

กองประเมินผลกระทบต่อสุขภาพ กรมอนามัย
กระทรวงสาธารณสุข

[การศึกษาผลกระทบต่อสุขภาพ จากรถโดยสารสาธารณะ]



สารบัญ

บทที่ 1 บทนำ.....	2
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	2
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
1.3 ขอบเขตการศึกษาวิจัย.....	3
1.4 นิยามศัพท์.....	4
บทที่ 2 การทบทวนวรรณกรรม.....	6
2.1 โครงข่ายระบบขนส่งมวลชนทางบกของกรุงเทพมหานคร พื้นที่เส้นทางเดินรถหน่วยงานที่เกี่ยวข้องและ สถานการณ์ผู้ใช้บริการ.....	6
2.2 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับสิ่งคุกคามและปัจจัยเสี่ยงที่มีผลกระทบต่อสุขภาพบนรถโดยสารสาธารณะ.....	9
2.3 ผลกระทบต่อสุขภาพจากสิ่งคุกคามหรือปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมจากรถโดยสารสาธารณะ.....	11
2.4 กฎหมาย ค่ามาตรฐาน นโยบายและมาตรการของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องที่คำนึงถึงผลกระทบต่อสุขภาพ จากรถโดยสารสาธารณะทั้งในประเทศและต่างประเทศ.....	15
2.5 วิธีการตรวจวัดและเครื่องมือที่ใช้เพื่อการตรวจประเมินคุณภาพอากาศภายในรถโดยสารสาธารณะ... ..	17
2.6 มาตรการของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องที่คำนึงถึงผลกระทบต่อสุขภาพจากรถโดยสารสาธารณะ.....	19
2.7 งานวิจัย ผลการศึกษาที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศ เพื่อนำมาพัฒนาแนวทางการศึกษา ผลกระทบต่อสุขภาพ.....	22
บทที่ 3_วิธีการศึกษา.....	31
บทที่ 4_ผลการศึกษา.....	37
4.1 ผลการศึกษาผลกระทบต่อสุขภาพจากรถโดยสารสาธารณะ.....	37
4.1.1 ผลการตรวจวัดและวิเคราะห์สิ่งคุกคามด้านสิ่งแวดล้อม ในรถโดยสารปรับอากาศ.....	37
4.1.2 ผลการตรวจวัดและวิเคราะห์สิ่งคุกคามด้านสิ่งแวดล้อม บริเวณอยู่รถโดยสาร.....	44
4.1.4 ผลการสำรวจสภาพทั่วไปของรถโดยสารฯ.....	48
4.1.5 ผลการศึกษาการสัมภาษณ์สุขภาพของผู้ปฏิบัติงานบนรถโดยสาร.....	50
บทที่ 5_สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ.....	58
เอกสารอ้างอิง.....	65
ภาคผนวก ก.....	69
แบบสัมภาษณ์ด้านสุขภาพของเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานบนรถโดยสารสาธารณะ.....	70
แบบสำรวจสภาพทั่วไปของรถโดยสารสาธารณะประเภทปรับอากาศ ยูโรทู (สี่ล้อ).....	73
ภาคผนวก ข.....	75
ภาคผนวก ค.....	79

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การเดินทางของประชาชนที่อาศัยอยู่ในกรุงเทพมหานครและปริมณฑล มีทั้งระบบคมนาคมขนส่งทางบกและทางน้ำ ส่วนใหญ่ใช้ระบบทางบกเป็นหลัก โดยเฉพาะการขนส่งตามเส้นทางถนนเนื่องจากเข้าถึงชุมชนได้สะดวกกว่าระบบอื่น โครงข่ายระบบขนส่งมวลชนทางบกของกรุงเทพมหานครมี 4 ประเภท ได้แก่ รถโดยสารประจำทาง รถไฟฟ้าขนส่งมวลชน (BTS) (ศูนย์ข้อมูลกรุงเทพมหานคร, 2556) ทั้งนี้ มีผู้ใช้บริการรถโดยสารประจำทางประมาณ 3 ล้านคนต่อวันในเขตกรุงเทพมหานคร นนทบุรี นครปฐม ปทุมธานี สมุทรสาคร และสมุทรปราการ ซึ่งองค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ (ขสมก.) เป็นหน่วยงานที่จัดบริการรถรับส่งในเส้นทางต่าง ๆ รวม 114 เส้นทาง มีจำนวนรถทั้งสิ้น 3,509 คัน (เดือนกรกฎาคม 2556) แยกเป็นรถธรรมดา 1,659 คัน รถปรับอากาศ 1,850 คัน และมีรถของบริษัทเอกชนที่ร่วมวิ่งบริการกับองค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ (องค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ, 2557)

การศึกษาผลกระทบต่อสุขภาพ โดยประยุกต์กรอบแนวคิด DPSEEA Framework เพื่อวิเคราะห์ความเชื่อมโยงนโยบายขนส่งสาธารณะและผลกระทบต่อสุขภาพ จากนโยบายที่ทำให้ปริมาณรถยนต์เพิ่มขึ้นบนท้องถนน ปัจจัยที่เกิดจากแรงขับเคลื่อนที่นำไปสู่การเปลี่ยนแปลงประกอบด้วย การเพิ่มขึ้นของรถมลพิษทางอากาศและเสียงที่เพิ่มขึ้น ซึ่งจะทำให้คนบนท้องถนนเสี่ยงต่อการใช้เวลาอยู่ในสถานการณ์ที่คับคั่งที่อาจเป็นอันตรายจากอุบัติเหตุ และการได้รับสัมผัสสารมลพิษทางอากาศอันอาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อระบบทางเดินหายใจและระบบหลอดเลือดและหัวใจ การได้รับสัมผัสเสียงมากเกินไปส่งผลกระทบต่อการนอนหลับและการเรียนรู้ ระยะเวลาที่ยาวนานในแต่ละวันบนท้องถนนยังส่งผลถึงกิจกรรมการเคลื่อนไหวของร่างกาย เป็นความเสี่ยงต่อภาวะน้ำหนักเกิน โรคหัวใจ และโรคเบาหวาน เป็นต้น (Kjellstrom และคณะ, 2550) นอกจากนี้ ยังมีการศึกษาที่พบแบคทีเรียบนรถโดยสารสาธารณะของ ขสมก. บางสายมีค่าเฉลี่ยเกินคำแนะนำ (สสส, 2547) ด้านสถิติการเจ็บป่วยด้วยกลุ่มโรคระบบทางเดินหายใจของผู้ป่วยนอก ที่เข้ารับบริการของโรงพยาบาล ในกรุงเทพมหานคร ซึ่งมีแนวโน้มจำนวนผู้ป่วยจากปี 2556 – 2557 เพิ่มขึ้นจาก 274,725 ราย เป็น 281,909 ราย และพบสถิติการเจ็บป่วยด้วยอุบัติเหตุจากการขนส่งเป็นอันดับ 1 ทุกปี (กองวิชาการสำนักงานแพทย์ กรุงเทพมหานคร, 2557)

จะเห็นได้ว่านอกจากความเสี่ยงจากอุบัติเหตุบนท้องถนนของผู้ใช้รถใช้ถนนร่วมกันแล้ว ยังมีความเสี่ยงต่อสิ่งคุกคามทางสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ ที่อาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพจากการใช้บริการและปฏิบัติงานบนรถโดยสารสาธารณะอีกหลายปัจจัย ทั้งนี้ งานวิจัยในประเทศไทยมีการศึกษาสิ่งคุกคามด้านสิ่งแวดล้อมจากรถโดยสารประจำทางปรับอากาศ ได้แก่ ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ ฝุ่นละอองขนาดเล็ก และการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียและเชื้อรา อย่างไรก็ตามยังไม่มีมีการประเมินผลกระทบต่อสุขภาพของผู้ใช้บริการและการปฏิบัติงานบนรถโดยสารสาธารณะจากสิ่งคุกคามด้านสิ่งแวดล้อมดังกล่าว ดังนั้นด้วยเหตุนี้จึงควรศึกษาผลกระทบต่อสุขภาพที่อาจเกิดขึ้น ซึ่งจะนำไปสู่การจัดทำข้อเสนอแนะต่อมาตรการและนโยบายการจัดการสิ่งคุกคามทางสิ่งแวดล้อมบนรถโดยสารสาธารณะ เพื่อคุ้มครองสุขภาพประชาชนผู้ใช้บริการและผู้ปฏิบัติงานบนรถโดยสารสาธารณะต่อไป

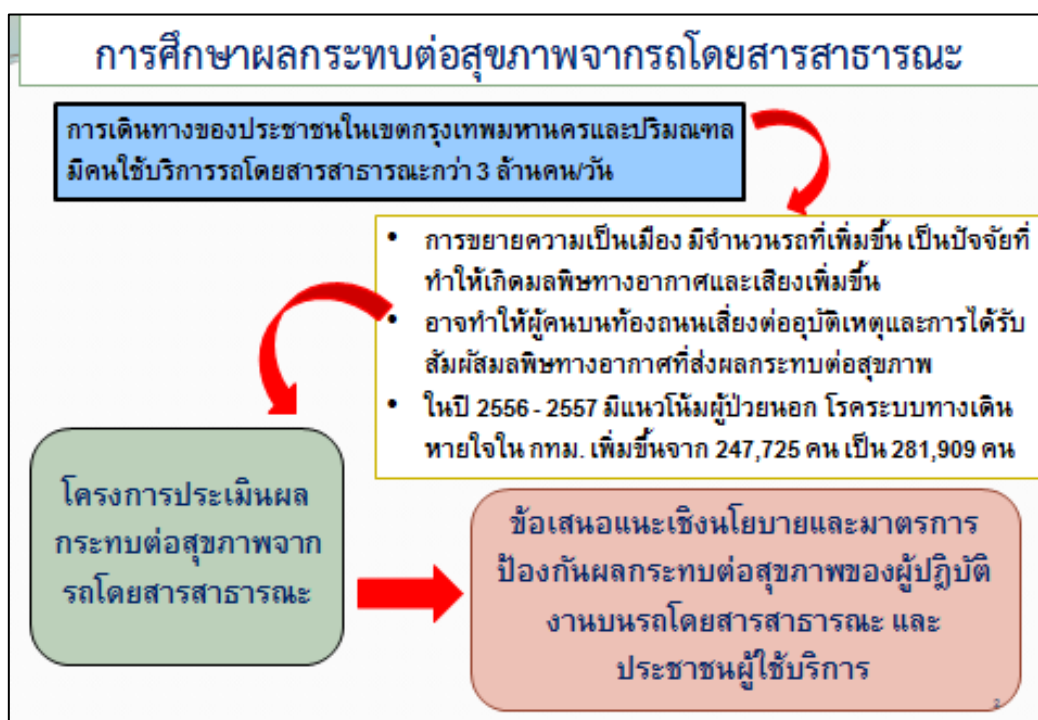
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1. วัตถุประสงค์หลัก

เพื่อศึกษาผลกระทบต่อสุขภาพจากสิ่งคุกคามทางสิ่งแวดล้อมบนรถโดยสารสาธารณะ และเพื่อเสนอแนะมาตรการและนโยบายในการแก้ไขปัญหา

1.2.2 วัตถุประสงค์รอง

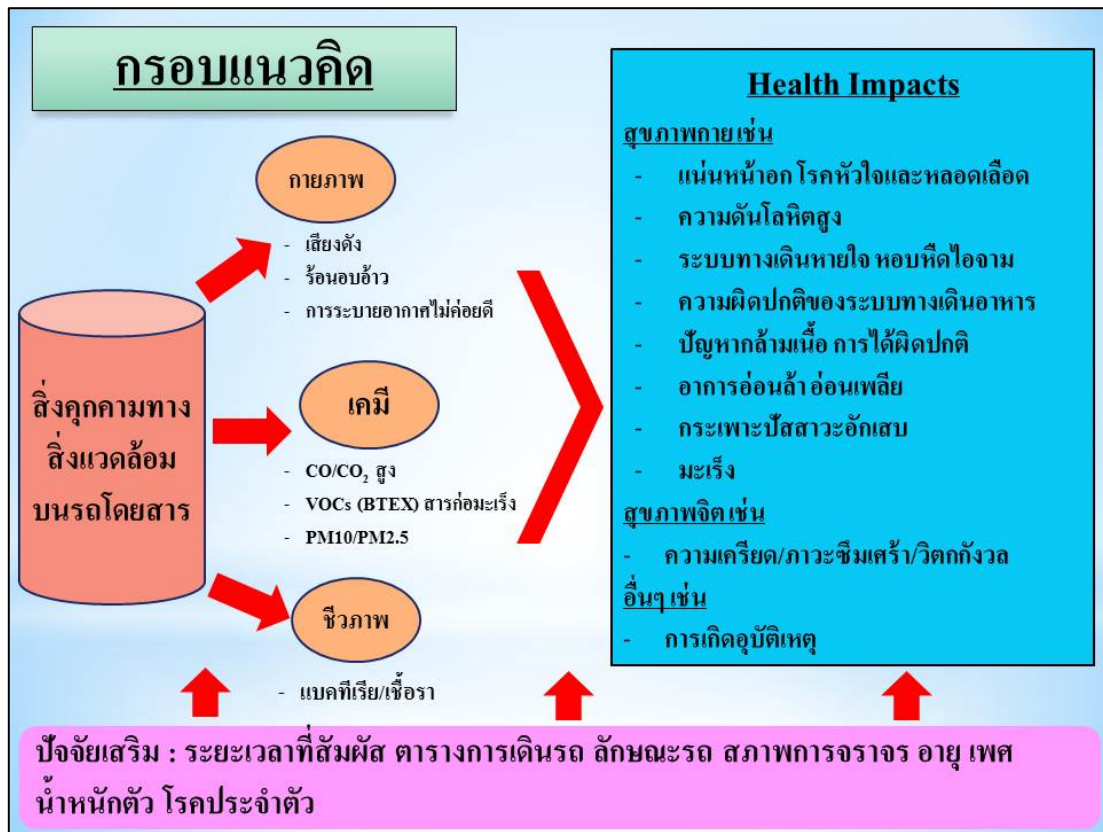
1. ศึกษาสถานการณ์และสิ่งคุกคามทางสิ่งแวดล้อมบนรถโดยสารสาธารณะ
2. ประเมินผลกระทบต่อสุขภาพของผู้ปฏิบัติงานบนรถโดยสารสาธารณะ
3. จัดทำข้อเสนอแนะเชิงนโยบายและมาตรการในการป้องกันผลกระทบต่อสุขภาพของผู้ปฏิบัติงานบนรถโดยสารสาธารณะและประชาชนผู้ใช้บริการ



รูปที่ 1 : การศึกษผลกระทบต่อสุขภาพจากมลพิษทางอากาศโดยสารสาธารณะ

1.3 ขอบเขตการศึกษาวิจัย

- 1. ศึกษาเฉพาะรถโดยสารสาธารณะที่ให้บริการหลักในพื้นที่กรุงเทพมหานครและเขตปริมณฑล
 - พื้นที่ที่รถโดยสารสาธารณะที่วิ่ง : รถที่วิ่งเขตเมือง รถที่วิ่งเขตนอกเมือง รถที่วิ่งเชื่อมเขตเมืองและนอกเมือง (เมืองหมายถึง กทม.)
 - เชื้อเพลิงที่รถโดยสารใช้ : แก๊สและน้ำมัน
- 2. ประเภทรถโดยสารสาธารณะ คือ รถประจำทางแบบปรับอากาศสูญโรทู สีส้ม ขสมก.
- 3. ขอบเขตเชิงข้อมูล คือ
 - ข้อมูลสิ่งคุกคามทางสิ่งแวดล้อม (กายภาพ เคมี และชีวภาพ) ในรถโดยสารและอยู่จุดรถ
 - ข้อมูลลักษณะและสภาพทั่วไปของรถโดยสารสาธารณะ
 - ข้อมูลสุขภาพของผู้ปฏิบัติงานบนรถโดยสารสาธารณะ



รูปที่ 2 : กรอบแนวคิดการวิจัย

1.4 นิยามศัพท์

รถโดยสารประจำทาง หมายถึง รถที่ใช้ในการขนส่งผู้โดยสารเพื่อสินจ้างตามเส้นทางที่กำหนด

รถโดยสารไม่ประจำทาง หมายถึง รถที่ใช้ในการขนส่งผู้โดยสารเพื่อสินจ้างโดยไม่จำกัดเส้นทาง

รถโดยสารส่วนบุคคล หมายถึง รถที่ใช้ในการขนส่งผู้โดยสารเพื่อการค้าหรือธุรกิจของตนเองซึ่งบรรทุกผู้โดยสารได้ตั้งแต่ 12 ที่นั่งขึ้นไป และมีน้ำหนักรถเกินกว่า 1,600 กิโลกรัมขึ้นไป

รถขนาดเล็ก หมายถึง รถที่ใช้ในการขนส่งผู้โดยสารและหรือสิ่งของเพื่อสินจ้างตามเส้นทางที่กำหนดด้วยรถที่มีน้ำหนักบรรทุกรวมกันไม่เกิน 4,000 กิโลกรัม (องค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพฯ, 2557)

มลพิษทางอากาศ หมายถึง ภาวะอากาศที่มีสารเจือปนอยู่ในปริมาณที่สูงกว่าระดับปกติเป็นเวลานานพอที่จะทำให้เกิดอันตรายแก่มนุษย์ สัตว์ พืช หรือทรัพย์สินต่าง ๆ อาจเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ เช่น ฝุ่นละอองจากลมพายุ ภูเขาไฟระเบิด แผ่นดินไหว ไฟไหม้ป่า ก๊าซธรรมชาติอากาศเสียที่เกิดขึ้น โดยธรรมชาติเป็นอันตรายต่อมนุษย์น้อยมาก เพราะแหล่งกำเนิดอยู่ไกลและปริมาณที่เข้าสู่สภาพแวดล้อมของมนุษย์และสัตว์มีน้อย กรณีที่เกิดจากการกระทำของมนุษย์ ได้แก่ มลพิษจากท่อไอเสีย ของรถยนต์จากโรงงานอุตสาหกรรมจากขบวนการผลิตจากกิจกรรมด้านการเกษตรจากการระเหย ของก๊าซบางชนิด ซึ่งเกิดจากขยะมูลฝอยและของเสีย (กองอนามัยสิ่งแวดล้อม)

สิ่งคุกคามทางกายภาพ (physical hazards) คือสิ่งคุกคามที่เป็นพลังงานทางฟิสิกส์ ซึ่งมีคุณสมบัติทำให้เกิดโรคในคนได้ เช่น อุณหภูมิ ความกดอากาศ แรงสั่นสะเทือนของวัตถุ พลังงานเสียง พลังงานแสง รังสีคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ตัวอย่างของสิ่งคุกคามทางกายภาพที่ทำให้คนเจ็บป่วยเช่น อุณหภูมิที่ร้อนเกินไปทำให้คนทำงานเป็นลมแดดหมดสติได้ เสียงที่ดังเกินไปทำให้คนทำงานหูตึงได้ รังสีแกมมาทำให้คนเป็นมะเร็ง เหล่านี้เป็นต้น

สิ่งคุกคามทางเคมี (chemical hazards) คือสิ่งคุกคามที่เป็นสารเคมีทุกชนิดซึ่งมีสมบัติเป็นพิษต่อคนได้ ไม่ว่าจะอยู่ในสถานะแก๊ส ของเหลว หรือของแข็ง ก็ตาม ทั้งที่เป็นธาตุและที่เป็นสารประกอบ ทั้งที่เป็นสารอินทรีย์และสารอนินทรีย์ ตัวอย่างเช่น สารตะกั่ว สารปรอท สารหนู ยาฆ่าแมลง ยาฆ่าหญ้า แก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์ แก๊สไซ้เน่า แก๊สคลอรีน ตัวอย่างของสิ่งคุกคามทางเคมีที่ทำให้คนเจ็บป่วยเช่น แก๊สคลอรีนรั่วไหลทำให้คนที่ดมแก๊สเข้าไปเสียชีวิต เกษตรกรพ่นยาฆ่าแมลงเป็นเวลานานทำให้เกิดอาการเวียนศีรษะ เหล่านี้เป็นต้น

สิ่งคุกคามทางชีวภาพ (biological hazards) คือสิ่งคุกคามที่เป็นสิ่งมีชีวิต ไม่ว่าจะเป็เชื้อจุลินทรีย์ แมลง หรือสัตว์ก่อโรค รวมทั้งเนื้อเยื่อหรือสารคัดหลั่งของสิ่งมีชีวิต ที่สามารถทำให้เกิดการติดเชื้อและเจ็บป่วยได้ เช่น เชื้อไวรัสไข้หวัดใหญ่ เชื้อไวรัสพิษสุนัขบ้า เชื้อวัณโรค เชื้อโรคบิด เชื้ออหิวาห์ เชื้อมาลาเรีย เหล่านี้เป็นต้น

บทที่ 2

การทบทวนวรรณกรรม

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ คณะผู้ทำวิจัยได้ทำการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ โครงข่ายระบบขนส่งมวลชนทางบกของกรุงเทพมหานคร ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับสิ่งคุกคามผลกระทบต่อสุขภาพบนรถโดยสารสาธารณะ นโยบายและมาตรการของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง งานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศ และข้อเสนอต่อการพัฒนานโยบายและมาตรการในการป้องกันผลกระทบต่อสุขภาพของผู้ปฏิบัติงานบนรถโดยสารสาธารณะ

2.1 โครงข่ายระบบขนส่งมวลชนทางบกของกรุงเทพมหานคร พื้นที่เส้นทางเดินรถหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และสถานการณ์ผู้ใช้บริการ

โครงข่ายระบบขนส่งมวลชน กรุงเทพมหานคร (งานศูนย์ข้อมูลสารสนเทศวิทยาลัยสารพัดช่างพระนคร, 2559) มีการบริการขนส่งมวลชนทางบก แบ่งเป็น 4 ประเภท ได้แก่

รถโดยสารประจำทาง องค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพมหานคร หรือ ขสมก. คือ หน่วยงานรับผิดชอบในการจัดการบริการเดินรถโดยสารประจำทางในกรุงเทพมหานคร และจังหวัดใกล้เคียง ซึ่งสำหรับกรุงเทพมหานครนั้น ปัจจุบันมีรถโดยสารธรรมดา 158 เส้นทาง (สาย) รวม 4,093 คัน และรถโดยสารปรับอากาศ 47 เส้นทาง (สาย) รวม 2,806 คัน

รถไฟฟ้าเมือง ปัจจุบันมีประชากรส่วนหนึ่งที่อาศัยอยู่ในเขตชานเมืองและจังหวัดปริมณฑล เดินทางเข้ามาทำงานหรือศึกษาในกรุงเทพมหานครจำนวนมาก การรถไฟแห่งประเทศไทยจึงจัดให้บริการรถไฟฟ้าเมืองขึ้น เพื่อขนส่ง ผู้โดยสารดังกล่าวข้างต้น ให้เข้ามาในกรุงเทพมหานครได้สะดวกและรวดเร็วขึ้น เป็นเส้นทางสั้นๆ ที่มีความถี่ในการให้บริการสูงในช่วงเวลาเร่งด่วนในช่วงเช้าและเย็น เช่น

- สายเหนือ - หัวลำโพง-บางซื่อ-ดอนเมือง-อยุธยา-บ้านภาชี
- สายตะวันออก - หัวลำโพง-มักกะสัน-ฉะเชิงเทรา-ศรีราชา
- สายใต้ - หัวลำโพง-บางซื่อ-นครปฐม
- สายตะวันตก - สายแม่กลอง/วงเวียนใหญ่-มหาชัย

การเดินรถไฟฟ้าเมืองดังกล่าว แม้จะช่วงขนส่งผู้โดยสารได้จำนวนมากก็ตาม แต่ส่งผลกระทบต่อบริเวณจุดตัดกับถนนในเมืองที่มีปริมาณค่อนข้างสูง

รถไฟฟ้าขนส่งมวลชน (BTS) กรุงเทพมหานครมีระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนสายแรกในปลายปี พ.ศ. 2542 เป็นระบบรถไฟฟ้าแบบยกระดับ ให้บริการโดย บริษัท ระบบขนส่งมวลชนกรุงเทพ จำกัด (มหาชน) ซึ่งได้รับสัมปทานเป็นเวลา 30 ปี มี 2 เส้นทาง คือ

สายสุขุมวิท (จากสถานีอ่อนนุช-สถานีหมอชิต) ระยะทางรวม 16.8 กิโลเมตร

สายสีลม (จากสถานีสนามกีฬาแห่งชาติ-สถานีสะพานตากสิน) มีระยะทาง 6.3 กิโลเมตร รวมเส้นทางรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนในปัจจุบัน 23.1 กิโลเมตร และในอนาคตจะมีการต่อขยายเส้นทางให้บริการออกไปเขตชานเมืองเพิ่มขึ้น เช่น โครงการต่อขยายช่วงอ่อนนุช สำโรง โครงการต่อขยายช่วงสะพานตากสิน-ศูนย์คมนาคม กรุงเทพมหานครด้านใต้

การรถไฟฟ้าใต้ดิน การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย (MRTA) คือหน่วยงานรับผิดชอบจัดการเดินรถและให้บริการ ซึ่งใน ปัจจุบันได้เปิดเดินรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนใต้ดินสายแรก คือ สายเฉลิมรัชมงคล

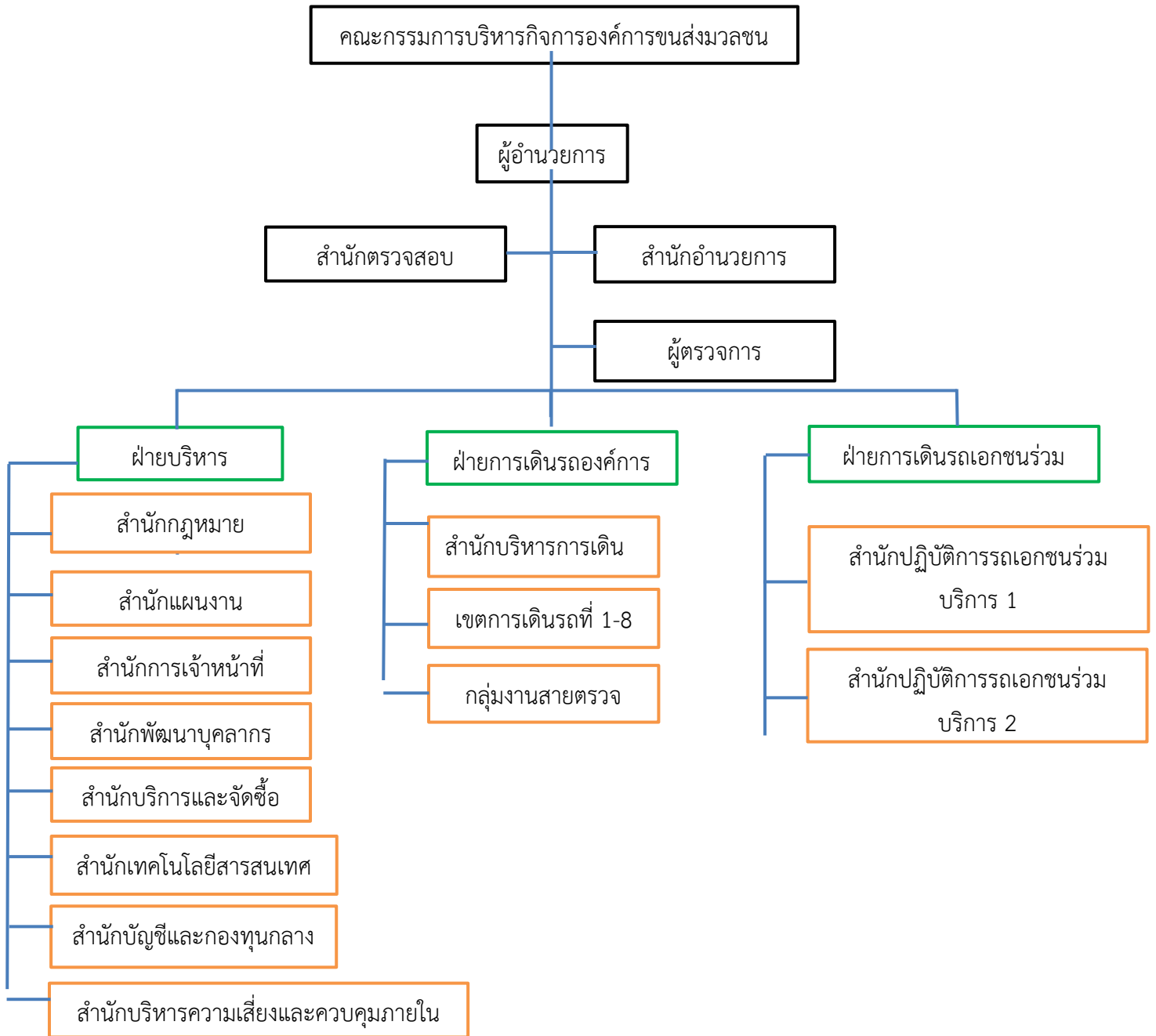
มณฑลจากหัวลำโพง-บางซื่อ ระยะทางประมาณ 20 กิโลเมตร มี 18 สถานี ซึ่งในอนาคตมีแผนงาน-โครงการ จะเปิดให้บริการในอีกหลาย เส้นทาง เช่น ส่วนต่อขยายจากหัวลำโพง-บางหว้า-บางแค ฯลฯ

สำหรับองค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ (ขสมก.) ในฐานะที่รับผิดชอบการจัดการบริการเดินรถโดยสารประจำทางในกรุงเทพมหานคร และจังหวัดใกล้เคียง โดยเป็นหน่วยงานรัฐวิสาหกิจประเภทสาธารณูปโภค สังกัดกระทรวงคมนาคม จัดตั้งขึ้นโดยพระราชกฤษฎีกาจัดตั้งองค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ พุทธศักราช 2519 (ก่อตั้งเมื่อวันที่ 19 ตุลาคม 2519 ในสมัยรัฐบาลของ ม.ร.ว. เสณีย์ ปราโมทย์) มีภาระหน้าที่ในการจัดบริการรถโดยสารประจำทางวิ่งรับส่งประชาชนในเขตกรุงเทพมหานคร นนทบุรี นครปฐม ปทุมธานี สมุทรสาคร สมุทรปราการ จัดรถวิ่งบริการในเส้นทางต่าง ๆ รวม 114 เส้นทาง มีจำนวนรถทั้งสิ้น 3,509 คัน (ณ เดือนกรกฎาคม 2556) แยกเป็นรถธรรมดา 1,659 คัน รถปรับอากาศ 1,850 คัน และมีรถของบริษัทเอกชนที่ร่วมวิ่งบริการกับ องค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ ทั้งรถธรรมดาและรถปรับอากาศจำนวน 3,744 คัน รถมินิบัสธรรมดา 624 คัน รถมินิบัสปรับอากาศ 396 คัน รถในซอย 2,244 คัน และรถตู้โดยสารปรับอากาศ 5,095 คัน (องค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ, 2559)

ขสมก. แบ่งเป็นสายการบังคับบัญชาเป็น 3 ฝ่าย คือ ฝ่ายบริหาร ฝ่ายการเดินรถ และฝ่ายการเดินรถร่วมบริการ โดยที่ฝ่ายเดินรถแบ่งความรับผิดชอบในการบริการและการบริหารออกเป็น 8 เขต โดยมีหน้าที่รับผิดชอบดังนี้

- 1) ฝ่ายบริหาร มีหน้าที่เกี่ยวกับกึ่งบริหารงานบุคคล งานบัญชีและงานการเงิน งานด้านกฎหมาย งานจัดซื้อและบริการภายใน และประสานงานด้านต่างๆ โดยมีรองผู้อำนวยการฝ่ายบริหารขึ้นตรงต่อผู้อำนวยการเป็นผู้บังคับบัญชา และรับผิดชอบในการปฏิบัติงาน
- 2) ฝ่ายการเดินรถ มีหน้าที่เกี่ยวกับการสั่งการ ควบคุมและกำกับดูแล วางแผนการเดินรถขององค์การซ่อมบำรุง และรักษารถให้มีประสิทธิภาพ ตามนโยบายและเป้าหมายที่องค์กรกำหนด ควบคุมและจัดหารายได้ให้เป็นไปตามเป้าหมายตามประมาณการที่กำหนดไว้ ควบคุมและจัดหารายได้ให้เป็นไปตามเป้าหมาย ตามประมาณการที่ได้กำหนดไว้ ควบคุมและกำกับการใช้จ่ายให้เป็นไปตามงบประมาณ ประสานงานกับด้านต่างๆโดยมีรองผู้อำนวยการฝ่ายการเดินรถองค์การขึ้นตรงต่อผู้อำนวยการเป็นผู้บังคับบัญชา
- 3) ฝ่ายการเดินรถเอกชนร่วมบริการมีหน้าที่เกี่ยวกับการวางแผนการจัดระบบการเดินรถของการจ่ายผลประโยชน์ตอบแทนของรถเอกชนร่วมบริการให้เป็นไปตามแผน และเงื่อนไขตามสัญญา โดยมีรองผู้อำนวยการฝ่ายการเดินรถเอกชนร่วมบริการขึ้นตรงต่อผู้อำนวยการเป็นผู้บังคับบัญชา

โครงสร้างการบริหารองค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ



ที่มา : [แผนบริหารความต่อเนื่องขององค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ](#) กันยายน 2558

การให้บริการรถโดยสารขององค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ และสถานการณ์ผู้ใช้บริการ

ในปี 2557 มีผู้ใช้บริการรถโดยสารขององค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพต่อวัน จำนวน 638,138 คน แบ่งออกเป็นรถปรับอากาศ จำนวน 201,193 คน รถธรรมดา จำนวน 158,809 คน และรถเมล์ฟรีจากภาษีของประชาชนจำนวน 278,133 คน (องค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ, 2557)

1. จำนวนรถโดยสารประจำทางรวมทั้งสิ้น 15,053 คัน แยกเป็น
 - รถโดยสารองค์กร จำนวน 3,012 คัน คิดเป็นร้อยละ 20.01 แยกเป็นรถโดยสารธรรมดาจำนวน 1,562 คัน รถโดยสารปรับอากาศจำนวน 1,330 คัน และรถ PBC จำนวน 120 คัน

- รถเอกชนร่วมบริการ จำนวน 12,014 คัน หรือคิดเป็นร้อยละ 77.99 แบ่งเป็นรถโดยสารขนาดใหญ่จำนวน 3,891 คัน คิดเป็นร้อยละ 25.85 รถมินิบัส จำนวน 1,020 คัน คิดเป็นร้อยละ 6.78 รถเล็กวิ่งในซอยจำนวน 2,239 คัน คิดเป็นร้อยละ 14.87 และรถตู้เชื่อมต่อกับอากาศยานสุวรรณภูมิ จำนวน 136 คัน คิดเป็นร้อยละ 0.90

รถโดยสารประจำทางแต่ละประเภทมีรูปแบบการให้บริการที่แตกต่างกันไปซึ่งองค์การมีนโยบายในการควบคุมกิจการรถโดยสารประจำทางทุกประเภทให้เกิดประโยชน์สูงสุดกับประชาชน ซึ่งด้านอัตราค่าโดยสาร ความสะดวก ความปลอดภัย รวมทั้งกิจกรรมยาทในการให้บริการของพนักงาน

2. จำนวนเส้นทางรถโดยสารประจำทางรวมทุกประเภทจำนวน 437 เส้นทาง แบ่งเป็น

- เส้นทางรถโดยสารประจำทาง จำนวน 114 เส้นทาง
- เส้นทางรถโดยสารร่วมบริการ (รถใหญ่) จำนวน 95 เส้นทาง
- เส้นทางรถโดยสารเล็กในซอย (รถหมวด4) จำนวน 107 เส้นทาง
- เส้นทางรถโดยสาร (รวมรถตู้ CNG) จำนวน 114 เส้นทาง
- เส้นทางรถตู้เชื่อมต่อกับอากาศยานสุวรรณภูมิ จำนวน 7 เส้นทาง

เมื่อพิจารณาสัดส่วนเส้นทางรถโดยสารที่ให้บริการในเขตกรุงเทพมหานครจำแนกแต่ละประเภทแล้วพบว่า เส้นทางรถตู้โดยสารปรับอากาศและเส้นทางรถโดยสารขององค์การ มีสัดส่วนมากที่สุด คือ ร้อยละ 26.09 เท่ากัน และรองลงมาได้แก่เส้นทางรถโดยสารเล็กในซอย (รถหมวด4) คิดเป็นร้อยละ 24.47

โดยปัจจุบันภาครัฐมีนโยบายประหยัดพลังงานน้ำมันเชื้อเพลิง และลดมลพิษทางอากาศ จึงสนับสนุนให้ใช้รถยนต์โดยสารใช้เชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติ (NGV) บริการผู้โดยสารเพื่อตอบสนองนโยบายดังกล่าว องค์การจึงได้จัดทำโครงการจัดซื้อรถยนต์โดยสารใช้เชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติ เพื่อนำมาทดแทนรถโดยสารเดิมที่ใช้ น้ำมันดีเซล จำนวน 3,183 คัน โดยในเบื้องต้น ได้ดำเนินการจัดซื้อ จำนวน 489 คัน

2.2 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับสิ่งคุกคามและปัจจัยเสี่ยงที่มีผลกระทบต่อสุขภาพบนรถโดยสารสาธารณะ

1) **สิ่งคุกคามทางกายภาพ (physical hazards)** คือสิ่งคุกคามที่เป็นพลังงานทางฟิสิกส์ ซึ่งมีคุณสมบัติทำให้เกิดโรคในคนได้ เช่น อุณหภูมิ ความกดอากาศ แสงสั่นสะเทือนของวัตถุ พลังงานเสียง พลังงานแสง รังสีคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ตัวอย่างของสิ่งคุกคามทางกายภาพที่ทำให้คนเจ็บป่วยเช่น อุณหภูมิที่ร้อนเกินไป ทำให้คนทำงานเป็นลมแดดหมดสติได้ เสียงที่ดังเกินไปทำให้คนทำงานหูตึงได้ รังสีแกมมาทำให้คนเป็นมะเร็งเหล่านี้ เป็นต้น

2) **สิ่งคุกคามทางเคมี (chemical hazards)** คือสิ่งคุกคามที่เป็นสารเคมีทุกชนิดซึ่งมีสมบัติเป็นพิษต่อคนได้ ไม่ว่าจะอยู่ในสถานะแก๊ส ของเหลว หรือของแข็ง ก็ตาม ทั้งที่เป็นธาตุและที่เป็นสารประกอบ ทั้งที่เป็นสารอินทรีย์และสารอนินทรีย์ ตัวอย่างเช่น

- **คาร์บอนมอนอกไซด์ (Carbon monoxide : CO)** ก๊าซพิษที่ไม่มีสี กลิ่น ยากต่อการสังเกต เกิดจากการเผาไหม้ไม่สมบูรณ์ของเชื้อเพลิงในเครื่องยนต์ โดยสาเหตุของก๊าซพิษชนิดนี้ก็คือ รถยนต์ที่ใช้ น้ำมันซึ่งระบายก๊าซนี้มาก เมื่อรถติดหรือเร่งเครื่องออก และเมื่อแล่นด้วยความเร็วต่ำ เนื่องจากจราจรติดขัด เป็นต้น ทั้งนี้ เป็นก๊าซที่มีอันตรายต่อสุขภาพเป็นอย่างมาก เพราะเมื่อสูดดมก๊าซ CO เข้าไปยังปอด CO จะไปรวมตัวกับ hemoglobin ของเม็ดเลือดแดงแทนออกซิเจน ส่งผลทำให้ร่างกายขาดออกซิเจน เกิดอาการปวดศีรษะ คลื่นไส้ อาเจียน และถ้าได้รับปริมาณมากอาจทำให้เสียชีวิตได้
- **ฝุ่นละอองที่มีขนาดเล็ก (PM10/PM2.5)** คือ ฝุ่นและละออง มีทั้งที่มีสภาพเป็นของแข็งและของเหลว มีขนาดที่แตกต่างกันไปตั้งแต่ขนาดเล็กมองด้วยตาเปล่าไม่เห็น และขนาดใหญ่ที่มองเห็นได้ เกิดจากการควั่นจากท่อไอเสียรถยนต์ หรือเกิดจากการจราจร เมื่อสูดเอาฝุ่นละอองเข้าสู่ปอดแล้ว

ส่งผลทำลายสุขภาพเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะ PM2.5 ซึ่งผ่านเข้าสู่ระบบทางเดินหายใจส่วนล่างและ
 ถูกลดปอด โดย PM10 ส่งผลทำให้เกิดโรคทางเดินหายใจ โรคปอดเกิดการระคายเคือง และ PM2.5
 ทำลายเยื่อหุ้มปอด หรืออาจเกิดพังผืดและเป็นแผลในปอด ทำให้ประสิทธิภาพในการทำงานของปอด
 ลดลง

- สารอินทรีย์ระเหยง่าย กลุ่ม BTEX ได้แก่ benzene, toluene, ethyl-benzene, และ xylenes สารประกอบเหล่านี้พบในองค์ประกอบของปิโตรเลียม เช่น น้ำมันเชื้อเพลิง โดยที่สาร Toluene, ethyl-benzene และ xylenes นั้น ส่งผลกระทบต่อสุขภาพ โดยเฉพาะที่ระบบประสาทส่วนกลาง ในขณะที่ Benzene เป็นสารก่อมะเร็ง ก่อให้เกิดมะเร็งเม็ดเลือดขาวได้

◆ Harmful Substances & Its Effect on Human Body

Item	IARC	Effect on Human Body
Formaldehyde	1	As colorless liquid with strong stimulating smell, it causes skin infections and invades the mucosa
Benzene	1	Causes skin and eye irritation, is extremely dangerous when inhaled, and in serious cases, causes leukemia and increases the occurrence rate of lymph cancer and blood cancer
Ethyl benzene	2B	Affects internal organs, lungs, central nervous system
Styrene	2B	Stimulates eyes, skin, nose, respiratory system, causes sleepiness or unconsciousness
Toluene	3	Stimulates central nervous system, causing nausea, and abnormalities in stomach and nerve system
Xylene	3	Causes nerve stimulation, skin infection, cornea damage and so on, damages kidney and reproductive functions

◆ Carcinogenic Classification Standard of International Agency for research on Cancer

- Group 1 : Carcinogenic to humans
- Group 2A : Probably carcinogenic to humans
- Group 2B : Possibly carcinogenic to humans
- Group 3 : Not classifiable as to its carcinogenicity to humans

รูปที่ 3 : Harmful Substance & Its Effect on Human Body

3) สิ่งคุกคามทางชีวภาพ (biological hazards) คือสิ่งคุกคามที่เป็นสิ่งมีชีวิต ไม่ว่าจะเป็นเชื้อจุลินทรีย์ แผลง หรือสัตว์ก่อโรค รวมทั้งเนื้อเยื่อหรือสารคัดหลั่งของสิ่งมีชีวิต ที่สามารถทำให้เกิดการติดเชื้อและเจ็บป่วยได้ เช่น เชื้อไวรัสไข้หวัดใหญ่ เชื้อไวรัสพิษสุนัขบ้า เชื้อวัณโรค เชื้อโรคบิด เชื้ออหิวาห์ เชื้อมาลาเรีย เหล่านี้เป็นต้น

ทั้งนี้ ยกตัวอย่าง รถโดยสารประจำทางแบบปรับอากาศ ที่มีลักษณะของรถที่อาจทำให้เป็นแหล่งที่พบสิ่งคุกคามทางสิ่งแวดล้อมข้างต้นได้ เนื่องจากมีลักษณะประตูที่เปิดรับผู้โดยสารที่อาจทำให้สิ่งคุกคามจากภายนอกเช่น ฝุ่นละอองเข้ามาในรถได้ มีช่องแอร์ทุกที่นั่งที่อาจเป็นแหล่งสะสมฝุ่นละออง มีหน้าต่างปิดตลอดเวลาที่ทำให้การระบายอากาศมีน้อย มีผ้าม่านสำหรับบังแดดทุกที่นั่งที่แต่หากผ้าม่านไม่ได้รับการทำความสะอาดจะเป็นที่สะสมของสิ่งคุกคามทางชีวภาพและฝุ่นละอองได้ เป็นต้น

2.3 ผลกระทบต่อสุขภาพจากสิ่งคุกคามหรือปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมจากรถโดยสารสาธารณะ

จากการศึกษาทางระบาดที่ผ่านมา พบว่าการเจ็บป่วยหรือปัญหาสุขภาพที่เกิดจากสิ่งคุกคามในรถสาธารณะ หรือปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมในรถโดยสารสาธารณะที่พบบ่อยในผู้ปฏิบัติงานบนรถโดยสาร ส่วนใหญ่เกี่ยวข้องกับระบบทางเดินหายใจ ระบบทางเดินอาหาร ระบบกระดูกและระบบกล้ามเนื้อ และยังพบว่าผู้ปฏิบัติงานบนรถโดยสารมีอัตราการเกิดโรคมะเร็งสูงกว่าพนักงานในกลุ่มอาชีพที่มีอายุ และฐานะทางสังคมใกล้เคียงกัน โดยปัญหาสุขภาพของพนักงานขับรถโดยสารแบ่งได้ ดังนี้

1. **โรคมะเร็ง (Cancer)** จากการศึกษที่ผ่านมา พบว่าเป็นมะเร็งปอดและมะเร็งกระเพาะปัสสาวะ มีความสัมพันธ์กับการสัมผัสสารที่เกิดจากการเผาไหม้ของน้ำมันดีเซล โดยเฉพาะอย่างยิ่งการสัมผัสในสิ่งแวดล้อมที่มีระบบระบายอากาศไม่ดี พนักงานขับรถโดยสารเป็นกลุ่มอาชีพหนึ่งที่ต้องสัมผัสกับสารที่เกิดจากการเผาไหม้ของน้ำมันดีเซล ทั้งในขณะที่ปฏิบัติงานบนท้องถนน และในขณะที่พักรถในอู่ ซึ่งมีรถวิ่งเข้าออกตลอดเวลา การที่ต้องสัมผัสอย่างต่อเนื่องเป็นระยะเวลาที่ยาวนานจะทำให้เกิดการสะสมสารพิษในร่างกาย จึงทำให้พนักงานขับรถโดยสารมีโอกาสเกิดโรคมะเร็งสูง

จากการศึกษาที่กรุง Montreal ในช่วงปี 1980 โดยการสัมภาษณ์ผู้ป่วยมะเร็ง จำนวน 3726 คน เกี่ยวกับประวัติการทำงาน และการสัมผัสสารเคมี พบว่า การสัมผัสสารที่เกิดจากการเผาไหม้ของแก๊สโซลีนและน้ำมันดีเซล มีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคมะเร็งลำไส้ใหญ่ และมะเร็งปอด อาชีพที่มีการสัมผัสสารที่เกิดจากการเผาไหม้ของแก๊สโซลีนและน้ำมันดีเซลมากที่สุดคือพนักงานขับรถ ผลการศึกษาค้นคว้าสอดคล้องกับงานวิจัยของมูลนิธิสุขภาพ ปี 1950 ประเทศสหรัฐอเมริกา พบว่า ผู้เสียชีวิตจากการเป็นมะเร็งปอดส่วนใหญ่มีอาชีพขับรถ และยังพบว่าผู้ที่สูบบุหรี่มีโอกาสเสี่ยงต่อการเสียชีวิตจากโรคมะเร็งปอดสูงขึ้นไปอีกตามพนักงานขับรถมีโอกาสเกิดโรคมะเร็งได้สูงกว่าพนักงานอาชีพอื่นเมื่อควบคุมตัวแปรการสูบบุหรี่

2. **โรคระบบหัวใจและหลอดเลือด** จากการศึกษาค้นคว้าของ Bigert พบว่าพนักงานขับรถโดยสารเพศชายที่มีอายุระหว่าง 45-70 ปี ในเมืองสตอกโฮล์ม มีอัตราการเกิดการเกิดโรคหัวใจขาดเลือดมาเฉลี่ยร้อยละ 72 และมีค่าเสี่ยงความสัมพันธ์ของการเกิดโรคสูงเป็น 1.4 เท่า ของพนักงานที่ประกอบอาชีพอื่น

พนักงานขับรถมีอัตราการขาด ลางาน และการเปลี่ยนงานสูงมาก มีการศึกษาเรื่อง (Garbe, 2003) พนักงานขับรถโดยสาร ในกรุงเบอร์ลิน ระหว่างปี 1974-1977 พบว่ามีพนักงานขับรถโดยสารลาออกจากงานเป็นจำนวนถึง 775 คน ในจำนวนนี้ ร้อยละ 7 ลาออกจากงานก่อนอายุเกษียณ ร้อยละ 25 ลาออกในช่วง 4 ปีแรกของการทำงาน และร้อยละ 90 ของพนักงานขับรถโดยสารที่มีประสบการณ์ การทำงานมากกว่า 18 ปี ลาออกจากงานเนื่องจากปัญหาสุขภาพ พนักงานขับรถโดยสารที่เริ่มปฏิบัติงานตั้งแต่อายุน้อย (ก่อนอายุ 31 ปี) ไม่มีใครเลยที่ออกจากงานเมื่อครบอายุเกษียณ แต่ถ้าเป็นพนักงานขับรถที่เริ่มปฏิบัติงานหลังจากอายุ 40 ปีไปแล้ว มีโอกาสสูงที่จะปฏิบัติงานจนถึงอายุเกษียณ สาเหตุสำคัญที่ทำให้พนักงานขับรถโดยสารไม่สามารถปฏิบัติงานต่อไปได้ ร้อยละ 32 เกิดจากโรคหัวใจ ร้อยละ 20 เกิดจากการปวดหลัง ปวดข้อ และร้อยละ 21 เกิดจากความผิดปกติของร่างกายที่เกิดจากจิตใจ

และได้มีการศึกษาเกี่ยวกับลักษณะงานและสุขภาพของพนักงานขับรถโดยสาร ในประเทศเนเธอร์แลนด์ (Kompier, 1989) พบว่าอัตราการขาด ลางาน ของพนักงานขับรถโดยสารมีค่าสูงกว่าค่าเฉลี่ยของประเทศ ความเสี่ยงของการที่ไม่สามารถปฏิบัติงานต่อไปได้ของพนักงานขับรถโดยสารสูงเป็น 2 เท่าของพนักงานที่ปฏิบัติงานในหน้าที่อื่น และพบว่าพนักงานขับรถที่ลาออกจากงานเนื่องจากปัญหาความเจ็บป่วยมีอายุในขณะที่ลาออกน้อยกว่าพนักงานที่ประกอบอาชีพอื่น แสดงให้เห็นว่าพนักงานขับรถโดยสารมีความเสี่ยงด้านสุขภาพมากกว่าพนักงานในอาชีพอื่น

3. **โรกระบบทางเดินอาหาร** (Gastro intestinal diseases) เป็นโรคที่เกิดจากความเครียด ซึ่งพบบ่อยในพนักงานขับรถโดยสาร จากการศึกษาความเจ็บป่วยด้วยโรกระเพาะอาหาร ในพนักงานขับรถโดยสารในเขตเมือง ของประเทศเดนมาร์ก (Wynder, EL,Higgins, undated) พบว่าอัตราชุกของการปวดท้อง หลังรับประทานอาหารคิดเป็นร้อยละ 12 ซึ่งมากกว่าประชาชนทั่วไปที่พบเพียงร้อยละ 6 และอัตราอุบัติการณ์ของพนักงานขับรถโดยสารที่ออกจากโรงพยาบาลด้วยโรคแผลในกระเพาะอาหารสูงเป็น 2 เท่า ของอัตราอุบัติการณ์ที่พบในผู้ชายโดยรวม ประมาณร้อยละ 33 ของพนักงานขับรถโดยสารในกรุงโคเปนเฮเกน ลาออกจากงานด้วยเหตุผลเนื่องจากการป่วยเป็นโรกระเพาะอาหาร

4. **โรคติดเชื้อทางเดินอาหาร** เช่น ท้องเสีย โรคตับอักเสบชนิดเอ โรคบิด อหิวาตกโรค โรคพยาธิชนิดต่าง ๆ ซึ่งติดต่อได้จากการที่มีปนเปื้อนเชื้อเหล่านี้ แล้วหยิบจับอาหารรับประทานเข้าไป ตัวอย่างของโรคติดเชื้อระบบทางเดินอาหาร ได้แก่ **โรคอาหารเป็นพิษ**ที่มีสาเหตุจาก *Staphylococcus aureus* เนื่องจากได้รับสารพิษของ *S.aureus* สารพิษนี้ทำให้กระเพาะอาหารและลำไส้อักเสบ เชื้อที่เป็นสาเหตุ มีรูปร่างกลมเกาะกันเป็นกลุ่มคล้ายพวงองุ่น เป็นคู่ หรือเป็นสายสั้นๆ *S. aureus* สามารถผลิตสารพิษได้ 6 ชนิด แต่ละชนิดจะมีความเป็นพิษแตกต่างกัน อาหารเป็นพิษส่วนใหญ่มักเกิดจาก type A สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเจริญและผลิตสารพิษแตกต่างกันไปตามชนิดของอาหาร ในอาหารประเภทแป้งและโปรตีนมักจะส่งเสริมให้ *Staphylococcus aureus* สร้างสารพิษได้มากกว่าอาหารชนิดอื่น ส่วนช่วงอุณหภูมิสำหรับการเจริญและการผลิตสารพิษจะอยู่ระหว่าง 4-46 องศาเซลเซียส โรคอาหารเป็นพิษ สาเหตุจากเชื้อ *Staphylococcus aureus* ก่อให้เกิดอาการพิษแบบเฉียบพลันหลังรับประทานอาหารที่มีการปนเปื้อนเข้าไป อาการของโรคเกิดได้ 2 แบบ คือ 1.โรคอาหารเป็นพิษที่เกิดจากการกินสารพิษเอนเทอโรทอกซินของเชื้อ ซึ่งปะปนอยู่ในอาหารเข้าไป 2.เกิดจากเชื้อที่ดื้อต่อยาปฏิชีวนะเจริญแบ่งตัวในทางเดินอาหาร จึงทำให้เกิดอาการขึ้น ความรุนแรงของโรคขึ้นกับปริมาณและความรุนแรงของสารพิษที่ปนเปื้อนในอาหาร (ปริมาณที่ก่อโรคน้อยกว่า 1 ไมโครกรัม (ug) ผู้ป่วยจะมีอาการคลื่นไส้ อาเจียน ปวดท้อง อ่อนเพลีย ในรายที่รุนแรงมีอาการ ปวดศีรษะ ปวดกล้ามเนื้อ ความดันโลหิตเปลี่ยนแปลง ผู้ป่วยที่มีอาการไม่รุนแรงจะดีขึ้นภายใน 3 วัน อาการของโรค ขึ้นอยู่กับความต้านทานแต่ละคน ระยะฟักตัวของโรคใช้เวลา 2-4 ชั่วโมง ซึ่งแตกต่างจากอาหารเป็นพิษหรือโรคติดเชื้อชนิดอื่นๆ ที่มีระยะฟักตัวนานกว่านี้ อาการขึ้นแรกที่พบคือ ผู้ป่วยจะมีน้ำลายออกมามากผิดปกติ คลื่นไส้ อาเจียน เป็นตะคริวที่ท้อง ท้องเสีย บางรายที่มีอาการมากอาจพบเลือดและมูกในอุจจาระ บางรายปวดศีรษะ กล้ามเนื้อเป็นตะคริว เหงื่อออก หนาวสั่น ซีพอ่อนและช็อค มักพบว่ามีไข้ต่ำๆ มากกว่าไข้สูง อาการจะคงอยู่ 1-2 วันก็หายโดยไม่ต้องรักษา (นิธิยา รัตนาปนนท์, 2557)

5. **โรคติดเชื้อระบบทางเดินหายใจ** นอกจากจะติดต่อผ่านการหายใจเอาเชื้อเข้าไปแล้ว การที่มือไปสัมผัสกับสิ่งของที่แชร์ร่วมกับบุคคลอื่น และเครื่องใช้ในที่สาธารณะ เช่น ลูกบิดประตู ราวโหนรถเมล์ หรือราวบันไดแล้วมาแคะจมูก เชื้อโรคจะเข้าสู่โพรงจมูกด้านหน้าเมื่อหายใจเข้าไปก็ทำให้เกิดโรคได้ โรคที่เกิดจากการติดเชื้อระบบทางเดินหายใจ ได้แก่

โรคหวัด (Acute Rhinopharyngitis : Common cold) เป็นโรคติดเชื้อที่พบบ่อย เกิดจากการติดเชื้อไวรัสซึ่งมีหลายสายพันธุ์ พบบ่อยในช่วงที่มีอากาศเปลี่ยนแปลง สามารถพบผู้ติดเชื้อได้ทุกช่วงอายุ โดยเฉลี่ยเด็กจะเป็นโรคหวัด 6-12 ครั้งต่อปี ผู้ใหญ่จะเป็น 2-4 ครั้งต่อปี ความรุนแรงของโรคไม่มาก และสามารถหายเองได้ภายในไม่กี่วัน การติดต่อส่วนใหญ่เกิดจากเชื้อไวรัสซึ่งมีอยู่มากกว่า 100 ชนิด โดยส่วนใหญ่มักเป็นเชื้อไวรัส ได้แก่ไรโนไวรัส (Rhinovirus) และอื่นๆ ติดต่อผ่านทางน้ำมูก น้ำลายและเสมหะ โดยการหายใจเอาเชื้อที่กระจาย จากการไอหรือหายใจรดกัน หรือมือที่เปื้อนเชื้อโรคสัมผัสจมูกหรือตา ระยะเวลาแพร่เชื้อสามารถแพร่ได้ก่อนเกิดอาการและ 1-2 วันหลังเกิดอาการ เมื่อเชื้อไวรัสเข้าสู่เยื่อโพรงจมูก เชื้อจะเกาะ

และเข้าสู่เซลล์เยื่อๆ แบ่งตัวเพิ่มจำนวนและทำให้เซลล์ถูกทำลาย เกิดการอักเสบของเยื่อโพรงจมูก เยื่อ
บวมและแดงพบว่ามีกลิ่นของเมือกออกมา ใช้เวลาฟักตัวประมาณ 1-3 วัน (โดยเฉลี่ย 10-12 ชั่วโมง) จึงจะ
แสดงอาการ อาการของโรคหวัด ได้แก่ คัดจมูก น้ำมูกไหลลักษณะใส ไอ จาม เจ็บคอ เสียงแหบ อาจมีอาการ
ไข้ต่ำๆ ปวดศีรษะเล็กน้อย ในผู้ใหญ่อาการจะน้อยมากอาจมีแค่คัดจมูกและน้ำมูกไหล (ยกเว้นผู้ที่มีโรค
ประจำตัวเป็นโรคทางการหายใจ) อาการของโรคมักเป็นไม่เกิน 2-5 วัน แต่อาจมีน้ำมูกไหลนาน 10-14 วัน
(ไวรัส สนั่นศิลป์, 2557)

โรคคออักเสบ (Acute Pharyngitis) เกิดจากเยื่อภายในคออักเสบ เป็นโรคติดเชื้อที่พบบ่อย
มากส่วนใหญ่ สามารถพบผู้ติดเชื้อได้ทุกช่วงอายุ ในเด็กจะพบได้บ่อยกว่า ความรุนแรงของโรคไม่มาก มักมี
อาการกลืนเจ็บ แสบคอ และสามารถหายได้เองภายในไม่กี่วัน แต่การติดเชื้อแบคทีเรียอาจทำให้มีอาการนาน
การติดต่อ ส่วนใหญ่เกิดจากการติดเชื้อไวรัส (40-80%) รองลงมาเป็นติดเชื้อแบคทีเรีย (20%) เชื้อไวรัส
ส่วนใหญ่เป็นกลุ่ม Rhinovirus, Adenovirus และ Coronavirus อาการส่วนใหญ่คล้ายๆกันและเป็นไม่มาก
นัก เชื้อแบคทีเรียที่ก่อโรค ที่พบมากที่สุดและมีความสำคัญมากคือ กลุ่มสเตรปโตคอคคัส *Streptococcus*
spp. (โดยเฉพาะ *S. pyogenes*) เชื้อติดต่อกันผ่านทางน้ำมูก น้ำลายและเสมหะ โดยการหายใจเอาเชื้อที่กระจาย
จากการไอหรือหายใจรดกัน หรือมือที่เปื้อนเชื้อโรคสัมผัสจมูก ช่องปาก ระยะเวลาแพร่เชื้อสามารถแพร่ได้ก่อน
เกิดอาการและหลังเกิดอาการ อาการที่พบ บริเวณที่เป็นคออักเสบจะอยู่พื้นที่ระหว่างหลังโพรงจมูกกับกล่อง
เสียง เมื่อเชื้อเข้ามาจะแบ่งตัวเพิ่มจำนวนและทำลายเซลล์ เกิดการอักเสบ เชื้อไวรัสมักใช้เวลาฟักตัวประมาณ
1-3 วัน ส่วนเชื้อแบคทีเรีย (กล่าวถึงกลุ่มสเตรปโตคอคคัส) ใช้เวลาฟักตัวประมาณ 2-5 วัน อาการคออักเสบ
ได้แก่ อาการเจ็บคอ กลืนเจ็บ ไอ ปวดศีรษะ ไข้ อาจพบต่อมน้ำเหลืองโต ถ้าเป็นการติดเชื้อแบคทีเรียจะมี
อาการไข้สูง เจ็บคอมาก คอแดงมาก มีจุดหนองที่คอ เพิ่มเติม อาการมักดีขึ้นเองภายใน 7-10 วัน แต่ในกลุ่ม
ติดเชื้อสเตรปโตคอคคัสอาจเกิดภาวะแทรกซ้อนตามมาได้ (ไวรัส สนั่นศิลป์, 2557)

โรคปอดอักเสบ เป็นโรคทางระบบทางเดินหายใจที่เกิดการติดเชื้อบริเวณปอด เกิดจากการ
ติดเชื้อไวรัสหรือเชื้อแบคทีเรีย และทำให้เกิดการอักเสบ บวม มีน้ำหรือหนองอยู่ภายในถุงลมปอด ทำให้การ
แลกเปลี่ยนอากาศทำได้ไม่ดี พบบ่อยในช่วงฤดูฝนและฤดูหนาว โรคปอดอักเสบสามารถพบผู้ติดเชื้อได้ทุกช่วง
อายุ โรคปอดอักเสบทำให้เกิดอาการไอ หายใจลำบาก และหายใจหอบเหนื่อย การรักษาอาจพิจารณาใช้ยาฆ่า
เชื้อตามชนิดของเชื้อที่เป็นสาเหตุ ร่วมกับการให้ออกซิเจนเสริม **เชื้อที่ก่อโรคที่เป็นสาเหตุได้แก่** เชื้อไวรัสและ
เชื้อแบคทีเรีย เชื้อไวรัสที่พบบ่อยได้แก่ อดิโนไวรัส (Adenovirus), อินฟลูเอนซา (ไข้หวัดใหญ่ : Influenza),
พาราอินฟลูเอนซา (Parainfluenza) และ อาร์เอสวี (Respiratory syncytial virus : RSV) เชื้อแบคทีเรียที่
พบบ่อยได้แก่ สเตรปโตคอคคัส (*Streptococcus pneumoniae*), ฮีโมฟิลุส (*Haemophilus influenzae*),
มอแรกเซลลา (*Moraxella catarrhalis*) และ ไมโคพลาสมา (*Mycoplasma pneumoniae*) มีการติดต่อ
ผ่านทางน้ำมูก น้ำลายและเสมหะ โดยการหายใจเอาเชื้อที่อยู่ในละอองฝอยกระจาย จากการไอหรือหายใจรด
กัน หรืออาจเกิดจากการสำลักเชื้อลงสู่ปอด เช่น สำลักน้ำลาย อาหาร การระบดสามารถเกิดได้ในบริเวณที่มี
คนอยู่รวมกันเป็นจำนวนมาก โดยเฉพาะ โรงเรียน สถานรับเลี้ยงเด็ก ค่ายทหาร เรือนจำ อาการที่พบเมื่อเชื้อ
ลงมาถึงทางเดินหายใจส่วนล่าง คือ ปอดและถุงลมปอด เชื้อจะแบ่งตัวและทำให้เกิดการอักเสบของเนื้อเยื่อ
ปอด ต่อมาภูมิคุ้มกันของร่างกายจะเข้ามาทำลายเชื้อ เกิดการอักเสบบวมมากขึ้น และมีน้ำหรือหนองอยู่
ภายในถุงลมปอดแทนที่อากาศ ส่งผลให้การแลกเปลี่ยนอากาศระหว่างถุงลมและเลือดทำได้ไม่ดี ทำให้ผู้ป่วยมี
ภาวะขาดออกซิเจนในร่างกาย มีอาการไอ หายใจเร็ว หายใจลำบาก หายใจหอบเหนื่อยมากขึ้น (ไวรัส สนั่น
ศิลป์, 2557)

6. **โรคติดต่อทางการสัมผัสโดยตรง** เช่น โรคตาแดง โรคเชื้อรา แผลอักเสบที่ผิวหนัง หิด เหา โรคเรื้อม ตัวอย่างของโรคติดต่อทางผิวหนัง ได้แก่

โรคเยื่อตาอักเสบ จากเชื้อไวรัส หรือ โรคตาแดง พบบ่อยในช่วงฤดูฝน สามารถพบผู้ติดเชื้อได้ทุกช่วงอายุ ความรุนแรงของโรคไม่มากและสามารถหายเองได้ อาการของโรคได้แก่ ตาแดง เคืองตา น้ำตาไหล เน้นการรักษาแบบประคับประคองอาการและจำกัดการแพร่เชื้อจนอาการหายดี **การติดต่อ** สาเหตุเกิดจากเชื้อไวรัส ที่พบมากที่สุดคือ อดีโนไวรัส (Adenovirus) ส่วนรองลงมาได้แก่ เฮอร์ปีส์ไวรัส (Herpes virus), เอนเทอโรไวรัส (Enterovirus) และ คอกแซกกี (Coxsackie) ติดต่อกันทางน้ำตา ผ่านทางการสัมผัสโดยตรงจากมือหรือเครื่องใช้ และไปสัมผัสตาของอีกคน หรือถูกน้ำสกปรกเข้าตาโดยตรง ไม่ติดต่อกันทางลมหรือทางอากาศ ระยะเวลาแพร่เชื้อประมาณ 14 วัน มักเกิดการระบาดในชุมชนที่มีคนอยู่ร่วมกัน เช่น โรงเรียน สถานรับเลี้ยงเด็ก ที่ทำงาน สระว่ายน้ำ เป็นต้น **อาการที่พบ** เมื่อมือหรือวัตถุที่มีเชื้อไวรัสมาสัมผัสตา จะใช้เวลาพักตัวประมาณ 1-2 วัน เชื้อไวรัสจะทำให้เยื่อตาที่คลุมภายในหนังตาและคลุมตาขาวเกิดการอักเสบ บวม และเกิดตาแดง อาการของโรคเยื่อตาอักเสบ ได้แก่ ตาแดง เคืองตามาก น้ำตาไหล เจ็บตา โดยจะเป็นที่ตาข้างใดข้างหนึ่ง ยกเว้นจะติดเชื้อพร้อมๆกัน โดยส่วนมากตาอีกข้างมักจะติดเชื้อด้วยเนื่องจากไม่ได้ระมัดระวังการติดเชื้อ อาการของโรคมักมีอาการมากในช่วง 4-7 วันแรก แต่จะหายได้เองในเวลาประมาณ 7-14 วัน ถ้าไม่มีภาวะแทรกซ้อน (วิรัช สนั่นศิลป์, 2557)

7. **ความผิดปกติของกระดูกกล้ามเนื้อ** ด้วยลักษณะงานที่พนักงานขับรถต้องปฏิบัติงานอยู่ในสถานี่ทำงานที่มีพื้นที่จำกัด ติดต่อกันเป็นเวลายาวนาน ไม่สามารถเปลี่ยนอิริยาบถได้ ทำให้พนักงานขับรถเกิดปัญหาเกี่ยวกับความผิดปกติของกระดูกกล้ามเนื้อ นอกจากนี้ความสั่นสะเทือนและลักษณะของเบาะที่นั่งไม่เหมาะสม ก็เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ทำให้พนักงานขับรถโดยสารเขตเมืองของประเทศเดนมาร์ก (Netterstrom, 1998) พบว่าร้อยละ 57 ของพนักงานขับรถโดยสารมีอาการปวดหลังส่วนล่างโดยที่สาเหตุคาดว่าเกิดจากความสั่นสะเทือน และท่าทางการนั่งที่ไม่ถูกต้อง ในประเทศสหรัฐอเมริกา(7) พบว่าพนักงานขับรถโดยสารที่ลาออกจากงานก่อนเกษียณอายุร้อยละ 35 เกิดจากปัญหาเกี่ยวกับระบบกระดูกกล้ามเนื้อ

8. **ความเมื่อยล้า (Fatigue)** เป็นอาการที่สืบเนื่องจากความเครียดและความผิดปกติของร่างกาย ซึ่งส่งผลให้เกิดอุบัติเหตุตามมา โดยเฉพาะพนักงานขับรถโดยสารมีโอกาสเสี่ยงสูงต่อการเกิดอุบัติเหตุ (Hemelin, 1987) ในการปฏิบัติงานระหว่างที่ร่างกายมีความเมื่อยล้า ดังนั้นการจัดสภาวะการทำงานเพื่อลดความเมื่อยล้า เช่นการลดชั่วโมงการทำงาน การเพิ่มเวลาพัก จะช่วยเพิ่มความปลอดภัยให้กับพนักงานขับรถโดยสารได้มากขึ้น ความเมื่อยล้า เป็นผลสืบเนื่องมาจากการทำงานหนักในช่วงเวลาที่จำกัด พนักงานขับรถโดยสารต้องปฏิบัติงานในลักษณะที่มีภาระงานสูง แต่ความสามารถในการควบคุมงานต่ำ ดังนั้นโอกาสการเกิดความเมื่อยล้าในพนักงานขับรถโดยสารจึงเกิดได้สูง จากการศึกษาความเมื่อยล้าของพนักงานขับรถในประเทศญี่ปุ่น (Ueno, Ohta, Nakagari, 1985) พบว่าพนักงานขับรถที่ต้องปฏิบัติงานเพียงคนเดียวจะมีความเมื่อยล้ามากกว่าพนักงานขับรถที่มีผู้ปฏิบัติงาน 2 คน

9. **เสียงกับสุขภาพ (Noise and health)** เป็นสาเหตุที่ทำให้สุขภาพเสื่อม เสียงทำให้เกิดการสูญเสียการได้ยิน และเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดความเครียด ซึ่งส่งผลต่อการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือด ความผิดปกติของระบบทางเดินอาหาร ทำให้คุณภาพการทำงานลดลง (CEST, 1993)จากการศึกษาในประเทศอินเดีย (Moreshwar, 1991) พบว่าระดับเสียงภายในรถอยู่ระหว่าง 89-106 เดซิเบล(เอ) และพบว่าพนักงานขับรถโดยสารมีความผิดปกติของการได้ยิน ร้อยละ 89 ซึ่งสูงกว่ากลุ่มควบคุมซึ่งพบเพียงร้อยละ 19 ในสถานประกอบการทั่วไป มีวิธีการลดสัมผัสโดยการให้พนักงานสวมปลั๊กอุดหู แต่สำหรับพนักงานขับรถโดยสารไม่สามารถถอดเครื่องป้องกันเสียงดังกล่าวได้ เนื่องจากการขับรถทำให้เกิดความป้อนภัย จำเป็นต้องรู้สภาพ

เหตุการณ์ภายนอกทุกอย่างรวมทั้งเสียง ดังนั้นการป้องกันปัญหาสุขภาพที่เกิดเนื่องจากเสียงจึงต้องพิจารณาปรับปรุงที่สภาพรถ และสิ่งแวดล้อมด้านการจราจรเป็นอันดับแรก

10. **อุบัติเหตุ** พนักงานขับรถโดยสารมีโอกาสเกิดอุบัติเหตุได้สูง เนื่องจากมีสาเหตุปัจจัยหลายอย่างร่วมกัน ได้แก่ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม เช่น สภาพการจราจร สภาพดินฟ้าอากาศ ปริมาณรถบนท้องถนน ปัจจัยด้านลักษณะงานที่ทำให้พนักงานขับรถเกิดความเมื่อยล้า และเกิดความเครียด ส่งผลให้พนักงานขับรถขาดประสิทธิภาพในการปฏิบัติงาน และส่งผลต่อการเกิดอุบัติเหตุ นอกจากนี้อาจเกิดจากปัจจัยด้านตัวพนักงานที่ไม่ระมัดระวัง ขับรถด้วยความประมาทจึงเกิดอุบัติเหตุ

2.4 กฎหมาย ค่ามาตรฐาน นโยบายและมาตรการของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องที่คำนึงถึงผลกระทบต่อสุขภาพจากรถโดยสารสาธารณะทั้งในประเทศและต่างประเทศ

สำหรับประเทศไทย โดยกระทรวงสาธารณสุข กรมอนามัยได้จัดทำ (ร่าง) ประกาศกรมอนามัยเรื่อง มาตรฐานค่าเฝ้าระวังคุณภาพอากาศภายในอาคาร โดยกำหนดค่าคุณภาพอากาศภายในอาคารที่เหมาะสมสำหรับอาคารในประเทศ เนื่องจากการพัฒนาทางสังคมเมือง ความก้าวหน้าทางเศรษฐกิจ ความจำเป็นของการประหยัดพลังงาน ทำให้การสร้างอาคารมีลักษณะปิดทึบ ก่อให้เกิดปัญหาการระบายอากาศ รวมถึงมลพิษทางอากาศภายในอาคาร ทั้งนี้ปัญหาดังกล่าวมีผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชน ประสิทธิภาพการทำงาน และความพึงพอใจในการเข้าอยู่หรือเข้าใช้สอยอาคาร เพื่อให้เกิดการคุ้มครองสุขภาพของประชาชน และผลกระทบต่อสุขภาพที่อาจเกิดขึ้น รวมถึงเพื่อให้มีค่าคุณภาพอากาศภายในอาคารที่เป็นประโยชน์สำหรับการปฏิบัติงาน

ทั้งนี้สามารถนำ(ร่าง) ประกาศกรมอนามัยเรื่อง มาตรฐานค่าเฝ้าระวังคุณภาพอากาศภายในอาคาร มาปรับใช้กับการศึกษาผลกระทบต่อสุขภาพจากรถโดยสารสาธารณะปรับอากาศได้ เนื่องจากมีลักษณะมลพิษแบบ Indoor Air Pollution

โดยใน (ร่าง) ประกาศกรมอนามัยเรื่อง มาตรฐานค่าเฝ้าระวังคุณภาพอากาศภายในอาคาร กำหนด คำนียาม ประกอบในการประกาศมาตรฐาน ดังต่อไปนี้

“มาตรฐานค่าเฝ้าระวังคุณภาพอากาศภายในอาคาร” หมายถึง มาตรฐานที่ใช้เป็นสัญญาณเตือนถึงสภาพอากาศภายในอาคารที่เกี่ยวข้องกับภาวะสบายเชิงความร้อน และมลภาวะอากาศภายในอาคารที่อาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของผู้ใช้อาคาร

“ภาวะสบายเชิงความร้อน (Thermal comfort)” หมายถึง สภาวะที่ผู้ใช้อาคารเกิดความรู้สึกสบาย และพึงพอใจที่เป็นผลมาจากอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และการเคลื่อนที่ของอากาศที่เหมาะสม

“มลภาวะอากาศภายในอาคาร (Indoor air pollution)” หมายถึง สภาพอากาศภายในอาคารที่มีสิ่งปนเปื้อนอยู่ในปริมาณ และระยะเวลาที่อาจทำให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพของผู้ใช้อาคาร

“ค่าแนะนำที่ยอมรับได้ (Acceptable guideline value)” หมายถึง ค่าเฉลี่ยของมลภาวะหรือคุณภาพอากาศภายในอาคารที่ผู้ใช้อาคารจะได้รับโดยไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพ

ดังนั้น การนำ (ร่าง) ประกาศกรมอนามัยเรื่อง มาตรฐานค่าเฝ้าระวังคุณภาพอากาศภายในอาคาร มาประยุกต์ใช้กับการศึกษาผลกระทบต่อสุขภาพจากรถโดยสารสาธารณะ สามารถอ้างอิงเอกสารแนบท้ายประกาศ ฯ เพื่อการตรวจวัดคุณภาพอากาศภายในรถโดยสารสาธารณะ ต่อไปนี้ได้

1. ภาวะสบายเชิงความร้อน (Thermal comfort)

ตารางที่ 2-1 : ภาวะสบายเชิงความร้อน (Thermal comfort)

พารามิเตอร์	ค่าแนะนำที่ยอมรับได้ (ค่าเฉลี่ย*)	หน่วย
อุณหภูมิ (Temperature)	24 ถึง 26	องศาเซลเซียส (°C)
ความชื้นสัมพัทธ์ (Relative humidity)	50 ถึง 65	เปอร์เซ็นต์ (%)
การเคลื่อนที่ของอากาศ (Air movement)	0.01 ถึง 0.03	เมตรต่อวินาที (m/s)

2. มลภาวะอากาศภายในรถโดยสารสาธารณะ (Indoor air pollution)

ตารางที่ 2-2 : มลภาวะอากาศภายในรถโดยสารสาธารณะ (Indoor air pollution)

พารามิเตอร์	ค่าแนะนำที่ยอมรับได้ (ค่าเฉลี่ย*)	หน่วย
อนุภาคที่มีขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอน (Particulate Matter with diameter less than 2.5 micrometers , PM _{2.5})	ไม่เกิน 35	ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร (µg/m ³)
อนุภาคที่มีขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน (Particulate Matter with diameter less than 10 micrometers , PM ₁₀)	ไม่เกิน 50	ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร (µg/m ³)
ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (Carbon Dioxide, CO ₂)	ไม่เกิน 1000	หนึ่งในล้านส่วน (ppm)
ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (Carbon Monoxide, CO)	ไม่เกิน 9	หนึ่งในล้านส่วน (ppm)
ก๊าซโอโซน (Ozone, O ₃)	ไม่เกิน 0.1	หนึ่งในล้านส่วน (ppm)
ก๊าซฟอร์มัลดีไฮด์ (Formaldehyde, HCHO)	ไม่เกิน 0.1 ไม่เกิน 120	หนึ่งในล้านส่วน (ppm) ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร (µg/m ³)
สารประกอบอินทรีย์ระเหยง่ายทั้งหมด (Total Volatile Organic Compounds, TVOC)	ไม่เกิน 3	หนึ่งในล้านส่วน (ppm)
แบคทีเรียรวม (Total Bacteria Count)	ไม่เกิน 500	จำนวนโคโลนีต่อลูกบาศก์เมตร (CFU/m ³)
เชื้อรารวม (Total Fungal Count)	ไม่เกิน 500	จำนวนโคโลนีต่อลูกบาศก์เมตร (CFU/m ³)

หมายเหตุ : *ค่าเฉลี่ย 8 ชั่วโมง หรือค่าเฉลี่ยตลอดระยะเวลาที่มีผู้ปฏิบัติงานหรือผู้ใช้บริการอยู่ในรถโดยสารสาธารณะ

2.5 วิธีการตรวจวัดและเครื่องมือที่ใช้เพื่อการตรวจประเมินคุณภาพอากาศภายในรถโดยสารสาธารณะ

การตรวจวัดค่าคุณภาพอากาศภายในรถโดยสารสาธารณะ ควรทำการตรวจวัดต่อเนื่องเป็นเวลา 8 ชั่วโมง ในกรณีที่ไม่สามารถตรวจวัดต่อเนื่อง 8 ชั่วโมงได้นั้น ให้ทำการตรวจวัดหาค่าเฉลี่ยตลอดระยะเวลาที่มีผู้ปฏิบัติงานหรือผู้ใช้บริการอยู่ภายในรถโดยสารสาธารณะ โดยวิธีการตรวจวัดดังกล่าวให้เป็นไปตามหลักวิชาการ สำหรับวิธีการตรวจวัดและเครื่องมือที่ใช้ในการตรวจวิเคราะห์ สรุปได้ดังตาราง

ตารางที่ 2-3 : วิธีการตรวจวัดและเครื่องมือที่ใช้ในการตรวจวิเคราะห์

พารามิเตอร์	วิธีการตรวจวัดและเครื่องมือ
อุณหภูมิ (Temperature)	ตรวจวัดโดยใช้ Thermometer, Multi-parameter ventilation meter หรือวิธีอื่นเทียบเคียงที่สอดคล้องกับ NIOSH, OSHA, U.S. EPA, ACGIH หรือASHRAE
ความชื้นสัมพัทธ์ (Relative humidity)	ตรวจวัดโดยใช้ Hygrometer sling หรือวิธีอื่นเทียบเคียงที่สอดคล้องกับ NIOSH, OSHA, U.S. EPA, ACGIH หรือASHRAE
อนุภาคขนาดไม่เกิน ๒.๕ ไมครอน (Particulate Matter with diameter less than 2.5 micrometers, PM _{2.5})	ตรวจวัดโดยใช้ Real-time piezoelectric sensor, Optical scattering, Gravimetric Method หรือวิธีอื่นเทียบเคียงที่สอดคล้องกับ NIOSH, OSHA, U.S. EPA, ACGIH หรือASHRAE
อนุภาคขนาดไม่เกิน ๑๐ ไมครอน (Particulate Matter with diameter less than 10 micrometers, PM ₁₀)	ตรวจวัดโดยใช้ Real-time piezoelectric sensor, Optical scattering, Gravimetric Method หรือวิธีอื่นเทียบเคียงที่สอดคล้องกับ NIOSH, OSHA, U.S. EPA, ACGIH หรือASHRAE
ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (Carbon Dioxide, CO ₂)	ตรวจวัดโดยใช้ Real-time non-dispersive infra-red sensor หรือวิธีอื่นเทียบเคียงที่สอดคล้องกับ NIOSH, OSHA, U.S. EPA, ACGIH หรือASHRAE
ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (Carbon Monoxide, CO)	ตรวจวัดโดยใช้ Real-time electrochemical sensor หรือวิธีอื่นเทียบเคียงที่สอดคล้องกับ NIOSH, OSHA, U.S. EPA, ACGIH หรือASHRAE
สารประกอบอินทรีย์ระเหยง่ายทั้งหมด (Total Volatile Organic Compounds, TVOC)	ตรวจวัดโดยใช้ Real-time photoionization detector, Flame-Ionization หรือวิธีอื่นเทียบเคียงที่สอดคล้องกับ NIOSH, OSHA, U.S. EPA, ACGIH หรือASHRAE
แบคทีเรียรวม (Total Bacteria Count)	ตรวจวัดโดยใช้ Impactor หรือเครื่องมือที่ออกแบบสำหรับการเก็บตัวอย่างทางชีวภาพเก็บตัวอย่างใช้อัตราการไหลที่ 28.3L/min (๑ ft ³ /min) เป็นเวลา 4 นาที หรือเทียบเท่าปริมาตรของอากาศ อาหารเลี้ยงเชื้อที่ใช้คือ Tryptone Soya Agar (TSA) ใช้อุณหภูมิ 35°C เป็นเวลา 48 ชั่วโมง หรือวิธีอื่นเทียบเคียงที่สอดคล้องกับ WHO, ASHRAE หรือACGIH

พารามิเตอร์	วิธีการตรวจวัดและเครื่องมือ
เชื้อรารวม (Total Fungal Count)	ตรวจวัดโดยใช้ Impactor หรือเครื่องมือที่ออกแบบสำหรับการเก็บตัวอย่างทางชีวภาพเก็บตัวอย่างใช้อัตราการไหลที่ 28.3 L/min (1 ft ³ /min) เป็นเวลา 4 นาที หรือเทียบเท่าปริมาตรของอากาศ อาหาร เลี้ยงเชื้อที่ใช้คือ 2% Malt Extract Agar ใช้อุณหภูมิ 25 °C เป็นเวลา 5 วัน หรือวิธีอื่น เทียบเคียงที่สอดคล้องกับ WHO, ASHRAE หรือACGIH

หมายเหตุ : NIOSH : National Institute for Occupational Safety and Health

OSHA: Occupational Safety and Health Administration

U.S. EPA: United States Environmental Protection Agency

ASHRAE: American Society of Heating, Refrigerating and Air - Conditioning Engineers

ACGIH: American Conference of Governmental Industrial Hygienists

WHO: World Health Organization

นอกจากนี้ ค่ามาตรฐานของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในต่างประเทศที่คำนึงถึงผลกระทบต่อสุขภาพจากรถโดยสารสาธารณะ แบ่งออกเป็นมาตรฐานของสิ่งคุกคามทางกายภาพ เคมี และชีวภาพ สรุปได้ดังนี้

1) ค่ามาตรฐาน สำหรับการตรวจวัดสิ่งคุกคามทางกายภาพ

ตารางที่ 2-4 : มลภาวะอากาศภายในรถโดยสารสาธารณะ (Indoor air pollution)

สิ่งคุกคามทางกายภาพ	ค่าแนะนำที่ยอมรับได้ (ค่าเฉลี่ย**)	หน่วย
อุณหภูมิ (Temperature)	24 ถึง 26	องศาเซลเซียส (°C)
ความชื้นสัมพัทธ์ (Relative humidity)	50 ถึง 65	เปอร์เซ็นต์ (%)
เสียง (TWA) 8 hours	90*	dBA

2) ค่ามาตรฐาน สำหรับการตรวจวัดสิ่งคุกคามทางเคมี

ตารางที่ 2-5 : ค่ามาตรฐาน สำหรับการตรวจวัดสิ่งคุกคามทางเคมี

สิ่งคุกคามทางเคมี	ค่ามาตรฐาน (ACGIH)*, **	หน่วย
Formaldehyde	0.3	ppm
CO ₂	1000	ppm
CO (8 hrs)	9	ppm
PM10	50	µg/m ³
PM2.5	35	µg/m ³

สิ่งคุกคามทางเคมี	ค่ามาตรฐาน (ACGIH)*, **	หน่วย
VOCs (BTEX)		
benzene	0.5	ppm
Toluene	50	ppm
Xylene	100	ppm
Ethylbenzene	100	ppm

* TWA: Time weighted average concentration for a normal 8-hour workday or 40- hour workweek to which nearly all workers may be repeatedly exposed

** American Conference of Governmental Industrial Hygienists – www.acgih.org

3) ค่ามาตรฐาน สำหรับการตรวจวัดสิ่งคุกคามทางชีวภาพ

ตารางที่ 2-6 : ค่ามาตรฐาน สำหรับการตรวจวัดสิ่งคุกคามทางชีวภาพ

สิ่งคุกคามทางชีวภาพ	ระดับที่ยอมรับได้ (ACGIH)*	หน่วย
ปริมาณเชื้อแบคทีเรียรวม	ไม่เกิน 500	จำนวนโคโลนีต่อลูกบาศก์เมตร CFU/m ³
ปริมาณเชื้อรารวม	ไม่เกิน 500	จำนวนโคโลนีต่อลูกบาศก์เมตร CFU/m ³

** ACGIH: American Conference of Governmental Industrial Hygienists – www.acgih.org

2.6 มาตรการของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องที่คำนึงถึงผลกระทบต่อสุขภาพจากรถโดยสารสาธารณะ

ในช่วงหลายปีที่ผ่านมาประเทศไทยโดยกระทรวงสาธารณสุขได้มีการตื่นตัวเรื่องผลกระทบที่เกิดจากการปนเปื้อนจุลินทรีย์บนรถโดยสารสาธารณะมากยิ่งขึ้น เนื่องจากรถโดยสารสาธารณะเป็นแหล่งปนเปื้อนและแพร่กระจายที่สำคัญ เป็นสาเหตุสำคัญที่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อทั้งผู้ปฏิบัติงานบนรถและผู้โดยสาร จึงมีโครงการต่างๆ ที่จัดทำขึ้นเพื่อป้องกันผลกระทบที่อาจจะเกิดขึ้นต่อผู้ใช้บริการรถสาธารณะได้ ดังนี้

1) โครงการสุขภาพดี แท็กซี่ไทย (Healthy Taxi) เป็นโครงการหนึ่งของรัฐบาล โดยการจัดบริการรถสาธารณะที่ได้มาตรฐานด้านสุขอนามัยแก่ผู้โดยสารทั้งไทยและต่างชาติ โดยมอบหมายให้กระทรวงสาธารณสุขเป็นเจ้าภาพดำเนินการตั้งแต่ปีงบประมาณ 2555 เป็นต้นไป เริ่มในรถแท็กซี่ที่อยู่ในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑลก่อนจำนวน 1,000 คัน โดยโครงการนี้ จะพัฒนารถแท็กซี่ 2 ส่วน ส่วนแรกคือ ผู้ขับขี่รถ จะได้รับการอบรมและตรวจสุขภาพฟรี ที่โรงพยาบาลสังกัดกระทรวงสาธารณสุข 10 แห่ง ในกรุงเทพมหานครและปริมณฑล พร้อมทั้งออกใบรับรองแพทย์ให้ และต้องเข้ารับการตรวจสุขภาพทุกปี ส่วนที่ 2 คือ สุขอนามัยของรถ จะต้องผ่านเกณฑ์มาตรฐานความสะอาด ไม่มีกลิ่นไม่พึงประสงค์ เช่น กลิ่นเหม็น อับชื้น กลิ่นบูหรี รวมทั้งต้องมีการตรวจสภาพรถตามเกณฑ์ของกระทรวงคมนาคม รถแท็กซี่ที่ผ่านเกณฑ์ทั้ง 2 ด้าน จะได้รับป้ายสติ๊กเกอร์ “ผู้โดยสารอุ่นใจ แท็กซี่ไทย ใส่ใจสุขภาพ” พร้อมเจลล้างมือ น้ำยาเช็ดทำความสะอาดฆ่าเชื้อโรคที่เบาของผู้โดยสาร หน้ากากอนามัย และคู่มือการดูแลสุขภาพประจำรถ และขึ้นทะเบียนไว้ที่โรงพยาบาลทั้ง 10

แห่ง โดยโรงพยาบาลแต่ละแห่งจะจัดจุดบริการแท็กซี่สุขภาพที่แผนกผู้ป่วยนอก มีระบบการสื่อสารระหว่างแท็กซี่กับโรงพยาบาล เพื่ออำนวยความสะดวกให้ผู้โดยสารทั้งประชาชนทั่วไปและผู้ป่วยที่ต้องการใช้บริการ ซึ่งหลังจากให้บริการรับส่งผู้โดยสารจะมีการเช็ดทำความสะอาดฆ่าเชื้อทุกครั้ง โครงการสุขภาพดีแท็กซี่ไทย ถือว่าเป็นการเฝ้าระวังและป้องกันปัญหาด้านสุขภาพที่อาจเกิดจากการใช้บริการรถสาธารณะ เช่น วัณโรค ไข้หวัดใหญ่ และดูแลความพร้อมทางสุขภาพของผู้ที่มีอาชีพขับขีรถโดยสารบนท้องถนนให้สามารถทำงานได้อย่างปลอดภัย ไม่มีอุบัติเหตุ ทั้งนี้สำนักวิชาการสาธารณสุข ซึ่งเป็นหน่วยงานรับผิดชอบหลัก จะมีการประเมินผลโครงการอีกครั้งหลังสิ้นสุดโครงการ เพื่อปรับปรุงการดำเนินงาน และขยายผลไปยังผู้ขับขีรถสาธารณะประเภทอื่นๆต่อไป

2) โครงการ “รถตู้ร่วมใจ ร่วมพลังสู้หวัด 2009” โครงการที่สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ (สสส.) องค์การเภสัชกรรม (อภ.) ร่วมกับสมาคมธุรกิจรถตู้กรุงเทพฯ- ต่างจังหวัด เพื่อการรณรงค์ป้องกันไข้หวัด 2009 ซึ่งมาตรการสำคัญ ดังนี้

1. คนขับปลอดภัย หากผู้ขับรถตู้มีอุณหภูมิร่างกายสูงกว่า 38 องศาฯ จะหยุดปฏิบัติงานทันที
2. รถปลอดภัย เช็ดทำความสะอาดรถด้วยน้ำยาฆ่าเชื้อโรคทุกวัน
3. ผู้โดยสารปลอดภัย เพราะคนขับสวมหน้ากากอนามัยตลอดเวลา และล้างมือบ่อยๆอย่างถูกวิธี
4. จุดเสี่ยงปลอดภัย หมั่นทำความสะอาดจุดสัมผัสร่วม เช่น ที่เปิดประตู พวงมาลัย เบาะ
5. อากาศปลอดภัย หลังส่งผู้โดยสารจะเปิดกระจกรถให้อากาศถ่ายเทและแสงเข้าเพื่อฆ่าเชื้อโรค

ส่วนในเรื่องของเครื่องมือป้องกันหวัด 2009 บนรถตู้ นั้น องค์การเภสัชกรรมจะมอบเจลล้างมือขนาดใหญ่หนึ่งขวด ให้กับรถตู้ที่เข้าร่วมโครงการ และจะสนับสนุนให้จำหน่ายเจลล้างมือ หน้ากากอนามัย บนรถตู้เพื่อความสะดวกและเข้าถึงประชาชนมากที่สุด

3) ผลการศึกษาทางระบาดวิทยา ของสำนักสื่อสารความเสี่ยงและพัฒนาพฤติกรรมสุขภาพ กรมควบคุมโรค ระบุว่า ส่วนใหญ่เชื้อโรคจะเข้าสู่ร่างกายโดยมือสู่ปาก เพราะมนุษย์มีพฤติกรรมใช้มือสัมผัสตัวเอง ไม่ว่าจะขยี้ตา แคะจมูก ลูบหน้าลูบตา เฉลี่ยชั่วโมงละ 18 ครั้ง ดังนั้นเพื่อตัดวงจรของเชื้อโรค ควรล้างมือบ่อยๆอย่างถูกวิธีทันทีหลังจากใช้บริการรถสาธารณะ รวมไปถึงการป้องกันตัวเองจากเชื้อโรคต่างๆโดยการสวมหน้ากากอนามัย จากผลการสำรวจทัศนคติความเห็นของประชาชน หรือ DDC Poll ครั้งที่ 6 เรื่อง “รู้จักและเข้าใจไข้หวัดใหญ่และโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา สายพันธุ์ใหม่ 2012 จากกลุ่มตัวอย่าง 23 จังหวัด จำนวน 3,010 ราย พบว่า ประชาชนส่วนใหญ่ร้อยละ 73.62 ต้องการให้มีข้อบังคับให้ผู้โดยสารบนเครื่องบิน รถไฟฟ้า รถโดยสาร ที่มีอาการไอ มีน้ำมูก ใส่หน้ากากป้องกันโรค และร้อยละ 78.83 ต้องการให้มีข้อบังคับให้บนเครื่องบิน รถไฟฟ้า รถโดยสาร มีจุดล้างมือหรือใช้เจลแอลกอฮอล์ ดังนั้น กรมควบคุมโรคจึงได้ร่วมมือกับกระทรวงคมนาคม กิจกรรมรณรงค์การป้องกันโรคไข้หวัดใหญ่ในยานพาหนะสาธารณะ โดยประชาชนสามารถดูแลสุขภาพตนเองให้ปลอดภัยจากโรคไข้หวัดใหญ่เมื่อต้องใช้บริการรถสาธารณะได้ ดังนี้

1. ล้างมือบ่อยๆด้วยน้ำและสบู่ หรือใช้เจลแอลกอฮอล์ทำความสะอาดมือ
2. ไม่ใช้สิ่งของร่วมกับผู้อื่นเช่น แก้วน้ำ ผ้าเช็ดหน้า เป็นต้น
3. ไม่คลุกคลีใกล้ชิดกับผู้ป่วยที่มีอาการหวัด
4. สวมหน้ากากอนามัย เพื่อป้องกันการแพร่กระจายของเชื้อเมื่อมีอาการป่วย หรือป้องกันการได้รับเชื้อจากผู้ป่วยไข้หวัดใหญ่

4) โครงการ ประเมินความเสี่ยงการติดเชื้อวัณโรคในกลุ่มผู้ให้บริการบนรถโดยสาร บขส. กระทรวงสาธารณสุข โดยกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ได้จับมือกับบริษัทขนส่งจำกัด (บขส.) โดยตรวจค้นหาผู้ป่วยเป็นวัณโรค หรือผู้ติดเชื้อวัณโรคซึ่งยังไม่แสดงอาการ (วัณโรคแฝง) ให้แก่พนักงานขับรถและพนักงานบริการบนรถ

เนื่องจากพนักงานขับรถและพนักงานบริการบนรถ เป็นผู้ที่มีความเสี่ยงในการติดเชื้อวัณโรคและแพร่เชื้อเพราะสัมผัสผู้โดยสารจำนวนมาก และต้องใช้เวลาบนรถนานแต่การถ่ายเทอากาศบนรถมีจำกัด โดยกรมวิทย์ฯได้เทคนิคการตรวจสอบสารอินเทอร์เฟอรอนแกมมามากตัวอย่างเลือด ซึ่งมีความจำเพาะสูงและรู้ผลเร็วภายใน 24 ชั่วโมง ผลจากการทดสอบเลือด จากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 1,252 ตัวอย่าง พบว่า อัตราการติดเชื้อวัณโรคในกลุ่มผู้ขับรถและพนักงานที่ให้บริการบนรถโดยสารสาธารณะ ติดเชื้อมีร้อยละ 23.75 ไม่พบการติดเชื้อร้อยละ 66.85 กลุ่มอายุ 41 - 50 ปี ให้ผลบวกมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 34.91 และจะพบในผู้ที่มีอายุงานระหว่าง 6-10 ปี มากที่สุด จากนั้นจะมีโอกาสไปรับรองผลการตรวจให้สำหรับพนักงานขับรถและพนักงานบริการบนรถที่มีสุขภาพดีปลอดจากวัณโรค โครงการนี้ช่วยให้การควบคุมวัณโรคได้ผลดี ทำให้ผู้ป่วยพ้นจากระยะแพร่เชื้อและหายจากวัณโรค ตัดการแพร่เชื้อไปยังคนปกติหรือกลุ่มเสี่ยงต่างๆ

5) มลพิษบนรถเมล์ แห่งเพาะพันธุ์เชื้อโรค มีคำเตือนจากแพทย์ออกมาแล้วว่า ระบุชัดแล้วว่า "บนรถโดยสารประจำทาง" หรือ "รถเมล์" แหล่งเพาะพันธุ์เชื้อโรค อันเป็นต้นตอของโรคหลากหลายชนิด ทั้งเชื้อราแบคทีเรียเกาะอยู่ตามเบาะ ราวจับ เรื่องนี้ นพ.บริบูรณ์ ไทยนนท์ แพทย์ประจำมหาวิทยาลัยกรุงเทพ ซึ่งให้ข้อมูลถึงอันตรายจากความสกปรกบนรถประจำทาง อธิบายข้อสงสัยของผู้เขียนว่า การสะสมของเชื้อโรคบนรถเมล์นั้น มีสาเหตุจากมลพิษทางอากาศที่กระจายอยู่ตามท้องถนน โดยเฉพาะในช่วงเร่งด่วน เวลาที่การจราจรคับคั่ง ถึงติดขัด เชื้อโรคที่ฟุ้งอยู่ในอากาศ สามารถจะลอยหรือมาจับตัวตามอุปกรณ์ต่างๆ อาทิ ฝ่าม่าน ช่องปรับอากาศ รวมทั้งฝั่งตัวในเบาะที่นั่ง ทำให้เกิดโรคมามากมายหลายชนิด อาทิ โรคภูมิแพ้ โรคทางเดินอาหาร โรคผิวหนัง

จากการศึกษาข้อมูลพบว่า "ฝุ่นลอย" ที่ฟุ้งกระจายจากรถประจำทาง เป็นพาหะสำคัญในการเข้าสู่ร่างกายมนุษย์ ฝุ่นลอยพวกนี้แฝงตามพื้นเบาะนั่ง พนักพิง ราวโหน โดยการสำรวจเชื้อโรค ที่พบจากการนำเอาจุลินทรีย์ไปเพาะเชื้อในห้องปฏิบัติการ เป็นเชื้อแบคทีเรีย 18 ชนิด เชื้อราและอื่นๆ อีก 20 ชนิด ทั้งนี้ เชื้อแบคทีเรียที่ก่อให้เกิดอันตราย มีอาการโรคต่างๆ เช่น เชื้อคริปโตคอคคัส นิโอฟอร์แมนส์ (*Cryptococcus Neoformans*) เมื่อเข้าสู่ร่างกายจะค่อยๆ สะสมก่อให้เกิดโรคปอด หากเข้าสู่กระแสโลหิต จะมีผลต่ออวัยวะในส่วนต่างๆ ทั่วร่างกาย เช่น ที่ระบบประสาท กระดูก และข้อ รวมถึงบริเวณผิวหนังและเยื่อบุด้วย และยังมีแบคทีเรียอัลคาลิเจนส์ เอสพี (*alcaligenes SP.*) เป็นสาเหตุของโรคติดเชื้อในเลือด ทำให้เกิดโรคทางเดินหายใจและระบบทางเดินปัสสาวะ ส่วนเชื้ออีโคไล (*E. coli*) ทำให้เกิดโรคอุจจาระร่วง ติดเชื้อในทางเดินปัสสาวะ ไล่ตั้งอีกเสบ เยื่อหูช่องท้องอักเสบ แผลติดเชื้อและโลหิตติดเชื้อหากเป็นเชื้อซูโดโมนัส เออร์จินโนซ่า (*Pseudomonas Aeruginosa*) เป็นเชื้อประเภทฉวยโอกาสที่จะทำให้เกิดโรคต่างๆ โดยเฉพาะโรคติดเชื้อระบบทางเดินปัสสาวะเช่นกัน โลหิตเป็นพิษ เยื่อหุ้มสมองอักเสบ ปอดอักเสบ หนองฝีต่างๆ และโรคตาอักเสบ เป็นต้น

ขณะที่มาตรการดูแลทำความสะอาด เพื่อไม่ให้แหล่งเพาะพันธุ์เชื้อโรคนั้น นายท่ารถประจำทาง อธิบายถึงกระบวนการทำความสะอาดบนรถประจำทางว่า ถ้าเป็นรถเมล์แบบไม่ปรับอากาศ จะทำความสะอาดโดยกวาดถูบนรถเวลาเช้าและเย็น ส่วนรถเมล์ปรับอากาศ ก็กวาดถูเช่นกัน แต่จะมีการซักฝ่าม่านเดือนละสองครั้ง หรือเมื่อนำรถเข้าตรวจเช็คสภาพ ก็จะมีบริษัทที่รับผิดชอบเรื่องการทำความสะอาดรับไปดูแล ทางขสมก. มีการจัดเตรียมถังขยะไว้ให้ผู้โดยสารทิ้งขยะได้อย่างสะดวก เพื่อความสะดวก

นอกจากมลพิษจากสภาพอากาศที่ทำให้เกิดฝุ่น แหล่งสะสมเชื้อโรคแล้ว ยังมีสาเหตุสนับสนุนอื่นๆ อีก เช่น เศษขยะ หรือเศษอาหารบนรถ

2.7 งานวิจัย ผลการศึกษาที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศ เพื่อนำมาพัฒนาแนวทางการศึกษาผลกระทบต่อสุขภาพ

เมื่อปี 2547 มีการศึกษาการพัฒนาศักยภาพของพนักงานขับรถโดยสารประจำทางองค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ (สำนักงานกองทุนสนับสนุนการส่งเสริมสุขภาพ (สสส.) และสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.), 2547) ในรถโดยสารปรับอากาศและรถธรรมดา ในกองการเดินรถ 3 คือ กองการเดินรถที่ 1-3 คือ อยู่ศรีณรงค์ อยู่เขมาฯ และอยู่ท่าอิฐ และมีการตรวจวิเคราะห์หวั้ระดับเสียง อุณหภูมิ ความเข้มข้นของ CO₂, CO, สารตะกั่ว, VOCs และ Aldehyde ในรถโดยสารทั้ง 2 ประเภท พบว่า ระดับเสียงในรถธรรมดาสูงกว่ารถปรับอากาศทั้งระดับเสียงเฉลี่ยตลอด 8 ชั่วโมงและระดับเสียงสูงสุด และ ความเข้มข้นของ CO₂ ในรถปรับอากาศมีปริมาณสูงกว่ารถธรรมดา ส่วนความเข้มข้นของ CO นั้นอยู่ในปริมาณที่ใกล้เคียงกัน โดยในรถธรรมดา มีปริมาณสูงกว่าเล็กน้อย สำหรับสารตะกั่วภายในรถโดยสารนั้น ปริมาณตะกั่วในรถโดยสารสูงกว่ารถปรับอากาศในทุกสายการเดินทาง และอยู่ศรีณรงค์มีระดับสารตะกั่วในรถสูงที่สุด และปริมาณความเข้มข้นของ VOCs ภายในรถโดยสารที่ตรวจพบได้แก่ MTBE, Benzene, Toluene, Xylene และ Ethyl benzene โดยในรถธรรมดาสาร VOCs สูงกว่าในรถปรับอากาศ และสาร Aldehyde ภายในรถโดยสารที่ตรวจพบได้แก่ Formaldehyde, Acetaldehyde, Acetone และ Acrolein โดยในรถธรรมดา มีปริมาณความเข้มข้นของ Formaldehyde และ Acrolein สูงกว่ารถปรับอากาศ และยังพบว่า ในรถธรรมดามี Acrolein สูงที่สุด นอกจากนี้ยังมีการศึกษาประเมินคุณภาพอากาศทางจุลินทรีย์ ได้แก่ เชื้อแบคทีเรียและเชื้อรา ในรถโดยสารประจำทางขององค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ จำนวน 4 สาย ได้แก่ สาย 16, 67, 63 และสาย 166 ประกอบด้วยรถปรับอากาศ 36 คัน รถธรรมดา 12 คัน พบว่า ปริมาณเชื้อแบคทีเรียและเชื้อราเฉลี่ยภายในรถโดยสารประจำทางธรรมดาสูงกว่ารถปรับอากาศ โดยร้อยละ 33.33 ของรถธรรมดา และ ร้อยละ 6.11 ของรถปรับอากาศ มีปริมาณเชื้อแบคทีเรียเกินกว่า 500 cfu/m³ และร้อยละ 20 ของรถธรรมดา และ ร้อยละ 2.78 ของรถปรับอากาศ มีปริมาณเชื้อเชื้อราเกินกว่า 500 cfu/m³ ซึ่งส่วนใหญ่รถโดยสารทั้ง 2 ประเภทนั้นมีปริมาณเชื้อแบคทีเรียและเชื้อราอยู่ในระดับที่ยอมรับได้ คือ ต่ำกว่า 500 cfu/m³ ยกเว้น รถธรรมดา สาย 16 ที่มีปริมาณเชื้อแบคทีเรียเฉลี่ย 506 ± 137.62 cfu/m³ ส่วนใหญ่เป็นช่วงที่มีการจราจรติดขัด หรือเป็นทางแยกติดไฟแดง หรือมีการก่อสร้างจะพบตัวอย่างอากาศที่มีปริมาณเชื้อแบคทีเรียและเชื้อราเกินกว่า 500 cfu/m³

การศึกษามลพิษอากาศที่บุคคลได้รับจากการเดินทางและการจราจรในเขตเทศบาลนครนครราชสีมา (นางสาวกุลธิดา ตระสินธุ์, 2547) ได้ทำการตรวจวัดความเข้มข้นฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน (PM₁₀) และฝุ่นรวม (TPS) ในรถประจำทางปรับอากาศ รถประจำทางไม่ปรับอากาศ รถโดยสารขนาดเล็กและรถยนต์ส่วนบุคคลและประเมินความเสี่ยงของประชากรกลุ่มต่างๆ ซึ่งการศึกษา พบว่า ในรถประจำทางปรับอากาศ รถประจำทางไม่ปรับอากาศ รถโดยสารขนาดเล็กและรถยนต์ส่วนบุคคล ความเข้มข้นของฝุ่น PM₁₀ มีค่าอยู่ในช่วงระหว่าง 56-229, 23-99, 3-52, 46-142 มค.ก./ลบ.ม. ตามลำดับ และความเข้มข้นเฉลี่ยของฝุ่น PM₁₀ มีค่า 144, 56, 30 และ 89 มค.ก./ลบ.ม. ตามลำดับ สำหรับความเข้มข้นของฝุ่น TPS ค่าอยู่ในช่วงระหว่าง 143-469, 97-334, 38-82 และ 98-334 มค.ก./ลบ.ม. ตามลำดับ และความเข้มข้นเฉลี่ยของฝุ่น TPS มีค่า 306, 188, 51 และ 170 มค.ก./ลบ.ม. ตามลำดับ ซึ่งพบว่า ความเข้มข้นของฝุ่นในรถประจำทางปรับอากาศ มีค่าสูงสุด สำหรับผลกระทบต่อสุขภาพจากฝุ่น PM₁₀ และฝุ่น TPS ยังไม่มีข้อมูลที่แน่ชัด แต่ในการศึกษานี้ แต่มีการประเมินความเสี่ยงสุขภาพจากฝุ่นละออง โดยมีกลุ่มเป้าหมาย 4 กลุ่ม คือ กลุ่มเด็ก (อายุ 9-18 ปี) กลุ่มผู้ใหญ่ (อายุ 19 ปีขึ้นไป) กลุ่มพนักงานขับรถโดยสาร กลุ่มตำรวจจราจร พบว่า กลุ่มเด็กมีค่าเฉลี่ยปริมาณฝุ่นที่ได้รับมากกว่ากลุ่มผู้ใหญ่อย่างมีนัยสำคัญ กลุ่มผู้ใหญ่เพศชายมีค่าเฉลี่ยปริมาณฝุ่นที่ได้รับสูงกว่าเพศหญิง

กลุ่มพนักงานขับรถประจำทางปรับอากาศได้รับปริมาณฝุ่นสูงกว่ากลุ่มอาชีพอื่น และปริมาณฝุ่น PM 10 ในกลุ่มพนักงานขับรถประจำทางปรับอากาศ มีค่าเกินกว่าระดับอ้างอิงอย่างมีนัยสำคัญ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากพนักงานขับรถประจำทางปรับอากาศใช้เวลาในการทำงานหรืออยู่ในบรรยากาศการจราจรต่อวันค่อนข้างนาน

นอกจากนี้ยังมีการศึกษาการสัมผัสฝุ่นละออง CO₂, CO, VOCs ของพนักงานขับรถโดยสารประจำทางในกรุงเทพมหานคร (พรพิมล กองทิพย์, ตียาพร อัญชานนท์, วิทยา อยู่สุข, ชมพูนุช อ่อนช้อย, 2555) โดยทำการประเมินการสัมผัส PM_{2.5}, PM₁₀, CO₂, CO, VOCs ของพนักงานขับรถโดยสารประจำทางขององค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพฯ ทั้งประเภทรถปรับอากาศและรถธรรมดาจำนวน 60 คน ใน 3 เส้นทางตลอดกะการทำงาน พบว่า คนขับรถโดยสารประจำทางได้รับมลพิษอากาศที่ความเข้มข้นสูง คือ ความเข้มข้นเฉลี่ยของ PM_{2.5} ของพนักงานขับรถโดยสารประเภทธรรมดา 323.81 มค.ก./ลบ.ม. สูงกว่าในประเภทปรับอากาศ 206.46 มค.ก./ลบ.ม. ค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของเบนซีน โทลูอิน และไซลีนที่คนขับรถโดยสารประเภทธรรมดาได้รับสัมผัสเป็น 429.15, 225.11, 127.60 มค.ก./ลบ.ม. ความเข้มข้นเฉลี่ยของ CO₂ ในรถโดยสารประเภทปรับอากาศสูงกว่าในรถโดยสารประเภทธรรมดาอย่างมีนัยสำคัญ และความเข้มข้นเฉลี่ยของ CO ในรถโดยสารประเภทธรรมดาสูงกว่าในรถโดยสารประเภทปรับอากาศอย่างมีนัยสำคัญ ทั้งนี้ควรมีการเพิ่มการระบายอากาศและการทำความสะอาดรถโดยสารเพื่อช่วยลดการรับสัมผัสมลพิษในอากาศ รวมทั้งมีการศึกษาความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ภายในระบบขนส่งมวลชนทางบกในเขตกรุงเทพมหานคร (ภารดี ช่วยบำรุง, ชัญญูศา ประพันธ์พจน์, 2558) โดยมีการตรวจวัดความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ภายในรถไฟฟ้าบีทีเอส รถไฟฟ้าใต้ดิน รถโดยสารประจำทางปรับอากาศ และรถตู้โดยสาร ผลการตรวจวัดพบว่าในรถไฟฟ้าบีทีเอส มีความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 430-2,225 ppm (ผู้ใช้บริการ 8-168 คน) โดยจำนวนคนเฉลี่ยในตัวโดยสารที่ไม่ทำให้ความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เกินค่ามาตรฐาน คือ 75 คนต่อตัวโดยสาร ขณะที่รถไฟฟ้าใต้ดินพบก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 364-2,544 ppm (ผู้ใช้บริการ 6-250 คน) จำนวนคนเฉลี่ยที่ไม่ทำให้ระดับก๊าซเกิน 1,000 ppm คือ 73 คน ต่อตัวโดยสาร ส่วนรถโดยสารประจำทางปรับอากาศพบก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 458-3,546 ppm (ผู้ใช้บริการ 5-73 คน) และรถตู้โดยสารพบอยู่ในช่วง 760-7,316 ppm (ผู้โดยสารสูงสุด 16 คน) ซึ่งนอกจากจำนวนผู้ใช้บริการจะมีผลต่อระดับของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์แล้วสภาพการจราจรยังส่งผลต่อความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ภายในรถอีกด้วย ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากอากาศจากภายนอกมีการปนเปื้อนเข้าสู่รถโดยสาร และรถตู้โดยสารสาธารณะที่มีผู้โดยสารจำนวนน้อยที่สุดในระบบขนส่งมวลชนทั้งหมด แต่ความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ภายในรถมีค่าสูงที่สุด ทั้งนี้สรุปได้ว่าการระบายอากาศภายในระบบขนส่งมวลชนทุกประเภทมีประสิทธิภาพไม่เพียงพอ จึงทำให้ความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ภายในรถมีค่าสูงเกินค่ามาตรฐานที่ ASHRAE กำหนดไว้ที่ 1,000 ppm

การทำงานของผู้ปฏิบัติงานในรถโดยสารสาธารณะ มีความเสี่ยงจากปัจจัยแวดล้อมต่างๆ ทั้งสภาพของรถโดยสาร สภาพแวดล้อมบนท้องถนนและในรถ สภาพการทำงาน การปฏิสัมพันธ์กับผู้โดยสาร การปฏิบัติงานตามตารางการเดินรถ การปฏิบัติตามกฎจราจร ซึ่งอาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพทั้งทางกาย ใจ และสังคม ซึ่งควรมีการตระหนักถึงปัจจัยเสี่ยงเหล่านี้ เพื่อจะจัดทำมาตรการในการป้องกันและแก้ไขปัญหาได้อย่างทันท่วงที การศึกษาโดย Tse (2006) รวบรวมงานวิจัยย้อนหลัง 50 ปีจำนวน 27 รายงานที่เกี่ยวกับอาชีวอนามัยของพนักงานขับรถโดยสารสาธารณะ โดยใช้ฐานข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ พบว่าพนักงานขับรถโดยสารสาธารณะยังคงประสบกับปัญหาสุขภาพจากการทำงาน โดยมีความชัดเจนมากขึ้นว่าความเครียดที่มีสาเหตุเฉพาะ (specific stressors) ก่อให้เกิดปัญหาทางกายภาพบางอย่าง (โรคหัวใจและหลอดเลือด ความผิดปกติของระบบทางเดินอาหาร ปัญหากล้ามเนื้อ และอาการอ่อนล้า) ปัญหา จิตใจ (ภาวะซึมเศร้า วิดกกังวล) และพฤติกรรม (การใช้สารเสพติด) สาเหตุเฉพาะที่ก่อให้เกิดความเครียด รวมถึง การยศาสตร์ (Ergonomics)

สภาพบริเวณที่นั่งขับรถซึ่งเป็นสภาพการทำงานที่มีความสัมพันธ์ระหว่างผู้ปฏิบัติงานและสิ่งแวดล้อม การจัดตารางการทำงาน และกำหนดการขับรถให้ถึงเป้าหมายเวลาที่กำหนด นอกจากนี้ยังมีความเครียดจากประเด็นใหม่ๆ เช่น สภาพการจราจร ผู้โดยสารที่ก่อความรุนแรง เป็นต้น

ส่วน Whitelegg J. (1995) ทบทวนข้อมูลเกี่ยวกับสภาพการทำงานของพนักงานขับรถบรรทุกและพนักงานขับรถโดยสารที่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพ พบว่าส่วนใหญ่แล้วเป็นผลมาจากการจราจรที่แออัดรวมทั้งมลพิษทางอากาศและเสียง อีกทั้งยังมีแรงกดดันจากต้องทำให้ได้ตามกำหนดการ ส่วนเชื้อเพลิงดีเซลที่ใช้กันทั่วไปก็เป็นสารก่อมะเร็ง รวมทั้งไอเสียที่ออกจากรถก็ประกอบด้วยสารมลพิษเช่น คาร์บอนมอนอกไซด์ ไนโตรเจนออกไซด์และซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ซึ่งสามารถทำลายระบบทางเดินหายใจ และมีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคหอบหืด หลอดลมอักเสบ และปัญหาสุขภาพอื่น ๆ รวมทั้งการปวดศีรษะ แสบตา และปัญหาของหู เนื่องจากพนักงานขับรถจะได้รับสัมผัสกับเสียงและการสั่นสะเทือน ทั้งจากยานพาหนะของตนเองและสภาพแวดล้อมในท้องถนน ทั้งนี้ ประเด็นหลักๆที่ต้องพิจารณาเกี่ยวข้องกับสุขภาพของพนักงานขับรถได้แก่ ด้านสาธารณสุข อาชีวอนามัย นโยบายการขนส่ง และเงื่อนไขการทำงาน นอกจากนี้ยังรวบรวมผลกระทบต่อสุขภาพ จากการขับรถ เป็น 4 ด้านหลักๆ ได้แก่ โรคมะเร็ง (cancer) ความผิดปกติของระบบกระเพาะอาหารและลำไส้ กล้ามเนื้อและกระดูกโครงร่าง (gastro intestinal and musculoskeletal disorders) ความเมื่อยล้า (fatigue) เสียงและสุขภาพ (noise and health) ซึ่งมีการศึกษาอย่างกว้างขวางในประเด็นปัญหาสุขภาพในหมู่พนักงานขับรถบรรทุกและพนักงานขับรถโดยสาร

พนักงานขับรถโดยสารสาธารณะ มีความเสี่ยงด้านสุขภาพหลายด้าน ในแง่ของอาการป่วยหลักๆที่พบเห็น ได้แก่ งานวิจัยโดย Ragland (1987) ใช้การศึกษาแบบภาคตัดขวาง (cross sectional study) เพื่อประเมินความชุกของโรคความดันโลหิตสูง ในพนักงานขับรถโดยสารสาธารณะ จำนวน 1500 ราย ในประเทศสหรัฐอเมริกา โดยรวบรวมข้อมูลจากบันทึกของคลินิกอาชีวอนามัยที่ดำเนินการตรวจสุขภาพทุกสองปี เปรียบเทียบกับข้อมูลที่มีอยู่ของประชาชนทั่วไป ซึ่งแบ่งแหล่งข้อมูลออกเป็นสามแหล่ง คือข้อมูลที่รวบรวมจากการสำรวจสุขภาพระดับชาติ การสำรวจสุขภาพระดับท้องถิ่น และการตรวจสุขภาพพื้นฐานของผู้ที่ถูกรับเข้าทำงานให้เป็นพนักงานขับรถโดยสารสาธารณะ พบว่า พนักงานขับรถโดยสารสาธารณะ มีอัตราการเป็นโรคความดันโลหิตสูง มากกว่าในกลุ่มเปรียบเทียบทั้งสามกลุ่มอย่างมีนัยสำคัญ

Erhiano (2015) ศึกษาแบบภาคตัดขวาง (cross sectional study กับ) โดยสุ่มตัวอย่างแบบง่าย จำนวน 218 รายจากพนักงานในหน่วยงานรถโดยสารประจำทางในเมือง Sokoto ทางภาคตะวันตกเฉียงเหนือของประเทศไนจีเรีย เนื่องจากพนักงานขับรถโดยสารประจำทางเป็นกลุ่มที่มีอาชีพที่มีความเครียดจากการทำงาน ซึ่งจะทำให้มีความเสี่ยงต่อการเป็นโรคความดันโลหิตสูง โดยการใช้แบบรวบรวมข้อมูลเศรษฐกิจและประชากร รวมทั้งการวัดสัดส่วนร่างกายและตรวจวัดความดันโลหิต ผลการศึกษาพบว่า พนักงานขับรถโดยสารประจำทางมีความชุกของโรคความดันโลหิตสูงเป็นร้อยละ 33.5 และมีความเกี่ยวข้องกับค่าดัชนีมวลกายมากกว่า 25 กิโลกรัม / ตารางเมตร และอายุมากกว่า 40 ปี ในขณะที่ผู้ทำงานในหน่วยงานเดียวกันที่ไม่ใช่พนักงานขับรถโดยสารประจำทางมีความชุกของโรคความดันโลหิตสูงเป็นร้อยละ 22.1 พนักงานขับรถโดยสารประจำทางตระหนักว่าตนเองเป็นโรคความดันโลหิตสูงอยู่ในระดับต่ำคือร้อยละ 28.8

Wang (2001) ศึกษาปัจจัยที่มีความเสี่ยงในการเกิดโรคหลอดเลือดหัวใจ (Coronary Heart Disease: CHD) ของพนักงานสองกลุ่มคือ พนักงานขับรถโดยสารประจำทางและพนักงานช่างฝีมือในองค์การรถโดยสารประจำทางของเทศบาลไทเป (Taipei Municipal Bus Administrative Bureau) ประเทศไต้หวัน โดยรวบรวมข้อมูลจากเวชระเบียนการตรวจร่างกายประจำปีของพนักงานขับรถโดยสารประจำทางและพนักงานช่างฝีมือ จากโรงพยาบาลโรคเรื้อรังเทศบาลไทเป (Taipei Municipal Chronic Disease Hospital)

เริ่มตั้งแต่เดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2541 จนครบ 1 ปี ผลการศึกษาพบว่า พนักงานขับรถโดยสารประจำทางมีอัตราการเป็นโรคความดันโลหิตสูงถึงร้อยละ 56.0 ซึ่งสูงกว่า พนักงานช่างฝีมือ ซึ่งมีอัตราการเป็นโรคความดันโลหิตสูงเพียงร้อยละ 30.6 อย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนี้ พนักงานทั้งสองกลุ่มนี้ ยังมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญในด้านดัชนีมวลกาย ระดับคอเลสเตอรอล ไตรกลีเซอไรด์ และโรคหัวใจขาดเลือด (ischemic heart disease) โดยในกลุ่มพนักงานขับรถโดยสารประจำทาง พบว่ามีอัตราความชุกของโรคอ้วน (obesity) เป็นร้อยละ 9.6 ระดับคอเลสเตอรอลสูงร้อยละ 34.0 ระดับไตรกลีเซอไรด์ในเลือดสูง ร้อยละ 69.4 และโรคหัวใจขาดเลือดยังร้อยละ 1.7 ในขณะที่กลุ่มพนักงานช่างฝีมือ พบว่ามีอัตราความชุกของโรคเป็นร้อยละ 4.6, 29.9, 30.6 และ 0.9 ตามลำดับ ซึ่งผลการวิจัยนี้ชี้ให้เห็นว่า การประกอบอาชีพของการขับรถโดยสารประจำทาง อาจก่อให้เกิดความเสี่ยงของโรคหลอดเลือดหัวใจ มีข้อเสนอให้โอนย้ายพนักงานขับรถโดยสารประจำทางที่มีอาการป่วยโรคหัวใจและหลอดเลือดไปทำงานในหน้าที่อื่น

เช่นเดียวกับการศึกษาปัจจัยเสี่ยงต่อโรคหัวใจขาดเลือด (Coronary risk factors) ของกลุ่มอาชีพต่างๆ ในกรุงออสโล ประเทศนอร์เวย์ Holme (1977) ศึกษาโดยการเฝ้าระวังในผู้ชายที่มีอายุระหว่าง 40 ถึง 49 ที่เข้าร่วมกับกรมอนามัยของกรุงออสโล เพื่อทำการตรวจเลือดเพื่อวิเคราะห์หา ไตรกลีเซอไรด์ (Triglycerides) คอเลสเตอรอล (cholesterol) และกลูโคส (glucose) ทำการเอ็กซ์เรย์ เก็บข้อมูลน้ำหนัก ส่วนสูงและวัดความดัน รวมทั้งใช้แบบสัมภาษณ์เพื่อรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการวินิจฉัยโรคหัวใจและหลอดเลือด โรคเบาหวานที่ผ่านมา การเคลื่อนไหวร่างกายในการทำงานและการพักผ่อน การสูบบุหรี่ เป็นต้น เพื่อนำมาวิเคราะห์ร่วมกับข้อมูลจากหน่วยงานอื่นๆ โดยนำข้อมูล เฉพาะผู้ที่ไม่มีประวัติการเป็นโรคหัวใจและหลอดเลือด และโรคเบาหวาน ซึ่งมีจำนวน 14,677 ราย ในปี พ.ศ. 2515 มาวิเคราะห์เทียบกับข้อมูลการสำมะโนของประเทศในปี พ.ศ. 2513 เพื่อวิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยงต่อโรคหัวใจขาดเลือดในกลุ่มอาชีพต่างๆ โดยใช้การให้คะแนนความเสี่ยงแบบ multiplicative risk score พบว่า กลุ่มผู้ขับรถแท็กซี่และพนักงานขับรถโดยสารสาธารณะ มีอัตราการป่วยโรคมะเร็งปอด รวมทั้งโรคหัวใจและหลอดเลือดในระดับสูง ซึ่งเกี่ยวเนื่องกับการสูบบุหรี่สูง การมีไตรกลีเซอไรด์และคอเลสเตอรอลสูงด้วย

Michaels (1991) ศึกษาอันตรายต่อสุขภาพที่อาจเกิดกับพนักงานขับรถโดยสารสาธารณะ ในกรุงนิวยอร์ก สหรัฐอเมริกา ซึ่งอาจได้รับสัมผัสกับสารมลพิษทางอากาศที่เกิดจากยานยนต์ โดยวิเคราะห์สาเหตุการเสียชีวิตของพนักงานขับรถโดยสารสาธารณะ จำนวน 376 รายในมหานครนิวยอร์ก ประเทศสหรัฐอเมริกา พบว่าพนักงานขับรถโดยสารสาธารณะมีสัดส่วนสาเหตุการเสียชีวิตจากโรคหัวใจขาดเลือด (ischaemic heart disease) และโรคมะเร็งหลอดอาหาร (cancer of the oesophagus) สูงอย่างมีนัยสำคัญที่ proportionate mortality ratio (PMR) เท่ากับ 1.23 และ 2.54 ตามลำดับ

Milne (1983) ศึกษาแบบใช้กลุ่มเปรียบเทียบ (case control) การเสียชีวิตด้วยโรคมะเร็งปอดในกลุ่มอาชีพต่างๆ ที่เกิดขึ้นในเขตอาลามาดา (Alameda County) รัฐแคลิฟอร์เนีย ประเทศสหรัฐอเมริกา ในช่วงระหว่างปี พ.ศ. 2501 ถึงปี พ.ศ. 2505 พบว่า การทำงานในกลุ่มอาชีพที่ต่างกันมีผลเกี่ยวข้องกับการเพิ่มความเสี่ยงของโรคมะเร็งปอด ในกลุ่มที่เป็นเพศชายพบว่ามีบางอาชีพที่มีความเสี่ยงต่อมะเร็งปอดอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งรวมทั้งพนักงานขับรถโดยสารสาธารณะและพนักงานขับรถบรรทุก

Siemiatycki (1988) ศึกษาแบบ population-based case-referent โดยการสัมภาษณ์ผู้ป่วยโรคมะเร็งจำนวน 3,726 ราย ในกรุงมอนทรีออล ประเทศแคนาดา ช่วงทศวรรษ 1980 จากนั้นเจาะลึกลงเป็น case series เพื่อบ่งชี้การเปิดรับสัมผัสจากไอเสียและผลิตภัณฑ์จากการสันดาป 10 ประเภทและการเป็นโรคมะเร็งชนิดต่างๆ ผลการศึกษาแสดงถึงการเพิ่มความเสี่ยงการเป็นโรคมะเร็งปอด โดยเฉพาะแบบ

squamous-cell cancers เนื่องจากการได้รับสัมผัสกับไอเสียจากน้ำมันเบนซินและน้ำมันดีเซล (gasoline and diesel exhausts)

Johanning (1998) ศึกษาความเสี่ยงของโรคมะเร็งที่สัมพันธ์กับการรับสัมผัสกับมลพิษทางอากาศในกลุ่มพนักงานขับรถโดยสารสาธารณะและพนักงานขับรถราง ที่ทำงานในกรุงโคเปนเฮเกน โดยการศึกษาแบบย้อนหลัง (retrospective cohort study) จำนวน 18,174 ราย ในช่วงระหว่าง พ.ศ. 2443 – 2537 ใช้ข้อมูลจากบริษัทนายจ้างและข้อมูลเกี่ยวกับโรคมะเร็งที่ได้รับจากสำนักทะเบียนเดนมาร์ก (Danish Cancer Registry) และใช้ข้อมูลอัตราการอุบัติการณ์ของมะเร็งของประชาชนทั้งประเทศเป็นตัวเทียบเคียง ผลการวิจัยพบว่า พนักงานขับรถโดยสารและพนักงานขับรถราง มีความเสี่ยงในการเป็นมะเร็งทุกชนิดมากกว่าปกติ โดยมีความเสี่ยงสูงกว่าอัตราส่วนอุบัติการณ์มาตรฐาน (standardized incidence ratio (SIR)) 1.24 ที่ช่วงความเชื่อมั่น 95% (95% CI: 1.19-1.30) โดยกลุ่มพนักงานชายจำนวน 2031 รายมีความเสี่ยงเท่ากับ SIR เป็น 1.24 ที่ช่วงความเชื่อมั่น 95% (CI 1.19-1.30) และกลุ่มพนักงานหญิงจำนวน 118 รายมี SIR เป็น 1.28 ที่ช่วงความเชื่อมั่น 95% (CI 1.06-1.53) สำหรับพนักงานที่มีอายุงานน้อยกว่า 3 เดือนไม่มีความเสี่ยงของโรคมะเร็งเพิ่มขึ้น ส่วนสำหรับพนักงานชายที่มีอายุงานมากกว่า 3 เดือน มีความเสี่ยงต่อมะเร็งต่างๆที่ความเชื่อมั่น 95% โดยโรคมะเร็งปอด (1.6, 1.5-1.8) โรคมะเร็งกล่องเสียง (1.4, 1.0-1.9) โรคมะเร็งไต (1.6, 1.3-2.0) โรคมะเร็งกระเพาะปัสสาวะ (1.4, 1.2-1.6), โรคมะเร็งผิวหนัง (1.1, 1.0-1.2) โรคมะเร็งคอหอย (1.9, 1.2-2.8) โรคมะเร็งทวารหนัก (1.2, 1.0-1.5) และโรคมะเร็งตับ (1.6, 1.2-2.2) เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญสำหรับผู้หญิงที่ใช้สำหรับการ > 3 เดือนความเสี่ยงของโรคมะเร็งปอดเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ (2.6, 1.5-4.3) สรุปการศึกษาการศึกษาครั้งนี้แสดงให้เห็นว่าคนขับรถโดยสารและพนักงานที่มีความเสี่ยงที่เพิ่มขึ้นของการพัฒนาโรคมะเร็งหลายชนิด ซึ่งอาจจะเกิดจากการสัมผัสกับมลพิษทางอากาศในช่วงเวลาทำงานหรือปัจจัยเสี่ยงอื่นๆ ซึ่งปัจจัยหลักได้แก่ การสูบบุหรี่

สำหรับการศึกษาของ Johanning (2003) ในกลุ่ม cohort เดียวกัน โดยเลือกใช้กลุ่ม nested case-control ของอุบัติการณ์การเกิดโรคมะเร็งในพนักงานขับรถโดยสารสาธารณะและพนักงานขับรถรางที่สามารถติดต่อเพื่อเก็บข้อมูลได้ ซึ่งมีผู้ที่เป็นมะเร็งปอด (lung cancer) จำนวน 153 ราย และผู้ที่เป็นมะเร็งกระเพาะปัสสาวะ (bladder cancer) จำนวน 84 ราย และใช้กลุ่มควบคุม (controls group) จำนวน 606 ราย ทำการสัมภาษณ์เกี่ยวกับพฤติกรรมการสูบบุหรี่ ที่อยู่อาศัยรวมทั้งประวัติการทำงานกับกลุ่มตัวอย่างโดยตรงหรือคู่สมรส รวมทั้งบ่งชี้ความเสี่ยงจากการรับสัมผัสเนื่องจากเส้นทางการขับรถโดยสารสาธารณะที่พนักงานเหล่านั้นใช้เป็นประจำ ผลการวิเคราะห์แสดงให้เห็นว่า ความเสี่ยงการเกิดโรคมะเร็งปอดลดลงตามจำนวนปีที่ทำงานขับรถโดยสารสาธารณะที่เพิ่มขึ้น (RR = 0.97 สำหรับแต่ละปีที่เพิ่มขึ้น ที่ความเชื่อมั่น 95% = 0.96-0.99) สำหรับมะเร็งกระเพาะปัสสาวะไม่มีความแตกต่างในการเกิดโรคกับการทำงานภายใน 20 ปีแรก เมื่อเวลาผ่านไปมีการเพิ่มความเสี่ยงการเกิดโรคมะเร็งกระเพาะปัสสาวะ แต่ก็ไม่มีแนวโน้มในเชิงบวก (trend (RR = 1.00, 95% CI = 0.98-1.02) และระยะเวลาการทำงานกับการ ดัชนีมลพิษทางอากาศตามเส้นทางการขนส่งหลักไม่มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับความเสี่ยงการเกิดโรค

ในประเด็นทางกายภาพ พนักงานขับรถโดยสารมักมีอาการหลักๆ คือ การปวดเมื่อยของร่างกาย ปัญหาในการได้ยิน ทั้งนี้ Anderson (1993) ทำการสุ่มกลุ่มตัวแบบแบ่งชั้น (Stratified random sample) จากสมาชิกสหภาพขนส่งรัฐแคลิฟอร์เนีย (Transit union in California) จำนวน 195 ราย โดยมีจำนวนสองในสามของสมาชิกปฏิบัติงานเป็นพนักงานขับรถโดยสารสาธารณะ และหนึ่งในสามปฏิบัติงานในหน้าที่อื่นซึ่งไม่ใช่พนักงานขับรถ (nondriving) ใช้เป็นกลุ่มเปรียบเทียบ เมื่อวิเคราะห์ประวัติทางการแพทย์ศัลยกรรมกระดูกและการตรวจร่างกาย พบว่าร้อยละ 80.5 ของพนักงานขับรถโดยสารสาธารณะ เคยมีอาการปวดหลังหรือปวด

คอ ในขณะที่ในกลุ่มเปรียบเทียบเคยมีอาการเดียวกันเพียงร้อยละ 50.7 อาการที่พบมากสุดในทั้งสองกลุ่มคือ อาการปวดหลังในระดับเอว กลุ่มพนักงานขับรถโดยสารสาธารณะมีอาการที่ชัดเจนที่สุดในแง่ความเจ็บปวดที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหวในกระดูกสันหลังส่วนคอ และ Postural pain ซึ่งเป็นอาการปวดที่เกิดจาก mechanical stress แสดงให้เห็นถึงความจำเป็นที่จะต้องมีการเปลี่ยนแปลงสภาพการทำงานให้เหมาะสมรวมทั้งตารางในการทำงาน

พนักงานขับรถโดยสารสาธารณะมีความเสี่ยงในการขับรถโดยสารสาธารณะผ่านลูกระนาด (speed bump) หรือที่เรียกกันทั่วไปว่าหลังเต่า โดยมีความถี่ในการขับผ่านบ่อยครั้ง ทั้งนี้ การศึกษาของ Granlund (2008) วัดความสั่นสะเทือนทั่วร่างกาย (whole-body vibration) ตามมาตรฐาน ISO 2631-1 และ 2631-5 ของพนักงานขับรถโดยสารสาธารณะเมื่อเปรียบเทียบกับความสั่นสะเทือนจากลูกระนาดกว่า 20 แห่งบนถนนในกรุงสต็อกโฮล์ม ประเทศสวีเดน ซึ่งก่อให้เกิดแรงกดทับ (compression stress) ที่กระดูกสันหลัง ซึ่งผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่า ความสั่นสะเทือนที่เกิดขึ้น ก็ยังคงมีความเสี่ยงต่อสุขภาพ โดยพบว่า daily static compression dose หรือค่า S-value สูง แม้จะใช้ความเร็วในการขับรถต่ำก็ตาม

สภาพในรถโดยสารประจำทางเอง อาจมีการปนเปื้อนของเชื้อโรคต่างๆทางอากาศหรือการปนเปื้อนตามพื้นที่ผิวภายในรถโดยสาร Otter (2009) ศึกษาการปนเปื้อนของ Methicillin-susceptible *Staphylococcus aureus* (MSSA) และ Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) บนพื้นผิวของราวจับในรถโดยสารสาธารณะและพื้นที่สาธารณะของโรงพยาบาลในกรุงลอนดอน ประเทศอังกฤษ จำนวน 118 ตัวอย่าง โดยการใช้ Dip slides กดลงไปบริเวณพื้นผิวที่ต้องการศึกษานาน 5 วินาที จากนั้นนำไปเพาะหาเชื้อในห้องทดลอง ผลการศึกษาพบว่า สามารถเพาะเชื้อแบคทีเรียได้ร้อยละ 95.0 โดยเป็นเชื้อ MSSA ร้อยละ 8.0 และไม่พบเชื้อ MRSA สรุปได้ว่า พื้นผิวของพื้นที่สาธารณะที่มักถูกสัมผัสกับมือของผู้คน มักมีการปนเปื้อนแบคทีเรีย *Staphylococci* และแบคทีเรียอื่นๆ ซึ่งอาจก่อให้เกิดการแพร่กระจายแบคทีเรียจากคนสู่คนอื่นได้

Conceicao (2013) ศึกษาการปนเปื้อนของเชื้อ Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) ในรถโดยสารสาธารณะ เมืองลิสบอน ประเทศโปรตุเกส ในช่วงเดือนพฤษภาคม 2554 ถึง พฤษภาคม 2555 โดยทำการตรวจวัดการปนเปื้อนที่บริเวณพื้นที่ที่มักถูกสัมผัสกับมือผู้โดยสาร ได้แก่ ราวจับทุกชนิดทั้งราวแขวน ราวที่พนักเก้าอี้ ปุ่มกดครึ่งให้หยุดรถ และพื้นผิวของเครื่องตรวจสอบตั๋ว พบว่ามีการปนเปื้อน MRSA บนรถโดยสารสาธารณะร้อยละ 36.2 ซึ่งมีหลายปัจจัย ที่คาดว่าจะนำไปสู่การแพร่กระจายของ MRSA ในยานพาหนะ คือ ความแออัด การสัมผัสของมือกับพื้นผิวภายในรถโดยสารโดยเฉพาะอย่างยิ่งในรถโดยสารที่มีผู้โดยสารหนาแน่น ทั้งยังเป็นไปไม่ได้ที่จะจัดให้มีการทำความสะอาดมีอระหว่างระหว่างและทันทีหลังการใช้รถโดยสาร นอกจากนี้คณะวิจัยยังศึกษาการปนเปื้อนที่มีผู้โดยสารที่เป็นนักเรียนและผู้ปฏิบัติงานบนรถโดยสาร ทั้งนี้ หากผลการตรวจหาเชื้อที่มือถูกพบว่ามี การปนเปื้อน ก็จะมีการตรวจหาเชื้อในระบบทางเดินหายใจภายในหนึ่งสัปดาห์ของการตรวจพบเชื้อโรคที่มือ ซึ่งในการคัดกรองจำนวน 575 ราย พบว่ามีผู้ได้รับการปนเปื้อนที่มือจำนวน 15 ราย และอย่างน้อย 4 รายในจำนวนนี้เป็นพาหะของ MRSA ในระบบทางเดินหายใจ

ข่าวที่มีการเผยแพร่ข่าวหนึ่งที่ชี้ให้เห็นว่า การแพร่ของโรคทางเดินระบบหายใจก็เป็นประเด็นที่ควรตระหนัก เนื่องจากในรถโดยสารสาธารณะมีการระบายอากาศได้ไม่ดีนัก และมีโอกาสเป็นแหล่งแพร่เชื้อโรคสูง Morales (2016) จาก WordPress.com รายงานข่าวจาก Quebec's Ministry of Health and Social Services ว่าหน่วยงานสาธารณสุขกำลังสืบหาผู้โดยสารที่เคยโดยสารในรถโดยสารสาธารณะ ระหว่างกรุงมอนทรีออล ถึงกรุงโทรอนโตทั้งไปและกลับจำนวนสองเที่ยวในช่วงเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2558 เนื่องจากมี

ผู้โดยสารหญิงซึ่งป่วยด้วยโรคติดต่อทางระบบทางเดินหายใจ (วัณโรค) เดินทางในช่วงเวลานั้นโดยไม่รู้ตัวว่าป่วย ทั้งนี้ เจ้าหน้าที่แนะนำให้ผู้โดยสารทุกคนที่เดินทางในเที่ยวรถ และวันเวลาที่ระบุ เข้าตรวจคัดกรองวัณโรค ซึ่งแม้ว่าผู้โดยสารจะไม่แสดงอาการใดๆ แต่ก็ยังสามารถแพร่กระจายโรคโดยการไอหรือวิธีการอื่นได้ ซึ่งบางคนอาจไม่แสดงอาการของโรคเป็นเวลาหลายปีก่อนจะปรากฏอาการ และหากไม่ได้รับการรักษาอาจเป็นอันตรายถึงชีวิต เจ้าหน้าที่ให้ข่าวว่าญาติ เพื่อนและผู้ร่วมงานบางคนของผู้โดยสารที่ป่วยในเที่ยวรถนั้น ได้ถูกตรวจวัณโรค โดยการทดสอบทางผิวหนังและมีผลเป็นบวก

สำหรับปัญหาด้านจิตใจ Louit (2016) ศึกษาเกี่ยวกับความเครียดของพนักงานขับรถโดยสารสาธารณะในเขตเมืองของประเทศฝรั่งเศส โดยศึกษาข้อมูลจากบันทึกการทำงาน ความเจ็บป่วย การขาดงาน และอุบัติเหตุของผู้ปฏิบัติงานบนรถโดยสารสาธารณะของบริษัทขนาดต่างๆจำนวน 5 แห่ง รวมทั้งใช้แบบสัมภาษณ์กับพนักงานขับรถโดยสารสาธารณะ จำนวน 34 คน จากนั้นติดตามสังเกตการปฏิบัติงานจริงกับพนักงานขับรถโดยสารสาธารณะจำนวน 23 คนจากทั้งหมดนี้ เพื่อสังเกตและวิเคราะห์ทั้งตำแหน่งที่นั่งปฏิบัติงาน การทักทายและความสัมพันธ์กับผู้โดยสาร เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นระหว่างการทำงานเช่น สภาพการจราจร การไม่ยอมให้รถคันอื่นแซง เป็นต้น ผลการศึกษาพบว่า แม้จะมีการปรับปรุงเครื่องจักรและอุปกรณ์ในการทำงาน และปรับลดเวลาในการทำงานให้น้อยลง แต่พนักงานขับรถโดยสารสาธารณะยังประสบกับประเด็นต่างๆที่เกิดขึ้นในระหว่างการทำงาน ทั้งในแง่ประมาณที่จำกัด นโยบายการจราจรของเขตเมือง การควบคุมคุณภาพในการทำงาน เส้นทางที่ต้องผ่านในการขับขี่ ความแออัดของการจราจร การใช้ถนนร่วมกับผู้ใช้ถนนอื่นๆ การต้องใช้เวลาให้ได้ตามที่กำหนดและความก้าวร้าวทั้งทางกายและวาจา ซึ่งก่อให้เกิดความเครียด และบางครั้งก็นำไปสู่ความเจ็บป่วยหรืออุบัติเหตุ

สำหรับในประเทศไทย อรวรรณ แก้วบุญชู และคณะ (2549) ศึกษาปัญหาสุขภาพของพนักงานขับรถโดยสารประจำทาง ที่ปฏิบัติงานประจำเขตการเดินรถที่ 7 เฉพาะองค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ โดยทำวิจัยเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ พบว่า พนักงานส่วนใหญ่ ร้อยละ 78.5 ให้ข้อมูลโดยระบุว่ามีความเครียดในระดับปานกลาง ในแง่อาการปวดและเมื่อยล้าบริเวณต่างๆของร่างกาย มีมากถึงร้อยละ 57.5 ที่ระบุว่ามีอาการปวดบริเวณหลังส่วนล่าง รองลงมาคืออาการปวดเข่า คอ เป็นร้อยละ 31.1 และ 25.8 ตามลำดับ สำหรับผลการตรวจสุขภาพ พบว่าพนักงานขับรถโดยสารร้อยละ 41.2 มีดัชนีมวลกายสูง ส่วนสมรรถภาพการได้ยิน พบว่ามีความผิดปกติที่ความถี่ของการพูดคุยของหูข้างซ้ายและหูข้างขวา เป็นร้อยละ 25.2 และ 19.0 ตามลำดับ ผลการตรวจสมรรถภาพปอดส่วนใหญ่ร้อยละ 95.4 เป็นปกติ พบระดับสารตะกั่วในเลือดอยู่ระหว่าง 1.2-16.2 $\mu\text{g}/\text{dl}$ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.25 $\mu\text{g}/\text{dl}$ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.21 ผลการตรวจวัดสิ่งแวดล้อมทางกายภาพและสารเคมีในรถโดยสาร พบว่า ระดับเสียงทั้งเฉลี่ยตลอด 8 ชั่วโมงและระดับเสียงสูงสุดในรถปรับอากาศ ต่ำกว่าระดับเสียงในรถธรรมดา โดยระดับเสียงเฉลี่ยตลอด 8 ชั่วโมงและระดับเสียงสูงสุดในรถธรรมดาเกินกว่าค่ามาตรฐาน (American Conference of Governmental Industrial Hygienists: ACGIH) ค่าเฉลี่ยของระดับ CO₂ ในรถปรับอากาศเป็น 1896.9 ppm ซึ่งสูงกว่าในรถธรรมดาซึ่งเป็น 871.35 ppm ส่วนระดับ CO มีปริมาณใกล้เคียงกันคือ 7.09 และ 8.85 ppm ตามลำดับ ปริมาณสารตะกั่วในรถโดยสารไม่เกินมาตรฐาน ACGIH คือไม่เกิน 0.05 mg/m^3 แต่ในรถธรรมดามีปริมาณสารตะกั่วสูงกว่าในรถปรับอากาศ ระดับความเข้มข้นของสาร VOCs ภายในรถโดยสาร ตรวจพบ MTBE, Benzene, Toluene, Xylene และ Ethylbenzene ซึ่งมีเฉพาะ Benzene ที่เกินกว่าค่ามาตรฐาน ปริมาณสารประกอบ Aldehyde ในรถโดยสารที่วิเคราะห์พบ ได้แก่ Formaldehyde, Acetaldehyde, Acetone และ Acrolein โดยมี Formaldehyde และ Acrolein เกินมาตรฐาน ACGIH ผลการเก็บตัวอย่างอากาศภายในรถปรับอากาศและรถธรรมดา เพื่อวิเคราะห์การปนเปื้อนจุลินทรีย์ในอากาศภายในรถระหว่างที่รถวิ่งรับส่งผู้โดยสารด้วยเครื่อง Millipore Air

Tester พบว่า ปริมาณเชื้อแบคทีเรียและเชื้อราเฉลี่ยในรถโดยสารส่วนใหญ่อยู่ในระดับที่ต่ำกว่ามาตรฐาน ACGIH ที่ 500 cfu/m³ เมื่อพิจารณาเป็นรายการรถเฉพาะคัน พบว่า รถโดยสารธรรมดาร้อยละ 33.3 และรถโดยสารปรับอากาศร้อยละ 6.1 มีปริมาณแบคทีเรียเกินมาตรฐาน ในขณะที่ร้อยละ 6.67 และร้อยละ 2.78 ของจำนวนตัวอย่างอากาศที่เก็บจากรถธรรมดา และรถปรับอากาศ มีการปนเปื้อนเชื้อราเกินมาตรฐาน

Pasquarella และคณะได้ทำการศึกษาเรื่องดัชนีมาตรฐานของการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ในอากาศ หรือ Index of microbial air contamination (IMA) สามารถสรุปได้ว่า จำนวนของจุลินทรีย์ที่ตรวจวัดได้มีผลโดยตรงกับการปนเปื้อนของจุลินทรีย์บนพื้นผิวต่างๆ โดยค่าดัชนีตรวจวัดใช้พื้นฐานของการนับจำนวนจุลินทรีย์ จากจานอาหารเลี้ยงเชื้อที่เปิดฝาทิ้งไว้ (1 ชั่วโมง, ห่างจากพื้นและผนังอย่างน้อย 1 เมตร) เพื่อดูการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ในอากาศ โดยทำการทดสอบในหลายสถานที่ที่แตกต่างกัน ได้แก่ โรงพยาบาล พิพิธภัณฑสถานพหุณะ สถานีขนส่ง รวมถึงสถานที่โล่งแจ้ง เพื่อให้ได้ผลที่น่าเชื่อถือ โดยสรุปผลได้ ดังนี้

ตารางที่ 2-7 : ประเภทของค่า IMA

ค่า IMA	CFU/dm ² /h	ค่าระดับ
0-5	0-9	ดีมาก
6-25	10-39	ดี
26-50	40-84	พอใช้
51-75	85-124	แย่มาก
≥76	≥125	แย่มาก

ที่มา : ดัดแปลงจาก Pasquarella, 2000

ตารางที่ 2-8 : ค่าระดับความเสี่ยงของดัชนีจุลินทรีย์ปนเปื้อนในอากาศสูงสุดที่ยอมรับได้ในสิ่งแวดล้อม

ระดับความเสี่ยงในสิ่งแวดล้อม	ค่า IMA สูงสุดที่ยอมรับได้
สูงมาก	5
สูง	25
ปานกลาง	50
ต่ำ	75

ที่มา : ดัดแปลงจาก Pasquarella, 2000

ซึ่งค่าที่ได้นี้จะสามารถนำมาใช้เป็นเครื่องมือในการติดตามตรวจสอบคุณภาพอากาศทางจุลินทรีย์และพื้นผิวที่ปนเปื้อนจากจุลินทรีย์ที่ตกจากสิ่งแวดล้อมได้

Teresa Conceicao และคณะ ได้ศึกษาการปนเปื้อนของเชื้อ *Staphylococcus aureus* ที่ต้านทานสารฆ่าเชื้อเมธิซิลิน (MRSA) ซึ่งเป็นเชื้อโรคชนิดหนึ่งที่มีความสำคัญทางการแพทย์และสัตวแพทย์ เนื่องจากมีความสามารถในการแพร่จากสัตว์สู่คน โดยการติดเชื้อสแตฟฟีโลคอคคัสรวมทั้ง MRSA พบได้บ่อยในคนที่มีภูมิคุ้มกันอ่อนแอ โดยทำการตรวจวัดการปนเปื้อนในเมืองลิสบอน ประเทศโปรตุเกส ในช่วงเดือนพฤษภาคม 2011 ถึง พฤษภาคม 2012 เก็บตัวอย่างจากมือจับของรถโดยสารสาธารณะ 199 สาย และจากมือกับระบบทางเดินหายใจของผู้โดยสารที่มีความถี่ในการใช้บริการรถโดยสาร พบว่ามีการปนเปื้อน MRSA บนรถโดยสารประจำทาง 72 คัน (36.2%) พบ MRSA ที่แยกได้ ประกอบด้วย 3 ชนิด ได้แก่ Clone A Clone B และ

Clone C โดยที่ 2 ประเภทแรกถูกพบเป็นสายพันธุ์หลักที่ปนเปื้อนในโรงพยาบาลของโปรตุเกส ส่วนที่มีมือของผู้โดยสารพบ Clone A และ Clone B และสำหรับระบบทางเดินหายใจของผู้โดยสาร ไม่พบ MRSA สามารถสรุปได้ว่า รถมอเตอร์ไซด์ในเมืองลิสบอน โปรตุเกส ได้รับการปนเปื้อนไปด้วย MRSA ที่มีลักษณะโคลนเด่นเช่นเดียวกับที่แสดงในโรงพยาบาลในเมืองนั้น โดยการปนเปื้อนในระบบขนส่งสาธารณะและการส่งต่อเชื้อจากมือของผู้โดยสารอาจแสดงให้เห็นเส้นทางจริงของการแพร่กระจายเชื้อเข้าสู่สังคม

Otter และคณะ ได้มีการศึกษาการปนเปื้อนของแบคทีเรียบนผิวของราวจับในรถโดยสารสาธารณะและส่วนที่เป็นสาธารณะของโรงพยาบาลในลอนดอน ประเทศอังกฤษ การเก็บตัวอย่างทำโดยใช้ Dip slides กับตัวอย่างทั้งหมด 118 ตัวอย่าง ได้แก่ ผิวของราวจับในรถโดยสารสาธารณะ รถไฟ สถานี โรงแรม และสถานที่สาธารณะภายในโรงพยาบาลของเมืองลอนดอน สรุปผลได้ว่า แบคทีเรียถูกเพาะขึ้นจาก 112 ตัวอย่าง (95%) พบเชื้อ *Staphylococcus aureus* ที่ต้านทานสารฆ่าเชื้อเมธิซิลิน (MSSA) 9 ตัวอย่าง (8%) และไม่พบเชื้อ *Staphylococcus aureus* ที่ต้านทานสารฆ่าเชื้อเมธิซิลิน (MRSA) บริเวณมือจับในบริเวณที่มีความถี่ในการปนเปื้อน แสดงให้เห็นว่า บริเวณมือจับเป็นส่วนที่มีการปนเปื้อนแบคทีเรียชนิด Staphylococci และแบคทีเรียชนิดอื่นๆที่สามารถแพร่กระจายระหว่างมนุษย์ได้

Stepanovic และคณะ ได้ทำการศึกษาระบบการปนเปื้อนของเชื้อ *Staphylococcus aureus* ที่ต้านทานสารฆ่าเชื้อเมธิซิลิน (MRSA) ในระบบขนส่งสาธารณะในเมืองเบลเกรด ของประเทศเซอร์เบีย โดยการเก็บตัวอย่างจากราวจับสำหรับผู้โดยสาร เก็บตัวอย่างโดยการ swabs ทั้งหมด 1,400 ตัวอย่าง จากรถตัวอย่าง 55 คัน (รถเข็น, รถราง, รถเมล์) จากการทดสอบมากกว่า 30% ของตัวอย่างพบ Methicillin-resistant coagulase-negative staphylococci (MRCoNS) แต่ไม่พบเชื้อ *Staphylococcus aureus* ที่ต้านทานสารฆ่าเชื้อเมธิซิลิน (MRSA) และจาก MRCoNS ที่แยกออกมาจากรถยนต์ 55 คัน พบว่า 50% ของ MRCoNS ที่แยกออกมาไม่ได้ต้านทานเฉพาะสารต้านจุลชีพกลุ่ม *Beta-lactam* เท่านั้น แต่ยังต้านทานต่อสารต้านจุลชีพมากกว่าหลายชนิด การพบเชื้อที่มีความต้านทานต่อสารต้านจุลชีพในระบบขนส่งสาธารณะเป็นการบ่งบอกว่ามีความเสี่ยงที่จะก่อให้เกิดการแพร่กระจายแบคทีเรียจากโรงพยาบาลออกสู่สิ่งแวดล้อม

Pamela และคณะ ได้ศึกษาปริมาณและความแตกต่างของแบคทีเรีย *Staphylococcus* spp. จากระบบขนส่งสาธารณะในเมืองขนาดกลาง (พอร์ตแลนด์และโอเรกอน) พร้อมทดสอบระดับความต้านทานสารต้านจุลชีพของแบคทีเรีย โดยทำการเก็บตัวอย่าง 70 ตัวอย่าง จากสถานที่ที่แตกต่างกัน 7 จุด ในรถโดยสารสาธารณะและรถไฟในพอร์ตแลนด์ สหรัฐอเมริกา ทำการแยก *Staphylococcus* spp. ออกเป็น 14 กลุ่มย่อย และใช้วิธี Kirby-Bauer disk diffusion เพื่อศึกษาปริมาณจุลินทรีย์ที่มีความต้านทานต่อยาปฏิชีวนะ จากการวิเคราะห์ตัวอย่าง พบว่าพอสายพันธุ์ของ *Staphylococcus* spp. ที่แตกต่างกัน เชื้อแต่ละชนิดมีการต้านทานยาปฏิชีวนะที่ไม่เหมือนกัน แต่ไม่พบเชื้อที่ดื้อต่อยาปฏิชีวนะหลายชนิด และไม่พบ *Staphylococcus aureus* นอกจากนี้จากการศึกษายังพบว่าผ้าคลุมเบาะในรถบัสและรถไฟเป็นบริเวณที่มีแบคทีเรียปนเปื้อนสูง

โดยสรุปจากการทบทวนวรรณกรรม ถึงสถานการณ์รถโดยสารประจำทางของประเทศไทย กฎหมายค่ามาตรฐาน เกณฑ์หรือวิธีการประเมินอันตรายต่อสุขภาพ รวมถึงงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งด้านสิ่งแวดล้อมและสุขภาพทั้งในประเทศและต่างประเทศนี้ จึงนำไปสู่การกำหนดขอบเขตและวิธีการศึกษาวิจัย ในบทต่อไป

บทที่ 3 วิธีการศึกษา

จากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง ทั้งในและต่างประเทศในบทที่ 2 นั้น สามารถสรุปขอบเขต และวิธีการศึกษาผลกระทบต่อสุขภาพจากรถโดยสารสาธารณะ สรุปได้ดังตารางต่อไปนี้

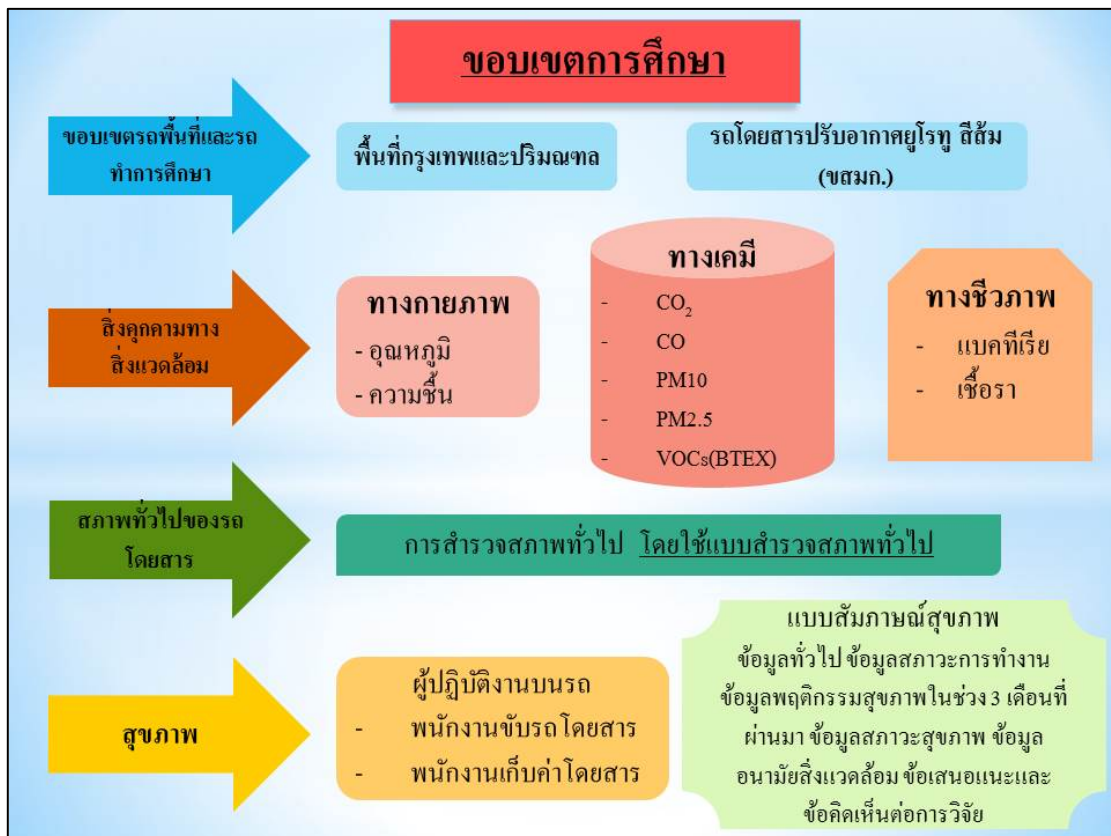
ตารางที่ 3-1 ขอบเขตการศึกษา และสิ่งที่คาดว่าจะได้รับจากโครงการ

ขอบเขตการศึกษา	เหตุผล	สิ่งที่คาดว่าจะได้รับ
1. ศึกษาเฉพาะรถโดยสารสาธารณะที่ให้บริการหลักในพื้นที่กรุงเทพมหานคร	<ul style="list-style-type: none"> - เพื่อให้สอดคล้องกับนโยบายและทิศทางการให้ความสำคัญเรื่องการพัฒนาด้านสิ่งแวดล้อมในเขตเมือง และการส่งเสริมการใช้บริการรถสาธารณะ โดยเป็นการศึกษาสิ่งคุกคามทางสิ่งแวดล้อมบนรถโดยสารสาธารณะเพื่อจัดทำข้อเสนอแนะในการป้องกันและคุ้มครองสุขภาพประชาชนที่ใช้บริการรถสาธารณะได้ 	ข้อเสนอแนะต่อมาตรการดูแลรักษารถสาธารณะเพื่อลดการเกิดปัจจัยเสี่ยงต่อสุขภาพและข้อเสนอแนะในการป้องกันและคุ้มครองสุขภาพผู้ปฏิบัติงานบนรถและประชาชนที่ใช้บริการรถสาธารณะได้
2. ประเภทของรถโดยสารสาธารณะคือ รถโดยสารประจำทางประเภทปรับอากาศ ของ ขสมก.	<ul style="list-style-type: none"> - จากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่ารถโดยสารประจำทางประเภทปรับอากาศ พบสิ่งคุกคามทางสิ่งแวดล้อม เช่น CO₂ CO PM10 เชื้อรา และแบคทีเรีย - มีประเด็นปัญหาที่พบโดยส่วนใหญ่ คือเรื่องระบบระบายอากาศของรถโดยสารปรับอากาศ - ดังนั้น กลุ่มรถโดยสารในโครงการศึกษาวิจัยนี้คือ รถโดยสารแบบปรับอากาศของ ขสมก. 	
3. ผู้ปฏิบัติงานบนรถโดยสาร	<ul style="list-style-type: none"> - เนื่องจากผู้ปฏิบัติงานบนรถโดยสาร ทั้งพนักงานขับรถและพนักงานเก็บเงิน เป็นผู้ที่มีโอกาสได้รับสัมผัสสิ่งคุกคามบนรถโดยสารมากที่สุด ตลอดระยะเวลาที่อยู่บนรถ 	
4. ขอบเขตเชิงข้อมูล	<p>ข้อมูลที่รวบรวมได้แก่</p> <ul style="list-style-type: none"> - การสำรวจและการตรวจวัดสิ่งคุกคามทางสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ เคมี และชีวภาพบนรถโดยสารสาธารณะ - การสัมภาษณ์ผู้ปฏิบัติงานบนรถโดยสาร เกี่ยวกับข้อมูลพฤติกรรมทั่วไป การรับสัมผัส และข้อมูลเกี่ยวกับสุขภาพขณะปฏิบัติงาน 	

สำหรับวิธีการดำเนินงานและจัดเก็บข้อมูลการศึกษาผลกระทบต่อสุขภาพจากรถโดยสารสาธารณะ มีแนวทางสรุปได้ดังแผนภาพคือ



รูปที่ 4 วิธีการดำเนินงาน การศึกษาผลกระทบต่อสุขภาพจากรถโดยสารสาธารณะ



รูปที่ 5 ขอบเขตการศึกษาผลกระทบต่อสุขภาพจากรถโดยสารสาธารณะ

รูปแบบการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ใช้รูปแบบการวิจัยเชิงพรรณนา ดำเนินการวิจัยโดยการผสมผสานระเบียบวิธีวิจัยทั้งเชิงปริมาณและคุณภาพ เพื่อศึกษาผลกระทบที่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพของผู้ปฏิบัติงานบนรถโดยสารสาธารณะให้สอดคล้องกับนโยบายของกรมอนามัย

ประชากรกลุ่มตัวอย่าง

การสุ่มกลุ่มตัวอย่าง คณะวิจัยเป็นผู้กำหนดคุณสมบัติกลุ่มตัวอย่าง และเจ้าหน้าที่จากองค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพเป็นผู้ร่วมคัดเลือก ได้มีการจัดประชุมเพื่อปรึกษาหารือในการคัดเลือก คือ การศึกษาในกลุ่มรถโดยสารประจำทางประเภทปรับอากาศ ของ ขสมก. โดยทำการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้น (Stratified random sampling)

ประชากรกลุ่มเป้าหมายของการศึกษาครั้งนี้ คือ ผู้ปฏิบัติงานบนรถโดยสารสาธารณะขององค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ แบ่งเป็นพนักงานขับรถโดยสาร 240 คน พนักงานเก็บค่าโดยสาร 240 คน รวมเป็น 480 คน โดยพิจารณาจากการทำงานในรถโดยสารตลอดและมีระยะเวลาที่นาน ซึ่งจะส่งผลต่อพฤติกรรมสุขภาพของผู้ปฏิบัติงานโดยตรง

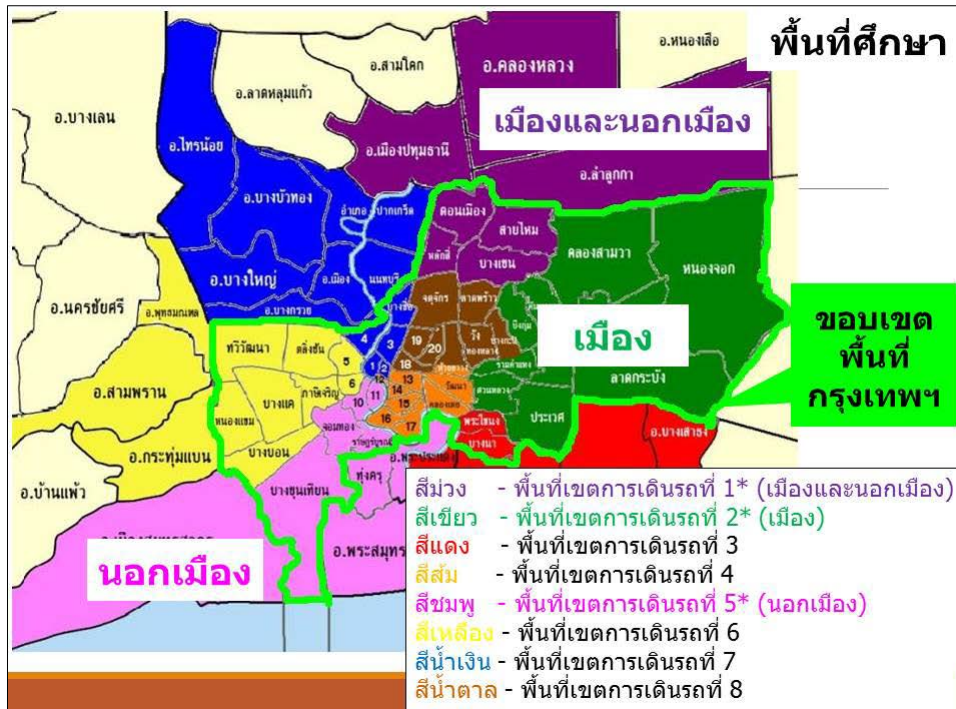
ขั้นตอนการศึกษา แบ่งเป็น 2 ขั้นตอน

ขั้นตอนที่ 1 การเตรียมการศึกษาวิจัยประกอบด้วย

1. การคัดเลือกพื้นที่ศึกษา โดยทีมนักวิจัยจากกองประเมินผลกระทบต่อสุขภาพได้มีการจัดประชุมเพื่อปรึกษาหารือแนวทางการดำเนินงานและการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง และพื้นที่ศึกษา โดยมีผู้ที่เกี่ยวข้องเข้าร่วมประชุมได้แก่ เจ้าหน้าที่จากองค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ (ขสมก.) อาจารย์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ เจ้าหน้าที่จากศูนย์อนามัยที่ 13 นักวิชาการจากสำนักจัดการคุณภาพอากาศและเสียง กรมควบคุมมลพิษ นักวิชาการจากสำนักอนามัยกรุงเทพฯ และนักวิจัยจากมหาวิทยาลัยกรุงเทพฯ ธานี

โดยนักวิจัยหลักได้ร่วมกับองค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ พิจารณาคัดเลือกพื้นที่ศึกษา ในรูปแบบการดูแลสุขภาพของผู้ปฏิบัติงานบนรถโดยสาร ซึ่งการศึกษาวิจัยครั้งนี้ เลือกพื้นที่ศึกษา ได้แก่ โดยมีพื้นที่ศึกษา 3 พื้นที่ คือ

- 1.1 พื้นที่ในเมือง เขตการเดินรถที่ 1 อุ้มฉันทบุรี กปด. 12, อุสวนสยาม กปด.22, อุสวนสยาม กปด.32
- 1.2 พื้นที่นอกเมืองและในเมือง เขตการเดินรถที่ 2 อุ้มฉ.รังสิต กปด.21, อุรังสิต กปด. 31, อุบางเขน กปด. 11
- 1.3 พื้นที่นอกเมือง เขตการเดินรถที่ 5 อุพระประแดง กปด. 15 (ท่าพระสมุทรเจดีย์), อุเสมต่า กปด. 35



ภาพที่ 6 : พื้นที่การศึกษา

ที่มา : องค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ

ลักษณะทั่วไปของรถโดยสาร

รถโดยสารประจำทางของ ขสมก. มี 2 ประเภท คือ รถปรับอากาศ และรถธรรมดา

รถธรรมดา มีสีครีมแดง มีประตูขึ้นลง 2 ประตูบริเวณตรงกลางของรถ มีหน้าต่าง 20 บาน ด้านบนหลังคามีช่องระบายอากาศ 2 ช่อง อยู่บริเวณหน้ารถ 1 ช่อง ช่วงหลังของรถอีก 1 ช่อง ส่วนหน้าต่างด้านขวาเป็นที่นั่งของพนักงานขับรถมีพัดลม 1 เครื่องอยู่ด้านบน มีการถ่ายเทอากาศได้ดี

รถปรับอากาศ มี 2 ชนิด คือรถอีซูซุยูโร สีส้ม และรถอีซูซุ ครีมน้ำเงิน รถทั้ง 2 ชนิดมีช่องพัดลมระบายอากาศแอร์ ที่นั่งของพนักงานขับรถมีเครื่องระบายอากาศ จะเปิดเฉพาะตอนรถมีกลิ่นอันไม่พึงประสงค์เท่านั้น สำหรับรถยูโรสีส้มมีประตูขึ้นลง 2 ประตู อยู่บริเวณส่วนหน้าและส่วนกลางของตัวรถ ส่วนรถครีมน้ำเงินจะมีประตูขึ้นลง 2 ประตูเช่นกัน แต่จะอยู่บริเวณตรงกลางรถเท่านั้น



ภาพที่ 7 : รถโดยสารปรับอากาศที่ทำการศึกษาคือ รถปรับอากาศอีซูซุยูโร สีส้ม

ขั้นตอนที่ 2 การดำเนินงานเก็บข้อมูล และจัดทำรายงานผลการศึกษา

1. การประชุมเชิงปฏิบัติการการศึกษาผลกระทบต่อสุขภาพจากกรณีโดยสารสาธารณะ วันที่ 18 มีนาคม 2559 ณ โรงแรมอมารี แอร์พอร์ต ดอนเมือง ประชุมเพื่อชี้แจงความเป็นมาของโครงการและระดมความคิดเห็นต่อแนวทางการศึกษา พิจารณาเครื่องมือ และวิธีการเก็บตัวอย่างสิ่งคุกคามด้านสิ่งแวดล้อม รวมถึงเครื่องมือการเก็บข้อมูลด้านสุขภาพของผู้ปฏิบัติงานบนรถโดยสารสาธารณะ
2. เก็บข้อมูลสิ่งคุกคามทางสิ่งแวดล้อมได้แก่ ทางกายภาพ 73 ตัวอย่าง ทางเคมี 73 ตัวอย่าง และทางชีวภาพ 37 ตัวอย่าง ทั้งบนรถโดยสารสาธารณะและบริเวณอุ้งจอตรถ โดยสิ่งคุกคามทางชีวภาพนั้นจะไม่มีเก็บตัวอย่างบริเวณอุ้งจอตรถ ดังตาราง

ตารางที่ 3-2 : การเก็บตัวอย่างสิ่งคุกคามทางสิ่งแวดล้อมบนรถโดยสารสาธารณะ

สิ่งคุกคามทางสิ่งแวดล้อม	จำนวนการเก็บตัวอย่าง	
	ภายในรถ	บริเวณอุ้งจอตรถ
ทางกายภาพ (73 ตัวอย่าง)		
อุณหภูมิ	65	8
ความชื้น		
ทางเคมี (73 ตัวอย่าง)		
ฝุ่นขนาดเล็กกว่า 2.5 ไมครอน (PM2.5)	65	8
ฝุ่นขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน (PM10)		
ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO ₂)		
ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO)		
VOCs (BTEX)		
ทางชีวภาพ (37 ตัวอย่าง)		
แบคทีเรีย	37	-
เชื้อรา		

3. เก็บข้อมูลโดยใช้แบบสัมภาษณ์ด้านสุขภาพของเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานบนรถโดยสารสาธารณะ โดยใช้แบบสัมภาษณ์ (Questionnaires) ประกอบการสัมภาษณ์ ในการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยแบบสัมภาษณ์ที่ใช้สำรวจครั้งนี้แบ่งเป็น 2 แบบ 1) การสัมภาษณ์พนักงานขับรถโดยสาร จำนวนรวม 240 คน และ 2) การสัมภาษณ์พนักงานเก็บค่าโดยสาร จำนวนรวม 240 คน รวมทั้งสิ้น 480 คน ดังตาราง

ตารางที่ 3-3 : แสดงจำนวนการสัมภาษณ์ด้านสุขภาพของเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานบนรถโดยสารสาธารณะ

เจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานบนรถโดยสารสาธารณะ	จำนวน (ตัวอย่าง)
พนักงานขับรถโดยสาร	240
พนักงานเก็บค่าโดยสาร	240
รวมทั้งสิ้น	480

ข้อมูลการสัมภาษณ์มี 5 ส่วน ได้แก่

- ข้อมูลทั่วไปของผู้ให้สัมภาษณ์
 - ข้อมูลสถานะการทำงาน
 - ข้อมูลพฤติกรรมสุขภาพในช่วง 3 เดือนที่ผ่านมา
 - ข้อมูลสถานะสุขภาพ
 - ข้อมูลอนามัยสิ่งแวดล้อม
 - ข้อเสนอแนะและข้อคิดเห็นต่อการทำงานของหน่วยงาน
4. การสำรวจสภาพทั่วไปของรถโดยสารฯ ด้วยแบบสำรวจแบบ check list ในรถโดยสารคันเดียวกับที่ตรวจวัดสิ่งคุกคามด้านสิ่งแวดล้อมในรถฯ
 5. การประเมินผลกระทบต่อสุขภาพจากสิ่งคุกคามในรถโดยสาร โดยการประเมินความเสี่ยงต่อสุขภาพ โดยใช้ข้อมูลจากแบบสัมภาษณ์สุขภาพของผู้ปฏิบัติงานบนรถ ได้แก่ ข้อมูลทั่วไป ข้อมูลสถานะการทำงาน ข้อมูลพฤติกรรมสุขภาพในช่วง 3 เดือนที่ผ่านมา ข้อมูลสถานะสุขภาพ ข้อมูลอนามัยสิ่งแวดล้อม ข้อเสนอแนะและข้อคิดเห็นต่อการจัดการด้านอนามัยสิ่งแวดล้อม
 6. จัดทำสรุปผลการศึกษา และยกกร่างรายงานผลการศึกษา
 7. จัดประชุมนำเสนอผลการศึกษา และรับฟังข้อคิดเห็นต่อข้อเสนอเชิงนโยบาย และมาตรการในการป้องกันผลกระทบต่อสุขภาพจากรถโดยสารสาธารณะ ณ โรงแรมอมารี แอร์พอร์ต ดอนเมือง เมื่อวันที่ 22 กรกฎาคม 2559 โดนมีผู้เข้าร่วมจาก องค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ,กรมการขนส่งทางบก สำนักจัดการคุณภาพอากาศและเสียง,กรมควบคุมมลพิษ,สำนักอนามัยกรุงเทพมหานคร,ศูนย์อนามัยที่ 13 กรุงเทพมหานคร
 8. เขียนรายงานฉบับสมบูรณ์

บทที่ 4 ผลการศึกษา

4.1 ผลการศึกษาผลกระทบต่อสุขภาพจากรถโดยสารสาธารณะ

การศึกษานี้ ได้ทำการศึกษาลักษณะของมลพิษทางสิ่งแวดล้อมทั้งทางด้านกายภาพ เคมี และชีวภาพ ในรถโดยสารปรับอากาศ (ยูโรทู) ขององค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ (ขสมก.) ที่ให้บริการในพื้นที่กรุงเทพมหานคร และปริมณฑล รวมทั้งสำรวจสภาพทั่วไปของรถโดยสารฯ และการสัมผัสสัมผัสสุขภาพของผู้ปฏิบัติงานบนรถโดยสาร ได้แก่ พนักงานขับรถโดยสาร และพนักงานเก็บค่าโดยสาร ในพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล 3 พื้นที่จำแนกตามความหนาแน่นของการจราจรและตามเขตการเดินรถของ ขสมก. ได้แก่ 1) พื้นที่เขตเมือง (เขตการเดินรถที่ 2) 2) พื้นที่เขตเมืองและนอกเมือง (เขตการเดินรถที่ 1) และ 3) พื้นที่เขตนอกเมือง (เขตการเดินรถที่ 5)

4.1.1 ผลการตรวจวัดและวิเคราะห์สิ่งคุกคามด้านสิ่งแวดล้อม ในรถโดยสารปรับอากาศ

การศึกษานี้ได้ทำการตรวจวัดและวิเคราะห์สิ่งคุกคามด้านสิ่งแวดล้อมในรถโดยสารฯ 1) ด้านกายภาพ ประกอบด้วย อุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ จำนวนตัวอย่างที่ตรวจวัด ชนิดละ 65 ตัวอย่าง 2) ด้านเคมี ประกอบด้วย PM_{2.5}, PM₁₀, CO₂, CO และสารประกอบอินทรีย์ระเหยง่าย ประเภท BTEX ได้แก่ Benzene, Ethylbenzene, Toluene, Xylene จำนวนตัวอย่างที่ตรวจวัด ชนิดละ 65 ตัวอย่าง และด้านชีวภาพ ประกอบด้วย แบคทีเรียรวม และเชื้อรารวม จำนวนตัวอย่างที่ตรวจวัด ชนิดละ 37 ตัวอย่าง รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 4-1

ตารางที่ 4-1 ค่าผลการตรวจวัดและวิเคราะห์สิ่งคุกคามด้านสิ่งแวดล้อมในรถโดยสารฯ

พารามิเตอร์	จำนวน ตย. (n)	ค่าเฉลี่ย	Std. Dev.	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	มาตรฐาน
อุณหภูมิ (°C)	65	28.66	2.67	20.70	32.70	22.5 – 25.5 ¹
ความชื้นสัมพัทธ์ (%)	65	49.30	5.92	33.30	64.90	≤70 ¹
PM _{2.5} (mg/m ³)	65	0.06	0.04	0.01	0.21	≤0.05 ²
PM ₁₀ (mg/m ³)	65	0.18	0.12	0.02	0.68	≤5 ³
CO ₂ (ppm)	65	1255.40	433.85	539.00	2667.00	<5000 ⁴
CO (ppm)	65	1.77	0.60	0.56	3.75	≤50 ⁴
Benzene (ppm)	65	<0.001	-	-	-	≤10 ⁴
Ethylbenzene (ppm)	65	0.04 (n = 1)	-	0.04	0.04	≤125 ⁴
Toluene (ppm)	65	0.03	0.07	0.01	0.61	≤200 ³
Xylene (ppm)	65	0.05 (n = 1)	-	0.05	0.05	≤100 ⁴
แบคทีเรียรวม (CFU/m ³)	37	337.05	157.78	100.00	809.00	≤500 ¹
เชื้อรารวม(CFU/m ³)	37	209.86	167.98	25.00	820.00	≤500 ¹

หมายเหตุ :

1. ¹มาตรฐานตาม Guidelines for Good Indoor Air Quality in Office Premises, Institute of Environmental Epidemiology Ministry of the Environment, Singapore, First edition, October 1996
2. ²มาตรฐานตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 36 (พ.ศ. 2553) เรื่อง กำหนดมาตรฐานฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน 2.5 ไมครอน ในบรรยากาศโดยทั่วไป ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่ม 127 ตอนพิเศษ 37 ง วันที่ 24 มีนาคม 2553
3. ³มาตรฐานตามประกาศกระทรวงมหาดไทย เรื่อง ความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับภาวะแวดล้อม (สารเคมี) (30 พฤษภาคม 2520)
4. ⁴ข้อกำหนด American Conference of Governmental Industrial Hygienists Threshold Limit Values and Biological Exposure Indices (ACGIH) 2015

จากตารางที่ 4-1 พบว่า สิ่งคุกคามด้านสิ่งแวดล้อมในรถโดยสารฯ อาทิเช่น ทางกายภาพ ค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิ เท่ากับ 28.66 °C มีค่าสูงกว่าค่ามาตรฐาน สำหรับทางเคมี ค่าเฉลี่ยของ PM 2.5 เท่ากับ 0.06 mg/m³ มีค่าสูงกว่าค่ามาตรฐาน และทางด้านชีวภาพ ค่าสูงสุดของแบคทีเรียรวมและเชื้อราวม มีค่าเท่ากับ 809 และ 820 CFU/m³ สูงกว่าค่ามาตรฐาน

1) ผลการตรวจวัดและวิเคราะห์ที่สิ่งคุกคามในรถโดยสารฯแยกตามประเภทพื้นที่และแยกตามประเภทเชื้อเพลิง

การศึกษานี้ได้ทำการตรวจวัดและวิเคราะห์ที่สิ่งคุกคามด้านสิ่งแวดล้อมในรถโดยสารฯ โดยแยกตามประเภทพื้นที่ ได้แก่ 1) พื้นที่เขตเมือง จำนวน 22 ตัวอย่าง 2) พื้นที่เขตเมืองและเขตนอกเมือง จำนวน 25 ตัวอย่าง และ 3) พื้นที่เขตนอกเมือง จำนวน 18 ตัวอย่าง และแยกตามประเภทเชื้อเพลิง ได้แก่ รถโดยสารที่ใช้ น้ำมันดีเซลเป็นเชื้อเพลิง จำนวน 13ตัวอย่าง และรถโดยสารที่ใช้แก๊สเป็นเชื้อเพลิง จำนวน 52 ตัวอย่าง รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 4-2

ตารางที่ 4-2 ค่าเฉลี่ยผลการตรวจวัดและวิเคราะห์ที่สิ่งคุกคามในรถโดยสารฯ แยกตามประเภทพื้นที่และแยกตามประเภทเชื้อเพลิง

พารามิเตอร์	แยกตามพื้นที่			แยกตามประเภทเชื้อเพลิง		มาตรฐาน
	เขตเมือง (n=22)	เขตเมืองและนอกเมือง (n=25)	เขตนอกเมือง (n=18)	น้ำมัน (n=13)	แก๊ส (n=52)	
อุณหภูมิ (°C)	28.35	28.25	29.61	25.45	29.46	22.5 – 25.5 ¹
ความชื้นสัมพัทธ์	50.72	49.21	47.71	52.23	48.57	≤70 ¹
PM2.5 (mg/m ³)	0.049	0.063	0.057	0.080	0.051	≤0.05 ²
PM10 (mg/m ³)	0.157	0.208	0.187	0.229	0.174	≤5 ³
CO2 (ppm)	1249.95	1297.93	1202.98	1030.02	1311.74	<5000 ⁴
CO (ppm)	1.792	1.801	1.683	2.035	1.698	≤50 ⁴
Benzene (ppm)	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	≤10 ⁴
Ethylbenzene (ppm)	0.044	<0.001	<0.001	<0.001	0.044	≤125 ⁴
Toluene (ppm)	0.046	0.017	0.017	0.020	0.029	≤200 ³

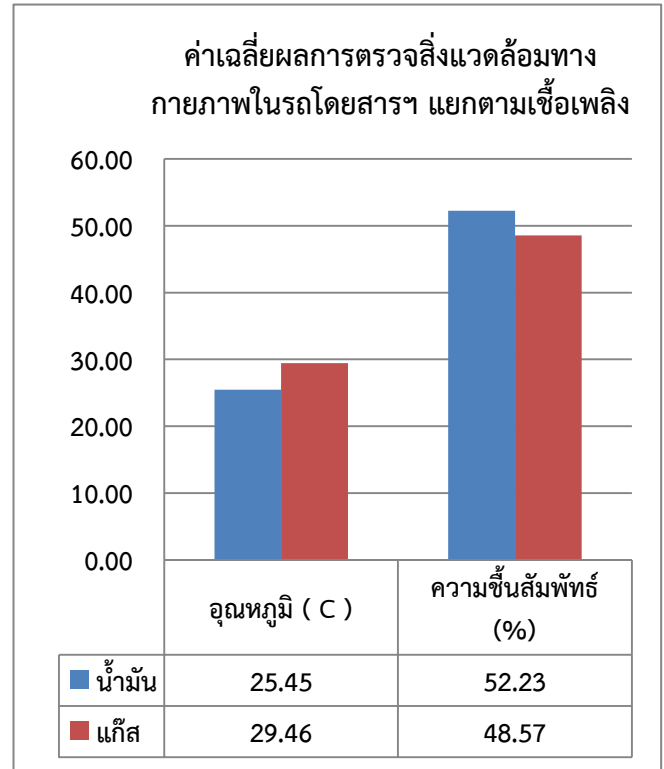
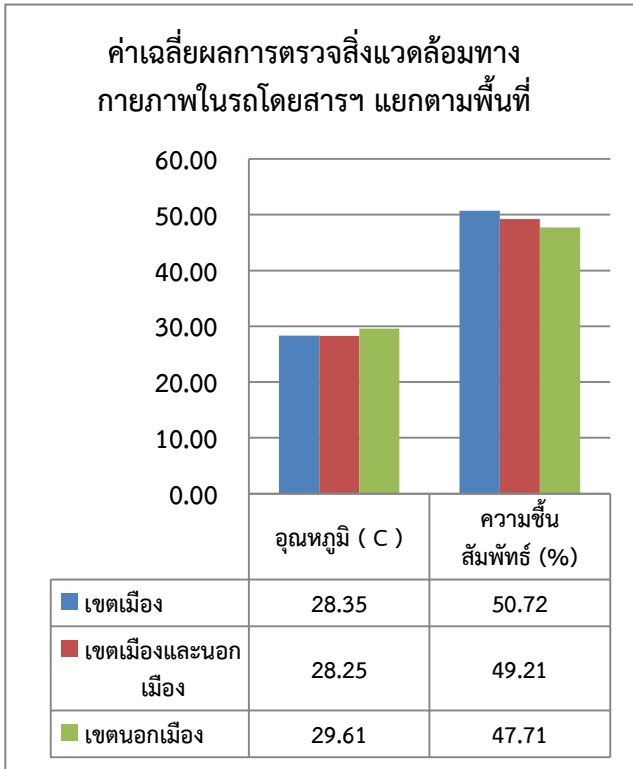
พารามิเตอร์	แยกตามพื้นที่			แยกตามประเภทเชื้อเพลิง		มาตรฐาน
	เขตเมือง (n=22)	เขตเมือง และนอก เมือง (n=25)	เขตนอก เมือง (n=18)	น้ำมัน (n=13)	แก๊ส (n=52)	
Xylene (ppm)	0.053	<0.001	<0.001	<0.001	0.053	$\leq 100^4$
แบคทีเรียรวม (CFU/m ³)	358.000	338.941	282.833	294.333	357.560	$\leq 500^1$
เชื้อรารวม (CFU/m ³)	196.929	257.235	105.83	217.667	206.120	$\leq 500^1$

หมายเหตุ :

- ¹มาตรฐานตาม Guidelines for Good Indoor Air Quality in Office Premises, Institute of Environmental Epidemiology Ministry of the Environment, Singapore, First edition, October 1996
- ²มาตรฐานตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 36 (พ.ศ. 2553) เรื่อง กำหนดมาตรฐานฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอน ในบรรยากาศโดยทั่วไป ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่ม 127 ตอนพิเศษ 37 ง วันที่ 24 มีนาคม 2553
- ³มาตรฐานตามประกาศกระทรวงมหาดไทย เรื่อง ความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับภาวะแวดล้อม (สารเคมี) (30 พฤษภาคม 2520)
- ⁴ข้อกำหนด American Conference of Governmental Industrial Hygienists Threshold Limit Values and Biological Exposure Indices (ACGIH) 2015

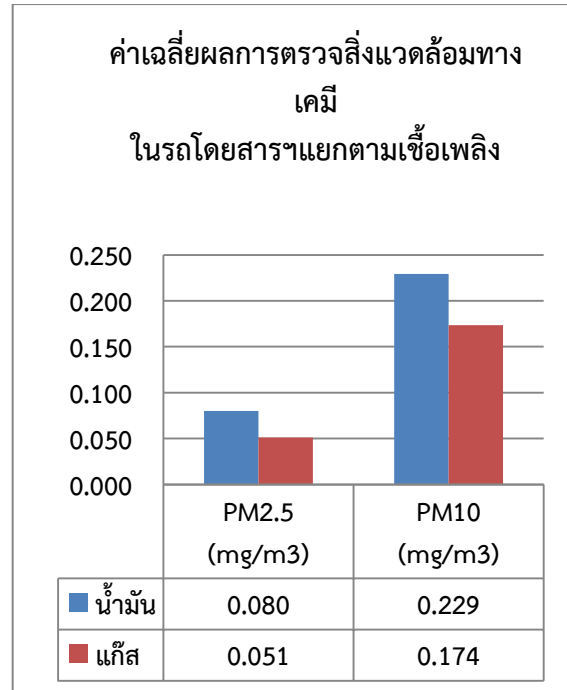
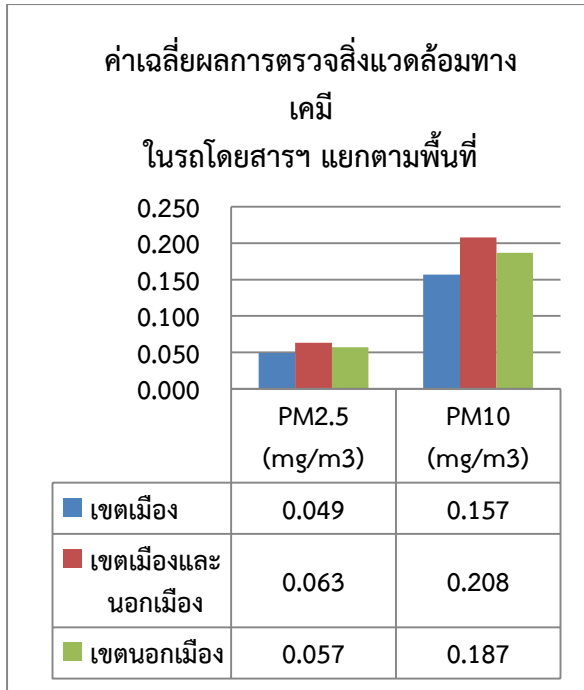
จากตารางที่ 4-2 สำหรับอุณหภูมิภายในรถโดยสารฯ พบว่า ทั้งพื้นที่เขตเมือง พื้นที่เขตเมืองและเขตนอกเมือง และพื้นที่เขตนอกเมือง มีค่าเท่ากับ 28.35, 28.25, 29.61 °C มีค่าสูงกว่าค่ามาตรฐานที่กำหนด โดยพื้นที่เขตนอกเมืองมีค่าอุณหภูมิสูงสุด และทั้งรถที่ใช้แก๊สและน้ำมันดีเซลเป็นเชื้อเพลิง มีค่าสูงกว่าค่ามาตรฐานที่กำหนด โดยพบในรถโดยสารฯที่ใช้แก๊สสูงกว่ารถโดยสารฯที่ใช้ น้ำมันดีเซลเป็นเชื้อเพลิง (แผนภูมิที่ 4-1)

สำหรับความชื้นสัมพัทธ์ภายในรถโดยสารฯ พบว่า ทั้ง 3 พื้นที่มีค่าความชื้นสัมพัทธ์ไม่เกินค่ามาตรฐานที่กำหนด และทั้งรถที่ใช้แก๊สและน้ำมันดีเซลเป็นเชื้อเพลิงมีค่าไม่เกินค่ามาตรฐานที่กำหนด โดยพบในรถโดยสารฯที่ใช้ น้ำมันสูงกว่ารถโดยสารฯที่ใช้แก๊สเป็นเชื้อเพลิง (แผนภูมิที่ 4-1)



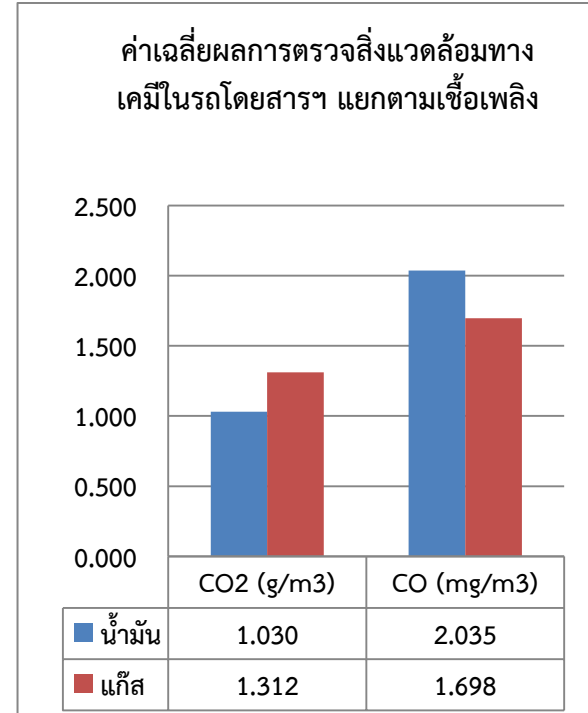
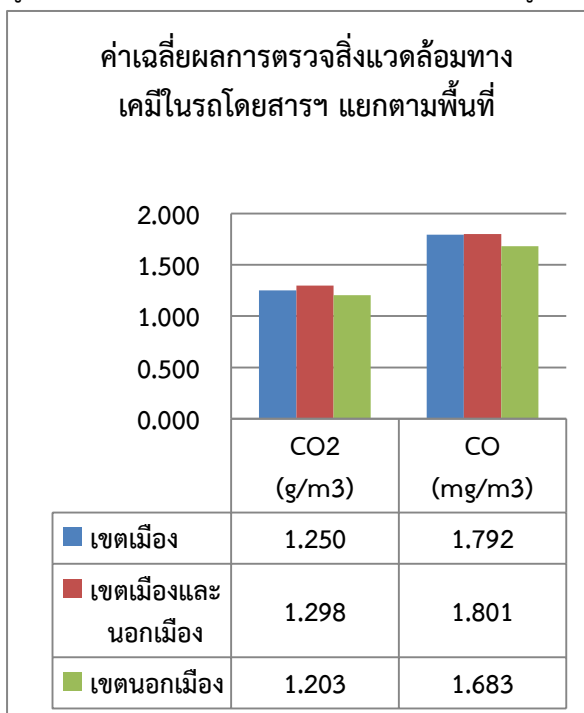
แผนภูมิที่ 4-1 ค่าเฉลี่ยผลการตรวจสิ่งแวดล้อมทางกายภาพในรถโดยสารฯ แยกตามพื้นที่และแยกตามเชื้อเพลิง (อุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์)

สำหรับฝุ่นละออง PM2.5 และ PM10 ภายในรถโดยสารฯ พบว่า PM 2.5 ในพื้นที่พื้นที่เขตเมืองและเขตนอกเมือง และพื้นที่เขตนอกเมือง มีค่าเท่ากับ 0.063 และ 0.057 mg/m³ มีค่าสูงกว่าค่ามาตรฐานที่กำหนด โดยพื้นที่เขตเมืองและเขตนอกเมืองมีค่า PM2.5 สูงที่สุด และและทั้งรถที่ใช้แก๊สและน้ำมันดีเซลเป็นเชื้อเพลิง มีค่าสูงกว่าค่ามาตรฐานที่กำหนด โดยพบในรถโดยสารฯที่ใช้แก๊สสูงกว่ารถโดยสารฯที่ใช้น้ำมันดีเซลเป็นเชื้อเพลิง พบในรถโดยสารฯที่ใช้น้ำมันสูงกว่ารถโดยสารฯที่ใช้แก๊สเป็นเชื้อเพลิง ในส่วนของ PM10 ภายในรถโดยสารฯ ทั้ง 3 พื้นที่มีค่า PM10 ไม่เกินค่ามาตรฐานที่กำหนด และทั้งรถที่ใช้แก๊สและน้ำมันดีเซลเป็นเชื้อเพลิงมีค่าไม่เกินค่ามาตรฐานที่กำหนด โดยพบในรถโดยสารฯที่ใช้น้ำมันสูงกว่ารถโดยสารฯที่ใช้แก๊สเป็นเชื้อเพลิง (แผนภูมิที่ 4-2)



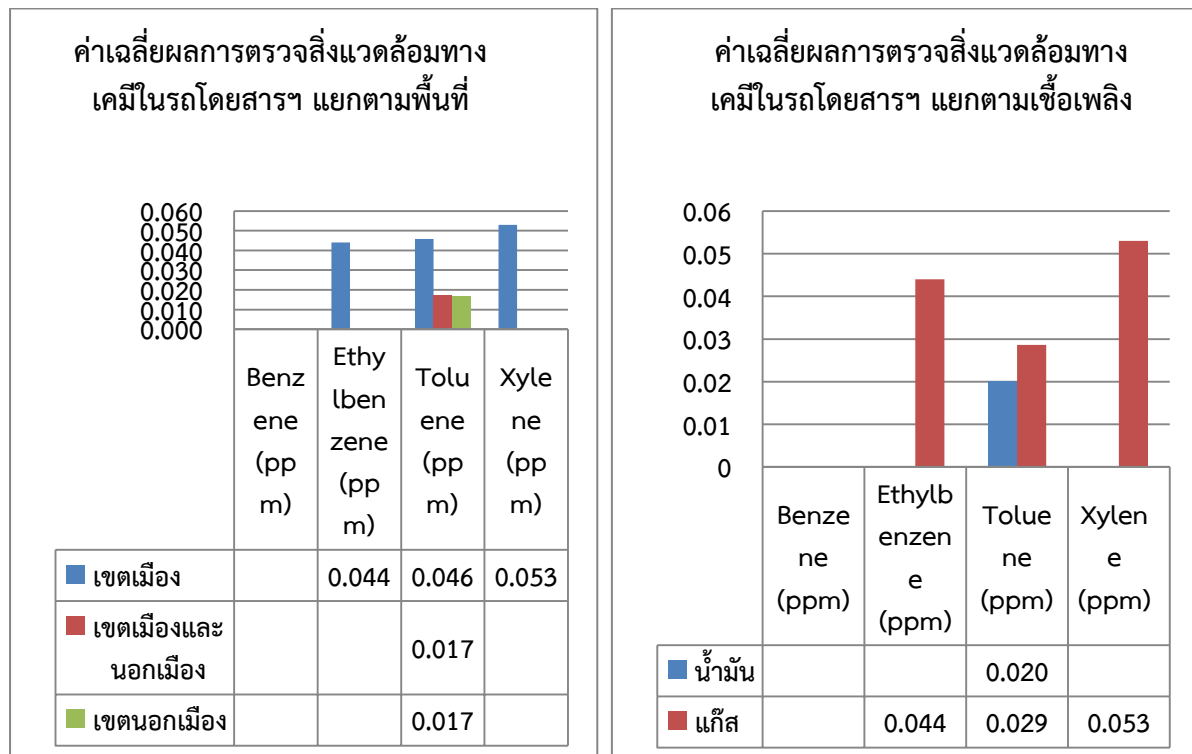
แผนภูมิที่ 4-2 ค่าเฉลี่ยผลการตรวจสิ่งแวดล้อมทางเคมีในรถโดยสารฯ แยกตามพื้นที่และแยกตามเชื้อเพลิง (PM2.5 และ PM10)

สำหรับก๊าซ CO₂ และ CO ภายในรถโดยสารฯ พบว่า ทั้ง 3 พื้นที่มีค่า CO₂ และ CO ไม่เกินค่ามาตรฐานที่กำหนด และทั้งรถที่ใช้แก๊สและน้ำมันดีเซลเป็นเชื้อเพลิงมีค่าไม่เกินค่ามาตรฐานที่กำหนด โดย CO₂ พบในรถโดยสารฯที่ใช้แก๊สสูงกว่ารถโดยสารฯที่ใช้ น้ำมันเป็นเชื้อเพลิง และ CO พบในรถโดยสารฯที่ใช้ น้ำมันสูงกว่ารถโดยสารฯที่ใช้แก๊สเป็นเชื้อเพลิง (แผนภูมิที่ 4-3)



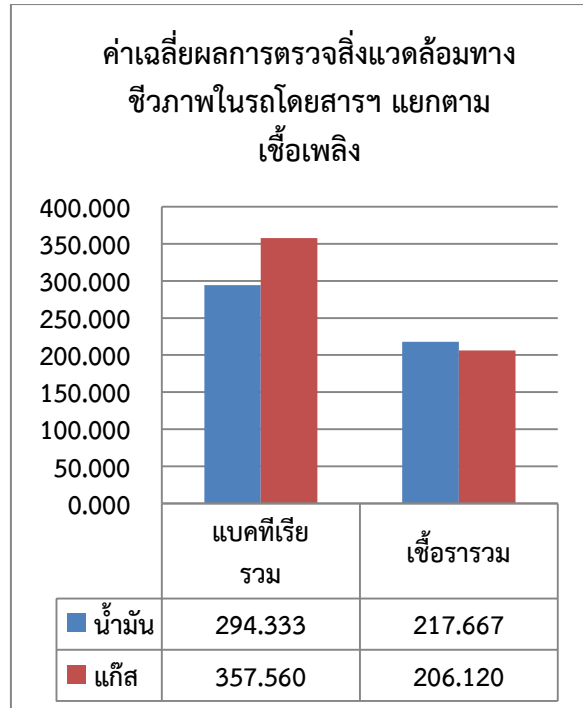
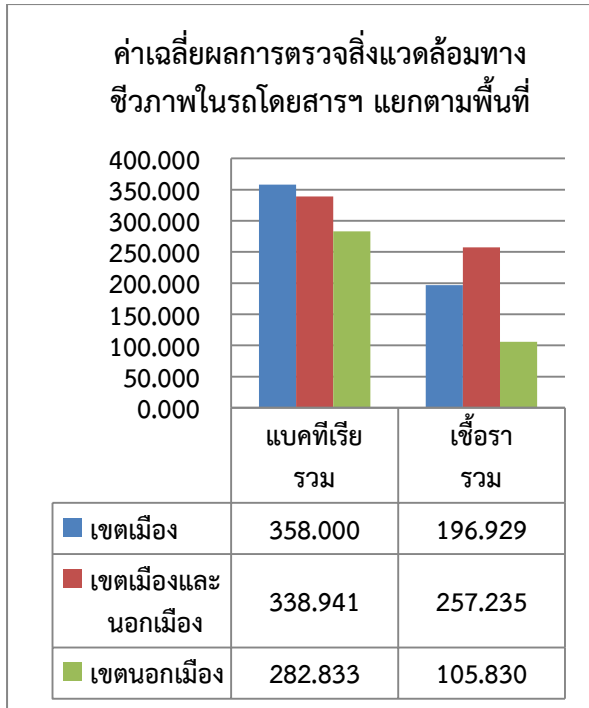
แผนภูมิที่ 4-3 ค่าเฉลี่ยผลการตรวจสิ่งแวดล้อมทางเคมีในรถโดยสารฯ แยกตามพื้นที่และแยกตามเชื้อเพลิง (CO₂ และ CO)

สำหรับสารประกอบอินทรีย์ระเหยง่าย ประเภท BTEX ภายในรถโดยสารฯ พบว่า ทั้ง 3 พื้นที่ที่ตรวจพบ Toluene แต่มีค่าไม่เกินค่ามาตรฐานที่กำหนด และพบในรถโดยสารฯที่ใช้แก๊สสูงกว่ารถโดยสารฯที่ใช้ น้ำมันเป็นเชื้อเพลิง สำหรับ Ethylbenzene, และ Xylene ตรวจพบเฉพาะในพื้นที่เขตเมือง ส่วนในพื้นที่อื่นมีค่า < 0.001 ppm และพบในรถโดยสารฯที่ใช้แก๊สเป็นเชื้อเพลิงเท่านั้น และมีค่าไม่เกินค่ามาตรฐานที่กำหนด สำหรับ Benzene มีค่า < 0.001 ppm ทุกพื้นที่และทุกประเภทเชื้อเพลิง (แผนภูมิที่ 4-4)

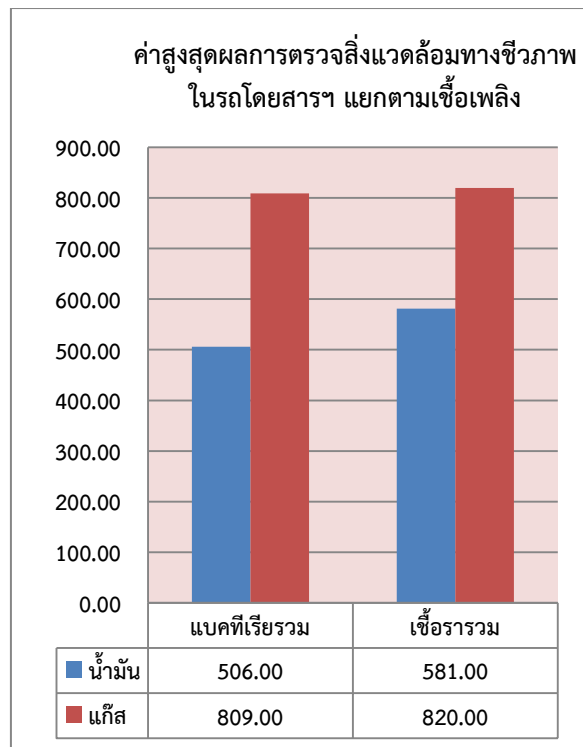
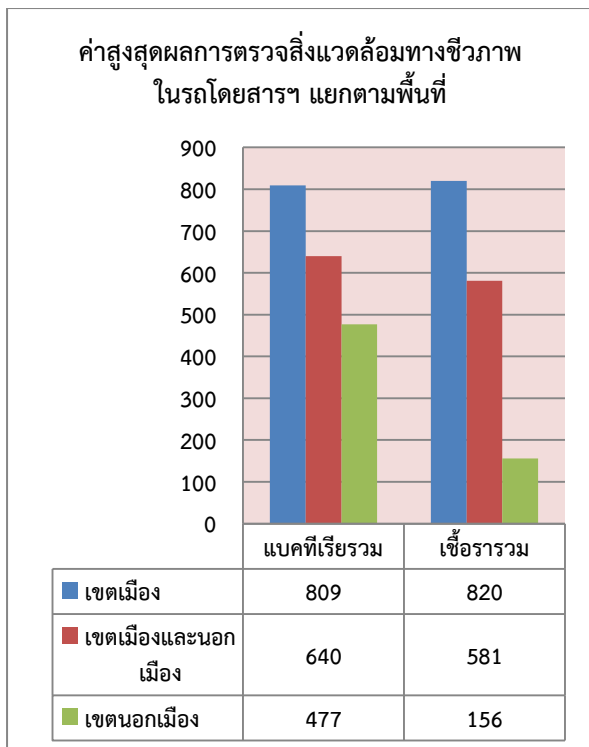


แผนภูมิที่ 4-4 ค่าเฉลี่ยผลการตรวจสิ่งแวดล้อมทางเคมีในรถโดยสารฯ แยกตามพื้นที่และแยกตามเชื้อเพลิง (สารประกอบอินทรีย์ระเหยง่าย ประเภท BTEX)

สำหรับแบคทีเรียรวม และเชื้อรารวม ภายในรถโดยสารฯ พบว่าทั้ง 3 พื้นที่ที่มีค่าเฉลี่ยแบคทีเรียรวม และเชื้อรารวม ไม่เกินค่ามาตรฐานที่กำหนด และทั้งรถที่ใช้แก๊สและน้ำมันดีเซลเป็นเชื้อเพลิงมีค่าไม่เกินค่ามาตรฐานที่กำหนด โดยแบคทีเรียรวม พบในรถโดยสารฯที่ใช้แก๊สสูงกว่ารถโดยสารฯที่ใช้ น้ำมันเป็นเชื้อเพลิง ส่วนเชื้อรารวมพบในรถโดยสารฯที่ใช้ น้ำมันสูงกว่ารถโดยสารฯที่ใช้แก๊สเป็นเชื้อเพลิง (แผนภูมิที่ 4-5) แต่ถ้าพิจารณาจากค่าสูงสุด จะพบว่า แบคทีเรียรวม ในพื้นที่เขตเมือง และพื้นที่เขตเมืองและเขตนอกเมือง มีค่าเท่ากับ 809 และ 640 CFU/m³ มีค่าสูงกว่าค่ามาตรฐานที่กำหนด และทั้งรถที่ใช้แก๊สและน้ำมันดีเซลเป็นเชื้อเพลิงมีค่าสูงกว่าค่ามาตรฐานที่กำหนด โดยพบในรถโดยสารฯที่ใช้แก๊สสูงกว่ารถโดยสารฯที่ใช้ น้ำมันเป็นเชื้อเพลิง สำหรับเชื้อรารวม ในพื้นที่เขตเมือง และพื้นที่เขตเมืองและเขตนอกเมือง มีค่าเท่ากับ 820 และ 581 CFU/m³ มีค่าสูงกว่าค่ามาตรฐานที่กำหนด และทั้งรถที่ใช้แก๊สและน้ำมันดีเซลเป็นเชื้อเพลิงมีค่าสูงกว่าค่ามาตรฐานที่กำหนด โดยพบในรถโดยสารฯที่ใช้ น้ำมันสูงกว่ารถโดยสารฯที่ใช้แก๊สเป็นเชื้อเพลิง (แผนภูมิที่ 4-6)



แผนภูมิที่ 4-5 ค่าเฉลี่ยผลการตรวจสิ่งแวดล้อมทางชีวภาพในรถโดยสารฯ แยกตามพื้นที่และแยกตามเชื้อเพลิง (แบคทีเรียรวม และเชื้อรารวม)



แผนภูมิที่ 4-6 ค่าสูงสุดผลการตรวจสิ่งแวดล้อมทางชีวภาพในรถโดยสารฯ แยกตามพื้นที่และแยกตามเชื้อเพลิง (แบคทีเรียรวม และเชื้อรารวม)

4.1.2 ผลการตรวจวัดและวิเคราะห์สิ่งคุกคามด้านสิ่งแวดล้อม บริเวณอุร์ถโดยสาร

การศึกษานี้ได้ทำการตรวจวัดและวิเคราะห์สิ่งคุกคามด้านสิ่งแวดล้อมบริเวณอุร์ถโดยสาร 1) ด้านกายภาพประกอบด้วย อุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ 2) ด้านเคมี ประกอบด้วย PM2.5, PM10, CO2, CO และสารประกอบอินทรีย์ระเหยง่าย ประเภท BTEX ได้แก่ Benzene, Ethylbenzene, Toluene, Xylene ในพื้นที่เขตเมือง จำนวน 3 ตัวอย่าง ได้แก่ อุ๋มินบุรี กปด. 12 อุ๋สวนสยามกปด.22 และอุ๋สวนสยาม กปด.32 พื้นที่เขตเมืองและนอกเมือง จำนวน 3 ตัวอย่าง ได้แก่ อุ๋มธ.รังสิต กปด.21 อุ๋รังสิต กปด. 31 และอุ๋บางเขน กปด. 11 และ พื้นที่เขตนอกเมือง จำนวน 2 ตัวอย่าง ได้แก่ อุ๋พระประแดง กปด. 15 (ท่าพระสมุทรเจดีย์) และอุ๋แสมดำ กปด. 35 รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 4-3

ตารางที่ 4-3 ค่าเฉลี่ยผลการตรวจวัดและวิเคราะห์สิ่งคุกคามด้านสิ่งแวดล้อม บริเวณอุร์ถโดยสาร

พื้นที่	เขตเมือง			เขตเมืองและนอกเมือง			เขตนอกเมือง		มาตรฐาน
	อุ๋มินบุรี กปด. 12	อุ๋สวนสยาม กปด. 22	อุ๋สวนสยาม กปด. 32	อุ๋มธ.รังสิต กปด. 21	อุ๋รังสิต กปด. 31	อุ๋บางเขน กปด. 11	อุ๋พระประแดง กปด. 15	อุ๋แสมดำ กปด. 35	
อุณหภูมิ (°C)	36.10	32.60	32.50	35.90	34.60	33.40	34.20	35.30	Heat index, NOAA ⁵
ความชื้นสัมพัทธ์ (%)	51.60	56.70	65.90	47.50	52.20	57.00	63.30	56.40	
Heat index (°C)	42.00	38.00	39.00	40.00	39.00	38.00	43.00	41.00	
PM2.5 (mg/m ³)	0.022	0.008	0.025	0.026	0.014	0.065	0.032	0.036	≤0.05 ²
PM10 (mg/m ³)	0.037	0.014	0.082	0.056	0.108	0.259	0.099	0.051	≤5 ³
CO2 (ppm)	395.3	506.6	450.1	425.3	523	378	346.4	384.4	<5000 ⁴
CO (ppm)	0.56	1.79	1.24	1.23	0.89	0.98	1.21	0.45	≤50 ⁴
เบนซีน (ppm)	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	≤10 ⁴
เอทิลเบนซีน (ppm)	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	≤125 ⁴
โทลูอิน (ppm)	0.008	0.011	0.011	<0.001	0.009	0.016	<0.001	0.02	≤200 ³
ไซลีน (ppm)	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	≤100 ⁴

หมายเหตุ :

1. ²มาตรฐานตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 36 (พ.ศ. 2553) เรื่อง กำหนดมาตรฐานฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอน ในบรรยากาศโดยทั่วไป ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่ม 127 ตอนพิเศษ 37 ง วันที่ 24 มีนาคม 2553
2. ³มาตรฐานตามประกาศกระทรวงมหาดไทย เรื่อง ความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับภาวะแวดล้อม (สารเคมี) (30 พฤษภาคม 2520)
3. ⁴ข้อกำหนด American Conference of Governmental Industrial Hygienists Threshold Limit Values and Biological Exposure Indices (ACGIH) 2015
4. ⁵กำหนดตาม NOAA national weather service: heat index, U.S. National Oceanic and Atmospheric Administration

จากตารางที่ 4-3 สำหรับอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ บริเวณอุ้งรถโดยสาร ใช้ค่า Heat Index ในการเปรียบเทียบ ซึ่งพบว่า ทุกอุ้งรถโดยสารทั้งในพื้นที่เขตเมือง พื้นที่เขตเมืองและเขตนอกเมือง และพื้นที่เขตนอกเมืองมีค่า Heat Index ตั้งแต่ 38.00 °C ขึ้นไป โดยเฉพาะในพื้นที่เขตนอกเมืองมีค่าสูงสุด ที่อุ้งรถประจำทาง กปด. 15 มีค่า Heat Index เท่ากับ 43 °C รองลงมา คือ ในพื้นที่เขตเมือง อุ้งรถ กปด. 12 ค่า Heat Index เท่ากับ 42 °C ซึ่งเป็นสภาพอากาศที่ทำให้เกิดการเจ็บป่วยเนื่องจากความร้อนได้

สำหรับฝุ่นละออง PM2.5 และ PM10 บริเวณอุ้งรถโดยสาร พบว่า PM2.5 ในพื้นที่เขตเมืองและนอกเมือง ที่อุ้งรถ กปด. 11 มีค่าสูงสุด เท่ากับ 0.065 มีค่าสูงกว่าค่ามาตรฐานที่กำหนด ในส่วนของ PM10 ทุกอุ้งรถโดยสารทั้งในพื้นที่เขตเมือง พื้นที่เขตเมืองและเขตนอกเมือง และพื้นที่เขตนอกเมืองมีค่า PM10 ไม่เกินค่ามาตรฐานที่กำหนด

สำหรับก๊าซ CO₂ และ CO บริเวณอุ้งรถโดยสาร พบว่า ทุกอุ้งรถโดยสารทั้งในพื้นที่เขตเมือง พื้นที่เขตเมืองและเขตนอกเมือง และพื้นที่เขตนอกเมืองมีค่า CO₂ และ CO ไม่เกินค่ามาตรฐานที่กำหนด สำหรับสารประกอบอินทรีย์ระเหยง่าย ประเภท BTEX พบว่า ทุกอุ้งรถโดยสารทั้งในพื้นที่เขตเมือง พื้นที่เขตเมืองและเขตนอกเมือง และพื้นที่เขตนอกเมือง ตรวจพบเฉพาะ Toluene แต่มีค่าไม่เกินค่ามาตรฐานที่กำหนด ยกเว้น พื้นที่เขตเมืองและเขตนอกเมือง อุ้งรถ.รังสิต กปด.21 และ พื้นที่เขตนอกเมือง อุ้งรถประจำทาง กปด. 15 ตรวจไม่พบ มีค่า < 0.001 ppm สำหรับ Benzene, Ethyl benzene และ Xylene ตรวจไม่พบ มีค่า < 0.001 ppm ทุกอุ้งรถโดยสาร

4.1.3 การประเมินความเสี่ยงจากการได้รับสัมผัสสารประกอบอินทรีย์ระเหยง่าย ประเภท BTEX

การประเมินโอกาสที่จะเกิดผลเสียต่อสุขภาพอนามัยของพนักงานขับรถโดยสาร และพนักงานเก็บค่าโดยสารรถโดยสารปรับอากาศ ขององค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ (ขสมก.) ใน 3 พื้นที่ ได้แก่ พื้นที่เขตเมือง เขตเมืองและนอกเมือง และเขตนอกเมือง จากการได้รับสัมผัสได้รับสัมผัสสารประกอบอินทรีย์ระเหยง่าย ประเภท BTEX ผ่านทางการหายใจสามารถประเมินได้ตามวิธีของ U.S.EPA (United States Environmental Protection Agency) ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ

1. Hazard Identification ขั้นตอนการระบุความเป็นอันตรายของสารมลพิษที่พนักงานได้รับสัมผัสที่จะก่อให้เกิดความเสี่ยงด้านสุขภาพ โดยจำแนกกลุ่ม BTEX ตามลักษณะของอันตรายที่เกิดขึ้นได้เป็น 2 กลุ่ม คือสารเบนซิน เป็นสารก่อมะเร็ง (Carcinogenic) สำหรับสารเอทิลเบนซิน โทลูอิน ไซลีน เป็นสารที่ไม่ก่อให้เกิดมะเร็ง (non- Carcinogenic)

2. Dose-Response Assessment ขั้นตอนการประเมินการตอบสนองต่อปริมาณสารที่ได้รับสัมผัสในขั้นตอนนี้จำเป็นต้องใช้ค่าความสัมพันธ์การตอบสนองต่อปริมาณสารที่ได้รับสัมผัสมาใช้ในการคำนวณค่าความเสี่ยง โดยสารที่ก่อให้เกิดมะเร็งใช้ค่า IUR (Inhalation Unit Risk) ตามวิธีอ้างอิง วิธี RAGS part F (U.S.EPA,

2009)) และสารที่ไม่ก่อให้เกิดมะเร็งใช้ค่า RfC (Reference Concentrations) ตามวิธีอ้างอิง (U.S.EPA, 2009) ซึ่งค่าที่ใช้คำนวณดังแสดงในตารางที่ 4-4

ตารางที่ 4-4 ค่า IUR (Inhalation Unit Risk) และ RfC (Reference Concentrations) ของ BTEX

ชนิดสาร	Carcinogenic (ค่า IUR) (mg/m ³) ⁻¹	non- Carcinogenic (ค่า RfC) (mg/m ³)	แหล่งอ้างอิง
เบนซีน	7.8 x10 ⁻⁶	3 x 10 ⁻²	IRIS,2014
เอทิลเบนซีน	-	1	IRIS,2014
โทลูอีน	-	5	IRIS,2014
ไซลีน	-	0.1	IRIS,2014

ที่มา : (U.S. EPA , 2014)

3. Exposure Assessment ขั้นตอนการประเมินปริมาณสารเคมีที่พนักงานได้รับจากสิ่งคุกคามทางสิ่งแวดล้อม โดยใช้ข้อมูลจากทั้งแบบสอบถาม และค่าอ้างอิงจาก U.S. EPA ซึ่งสามารถนำข้อมูลดังกล่าวมาคำนวณปริมาณการรับสัมผัสของพนักงาน ได้ดังนี้

1) สารก่อมะเร็ง สามารถคำนวณได้จากค่า EC (Exposure concentration) ตามวิธี RAGS part F (USEPA, 2009) เป็นค่าที่แสดงถึงปริมาณความเข้มข้นของสารก่อมะเร็งที่พนักงานได้รับสัมผัส มีหน่วยเป็น µg /m³ การคำนวณแสดงดังสมการที่ (1) และความหมายของตัวแปรรวบรวมไว้ในตารางที่ 4-5

$$EC = (CA \times EF \times ET \times ED) / AT \quad (1)$$

2) สารไม่ก่อให้เกิดมะเร็ง สามารถคำนวณได้จากค่า EC (Exposure concentration) ตามวิธี RAGS part F (USEPA, 2009) เป็นค่าที่แสดงถึงปริมาณความเข้มข้นของสารไม่ก่อให้เกิดมะเร็งที่พนักงานได้รับสัมผัส มีหน่วยเป็น µg /m³ การคำนวณแสดงดังสมการที่ (2) และความหมายของตัวแปรรวบรวมไว้ในตารางที่ 4-5

$$EC = (CA \times EF \times ET \times ED) / AT \quad (2)$$

ตารางที่ 4-5 ความหมายของตัวแปรที่ใช้แทนค่าในสมการที่ 1 และ 2

ตัวแปร	ความหมาย	แหล่งอ้างอิง
CA	ความเข้มข้นของสาร BTEX ที่บุคคลได้รับสัมผัสในอากาศ (µg /m ³)	การศึกษาครั้งนี้
ET	เวลาในการรับสัมผัสสารเท่ากับ 8 hr/day	แบบสอบถาม
EF	ความถี่ของการรับสัมผัสสารเท่ากับ 313 days/years	แบบสอบถาม
ED	ระยะเวลาที่ได้รับสัมผัสสารเท่ากับ 20 years	แบบสอบถาม
AT	ระยะเวลาเฉลี่ยได้รับสัมผัสสารเท่ากับ 70 years x365 days/years x24 hr/day สำหรับสารก่อมะเร็ง	US EPA 1991 RAGS Vol.1
	ระยะเวลาเฉลี่ยได้รับสัมผัสสารเท่ากับ ED years x 365 days/years x 24 hr/day สำหรับสารไม่ก่อมะเร็ง	

4. Risk Characterization การระบุค่าความเสี่ยงโดยนำข้อมูลและผลการวิเคราะห์จากขั้นตอนข้างต้นมาใช้คำนวณความเสี่ยงหรือโอกาสที่จะเกิดผลกระทบต่อพนักงานจากการได้รับสาร BTEX โดยแยกการคำนวณตามประเภทความเป็นอันตรายของสารดังนี้

1) การวิเคราะห์ค่าความเสี่ยงจากการได้รับสัมผัสสารที่ก่อให้เกิดมะเร็ง คำนวณจากสมการที่ 3

$$\text{Cancer Risk} = \text{EC} \times \text{IUR} \quad (3)$$

เมื่อ IUR = Inhalation Unit Risk (mg/m³)⁻¹

ในกรณีที่ ค่า Cancer Risk มีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับ 1×10^{-6} สามารถยอมรับได้ คือ ไม่เกิดความเสียหายต่อสุขภาพจากการได้รับสัมผัสสาร

2) การวิเคราะห์ค่าความเสี่ยงจากการได้รับสัมผัสสารที่ไม่ก่อให้เกิดมะเร็ง คำนวณจากสมการที่ 4

$$\text{HQ} = \text{EC} / (\text{RfC} \times 1000 \mu\text{g}/\text{mg}) \quad (4)$$

เมื่อ RfC = Reference Concentrations (mg/m³)

ในกรณีที่ ค่า Hazard Quotients (HQ) มีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับ 1 คาดว่าจะไม่ก่อให้เกิดความเสียหายต่อสุขภาพจากการได้รับสัมผัสสาร

ตารางที่ 4-6 ปริมาณสาร BTEX ที่พนักงานได้รับสัมผัส

สาร	ปริมาณสาร BTEX ที่พนักงานได้รับสัมผัส (ppm)			มาตรฐาน (ppm)
	ค่าเฉลี่ย (n=65)	ค่าสูงสุด	ค่าต่ำสุด	
เบนซีน	<0.001	<0.001	<0.001	$\leq 2.5^2$ 7,981.81 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
เอทิลเบนซีน	.*	0.044 190.96 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	<0.001	$\leq 125^2$ 470,774.57 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
โทลูอีน	0.027 101.69 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.613 2308.67 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.008 34.72 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\leq 200^1$ 868,015.52 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
ไซลีน	.*	0.053 230.02 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	<0.001	$\leq 150^2$ 651,011.64 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

หมายเหตุ :

1. มาตรฐานตามประกาศกระทรวงมหาดไทย เรื่อง ความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับภาวะแวดล้อม (สารเคมี) (30 พฤษภาคม 2520)
2. ข้อกำหนด American Conference of Governmental Industrial Hygienists Threshold Limit Values and Biological Exposure Indices (ACGIH) 2015
3. * ไม่สามารถคิดค่าเฉลี่ยได้ เนื่องจาก จำนวนตัวอย่างทั้งหมด 65 ตัวอย่าง ตรวจพบค่าสารเคมีเพียง 1 ตัวอย่าง ส่วนตัวอย่างที่เหลือ เครื่องมือไม่สามารถตรวจวัดค่าได้ ซึ่งมีค่า < 0.001 ppm

เมื่อพิจารณาความเป็นพิษของสาร BTEX สามารถแบ่งตามระบบของ United States Environmental Protection Agency (U.S. EPA) ได้เป็น 2 กลุ่มดังนี้ กลุ่มสารก่อมะเร็ง ได้แก่ เบนซิน และ สารไม่ก่อมะเร็ง ได้แก่ สารเอทิลเบนซีน โทลูอิน และ ไซลีน (IRIS,2014) ซึ่งในการศึกษานี้ไม่ได้ทำการ ประเมินความเสี่ยงกลุ่มสารก่อมะเร็ง เนื่องจาก ค่าความเข้มข้นของสารเบนซินมีค่าน้อยกว่าที่เครื่องมือจะ สามารถตรวจวัดได้ จึงทำการประเมินความเสี่ยงเพียงกลุ่มสารไม่ก่อมะเร็งเท่านั้น ซึ่งค่าปริมาณสารสารเอทิล เบนซิน โทลูอิน และ ไซลีนที่พนักงานได้รับสัมผัสและค่าความเสี่ยงจากการรับสัมผัสสารที่ได้จากการคำนวณ แสดงในตารางที่ 4-7

ตารางที่ 4-7 ค่า EC และค่า Non-cancer risk ของสารที่ไม่ก่อให้เกิดมะเร็งซึ่งแสดงในค่าเฉลี่ยและ ค่าสูงสุดเปรียบเทียบระหว่างพื้นที่เขตเมือง เขตเมืองและนอกเมือง และเขตนอกเมือง

สาร	พื้นที่	EC ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		Non-Cancer Risk HQ	
		ค่าเฉลี่ย	ค่าสูงสุด	ค่าเฉลี่ย	ค่าสูงสุด
เอทิลเบนซีน	เขตเมือง	-	54.585**	-	0.055**
โทลูอิน	เขตเมือง	49.520	659.921	0.010	0.132
	เขตเมืองและนอกเมือง	18.303	27.990	0.004	0.006
	เขตนอกเมือง	18.303	26.912	0.004	0.005
ไซลีน	เขตเมือง	-	65.750**	-	0.658**

หมายเหตุ

1. **ค่าสารเคมีที่นำมาคำนวณเพียง 1 ตัวอย่าง เท่านั้น จากจำนวนตัวอย่างทั้งหมด 65 ตัวอย่าง เนื่องจากส่วนตัวอย่างที่เหลือเครื่องมือไม่ สามารถตรวจวัดค่าได้ ซึ่งมีค่า < 0.001 ppm

จากตารางที่ 4-7 พบว่า สารเอทิลเบนซีนและไซลีน พบเฉพาะในพื้นที่เขตเมืองเท่านั้น และเป็นค่า สารเคมีที่นำมาคำนวณเพียง 1 ตัวอย่าง และ ค่า HQ สูงสุด เท่ากับ 0.055 และ 0.658 มีค่าน้อยกว่า 1 ซึ่ง คาดว่า สารเอทิลเบนซีนและไซลีนในพื้นที่เขตเมือง จะไม่ก่อให้เกิดความเสี่ยงต่อสุขภาพหรือเกิดโรคได้จาก การได้รับสัมผัส สำหรับสารโทลูอิน พบทั้งพื้นที่เขตเมือง เขตเมืองและนอกเมือง และเขตนอกเมือง และ ค่า HQ สูงสุด เท่ากับ 0.132, 0.006, 0.005 ตามลำดับ มีค่าน้อยกว่า 1 ซึ่งคาดว่าสารโทลูอิน ทั้ง 3 พื้นที่ จะไม่ ก่อให้เกิดความเสี่ยงต่อสุขภาพหรือเกิดโรคได้จากการได้รับสัมผัส

4.1.4 ผลการสำรวจสภาพทั่วไปของรถโดยสาร

จากตารางที่ 4-8 พบว่า ความสะอาดของรถโดยสารสาธารณะประเด็นที่ควรปรับปรุงมากที่สุดคือ การติดตั้งขวดแอลกอฮอล์หรือเจลล้างมือบนรถ ร้อยละ 95.4 รองลงมาคือ กระจกหน้าต่างสะอาด ไม่มีมัว มองเห็นได้ชัดเจน และอุณหภูมิที่ทานรู้สึกได้บนรถโดยสารเหมาะสมในอัตราส่วนที่เท่ากัน ร้อยละ 9.2 และ ผ้าผ่านบนรถสะอาด ร้อยละ 7.7 สำหรับสภาพทั่วไปของรถโดยสารสาธารณะประเด็นที่ควรปรับปรุง คือ ไม่มี ค้อนทุบกระจก โดยเฉพาะรถโดยสารที่วิ่งให้บริการในพื้นที่เขตเมือง ร้อยละ 18.2 และพื้นที่เขตเมืองและนอก เมือง ร้อยละ 16

ตารางที่ 4-8 : ตารางการสำรวจสภาพทั่วไปของรถโดยสารฯ

รายละเอียด	ร้อยละของรถปกติแบ่งตามพื้นที่				ร้อยละของรถที่ต้องปรับปรุงแบ่งตามพื้นที่			
	เมือง	นอกเมือง	เมืองและ นอกเมือง	ร้อยละ ทั้งหมด	เมือง	นอกเมือง	เมืองและ นอกเมือง	ร้อยละ ทั้งหมด
1. ความสะอาดของรถโดยสารสาธารณะ								
1.1 บริเวณพื้นทางเดินในรถสะอาด	95.5	100.0	100.0	98.5	4.5	0.0	0.0	1.5
1.2 บรรยากาศภายในรถปลอดโปร่ง ไม่มีกลิ่นอับชื้นและกลิ่นผิดปกติจากเครื่องยนต์	100.0	100.0	100.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.3 บริเวณเบาะนั่งและพนักพิงสะอาด ไม่มีคราบสกปรก	100.0	100.0	100.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.4 ราวยึดเหนี่ยวและราวจับสะอาด ไม่มีคราบสกปรก	100.0	100.0	100.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.5 ผ้าม่านบนรถสะอาด	77.3	100.0	100.0	92.3	22.7	0.0	0.0	7.7
1.6 กระจกหน้าต่างสะอาด ไม่มีแววมองเห็นได้ชัดเจน	72.7	100.0	100.0	90.8	27.3	0.0	0.0	9.2
1.7 บันไดประตูทางขึ้น-ลง สะอาด ไม่มีสิ่งกีดขวาง	100.0	100.0	100.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.8 อุณหภูมิที่ท่านรู้สึกได้บนรถโดยสารเหมาะสม	72.7	100.0	100.0	90.8	27.3	0.0	0.0	9.2
1.9 มีพัดลมระบายอากาศสะอาด และเปิดใช้งานได้ปกติ	95.5	100.0	100.0	98.5	4.5	0.0	0.0	1.5
1.10 ติดตั้งขวดแอลกอฮอล์หรือเจลล้างมือบนรถ	0.0	0.0	12.0	4.6	100.0	100.0	88.0	95.4
2. สภาพทั่วไปของรถโดยสารสาธารณะ								
2.1 ไฟเขียว ไฟฉุกเฉินไฟหยุด	100.0	100.0	100.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2.2 กระจกมองหลังรถ	100.0	100.0	100.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2.3 กระจกมองด้านข้างซ้าย-ขวา	100.0	100.0	100.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0

2.4 พวงมาลัย	100.0	100.0	100.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2.5 แตรรถ	100.0	100.0	100.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2.6 ที่ปัดน้ำฝน	100.0	100.0	100.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2.7 เบรก	100.0	100.0	100.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2.8 ครีซ	100.0	100.0	100.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2.9 เข็มขัดนิรภัย	100.0	100.0	100.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2.10 เบาะนั่งพนักงาน ขับรถ	100.0	100.0	100.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2.11 เบาะนั่งผู้โดยสาร	100.0	100.0	100.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2.12 ราวยึดเหนี่ยว ราว จับที่ประตู	100.0	100.0	100.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2.13 ปุ่มให้สัญญาณจอด รถ	100.0	100.0	100.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2.14 กระจกหน้าต่างรถ- ประตู	100.0	100.0	100.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2.15 ประตูอัตโนมัติ	100.0	100.0	100.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2.16 ประตูฉุกเฉิน	100.0	100.0	100.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2.17 ถังดับเพลิง	100.0	100.0	100.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2.18 ค้อนทุบกระจก	81.8	100.0	84.0	87.7	18.2	0.0	16.0	12.3

4.1.5 ผลการศึกษาการสัมภาษณ์สุขภาพของผู้ปฏิบัติงานบนรถโดยสาร

1) ข้อมูลทั่วไปของผู้ให้สัมภาษณ์

ผู้ปฏิบัติงานบนรถโดยสารส่วนใหญ่เป็นเพศชาย ร้อยละ 57.9 เพศหญิงร้อยละ 42.1 เมื่อแบ่งประเภทตามหน้าที่การปฏิบัติงานบนรถ พบว่ามีพนักงานขับรถโดยสารทั้งหมด 240 คนโดย และพนักงานเก็บค่าโดยสารจำนวน 240 คน กลุ่มตัวอย่าง มีอายุตั้งแต่ 27 - 60 ปี โดยมีอายุเฉลี่ยที่ 48.8 ปี เมื่อเทียบกับเกณฑ์ดัชนีมวลกายหรือ BMI ของกรมอนามัย มีผู้ที่มีน้ำหนักน้อยหรือจัดว่าผอมกว่าปกติ ร้อยละ 4.0 น้ำหนักปกติ ร้อยละ 40.0 และจัดว่าอ้วนมากร้อยละ 4.0 ในส่วนรายได้ร้อยละ 61.9 ของกลุ่มตัวอย่าง มีรายได้มากกว่า 20,000 บาทต่อเดือน ร้อยละ 88.1 มีภาระหนี้สิน ด้านการศึกษาของกลุ่มตัวอย่าง จบการศึกษาระดับประถมศึกษา ร้อยละ 46.5 เท่ากับระดับมัธยมศึกษาหรือประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)

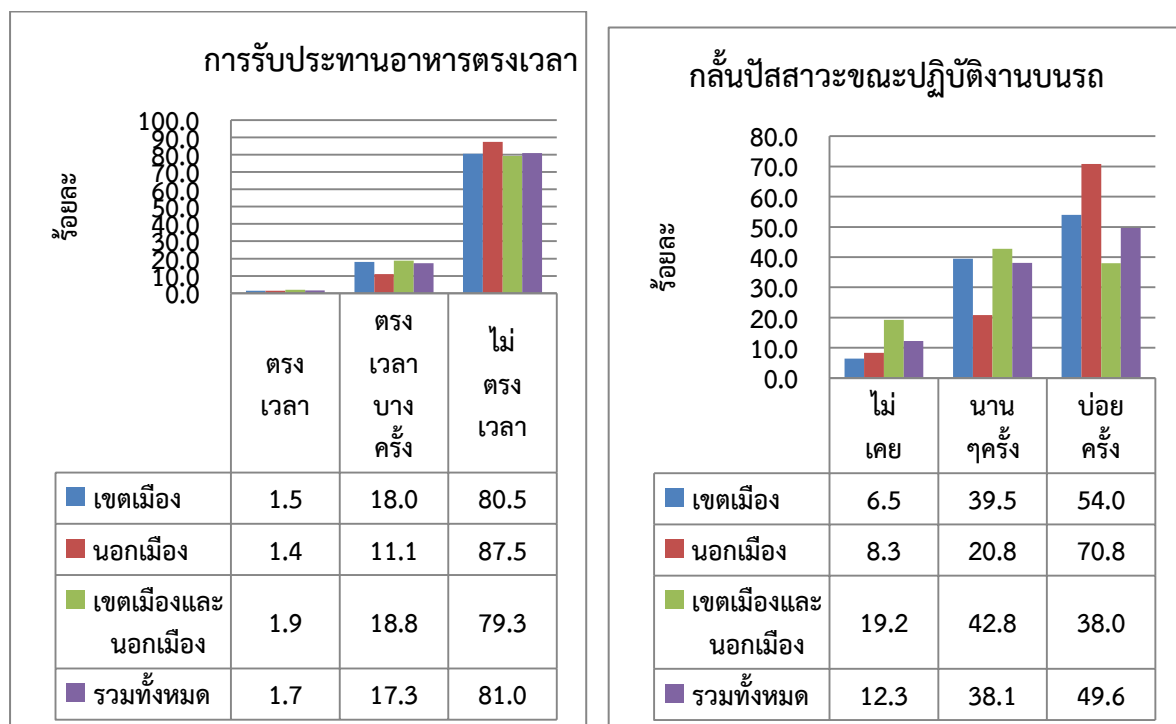
2) ข้อมูลสถานะการทำงาน

สถานะการทำงานของผู้ปฏิบัติงานบนรถโดยสาร ช่วงเวลาปฏิบัติงานของทั้งพนักงานขับรถโดยสาร (พชร.) ใกล้เคียงกับพนักงานเก็บค่าโดยสาร (พกส.) ที่ปฏิบัติงานในพื้นที่เดียวกัน โดย ปฏิบัติงานในช่วงเวลาบ่าย ร้อยละ 53.8 และมีเวลาปฏิบัติงานที่ไม่แน่นอน ร้อยละ 24.8 ด้านประสบการณ์การปฏิบัติงานพนักงาน

ขับรถโดยสารส่วนใหญ่มีประสบการณ์มากกว่า 20 ปีขึ้นไป ในขณะที่พนักงานเก็บค่าโดยสารส่วนใหญ่มีประสบการณ์ทำงานระหว่าง 11 - 20 ปี ผู้ปฏิบัติงานที่ปฏิบัติงาน 8 ชั่วโมงต่อวัน คิดเป็นร้อยละ 75.6 ปัญหาสภาพแวดล้อมขณะปฏิบัติงานจนทำให้รู้สึกไม่สบายตัว ในช่วง 3 เดือนที่ผ่านมา ได้แก่ ความร้อน ร้อยละ 34.5 กลิ่นเหม็น ร้อยละ 19.8 และเสียงดัง ร้อยละ 12.5 ตามลำดับ โดยพนักงานเก็บค่าโดยสารประสบปัญหาความร้อนสูงกว่าพนักงานขับรถในทุกพื้นที่การเดินรถ รายละเอียดสภาวะการทำงานของผู้ปฏิบัติงานบนรถโดยสารปรับอากาศ

3) ข้อมูลพฤติกรรมสุขภาพในช่วง 3 เดือนที่ผ่านมา

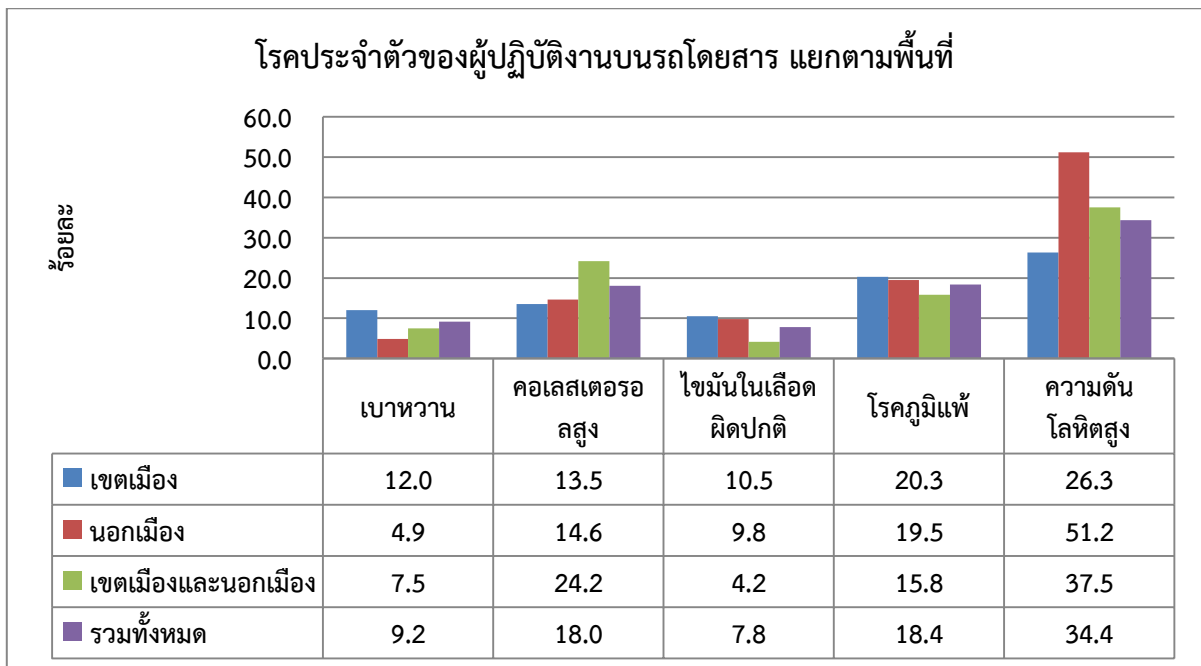
พฤติกรรมสุขภาพของผู้ปฏิบัติงานบนรถโดยสาร ผู้ปฏิบัติงานส่วนใหญ่มีพฤติกรรมเสี่ยงในการรับประทานอาหารไม่ตรงเวลา คิดเป็นร้อยละ 81.0 ของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด (แผนภูมิที่ 4-7) โดยพนักงานเก็บค่าโดยสารมีพฤติกรรมรับประทานอาหารเช้าไม่ตรงเวลามากกว่าพนักงานขับรถในทุกพื้นที่การเดินรถ ด้านการออกกำลังกาย กลุ่มตัวอย่างไม่ออกกำลังกายและออกกำลังกายน้อยกว่า 3 ครั้งต่อสัปดาห์ ร้อยละ 44.4 และ 43.3 ส่วนใหญ่มีเวลานอนพักผ่อน 7-8 ชั่วโมงต่อวัน ร้อยละ 56.0 ในส่วนพฤติกรรมการสวมหน้ากากอนามัยผู้ปฏิบัติงานไม่สวมหน้ากากอนามัย คิดเป็นร้อยละ 45.0 อย่างไรก็ตามมีพนักงานเก็บค่าโดยสารที่สวมหน้ากากอนามัยทุกครั้งมากกว่าพนักงานขับรถโดยสารในทุกเขตการเดินรถ พฤติกรรมเสี่ยงในการกลั่นปัสสาวะ ผู้ปฏิบัติงานร้อยละ 49.6 ต้องกลั่นปัสสาวะบ่อยครั้ง (แผนภูมิที่ 4-7) นอกจากนี้พนักงานขับรถส่วนใหญ่มีพฤติกรรมไม่เคยคาดเข็มขัดนิรภัยถึงร้อยละ 80.0 อย่างไรก็ตามร้อยละ 4.2 ระบุว่ารถไม่มีเข็มขัดนิรภัย รายละเอียดพฤติกรรมสุขภาพ



แผนภูมิที่ 4-7 ข้อมูลพฤติกรรมสุขภาพในช่วง 3 เดือนที่ผ่านมา (เฉพาะการรับประทานอาหารเช้าตรงเวลา และการกลั่นปัสสาวะขณะปฏิบัติงานบนรถ)

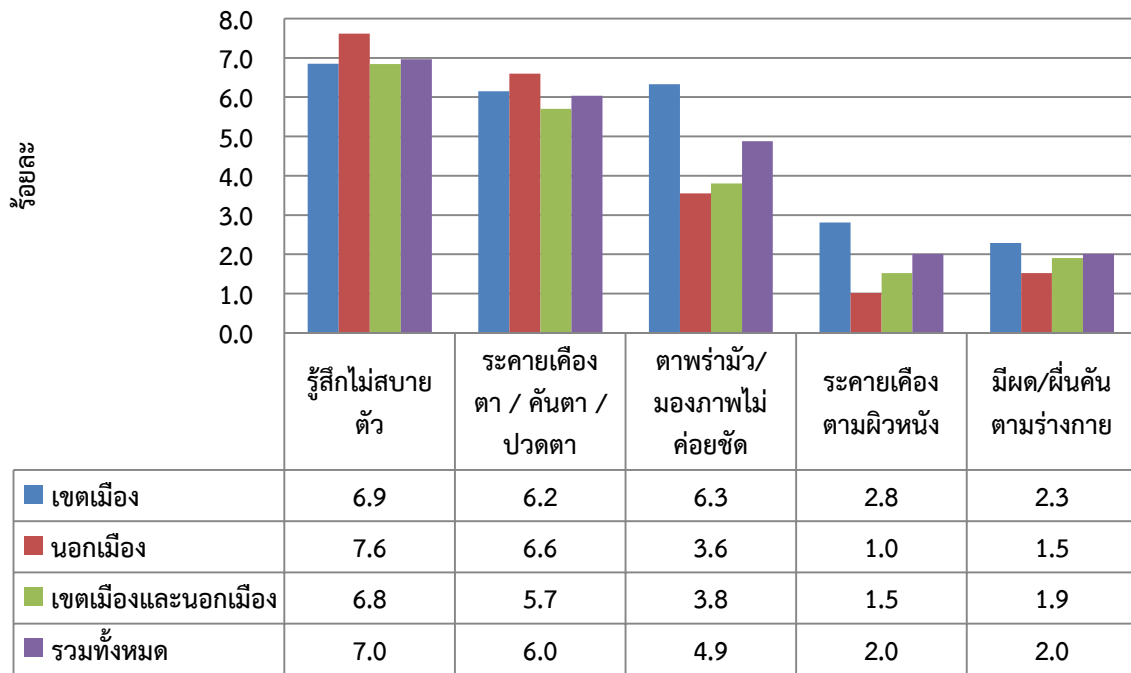
4) ข้อมูลสภาวะสุขภาพ

สภาวะสุขภาพของผู้ปฏิบัติงานบนรถโดยสาร พบว่า มีการตรวจสุขภาพประจำปี 1 ครั้งต่อปี คิดเป็นร้อยละ 94.2 มีเพียงร้อยละ 2.3 เท่านั้นที่ไม่เคยตรวจสุขภาพประจำปี กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นโรคความดันโลหิตสูง ร้อยละ 34.4 โดยในทุกพื้นที่การเดินรถพนักงานขับรถโดยสารป่วยด้วยโรคนี้นสูงกว่าพนักงานเก็บค่าโดยสาร นอกจากนี้ผู้ปฏิบัติงานบนรถโดยสารยังมีโรคประจำตัว ดังนี้ ภูมิแพ้ ร้อยละ 18.4 คอเรสเตอรอลสูง ร้อยละ 18.0 เบาหวาน ร้อยละ 9.2 ไขมันในเลือดผิดปกติ ร้อยละ 7.8 ตามลำดับ (แผนภูมิที่ 4-8) นอกจากนี้ยังพบผู้มีโรคประจำตัวด้วยโรคกระเพาะปัสสาวะอักเสบ ร้อยละ 2.0 โรคกระเพาะอาหาร ร้อยละ 1.7 โรคหัวใจขาดเลือด ร้อยละ 0.7 และโรคมะเร็งกระเพาะอาหาร ร้อยละ 0.3 ตามลำดับ ด้านการเจ็บป่วยด้วยอาการต่างๆ ขณะปฏิบัติงาน ผู้ปฏิบัติงานบนรถโดยสารส่วนใหญ่มีอาการปวดตามร่างกาย โดยปวดคอไหล่ ร้อยละ 15.5 ปวดหลังส่วนล่าง ร้อยละ 12.4 ปวดน่อง ต้นขา เท้า และข้อเท้า ร้อยละ 15.6 ตามลำดับ (แผนภูมิที่ 4-9) ในส่วนปัญหาด้านอารมณ์ เช่น รู้สึกกังวล ซึมเศร้า หงุดหงิด หรือรำคาญ ผู้ปฏิบัติงานบนรถโดยสารส่วนใหญ่รายงานว่าไม่มีปัญหาด้านอารมณ์เลย ร้อยละ 62.5 (แผนภูมิที่ 4-10) ในกลุ่มของผู้มีปัญหา ด้านอารมณ์เล็กน้อย พบว่าพนักงานเก็บค่าโดยสารมีปัญหาดังกล่าวสูงกว่าพนักงานขับรถโดยสาร เมื่อวิเคราะห์แยกตามพื้นที่ พบว่าผู้ปฏิบัติงานในพื้นที่เขตเมือง และพื้นที่ที่อยู่ทั้งเขตเมืองและนอกเมืองประสบปัญหาด้านอารมณ์มาก คิดเป็นร้อยละ 3.0 และ 2.9 ตามลำดับ นอกจากนี้ เคยประสบอุบัติเหตุจราจรที่เกี่ยวข้องขณะปฏิบัติงานในช่วงปีที่ผ่านมา 1- 5 ครั้ง ร้อยละ 12.1 โดยได้รับบาดเจ็บเล็กน้อยจากอุบัติเหตุดังกล่าว คิดเป็น ร้อยละ 5.6 ของผู้ปฏิบัติงานบนรถโดยสารทั้งหมด

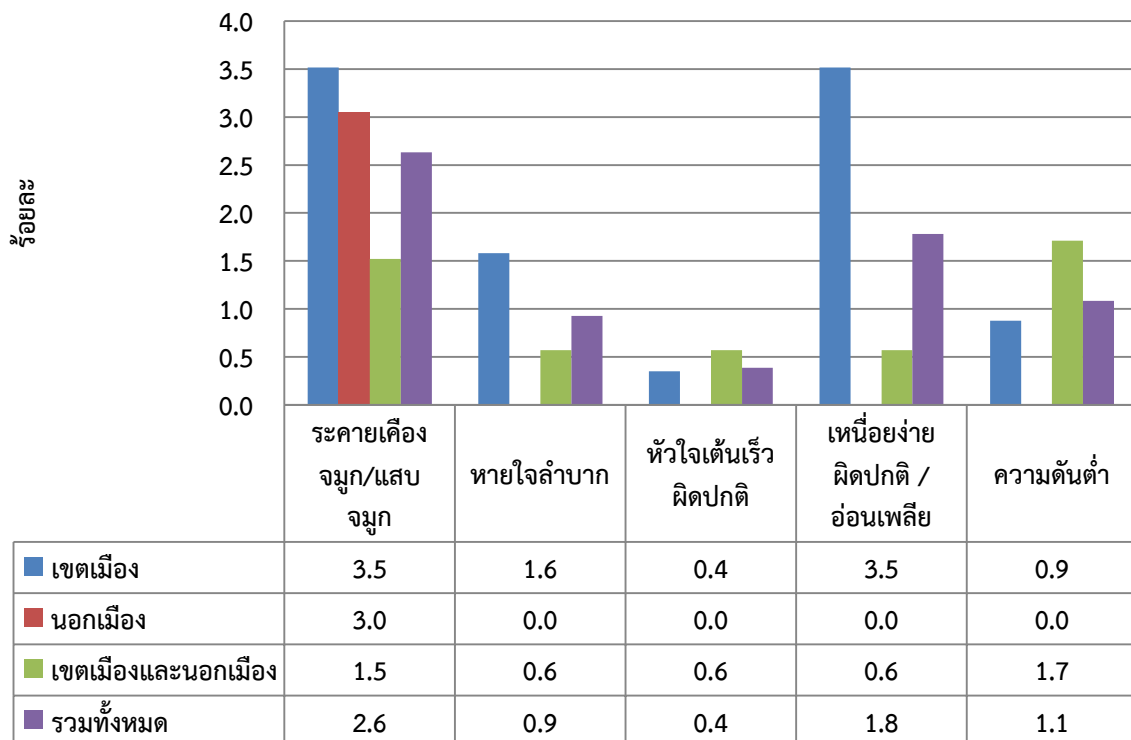


แผนภูมิที่ 4-8 โรคประจำตัวของผู้ปฏิบัติงานบนรถโดยสาร

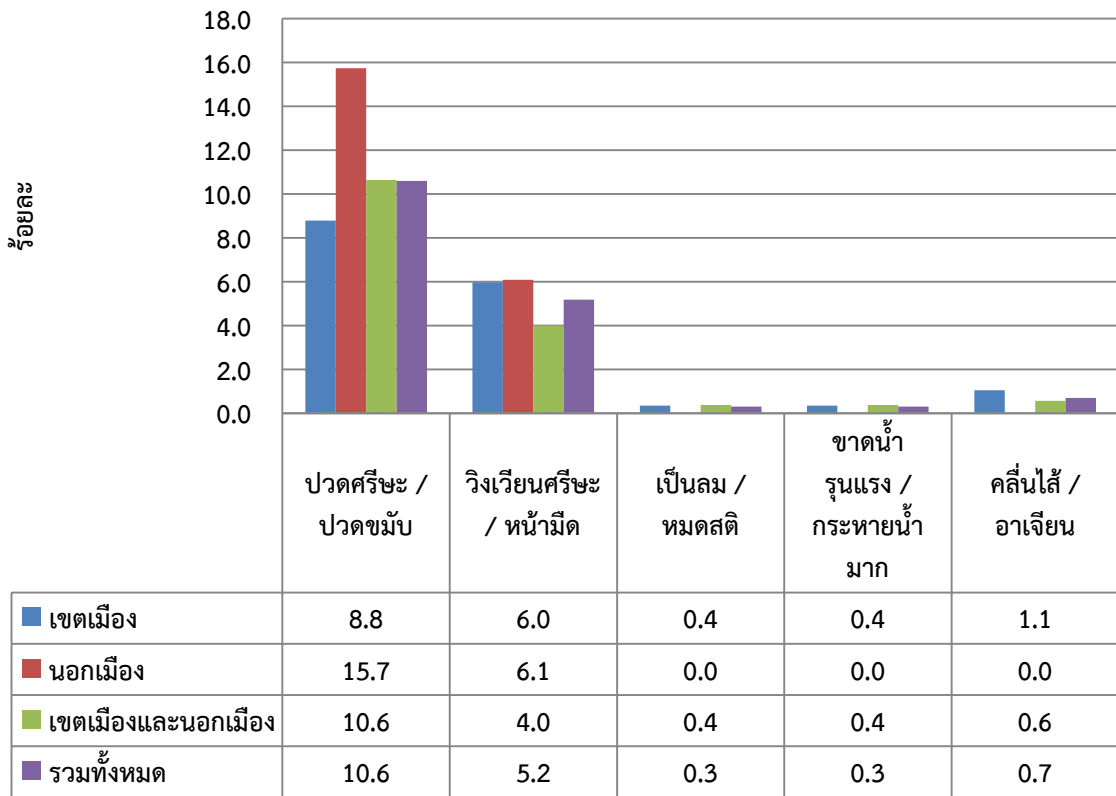
อาการที่เกิดขึ้นในขณะที่ปฏิบัติงานบนรถของผู้ปฏิบัติงานบนรถโดยสาร



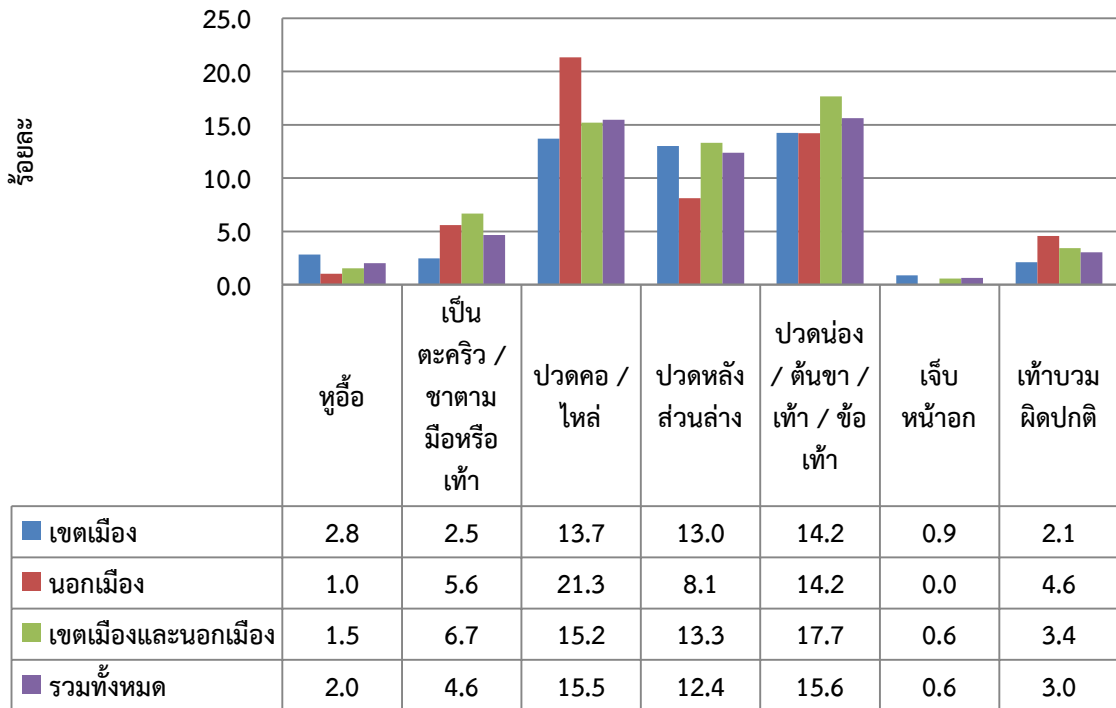
อาการที่เกิดขึ้นในขณะที่ปฏิบัติงานบนรถของผู้ปฏิบัติงานบนรถโดยสาร



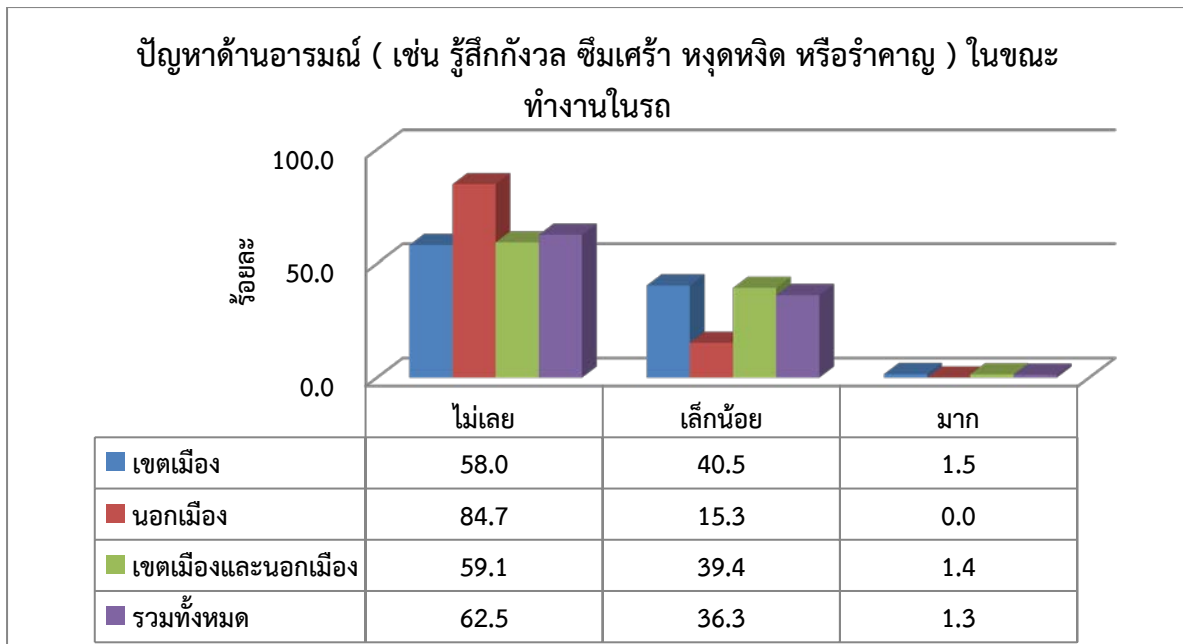
อาการที่เกิดขึ้นในขณะที่ปฏิบัติงานบนรถของผู้ปฏิบัติงานบนรถโดยสาร



อาการที่เกิดขึ้นในขณะที่ปฏิบัติงานบนรถของผู้ปฏิบัติงานบนรถโดยสาร



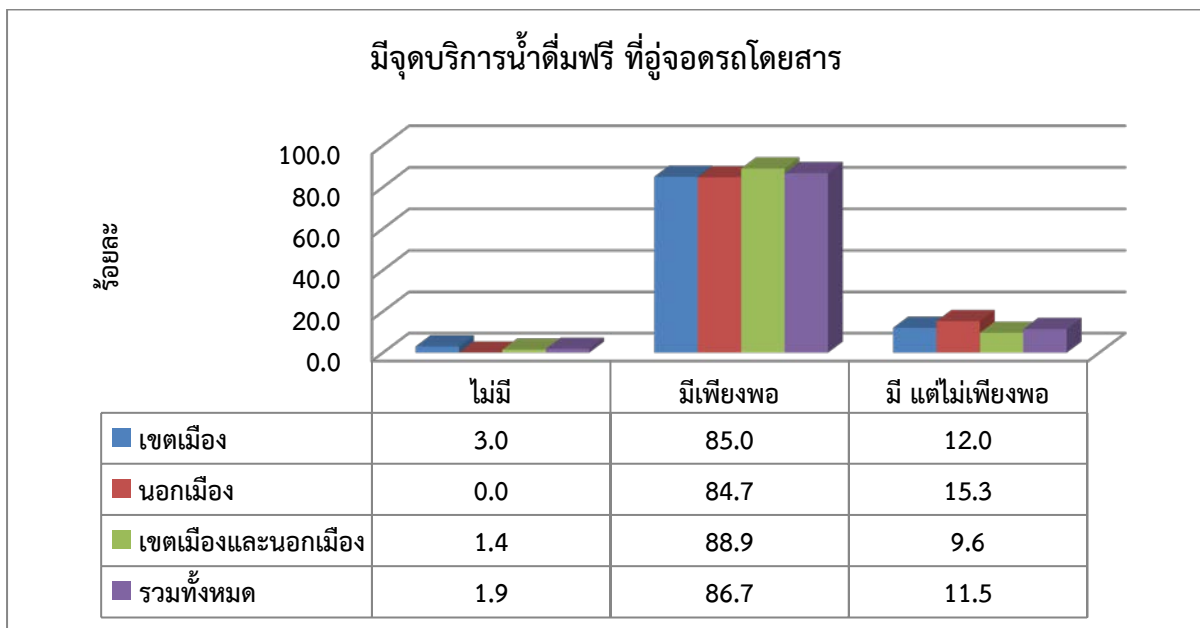
แผนภูมิที่ 4-9 อาการที่เกิดขึ้นในขณะที่ปฏิบัติงานบนรถของผู้ปฏิบัติงานบนรถโดยสาร

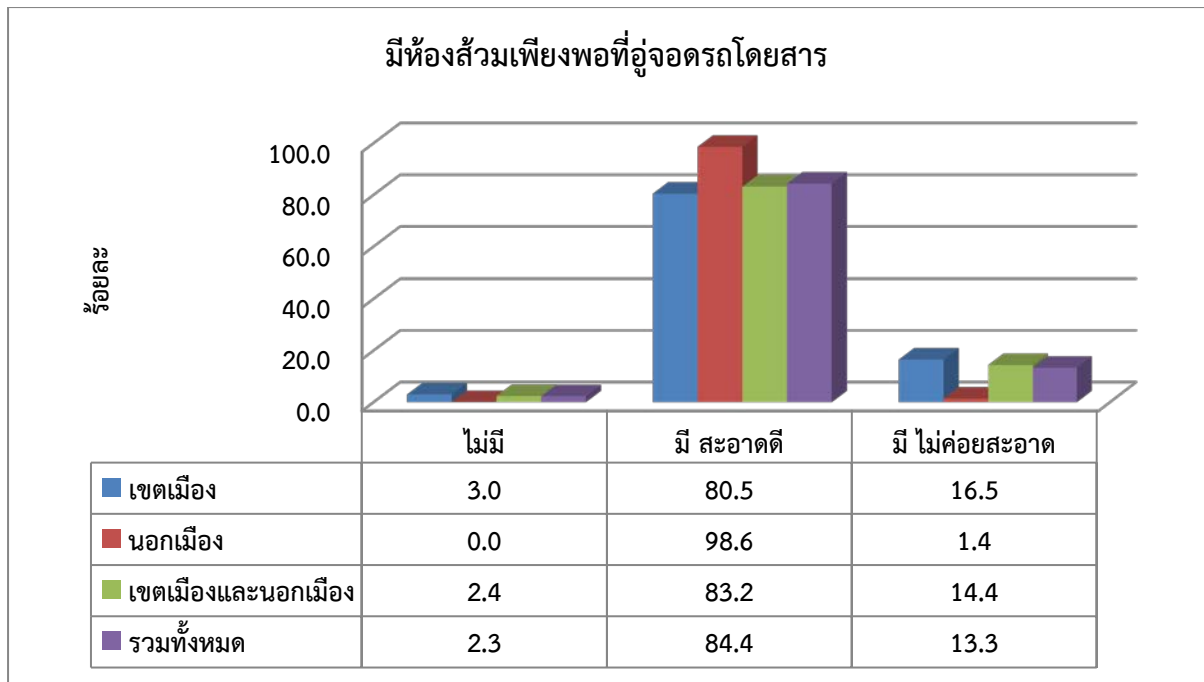


แผนภูมิที่ 4-10 ปัญหาด้านอารมณ์ (เช่น รู้สึกกังวล ซึมเศร้า หงุดหงิด หรือรำคาญ) ในขณะที่ทำงานในรถ

5) มลด้านอนามัยสิ่งแวดล้อม

การจัดอนามัยสิ่งแวดล้อม ณ อุจจอตรถ โดยผู้ปฏิบัติงานบนรถโดยสารระบุว่าอุจจอตรถมีการจัดบริการน้ำดื่มฟรีอย่างเพียงพอ ร้อยละ 86.7 ในพื้นที่เขตเมืองผู้ปฏิบัติงานบนรถโดยสารระบุว่าอุจจอตรถไม่มีการจัดบริการน้ำดื่มฟรี ร้อยละ 3.0 ในขณะที่ ระบุว่ามีส่วนที่สะอาดภายในอุจจอตรถ ร้อยละ 84.4 (แผนภูมิที่ 4-11) ทั้งนี้ยังมีพื้นที่เดินรถเขตเมือง และเขตที่อยู่ในพื้นที่ในและนอกเมืองที่ไม่มีส่วน คิดเป็นร้อยละ 3.0 และ 2.4 ตามลำดับ สำหรับพฤติกรรมกรรมการทำความสะอาดตัวรถ ทำความสะอาดทุกวัน ร้อยละ 89.0 ส่วนภายในรถผู้ปฏิบัติงานบนรถโดยสารส่วนใหญ่ทำความสะอาดด้วยการกวาด ปิดฝุ่น เช็ดภายในตัวรถทุกวัน ร้อยละ 97.5 โดยผู้ปฏิบัติงานพื้นที่นอกเมืองทำความสะอาดภายในตัวรถโดยเฉลี่ย 12 ครั้งต่อสัปดาห์มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 11.1



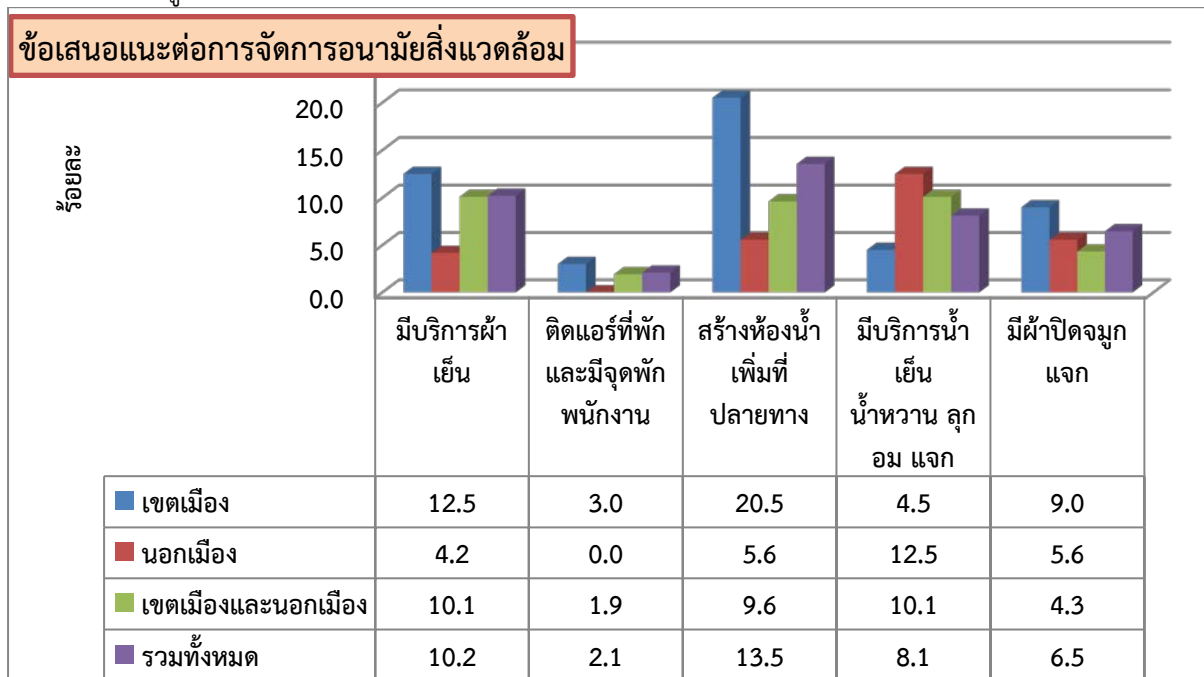


แผนภูมิที่ 4-11 การจัดการอนามัยสิ่งแวดล้อม ณ อุจอตรถ

6) ประเด็นอื่นๆ (ข้อเสนอแนะและข้อคิดเห็นจากกลุ่มตัวอย่าง)

1 ข้อเสนอแนะต่อการจัดการอนามัยสิ่งแวดล้อม

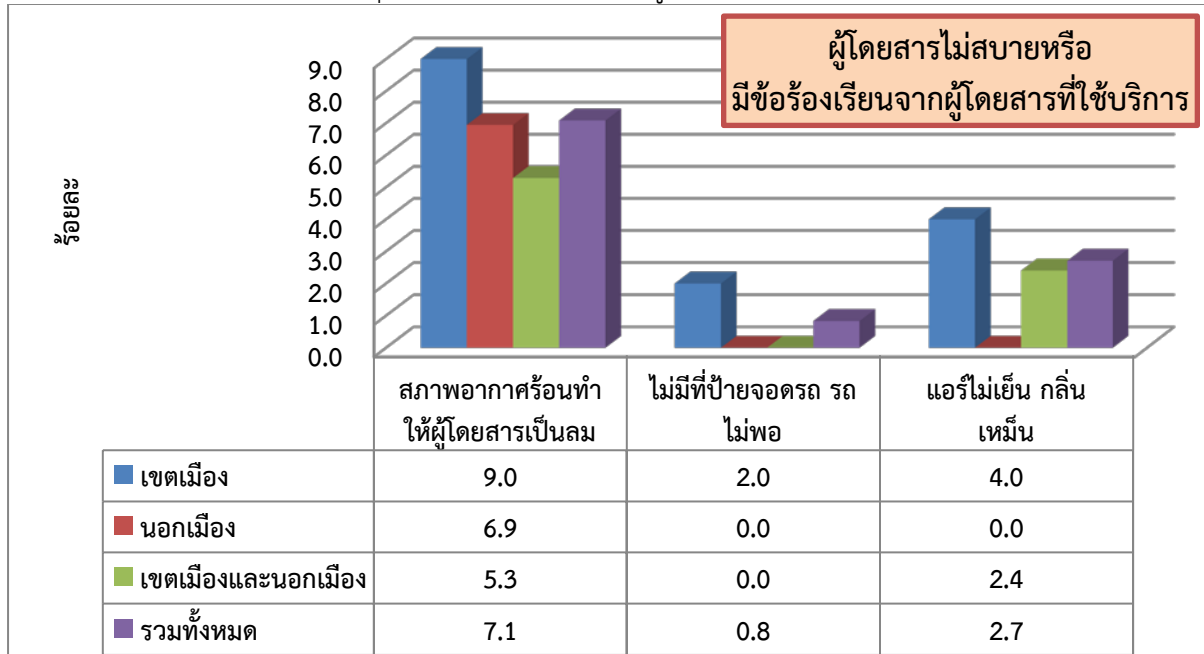
ผู้ปฏิบัติงานบนรถโดยสารส่วนใหญ่มีข้อเสนอแนะด้านการจัดการอนามัยสิ่งแวดล้อม โดยมีข้อเสนอให้สร้างห้องน้ำเพิ่มที่ปลายทาง ร้อยละ 13.5 และเสนอให้จัดบริการเสริมโดย ให้มีบริการผ้าเย็น ร้อยละ 10.2 บริการน้ำเย็น น้ำหวาน ร้อยละ 8.1 นอกจากนี้ยังเสนอให้มีผ้าปิดจมูกแจก ร้อยละ 6.5 และมีเจลล้างมือ ร้อยละ 0.2 (แผนภูมิที่ 4-12)



แผนภูมิที่ 4-12 ข้อเสนอแนะต่อการจัดการอนามัยสิ่งแวดล้อม

2. ข้อร้องเรียนจากผู้โดยสารที่ใช้บริการ

ขณะปฏิบัติงานบนรถโดยสาร เคยมีผู้โดยสารไม่สบายหรือมีข้อร้องเรียนจากผู้โดยสารที่ใช้บริการ ด้วยสภาพอากาศร้อนทำให้ผู้โดยสารเป็นลม ร้อยละ 7.1 ไม่มีที่ป้ายจอด/รถไม่พอ ร้อยละ 0.8 และแอร์ไม่เย็น/กลิ่นเหม็น ร้อยละ 2.7 พบมากที่สุดในพื้นที่เขตเมือง (แผนภูมิที่ 4-13)



แผนภูมิที่ 4-13 ข้อร้องเรียนจากผู้โดยสารที่ใช้บริการ

3. ข้อเสนอแนะต่อหน่วยงานของท่านหรือภาครัฐอื่นๆที่เกี่ยวข้องในการดูแลสุขภาพของผู้ปฏิบัติงานบนรถ

ส่วนของสวัสดิการผู้ปฏิบัติงาน ผู้ปฏิบัติงานบนรถโดยสารมีข้อเสนอให้สร้างห้องน้ำเพิ่มเติม ร้อยละ 12.5 จัดตรวจสุขภาพให้ครบทุกโรค ร้อยละ 3.8 เพิ่มจำนวนรถ เปลี่ยนรถใหม่ ร้อยละ 2.5 มีวันหยุดเพิ่ม ร้อยละ 1.7 และแจกผ้าปิดจมูก ร้อยละ 1.5



บทที่ 5

สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการศึกษา

จากการจราจรที่ติดขัดในกรุงเทพมหานครยังคงเป็นปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อการใช้ชีวิตของประชาชน ทั้งจากสภาพการจราจรที่หนาแน่นและส่งผลถึงมลพิษทางอากาศที่เพิ่มขึ้น ผู้ใช้รถเสี่ยงต่อการใช้เวลาอยู่ในสถานการณ์ที่คับคั่ง ซึ่งอาจเป็นอันตรายจากอุบัติเหตุ ระยะเวลาที่ยาวนานในแต่ละวันบนท้องถนนยังส่งผลถึงกิจกรรมการเคลื่อนไหวของร่างกาย เป็นความเสี่ยงต่อภาวะน้ำหนักเกิน โรคหัวใจ และโรคเบาหวาน เป็นต้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเดินทางของประชาชนที่อาศัยอยู่ในกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ที่พบมีผู้ใช้บริการรถโดยสารประจำทางจำนวนมาก โดยในปี 2559 มีรถโดยสารประจำทางวิ่งบริการรวม 461 เส้นทาง มีจำนวนรถทั้งสิ้น 2,774 คัน จากข้อมูลปี 2557 ขององค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ มีผู้ปฏิบัติงานบนรถโดยสารของ ขสมก. กว่า 10,000 คน โดยแบ่งเป็นพนักงานขับรถโดยสาร (พขร.) 5,332 คน และพนักงานเก็บค่าโดยสาร (พกส.) 4,998 คน ผู้ปฏิบัติงานบนรถโดยสารเหล่านี้จึงเป็นผู้มีความเสี่ยงที่อาจได้รับผลกระทบจากการปฏิบัติงานที่ต้องได้รับสัมผัสสิ่งคุกคามด้านสิ่งแวดล้อมบนรถโดยสารในสภาวะการจราจรที่คับคั่งและต้องอยู่บนรถเป็นเวลานาน ดังนั้น จึงจำเป็นต้องศึกษาผลกระทบต่อสุขภาพของผู้ปฏิบัติงานบนรถโดยสาร การศึกษานี้จึง ศึกษาสถานการณ์สิ่งคุกคามทางสิ่งแวดล้อมบนรถโดยสารฯ (ทั้งกายภาพ เคมี ชีวภาพ) เพื่อประเมินผลกระทบต่อสุขภาพจากสิ่งคุกคามทางสิ่งแวดล้อมของผู้ปฏิบัติงาน บนรถโดยสารฯ และเพื่อจัดทำข้อเสนอเชิงนโยบายและมาตรการป้องกันผลกระทบต่อสุขภาพของผู้ปฏิบัติงานบนรถโดยสารฯ และประชาชนผู้ใช้บริการ

โดยมีวิธีการดำเนินงานและขอบเขตการศึกษา โดยสุ่มกลุ่มตัวอย่างคือรถโดยสารปรับอากาศขององค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ (72 คัน) ในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล โดยแบ่งเป็นรถที่วิ่ง 1) เขตเมือง 2) เขตนอกเมือง และ 3) วิ่งเชื่อมระหว่างเขตเมืองและนอกเมือง โดยครอบคลุมทั้งรถที่ใช้แก๊สและน้ำมันดีเซลเป็นเชื้อเพลิง มีการจัดประชุมเพื่อระดมความคิดเห็นต่อแนวทางการศึกษา พิจารณาเครื่องมือและวิธีการเก็บตัวอย่างสิ่งคุกคามด้านสิ่งแวดล้อม รวมทั้งเครื่องมือการเก็บรวบรวมข้อมูลด้านสุขภาพของผู้ปฏิบัติงานบนรถโดยสารฯ และได้เก็บตัวอย่างด้านสิ่งแวดล้อม และข้อมูลด้านสุขภาพของผู้ปฏิบัติงานฯ จากนั้นนำมาเทียบผลสิ่งคุกคามทางสิ่งแวดล้อมกับค่ามาตรฐานและประเมินความเสี่ยงต่อสุขภาพ รวมทั้งพรรณนาผลด้านสุขภาพของผู้ปฏิบัติงาน

ทั้งนี้ ผลการศึกษาพบ สถานการณ์สิ่งคุกคามทางสิ่งแวดล้อมบนรถโดยสารฯ พบว่า สิ่งคุกคามทางด้านกายภาพ พบอุณหภูมิในรถเฉลี่ยที่ 28.6 C ซึ่งสูงเกินข้อกำหนด (22.5 – 25.5 C) ในทุกพื้นที่ และพบรถใช้แก๊สมีอุณหภูมิสูงกว่ารถใช้น้ำมันเป็นเชื้อเพลิง สำหรับสิ่งคุกคามทางด้านเคมี พบ PM2.5 ในรถโดยสารเฉลี่ยที่ 60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ซึ่งเกินมาตรฐาน (ที่ 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) โดยเฉพาะรถในเขตเมืองและนอกเมืองพบสูงกว่าพื้นที่อื่น และรถใช้น้ำมันพบมากกว่ารถใช้แก๊ส แบคทีเรียรวม และเชื้อรารวม พบค่าสูงสุดและเกินมาตรฐานในพื้นที่เขตเมือง และพบในรถที่ใช้แก๊สมากกว่ารถใช้น้ำมัน

ผลจากการสัมภาษณ์พนักงานขับรถโดยสารทั้งหมด 240 คนโดย และพนักงานเก็บค่าโดยสารจำนวน 240 คน พบว่ากลุ่มตัวอย่าง มีอายุตั้งแต่ 27 ถึง 60 ปี โดยมีอายุเฉลี่ยที่ 48 ปี มีเวลาปฏิบัติงานที่ไม่แน่นอน ร้อยละ 24.8 โดยมี ผู้ที่ปฏิบัติงาน 8 ชั่วโมงต่อวันร้อยละ 75.6 สำหรับปัญหาสภาพแวดล้อมขณะปฏิบัติงาน จนทำให้รู้สึกไม่สบายตัว ในช่วง 3 เดือนที่ผ่านมา ได้แก่ ความร้อน (ร้อยละ 34.5) กลิ่นเหม็น (ร้อยละ 19.8) และเสียงดัง ร้อยละ 12.5 ตามลำดับ ผู้ปฏิบัติงานมีพฤติกรรมเสี่ยงในการรับประทานอาหารไม่ตรงเวลา ร้อยละ

81.0 โดยพนักงานเก็บค่าโดยสารมีพฤติกรรมรับประทานอาหารไม่ตรงเวลามากกว่าพนักงานขับรถในทุกพื้นที่
ด้านการออกกำลังกาย พบว่า ไม่ออกกำลังกายร้อยละ 44.4 และออกกำลังกายน้อยกว่า 3 ครั้งต่อสัปดาห์ร้อย
ละ 43.3 สำหรับพฤติกรรมการสวมหน้ากากอนามัย มีผู้ไม่สวมหน้ากากอนามัย ร้อยละ 45.0 มีพฤติกรรม
เสี่ยงในการกลั่นปัสสาวะบ่อยครั้ง ร้อยละ 49.6 และพบว่าพนักงานขับรถไม่เคยคาดเข็มขัดนิรภัยถึงร้อยละ 89
สำหรับข้อมูลสภาวะสุขภาพของผู้ปฏิบัติงานบนรถโดยสาร พบว่า ผู้ปฏิบัติงานมีการตรวจสุขภาพประจำปีปีละ
ครั้ง ร้อยละ 94.2 โดยมีโรคประจำตัวเป็นโรคความดันโลหิตสูง ร้อยละ 34.4 โดยในทุกพื้นที่ พบพนักงานขับ
รถโดยสารป่วยด้วยโรคนี้นสูงกว่าพนักงานเก็บค่าโดยสาร เป็นโรคภูมิแพ้ (ร้อยละ 18.4) คอเลสเทอรอลสูง
(ร้อยละ 18.0) เบาหวาน (ร้อยละ 9.2) ไขมันในเลือดผิดปกติ (ร้อยละ 7.8) ตามลำดับ นอกจากนี้ ยังพบผู้
มีโรคประจำตัวด้วยโรคกระเพาะปัสสาวะอักเสบ (ร้อยละ 2.0) โรคกระเพาะอาหาร (ร้อยละ 1.7) โรคหัวใจ
ขาดเลือด (ร้อยละ 0.7) และโรคกระเพาะอาหาร (ร้อยละ 0.3) สำหรับด้านการเจ็บป่วยด้วยอาการ
ต่างๆ ขณะปฏิบัติงาน พบมีอาการปวดตามร่างกาย โดยปวดคอ ไหล่ (ร้อยละ 15.5) ปวดหลังส่วนล่าง (ร้อย
ละ 12.4) ปวดน่อง ต้นขา เท้า และข้อเท้า (ร้อยละ 15.6) ตามลำดับ ในกลุ่มของผู้มีปัญหาด้านอารมณ์ เช่น
รู้สึกกังวล ซึมเศร้า หงุดหงิด หรือรำคาญ พบว่าพนักงานเก็บค่าโดยสารมีปัญหาดังกล่าวสูงกว่าพนักงานขับรถ
โดยสาร นอกจากนี้ ผู้ปฏิบัติงานรายงานว่าเคยประสบอุบัติเหตุจราจรที่เกี่ยวข้องขณะปฏิบัติงานในช่วงปีที่
ผ่านมา 1- 5 ครั้ง ร้อยละ 12.1 โดยได้รับบาดเจ็บเล็กน้อยจากอุบัติเหตุดังกล่าว ร้อยละ 5.6

5.2 ปัญหาและอุปสรรคของการศึกษา

- 1) ช่วงเวลาที่ทำการเก็บตัวอย่างเดือนพฤษภาคม – มิถุนายน 2559 ซึ่งตรงกับฤดูฝน ในวันเก็บตัวอย่าง
เมื่อเกิดฝนตก จะต้องเลื่อนวันเก็บตัวอย่างในวันถัดไป เพื่อป้องกันการคาดเคลื่อนของผลการตรวจ
วิเคราะห์ที่ได้
- 2) การเก็บตัวอย่างบนรถโดยสารนั้น เนื่องจากบางพื้นที่ที่มีระยะทางที่ไกลและเป็นพื้นที่ที่จราจรติดขัด
จึงไม่สามารถเก็บได้ตามรอบที่กำหนดไว้ในแผนในทุกวัน
- 3) การการเก็บตัวอย่างสิ่งแวดล้อมในสายรถที่กำหนดไว้ในแผนไม่สามารถที่จะทำการตรวจได้ครบ
เนื่องจากรถมีจำนวนไม่เพียงพอต่อการตรวจวัด จึงได้ทำการเลือกสายรถที่อยู่ในอุ้งจอร์รถเดียวกัน
และเป็นเชื้อเพลิงชนิดเดียวกัน

5.3 การนำผลการศึกษาวិจัยไปใช้ประโยชน์

- 1) นำเสนอผลเก็บและวิเคราะห์ข้อมูล แก่ ขสมก. และผู้ที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้เกิดความตระหนักเกี่ยวกับ
ผลกระทบจากสิ่งคุกคามทางสิ่งแวดล้อมต่อสุขภาพของผู้ใช้บริการและผู้ปฏิบัติงานบนรถโดยสาร
สาธารณะ และนำไปสู่การดำเนินงานป้องกันผลกระทบที่จะเกิดขึ้นกับประชาชนต่อไป เมื่อวันที่ 22
ก.ค. 59 ณ โรงแรมอมารี แอร์พอร์ต ดอนเมือง
- 2) จัดทำข้อเสนอเชิงนโยบายและมาตรการที่สำคัญแก่หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น กรมการขนส่งฯ ขสมก.
เพื่อนำนโยบายและมาตรการไปปฏิบัติเพื่อป้องกันหรือลดผลกระทบด้านสุขภาพของผู้ปฏิบัติงานและ
ผู้ให้บริการ
- 3) รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ นำขึ้นเว็บไซต์กองประเมินผลกระทบต่อสุขภาพ กรมอนามัยเพื่อให้ผู้สนใจ
เข้ามาดาวน์โหลดเพื่อศึกษาหรือปรับใช้เป็นแนวทางให้การศึกษาอื่นๆ เพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพที่
อาจเกิดจากการสัมผัสสิ่งคุกคามทางสิ่งแวดล้อมบนรถโดยสารสาธารณะ

5.4 ข้อเสนอแนะเชิงนโยบายและมาตรการในการป้องกันผลกระทบต่อสุขภาพของผู้ปฏิบัติงานบนรถโดยสารสาธารณะและประชาชนผู้ใช้บริการ

จากการศึกษานี้ นำมาสู่ข้อเสนอแนะเชิงนโยบายและมาตรการในการป้องกันผลกระทบต่อสุขภาพของผู้ปฏิบัติงานบนรถโดยสารสาธารณะและประชาชนผู้ใช้บริการ สรุปได้ดังนี้

- ควรจัดให้มีและดำเนินการตรวจวัดคุณภาพอากาศภายในรถโดยสารสาธารณะแบบปรับอากาศ เพื่อวิเคราะห์คุณภาพอากาศภายในรถโดยสาร อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง ในกรณีที่คุณภาพอากาศภายในรถโดยสารมีค่าเกินกว่าค่าคุณภาพอากาศที่กำหนดไว้ในมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง ให้เจ้าของหรือผู้ครอบครองรถโดยสาร ดำเนินการแก้ไขหรือปรับปรุง เพื่อลดปริมาณสิ่งปนเปื้อนที่เกินค่าที่กำหนด m ทั้งนี้ ข้อเสนอแนะสำหรับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อการตรวจวัดและจัดการคุณภาพอากาศภายในรถโดยสารสาธารณะ สรุปได้ดังนี้

1. การตรวจประเมินเบื้องต้น (Initial Assessment)

การประเมินคุณภาพอากาศภายในรถโดยสารสาธารณะในเบื้องต้นมีขั้นตอน ดังนี้

- 1) การเดินสำรวจ การรวบรวมข้อมูลพื้นฐานต่างๆ ที่มีอยู่ประกอบด้วย ข้อมูลเกี่ยวกับรถโดยสารสาธารณะ ลักษณะของอาการทางสุขภาพที่เกิดขึ้นกับผู้ใช้รถโดยสารสาธารณะ รวมถึงช่วงเวลาของการเกิดอาการ
- 2) การทบทวนเส้นทางการเดินทางหรือพื้นที่ที่มีข้อร้องเรียน หรือปัญหาเรื่องสุขภาพลักษณะของรถโดยสารสาธารณะ
- 3) สรุปและระบุปัญหาเบื้องต้น

2. การจัดการเพื่อการควบคุมคุณภาพอากาศภายในรถโดยสารสาธารณะ

เจ้าของหรือผู้ครอบครองรถโดยสารสาธารณะหรือผู้ที่เกี่ยวข้องควรดำเนินการจัดการเพื่อการควบคุมคุณภาพอากาศภายในรถโดยสารสาธารณะ ดังนี้

- 1) การดูแลและตรวจสอบสิ่งคุกคามด้านสิ่งแวดล้อมในรถโดยสารสาธารณะ และระบบระบายอากาศ
 - รถโดยสารสาธารณะ ที่มีลักษณะปิด เช่น รถโดยสารปรับอากาศ ควรมีระบบระบายอากาศที่สามารถถ่ายเทอากาศที่มีสิ่งปนเปื้อนภายในรถโดยสารสาธารณะออกไปนอกรถโดยสารสาธารณะได้ และทำความสะอาดหน้าต่าง ประตู พื้น หรือพื้นที่ผิวต่าง ๆ อย่างสม่ำเสมอ ไม่ให้เป็นที่สะสมของฝุ่น
 - ระบบปรับอากาศและระบายอากาศ ต้องทำความสะอาดอย่างสม่ำเสมอ มีระบบดูแลและบำรุงรักษา เพื่อป้องกันการสะสมฝุ่น ที่พื้นผิวภายในท่อจ่ายอากาศและท่อส่งอากาศกลับ
 - ในอนาคต หากมีการปรับปรุง ซ่อมแซม หรือต่อเติมรถโดยสารสาธารณะ ควรจัดหาระบบระบายอากาศโดยเฉพาะ หรือมีช่องทางระบายสิ่งปนเปื้อนออกสู่ภายนอก
- 2) จำนวนผู้ใช้รถโดยสารสาธารณะและลักษณะของการให้บริการ
 - กรณีที่มีผู้เข้าใช้รถโดยสารสาธารณะจำนวนมาก ในระหว่างที่มีให้บริการ ควรเพิ่มอัตราการระบายอากาศให้เหมาะสมกับจำนวนผู้ใช้รถโดยสารสาธารณะ
 - ไม่อนุญาตให้สูบบุหรี่ภายในรถโดยสารสาธารณะ

3) การบำรุงรักษาระบบระบายอากาศ

- จัดตารางการบำรุงรักษาระบบปรับอากาศให้เหมาะสม เพื่อให้ระบบสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- ระบบการจัดการอากาศควรตรวจสอบและปรับการระบายอากาศ อุณหภูมิ และความชื้นให้อยู่ในระดับที่เหมาะสม
- กรณีที่พบว่ามีการปนเปื้อนในรถโดยสารสาธารณะอยู่ในระดับสูง ควรดำเนินการแก้ไขโดยเพิ่มอัตราการระบายอากาศให้เพียงพอที่จะเจือจาง หรือกำจัดสิ่งปนเปื้อนให้อยู่ในระดับที่เป็นที่ยอมรับได้

4) วัสดุที่ใช้ในรถโดยสารฯ

- วัสดุที่ใช้ในโครงสร้างพื้นผิวของรถโดยสารสาธารณะควรเลือกวัสดุที่ไม่ปล่อยหรือแพร่กระจายสารเคมีออกสู่ภายในรถโดยสารสาธารณะ หรือพื้นผิวที่มีโอกาสที่เชื้อแบคทีเรียหรือเชื้อราสามารถเจริญเติบโตและก่อให้เกิดการปนเปื้อนในอากาศ

โดยสรุป จากข้อมูลผลการศึกษาที่พบ จัดทำเป็นข้อเสนอเชิงนโยบายและมาตรการป้องกันผลกระทบต่อสุขภาพของผู้ปฏิบัติงานบนรถโดยสารฯ และประชาชนผู้ใช้บริการ ได้ดังนี้

- 1) ควรมีข้อเสนอแนะสำหรับผู้ปฏิบัติงานบนรถ ให้มีพฤติกรรมในการดูแลสุขภาพตนเองที่ถูกต้อง เช่น ออกกำลังกายเป็นประจำ เพื่อป้องกันโรคประจำตัว และเตรียมร่างกายให้พร้อมในการปฏิบัติงาน
- 2) ควรให้ความสำคัญในการดูแลสุขภาพของผู้ปฏิบัติงานที่มีโรคประจำตัว การตรวจสุขภาพ ให้การรักษาพยาบาลได้เบื้องต้น และสามารถส่งต่อไปยังสถานพยาบาลต่อได้ รวมทั้งควรประเมินสุขภาพเบื้องต้น ก่อนปฏิบัติงานทุกครั้ง
- 3) จัดทำ ให้องค์ความรู้ ข้อเสนอแนะการปฏิบัติตน ลักษณะการขับขี่ที่เหมาะสม ทำกายบริหารแบบอยู่กับที่ รวมถึงการบริหารความเครียด เบื้องต้นแก่พนักงานขับรถโดยสาร
- 4) จากที่พบ PM2.5 ในรถเกินมาตรฐาน ควรทำความสะอาดหรือเปลี่ยนผ้าม่านในรถ เพื่อลดการสะสมของฝุ่น และมีมาตรการบำรุงรักษาเครื่องยนต์
- 5) ตามที่พบแบคทีเรีย และเชื้อรา เกินมาตรฐาน ควรมีการล้างแอร์เพื่อไม่ให้เกิดการสะสมของเชื้อโรค และดูแลรักษาสภาพรถให้สะอาด และติดตามความสะอาดอยู่เสมอตามมาตรฐานกระบวนการทำงาน และควรติดตั้งขวดแอลกอฮอล์หรือเจลล้างมือบนรถเพื่อฆ่าเชื้อโรค

จากการศึกษาวิจัยเรื่องการศึกษาลักษณะผลกระทบต่อสุขภาพจากรถโดยสารสาธารณะ พบปัญหาสุขภาพของผู้ปฏิบัติงานบนรถโดยสาร ได้แก่ โรคประจำตัว เช่น โรคความดันโลหิตสูง ภูมิแพ้ คอเรสเทอรอลสูง เบาหวาน ไขมันในเลือดผิดปกติ โรคกระเพาะปัสสาวะอักเสบ และโรคกระเพาะอาหาร รวมทั้งอาการขณะปฏิบัติงาน ได้แก่ อาการปวดกล้ามเนื้อต่างๆ เช่น ปวดคอ ไหล่ ปวดหลังส่วนล่าง ปวดน่อง ต้นขา เท้า และข้อเท้า ปวดศีรษะ/ขมับ ซึ่งมาจากการทำงานในท่าเดิมซ้ำๆเป็นเวลานาน เช่น การขับรถในช่วงเวลาที่การจราจรติดขัด ซึ่งอาจเป็นสาเหตุหนึ่งของอุบัติเหตุบนท้องถนน ดังนั้น จึงได้จัดทำข้อเสนอแนะการปฏิบัติตน สำหรับผู้ปฏิบัติงานบนรถโดยสารสาธารณะเพื่อเป็นคำแนะนำในการปฏิบัติงานและเพื่อให้มีพฤติกรรมสุขภาพที่ถูกต้อง รวมทั้งมีคำแนะนำในการดูแลสุขภาพของผู้ปฏิบัติงานที่มีโรคประจำตัว เพื่อให้สามารถปฏิบัติงานได้อย่างปลอดภัยและป้องกันการเกิดอุบัติเหตุที่อาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพผู้ปฏิบัติงานและผู้ใช้บริการได้ ดังนี้

1. ข้อเสนอแนะการปฏิบัติตนสำหรับผู้ปฏิบัติงานบนรถโดยสารสาธารณะเพื่อให้มีพฤติกรรมสุขภาพที่ถูกต้อง

1.1 คำแนะนำในการปฏิบัติงานทั่วไป

1.1.1 ก่อนปฏิบัติงาน การเตรียมร่างกายให้พร้อมในการปฏิบัติงาน โดยออกกำลังกายสม่ำเสมอการนอนหลับพักผ่อนให้เพียงพอ ไม่ดื่มเครื่องดื่มแอลกอฮอล์และทานยาที่มีฤทธิ์กดประสาท เพราะจะส่งผลให้ประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานลดลง และตรวจสอบรถให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน

1.1.2 ขณะปฏิบัติงานบนรถ

- 1) ต้องใส่แว่นปรับสายตาหากมีปัญหาเรื่องสายตาสั้นหรือยาว จะทำให้ลดการเพ่งในขณะขับรถ และหากขับรถในเวลาแดดจัดควรใช้แว่นกันแดด เพื่อลดปริมาณแสงที่อาจทำให้ม่านตาทำงานหนัก
- 2) ขณะที่พักรถ หรือช่วงติดไฟแดงควรมองไปยังต้นไม้ที่มีสีเขียว หรือหลับตาพักสายตาสักครู่ และหากเป็นไปได้การนวดบริเวณต้นคอและบ่า 2 ข้าง จะสามารถลดความตึงเครียดของกล้ามเนื้อบริเวณนั้น ส่งผลให้ความรู้สึกกล้ามเนื้อคลายตัวได้
- 3) ในขณะขับรถ กล้ามเนื้อบ่าจะทำงานเพื่อยกบ่าและแขนในการควบคุมพวงมาลัยทำให้เกิดอาการเมื่อยล้ากล้ามเนื้อบ่าไหล่ เมื่อหยุดพักหรือหากเมื่อยในขณะขับรถ ท่านสามารถทำการเบะไหล่ไปด้านหลัง และแอ่นตัวมาข้างหน้าหรือทำการหมุนไหล่ข้างเดียวได้ โดยพิจารณาถึงความปลอดภัยในขณะขับขี่เป็นหลัก
- 4) หากเกิดอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อหลังหรือหลังส่วนล่าง สามารถนำหมอนเล็กๆ สอดไว้ที่หลังส่วนล่างระหว่างเบาะกับหลังของคุณ เพื่อให้หมอนเป็นตัวดันให้หลังแอ่นตัวเล็กน้อย แต่ไม่ควรนั่งพิงหมอนนั้นตลอด เพราะจะเกิดความล้าต่อหลังได้

1.1.3 หลังปฏิบัติงานเสร็จแล้ว

- 1) เมื่อพักรถ ค่อยๆ ลงจากรถ ไม่ลุกแบบพรวดพราด และก่อนจะลุกขึ้นควรทำการยืดตัวและแอ่นหลังประมาณ 3-4 ครั้งก่อน แล้วค่อยลุกขึ้น และเมื่อลุกขึ้นแล้วควรทำการยืดหลังและแอ่นหลังในขณะทำยืนอีก 10 ครั้ง แล้วถึงจะทำการก้มหลังหรือใช้งานหลังได้ตามปกติ
- 2) ความเมื่อยล้ากล้ามเนื้อหน้าขาและน่อง การแก้ไขหรือลดอาการปวด สามารถทำได้โดยการหมุนข้อเท้าจิกปลายเท้า กระดกปลายเท้าขึ้น เขยียดปลายเท้าลงให้สุด รวมทั้งทำการยืดกล้ามเนื้อหน้าขาได้ การยืดกล้ามเนื้อหน้าขาทำได้โดยยืนแล้วพับเข่าไปด้านหลังโดยเอามือช่วยจับเข่างอเข้ามาด้วยกัน
- 3) ล้างหน้าล้างตา หลังปฏิบัติงานเพื่อให้ร่างกายผ่อนคลายและเมื่อเลิกงานกลับถึงที่พักก่อนนอน ควรทำการนอนยกขาสูง โดยการนอนราบกับพื้นแล้วทำการยกขาแบบงอเข่าเล็กน้อยพาดกับเก้าอี้หรือโซฟา เพื่อให้เลือดไหลและน้ำเหลืองไหลกลับได้ง่ายขึ้น และทำให้หลังได้พักตัวลดอาการเกร็งของกล้ามเนื้อหลังได้ ขณะนอนใช้ผ้าเย็นประคบที่บ่าหรือคอเพื่อช่วยลดอาการตึงบริเวณฐานคอได้

1.2 คำแนะนำสำหรับพนักงานขับรถโดยสาร

1.2.1 การปรับเบาะนั่งให้เหมาะสมกับสรีระของผู้ปฏิบัติงาน ให้สามารถปรับส่วนต่างๆ ได้อย่างอิสระ และง่ายดาย ทั้งความสูง และระยะห่าง รวมทั้งองศาของพนักพิงหลัง เบาะรองนั่ง เบาะรองศีรษะ เพื่อให้เข้ากับรูปร่าง และความต้องการของผู้นั่ง และคลายการเมื่อยล้าขณะปฏิบัติงาน

1.2.2 ขั้นตอนการนั่งขับรถที่เหมาะสม

- 1) การปรับระยะเบาะให้พอดี ปรับระยะเบาะให้เข้ามิมุมงอ เพื่อให้สามารถเหยียบเบรก และคันเร่งได้เต็มที่ เพื่อช่วยลดการบาดเจ็บ หากเกิดอุบัติเหตุการชนจากด้านหน้า และอย่าปรับเบาะไกลเกินไปจนขาตึงเพราะทำให้เหยียบเบรกไม่ถนัด และทำให้บาดเจ็บหนักจากการชน
- 2) นั่งให้ชิดเต็มเบาะ เริ่มต้นจากขยับแผ่นหลัง สะโพก และต้นขา ให้ชิดเบาะด้านในมากที่สุด เพื่อให้เบาะโอบรับสรีระร่างกายทุกส่วน ช่วยลดอาการเมื่อยล้า และสร้างความมั่นคงในขณะขับขี่ การนั่งไม่เต็มเบาะ จะทำให้เกิดอาการปวดเมื่อยหลัง
- 3) ปรับพนักพิงให้เอนเล็กน้อย พนักพิงควรเอนเพียงเล็กน้อย ประมาณ 110 องศา เพื่อให้มีระยะห่างจากพวงมาลัยที่เหมาะสม ช่วยให้ความควบคุมรถได้ง่าย การเอนตัวขับ นอกจากจะควบคุมรถได้ไม่ดีแล้ว ยังทำให้เมื่อยหลังโดยไม่รู้ตัว และเกิดความเครียดจากการต้องเพ่งมองทางมากกว่าปกติ
- 4) การปรับหมอนรองคอ หมอนรองคอมีไว้เพื่อลดแรงกระแทก ไม่ใช่ไว้สำหรับการพิงขณะขับรถโดยตำแหน่งที่ถูกต่อนั้น คือปรับศีรษะให้อยู่ตรงกลางหมอนพอดี เพื่อที่จะไม่เกิดการสะบัดของคอขึ้น
- 5) การปรับตำแหน่งพวงมาลัย ตำแหน่งการจับพวงมาลัยที่ดีที่สุดคือ 3 และ 9 นาฬิกา และสูงไม่เกินช่วงไหล่ เพราะทำให้สามารถหมุนพวงมาลัยได้รวดเร็วที่สุด พวงมาลัยหลุดมือยาก และลดอาการเมื่อยล้าช่วงหัวไหล่ อย่าจับพวงมาลัยมือเดียว หรือหมุนด้วยการคล้อง และคลึงโดยเด็ดขาด เพราะพวงมาลัยอาจหลุดมือ และเสียการควบคุมรถได้
- 6) ขณะจับพวงมาลัย แขนควรงอ มีระยะห่างระหว่างพวงมาลัยและตัวผู้ขับขี่ที่เหมาะสม โดยมีวิธีตรวจสอบระยะที่ถูกต้อคือ ลองเอาแขนเหยียดตรง แล้วพาดที่ด้านบนของพวงมาลัย ระยะที่ถูกต้อคือข้อมือต้อวางบนพวงมาลัยได้พอดี โดยที่ตัวยังแนบกับเบาะ ถ้ายังไม่พอดี ให้ปรับพวงมาลัยเข้า/ออก จนได้ระยะที่ต้อการเมื่อลดมือลงมาจับที่ตำแหน่งจริง แขนจะหลือมุงอที่เหมาะสม ทำให้ควบคุมพวงมาลัยได้ดี
- 7) คาดเข็มขัดนิรภัยทุกครั้งทีปฏิบัติงาน สามารถเหนี่ยวรั้งตัวผู้ขับขี่ในขณะทีรถหยุดอย่างกะทันหัน ลดแรงกระแทกทีเกิดขึ้น กับส่วนใดส่วนหนึ่งของร่างกาย ลดแรงกระแทกไม่ให้ร่างกายถูกอัด ป้องกันมิให้กระเด็นออกนอกยานพาหนะ เมื่อเกิดอุบัติเหตุ

1.2.3 การบริหารความเครียดเบื้องต้น ในขณะปฏิบัติงานบนรถ โดยสามารถทำได้ขณะที่รถติดหรือพักรถ โดยต้อแนใจตำแหน่งเกียร์อยู่ตำแหน่งเกียร์ว่างและดึงเบรกมือ เพื่อป้องกันการไหลหรือเกิดอุบัติเหตุได้ โดยการผ่อนคลายกล้ามเนื้อและการทำจิตใจให้สงบ คือ

- 1) การฝึกเกร็งและคลายกล้ามเนื้อ กล้ามเนื้อที่ควรฝึกมี 10 กลุ่ม ได้แก่ (1) แขนขวา (2) แขนซ้าย (3) หน้าผาก (4) ตา แก้ว และจมูก (5) ขากรรไกร ริมฝีปาก และลิ้น (6) คอ (7) ออกหลัง และไหล่ (8) หน้าท้องและก้น (9) ขาขวา และ (10) ขาซ้าย โดยการเกร็งกล้ามเนื้อไปทีละกลุ่ม ค้างไว้สัก 10 วินาที แล้วคลายออก จากนั้นก็เกร็งใหม่สลับกันไปประมาณ 10 ครั้ง ค่อยๆ ทำไปจนครบทั้ง 10 กลุ่ม ดังนี้
 - เริ่มจากการกำมือ และเกร็งแขนทั้งซ้ายขวาแล้วปล่อย
 - บริเวณหน้าผาก ใช้วิธีเลิกคิ้วให้สูง หรือขมวดคิ้วจนขีดแล้วคลาย
 - ตา แก้ว และจมูก ใช้วิธีหลับตาปี ย่นจมูกแล้วคลาย
 - ขากรรไกร ริมฝีปากและลิ้น ใช้วิธีกัดฟัน เม้มปากแน่นและใช้ลิ้นดันเพดานโดยหุบปากไว้แล้วคลาย
 - คอ โดยการก้มหน้าให้คางจรดคอ เงยหน้าให้มากที่สุดแล้วกลับสู่ท่าปกติ
 - ออก หลัง และไหล่ โดยหายใจเข้าลึกๆ แล้วเกร็งไว้ ยกไหล่ให้สูงที่สุดแล้วคลาย
 - หน้าท้องและก้น ใช้วิธีเขม่วท้อง ขมิบก้นแล้วคลาย
 - งอนิ้วเท้าเข้าหากัน กระจกปลายเท้าขึ้นสูง เกร็งขาซ้ายและขวาแล้วปล่อย
- 2) การฝึกหายใจโดยใช้กล้ามเนื้อกระบังลมบริเวณหน้าท้องแทนการหายใจโดยใช้กล้ามเนื้อหน้าอก เมื่อหายใจเข้า หน้าท้องจะพองออก และเมื่อหายใจออกหน้าท้องจะยุบลง ซึ่งรู้ได้โดยการเอามือวางไว้ที่หน้าท้อง แล้วคอยสังเกตเวลาหายใจเข้าและหายใจออก หายใจเข้าลึก ๆ และช้า ๆ กลั้นไว้ชั่วคราวแล้วจึงหายใจออก

2. การดูแลสุขภาพของผู้ปฏิบัติงานที่มีโรคประจำตัว เพื่อให้ปฏิบัติงานบนรถอย่างปลอดภัย

2.1 ผู้ปฏิบัติงานบนรถที่มีโรคประจำตัว ควรดูแลตัวเองเพื่อไม่ให้มีอาการผิดปกติ ดังนี้

- 2.1.1 พนักงานขับรถ หากตรวจสอบสุขภาพและรับรองโดยแพทย์ ว่าเป็นโรคที่เป็นอุปสรรคต่อการขับรถและรักษาโดยพบแพทย์จนกว่าจะหายเป็นปกติ โดยโรคเหล่านั้น ได้แก่ โรคเกี่ยวกับสายตา โรคสมองเสื่อม โรคอัมพฤกษ์หรือ โรคกล้ามเนื้ออ่อนแรง โรคข้อเสื่อมและข้ออักเสบ โรคพาร์กินสัน โรคหัวใจ โรคเบาหวาน โรคลมชัก เพื่อความปลอดภัย ควรหลีกเลี่ยง การขับรถ ไม่ขับรถติดต่อกันเป็นเวลานาน ไม่ขับรถผ่านเส้นทางที่มีการจราจรติดขัด และไม่ขับรถในช่วงเวลากลางคืน หรือเส้นทางที่มีทัศนวิสัยไม่ดี จะช่วยลดความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุ และเพิ่มความปลอดภัยในการเดินทาง
- 2.1.2 พนักงานเก็บค่าโดยสาร มีความเสี่ยงต่อการเป็นเส้นเลือดอุดตัน เนื่องจากต้องเดินและยืนเก็บค่าโดยสารตลอดสายหลายชั่วโมง และต้องทรงตัวให้ดีเมื่อยามรถจอดหรือเบรก เพื่อป้องกันการเกิดเส้นเลือดอุดตัน ควรปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการใช้ชีวิตและออกกำลังกายอย่างเหมาะสม โดยหลีกเลี่ยงการใส่ถุงเท้ายาวหรือถุงน่องที่รัดเนื้อเขา ซึ่งทำให้ระบบหมุนเวียนเลือดไหลไม่สะดวก ในกรณีที่จำเป็นต้องสวมถุงเท้าหรือถุงน่อง ควรเลือกเนื้อผ้าที่มีความยืดหยุ่น และเลือกแบบที่ขอบถุงเท้าหรือถุงน่องรัดห่างใต้เขาประมาณ 2 นิ้ว และออกกำลังกายผ่อนคลายกล้ามเนื้อน่องและขา โดยการเขย่งปลายเท้าขึ้นและลง หรือการบีบและคลายนิ้วเท้าทุกครั้งชั่วโมง

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงสาธารณสุข. (2555). โครงการสุขภาพดี แท็กซี่ไทย (Healthy Taxi) การพัฒนาบริการรถรับจ้าง สาธารณะให้มีความปลอดภัยต่อสุขภาพ. *สาร สธ.* 9; 11: 4.
- จันจิภา โสภี. *มลพิษบนรถเมล์ แห่งเพาะพันธุ์เชื้อโรค*. เว็บไซต์ศูนย์วิทยบริการ สำนักงานคณะกรรมการอาหาร และยา. 2548. แหล่งที่มา: <http://elib.fdamoph.go.th/library/>. สืบค้นเมื่อวันที่ 8 สิงหาคม, 2557.
- ตระสินธุ์, ก. (2547). *มลพิษอากาศที่บุคคลได้รับจากการเดินทาง และการจราจรในเขตเทศบาลนคร นครราชสีมา*. แหล่งที่มา:http://203.158.6.11:8080/sutir/bitstream/123456789/1028/2/%E0%B8%81%E0%B8%B8%E0%B8%A5%E0%B8%98%E0%B8%B4%E0%B8%94%E0%B8%B2_fulltext.pdf สืบค้นเมื่อวันที่ 20 มกราคม, 2559,
- พรพิมล กองทิพย์, ตียาพร อัญชยานนท์, วิทยา อยู่สุข, ชมพูนุช อ่อนช้อย. (2555). *การสัมผัสฝุ่นละออง CO₂, CO, VOCs ของพนักงานขับรถโดยสารประจำทางในกรุงเทพมหานคร*. สืบค้นเมื่อวันที่ 26 มกราคม, 2559, แหล่งที่มา: http://www2.ph.mahidol.ac.th/research/thai/jmedassocthai/Vol95_Suppl6/S169-S178_MD25.pdf
- ภารดี ช่วยบำรุง, ชัญฉิศา ประพันธ์พจน์. (2558). *ความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ภายในระบบขนส่งมวลชนทางบกในเขตกรุงเทพมหานคร*. สืบค้นเมื่อวันที่ 20 มกราคม, 2559, แหล่งที่มา: <https://www.tci-thaijo.org/index.php/tstj/article/download/41328/34159>
- โสภณ เมฆธน. *ผลการสำรวจทัศนคติ ความเห็นของประชาชน DDC Poll ครั้งที่ 6 “เรื่อง...รู้จักและเข้าใจโรคไข้หวัดใหญ่และเชื้อไวรัสโคโรนาสายพันธุ์ 2012 (เมอร์ส-โควี)”*. เว็บไซต์สำนักสื่อสารความเสี่ยงและพัฒนาพฤติกรรมสุขภาพ กรมควบคุมโรค. 2557. แหล่งที่มา:<http://www.riskcomthai.org/th/health-behavior/survey-and-behavior.php>. สืบค้นเมื่อวันที่ 7 สิงหาคม, 2557.
- อรรธรณ แก้วบุญชู, ศุภรัตน์ ออประเสริฐ, พิมพ์พรรณ ศิลปสุวรรณ, พิพัฒน์ ลักษณะิจรัลกุล, ดวงรัตน์ อินทร, สุรินทร์ กลัมพากร, อาภาพร เฝ้าวัฒนา และสำลี สาสิทธิ์กุล (2549) *การพัฒนาศักยภาพการดูแลสุขภาพของพนักงานขับรถโดยสารประจำทางองค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ*. กรุงเทพมหานคร.
- อัญณิกา กฤษสมัย. *รถตู้ร่วมใจ ร่วมพลังสู้หวัด 2009*. เว็บไซต์ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ. 2552. แหล่งที่มา: http://www.thaihealth.or.th/healthcontent/special_report/11199. สืบค้นเมื่อวันที่ 7 สิงหาคม, 2557.
- Anderson R. (1993). The back pain of bus drivers. Prevalence in an urban area of California. *Spine* 17(12), 1481-1488.
- ASTV ผู้จัดการออนไลน์. “คนขับ-กระบี่รถเมล์” กลุ่มเสี่ยงรับและแพร่เชื้อไวรัสโคโรน่าผู้โดยสาร. เว็บไซต์หนังสือพิมพ์ผู้จัดการออนไลน์. 2556. แหล่งที่มา: <http://www.manager.co.th>. สืบค้นเมื่อวันที่ 8 สิงหาคม, 2557.

กรมสุขภาพจิต. (ม.ป.ป.). *การฝึกผ่อนคลายความเครียด ความเครียดและการบริหารความเครียด ตอนที่ 2 "การฝึกผ่อนคลายความเครียด"*. แหล่งที่มา: <http://www.dmh.go.th/news/view.asp?id=1012>

ขจรศักดิ์ จันทร์พาณิชย์ กลุ่มป้องกันการบาดเจ็บ สำนักโรคไม่ติดต่อ. (ม.ป.ป.). *การประเมินความตระหนักในความปลอดภัยในการเดินทางและการใช้เข็มขัดนิรภัยของผู้โดยสารรถโดยสารสาธารณะ*. แหล่งที่มา: <http://thaincd.com/document/file/download/knowledge/Binder1.pdf>

ดร.ศิริพันธ์ เมฆโหรา หมอชาวบ้าน. (กรกฎาคม 2551). *ทำอย่างไรเมื่อต้องขับรถนานๆ*. แหล่งที่มา: <https://www.doctor.or.th/article/detail/5706>

สถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข (สวรส.). (11 กรกฎาคม 2557). *ขับรถอย่างไรจึงไม่ปวดหลัง*. แหล่งที่มา: <https://www.hsri.or.th/people/media/care/detail/5550>

สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมคุณภาพ. (23 มิถุนายน 2559). *นำเสนอผลวิจัย ความปลอดภัยรถโดยสารสาธารณะ*. แหล่งที่มา: <http://www.thaihealth.or.th/> สืบค้นเมื่อวันที่ 8 กันยายน 2559

สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ. (25 ธันวาคม 2557). *เตรียมตัวให้พร้อมเดินทางปลอดภัยปีใหม่*. แหล่งที่มา: <http://www.thaihealth.or.th/> สืบค้นเมื่อวันที่ 24 พฤศจิกายน 2559

สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ. (1 กันยายน 2559). *โรคที่เป็นอุปสรรคต่อการขับรถ*. แหล่งที่มา: <http://www.thaihealth.or.th/> สืบค้นเมื่อวันที่ 29 ธันวาคม 2559

สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ. (21 ตุลาคม 2552). *สาว 6 อาชีพกับเส้นเลือดอุดตัน*. แหล่งที่มา: <http://www.thaihealth.or.th/> สืบค้นเมื่อวันที่ 29 ธันวาคม 2559

CEST (1993) *The future road transport noise agenda in the UK*. The UK Environmental Foresight Project, Volume 3. HMSO, London

Conceição T, Diamantino F, Coelho C, de Lencastre H, Aires-de-Sousa M (2013). Contamination of Public Buses with MRSA in Lisbon, Portugal: A Possible Transmission Route of Major MRSA Clones within the Community. *PLoS ONE* 8(11): e77812. doi: 10.1371/journal.pone.0077812

Erhiano E.E, Igbokwe V.U, El-Khashab M.M, Okolo, R.U, Awosan, K.J (2015). Prevalence of Hypertension among Commercial Bus Drivers in Sokoto, Sokoto State Nigeria, *International Invention Journal of Medicine and Medical Sciences*, 2(3), 34-39, Available online <http://internationalinventjournals.org/journals/IJMMS>

Grabe C (1983) An sate betricblicher epidemiologic am beispiel der untersuchung gusubdheitlicher selectionsprozesse bei bustahern, working paper presented to the Conference on Working Environment in Urban Pubic Transport, Stockholm.

Granlund J. and [Brandt A.](#) (2008). *Bus Drivers Exposure To Mechanical Shocks Due To Speed Bumps*. Paper presented at 26th International Modal Analysis Conference, Orlando, Florida, Orlando, Florida, United States. Retrieved from <http://sem-proceedings.com/26i/sem.org-IMAC-XXVI-Conf-s07Ap01-Bus-Drivers-Exposure-To-Mechanical-Shocks-Due-To-Speed-Bumps.pdf>

- Hemelin P (1987) Lorry driver's time habits in work and their involvement in traffic accidents. *Ergonomic*. 30(9) : 1323-1333
- Holme I, Helgeland A, Hjermann I, Leren P, Lund-Larsen PG (1977., Coronary risk factors in various occupational groups: The Oslo study, *British Journal of Preventive and Social Medicine*, 31, 96-100. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC479003/pdf/brjprevsmed00026-0030.pdf>
- Johanning HS, Bach E, Olsen JH, Tüchsen F (1998). Cancer incidence in urban bus drivers and tramway employees: a retrospective cohort study, *Occupational and Environmental Medicine*, 55, 594-598. Retrieved from <http://oem.bmj.com/content/55/9/594.full.pdf+html>
- [Johanning](#) HS, [Bach](#) E, [Jensen](#) SS (2003). Lung and bladder cancer among Danish urban bus drivers and tramway employees: a nested case-control study, *Journals of Occupational Medicine*, 53, 25-33. Retrieved from <http://ocmed.oxfordjournals.org/content/53/1/25.full.pdf+html>
- Kompiee MA (1989) Work and health of city bus divers (in Dutch), doctoral thesis (Delft, Eburon).
- Louit-Martinod N, Chanut-Guieu C, Kornig C, Mehaut P (2016). "A plus Dans le Bus": Work-Related Stress Among French Bus Drivers. *Journal of Workplace Rights*. January-March: 1-14 Retrieved from <http://sgo.sagepub.com/content/spsgo/6/1/2158244016629393.full.pdf>
- Michaels D, Zoloth SR (1991). Mortality among Urban Bus Drivers. *International Journal of Epidemiology*, 20(2), 399-404. Retrieved from <http://ije.oxfordjournals.org/content/20/2/399.abstract>
- [Milne KL](#), [Sandler DP](#), [Everson RB](#), [Brown SM](#) (1983). Lung Cancer and Occupations in Alameda County: A Death Certificate Case-Control Study. *American Journal of Industrial Medicine*, 4(4), 565-75 Retrieved from <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ajim.4700040410/abstract>
- [Morales](#) S (2016). Toronto-Montreal Megabus passengers potentially exposed to TB, health officials warn. WordPress.com. Retrieved from <http://globalnews.ca/news/2523428/health-officials-sound-alarm-over-contagious-tb-case-on-toronto-montreal-buses/>
- Moreshwar S et al (1991) To assess effect of noise on hearing ability of bus drivers by audiometry. *Indian Journal of Physiol*. 35(1) : 35-38

- Netterstrom B, Knud J (1998) Low back trouble among urban bus drivers in Denmark
Scandinavian Journal Work Environmental Health. 17(2) : 6-203
- Otter J.A. and French G.L. (2009). Bacterial contamination on touch surfaces in the public transport system and in public areas of a hospital in London, *Letters in Applied Microbiology*, 49, 803–805. doi: 10.1111/j.1472-765X.2009.02728.x
- Pamela J. และคณะ. A diversity of Antibiotic-resistant Staphylococcus spp. In a public Transportation System. *Public Health Res Perspect*. 2011; 2(3): 202-209.
- Pasquarella C. และคณะ. The index of microbial air contamination. *Journal of Hospital Infection*. 2000; 46: 241-256
- Ragland DR, Winkleby MA, Schwalbe J, Holman BL, Morse L, Syme SL et al. (1987). Prevalence of Hypertension in Bus Drivers. *International Journal of Epidemiology*, 16(2), 208–214. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3497118>
- Siemiatycki J, Gerin M, Stewart P, Nadon L, Dewar R, Richardson L (1988). Associations between several sites of cancer and ten types of exhaust and combustion products, *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*, 14, 79-90.
- Stepanovic S. และคณะ. Public transport as a reservoir of methicillin- resistant staphylococci. *The Society for Applied Microbiology, Letters in Applied Microbiology*. 2008; 47: 339-341
- Tse J. LM, Flin R, Mearns K (2006). Bus driver well-being review: 50 years of research. *Transportation research*. 9F(2), 89-114.
- Uno M, Ohta T, Nakagari S (1985) Comparative study of the work load between one-man buses and two-man buses. *Acta Med Okatama*. 39(3) : 15-202
- Wang PD and Lin RS (2001). Coronary heart disease risk factors in urban bus drivers. *Public Health*, 115(4), 261–264. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/11878516_Coronary_heart_disease_risk_factors_in_urban_bus_drivers
- Whitelegg J. (1995). Health of professional drivers. A Report for Transport & General Workers Union. ECO-LOGICA LIMITED, Lancaster, LA. Retrieved from <http://www.eco-logica.co.uk/pdf/HealthProDrivers.pdf>
- Whynder.EL,Higgins ITT (undated) Exposure to Desel exhaust emission and the risk of lung and bladder cancer. American Health Foundation, New York.

ภาคผนวก ก

แบบสัมภาษณ์ด้านสุขภาพของเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานบนรถโดยสารสาธารณะ และแบบแบบสำรวจสภาพทั่วไป
ของรถโดยสารสาธารณะ

แบบสัมภาษณ์ด้านสุขภาพของเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานบนรถโดยสารสาธารณะ
โครงการศึกษาผลกระทบต่อสุขภาพจากรถโดยสารสาธารณะ ปีงบประมาณ 2559

คำชี้แจง:

- แบบสัมภาษณ์นี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเก็บข้อมูลด้านสุขภาพของผู้ปฏิบัติงานประจำรถโดยสารปรับอากาศของ ขสมก. โดยผู้ทำการสัมภาษณ์เป็นผู้กรอกแบบสอบถาม
- แบบสัมภาษณ์ประกอบด้วย ข้อมูลทั่วไป ข้อมูลสภาวะการทำงาน ข้อมูลพฤติกรรมสุขภาพ ข้อมูลสภาวะสุขภาพ ข้อมูลอนามัยสิ่งแวดล้อม ข้อเสนอแนะและข้อคิดเห็น

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

- 1.1 เพศ 1) ชาย 2) หญิง
- 1.2 อายุ.....ปี
- 1.3 น้ำหนัก..... กิโลกรัม ส่วนสูง.....เซนติเมตร
- 1.4 ปัจจุบันท่านมีรายได้รวมต่อเดือนเท่าไร (บาท)
- 1) ≤ 10,000 บาท 2) 10,001 - 20,000 บาท 3) ≥ 20,000 บาทขึ้นไป
- 1.5 ท่านมีภาระหนี้สินหรือไม่
- 1) ไม่มี 2) มีบาท/เดือน
- 1.6 การศึกษาสูงสุดของท่าน (ไม่รวมที่กำลังศึกษาอยู่ขณะนี้)
- 1) ประถมศึกษา 2) มัธยมศึกษา/ปวช. หรือเทียบเท่า 3) อนุปริญญา/ปวส. หรือเทียบเท่า
- 4) ปริญญาตรี 5) สูงกว่าปริญญาตรี

ส่วนที่ 2 ข้อมูลสภาวะการทำงาน

- 2.1 สถานที่ปฏิบัติงานของท่านในปัจจุบัน ท่านทำงานในสังกัดเขตการเดินรถที่.....กองการเดินรถที่.....
- 2.2 ปัจจุบันท่านปฏิบัติงานบนรถโดยสารสาธารณะในตำแหน่งใด (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)
- 1) พนักงานขับรถ 2) พนักงานเก็บค่าโดยสาร 3) หน้าที่อื่นๆ.....
- 2.3 รถโดยสารสาธารณะที่ปฏิบัติงานเป็นประจำ ใช้เชื้อเพลิงประเภทใด 1) น้ำมันดีเซล 2) แก๊ส
- 2.4 รถโดยสารสาธารณะที่ท่านปฏิบัติงานเป็นประจำ สายอะไร.....
- 2.5 วันนี้ท่านปฏิบัติงานในช่วงเวลาใด
- 1) เช้า (04.30 ถึง 13.30 น.) 2) บ่าย (13.30 ถึง 21.00 น.)
- 3) สว่าง (23.00 ถึง 05.00 น.) 4) อื่นๆ.....
- 2.6 ท่านปฏิบัติงานอยู่ในรถโดยสารสาธารณะ รวมวันละกี่ชั่วโมง.....ชั่วโมง/วัน.....วัน/สัปดาห์
- 2.7 ท่านปฏิบัติงานบนรถโดยสารสาธารณะ มาเป็นเวลา.....ปี
- 2.8 ในช่วง 3 เดือนที่ผ่านมา ท่านเคยประสบปัญหาจากสภาพแวดล้อมในขณะที่ปฏิบัติหน้าที่จนทำให้ท่านรู้สึกไม่สบายตัว จากสาเหตุใดบ้าง (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)
- 1) ความร้อน ระบุสาเหตุ.....
- 2) กลิ่นเหม็น ระบุสาเหตุ.....
- 3) เสียงดัง ระบุสาเหตุ.....
- 4) อื่นๆ ระบุ.....

ส่วนที่ 3 ข้อมูลพฤติกรรมสุขภาพในช่วง 3 เดือนที่ผ่านมา

- 3.1 ท่านรับประทานอาหารเช้าตรงเวลาหรือไม่
1) ตรงเวลา 2) ตรงเวลาเป็นบางครั้ง 3) ไม่ตรงเวลา
- 3.2 ปัจจุบันท่านดื่มแอลกอฮอล์หรือไม่
1) ไม่เคยดื่ม 2) เคยดื่ม แต่เลิกแล้ว 3) ดื่มนานๆครั้ง 4) ดื่มเป็นประจำ
- 3.3 ปัจจุบันท่านสูบบุหรี่หรือไม่
1) ไม่เคยสูบ 2) เคยสูบ แต่เลิกแล้ว 3) สูบนานๆครั้ง 4) สูบเป็นประจำ
- 3.4 ตามปกติในหนึ่งสัปดาห์ ท่านออกกำลังกายบ่อยแค่ไหน (ออกกำลังกายอย่างน้อย 30 นาที/วัน)
1) ไม่ออกกำลังกาย 2) น้อยกว่า 3 ครั้ง/สัปดาห์ 3) ตั้งแต่ 3 ครั้ง/สัปดาห์ ขึ้นไป
- 3.5 ตามปกติท่านนอนพักผ่อนเฉลี่ยวันละ.....ชั่วโมง
- 3.6 ปัจจุบันท่านสวมหน้ากากอนามัยขณะปฏิบัติงานบนรถหรือไม่
1) ไม่เคยใช้ (เข้าไปที่ข้อ 3.8) 2) สวมใส่เป็นบางครั้ง 3) สวมใส่ทุกครั้ง
- 3.7 หน้ากากอนามัยที่ท่านใช้เป็นแบบใด
1) แบบผ้า 2) แบบเยื่อใยกระดาษ 3) แบบ N95 4) อื่นๆ ระบุ.....
- 3.8 กรณีที่ท่านเป็นพนักงานขับรถ ในช่วง 3 เดือนที่ผ่านมาท่านคาดเข็มขัดนิรภัยขณะปฏิบัติงานบนรถหรือไม่
1) ไม่เคยคาด 2) คาดบางครั้ง 3) คาดประจำ 4) รถไม่มีเข็มขัดนิรภัย
- 3.9 ในขณะที่ท่านปฏิบัติงานบนรถ ท่านกลิ่นปัสสาวะบ่อยแค่ไหน
1) ไม่เคย 2) นานๆครั้ง 3) บ่อยครั้ง
- 3.10 ขณะท่านปฏิบัติงานบนรถ ท่านใช้ห้องส้วมที่ใด
1) สถานีจำหน่ายน้ำมันเชื้อเพลิง 2) ร้านอาหาร 3) อุ้งจอตลอดโดยสาร 4) อื่นๆ ระบุ

ส่วนที่ 4 ข้อมูลสภาวะสุขภาพ

- 4.1 ท่านมีการตรวจสุขภาพประจำปีหรือไม่
1) ไม่เคยตรวจ 2) 1 ครั้ง/ปี 3) มากกว่า 1 ครั้ง/ปี
- 4.2 โดยปกติท่านเคยมีโรคประจำตัวหรือไม่
1) ไม่มี
2) มี โรคประจำตัวหรือภาวะผิดปกติ ที่ท่านได้รับการรักษาและ/หรือวินิจฉัยจากแพทย์ ได้แก่
1) เบาหวาน 2) [คอเรสเตอรอลสูง](#) 3) ไขมันในเลือดผิดปกติ
4) โรคภูมิแพ้ 5) ความดันโลหิตสูง 6) โรคหัวใจขาดเลือด
7) โรคเกี่ยวกับไต 8) โรคหลอดเลือดในสมอง 9) โรคกระเพาะปัสสาวะอักเสบ
10) มะเร็งลำไส้ 11) มะเร็งกระเพาะอาหาร 12) มะเร็งเต้านม
13) มะเร็งปอด 15) มะเร็งตับ 16) โรคกระเพาะอาหาร
17) โรคอื่นๆ.....
- 4.4 ช่วง 3 เดือนที่ผ่านมา ท่านเคยสังเกตว่าตัวท่านเองมีอาการดังต่อไปนี้ขณะปฏิบัติงานบนรถ หรือไม่ (เลือกได้มากกว่า 1 ข้อ)
1) รู้สึกไม่สบายตัว 2) ระคายเคืองตา/คันตา/ปวดตา 3) ตาพร่ามัว/มองเห็นภาพไม่ค่อยชัด

- | | | |
|--|---|--|
| <input type="checkbox"/> 4) ระคายเคืองตามผิวหนัง | <input type="checkbox"/> 5) มีผด/ผื่นคันตามร่างกาย | <input type="checkbox"/> 6) ระคายเคืองจมูก/แสบจมูก |
| <input type="checkbox"/> 7) หายใจลำบาก | <input type="checkbox"/> 8) หัวใจเต้นเร็วผิดปกติ | <input type="checkbox"/> 9) เหนื่อยง่ายผิดปกติ/อ่อนเพลีย |
| <input type="checkbox"/> 10) ความดันต่ำ | <input type="checkbox"/> 11) ปวดศีรษะ/ปวดขมับ | <input type="checkbox"/> 12) วิงเวียนศีรษะ/หน้ามืด |
| <input type="checkbox"/> 13) เป็นลม/หมดสติ | <input type="checkbox"/> 14) ชาต่อน้ำอย่างรุนแรง/กระหายน้ำมาก | <input type="checkbox"/> 15) คลื่นไส้ / อาเจียน |
| <input type="checkbox"/> 16) หูอื้อ | <input type="checkbox"/> 17) ซึมเศร้า | <input type="checkbox"/> 18) เป็นตะคริว/ชาตามมือหรือเท้า |
| <input type="checkbox"/> 19) ปวดคอ/ไหล่ | <input type="checkbox"/> 20) ปวดหลังส่วนล่าง | <input type="checkbox"/> 21) ปวดน่อง/ต้นขา/เท้า/ข้อเท้า |
| <input type="checkbox"/> 22) เจ็บหน้าอก | <input type="checkbox"/> 23) เท้าบวมผิดปกติ | <input type="checkbox"/> 24) อาการอื่นๆ ระบุ..... |

4.5 ในช่วง 3 เดือนที่ผ่านมา ท่านมีปัญหาด้านอารมณ์ (เช่น รู้สึกกังวล ซึมเศร้า หงุดหงิดหรือรำคาญ) ในขณะที่ทำงาน
บนรถโดยสารสาธารณะ มากน้อยเพียงใด

- 1) ไม่เลย 2) เล็กน้อย 3) มาก

4.6 ในช่วง 1 ปีที่ผ่านมา ท่านเคยประสบอุบัติเหตุที่เกี่ยวข้องกับการจราจรขณะปฏิบัติงานบนรถโดยสารสาธารณะ
จำนวนกี่ครั้ง

- 1) ไม่เคย 2) 1-5 ครั้ง 3) 5 ครั้งขึ้นไป

4.7 จากข้อ 4.6 ท่านเคยได้รับบาดเจ็บ จากอุบัติเหตุดังกล่าวหรือไม่

- 1) ไม่เคยได้รับบาดเจ็บ
 2) ได้รับบาดเจ็บเพียงเล็กน้อย
 3) ได้รับบาดเจ็บจนต้องหยุดงาน (ระบุจำนวนวันที่ต้องหยุดงาน.....วัน)

ส่วนที่ 5 ข้อมูลด้านอนามัยสิ่งแวดล้อม

5.1 ที่จอดรถโดยสาร มีจุดบริการน้ำดื่มฟรีหรือไม่

- 1) ไม่มี 2) มี เพียงพอ 3) มี แต่ไม่เพียงพอ

5.2 ที่จอดรถโดยสาร ท่านล้างทำความสะอาดตัวรถ.....ครั้ง/สัปดาห์

5.3 ท่านกวาด/ปัดฝุ่น/เช็ดภายในรถ.....ครั้ง/สัปดาห์

5.4 ที่จอดรถโดยสาร มีห้องส้วมเพียงพอหรือไม่

- 1) ไม่มี 2) มี สะอาดดี 3) มี ไม่ค่อยสะอาด

ส่วนที่ 6 ข้อเสนอแนะและข้อคิดเห็น

6.1 ท่านมีข้อเสนอแนะต่อการจัดการอนามัยสิ่งแวดล้อมทั้งบนรถโดยสารสาธารณะและที่จอดรถโดยสาร
หรือไม่ (เช่น เสนอให้มีห้องน้ำสะอาด, จุดบริการผ้าเย็น, จัดหาน้ำสะอาดให้บริการบนรถโดยสาร เป็นต้น)

.....

6.2 ท่านปฏิบัติงานบนรถโดยสารสาธารณะ เคยมีผู้โดยสารไม่สบายหรือมีข้อร้องเรียนจากผู้โดยสารที่ใช้บริการบ้างหรือไม่
(เช่น มีกลิ่นเหม็น, อากาศไม่ถ่ายเทจนอาจทำให้ผู้โดยสารเป็นลมหรือมีอาการหน้ามืด เป็นต้น)

.....

6.3 ท่านมีข้อเสนอแนะต่อหน่วยงานของท่าน หรือภาครัฐอื่นๆที่เกี่ยวข้องในการดูแลสุขภาพของผู้ปฏิบัติงานบน
รถหรือไม่ (เช่น การสื่อสารให้ความรู้ในการดูแลสุขภาพของผู้ปฏิบัติงานบนรถโดยสารสาธารณะ)

.....

ขอขอบคุณที่ตอบแบบสอบถามค่ะ

แบบสำรวจสภาพทั่วไปของรถโดยสารสาธารณะประเภทรถปรับอากาศ ยูโรทู (สี่ล้อ)
โครงการศึกษาผลกระทบต่อสุขภาพจากรถโดยสารสาธารณะ ปีงบประมาณ 2559

ชื่อผู้สำรวจ..... เบอร์โทรติดต่อ.....

วันที่สำรวจ..... เวลาตั้งแต่..... น. ถึง..... น.

เขตการเดินทางที่..... กองการเดินรถที่..... สายการเดินทางที่.....

หมายเลขทะเบียนรถ..... อายุการใช้งาน..... ปี

เชื้อเพลิงที่ใช้ () แก๊ส () น้ำมันดีเซล จำนวนผู้ให้บริการโดยประมาณ เทียบไปคน/เที่ยว เทียบกลับ.....คน/เที่ยว

ประเด็น	รายละเอียด	สภาพรถ (กรุณาใส่ ✓)	
		ปกติ	ควรปรับปรุง
1. ความสะอาด ของรถโดยสาร สาธารณะ	1.1 บริเวณพื้นทางเดินในรถสะอาด		
	1.2 บรรยากาศภายในรถปลอดโปร่ง ไม่มีกลิ่นอับชื้นและ กลิ่นผิดปกติจากเครื่องยนต์		
	1.3 บริเวณเบาะนั่งและพนักพิงสะอาด ไม่มีคราบสกปรก		
	1.4 ราวยึดเหนี่ยวและราวจับสะอาด ไม่มีคราบสกปรก		
	1.5 ผ้าม่านบนรถสะอาด		
	1.6 กระจกหน้าต่างสะอาด ไม่มีฝ้า มองเห็นไม่ชัดเจน		
	1.7 บันไดประตูทางขึ้น-ลง สะอาด ไม่มีสิ่งกีดขวาง		
	1.8 อุณหภูมิที่ท่านรู้สึกได้บนรถโดยสารเหมาะสม		
	1.9 มีพัดลมระบายอากาศสะอาด และเปิดใช้งานได้ปกติ		
	1.10 ติดตั้งขวดแอลกอฮอล์หรือเจลล้างมือบนรถ		
2. สภาพทั่วไปของ รถโดยสาร สาธารณะ	2.1 ไฟเลี้ยว ไฟฉุกเฉิน ไฟหยุด		
	2.2 กระจกมองหลังรถ		
	2.3 กระจกมองด้านข้างซ้าย-ขวา		
	2.4 พวงมาลัย		

ประเด็น	รายละเอียด	สภาพรถ (กรุณาใส่ ✓)	
		ปกติ	ควรปรับปรุง
	2.5 แตรรถ		
	2.6 ที่ปิดน้ำฝน		
	2.7 เบรค		
	2.8 ครีซ		
	2.9 เข็มขัดนิรภัย		
	2.10 เบาะนั่งพนักงานขับรถ		
	2.11 เบาะนั่งผู้โดยสาร		
	2.12 ราวยึดเหนี่ยว ราวจับที่ประตู		
	2.13 ปุ่มให้สัญญาณจอดรถ		
	2.14 กระจกหน้าต่างรถ-ประตู		
	2.15 ประตูอัตโนมัติ		
	2.16 ประตูฉุกเฉิน		
	2.17 ถังดับเพลิง		
	2.18 ค้อนทุบกระจก		

ภาคผนวก ข
ภาพประกอบการเก็บตัวอย่างสิ่งคุกคามทางสิ่งแวดล้อม
การสำรวจสภาพทั่วไปของรถโดยสาร และการสัมภาษณ์ข้อมูลสุขภาพผู้ปฏิบัติงาน



ภาพที่ 1-4 การติดต่อประสานงานกับนายท่าประจำสายรถโดยสาร



ภาพที่ 5-6 การเก็บตัวอย่างอนุภาคขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอน และอนุภาคขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน



ภาพที่ 7-8 การเก็บตัวอย่างก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์



ภาพที่ 9-10 การเก็บตัวอย่างสารประกอบอินทรีย์ระเหยง่าย ประเภท BTEX ได้แก่ เบนซีน (Benzene), เอทิลเบนซีน (Ethylbenzene), โทลูอีน (Toluene) และไซลีน (Xylene)



ภาพที่ 11-12 การเก็บตัวอย่างปริมาณแบคทีเรียรวม และปริมาณเชื้อรารวม



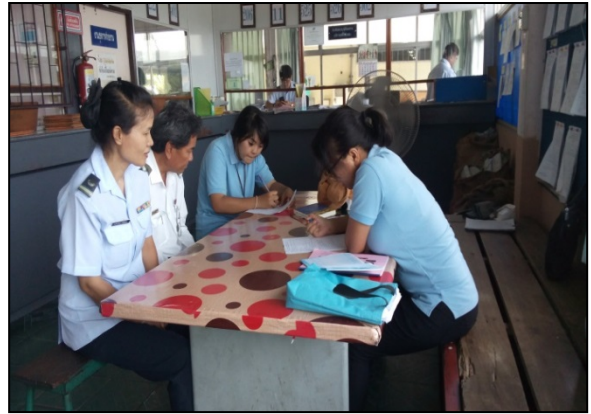
ภาพที่ 13-14 ภาพการสำรวจสภาพทั่วไปของรถโดยสาร



ภาพที่ 15-16 ภาพการสำรวจสภาพทั่วไปของรถโดยสาร



ภาพที่ 17-18 ภาพการสัมภาษณ์ข้อมูลสุขภาพพนักงานขับรถโดยสารและพนักงานเก็บค่าโดยสาร



ภาพที่ 19-20 ภาพการสัมภาษณ์ข้อมูลสุขภาพพนักงานขับรถโดยสารและพนักงานเก็บค่าโดยสาร



ภาพที่ 21-22 ภาพการสัมภาษณ์ข้อมูลสุขภาพพนักงานขับรถโดยสารและพนักงานเก็บค่าโดยสาร

ภาคผนวก ค

ตารางมาตรฐานหรือข้อกำหนดที่ใช้ในการเปรียบเทียบผลการตรวจวัดและวิเคราะห์

ตารางมาตรฐานหรือข้อกำหนดที่ใช้ในการเปรียบเทียบผลการตรวจวัดและวิเคราะห์

สิ่งคุกคามด้านสิ่งแวดล้อม	ดัชนี	มาตรฐานหรือข้อกำหนดหรือแนวทาง
ทางกายภาพ	อุณหภูมิ (Temperature) (สำหรับบริเวณอยู่รถ โดยสารสาธารณะ)	มาตรฐานตาม NOAA national weather service: heat index, U.S. National Oceanic and Atmospheric Administration.
	ความชื้นสัมพัทธ์ (Humidity) (สำหรับบริเวณอยู่รถ โดยสารสาธารณะ)	
	อุณหภูมิ (Temperature) (สำหรับภายในรถโดยสาร ปรับอากาศ)	แนวทางตาม Guidelines for Good Indoor Air Quality in Office Premises, Institute of Environmental Epidemiology Ministry of the Environment, Singapore, First edition, October 1996
	ความชื้นสัมพัทธ์ (Humidity) (สำหรับภายในรถโดยสาร ปรับอากาศ)	
ทางเคมี	ฝุ่นขนาดน้อยกว่า 2.5 ไมครอน	<p>ปัจจุบันยังไม่มีข้อกำหนดมาตรฐานเพื่อควบคุมในประเทศไทยสำหรับปริมาณฝุ่นขนาดน้อยกว่า 2.5 ไมครอน ภายในอาคาร จึงนำผลการวิเคราะห์มาใช้เทียบเคียงกับมาตรฐานตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 36 (พ.ศ. 2553) เรื่อง กำหนดมาตรฐานฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอน ในบรรยากาศโดยทั่วไป ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่ม 127 ตอนพิเศษ 37 ง วันที่ 24 มีนาคม 2553</p> <p>ทั้งนี้วิธีและเวลาในการตรวจวัดปริมาณฝุ่นขนาดน้อยกว่า 2.5 ไมครอน ภายในอาคาร (U.S. EPA Method IP 10A) จะแตกต่างจากการตรวจวัดปริมาณฝุ่นขนาดน้อยกว่า 2.5 ไมครอน ในบรรยากาศโดยทั่วไป (U.S. EPA, Code of Federal Regulation Search Results, 40 CFR-Chapter I Part 50, Appendix L to Part 50 (Low-Volume Method))</p>

สิ่งคุกคามด้านสิ่งแวดล้อม	ดัชนี	มาตรฐานหรือข้อกำหนดหรือแนวทาง
	ฝุ่นขนาดน้อยกว่า 10 ไมครอน	มาตรฐานตามประกาศกระทรวงมหาดไทย เรื่อง ความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับภาวะแวดล้อม (สารเคมี) (30 พฤษภาคม 2520) ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่ม 94 ตอนที่ 64 วันที่ 12 กรกฎาคม 2520 ตามประกาศคณะปฏิวัติ ฉบับที่ 103 ลงวันที่ 16 มีนาคม 2515 (เนื่องจาก มาตรา 3 ของพระราชบัญญัติคุ้มครองแรงงาน พ.ศ. 2541 ได้ประกาศให้ยกเลิกประกาศของคณะปฏิวัติ ฉบับที่ 103 ส่งผลให้มาตรฐานความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับภาวะแวดล้อม (สารเคมี) ฯ เหมือนไม่มีผลบังคับใช้ อย่างไรก็ตาม ปัจจุบันประเทศไทยยังไม่มีประกาศใช้มาตรฐานซึ่งเกี่ยวข้องกับค่าความเข้มข้นสารเคมีในสถานประกอบการแต่อย่างใด บริษัทฯ จึงเสนอแนะให้คงใช้มาตรฐานความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับภาวะแวดล้อม (สารเคมี) ต่อไปไปจนกว่าจะมีการประกาศใช้มาตรฐานฉบับใหม่)
	ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์	<p>- มาตรฐานตามประกาศกระทรวงมหาดไทย เรื่อง ความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับภาวะแวดล้อม (สารเคมี) (30 พฤษภาคม 2520) ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่ม 94 ตอนที่ 64 วันที่ 12 กรกฎาคม 2520 ตามประกาศคณะปฏิวัติ ฉบับที่ 103 ลงวันที่ 16 มีนาคม 2515 (เนื่องจาก มาตรา 3 ของพระราชบัญญัติคุ้มครองแรงงาน พ.ศ. 2541 ได้ประกาศให้ยกเลิกประกาศของคณะปฏิวัติ ฉบับที่ 103 ส่งผลให้มาตรฐานความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับภาวะแวดล้อม (สารเคมี) ฯ เหมือนไม่มีผลบังคับใช้ อย่างไรก็ตาม ปัจจุบันประเทศไทยยังไม่มีประกาศใช้มาตรฐานซึ่งเกี่ยวข้องกับค่าความเข้มข้นสารเคมีในสถานประกอบการแต่อย่างใด บริษัทฯ จึงเสนอแนะให้คงใช้มาตรฐานความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับภาวะแวดล้อม (สารเคมี) ต่อไปไปจนกว่าจะมีการประกาศใช้มาตรฐานฉบับใหม่)</p> <p>- ข้อกำหนด American Conference of Governmental Industrial Hygienists Threshold Limit Values and Biological Exposure Indices (ACGIH)</p>
	ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์	- มาตรฐานตามประกาศกระทรวงมหาดไทย เรื่อง ความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับภาวะแวดล้อม (สารเคมี) (30 พฤษภาคม 2520) ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่ม 94 ตอนที่ 64 วันที่ 12 กรกฎาคม 2520 ตามประกาศคณะปฏิวัติ ฉบับที่ 103 ลงวันที่ 16 มีนาคม 2515 (เนื่องจาก มาตรา 3 ของพระราชบัญญัติคุ้มครองแรงงาน พ.ศ. 2541 ได้ประกาศให้ยกเลิกประกาศของคณะปฏิวัติ ฉบับที่ 103 ส่งผลให้มาตรฐานความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับภาวะแวดล้อม (สารเคมี) ฯ เหมือนไม่มีผลบังคับใช้ อย่างไรก็ตาม

สิ่งคุกคามด้าน สิ่งแวดล้อม	ดัชนี	มาตรฐานหรือข้อกำหนดหรือแนวทาง
		<p>ปัจจุบันประเทศไทยยังไม่มีการประกาศใช้มาตรฐานซึ่งเกี่ยวข้องกับค่าความเข้มข้นสารเคมีในสถานประกอบการแต่อย่างใด บริษัทฯ จึงเสนอแนะให้คงใช้มาตรฐานความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับภาวะแวดล้อม (สารเคมี) ต่อไปไปจนกว่าจะมีการประกาศใช้มาตรฐานฉบับใหม่)</p> <p>- ข้อกำหนด <i>American Conference of Governmental Industrial Hygienists Threshold Limit Values and Biological Exposure Indices (ACGIH)</i></p>
	เบนซีน (Benzene)	<p>- มาตรฐานตามประกาศกระทรวงมหาดไทย เรื่อง ความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับภาวะแวดล้อม (สารเคมี) (30 พฤษภาคม 2520) ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่ม 94 ตอนที่ 64 วันที่ 12 กรกฎาคม 2520 ตามประกาศคณะปฏิวัติ ฉบับที่ 103 ลงวันที่ 16 มีนาคม 2515 (เนื่องจาก มาตรา 3 ของพระราชบัญญัติคุ้มครองแรงงาน พ.ศ. 2541 ได้ประกาศให้ยกเลิกประกาศของคณะปฏิวัติ ฉบับที่ 103 ส่งผลให้มาตรฐานความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับภาวะแวดล้อม (สารเคมี) ฯ เสมือนไม่มีผลบังคับใช้ อย่างไรก็ตาม ปัจจุบันประเทศไทยยังไม่มีการประกาศใช้มาตรฐานซึ่งเกี่ยวข้องกับค่าความเข้มข้นสารเคมีในสถานประกอบการแต่อย่างใด บริษัทฯ จึงเสนอแนะให้คงใช้มาตรฐานความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับภาวะแวดล้อม (สารเคมี) ต่อไปไปจนกว่าจะมีการประกาศใช้มาตรฐานฉบับใหม่)</p> <p>- ข้อกำหนด <i>American Conference of Governmental Industrial Hygienists Threshold Limit Values and Biological Exposure Indices (ACGIH)</i> (ภาคผนวก ฉ3)</p>
	เอทิลเบนซีน (Ethylbenzene)	<p>สำหรับปริมาณเอทิลเบนซีน (Ethylbenzene) ปัจจุบันยังไม่มีกำหนดมาตรฐานเพื่อควบคุมในประเทศไทย จึงนำผลการวิเคราะห์มาเปรียบเทียบกับข้อกำหนด <i>American Conference of Governmental Industrial Hygienists Threshold Limit Values and Biological Exposure Indices (ACGIH)</i></p>
	โทลูอีน (Toluene)	<p>มาตรฐานตามประกาศกระทรวงมหาดไทย เรื่อง ความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับภาวะแวดล้อม (สารเคมี) (30 พฤษภาคม 2520) ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่ม 94 ตอนที่ 64 วันที่ 12 กรกฎาคม 2520 ตามประกาศคณะปฏิวัติ ฉบับที่ 103 ลงวันที่ 16 มีนาคม 2515 (เนื่องจาก มาตรา 3 ของพระราชบัญญัติคุ้มครองแรงงาน พ.ศ. 2541 ได้ประกาศให้ยกเลิกประกาศของคณะปฏิวัติ ฉบับที่ 103 ส่งผลให้มาตรฐานความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับภาวะแวดล้อม (สารเคมี) ฯ เสมือนไม่มีผลบังคับใช้ อย่างไรก็ตาม</p>

สิ่งคุกคามด้าน สิ่งแวดล้อม	ดัชนี	มาตรฐานหรือข้อกำหนดหรือแนวทาง
		<p>ปัจจุบันประเทศไทยยังไม่มีการประกาศใช้มาตรฐานซึ่งเกี่ยวข้องกับค่าความเข้มข้นสารเคมีในสถานประกอบการแต่อย่างใด บริษัทฯ จึงเสนอแนะให้คงใช้มาตรฐานความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับภาวะแวดล้อม (สารเคมี) ต่อไปไปจนกว่าจะมีการประกาศใช้มาตรฐานฉบับใหม่)</p>
	ไซลีน (Xylene)	<p>- มาตรฐานตามประกาศกระทรวงมหาดไทย เรื่อง ความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับภาวะแวดล้อม (สารเคมี) (30 พฤษภาคม 2520) ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่ม 94 ตอนที่ 64 วันที่ 12 กรกฎาคม 2520 ตามประกาศคณะปฏิวัติ ฉบับที่ 103 ลงวันที่ 16 มีนาคม 2515 (เนื่องจาก มาตรา 3 ของพระราชบัญญัติคุ้มครองแรงงาน พ.ศ. 2541 ได้ประกาศให้ยกเลิกประกาศของคณะปฏิวัติ ฉบับที่ 103 ส่งผลให้มาตรฐานความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับภาวะแวดล้อม (สารเคมี) ฯ เสมือนไม่มีผลบังคับใช้ อย่างไรก็ตาม ปัจจุบันประเทศไทยยังไม่มีการประกาศใช้มาตรฐานซึ่งเกี่ยวข้องกับค่าความเข้มข้นสารเคมีในสถานประกอบการแต่อย่างใด บริษัทฯ จึงเสนอแนะให้คงใช้มาตรฐานความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับภาวะแวดล้อม (สารเคมี) ต่อไปไปจนกว่าจะมีการประกาศใช้มาตรฐานฉบับใหม่)</p> <p>- ข้อกำหนด American Conference of Governmental Industrial Hygienists Threshold Limit Values and Biological Exposure Indices</p>
	แบคทีเรียรวม	<p>ข้อกำหนดตาม <i>Guidelines for Good Indoor Air Quality in Office Premises, Institute of Environmental Epidemiology Ministry of the Environment, Singapore, First edition, October 1996</i> (ภาคผนวก ฉ2)</p>
	เชื้อรารวม	<p>ข้อกำหนดตาม <i>Guidelines for Good Indoor Air Quality in Office Premises, Institute of Environmental Epidemiology Ministry of the Environment, Singapore, First edition, October 1996</i> (ภาคผนวก ฉ2)</p>