus, H.R. (1985). Clinical evaluation of patients with complaints related to formaldehyde exposure. **Journal of Allergy & Clinical Immunology**, 76 (6), 831-840.

24. Janssen, N.A., Hoek, G., Brunekreef, B, and Harssema, H. " Mass concentration and elemental composition of PM10 in classrooms" **Occup Environ Med**. Jul; 56 (7), 1999:482-7.

25. Johanson G, Nihlen A, Lof A (1995). Toxicokinetics and acute effects of MTBE and ETBE in male volunteers. **Toxicol. Lett.** (Shannon, Ireland) 82/83: 713-718.

26. Jo WK, Song KB (2001). Exposure to volatile organic compounds for individuals with occupations associated with potential exposure to motor vehicle exhaust and /or gasoline vapor emission. **Sci Total Environ** 269, 25-27.

27. Leikauf, G.D. Kline, S., Albert, R.E., Baxter, C.S., Bernstein, D.I., and Buncher, C.R. (1995). Evaluation of a possible association of urban air toxics and asthma. **Environmental health Perspectives**, 103 (Suppl6), 253-71.

28. Mary CW (1995). Exposure to methyl tertiary-butyl ether from oxygenated gasoline in Stamford, Connecticut. **Arch Environ Health** 50, 183-189.

บรรณานุกรม (ต่อ)

29. Karita K *et al.* (2004). Effects of working and residential location areas on air pollution related respiratory symptoms in policemen and their wives in Bangkok, Thailand. **European Journal of Public Health** 14, 24 -26.

30. McCoy, M., Abernethy, J., and Johnson, T. (1995). Anecdotal and health-related complaint data pertaining to possible exposure to methyl tertiary butyl ether (MTBE): 1993 and 1994 follow-up survey (1984-1994). American Petroleum Institute, Washington.

31. Miller MJ, Ferdinandi ES, Klan M, Andrews LS, Douglas JF, Kneiss KK (1997). Pharmacokinetics and disposition of methyl t-butyl ether in Fischer-344 rats. **J Appl. Toxicol.** 17 (S1): S3-S12.

32. Ministry of Commerce (1995). Issue by authority for enforcement of Ministry of Commerce. 1st ed., Determine quality of gasoline. Thailand Government Printing, Thailand.

33. Moolenaar, R.L., Hefflin, B.J., Ashley, D.L., Middaugh, J.P., and Etzel, R.A. (1994). Methyl tertiary butyl ether in human blood after exposure to oxygenated fuel in Fairbanks, Alaska. **Archives of Environmental Health**, 49 (5), 402 -9.

34. Nihlen A, Lof A, Johanson G (1998a). Experimental exposure to methyl tertiary-butyl ether I. Toxicokinetics in humans. **Toxicol Appl Pharmacol** 148 (2): 274-280.

35. Nihlen, A., Walinder, R., Lof, A., and Johanson, G. (1998b). Experimental exposure to methyl tertiary butyl ether II. Acute effects in humans. **Toxicology and Applied Pharmacology**, 148, 281-287.

36. Nordman, H., keskinen, H., and Tuppurainen, M. (1985). Formaldehyde asthma-rare or overlooked? **Journal of Allergy & Clinical Immunology**, 75 (1 Pt 1), 91-9.

37. Oosterlee, A., Drijver, M., Lebret, E., and Brunekreef, B. (1996). Chronic respiratory symptoms in children and adults living along streets with high traffic density. **Occupational and Environmental Medicine**, 53, 241-247.

บรรณานุกรม (ต่อ)

38. Prah, J. D., Goldstein, G.M., Declin, R., Otto, D., Ashley, D., House, D., Cohen, K. L., and gerrity, T. (1994). Sensory, symptomatic, inflammatory, and ocular responses to and the metabolism of methyl tertiary butyl ether in a controlled human exposure experiment. Inhalation. **Toxicology**, 6, 521-538.

39. Riihimaki, V., Matikainen, E., Akila, R., Teravainen, E., Mutanen, P., Pehari, K., Vainioleto, S., Vilhunan, R., and Altis, E. (1998). Central nervous system effects of the gasoline additive methyl tert-butyl ether (MTBE). **Finnish Institute of Occupational Health**, Finland.

40. Romieu I., *et al.* (1999). Environmental exposure to volatile organic compounds among workers in Mexico city as assessed by personal monitors and blood concentrations. **Environmental Health Perspective** 107, 511-5.

41. Rosner D, Markowitz G. (1985). A "Gift of God"? : the public health controversy over leaded gasoline during the 1920s. **Am J Public Health** 75, 344-51.

42. Rudo KM. (1995). Methyl tertiary butyl ether (MTBE)-evaluation of MTBE carcinogenicity studies. **Toxicol Ind Health** 11, 167-73.

43. Saarinen L *et al.* (1998) Exposure of gasoline road-tanker drivers to methyl tert-butyl ether and methyl tert-amyl ether. **Int Arch Occup Environ Health** 71, 143-7.

44. Savolainen H, Pfaffli P, Elovaara E. (1995). Biochemical effects of methyl tertiary-butyl ether (MTBE) in extend vapor exposure in rats. **Arch. Toxicol** 57 (4):285-288.

45. Sinikka V, Karchija P, Antero A. (1998). Exposure to methyl tert-butyl ether and tert-amyl methyl ether from gasoline during tank lorry loading and its measurement using biological monitoring. **Int Arch Occup Environ Health** 71, 391-6.

46. Stern BR, Kneiss JJ. (1997). Methyl tertiary-butyl ether (MTBE) : Use as an oxygenate in fuels. **J Appl Toxicol** 17, S1-2.

47. Weiland, S., Mundt, K., Ruckmann, A., and Keil, U. (1994). Self-reported wheezing and allergic rhinitis in children and traffic density on street residence. **Ann Epidemiol**, 4 (3), 243-247.

บรรณานุกรม (ต่อ)

48. Wei Zhou, Shun-hua Ye. (1999). Subchronic oral methyl tertiary butyl ether (MTBE) exposure in male Sprague – dawley rats and effects on health of MTBE exposed workers. **J Occup Health** 41, 33 -38.

49. White, M.C., Johnson, C.A., Ashley, D.L., Buchta, T.M., and Pelletier, D.J. (1995). Exposure to methyl tertiary-butyl ether from oxygenated gasoline in Stamford, Connecticut. **Archives of Environmental Health**, 50 (3), 183-9.

50. Vainiotalo S, Pekari K, Aitio A. (1998). Exposure to methyl tert-butyl ether and tert-amyl methyl ether from gasoline during tank lorry loading and its measurement using biological monitoring. **Int Arch Occup Environ Health** 71, 391 -396.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

แบบสัมภาษณ์ เรื่อง การประเมินการรับสัมผัสสาร MTBE ที่มีผลต่อสุขภาพของตำรวจจราจรที่ปฏิบัติงานหน้าที่ในเขตกรุงเทพมหานคร

สำหรับตำรวจจราจร

แบบสัมภาษณ์

โครงการวิจัยเรื่อง การประเมินการสัมผัสสาร MTBE ที่มีผลต่อสุขภาพของตำรวจจราจรที่ปฏิบัติงานหน้าที่ในเขตกรุงเทพมหานคร

เลขที่แบบสัมภาษณ์ S□□□

<u>คำชี้แจง</u> ให้ท่านกาเครื่องหมายถูก (✓) ทับข้อในวงกลมหน้าเลือก
หรือเติมข้อความ/ตัวเลขลงในช่องว่าง.....
ตามความเป็นจริงหรือตามที่ท่านเห็นว่าถูกต้องที่สุด

ชื่อผู้ให้สัมภาษณ์.....วันที่สัมภาษณ์.....

<u>ส่วนที่ 1</u> : ลักษณะทางประชากรสังคม

1. ยศ

① พลตำรวจ ② สิบตำรวจตรี ③ สิบตำรวจโท
④ สิบตำรวจเอก ⑤ จ่าสิบตำรวจ ⑥ ร้อยตำรวจตรี
⑦ ร้อยตำรวจโท ⑧ ร้อยตำรวจเอก ⑨ พันตำรวจตรี
⑩ พันตำรวจโท ⑪ อื่นๆ(โปรดระบุ).....

2. ปัจจุบันท่านปฏิบัติหน้าที่ตำรวจจราจรที่สถานีตำรวจ.....เขต.....
3. เพศของท่าน

① ชาย ② หญิง

4. ปีนี้ท่านมีอายุครบ ..... ปี (นับปีเต็ม)
5. ในปัจจุบันท่านมีสถานภาพสมรส

① โสด ② สมรส ③ หม้าย/หย่า/แยก

6. ปัจจุบันท่านอาศัยอยู่ที่.....อยู่มานาน.....ปี
7. แต่เดิมท่านเป็นคนจังหวัด (ภูมิลำเนาเดิม).....
8. ท่านจบการศึกษาระดับสูงสุด

① จบโรงเรียนพลตำรวจ ② จบโรงเรียนนายสิบตำรวจ
③ จบโรงเรียนนายร้อยตำรวจ ④ จบปริญญาตรี
⑤ จบปริญญาโท ⑥ จบปริญญาเอก
⑦ อื่นๆ (โปรดระบุ).....

9. ท่านมีรายได้ เฉลี่ยต่อเดือน ..... บาท

ส่วนที่ 2: สภาพการทำงานของตำรวจจราจร และประสบการณ์ที่ผ่านมา

1. ในชีวิตราชการตำรวจ ท่านปฏิบัติหน้าที่ตำรวจจราจรมาแล้วนาน.....ปี..... เดือน
2. ที่สถานีตำรวจแห่งนี้ ท่านปฏิบัติหน้าที่ตำรวจจราจรมาแล้วนาน .....ปี .....เดือน
3. ในแต่ละสัปดาห์ท่านต้องปฏิบัติหน้าที่ (ดูแลการจราจร) บนท้องถนนเฉลี่ย .....วัน
4. ในแต่ละวันท่านต้องปฏิบัติหน้าที่ (ดูแลการจราจร) บนท้องถนนนาน .....ชั่วโมง
5. ท่านทำงานเป็นกะหรือไม่

   ① ใช่ ตั้งแต่.....น. ถึง.....น. รวม .....ชั่วโมง

   ② ไม่ใช่
6. วันหยุดของท่านคือ.....
7. ในแต่ละวันท่านมีเวลาพักในช่วงเวลาใด ตั้งแต่ ..... น. ถึง .....น.รวม.....ชั่วโมง
8. ก่อนที่ท่านจะมาปฏิบัติหน้าที่ ที่สถานีตำรวจแห่งนี้ ท่านเคยปฏิบัติหน้าที่ตำรวจจราจรมาก่อนหรือไม่

   ① ไม่เคย (ข้ามไปตอบส่วนที่ 3) ② เคย (ตอบข้อ 9 ต่อ)
9. ในกรณีที่ท่านเคยปฏิบัติหน้าที่**ตำรวจจราจร**มาก่อน ท่านปฏิบัติหน้าที่นี้ที่สถานีตำรวจใดบ้าง โปรดระบุตามลำดับ

   ① สถานีตำรวจ.....จังหวัด.....นาน.....ปี..... เดือน

   ② สถานีตำรวจ.....จังหวัด.....นาน.....ปี.....เดือน

   ③ สถานีตำรวจ.....จังหวัด.....นาน.....ปี.....เดือน

   ④ สถานีตำรวจ.....จังหวัด.....นาน.....ปี.....เดือน

ส่วนที่ 3: ประวัติการเจ็บป่วยในปัจจุบัน

1. ท่านมีโรคประจำตัวหรือไม่

   ① ไม่มี ② มี (โปรดระบุ).....
2. ท่านมีประวัติการเจ็บป่วยที่เกี่ยวกับการทำงานหรือไม่

   ① ไม่มี ② มี (โปรดระบุ).....
3. ท่านมีประวัติการเจ็บป่วยที่เกี่ยวกับไอของน้ำมันหรือการสันดาปของน้ำมันหรือไม่

   ① ไม่มี ② มี (โปรดระบุ).....
4. ประวัติของคนในที่ทำงานในแผนกอื่น ๆ ในสถานีตำรวจของท่าน มีการเจ็บป่วยหรือมีอาการที่เกิดจากน้ำมันหรือไม่

   ① ไม่มี ② มี (โปรดระบุ).....③ ไม่ทราบ

5. คนในครอบครัวของท่านเคยมีประวัติการเจ็บป่วยจากไอของน้ำมันหรือการสันดาปของน้ำมันหรือไม่

   ① ไม่มี ② มี (โปรดระบุ).....

6. ท่านกินยาเป็นประจำหรือไม่

   ① ไม่มี ② มี (โปรดระบุ).....

7. ในวันนี้<u>ตั้งแต่เริ่มปฏิบัติงานจนสิ้นสุดการทำงาน (เลิกงาน)</u> ท่านมีการเจ็บป่วยหรือมีอาการเจ็บป่วยเหล่านี้หรือไม่ (ขอให้ตอบทุกข้อ)

การเจ็บป่วยหรืออาการ	ไม่เป็น	เป็นบางครั้ง	เป็นบ่อย ๆ	หมายเหตุ
1. ปวดศีรษะ				
2. ระคายเคืองตา				
3. แสบจมูกหรือแสบในลำคอ				
4. คลื่นไส้ อาเจียน				
5. ไอ				
6. มึนงง				
7. เหม็น/ฉุนจมูก				
8. หายใจขัด				
9. มีปัญหาเกี่ยวกับการหายใจ				
10. โกรธง่าย/รำคาญ หงุดหงิด				
11. มีปัญหาเกี่ยวกับการจาม				
12. มีปัญหาในการนอน				
13. ไซนัส				
14. น้ำตาไหล/มีน้ำลายเพิ่มขึ้น/มีน้ำมูกไหล				
15. ไม่มีสมาธิ				
16. รู้สึกป่วย				
17. รู้สึกตัวเบา ๆ				
18. เกิดการเมื่อยล้า				
19. ความจำแย่ (หลงลืมง่าย)				
20. ไม่รู้สึกอยากอาหาร				
21. หลอดลมอักเสบ				
22. เจ็บท้อง/ เสียดท้อง (กระเพาะอาหาร)				

การเจ็บป่วยหรืออาการ	ไม่เป็น	เป็นบางครั้ง	เป็นบ่อย ๆ	หมายเหตุ
23. มีอาการนอนไม่หลับ				
24. วิตกกังวล				
25. ซึมเศร้า				
26. เจ็บหน้าอก				

ส่วนที่ 4 : การรับรู้เกี่ยวกับความเสี่ยงจากการทำงาน

คำชี้แจง : ข้อความรับรู้ต่อไปนี้ ให้ท่านกาเครื่องหมาย (✓) ลงในช่องที่ตรงกับความเห็นของท่านมากที่สุด

ข้อความการรับรู้	เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
1. ในการปฏิบัติหน้าที่บนท้องถนนในแต่ละวันท่านคิดว่ามีความปลอดภัยจากการสัมผัสไอระเหยจากน้ำมันดีแล้ว				
2. ท่านคิดว่าท่านมีการป้องกันตนเองจากอันตรายจากการสัมผัสไอระเหยจากน้ำมันเต็มที่แล้ว				
3. การปฏิบัติหน้าที่บนท้องถนนของท่านในแต่ละวัน มีการแต่งกายเพื่อป้องกันอันตรายเหมาะสมดีแล้ว				
4. ท่านปฏิบัติหน้าที่บนท้องถนนในแต่ละวันไม่นานมากนักจนสามารถก่อให้เกิดอันตรายได้				
5. ท่านคิดว่ามลพิษในบรรยากาศในบริเวณที่ท่านปฏิบัติหน้าที่บนท้องถนนมีปริมาณไม่มากเกินมาตรฐาน				
6. ท่านคิดว่าท่านอาจจะเกิดการเจ็บป่วยจากการปฏิบัติงานบนท้องถนนได้				

<u>ส่วนที่ 5</u> : พฤติกรรมอื่นๆ

1. ท่านสูบบุหรี่หรือไม่

① ไม่เคยสูบบุหรี่

② เคยสูบ แต่ปัจจุบันเลิกแล้ว โดยที่

- สมัยที่สูบเคยสูบมานาน ..... ปี
- เฉลี่ยวันละ .....มวน
- เลิกสูบมาแล้วนาน .....ปี

③ ปัจจุบันสูบบุหรี่ โดยที่

- สูบมาแล้วนาน .....ปี
- เฉลี่ยวันละ .....มวน

2. ท่านดื่มสุรา/เครื่องดื่มแอลกอฮอล์หรือไม่

① ไม่เคยดื่มสุรา/เครื่องดื่มแอลกอฮอล์

② เคยดื่มสุรา/เครื่องดื่มแอลกอฮอล์ แต่ปัจจุบันเลิกแล้ว โดยที่

- สมัยที่ดื่มเคยดื่มมานาน .....ปี
- เฉลี่ยวันละ .....แก้ว
- เลิกดื่มมาแล้วนาน .....ปี

③ ปัจจุบันดื่มสุรา/เครื่องดื่มแอลกอฮอล์ โดยที่

- ดื่มมาแล้วนาน .....ปี
- เฉลี่ยวันละ .....แก้ว
- ลักษณะของการดื่ม .....① ดื่มเป็นประจำ

.....② ดื่มเป็นบางครั้ง

.....③ ดื่มตามโอกาสนานๆดื่มครั้ง

3. ท่านรับประทานอาหารภายในบริเวณที่ทำงาน (โรงพัก) หรือไม่

① ไม่เคย ② เป็นบางครั้ง ③ เคยบ่อยๆ ④ ทุกวัน

4. ท่านรับประทานอาหารบริเวณที่ปฏิบัติงานตามสี่แยกหรือแถวริมถนนหรือไม่

① ไม่เคย ② เป็นบางครั้ง ③ เคยบ่อยๆ ④ ทุกวัน

ส่วนที่ 6: การปฏิบัติและการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล

1. ในการปฏิบัติหน้าที่บนท้องถนนท่านใช้อุปกรณ์ป้องกันระบบทางเดินหายใจหรือไม่

   ① ไม่ใช้ (ข้ามไป**ตอบข้อ** 8) ② ใช้เป็นบางครั้ง ③ ใช้บ่อยครั้ง ④ ใช้ทุกครั้ง

2. **ในกรณีที่ท่านใช้อุปกรณ์ป้องกันระบบทางเดินหายใจ** ท่านใช้อะไร

   (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

   ① ผ้าปิดปาก ② หน้ากากที่ทำมาจากกระดาษกรอง

   ③ หน้ากากที่มีแผ่นกรองอนุภาค ④ หน้ากากที่มีตลับกรองอากาศ

   ⑤ อื่นๆ (โปรดระบุ).....

3. ในกรณีที่ท่านใช้อุปกรณ์ฯท่านใช้เนื่องจากเหตุผลในข้อใดบ้าง (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

   ① เพื่อป้องกันกลิ่นเหม็น ② เพื่อป้องกันฝุ่นละออง

   ③ เพื่อป้องกันไอน้ำมัน ④ เพื่อป้องกันการเกิดโรคปอด

   ⑤ เพื่อป้องกันการเป็นหวัด ⑥ เพื่อป้องกันโรคหลอดลมอักเสบ

   ⑦ ใช้ตามคำสั่งผู้บังคับบัญชา ⑧ ใช้ตามความนิยม คนอื่นใช้ก็ใช้บ้าง

   ⑨ คิดว่าอย่างน้อยก็คงเป็นประโยชน์มากกว่าไม่ใช้อะไรเลย

   ⑩ อื่นๆ(โปรดระบุ).....

4. ในกรณีที่ท่านใช้อุปกรณ์ฯท่านมีวิธีการดูแลรักษาความสะอาดของอุปกรณ์ฯอย่างไรบ้าง

   ① เปลี่ยนใหม่ทุกวัน ② ไม่ได้ทำอะไรเลย แต่เปลี่ยนใหม่หลังจากใช้หลายวันแล้ว

   ③ ปัดฝุ่น ④ เช็ดด้วยผ้าชุบน้ำหมาดๆ

   ⑤ ล้างน้ำ ⑥ อื่นๆ(โปรดระบุ).....

5. ความถี่ในการดูแลรักษาความสะอาดของอุปกรณ์ฯ

   ① ประมาณเดือนละครั้ง ② ประมาณสัปดาห์ละครั้ง

   ③ ประมาณวันเว้นวัน ④ ทุกวัน

   ⑤ อื่นๆ(โปรดระบุ).....

6. กรณีที่ท่านใช้อุปกรณ์ท่านคิดว่าอุปกรณ์มีขนาดพอเหมาะกับหน้าของท่านหรือไม่

   ① ไม่พอเหมาะ ② ไม่ทราบหรือไม่แน่ใจ ③ พอเหมาะ

7. อุปกรณ์ฯ ที่ท่านใช้มีจำนวนเพียงพอหรือไม่ (โปรดตอบข้อ 9 ต่อ)

   ① พอเพียง ② ไม่พอเพียง

8.<u>ในกรณีที่ท่านไม่ใช้อุปกรณ์ป้องกันระบบทางเดินหายใจ</u> ท่านมีเหตุผลใด (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

① ไม่มีใช้ ② ใช้แล้วอึดอัดหายใจไม่สะดวก

③ ใช้แล้วเกิดอาการแพ้ ④ คิดว่าใช้แล้วไม่ได้ช่วยอะไรมาก

⑤ อื่นๆ(โปรดระบุ).....

9. ท่านเคยได้รับการอบรมเกี่ยวกับอันตรายและการป้องกันอันตรายอันเนื่องจากฝุ่นหรือไม่

① ไม่เคย ② เคย

10. ท่านเคยได้รับการอบรมเกี่ยวกับอันตรายและการป้องกันอันตรายอันเนื่องจากไอระเหยและการสันดาปจากน้ำมันหรือไม่

① ไม่เคย ② เคย

11. ท่านเคยได้รับการอบรมเกี่ยวกับการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลหรือไม่

① ไม่เคย ② เคย

<u>ส่วนที่ 7</u> : พฤติกรรมในการป้องกันอันตรายจากไอของน้ำมันหรือการสันดาปของน้ำมัน

พฤติกรรมการป้องกัน	ไม่ปฏิบัติ	บางครั้ง	ปฏิบัติเป็นประจำ
1. สวมเสื้อแขนยาวในขณะปฏิบัติงาน			
2. สวมกางเกงขายาวในขณะปฏิบัติงาน			
3. สวมถุงมือในขณะปฏิบัติงาน			
4. ใส่รองเท้าหุ้มส้นหรือบู๊ตในขณะปฏิบัติงาน			
5. ใส่ผ้าปิดจมูก/ปากในขณะปฏิบัติงาน			
6. สวมหน้ากากที่มีตลับกรองอากาศในขณะปฏิบัติงาน			
7. มีการเปลี่ยนเสื้อและกางเกงหลังปฏิบัติหน้าที่บนท้องถนน			
8. มีการอาบน้ำหลังจากปฏิบัติหน้าที่บนท้องถนน			
9. มีการล้างมือก่อนที่จะรับประทานอาหารกลางวัน			
10. มีการล้างมือหลังจากปฏิบัติหน้าที่บนท้องถนน			
11.มีการล้างหน้าหลังจากปฏิบัติหน้าที่บนท้องถนน			
12.มีการรับประทานอาหารหรือดื่มเครื่องดื่มขณะปฏิบัติหน้าที่บนท้องถนน			
13.มีการสูบบุหรี่ขณะปฏิบัติหน้าที่บนท้องถนน			

<u>ส่วนที่ 8</u>: ความรู้เกี่ยวกับอันตรายจากการสัมผัสสาร MTBE

1. ท่านรู้จักหรือเคยได้ยินชื่อสาร MTBE (Methyl Tertiary Butyl Ether) ว่าแทนสารตะกั่วที่อยู่ในน้ำมันหรือไม่

① รู้จักหรือเคยได้ยินมาก่อน (โปรดทำในส่วนที่ 8 ต่อ)

② ไม่เคยรู้จักมาก่อน (ข้ามไปตอบส่วนที่ 9)

ความรู้	ใช่	ไม่ใช่	ไม่ทราบ/ไม่แน่ใจ
1. MTBE คือสารที่เติมลงไปในน้ำมันแทนตะกั่ว			
2. MTBE สามารถก่อให้เกิดพิษต่อร่างกายได้			
3. MTBE สามารถฟุ้งกระจายในบรรยากาศได้			
4. MTBE มีสถานะเป็นไอ เป็นสารไวไฟ และเป็นของเหลวที่ไม่มีสี และละลายน้ำได้ดี			
5. MTBE เป็นสารเคมีที่เติมลงไปในน้ำมันเพื่อเพิ่มค่าออกเทนให้สูง			
6. MTBE สามารถเข้าสู่ร่างกายโดยทางเดินหายใจ กิน และดูดซึมผ่านผิวหนัง			
7. การเป็นพิษต่อร่างกายของสาร MTBE ได้แก่ มีอาการทางประสาท			
8. MTBE เป็นสารที่อาจทำให้คนเป็นมะเร็งได้			
9. เราควรมีการป้องกันอันตรายจากการสัมผัสสาร MTBE ได้โดยการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล เช่น หน้ากาก , ถุงมือ ฯลฯ			

<u>ส่วนที่ 9</u> : สุขวิทยาส่วนบุคคลในชีวิตประจำวัน

1. เกี่ยวกับการสูบบุหรี่

① ไม่เคยสูบบุหรี่ในที่ทำงาน ② สูบบุหรี่ในบริเวณที่ทำงาน

③ สูบบุหรี่ในช่วงเวลาพัก ④ สูบบุหรี่ในขณะที่พักกลางวัน

⑤ อื่นๆ(โปรดระบุ).....

2. การปฏิบัติตนเกี่ยวกับการล้างมือก่อนดื่มน้ำหรือช่วงพักรับประทานอาหารกลางวัน

① ไม่เคยล้างมือก่อนดื่มน้ำหรือก่อนรับประทานอาหารกลางวัน

② มีการล้างมือเป็นบางครั้ง

③ มีการล้างมือเกือบทุกครั้ง

④ มีการล้างมือทุกครั้ง

3. <u>ในกรณีที่ล้างมือ</u> : ส่วนใหญ่ล้างมือด้วยอะไร

① น้ำเปล่าอย่างเดียว ② ล้างมือด้วยผงซักฟอกหรือสบู่ ③ อื่นๆ(โปรดระบุ).....

4. ในวันหนึ่งท่านล้างหน้าบ่อยขนาดไหน

① ไม่เคยล้างหน้าเลย ② 1 ครั้ง

③ 2 ครั้ง ④ 3 ครั้ง

⑤ อื่นๆ(โปรดระบุ).....

5. หลังจากเลิกงานทุกวันก่อนที่จะกลับบ้านท่านทำอะไร

① ไม่ได้ทำอะไรเลย ② ล้างมืออย่างเดียว

③ มีการล้างมือและล้างหน้า ④ อาบน้ำ

⑤ อื่นๆ(โปรดระบุ).....

6. ท่านทำอะไรเป็นสิ่งแรกหลังจากกลับถึงบ้านพัก

① อาบน้ำและเป็นเสื้อผ้าทันที ② รับประทานอาหาร

③ ทำกับข้าว ④ พักผ่อน

⑤ ทำความสะอาดบ้าน ⑥ อื่นๆ(โปรดระบุ).....

7. เสื้อผ้าที่ใส่ทำงาน

① ท่านใส่มาจากบ้าน ② ท่านมาเปลี่ยนที่ทำงาน

8. เสื้อผ้าที่ใส่ทำงานมีการซักทำความสะอาดบ่อยขนาดไหน

① ซักทำความสะอาดทุกวัน ② ซักทำความสะอาดทุก 2 วัน

③ ซักทำความสะอาดทุก 3 วัน ④ อื่นๆ(โปรดระบุ).....

9. ท่านสระผมบ่อยขนาดไหน

① ทุกวัน ② ทุก 2 วัน

③ ทุก 3 วัน ④ ทุก 4 วัน

⑤ ทุก 5 วัน ⑥ ทุก 6 วัน

⑦ อื่นๆ(โปรดระบุ).....

########## ขอบคุณมากสำหรับความร่วมมือ ##########

ภาคผนวก ข

ข้อมูลสำหรับตำรวจจราจรที่เข้าร่วมในการวิจัยและใบยินยอมเข้าร่วมการวิจัย

ข้อมูลสำหรับตำรวจจราจรที่เข้าร่วมในการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การประเมินการสัมผัสสาร MTBE ที่มีผลต่อสุขภาพของตำรวจจราจรที่ปฏิบัติหน้าที่ในเขตกรุงเทพมหานคร

เรียน ตำรวจจราจร/ตำรวจทั่วไปที่เข้าร่วมในการวิจัยครั้งนี้

ท่านเป็นบุคคลหนึ่งที่ได้รับการสุ่มเลือกให้เข้าร่วมในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ เนื่องจากปัจจุบันประเทศไทยได้จำกัดการใส่สารตะกั่วในน้ำมันเบนซิน ทำให้มีการเติมสาร Methyl Tertiary Butyl Ether (MTBE) ลงแทนสารตะกั่วอินทรีย์ ดังนั้นแม้ว่าตำรวจจราจรจะมีความเสี่ยงต่อการสัมผัสสารตะกั่วลดลงก็ตามแต่ก็อาจมีความเสี่ยงต่อการสัมผัสสาร MTBE เพิ่มขึ้น ซึ่งสาร MTBE นี้สามารถก่อให้เกิดอาการเป็นพิษ โดยมีฤทธิ์กดประสาทส่วนกลาง สามารถก่อให้เกิดอาการระคายเคืองต่อผิวหนัง นัยน์ตาได้

ผู้วิจัยเห็นว่าควรที่จะต้องมีการศึกษาหาข้อมูลเกี่ยวกับการสัมผัสสาร MTBE และปริมาณสาร MTBE ที่เข้าสู่กระแสเลือดในร่างกายของตำรวจจราจร ทั้งนี้เพื่อให้ทราบปริมาณการสัมผัสสาร MTBE ที่ชัดเจน จึงต้องทำการเปรียบเทียบกับตำรวจทั่วไปที่มิได้ปฏิบัติหน้าที่ตำรวจจราจร

ในการวิจัยนี้จะได้ศึกษาตั้งแต่การตรวจวัดการปนเปื้อนของสาร MTBE ในบรรยากาศบริเวณที่ปฏิบัติหน้าที่ของตำรวจจราจร MTBEลักษณะของการสัมผัสและการป้องกันตนและตรวจวัดระดับสาร MTBE ในเลือดโดยเปรียบเทียบระหว่างตำรวจจราจรและตำรวจทั่วไป

เมื่อท่านได้ตัดสินใจเข้าร่วมในการศึกษาครั้งนี้ ท่านจะได้รับการสัมภาษณ์ตามแบบสัมภาษณ์ที่ผู้วิจัยจัดทำขึ้นและจะมีการเจาะเก็บโลหิตจากเส้นเลือดดำ ในปริมาตร 3 มิลลิลิตร เพื่อส่งตรวจวัดระดับสาร MTBE ที่ห้องปฏิบัติการที่ได้รับความเชื่อถือ ในการเจาะเก็บโลหิตดำเนินการโดยนักเทคนิคการแพทย์ อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการนี้ ได้แก่ เข็มเจาะโลหิตเบอร์ 21 หลอดไซริงซ์ ขนาดความจุ 5 มิลลิลิตร หลอดเก็บโลหิตจะใช้แบบที่ใช้ได้ครั้งเดียวเท่านั้น (Disposable) หลังจากที่เจาะโลหิตแล้ว จะมีการปิดปลาสเตอร์ยาให้เพื่อความสะอาดของแผลรอยเจาะด้วย

หลังจากที่ผู้วิจัยทราบผลแล้วจะได้รายงานให้ท่านทราบเป็นการส่วนตัวพร้อมทั้งอธิบายและแปลความหมายของผลการตรวจให้ทราบโดยละเอียดหากท่านต้องการ โดยข้อมูลของท่านจะถูกเก็บรักษาเป็นความลับใช้เพื่อรายงานผลการวิจัยในภาพรวมเท่านั้น ในการดำเนินการนี้ผู้วิจัยจะเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายทั้งสิ้นโดยที่ท่านไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายใด ๆ

ระยะเวลาที่ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจากท่าน ทั้งการสัมภาษณ์และเจาะโลหิต จะใช้เวลาประมาณ 20 นาที การเก็บรวบรวมข้อมูลจากท่านจะดำเนินการเพียงครั้งเดียวเท่านั้น ความเสี่ยงที่อาจจะเกิดกับท่านมีเพียงผลกระทบอันเป็นผลมาจากการเจาะโลหิตเท่านั้นซึ่งนับว่ามีความเสี่ยง

น้อยมาก ผลกระทบที่อาจจะเกิดขึ้นมีเพียงการเกิดห้อเลือดบริเวณที่เจาะ ซึ่งจะค่อย ๆ หายไปเอง ใน 2-3 วัน

หากท่านมีปัญหาหรือข้อสงสัยประการใด สามารถสอบถามได้โดยตรงจากผู้วิจัยที่เข้าไปร่วมเก็บรวบรวมข้อมูลในวันทำการเก็บรวบรวมข้อมูลหรือสามารถติดต่อสอบถามได้ตลอดเวลาที่

ผศ. ศรีรัตน์ ล้อมพงศ์ โทรศัพท์ 01 -9298094 หรือ

ผศ.ดร.ถิรพงษ์ ถิรมนัส 06-6698610

คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ชลบุรี 20131

ผู้วิจัยขอขอบคุณท่านเป็นอย่างยิ่งในความร่วมมือในการวิจัยครั้งนี้

ผู้วิจัย

ใบยินยอมเข้าร่วมการวิจัย (Consent form)

โครงการวิจัยเรื่อง การประเมินการสัมผัสสาร MTBE ที่มีผลต่อสุขภาพตำรวจจราจรที่ปฏิบัติหน้าที่ในเขตกรุงเทพมหานคร

วันที่ให้คำยินยอม วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ก่อนที่จะลงนามในใบยินยอมให้ทำการวิจัยนี้ ข้าพเจ้าได้รับการอธิบายจากผู้วิจัยถึงวัตถุประสงค์ของการวิจัย วิธีการวิจัย กิจกรรมหรือการดำเนินงานที่ข้าพเจ้าจะต้องปฏิบัติระหว่างดำเนินงานวิจัยบทบาทหน้าที่ที่ข้าพเจ้าจะให้ความร่วมมือในการดำเนินการวิจัย รวมทั้งประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นจากการวิจัยอย่างละเอียดและมีความเข้าใจดีแล้ว

ผู้วิจัยรับรองว่าจะตอบคำถามต่าง ๆ ที่ข้าพเจ้าสงสัยด้วยความเต็มใจไม่ปิดบังซ่อนเร้นจนข้าพเจ้าพอใจ ข้าพเจ้ามีสิทธิที่จะบอกเลิกการเข้าร่วมในโครงการวิจัยนี้เมื่อใดก็ได้ และเข้าร่วมโครงการวิจัยนี้โดยสมัครใจและสามารถปฏิเสธที่จะเข้าร่วมหรือสามารถถอนตัวออกจากการวิจัยได้ทุกขณะโดยไม่ต้องได้รับโทษหรือสูญเสียประโยชน์ซึ่งพึงได้รับและจะไม่มีผลต่อการปฏิบัติงานที่ข้าพเจ้าพึงได้รับต่อไป

ผู้วิจัยรับรองว่าจะเก็บข้อมูลเฉพาะเกี่ยวกับตัวข้าพเจ้าเป็นความลับ ยกเว้นว่าได้รับคำยินยอมไว้โดยกฎระเบียบและกฎหมายที่เกี่ยวข้องเท่านั้น จึงจะเปิดเผยข้อมูลแก่สาธารณชนได้ซึ่งจะเปิดเผยได้เฉพาะในรูปที่เป็นสรุปผลการวิจัยและในกรณีที่ผลการวิจัยได้รับการตีพิมพ์ชื่อและที่อยู่ของตัวข้าพเจ้าจะได้รับการปกปิดอยู่เสมอและการเปิดเผยข้อมูลเกี่ยวกับข้าพเจ้าต่อหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกระทำได้เฉพาะกรณีจำเป็นด้วยเหตุผลทางวิชาการเท่านั้น

ผู้วิจัยรับรองว่า หากมีข้อมูลเพิ่มเติมที่ส่งผลต่อการวิจัย ข้าพเจ้าจะได้รับการแจ้งให้ทราบโดยไม่ปิดซ่อนเร้น

ข้าพเจ้าได้อ่านข้อความข้างต้นแล้ว และมีความเข้าใจดีทุกประการและได้ลงนามในใบยินยอมนี้ด้วยความเต็มใจ

ลงนาม.....ผู้ยินยอม

(.....)

ลงนาม.....พยาน

(.....)

ลงนาม.....ผู้ทำวิจัย

(.....)

ภาคผนวก ค

แบบฟอร์มการเก็บตัวอย่างอากาศ เลือดของกลุ่มตัวอย่าง

196839

วันที่.....สถานที่.....

สำหรับการเก็บตัวอย่างอากาศ / เลือด

No	Code	ชื่อ- สกุล	อากาศ Passive				เลือด (หลัง)	
			รหัส	ผล	ก่อน	หลัง	รหัส	ผล