

ผลงานที่เป็นผลการดำเนินงานที่ผ่านมา

1. ชื่อผลงานเรื่อง การศึกษาผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชนจากสารอินทรีย์ระเหยง่ายในบรรยากาศ เขตเทศบาลเมืองมาบตาพุด จังหวัดระยอง

2. ระยะเวลาดำเนินการ ตุลาคม 2551 ถึงกันยายน 2552

3. สัดส่วนของผลงานที่ผู้เสนอเป็นผู้ปฏิบัติ ร้อยละ 80

4. ผู้ร่วมจัดทำผลงาน 1. นายยงยุทธ บุญจันทร์ สัดส่วนของผลงาน ร้อยละ 10
2. นางสาวกมลวรรณ สุวรรณไตร สัดส่วนของผลงาน ร้อยละ 10

5. บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปริมาณสาร (Volatile organic compounds : VOCs) ในบรรยากาศ ศึกษาผลกระทบต่อสุขภาพจากการได้รับสาร VOCs ในบรรยากาศ และศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณสาร VOCs ในบรรยากาศกับผลกระทบต่อสุขภาพในพื้นที่เขตเทศบาลเมืองมาบตาพุด อำเภอเมือง จังหวัดระยอง ทั้งนี้ แบ่งการวิจัยเป็น 3 แบบ ตามลักษณะการตรวจวัดสาร VOCs โดยแบบที่ 1 เก็บข้อมูลสาร VOCs จำนวน 9 ชนิด โดยใช้ถัง Canister เก็บตัวอย่างอากาศส่งตรวจห้องปฏิบัติการในพื้นที่ 6 ชุมชน แบบที่ 2 เก็บข้อมูลสาร VOCs จำนวน 8 ชนิด โดยใช้ Passive sampler เก็บตัวอย่างอากาศส่งตรวจห้องปฏิบัติการในพื้นที่ 3 ชุมชน และแบบที่ 3 ใช้เครื่องพีพีบีแรร 3000 ตรวจวัดสาร VOCs รวม (Total VOCs) ที่ตรวจวัดได้ทันทีในพื้นที่ 6 ชุมชน ซึ่งวิธีการวิจัยทั้ง 3 แบบ มีลักษณะทำนองเดียวกัน คือ เก็บข้อมูลสาร VOCs และข้อมูลสุขภาพ (อาการปวดศีรษะและอาการเวียนศีรษะ) ของประชาชนเพื่อนำมาหาความสัมพันธ์ โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มอายุ 8-15 ปี กลุ่มอายุ 16-60 ปี กลุ่มอายุมากกว่า 60 ปีขึ้นไป โดยแบบที่ 1 สัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างในวันเดียวกับที่ตรวจวัดสาร VOCs ซึ่งตรวจวัดเดือนละ 1 ครั้ง จำนวนทั้งหมด 2 ครั้ง แบบที่ 2 สัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างซ้ำคนเดิมติดต่อกัน 6 วัน ตามแบบสัมภาษณ์และเก็บตัวอย่างอากาศในวันแรกที่สัมภาษณ์ และแบบที่ 3 สัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างในวันเดียวกับที่ตรวจวัดสาร VOCs ซึ่งตรวจวัดทุกวันเป็นเวลา 31 วัน วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างสาร VOCs กับอาการปวดและเวียนศีรษะโดยใช้สถิติ Poisson regression

ผลการวิจัยแบบที่ 1 พบว่า ปริมาณสาร Benzene, Vinyl Chloride และ Tetrachloroethylene มีความสัมพันธ์กับอาการปวดศีรษะ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p\text{-value} < 0.05$ และปริมาณ 1,2-Dichloroethane มีความสัมพันธ์กับอาการเวียนศีรษะ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p\text{-value} < 0.05$ และแบบที่ 2 พบว่า ปริมาณสาร Trichloroethylene มีความสัมพันธ์กับอาการปวดศีรษะ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p\text{-value} < 0.05$ และปริมาณสาร Xylene มีความสัมพันธ์กับอาการเวียนศีรษะ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p\text{-value} < 0.05$ ส่วนแบบที่ 3 พบว่า ปริมาณสาร VOCs รวมในบรรยากาศมีความสัมพันธ์กับอาการเวียนศีรษะ ในพื้นที่ชุมชนตากวน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p\text{-value} < 0.05$

การวิจัยนี้เป็นด้านระบาดวิทยาที่เหมาะสมต่อการประเมินความสัมพันธ์ ระหว่างข้อมูลสุขภาพและข้อมูลสิ่งแวดล้อม แต่การวิจัยเพียงครั้งเดียวไม่สามารถนำผลไปใช้ตัดสินใจได้ ต้องวิจัยหลายครั้งเพื่อดูแนวโน้มของความสัมพันธ์ แต่สามารถนำแนวทางการวิจัยนี้ไปพัฒนาเป็นระบบเฝ้าระวังเชิงรุกได้ และควรวิจัยผลกระทบของสาร VOCs ต่อระบบสืบพันธุ์ การตั้งครรภ์ ตัวอ่อน ทารก และการพัฒนาการของเด็กโดยเป็นแบบ Cohort study

6. บทนำ

การขยายตัวด้านอุตสาหกรรมมีมาอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะในพื้นที่จังหวัดระยองที่มีนิคมอุตสาหกรรมต่าง ๆ เกิดขึ้นมากมาย เช่น นิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด เป็นต้น ซึ่งประชาชนเองก็ได้รับประโยชน์จากรายได้ แต่อุตสาหกรรมยังขาดการจัดการที่ดีในบางด้าน จึงทำให้ปล่อยสิ่งคุกคามสู่สิ่งแวดล้อมอยู่เนือง ๆ ที่อาจส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพได้ และมีการร้องเรียนเป็นระยะตั้งแต่ปี 2536 เป็นต้นมา ทั้งนี้ สิ่งคุกคามในสิ่งแวดล้อมอาจมาจากการเกษตรและการดำรงชีวิตของประชาชนได้เช่นกัน สาร VOCs ในบรรยากาศเป็น

สิ่งคุกคามหนึ่งที่น่าวิตก สาร VOCs มีหลายชนิด ส่วนใหญ่มีผลต่อระบบทางเดินหายใจ ระบบประสาท ส่วนกลาง ระบบสืบพันธุ์ ระบบหัวใจและหลอดเลือด ตา ตับ และไต เป็นต้น และมีจำนวนไม่น้อยที่มีผลต่อการเกิดมะเร็งต่าง ๆ เช่น Benzene ทำให้เป็นมะเร็งเม็ดเลือดขาว 1,3-Butadiene ทำให้เป็นมะเร็งระบบการ สร้างเลือด และ Vinyl Chloride ทำให้เป็นมะเร็งตับ เป็นต้น จึงมีหลายหน่วยงานที่เฝ้าระวังสารนี้ในพื้นที่ชุมชน โดยเฉพาะในเขตเทศบาลเมืองมาบตาพุด ซึ่งพบว่า มีสารบางชนิดที่เกินมาตรฐานอันอาจมีผลกระทบต่อสุขภาพได้ ถ้าประชาชนได้รับปริมาณน้อยอาจมีอาการปวดศีรษะและเวียนศีรษะได้ แต่ถ้าได้รับปริมาณน้อยอย่างต่อเนื่อง หรือได้รับปริมาณมาก อาจมีผลกระทบต่ออวัยวะเป้าหมายที่ต่างกันหรือเหมือนกันแล้วแต่ชนิดของสาร VOCs คณะผู้วิจัยจึงได้วิจัยเรื่องนี้ขึ้นเพื่อนำไปสู่การพัฒนาาระบบเฝ้าระวังสุขภาพต่อไป

7. วัตถุประสงค์

- 7.1 เพื่อศึกษาปริมาณสาร VOCs ในบรรยากาศในพื้นที่เขตเทศบาลเมืองมาบตาพุด
- 7.2 เพื่อศึกษาผลกระทบต่อสุขภาพจากการได้รับสาร VOCs ในบรรยากาศของประชาชนในพื้นที่เขตเทศบาลเมืองมาบตาพุด
- 7.3 เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณสาร VOCs ในบรรยากาศ กับผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชนในพื้นที่เขตเทศบาลเมืองมาบตาพุด

8. ขอบเขตของการวิจัย/ตัวแปรในการวิจัย/วิธีการวิจัย

8.1 ขอบเขตของการวิจัย

8.1.1 การวัดการตอบสนอง : เนื่องจากสาร VOCs ทำให้เกิดอาการแบบเฉียบพลันที่มีผลต่อระบบประสาท เช่น ทำให้เกิดอาการปวดศีรษะและอาการเวียนศีรษะ เป็นต้น ซึ่งจะเกิดขึ้นทันทีที่ได้รับการสัมผัสแม้เพียงเล็กน้อย โดยระดับความรุนแรงขึ้นกับขนาดที่ได้รับเข้าไป การศึกษานี้จึงมุ่งวัดการตอบสนองแบบเฉียบพลันเป็นสิ่งสำคัญ สำหรับการตอบสนองแบบเรื้อรัง โดยปกติต้องใช้ระยะสัมผัสที่ค่อนข้างนานกว่าจะเกิดอาการ ซึ่งหมายความว่า จะต้องติดตามกลุ่มตัวอย่างเหล่านี้เป็นเวลานานด้วย จึงเป็นข้อจำกัดที่ทำให้การศึกษานี้ซึ่งมีระยะเวลาสั้น ไม่สามารถวัดการตอบสนองแบบเรื้อรังได้ ซึ่งทั้ง 3 รูปแบบวัดการตอบสนองเหมือนกัน

8.1.2 การคัดเลือกพื้นที่วิจัย : การคัดเลือกพื้นที่อธิบายตามแต่ละแบบการศึกษา ดังนี้

1) การศึกษาแบบที่ 1 : เขตเทศบาลทั้งหมดมี 33 ชุมชน เป็นชุมชนที่กรมควบคุมมลพิษ เฝ้าระวังสาร VOCs ในบรรยากาศจำนวน 5 ชุมชน (มีสถานีตรวจวัดของกรมควบคุมมลพิษ 6 แห่ง) จึงเลือกชุมชนดังกล่าวเป็นพื้นที่ศึกษา ได้แก่ ชุมชนโสภณ บ้านพลง ตากวน หนองแพบ มาบชลูด และคัดเลือกอีก 1 ชุมชน ที่อยู่ใกล้จุดตรวจวัด คือ ชุมชนซอยร่วมพัฒนาซึ่งคณะผู้วิจัยเห็นว่าน่าจะเป็นพื้นที่เสี่ยงต่อสาร VOCs ในบรรยากาศด้วย

2) การศึกษาแบบที่ 2 : พื้นที่สำหรับการศึกษาแบบที่ 2 คัดเลือกโดยยึดตามพื้นที่ 6 ชุมชนตามการศึกษาแบบที่ 1

3) การศึกษาแบบที่ 3 : พื้นที่สำหรับการศึกษาแบบที่ 3 กำหนดโดยคัดเลือกชุมชนที่มีผลรวมของปริมาณสาร VOCs ทั้ง 9 ชนิดในบรรยากาศ (ที่ได้จากสถานีตรวจวัดของกรมควบคุมมลพิษ) มากที่สุด 3 อันดับแรก คือ ชุมชนโสภณ บ้านพลง และตากวน

8.2 ตัวแปรในการวิจัย : ส่วนใหญ่ตัวแปรเป็นทำนองเดียวกันทุกแบบการศึกษา แต่บางตัวแปรใช้เฉพาะบางแบบการศึกษาดังนี้

8.2.1 ตัวแปรต้น

1) ตัวแปรต้นกลุ่มทั่วไป : อายุ เพศ โรคประจำตัว การป่วยเป็นโรค ยาที่ทาน การดื่มเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ การดื่มเครื่องดื่มชูกำลัง และระยะห่างระหว่างบ้านกับปั้มน้ำมันหรืออู่ซ่อมรถ

2) สาร VOCs :

(1) สาร VOCs จำนวน 9 ชนิด : สาร Benzene สาร Vinyl Chloride สาร 1,2-Dichloroethane สาร Trichloroethylene สาร Chloroform สาร Dichloromethane สาร 1,2-Dichloropropane สาร Tetrachloroethylene สาร 1,3-Butadiene เป็นตัวแปรต้นเฉพาะการศึกษาแบบที่ 1

(2) สาร VOCs จำนวน 8 ชนิด : สาร Benzene สาร 1,2-Dichloroethane สาร Chloroform สาร Trichloroethylene สาร Tetrachloroethylene สาร Toluene สาร Xylene และสาร Ethylbenzene เป็นตัวแปรต้นเฉพาะการศึกษาแบบที่ 2

(3) สาร VOCs รวม : เป็นตัวแปรต้นเฉพาะการศึกษาแบบที่ 3

3) ข้อมูลอุตุนิยมิวิทยา : อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ทิศทางลม ทิศนวิสัยภาคพื้นดิน ความเร็วลม ความกดอากาศที่ระดับน้ำทะเล และปริมาณฝน

8.2.2 ตัวแปรตาม : อาการปวดศีรษะและอาการเวียนศีรษะ

8.3 วิธีการวิจัย

การศึกษานี้เป็นแบบ Cross sectional study และเป็นการประเมินความเสี่ยงต่อสุขภาพ โดยการหาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณสาร VOCs ในบรรยากาศที่กลุ่มตัวอย่างสัมผัส (Dose) และผลกระทบต่อสุขภาพ (Response) หรือเรียก Dose-response assessment การศึกษาแบ่งเป็น 3 แบบ ดังนี้

8.3.1 แบบที่ 1 การศึกษาผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชนจากสาร VOCs จำนวน 9 ชนิด ในบรรยากาศที่ใช้ถัง Canister เก็บตัวอย่างอากาศส่งตรวจห้องปฏิบัติการ

1) เครื่องมือที่ใช้ศึกษา

(1) เครื่องมือที่ใช้วัดขนาดการสัมผัส คือ การเก็บตัวอย่างอากาศด้วย Canister ส่งตรวจวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ ใช้เทคนิคการวิเคราะห์คือ Gas Chromatography/Mass Spectrometry (GC/MS)

(2) เครื่องมือที่ใช้ประเมินการตอบสนอง คือ แบบสอบถามอาการปวดศีรษะและเวียนศีรษะ

2) ขั้นตอนการวิจัย

(1) คัดเลือกพื้นที่ : คัดเลือกพื้นที่ 6 ชุมชน ที่เป็นที่ตั้งหรืออยู่ใกล้สถานีตรวจวัดคุณภาพอากาศของกรมควบคุมมลพิษเพื่อเป็นพื้นที่ศึกษา

(2) รวบรวมข้อมูลสิ่งแวดล้อม : รวบรวม ข้อมูลสาร VOCs ของกรมควบคุมมลพิษและอุตุนิยมิวิทยาของกรมอุตุนิยมิวิทยา ซึ่งเป็นข้อมูลวันเดียวกับการเก็บข้อมูลผลกระทบต่อสุขภาพ เก็บข้อมูล 2 ครั้ง

(3) เก็บข้อมูลผลกระทบต่อสุขภาพ : จัดทำและทดสอบแบบสอบถามกับอาสาสมัครสาธารณสุข (อสม.) และประชาชน เก็บข้อมูลด้วยการสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างโดย อสม. ตามแบบสอบถาม โดยใช้วิธีสุ่มสัมภาษณ์ประชาชนแบบเจาะจง

(4) วิเคราะห์ข้อมูล : ด้วยสถิติเชิงพรรณนาและสถิติเชิงวิเคราะห์

8.3.2 แบบที่ 2 การศึกษาผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชนจากสาร VOCs จำนวน 8 ชนิด ที่ใช้เครื่องมือแบบแพร์ชนิดท่อที่ติดกับตัวบุคคลเก็บตัวอย่างอากาศส่งตรวจห้องปฏิบัติการ

1) เครื่องมือที่ใช้ศึกษา

(1) เครื่องมือที่ใช้วัดขนาดการสัมผัส คือ การเก็บตัวอย่างด้วยเครื่องมือแบบแพร์ชนิดท่อที่ติดกับตัวบุคคล ส่งตรวจวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการใช้เทคนิควิเคราะห์ GC/MS

(2) เครื่องมือที่ใช้ประเมินการตอบสนอง คือ แบบสอบถามอาการปวดศีรษะและเวียนศีรษะ

2) ขั้นตอนการวิจัย

(1) คัดเลือกพื้นที่ : เป็นพื้นที่ 6 ชุมชน เช่นเดียวกับแบบที่ 1

(2) เก็บข้อมูลสิ่งแวดล้อม : จ้างเก็บตัวอย่างอากาศด้วยเครื่องมือแบบแพร่ชนิดท่อฯ ส่งตรวจห้องปฏิบัติการ และรวบรวมข้อมูลอุตุนิยมวิทยาของกรมอุตุนิยมวิทยาที่เป็นวันเดียวกับการเก็บข้อมูลสาร VOCs และการเก็บข้อมูลผลกระทบต่อสุขภาพ

(3) เก็บข้อมูลผลกระทบต่อสุขภาพ : คณะผู้วิจัยสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างตามแบบสอบถามทุกวันเป็นเวลา 6 วัน

(4) วิเคราะห์ข้อมูล : ด้วยสถิติเชิงพรรณนาและสถิติเชิงวิเคราะห์

8.3.3 แบบที่ 3 การศึกษาผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชนจากสาร VOCs รวมที่วัดโดยใช้เครื่องพีพีแอร์ 3000

1) เครื่องมือที่ใช้ศึกษา

(1) เครื่องมือที่ใช้วัดขนาดการสัมผัส คือเครื่องพีพีแอร์ 3000 ที่แสดงผลได้ทันที

(2) เครื่องมือที่ใช้ประเมินการตอบสนอง คือแบบสอบถามอาการปวดศีรษะและเวียนศีรษะ

2) ขั้นตอนการวิจัย

(1) คัดเลือกพื้นที่ศึกษา : โดยพิจารณาพื้นที่ที่มีผลรวมของปริมาณสาร VOCs 9 ชนิด (ที่ได้จากสถานีตรวจวัดของกรมควบคุมมลพิษ) รวมกันมากที่สุด 3 ลำดับแรก คือ บ้านพลง โสภณ และตากวน

(2) เก็บข้อมูลสิ่งแวดล้อม : คัดเลือกบ้านเพื่อติดตั้งเครื่องมือวัด VOCs รวมชุมชนละ 1 หลัง ตรวจวัดรวม 31 วัน และรวบรวมข้อมูลอุตุนิยมวิทยาของกรมอุตุนิยมวิทยาที่เป็นวันเดียวกัน

(3) เก็บข้อมูลผลกระทบต่อสุขภาพ : อสม. สัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างใน 3 ชุมชนตามแบบสอบถามเป็นเวลา 31 วัน โดยสุ่มแบบเจาะจง

(4) วิเคราะห์ข้อมูล : ด้วยสถิติเชิงพรรณนาและสถิติเชิงวิเคราะห์

9. ผลการศึกษา

9.1 แบบที่ 1

9.1.1 ข้อมูลทั่วไปและข้อมูลสุขภาพเบื้องต้น : เก็บข้อมูลสุขภาพ 2 ครั้ง (วันที่ 13 พฤษภาคม 2552 และวันที่ 18 มิถุนายน 2552) รวม 389 คน เป็นชายร้อยละ 42.9 หญิงร้อยละ 57.1 แบ่งเป็นกลุ่มอายุ 10-14 ปี ร้อยละ 24.2 กลุ่มอายุ 15-59 ปี ร้อยละ 46.8 และกลุ่มอายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไปร้อยละ 29.0 กลุ่มตัวอย่างมีโรคประจำตัวร้อยละ 27.5 (ชุมชนมาบชูดมากที่สุดร้อยละ 23.4) ป่วยในวันที่สัมภาษณ์ร้อยละ 14.7 (ชุมชนมาบชูดมากที่สุดร้อยละ 35.1) รับประทานยาในวันที่สัมภาษณ์ร้อยละ 23.7 (ชุมชนมาบชูดมากที่สุดร้อยละ 22.8) ดื่มเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ร้อยละ 5.7 (ชุมชนตากวนมากที่สุดร้อยละ 40.9) ดื่มเครื่องดื่มชูกำลัง ร้อยละ 5.7 (ชุมชนมาบชูดมากที่สุดร้อยละ 36.4) บ้านอยู่ห่างจากบ่อบำบัดน้ำหรือท่อระบายน้ำในระยะ 0-1,000 เมตร ร้อยละ 86.38 (ชุมชนหนองแพบมากที่สุดร้อยละ 30.6)

9.1.2 อาการทางสุขภาพ

1) ระดับและความรุนแรงของอาการปวดศีรษะ : กลุ่มตัวอย่างปวดศีรษะร้อยละ 12.6 (ชุมชนมาบชูดมากที่สุดร้อยละ 51.0) ส่วนใหญ่มีอาการในระดับต่ำ ส่วนความรุนแรงของอาการพบว่า ภาวะแทรกซ้อนของอาการที่พบมากที่สุดคือ “อาการปวดศีรษะทำให้รู้สึกหงุดหงิด” ร้อยละ 9.5

2) ระดับและความรุนแรงของอาการเวียนศีรษะ : กลุ่มตัวอย่างเวียนศีรษะร้อยละ 12.6 (ชุมชนมาบชูดมากที่สุดร้อยละ 53.1) ส่วนใหญ่มีอาการอยู่ในระดับต่ำ ส่วนความรุนแรงของอาการพบว่า ภาวะแทรกซ้อนของอาการที่พบมากที่สุดคือ “ก้มศีรษะทำให้อาการเวียนศีรษะเป็นมากขึ้น” ร้อยละ 10.3

9.1.3 ผลการตรวจวิเคราะห์ปริมาณสาร VOCs จำนวน 9 ชนิด : ผลตรวจวิเคราะห์ปริมาณสาร VOCs 9 ชนิดในพื้นที่ 6 ชุมชน จำนวน 2 ครั้ง มีค่าไม่เกินค่าเฝ้าระวังตามประกาศกรมควบคุมมลพิษ

9.1.4 ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้นและตัวแปรตาม

1) ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้นต่าง ๆ และอาการปวดศีรษะ แบ่งตามชนิดของตัวแปรต้น ดังนี้

(1) **ตัวแปรต้นกลุ่มทั่วไป** : ตัวแปรต้นกลุ่มทั่วไปที่มีความสัมพันธ์กับอาการปวดศีรษะ มีดังนี้

- อายุมีความสัมพันธ์กับอาการปวดศีรษะอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p\text{-value} < 0.05$ กล่าวคือ ผู้ที่มีอายุมากขึ้นมีอาการมากขึ้น
- เพศมีความสัมพันธ์กับอาการปวดศีรษะอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p\text{-value} < 0.05$ กล่าวคือ ผู้ที่เป็นเพศชายมีอาการน้อยกว่าผู้ที่เป็นเพศหญิง
- การป่วยมีความสัมพันธ์กับอาการปวดศีรษะอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p\text{-value} < 0.05$ กล่าวคือ ผู้ที่ไม่ป่วยมีอาการน้อยกว่าผู้ที่ป่วย
- การทานยามีความสัมพันธ์กับอาการปวดศีรษะอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p\text{-value} < 0.05$ กล่าวคือ ผู้ที่ไม่รับประทานยามีอาการปวดมากกว่าผู้ที่รับประทานยา
- การดื่มเครื่องดื่มชูกำลังมีความสัมพันธ์กับอาการปวดศีรษะอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p\text{-value} < 0.05$ กล่าวคือ ผู้ที่ไม่ดื่มมีอาการปวดศีรษะน้อยกว่าผู้ที่ดื่ม
- ระยะห่างระหว่างบ้านกับปั้มน้ำมันหรืออู่ซ่อมมีความสัมพันธ์กับอาการปวดศีรษะอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p\text{-value} < 0.05$ กล่าวคือ ผู้ที่มีระยะห่างระหว่างบ้านกับปั้มน้ำมันหรืออู่ซ่อมรถเพิ่มขึ้นมีอาการเพิ่มขึ้น

(2) **สาร VOCs** : ปริมาณสาร Benzene, Vinyl Chloride และ Tetrachloroethylene มีความสัมพันธ์กับอาการปวดศีรษะของกลุ่มตัวอย่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p\text{-value} < 0.05$ กล่าวคือ เมื่อปริมาณ Benzene, Vinyl Chloride และ Tetrachloroethylene เพิ่มขึ้น ทำให้มีอาการปวดศีรษะเพิ่มขึ้น

(3) **ข้อมูลอุตุนิมวิทยา** : ข้อมูลอุตุนิมวิทยาไม่มีความสัมพันธ์กับอาการปวดศีรษะ

2) ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้นต่าง ๆ กับอาการเวียนศีรษะ

(1) ตัวแปรต้นกลุ่มทั่วไป

- อายุมีความสัมพันธ์กับอาการเวียนศีรษะอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p\text{-value} < 0.05$ กล่าวคือ ผู้ที่มีอายุมากขึ้นมีอาการมากขึ้น
- เพศมีความสัมพันธ์กับอาการเวียนศีรษะอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p\text{-value} < 0.05$ กล่าวคือ ผู้ที่เป็นเพศชายมีอาการน้อยกว่าผู้ที่เป็นเพศหญิง
- การป่วยมีความสัมพันธ์กับอาการเวียนศีรษะอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p\text{-value} < 0.05$ กล่าวคือ ผู้ที่ไม่ป่วยเป็นโรคมมีอาการน้อยกว่าผู้ที่ป่วยเป็นโรค
- การดื่มเครื่องดื่มชูกำลังมีความสัมพันธ์กับอาการเวียนศีรษะอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p\text{-value} < 0.05$ กล่าวคือผู้ที่ไม่ดื่มมีอาการน้อยกว่าผู้ที่ดื่ม
- ระยะห่างระหว่างบ้านกับปั้มน้ำมันหรืออู่ซ่อมมีความสัมพันธ์กับอาการเวียนศีรษะอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p\text{-value} < 0.05$ กล่าวคือ ผู้ที่มีระยะห่างระหว่างบ้านกับปั้มน้ำมันหรืออู่ซ่อมรถเพิ่มขึ้นมีอาการเพิ่มขึ้น

(2) **สาร VOCs** : ปริมาณสาร 1,2-Dichloroethane มีความสัมพันธ์กับอาการเวียนศีรษะอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p\text{-value} < 0.05$ กล่าวคือ เมื่อปริมาณ 1,2-Dichloroethane เพิ่มขึ้น ทำให้มีอาการเวียนศีรษะเพิ่มขึ้น

(3) **ข้อมูลอุตุนิมวิทยา** : ข้อมูลอุตุนิมวิทยาไม่มีความสัมพันธ์กับอาการเวียนศีรษะ

9.2 แบบที่ 2

9.2.1 **ข้อมูลทั่วไปและข้อมูลสุขภาพเบื้องต้น** : เก็บข้อมูลสุขภาพ 6 ครั้ง (วันที่ 1 4-19 กรกฎาคม 2552) รวม 360 คน เป็นชายร้อยละ 44.7 หญิงร้อยละ 53.3 แบ่งเป็นกลุ่มอายุ 10-14 ปี ร้อยละ 31.7 กลุ่มอายุ 15-59 ปีร้อยละ 36.6 กลุ่มอายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไปร้อยละ 31.7 กลุ่มตัวอย่างมีโรคประจำตัวร้อยละ 29.7 (ชุมชนบ้านพลงมากที่สุดร้อยละ 29.0) ป่วยในวันที่สัมภาษณ์ร้อยละ 17.2 (ชุมชนหนองแพบป่วยมากที่สุด)

ร้อยละ 27.4) รับประทานยาในวันที่สัมภาษณ์ร้อยละ 26.4 (ชุมชนบ้านพลงรับประทานยามากที่สุดร้อยละ 32.6) ต้มเครื่องต้มแอลกอฮอล์ร้อยละ 0.8 (ชุมชนช่วยร่วมพัฒนามากที่สุดร้อยละ 66.7) ต้มเครื่องต้มชูกำลัง ร้อยละ 6.7 (ชุมชนตากวนมากที่สุดร้อยละ 45.8) บ้านที่ห่างจากบ่มน้ำมันหรืออู่ซ่อมรถ ระยะ 0–1,000 เมตรร้อยละ 78.3 (ชุมชนบ้านพลงมากที่สุดร้อยละ 20.0)

9.2.2 อาการทางสุขภาพ

1) **ระดับและความรุนแรงของอาการปวดศีรษะ** : กลุ่มตัวอย่างที่ปวดศีรษะร้อยละ 16.7 (ชุมชนหนองแพบมากที่สุดร้อยละ 35) ส่วนใหญ่มีอาการอยู่ในระดับต่ำ ส่วนความรุนแรงของอาการพบว่า ภาวะแทรกซ้อนของอาการที่พบมากที่สุดคือ “อาการปวดศีรษะทำให้มีอาการตึงเครียดของกล้ามเนื้อ” ร้อยละ 10.6

2) **ระดับและความรุนแรงของอาการเวียนศีรษะ** : กลุ่มตัวอย่างที่เวียนศีรษะร้อยละ 18.6 (ชุมชนตากวนและหนองแพบมากที่สุดเท่ากันคือร้อยละ 26.9) ส่วนใหญ่มีอาการในระดับต่ำ ส่วนความรุนแรงของอาการพบว่า ภาวะแทรกซ้อนที่พบมากที่สุดคือ “หมุนศีรษะเร็วๆ ทำให้อาการเวียนศีรษะเป็นมากขึ้น” ร้อยละ 3.1

9.2.3 **ผลการตรวจวิเคราะห์ปริมาณสาร VOCs จำนวน 8 ชนิด** : การตรวจวิเคราะห์ปริมาณสาร VOCs 8 ชนิด จำนวน 1 ครั้ง ในพื้นที่ 6 ชุมชน จำนวน 60 ตัวอย่าง ในวันที่ 14 กรกฎาคม 2552 ซึ่งการตรวจวัดด้วยวิธีนี้ยังไม่มีมาตรฐานหรือค่าเฝ้าระวังมาเปรียบเทียบ

9.2.4 ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้นและตัวแปรตาม

1) ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้นต่าง ๆ และอาการปวดศีรษะ

(1) **ตัวแปรต้นกลุ่มทั่วไป** : ตัวแปรต้นกลุ่มทั่วไปที่มีความสัมพันธ์กับอาการปวดศีรษะ มีดังนี้

- เพศมีความสัมพันธ์กับอาการปวดศีรษะอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p\text{-value} < 0.05$ กล่าวคือ ผู้ที่เป็นเพศชายมีอาการน้อยกว่าผู้ที่เป็นเพศหญิง
- การป่วยมีความสัมพันธ์กับอาการปวดศีรษะอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p\text{-value} < 0.05$ กล่าวคือ ผู้ที่ไม่ป่วยเป็นโรคมมีอาการน้อยกว่าผู้ที่ป่วยเป็นโรค
- การต้มเครื่องต้มชูกำลังมีความสัมพันธ์กับอาการปวดศีรษะอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p\text{-value} < 0.05$ กล่าวคือ ผู้ที่ไม่ต้มมีอาการน้อยกว่าผู้ที่ต้ม

(2) **สาร VOCs** : ปริมาณสาร Trichloroethylene มีความสัมพันธ์กับอาการปวดศีรษะของกลุ่มตัวอย่าง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p\text{-value} < 0.05$ กล่าวคือ เมื่อปริมาณ Trichloroethylene เพิ่มขึ้น จะทำให้กลุ่มตัวอย่างมีอาการปวดศีรษะเพิ่มขึ้น

(3) **ข้อมูลอุณหภูมิตาม** : ข้อมูลอุณหภูมิตามไม่มีความสัมพันธ์กับอาการปวดศีรษะ

2) ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้นต่าง ๆ กับอาการเวียนศีรษะ

(1) **ตัวแปรต้นกลุ่มทั่วไป** : ตัวแปรต้นกลุ่มทั่วไปที่มีความสัมพันธ์กับอาการเวียนศีรษะ มีดังนี้

- อายุมีความสัมพันธ์กับอาการเวียนศีรษะอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p\text{-value} < 0.05$ กล่าวคือ ผู้ที่อายุน้อยลงมีอาการเวียนศีรษะมากขึ้น
- เพศมีความสัมพันธ์กับอาการเวียนศีรษะอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p\text{-value} < 0.05$ กล่าวคือ ผู้ที่เป็นเพศชายมีอาการน้อยกว่าผู้ที่เป็นเพศหญิง
- โรคประจำตัวมีความสัมพันธ์กับอาการเวียนศีรษะอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p\text{-value} < 0.05$ กล่าวคือ ผู้ที่ไม่มีโรคประจำตัวมีอาการน้อยกว่าผู้ที่มีโรคประจำตัว
- ระยะห่างระหว่างบ้านจากบ่มน้ำมันหรืออู่ซ่อมรถมีความสัมพันธ์กับอาการเวียนศีรษะ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p\text{-value} < 0.05$ กล่าวคือ ผู้ที่มีระยะห่างระหว่างบ้านจากบ่มน้ำมันหรืออู่ซ่อมรถลดลงมีอาการเพิ่มขึ้น

(2) สาร VOCs : ปริมาณสาร Xylene มีความสัมพันธ์กับอาการเวียนศีรษะของกลุ่มตัวอย่าง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p\text{-value} < 0.05$ กล่าวคือ เมื่อปริมาณสาร Xylene ในบรรยากาศเพิ่มขึ้น จะทำให้ กลุ่มตัวอย่างมีอาการเวียนศีรษะเพิ่มขึ้น

(3) ข้อมูลอุตุนิยมิวิทยา : ข้อมูลอุตุนิยมิวิทยาไม่มีความสัมพันธ์กับอาการเวียนศีรษะ

9.3 แบบที่ 3

9.3.1 ข้อมูลทั่วไปและข้อมูลสุขภาพเบื้องต้น : เก็บข้อมูลสุขภาพ 31 วัน (ในวันที่ 7 พฤษภาคม 2552 ถึงวันที่ 6 มิถุนายน 2552) รวม 2,046 คน เป็นชายร้อยละ 49.4 หญิงร้อยละ 50.6 แบ่งกลุ่มอายุ 10-14 ปีร้อยละ 28.16 กลุ่มอายุ 15-59 ปีร้อยละ 39.44 กลุ่มอายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไปร้อยละ 32.40 กลุ่มตัวอย่างมีโรคประจำตัว ร้อยละ 26.3(ชุมชนตากวนมากที่สุดร้อยละ 55.8) ป่วยในวันที่สัมภาษณ์ร้อยละ13.0(ชุมชนตากวนมากที่สุดร้อยละ 59.6) รับประทานยาในวันที่สัมภาษณ์ร้อยละ 20.8 (ชุมชนตากวนมากที่สุดร้อยละ 59.1) ดื่มเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ร้อยละ 3.6(ชุมชนบ้านพลงมากที่สุดร้อยละ39.2)ดื่มเครื่องดื่มชูกำลังร้อยละ 94.7(ชุมชนตากวนมากที่สุดร้อยละ 57.4) อยู่ห่างจากป่าหรืออยู่ช่อมรถในระยยะ 0-1,000 เมตรร้อยละ 88.4(ชุมชนตากวนมากที่สุดร้อยละ 42.1)

9.3.2 อาการทางสุขภาพ

1) ระดับและความรุนแรงของอาการปวดศีรษะ : กลุ่มตัวอย่างปวดศีรษะร้อยละ 6.1(ชุมชนตากวนมากที่สุดร้อยละ 47.2) ส่วนใหญ่มีอาการในระดับต่ำ ส่วนความรุนแรงของอาการพบว่าภาวะแทรกซ้อนของอาการปวดศีรษะที่พบมากที่สุดคือ “อาการทำให้มีอาการตึงเครียดของกล้ามเนื้อ” ร้อยละ 4.4

2) ระดับและความรุนแรงของอาการเวียนศีรษะ : กลุ่มตัวอย่างเวียนศีรษะร้อยละ 5.2 (ชุมชนบ้านพลงมากที่สุดร้อยละ 36.4) ส่วนใหญ่อยู่ในระดับต่ำ ส่วนความรุนแรงของอาการพบว่าภาวะแทรกซ้อนของอาการที่พบมากที่สุดคือ “หมุนศีรษะเร็วๆทำให้อาการเวียนศีรษะเป็นมากขึ้น” ร้อยละ 4.7

9.3.3 ผลการตรวจวิเคราะห์ปริมาณสาร VOCs รวม : ผลการตรวจวิเคราะห์ปริมาณสาร VOCs รวมในบรรยากาศที่ตรวจวัด ในวันที่ 7 พฤษภาคม 2552 ถึงวันที่ 6 มิถุนายน 2552 พบว่า ชุมชนโสภณมีปริมาณสาร VOCs รวมในบรรยากาศเฉลี่ยต่อวันสูงสุดใน 3 ชุมชนที่ 181.81 พีพีบี และมีค่าเฉลี่ยต่อวันต่ำสุดที่ 17.23 พีพีบี สำหรับปริมาณสูงสุดและต่ำสุดที่ตรวจวัดได้เป็นราย 60 วินาที สำหรับชุมชนโสภณมีค่าสูงสุดอยู่ที่ 726 พีพีบี และค่าต่ำสุดอยู่ที่ 0 พีพีบี ชุมชนตากวนมีค่าสูงสุดอยู่ที่ 1,405 พีพีบี และค่าต่ำสุดอยู่ที่ 55 พีพีบี และชุมชนบ้านพลงมีค่าสูงสุดอยู่ที่ 584 พีพีบี และค่าต่ำสุดอยู่ที่ 0 พีพีบี

9.3.4 ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้นและตัวแปรตาม

1) ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้นต่าง ๆ และอาการปวดศีรษะ

- (1) ตัวแปรต้นกลุ่มทั่วไป : ตัวแปรต้นกลุ่มทั่วไปที่มีความสัมพันธ์กับอาการปวดศีรษะ มีดังนี้
- เพศมีความสัมพันธ์กับอาการปวดศีรษะ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p\text{-value} < 0.05$ กล่าวคือ ผู้ที่เป็นเพศชายมีอาการน้อยกว่าผู้ที่เป็นเพศหญิง
 - โรคประจำตัวมีความสัมพันธ์กับอาการปวดศีรษะอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p\text{-value} < 0.05$ กล่าวคือ ผู้ที่ไม่มีโรคประจำตัวมีอาการมากกว่าผู้ที่มีโรคประจำตัว
 - การป่วยมีความสัมพันธ์กับอาการปวดศีรษะอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p\text{-value} < 0.05$ กล่าวคือ ผู้ที่ไม่ป่วยเป็นโรคมมีอาการน้อยกว่าผู้ที่ป่วยเป็นโรค
 - การรับประทานยาที่มีความสัมพันธ์กับอาการปวดศีรษะอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p\text{-value} < 0.05$ กล่าวคือ ผู้ที่ไม่รับประทานยามีอาการน้อยกว่าผู้ที่รับประทานยา
 - การดื่มเครื่องดื่มชูกำลังมีความสัมพันธ์กับอาการปวดศีรษะอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p\text{-value} < 0.05$ กล่าวคือ ผู้ที่ไม่ดื่มมีอาการน้อยกว่าผู้ที่ดื่ม

- ระยะห่างระหว่างบ้านจากปั้มน้ำมันหรืออยู่ช่อมรถมีความสัมพันธ์กับอาการปวดศีรษะ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p\text{-value} < 0.05$ กล่าวคือ ผู้ที่มีระยะห่างระหว่างบ้านจากปั้มน้ำมันหรืออยู่ช่อมรถมากขึ้นมีอาการลดลง

(2) สาร VOCs : ไม่ว่าจะวิเคราะห์รวมทั้ง 3 ชุมชน หรือวิเคราะห์แยกรายชุมชน พบว่า ปริมาณสาร VOCs รวมในบรรยากาศไม่มีความสัมพันธ์กับอาการของกลุ่มตัวอย่าง

(3) ข้อมูลอุตุนิยมวิทยา : ข้อมูลอุตุนิยมวิทยาที่มีความสัมพันธ์กับอาการปวดศีรษะ มีดังนี้

- ความเร็วลมมีความสัมพันธ์กับอาการปวดศีรษะอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p\text{-value} < 0.05$ กล่าวคือ เมื่อภาวะความเร็วลมมากขึ้นจะมีผู้ที่มีมีอาการลดลง

- ความกดอากาศน้ำทะเลมีความสัมพันธ์กับอาการปวดศีรษะอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p\text{-value} < 0.05$ กล่าวคือเมื่อภาวะความกดอากาศระดับน้ำทะเลมากขึ้นจะมีผู้ที่มีอาการลดลง

2) ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้นต่าง ๆ กับอาการเวียนศีรษะ

(1) ตัวแปรต้นกลุ่มทั่วไป : ตัวแปรต้นกลุ่มทั่วไปที่มีความสัมพันธ์กับอาการเวียนศีรษะ มีดังนี้

- อายุมีความสัมพันธ์กับอาการเวียนศีรษะ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p\text{-value} < 0.05$ กล่าวคือ ผู้ที่มีอายุมากขึ้นมีอาการมากขึ้น

- เพศมีความสัมพันธ์กับอาการเวียนศีรษะ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p\text{-value} < 0.05$ กล่าวคือ ผู้ที่เป็นเพศชายมีอาการน้อยกว่าผู้ที่เป็นเพศหญิง

- โรคประจำตัวมีความสัมพันธ์กับอาการเวียนศีรษะ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p\text{-value} < 0.05$ กล่าวคือ ผู้ที่ไม่มีโรคประจำตัวมีอาการมากกว่าผู้ที่มีโรคประจำตัว

- การป่วยมีความสัมพันธ์กับอาการเวียนศีรษะ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p\text{-value} < 0.05$ กล่าวคือ ผู้ที่ไม่ป่วยเป็นโรคมมีอาการน้อยกว่าผู้ที่ป่วยเป็นโรค

- การรับประทานยาที่มีความสัมพันธ์กับอาการเวียนศีรษะ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p\text{-value} < 0.05$ กล่าวคือ ผู้ที่ไม่รับประทานยามีอาการมากกว่าผู้ที่รับประทานยา

- การดื่มเครื่องดื่มชูกำลังมีความสัมพันธ์กับอาการเวียนศีรษะ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p\text{-value} < 0.05$ กล่าวคือ ผู้ที่ไม่ดื่มเครื่องดื่มชูกำลังมีอาการมากกว่าผู้ที่ดื่ม

- ระยะห่างระหว่างบ้านจากปั้มน้ำมันหรืออยู่ช่อมรถมีความสัมพันธ์กับอาการเวียนศีรษะอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p\text{-value} < 0.05$ กล่าวคือ ผู้ที่มีระยะห่างระหว่างบ้านจากปั้มน้ำมันหรืออยู่ช่อมรถเพิ่มขึ้นมีอาการเพิ่มขึ้น

(2) สาร VOCs : เมื่อวิเคราะห์รวมทั้ง 3 ชุมชน ปริมาณสาร VOCs รวมในบรรยากาศ ไม่มีความสัมพันธ์กับอาการเวียนศีรษะ แต่เมื่อวิเคราะห์รายชุมชนพบว่า ปริมาณสาร VOCs รวมมีความสัมพันธ์กับอาการเวียนศีรษะในชุมชนตากวนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p\text{-value} < 0.05$ กล่าวคือ เมื่อปริมาณสาร VOCs รวมในบรรยากาศเพิ่มขึ้น จะทำให้กลุ่มตัวอย่างในชุมชนตากวนเวียนศีรษะเพิ่มขึ้น โดยเป็นการคำนวณทางสถิติ Poisson regression ที่ใช้ปริมาณสาร VOCs รวมเฉลี่ย 24 ชั่วโมง กับจำนวนกลุ่มตัวอย่างของชุมชนตากวนที่เวียนศีรษะโดยเป็นค่า Lag time (ช่วงเวลาหน่วงของระยะการเกิดอาการ) 6 วัน

(3) ข้อมูลอุตุนิยมวิทยา : ข้อมูลอุตุนิยมวิทยาที่มีความสัมพันธ์กับอาการเวียนศีรษะ มีดังนี้

- ปริมาณความชื้นสัมพัทธ์มีความสัมพันธ์กับอาการเวียนศีรษะ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p\text{-value} < 0.05$ กล่าวคือ เมื่อปริมาณความชื้นสัมพัทธ์ลดลงจะมีผู้ที่มีอาการเพิ่มขึ้น

- ทิศนวิสัยภาคพื้นดินมีความสัมพันธ์กับอาการเวียนศีรษะ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p\text{-value} < 0.05$ กล่าวคือ เมื่อทิศนวิสัยภาคพื้นดินมีค่าเพิ่มขึ้นจะมีผู้ที่มีอาการเพิ่มขึ้น

- ความเร็วลมมีความสัมพันธ์กับอาการเวียนศีรษะ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p\text{-value} < 0.05$ กล่าวคือ เมื่อความเร็วลมเพิ่มขึ้นจะมีผู้ที่มีอาการเพิ่มขึ้น

- ปริมาณฝนมีความสัมพันธ์กับอาการเวียนศีรษะ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p\text{-value} < 0.05$ กล่าวคือ เมื่อปริมาณฝนลดลงจะมีผู้ที่มีอาการเพิ่มขึ้น

10. การนำไปใช้ประโยชน์

10.1 นำวิธีการศึกษาไปประยุกต์ใช้พัฒนาระบบเฝ้าระวังผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชนจากมลพิษทางอากาศและมลพิษสิ่งแวดล้อมอื่น ในพื้นที่นิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุดและในพื้นที่อื่นได้ต่อไป

10.2 ได้รูปแบบการศึกษาด้านการหาความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสุขภาพที่ใช้วิชาการด้านระบาดวิทยาที่จะใช้เป็นตัวอย่างให้กับพื้นที่อื่นได้นำไปศึกษาต่อไป

11. ความยุ่งยากในการดำเนินการ/ปัญหา/อุปสรรค

11.1 ต้องศึกษาค้นคว้าวิชาการที่เกี่ยวข้องกับสาร VOCs อย่างมาก เพื่อนำมาใช้กำหนดวิธีการศึกษา เพราะเป็นการศึกษาที่มีผู้ศึกษาน้อยมาก

11.2 ต้องศึกษาค้นคว้าเครื่องมือที่จะนำมาใช้ตรวจวัดสาร VOCs ตลอดจนจัดหาและเตรียมความพร้อมของเครื่องมือและบุคลากรในการตรวจวัดสาร VOCs

11.3 ต้องกำหนดแผนการเก็บข้อมูลอย่างรอบคอบเพื่อไม่ให้เกิดความผิดพลาด เพราะเป็นการเก็บข้อมูลที่หลากหลายไปตามรูปแบบของการศึกษาที่มีถึง 3 แบบ

11.4 การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลสาร VOCs และอาการปวดศีรษะและอาการเวียนศีรษะ ต้องใช้สถิติขั้นสูง คือ Poisson regression ซึ่งต้องวิเคราะห์อย่างรอบคอบ

12. ข้อเสนอแนะ/วิจารณ์

12.1 ข้อเสนอแนะ

12.1.1 ผลของการวิจัยนี้มีสาร VOCs บางชนิดที่มีความสัมพันธ์กับอาการ ซึ่งเป็นกรวิจัยด้านระบาดวิทยา ที่เหมาะสมต่อการใช้ประเมินความสัมพันธ์ แต่การวิจัยเพียงครั้งเดียวยังไม่ชัดเจนว่า ความสัมพันธ์ที่แท้จริงเป็นไปตามผลการวิจัย ต้องวิจัยหลายครั้งและดูผลโดยรวมจึงจะนำไปใช้ได้

12.1.2 นำแนวทางวิจัยไปพัฒนาเป็นระบบเฝ้าระวังผลกระทบต่อสุขภาพจากมลพิษทางอากาศได้ ซึ่งเป็นระบบเฝ้าระวังเชิงรุกที่มีข้อมูลสุขภาพและข้อมูลสาร VOCs เป็นรายวัน เพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ได้ ซึ่งจะนำผลที่ได้ไปใช้ประโยชน์ในการแก้ไขปัญหาได้อย่างรวดเร็ว

12.1.3 สาร VOCs หลายชนิดที่ใช้ในอุตสาหกรรมและบ้านเรือน ซึ่งบางชนิดก่อให้เกิดมะเร็ง มีผลต่อระบบสืบพันธุ์ การตั้งครรภ์ ตัวอ่อน และเด็ก จึงควรวิจัยถึงผลกระทบต่อสุขภาพที่มีต่อครรภ์ ทารก และเด็กที่อยู่ในพื้นที่เสี่ยง โดยวิจัยระยะยาวแบบ Cohort study และควรวิจัยกับกลุ่มอายุอื่นด้วย เพราะสาร VOCs ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพทั้งแบบเฉียบพลันและเรื้อรัง

12.1.4 ควรศึกษามาตรฐานสาร VOCs รวม รวมทั้งการระบุค่าสูงสุดที่ควรมีได้ ณ เวลาใดเวลาหนึ่ง เพราะค่าสูงสุดเป็นค่าที่มีผลกระทบต่อสุขภาพแบบอาการเฉียบพลัน ซึ่งอาจส่งผลที่นำไปสู่อาการเรื้อรังได้ โดยเฉพาะกลุ่มเปราะบาง เช่น เด็กและผู้สูงอายุ ซึ่งมีสภาวะร่างกายที่ถูกกระทบได้มากกว่าผู้ที่มีร่างกายแข็งแรง

12.2 วิจารณ์

12.2.1 แบบที่ 1

1) ข้อมูลสุขภาพ : ชุมชนมาบตาพุดเป็นชุมชนที่มีโรคประจำตัวและป่วยในวันที่สัมภาษณ์มากที่สุด จึงอาจมีผลให้ชุมชนนี้รับประทานยามากที่สุด

2) ข้อมูลปริมาณสาร VOCs : ปริมาณสาร VOCs 9 ชนิด มีค่าไม่เกินค่าเฝ้าระวังตามประกาศกรมควบคุมมลพิษ แต่ค่าที่ตรวจวัดเป็นค่าเฉลี่ยต่อวัน ซึ่งในบางช่วงของวันสารบางชนิดอาจมีปริมาณสูง และมีจำนวนครั้งที่ตรวจวัดเพียง 2 ครั้ง ทำให้ไม่เห็นภาพแนวโน้มของปริมาณสาร VOCs อย่างต่อเนื่องหลายวัน

3) ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้นและตัวแปรตาม

(1) ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้นกลุ่มทั่วไปและอาการปวดและเวียนศีรษะ

- ผู้ที่มีอายุมากขึ้นมีระดับอาการปวดและเวียนศีรษะมากขึ้น อาจเป็นเพราะร่างกายของผู้ที่สูงอายุกว่าจะมีความอ่อนแอกว่า
- ผู้ที่เป็นเพศชายมีระดับอาการปวดและเวียนศีรษะน้อยกว่าเพศหญิง อาจเป็นเพราะเพศชายแข็งแรงกว่าเพศหญิง
- ผู้ที่ไม่ป่วยมีระดับอาการปวดและเวียนศีรษะน้อยกว่าผู้ที่เป็นผู้ป่วย อาจเป็นเพราะผู้ที่ไม่ป่วยจะมีร่างกายแข็งแรงกว่า
- ผู้ที่ไม่รับประทานยามีระดับอาการปวดและเวียนศีรษะมากกว่าผู้ที่ รับประทานยา อาจเป็นเพราะยามีผลลดการเกิดอาการปวดศีรษะได้
- ผู้ที่ไม่ดื่มเครื่องดื่มชูกำลังมีระดับอาการปวดและเวียนศีรษะน้อยกว่าผู้ที่ดื่ม ซึ่งขัดแย้งกับความเป็นเหตุผลที่ถ้าดื่ม น่าจะทำให้ระดับความรุนแรงของอาการปวดศีรษะมากขึ้น ซึ่งที่เป็นเช่นนี้ อาจเป็นเพราะผู้ที่ไม่ดื่ม ได้รับผลกระทบจากปัจจัยอื่นที่มีผลทำให้เกิดอาการปวดหรือเวียนศีรษะขึ้นได้ ส่งผลให้เกิดอาการปวดหรือเวียนศีรษะมากกว่าผู้ที่ดื่ม ที่อาจไม่ได้มีผลกระทบจากปัจจัยอื่นนอกจากเครื่องดื่มชูกำลัง
- ผู้ที่มีระยะห่างระหว่างบ้านกับปั้มน้ำมันหรืออยู่ช่อมารถเพิ่มขึ้น มีระดับอาการปวดและเวียนศีรษะเพิ่มขึ้น ซึ่งขัดกับเหตุผลที่ระยะห่างมากขึ้น น่าจะทำให้ระดับความรุนแรงของอาการปวดศีรษะลดลง ที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะมีปัจจัยอื่นที่ส่งผลให้มีอาการปวดศีรษะได้

(2) ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณสาร VOCs ทั้ง 9 ชนิด กับอาการปวดและ

เวียนศีรษะ : ปริมาณสาร VOCs บางชนิดมีความสัมพันธ์กับอาการปวดหรือเวียนศีรษะอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p\text{-value} < 0.05$ การวิเคราะห์ครั้งนี้เป็นการนำผลการตรวจวัดสาร VOCs และข้อมูลสุขภาพเพียง 2 วัน มาวิเคราะห์ จึงไม่สามารถใช้ปริมาณสาร VOCs ที่เป็นค่า Lag time อื่นมาวิเคราะห์ได้จะเป็นแต่เพียงค่า Lag time ที่ศูนย์เท่านั้น กล่าวคือ เป็นการเกิดอาการปวดหรือเวียนศีรษะที่เนื่องจากการได้รับสาร VOCs ในวันที่ตรวจวัดเลย ซึ่งสาร VOCs บางชนิดอาจต้องใช้ Lag time มากกว่า 1 วัน ดังนั้น ถ้าการวิเคราะห์ข้อมูลครั้งนี้ได้ค่าของสาร VOCs ในแต่ละวันต่อเนื่องอย่างน้อย 30 วัน น่าจะให้ผลการวิเคราะห์ที่ชัดเจนขึ้น นั่นคือ อาจมีสาร VOCs จำนวนหลายชนิดมากขึ้น ที่มีความสัมพันธ์กับอาการปวดศีรษะและอาการเวียนศีรษะ เพราะมีสาร VOCs หลายชนิดที่มีผลต่อระบบประสาทส่วนกลาง คือ ทำให้เกิดอาการปวดศีรษะและอาการเวียนศีรษะได้

12.2.2 แบบที่ 2

1) **ข้อมูลสุขภาพ:** ข้อมูลเกี่ยวกับสุขภาพเบื้องต้นไม่ได้โน้มน้าวใจมากไปที่ชุมชนใดชุมชนหนึ่ง โดยชุมชนหนองแพบมีอาการปวดศีรษะและเวียนศีรษะมากกว่าชุมชนอื่นแต่ส่วนใหญ่อยู่ในระดับไม่รุนแรง

2) ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้นและตัวแปรตาม

(1) ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้นกลุ่มทั่วไปและอาการปวดศีรษะ

- ผู้ที่เป็นเพศชายมีระดับอาการปวดศีรษะน้อยกว่าเพศหญิง อาจเป็นเพราะเพศชายแข็งแรงกว่าเพศหญิง
- ผู้ที่ไม่ป่วยมีระดับอาการปวดศีรษะน้อยกว่าผู้ที่เป็นผู้ป่วย อาจเป็นเพราะผู้ที่ไม่ป่วยจะมีร่างกายแข็งแรงกว่า
- ผู้ที่ไม่ดื่มเครื่องดื่มชูกำลังมีระดับอาการปวดศีรษะน้อยกว่าผู้ที่ดื่ม ซึ่งขัดแย้งกับความเป็นเหตุผลที่ถ้าดื่ม น่าจะทำให้ระดับความรุนแรงของอาการปวดศีรษะมากขึ้น ที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะผู้ที่ไม่ดื่ม ได้รับผลกระทบจากปัจจัยอื่นที่มีผลทำให้เกิดอาการปวดขึ้นได้ จึงส่งผลให้เกิดอาการปวดศีรษะมากกว่าผู้ที่ดื่ม ที่อาจไม่ได้มีผลกระทบจากปัจจัยอื่นนอกจากเครื่องดื่มชูกำลัง

(2) ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้นกลุ่มทั่วไปและอาการเวียนศีรษะ

- ผู้ที่อายุน้อยลง ระดับอาการเวียนศีรษะมากขึ้น อาจมีปัจจัยอื่นมามีผลกระทบทำให้เกิดอาการ อาจเป็นเพราะผู้ที่มีอายุน้อยกว่า ยังมีร่างกายที่ไม่แข็งแรงเหมือนผู้ที่มีอายุมากกว่า ทำให้มีอาการได้ง่ายกว่า

- ผู้ที่เป็นเพศชาย มีระดับอาการเวียนศีรษะน้อยกว่าผู้ที่เป็นเพศหญิง อาจเป็นเพราะเพศชายแข็งแรงกว่าเพศหญิง

- ผู้ที่ไม่มีโรคประจำตัว มีระดับอาการเวียนศีรษะน้อยกว่าผู้ที่มีโรคประจำตัว อาจเป็นเพราะผู้ที่ไม่ได้มีโรคประจำตัวมีร่างกายแข็งแรง ที่จะไม่เกิดอาการได้ง่าย

- ผู้ที่มีระยะห่างระหว่างบ้านจากปั๊มน้ำมันหรืออู่ซ่อมรถลดลง มีระดับอาการเวียนศีรษะเพิ่มขึ้น นั่นคือ ผู้ที่อยู่ใกล้ปั๊มน้ำมันหรืออู่ซ่อมรถมากกว่า อาจได้รับสาร VOCs จากปั๊มได้มากกว่า ผู้ที่อยู่ไกลกว่า จึงอาจได้รับผลกระทบทำให้เกิดอาการได้

ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาเรื่อง การพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่อประเมินระดับความปลอดภัยของประชาชนต่อการได้รับสาร VOCs ในบรรยากาศของ รศ.ดร.นพ.พงศ์เทพ วิวรรณเดชะ ซึ่งมีผลการศึกษาที่พบว่า ทั้งกลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้ใหญ่และกลุ่มตัวอย่างเด็กนักเรียน ในระดับการสัมผัสสาร BTEX (เป็นสาร VOCs 4 ชนิด) และอายุที่เท่ากัน เพศหญิงจะมีความรุนแรงของการปวดและเวียนศีรษะมากกว่าเพศชาย ซึ่งอาจเป็นเพราะเพศหญิงมีความอ่อนแอกว่าเพศชาย จึงทำให้มีอาการปวดและเวียนศีรษะได้ง่ายกว่า แต่สำหรับตัวแปรเรื่องอายุนั้น ในกลุ่มผู้ใหญ่เมื่ออายุมากขึ้นอาการเวียนศีรษะจะน้อยลง ซึ่งอาจเป็นเพราะเมื่อมีอายุมากขึ้น มีความแข็งแรงมากขึ้น ทำให้มีโอกาสเวียนศีรษะน้อยลง

(3) ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณสาร VOCs ทั้ง 8 ชนิด กับอาการปวดและเวียนศีรษะ : ปริมาณสาร VOCs บางชนิดมีความสัมพันธ์กับอาการปวดศีรษะและอาการเวียนศีรษะนั้น การวิเคราะห์ครั้งนี้เป็นการนำปริมาณสาร VOCs ที่กลุ่มตัวอย่างได้สัมผัสจริงในเวลา 8 ชั่วโมง จึงได้ค่าที่แท้จริงมากกว่าการศึกษาอีก 2 แบบ แต่ไม่ได้เก็บต่อเนื่องเพราะการเก็บมีค่าใช้จ่ายสูง แต่เก็บข้อมูลสุขภาพเป็นจำนวน 6 วัน เพื่อใช้คิดค่า Lag time ได้ แต่เมื่อนำมาวิเคราะห์ Poisson regression ปรากฏว่า จำนวนตัวอย่างน้อยไป จึงคิดค่า Lag time ไม่ได้ จึงใช้เพียงค่า Lag time ที่ศูนย์วันเท่านั้น

12.2.3 แบบที่ 3

1) ข้อมูลสุขภาพ : ชุมชนตากวนเป็นชุมชนที่มีโรคประจำตัว การป่วยในวันที่สัมภาษณ์ รับประทานยา และดื่มเครื่องดื่มชูกำลังมากที่สุด และเป็นชุมชนที่มีอาการปวดศีรษะมากที่สุด แต่ชุมชนบ้านพลงมีอาการเวียนศีรษะมากที่สุด ส่วนระดับของความรุนแรงจะโน้มเอียงไปที่ชุมชนตากวนมากกว่าชุมชนบ้านพลงและโสภณ โดยรวมในพื้นที่ทั้ง 3 ชุมชน ส่วนใหญ่อยู่ในระดับต่ำ

2) ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้นและตัวแปรตาม

(1) ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้นกลุ่มทั่วไปและอาการปวดศีรษะ

- ผู้ที่เป็นเพศชาย มีระดับอาการปวดศีรษะน้อยกว่าผู้ที่เป็นเพศหญิง อาจเป็นเพราะเพศชายแข็งแรงกว่าเพศหญิง

- ผู้ที่ไม่มีโรคประจำตัว มีระดับอาการปวดศีรษะมากกว่าผู้ที่มีโรคประจำตัว ซึ่งไม่น่าจะเป็นเช่นนี้ อาจเพราะกลุ่มตัวอย่างนั้นอาจเป็นโรคประจำตัวแต่ไม่ได้ไปพบแพทย์ทำให้ไม่ทราบว่าเป็น

- ผู้ที่ไม่ป่วยมีระดับอาการปวดศีรษะน้อยกว่าผู้ที่ป่วย อาจเป็นเพราะผู้ที่ไม่ป่วยมีร่างกายแข็งแรงกว่าผู้ที่ป่วย

- ผู้ที่ไม่รับประทานยามีระดับอาการปวดศีรษะน้อยกว่าผู้ที่ รับประทานยา อาจเพราะผู้ที่ไม่ได้รับประทานยาจะมีร่างกายแข็งแรงกว่าผู้ที่รับประทานยา จึงมีโอกาสมีอาการปวดศีรษะน้อยกว่าผู้ที่รับประทานยา

- ผู้ที่ไม่ดื่มเครื่องดื่มชูกำลังมีระดับอาการปวดศีรษะน้อยกว่าผู้ที่ดื่ม ซึ่งขัดแย้งกับความเป็นเหตุผลที่ถ้าดื่ม น่าจะทำให้ระดับความรุนแรงของอาการมากขึ้น ซึ่งที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะผู้ที่ไม่ดื่มได้รับผลกระทบจากปัจจัยอื่นที่มีผลทำให้เกิดอาการขึ้นได้ ส่งผลให้เกิดอาการมากกว่าผู้ที่ดื่ม ที่อาจไม่ได้มีผลกระทบจากปัจจัยอื่นนอกจากเครื่องดื่มชูกำลัง

- ผู้ที่มีระยะห่างระหว่างบ้านจากปั๊มน้ำมันหรืออู่ซ่อมรถมากขึ้น ระดับอาการปวดศีรษะลดลง ซึ่งเป็นเหตุผลได้ว่าผู้ที่อยู่ใกล้ปั๊มน้ำมันหรืออู่ซ่อมรถมากกว่า อาจได้รับสาร VOCs จากปั๊มได้มากกว่าผู้ที่อยู่ไกลกว่า จึงอาจได้รับผลกระทบทำให้เกิดอาการปวดศีรษะได้

(2) ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้นต่าง ๆ กับอาการเวียนศีรษะ

- ผู้ที่มีอายุมากขึ้นมีระดับอาการเวียนศีรษะมากขึ้น อาจเป็นเพราะร่างกายของผู้ที่สูงอายุกว่าจะมีความอ่อนแอกว่า

- ผู้ที่เป็นเพศชายมีระดับอาการเวียนศีรษะน้อยกว่าเพศหญิง อาจเป็นเพราะเพศชายแข็งแรงกว่าเพศหญิง

- ผู้ที่ไม่มีโรคประจำตัว มีระดับอาการเวียนศีรษะมากกว่าผู้ที่มีโรคประจำตัว ซึ่งไม่น่าจะเป็นเช่นนี้ อาจเพราะกลุ่มตัวอย่างนั้นอาจเป็นโรคประจำตัวแต่ไม่ได้ไปพบแพทย์ทำให้ไม่ทราบว่าเป็น

- ผู้ที่ไม่ป่วยมีระดับอาการเวียนศีรษะน้อยกว่าผู้ที่ป่วย อาจเป็นเพราะผู้ที่ไม่ป่วยจะมีร่างกายแข็งแรงกว่า

- ผู้ที่ไม่รับประทานยามีระดับอาการเวียนศีรษะมากกว่าผู้ที่ รับประทานยา อาจเป็นเพราะผู้ที่รับประทานยานั้น อาจรับประทานยาที่มีผลลดการเกิดอาการปวดศีรษะได้

- ผู้ที่ไม่ดื่มเครื่องดื่มชูกำลังมีระดับอาการเวียนศีรษะน้อยกว่าผู้ที่ดื่มนั้น เป็นไปตามเหตุผลที่กลุ่มตัวอย่างที่ไม่ดื่ม จะเป็นผู้ที่ร่างกายแข็งแรงและสดชื่นจึงน่าจะมีอาการเวียนศีรษะได้ยากกว่าผู้ที่ดื่ม

- ผู้ที่มีระยะห่างระหว่างบ้านกับปั๊มน้ำมันหรืออู่ซ่อมรถเพิ่มขึ้น มีระดับความรุนแรงของอาการเวียนศีรษะเพิ่มขึ้น ซึ่งขัดกับเหตุผลที่ระยะห่างมากขึ้น น่าจะทำให้ระดับความรุนแรงของอาการลดลง ซึ่งที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะมีปัจจัยอื่นที่ส่งผลให้มีอาการได้

(3) ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณสาร VOCs รวมกับอาการปวดและเวียนศีรษะ :

ปริมาณสาร VOCs รวมมีความสัมพันธ์กับอาการเวียนศีรษะในชุมชนตากวนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p - value < 0.05$ นั้น การวิเคราะห์ครั้งนี้ เป็นการนำผลการตรวจวัดสาร VOCs รวมจำนวน 31 วัน มาวิเคราะห์ และเก็บข้อมูลสุขภาพจำนวน 31 วัน ด้วย จึงใช้ปริมาณสาร VOCs รวมที่เป็นค่า Lag time ได้ โดยค่าที่พบความสัมพันธ์นี้เป็นค่า Lag time ที่ 6 วัน

(4) ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลอุตุนิยมวิทยาและอาการปวดศีรษะ

- ความเร็วลมมากขึ้น ระดับอาการปวดศีรษะลดลง อาจอธิบายได้ว่า เมื่อกระแสลมเร็วขึ้น จะพัดพาสาร VOCs ให้พินพินที่นั่น ๆ ไปได้เร็ว จึงทำให้ไม่มีผลทำให้เกิดอาการ

- ความกดอากาศระดับน้ำทะเลมากขึ้น ระดับอาการปวดศีรษะลดลง ซึ่งอาจอธิบายได้ว่า อาจเกี่ยวกับการปรับความดันในหูชั้นกลาง

(5) ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลอุตุนิยมวิทยาและอาการเวียนศีรษะ

- ปริมาณความชื้นสัมพัทธ์มีความสัมพันธ์กับอาการเวียนศีรษะ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p - value < 0.05$ กล่าวคือ เมื่อปริมาณความชื้นสัมพัทธ์ลดลงจะมีผู้ที่มีอาการเพิ่มขึ้น อาจเป็นเพราะเมื่อความชื้นสัมพัทธ์ลดลง มีผลทำให้สาร VOCs บางชนิดระเหยเข้าสู่บรรยากาศได้ดีขึ้น ทำให้มีปริมาณมากขึ้นที่ จะส่งผลให้มีอาการมากขึ้น

- ทิศนวิสัยภาคพื้นดินมีความสัมพันธ์กับอาการเวียนศีรษะ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p - value < 0.05$ กล่าวคือ เมื่อทิศนวิสัยภาคพื้นดินมีค่าเพิ่มขึ้นจะมีผู้ที่มีอาการเพิ่มขึ้น อาจเป็นเพราะเมื่อ

ทัศนวิสัยภาคพื้นดินไม่ดี ส่งผลให้มีสารบางชนิดมาอยู่ในบริเวณที่ประชาชนสูดหายใจได้มากกว่าปกติ จึงทำให้ประชาชนได้รับสาร VOCs มากขึ้น ส่งผลให้มีอาการมากขึ้น

- ความเร็วลมมีความสัมพันธ์กับอาการเวียนศีรษะ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p\text{-value} < 0.05$ กล่าวคือ เมื่อความเร็วลมเพิ่มขึ้นจะมีผู้ที่มีอาการเพิ่มขึ้น อาจเป็นเพราะเมื่อลมมีความเร็วมากขึ้น ได้นำสาร VOCs มาถึงประชาชนได้เร็วขึ้น ส่งผลให้มีอาการมากขึ้น

- ปริมาณฝนมีความสัมพันธ์กับอาการเวียนศีรษะ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p\text{-value} < 0.05$ กล่าวคือ เมื่อปริมาณฝนลดลงจะมีผู้ที่มีอาการเพิ่มขึ้น อาจเป็นเพราะเมื่อมีฝนตกในปริมาณสูง ทำให้สาร VOCs ในบรรยากาศลดลง แต่เมื่อปริมาณฝนลดลงจึงมีสาร VOCs ในบรรยากาศเพิ่มขึ้นมากกว่าเมื่อมีฝนตกปริมาณมาก ส่งผลให้มีอาการมากขึ้น

13. กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณ รศ.ดร.นพ.พงศ์เทพ วิวรรณเดชะ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่ให้คำปรึกษาจนทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จด้วยดี ขอขอบพระคุณกรมควบคุมมลพิษและกรมอุตุนิยมวิทยาที่ให้ข้อมูลที่จำเป็นต่อการวิจัย ขอขอบพระคุณศูนย์วิจัยและฝึกอบรมด้านสิ่งแวดล้อม กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม ที่สนับสนุนเครื่องมือและอุปกรณ์การเก็บตัวอย่างอากาศ ทำให้งานวิจัยมีความสมบูรณ์มากขึ้น ขอขอบพระคุณคณะเจ้าหน้าที่จากเทศบาลเมืองมาบตาพุด อำเภอเมือง จังหวัดระยอง ที่ให้ความร่วมมือติดต่อประสาน และอำนวยความสะดวกด้านสถานที่ติดตั้งเครื่องมือตรวจวัดอย่างดีจนทำให้การวิจัยครั้งนี้เป็นไปด้วยความราบรื่น ท้ายที่สุดขอขอบพระคุณเจ้าของบ้านทุกท่านที่ให้ความร่วมมือและอนุญาตให้คณะผู้วิจัยเข้าติดตั้งเครื่องมือตรวจวัด รวมทั้งอาสาสมัครสาธารณสุขที่เป็นผู้เก็บข้อมูลสุขภาพ และประชาชนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้

14. เอกสารอ้างอิง

14.1 ธนสร ตันตฤงฆาร และคณะ. 2547. การศึกษาเบื้องต้นของผลกระทบ BTEX และ MTBE ต่อสุขภาพพนักงานสถานบริการน้ำมันเชื้อเพลิง . วารสารวิจัยวิทยาศาสตร์การแพทย์ 18(2), 2547. Available at <http://cuir.car.chula.ac.th/handle/123456789/6781>, วันที่สืบค้นข้อมูล 29 กรกฎาคม 2552.

14.2 รศ.ดร.นพ.พงศ์เทพ วิวรรณเดชะ. โครงการพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่อประเมินระดับความปลอดภัยของประชาชนต่อการได้รับสารอินทรีย์ระเหยในบรรยากาศ . รายงานวิจัย, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2548.

14.3 รศ.ดร.นพ.พงศ์เทพ วิวรรณเดชะ. การเฝ้าระวังสารอินทรีย์ระเหยง่ายในบรรยากาศ. คู่มือ, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2552.

14.4 ดร.สรารุช เทพานนท์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตศรีราชา. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับสารอินทรีย์ระเหยง่าย. Available at http://teenet.tei.or.th/Knowledge/Paper/VOCs_information.pdf, วันที่สืบค้นข้อมูล 20 กรกฎาคม 2552.