

บทที่ 3

ระเบียบวิธีวิจัย

1. รูปแบบการวิจัย

เป็นการศึกษาวิจัยเชิงวิเคราะห์ (Analytical research) โดยเก็บข้อมูลแบบตัดขวาง (Cross sectional study) เพื่อหาแนวทางการคัดกรองสุขภาพพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมที่มีการใช้สารตัวทำละลายเป็นวัตถุดิบในกระบวนการผลิต ประกอบด้วย โรงงานผลิตสี โรงงานล้างถังสารเคมี และ โรงงานผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ โดยระยะเวลาในการเก็บข้อมูลระหว่าง เมษายน ถึง 30 มิถุนายน พ.ศ. 2554

2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา

ประชากรที่ศึกษา คือ พนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมที่ใช้สารตัวทำละลาย ในกระบวนการผลิตประกอบด้วย โรงงานผลิตสี โรงงานล้างถังสารเคมี และโรงงานผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ ในเขตภาคตะวันออก ผู้วิจัยได้ประสานกับโรงงานผลิตสีทั้งหมดในเขตภาคตะวันออก จำนวน 6 โรงงาน อย่างไรก็ตามได้รับการตอบรับจากผู้บริหารเพื่อยินดีเข้าร่วมในการวิจัย จำนวน 2 โรงงาน นอกจากนั้นได้ทำการศึกษาในพนักงานในโรงงานผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ จำนวน 1 โรงงาน และโรงงานล้างถังสารเคมี จำนวน 1 โรงงาน เพื่อเป็นกลุ่มที่มีการสัมผัสสารตัวทำละลาย (Exposure group) และ เก็บตัวอย่างตามรายชื่อพนักงานที่ปฏิบัติงานในโรงงานดังกล่าว จำนวน 121 คนโดยมีรายละเอียด ดังนี้

โรงงานที่ 1 จำนวน 35 คน

โรงงานที่ 2 จำนวน 57 คน

โรงงานที่ 3 จำนวน 14 คน

โรงงานที่ 4 จำนวน 15 คน

โดยมีเกณฑ์ในการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง คือ

1) มีอายุ 20-60 ปี

2) ปฏิบัติงานอยู่ในกระบวนการผลิตที่มีการรับสัมผัสสารตัวทำละลายมาแล้วอย่างน้อย 3 เดือน

3) ยินยอมเป็นอาสาสมัครในการวิจัย

พนักงานทุกคนที่ถูกคัดเลือกเข้าเพื่อทำการศึกษาจะไม่มีการบังคับใดๆ และมีการเซ็นยินยอม (Consent form) เพื่อเป็นตัวอย่างเพื่อการศึกษาวิจัยในครั้งนี้พิจารณาโดยกรรมการการศึกษาวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยบูรพา (<http://web.udru.ac.th/~sutad18/new2/08.html>)

ทำการสุ่มเลือกโรงงานอุตสาหกรรม ที่ไม่มีการรับสัมผัสกับสารตัวทำละลาย เพื่อเป็นกลุ่มเปรียบเทียบ (Non exposure group) คือ โรงงานผลิตอาหารแช่แข็ง จำนวน 1 โรงงาน โดยการสุ่มตัวอย่างแบบเป็นระบบจากรายชื่อพนักงานที่ปฏิบัติงานในโรงงานที่สุ่มได้ จำนวน 100 คน

3. เครื่องมือและวัสดุที่ใช้ในการวิจัย

ก เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบสัมภาษณ์ ประกอบด้วย 5 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 ข้อมูลลักษณะทั่วไปทางประชากร ได้แก่ อายุ เพศ ระดับการศึกษา รายได้ การสูบบุหรี่ การดื่มสุรา

ส่วนที่ 2 ประวัติการดื่มสุรา และการสูบบุหรี่

ส่วนที่ 3 ประวัติการทำงาน การรับสัมผัสสารตัวทำละลายในอดีตและปัจจุบัน ได้แก่ ระยะเวลาการทำงาน ชนิดสารเคมีที่รับสัมผัส ลักษณะงานที่รับสัมผัสสารตัวทำละลาย

ส่วนที่ 4 พฤติกรรมการป้องกัน เช่น ชนิดของอุปกรณ์ป้องกันที่ใช้ ระยะเวลาที่ใช้ ความถี่ที่ใช้ เป็นต้น

ส่วนที่ 5 ประวัติการเจ็บป่วยในปัจจุบัน อาการเจ็บป่วยแบบเฉียบพลัน เช่น ผื่นคัน ตาทางเดินหายใจส่วนต้น ปอด ระบบประสาทส่วนกลาง อาการเจ็บป่วยแบบเรื้อรัง เช่น อาการทางระบบประสาท อาการทางจิตใจ อาการทางอารมณ์ ความจำและสมาธิ ความเมื่อยล้า การรบกวนการนอนหลับ เป็นต้น

2. เครื่องมือเก็บตัวอย่างอากาศ คือ เครื่องเก็บก๊าซแบบ Passives Badge Sampler รุ่น 3M 3500 Organic vapor monitor เพื่อหาระดับความเข้มข้นของสารตัวทำละลายในบรรยากาศการทำงาน เช่น สารโทลูอิน สารไซลีน

3. เครื่องก๊าซโครมาโตกราฟฟี เพื่อวิเคราะห์หาระดับความเข้มข้นของสารตัวทำละลายที่ได้รับขณะปฏิบัติงาน คือ ความเข้มข้นของสารตัวทำละลาย เช่น สารโทลูอิน สารไซลีน ในบรรยากาศการทำงาน (มก./ลบ.ม.) และ (ส่วนในล้านส่วน) ซึ่งประกอบด้วย Column Aqua-Wax Polyethylene Glycon หนา 250 um ความยาว 30 m., Inlet Temp 200 C, Inlet Pressure 9.8 Psi., Oven Temp 45 Time 3 min., Rate 5 Temp 60 Time 1 min., Rate 10 Temp 100 Time 2 min., FID Temp 250 °C สกัดสารด้วย carbon disulfide ปริมาตร 2 C.C. และวิเคราะห์หาความเข้มข้นของสารเมแทบอลิท์ของสารโทลูอิน และสารไซลีนในปัสสาวะพนักงาน คือ กรดฮิพพิวริก และกรดเมทิลฮิพพิวริก ตามลำดับ ซึ่งวิเคราะห์ด้วยเครื่องลิควิดโครมาโตกราฟสมรรถนะสูง (High Performance Liquid Chromatography; HPLC) ซึ่งประกอบด้วย Column C18 reverse phase 250 x 4 mm. สภาวะเครื่อง Pump A= water 0%, Pump B= mobilephase 100% (THF 90 :Buffer solution 10), ALS = 10 ul., Detector = DAD 210 nm., Column temp. = 30°C สำหรับ creatinine วิเคราะห์ด้วยเครื่อง Spectrophotometer (Star Dust MC 15)

4. เครื่องมือ Chemical analysis วิเคราะห์การทำหน้าที่ของตับ ระดับเอนไซม์ Alanine aminotransferase (ALT หรือ SGPT); Aspartate aminotransferase (AST หรือ SGOT) Direct bilirubin, Total bilirubin และ Albumin และการทำหน้าที่ของไต (BUN, Cr) โดยเครื่องมือใช้วิเคราะห์ทางเคมีคลินิก (Chemistry) ชื่อ-รุ่น A15 Full Automated Clinical Chemistry Analyzer ส่วนเครื่องมือใช้วิเคราะห์ทางโลหิตวิทยา (Hematology) คือ เครื่องมือรุ่น Nihon Kohden MEK-6318K Automated Hematology Analyzer

ข วัสดุที่ใช้ในการวิจัย

1. เก็บตัวอย่างปัสสาวะ

1.1 ใบส่งตัวอย่างทางชีวภาพ

1.2 กระป๋องเก็บปัสสาวะ

2. เก็บตัวอย่างเลือด

2.1 ใบส่งตัวอย่างทางชีวภาพ

2.2 แอลกอฮอล์ 70% (ยกเว้นกรณีที่ต้องการตรวจ แอลกอฮอล์และสารกลุ่มแอลกอฮอล์ และสารกลุ่มแอลกอฮอล์ในเลือด)

2.3 ผ้าก๊อซ หรือ สำลีที่สะอาด

2.4 ถังมือ

2.5 สายยางรัดแขน

2.6 ชุดเจาะเลือดมีเข็มสองปลายพร้อม

2.7 Vacuum tube ชนิดพลาสติก

4. การหาคุณภาพเครื่องมือในการวิจัย

การหาคุณภาพเครื่องมือแบ่งได้ 2 ประการคือ

1. แบบสัมภาษณ์

ผู้วิจัยได้นำแบบสัมภาษณ์ที่สร้างขึ้นให้ผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณา และตรวจสอบความถูกต้องของโครงสร้าง ความตรงเชิงเนื้อหา ความครอบคลุม และความเหมาะสมของสำนวนภาษา โดยผู้ทรงคุณวุฒิประกอบด้วย

นายแพทย์ผู้เชี่ยวชาญทางด้านอาชีวเวชศาสตร์ จำนวน 1 ท่าน

อาจารย์ผู้เชี่ยวชาญทางด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย จำนวน 2 ท่าน

หลังจากผู้ทรงคุณวุฒิทั้งหมดได้พิจารณาแล้ว ผู้วิจัยได้ทำแบบสัมภาษณ์ดังกล่าวมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ และนำไปทดลองใช้กับกลุ่มประชากรในโรงงานอุตสาหกรรมที่ไม่ได้เป็นตัวอย่างในการศึกษา จำนวน 30 คน เพื่อหาปัญหาและข้อจำกัดในการสัมภาษณ์ และปรับปรุงให้มีความเหมาะสมในการนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป

2. เครื่องมือเก็บตัวอย่างอากาศและวิเคราะห์ตัวอย่างอากาศ

การเก็บตัวอย่างอากาศ ใช้ Passive Badge Sampler (3M Organic Vapor Monitors 3500/3510) ตามวิธีมาตรฐานที่กำหนดใน 3M Technical Data Bulletin การวิเคราะห์ตัวอย่างอากาศใช้เครื่องก๊าซโครมาโตกราฟี (Gas Chromatography-Flame Ionization Detector; GC-FID) โดยการควบคุมคุณภาพตามหลักในการประกันคุณภาพห้องปฏิบัติการ

5. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการอบรมและชี้แจงเกี่ยวกับ วัตถุประสงค์ เทคนิค วิธีการ กระบวนการและขั้นตอนการศึกษา ให้แก่ผู้ช่วยนักวิจัย เพื่อให้การเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นไปในทิศทางเดียวกัน โดยแบ่งการเก็บข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา ดังนี้

1. การชี้แจงวัตถุประสงค์ในการวิจัย และข้อมูลที่เป็นสำหรับอาสาสมัครและใบยินยอมการเข้าร่วมวิจัย

2. เก็บตัวอย่างอากาศ โดยติดอุปกรณ์เก็บตัวอย่างอากาศแบบ Passive Badge Sampler ที่ปกเสื้อ เพื่อหาระดับความเข้มข้นของสารตัวทำละลายในบรรยากาศการทำงาน คือ สารโทลูอีน สารไซลีน

2.1 เก็บตัวอย่างอากาศเป็นเวลาประมาณ 8 ชั่วโมง โดยติดอุปกรณ์เก็บตัวอย่างอากาศให้กับพนักงานก่อนเข้ากะในการทำงาน และติดไว้จนสิ้นสุดกะในการทำงาน จากนั้นเก็บในกล่องโฟม น้ำแข็งทันที เพื่อนำไปเก็บในตู้เย็น ที่อุณหภูมิ -20°C ที่ห้องปฏิบัติ คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

2.2 ส่งตัวอย่างอากาศไปวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการของสำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กระทรวงสาธารณสุข โดยการใช้เครื่องก๊าซโครมาโตกราฟ

3. เก็บตัวอย่างปัสสาวะ โดยการแจกกระปุกเก็บปัสสาวะ เพื่อใช้ในการเก็บปัสสาวะในช่วงสิ้นสุดกะในการทำงาน

3.1 เก็บปัสสาวะหลังจากช่วงสิ้นสุดกะการทำงาน ปริมาตร 10 ซีซี เก็บตามวิธีมาตรฐาน (Arcury et al., 2006) ใส่ภาชนะบรรจุชนิดโพลีเอทิลีน เก็บในกล่องโฟม น้ำแข็งทันที เพื่อนำไปเก็บในตู้เย็น ที่อุณหภูมิ -20°C ที่ห้องปฏิบัติ คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

3.2 ส่งตัวอย่างเพื่อทำการวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการของสำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กระทรวงสาธารณสุข เพื่อวิเคราะห์หาระดับความเข้มข้นของ Hippuric acid, methyl hippuric acid และ Creatinine การวิเคราะห์ Hippuric acid และ Methyl hippuric acid ซึ่งวิเคราะห์ด้วยเครื่องลิควิดโครมาโตกราฟสมรรถนะสูง (High Performance Liquid Chromatography; HPLC)

4. เก็บตัวอย่างเลือด

เจาะเลือด โดยนักเทคนิคการแพทย์ ปริมาตร 5 ซีซี เสร็จแล้วส่งวิเคราะห์ที่ศูนย์ตรวจห้องปฏิบัติการแลปเฮาส์ ชลบุรี (Lab house, Chonburi) ทันที เพื่อวิเคราะห์หาการทำหน้าที่ของเม็ดเลือดคือ WBC, RBC, Hct, Hb, Plt หาระดับเอนไซม์การทำหน้าที่ของตับ คือ SGPT, SGOT, Total bilirubin, Direct bilirubin, Albumin การทำหน้าที่ของไต คือ BUN, Cr

6. การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การจัดการข้อมูล

1.1 นำข้อมูลมาลงรหัสตามคู่มือลงรหัส

1.2 บันทึกข้อมูลลงในคอมพิวเตอร์ โดยผู้ช่วยวิจัย และตรวจสอบความถูกต้องโดยผู้วิจัย ถ้าหากพบว่าข้อมูลยังไม่ถูกต้อง จะตรวจสอบแบบสัมภาษณ์ให้ถูกต้อง และตรวจสอบรหัสอื่นๆ โดยกำหนดรหัสเพิ่มเติมขึ้น

2. การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยโปรแกรม SPSS (Statistical for The Social Science) ดังนี้

2.1 ข้อมูลลักษณะทางประชากร ประวัติการดื่มสุรา การสูบบุหรี่ ประวัติการทำงาน พฤติกรรมการป้องกัน การเจ็บป่วยในอดีตและปัจจุบัน และประวัติอาการเจ็บป่วยของระบบต่างๆ

นำเสนอในรูปแบบตาราง ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่ามัธยฐาน ค่าต่ำสุด และค่าสูงสุด

2.2 เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่าง ข้อมูลลักษณะทางประชากร ประวัติการดื่มสุรา สูบบุหรี่ ประวัติการทำงาน พฤติกรรมการป้องกัน การเจ็บป่วยในอดีตและปัจจุบัน คุณภาพอากาศในโรงงานอุตสาหกรรม ความเข้มข้นของสารตัวทำละลายชนิดโทลูอิน ไโซลีนในปัสสาวะพนักงาน ด้วยสถิติ คือ T-test, One-way ANOVA และ Proportion difference test

2.3 วิเคราะห์หาปัจจัยที่มีผลกระทบกับกรดฮิพิวริกและกรดเมทิลฮิพิวริกในปัสสาวะระหว่างปัจจัยต่างๆ เช่น ลักษณะทางประชากร ความเข้มข้นของสารตัวทำละลายชนิดโทลูอิน ไโซลีน ในบรรยากาศการทำงาน กับความเข้มข้นของกรดฮิพิวริกและกรดเมทิลฮิพิวริกในปัสสาวะ ด้วยสถิติวิเคราะห์ถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ (Multiple Linear Regression) และหาช่วงความเชื่อมั่นที่ 95% (95% CI)

2.4 วิเคราะห์หาปัจจัยที่มีผลกระทบกับระดับการทำหน้าที่ของตับ (SGOT, SGPT) การทำหน้าที่ของไต (BUN, Cr) และ การทำหน้าที่ของเม็ดเลือด (WBC, RBC, Hb, Hct, Plt) ได้แก่ ลักษณะทางประชากร การรับสัมผัสสารตัวทำละลายในปัจจุบัน และความเข้มข้นของสารตัวทำละลายชนิดโทลูอิน ไโซลีนในปัสสาวะของพนักงาน ด้วยสถิติวิเคราะห์ถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ (Multiple Linear Regression)

2.5 วิเคราะห์หาปัจจัยที่มีผลกระทบกับอาการเจ็บป่วยเฉียบพลันและเรื้อรัง เช่น ผื่นทางตาทางเดินหายใจ ระบบประสาทส่วนกลาง ได้แก่ ลักษณะทางประชากร การรับสัมผัสสารตัวทำละลายในปัจจุบัน ความเข้มข้นกรดฮิพิวริก และกรดเมทิลฮิพิวริกในปัสสาวะของพนักงาน และอื่นๆ ด้วยสถิติวิเคราะห์การถดถอยแบบพหุโลจิสติก (Multiple Logistic Regression) และหาค่า Odds ratio (OR) และหาช่วงความเชื่อมั่นที่ 95%