

บทที่ 3 ระเบียบวิธีการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) โดยมีวัตถุประสงค์ของการวิจัยเพื่อศึกษาปริมาณความเข้มข้นของฝุ่นขนาดเล็ก (Respirable Dust) จากการตรวจวัดแบบบุคคลกับสมรรถภาพปอดของพนักงานที่ทำงานสัมผัสกับฝุ่น และศึกษาความสัมพันธ์ของปัจจัยส่วนบุคคลกับสมรรถภาพปอดของพนักงานที่ทำงานสัมผัสกับฝุ่น รวมถึงศึกษาความสัมพันธ์ของพฤติกรรมส่วนบุคคลกับสมรรถภาพปอดของพนักงานที่ทำงานสัมผัสกับฝุ่น ซึ่งมีรายละเอียดและขั้นตอนในการวิจัย ดังนี้

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1) ประชากร คือ พนักงานฝ่ายผลิตที่มีการปฏิบัติงานในบริเวณที่มีฝุ่นฟุ้งกระจาย โดยศึกษากับพนักงานในฝ่ายผลิตที่มีอายุงานตั้งแต่ 1 ปีขึ้นไป เนื่องจากมีการสัมผัสกับฝุ่นเป็นระยะเวลานาน จำนวน 104 คน โดยแยกเป็นแผนกได้ ดังนี้

1. พนักงานแผนกผลิต ผลิตภัณฑ์ชนิดผง เป็นพนักงานระดับปฏิบัติการ จำนวน 25 คน มีหน้าที่ดูแลและควบคุมเครื่องจักร
2. พนักงานแผนกบรรจุ ผลิตภัณฑ์ชนิดผง เป็นพนักงานระดับปฏิบัติการ จำนวน 39 คน มีหน้าที่ดูแลและควบคุมเครื่องจักร
3. พนักงานแผนกบรรจุ ผลิตภัณฑ์ชนิดผง เป็นพนักงานของบริษัทฯ รับจ้างทำของ (Subcontract) พนักงานระดับปฏิบัติการ จำนวน 40 คน มีหน้าที่บรรจุผลิตภัณฑ์และควบคุมเครื่องจักร

2) กลุ่มตัวอย่าง ใช้วิธีการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบอิสระ (random sampling) เป็นการสุ่มกลุ่มตัวอย่างจากประชากรสำหรับการทดลอง เพื่อเป็นตัวแทนของประชากรในการวิจัย และคำนวณหาขนาดตัวอย่างจากการคำนวณโดยใช้สูตรของทาโร ยามาเน่ (Taro Yamane. 1973 : 125)

$$\text{ดังสูตร} \quad n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

เมื่อ n คือ ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

N คือ ขนาดของประชากร

e คือ ความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ กำหนดให้ = 0.05

$$\text{แทนค่า } n = \frac{104}{1+104 \times (0.05)^2}$$

$$n = \frac{104}{1.26}$$

$$n = 82$$

จากผลการคำนวณได้กลุ่มตัวอย่างจำนวนอย่างน้อย 82 คน และเพื่อป้องกันข้อมูลผิดพลาด ผู้วิจัยจึงเพิ่มจำนวนประชากรอีก 25% เป็น 104 ตัวอย่างเท่ากับกลุ่มประชากร

3.2 เครื่องมือที่ใช้เก็บข้อมูล

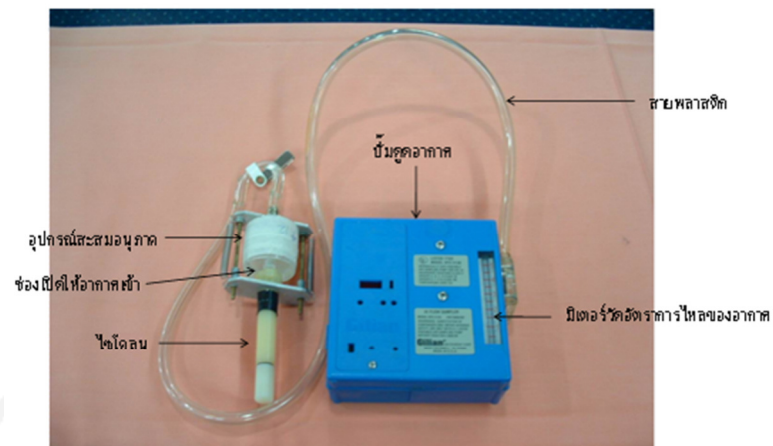
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ แบ่งออกเป็น 4 ส่วน คือ การเก็บตัวอย่างฝุ่นขนาดเล็ก การตรวจสอบสมรรถภาพปอด แบบสำรวจปัจจัยส่วนบุคคลและพฤติกรรมส่วนบุคคลของพนักงาน และแบบคัดกรองเกี่ยวกับอาการแสดงของโรคระบบทางเดินหายใจ ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.2.1 การเก็บตัวอย่างฝุ่นขนาดเล็กแบบตัวบุคคล

ชุดเครื่องมือเก็บตัวอย่างฝุ่นขนาดเล็กแบบติดตัวบุคคล (Personal Air Sampling Pump) แสดงดังภาพที่ 11 และภาพที่ 12 การเก็บตัวอย่างตาม NIOSH Method หมายเลข 0600 โดยเก็บแบบ Full period ตลอดเวลา 8 ชั่วโมง หรือตลอดเวลาการทำงาน การเก็บตัวอย่างแบบบุคคลใช้ปั๊มดูดหรือเก็บตัวอย่างอากาศขนาดเล็กที่สามารถพกติดตัวผู้ปฏิบัติงานได้ มีอุปกรณ์ประกอบในการเก็บตัวอย่าง ได้แก่

- 1) กระดาษกรอง
- 2) อุปกรณ์สะสมอนุภาค (ตลับสำหรับใส่กระดาษกรอง)
- 3) โซโคลอน
- 4) สายยางซิลิโคน

ภาพที่ 11 เครื่องมือ/อุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บตัวอย่างฝุ่นที่สามารถเข้าไปในระบบทางเดินหายใจส่วนปลายได้ (Respirable Dust)



ที่มา: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. 7 พฤศจิกายน 2556 : ออนไลน์

ภาพที่ 12 การเก็บตัวอย่างแบบติดตัวบุคคล (Personal Sampling)



ที่มา: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. 7 พฤศจิกายน 2556 : ออนไลน์

3.2.2 การตรวจสอบสมรรถภาพปอด

ทำการตรวจสอบสมรรถภาพปอดตามมาตรฐานของสมาคมออร์เวซซ์แห่งประเทศไทย โดยเครื่องมือที่ใช้ในการตรวจสอบสมรรถภาพปอด คือ Spirometer และต้องผ่านการสอบเทียบค่าความถูกต้อง (Calibration)

3.2.3 แบบสำรวจ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบสำรวจ (Survey form) ซึ่งได้สร้างตามวัตถุประสงค์และกรอบแนวคิดที่กำหนดขึ้น โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 แบบสำรวจด้านปัจจัยส่วนบุคคลของพนักงาน เป็นแบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง ซึ่งจะประกอบด้วยข้อคำถามจำนวน 8 ข้อ ได้แก่ เพศ อายุ อายุงาน สถานภาพการสมรส ระดับการศึกษา โรคประจำตัว ที่พักอาศัยและการเดินทาง

ส่วนที่ 2 แบบสำรวจด้านพฤติกรรมส่วนบุคคลของพนักงาน เป็นแบบสำรวจที่ผู้วิจัยได้ศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมส่วนบุคคล แล้วนำมาดัดแปลงเป็นของตนเองตามกรอบแนวคิดในการวิจัยที่สร้างขึ้น ประกอบด้วยข้อคำถามจำนวน 6 ข้อ ได้แก่ การสวมใส่อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลในการป้องกันฝุ่น (PPE) การสูบบุหรี่ การล้างมือ การทำความสะอาดร่างกาย การออกกำลังกาย และการพักผ่อน

ส่วนที่ 3 แบบสำรวจข้อมูลเกี่ยวกับระบบระบายอากาศในพื้นที่การทำงาน

3.2.4 แบบคัดกรองเกี่ยวกับอาการแสดงของโรกระบบทางเดินหายใจ

ผู้วิจัยได้ดัดแปลงและคัดคำถามในส่วนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับอาการแสดงของโรกระบบทางเดินหายใจ มาจากแบบสอบถามตามมาตรฐานของระบบทางเดินหายใจ (Respiratory Disease Questionnaires) ของ ATS-DLD-78-A (American Thoracic Society Division of Lung Disease) ฉบับภาษาไทย แบบสอบถามนี้เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับอาการแสดงของโรกระบบทางเดินหายใจที่ใช้สำหรับผู้ใหญ่ (Adult Questionnaires) ที่มีอายุมากกว่าหรือเท่ากับ 13 ปี โดยใช้เป็นเครื่องมือในการคัดกรองผู้ที่มีอาการต่อระบบทางเดินหายใจก่อนจะทำการตรวจสอบสมรรถภาพปอด (ดวงฤทัย บัวดวง. 2542 : 98)

3.3 การทดสอบความแม่นยำและความเชื่อถือได้ของเครื่องมือ

การทดสอบความแม่นยำและความเชื่อถือได้ของเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลในการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ มีวิธีการ ดังต่อไปนี้

1) อุปกรณ์การเก็บตัวอย่างฝุ่นขนาดเล็ก วิธีการเก็บตัวอย่าง การสอบเทียบค่าความถูกต้อง (Calibration) การวิเคราะห์ให้ใช้มาตรฐานของ NIOSH หมายเลข 0600 และผู้เก็บตัวอย่างต้องมีความรู้ทางด้านสุขศาสตร์อุตสาหกรรม (Industrial Hygiene) ด้วย

2) การตรวจสอบสมรรถภาพปอด เครื่องมือทดสอบสมรรถภาพปอดมีการสอบเทียบค่าความถูกต้อง ที่ได้มาตรฐานของสมาคมโรคทรวงอกของสหรัฐอเมริกา ATS และคู่มือการใช้เครื่องมือของสมาคมออร์เวซซ์แห่งประเทศไทย

3) แบบสำรวจข้อมูล ในการวิจัยครั้งนี้ได้ผ่านการทดสอบความเที่ยงตรง (Validity) และความเชื่อมั่น (Reliability) ของเครื่องมือ ดังนี้

การหาความเที่ยงตรง (Validity) ผู้วิจัยได้นำแบบสำรวจที่สร้างขึ้นไปส่งให้ผู้ทรงคุณวุฒิอย่างน้อย 3 ท่าน (ดังภาคผนวก ง) พิจารณาความสมบูรณ์ ความถูกต้อง และความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) ของคำถามแต่ละข้อในแบบสำรวจว่าตรงตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยหรือไม่ หลังจากที่ได้รับผลการตรวจสอบแล้ว ผู้วิจัยก็จะนำแบบสำรวจนั้นมาปรับปรุงแก้ไขให้ถูกต้อง และหาค่าความเที่ยงตรงของเครื่องมือ (Item Objective Congruence Index; IOC) ของแบบสำรวจมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.82 (ดังภาคผนวก จ) แล้วนำไปเก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลจะแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ การเก็บตัวอย่างฝุ่นขนาดเล็ก การตรวจสอบสมรรถภาพปอด และแบบสำรวจ ดังนี้

3.4.1 การเก็บตัวอย่างฝุ่นขนาดเล็ก

เพื่อการตรวจวัดความเข้มข้นของฝุ่นที่สามารถเข้าถึงและสะสมในถุงลมปอดได้ ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการตรวจวัดปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็ก ตามมาตรฐาน NIOSH (The National Institute for Occupational Safety and Health) หมายเลข 0600 โดยการเก็บตัวอย่างแบบบุคคลต้องมีการเตรียมอุปกรณ์ต่าง ๆ ได้ ดังนี้

1. การเตรียมกระดาศกรอง

1) โดยการนำกระดาศกรอง PVC ขนาด 37 มิลลิเมตรซึ่งเป็นขนาดที่ใช้สำหรับการตรวจวัดปริมาณฝุ่นที่มีขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน (Respirable Dust) โดยอบในเตชเคเตอร์เป็นเวลาอย่างน้อย 24 ชั่วโมง มาตรฐานของ NIOSH หมายเลข 0600

2) ใช้ที่คีบคีบกระดาศกรองออกจากเตชเคเตอร์ เพื่อนำไปชั่งน้ำหนักด้วยเครื่องชั่งที่สามารถอ่านตัวเลขหลังทศนิยม 5 ตำแหน่ง โดยหน่วยเป็นกรัม จดบันทึกน้ำหนักที่ชั่งได้ (โดยการเรียกน้ำหนักที่ชั่งนี้ว่าเป็นน้ำหนักกระดาศกรองก่อนการใช้งาน) ลงบันทึกใบแบบบันทึกข้อมูลการตรวจวัด จากนั้นบรรจุกระดาศกรอง กระดาศพยุลงในตลับบรรจุกระดาศกรอง ปิดผนึกใส่ถุงสีน้ำเงินและสีแดง เพื่อเตรียมนำไปใช้งาน

2. การดำเนินการเก็บตัวอย่าง

1) จัดเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับการตรวจวัดดังนี้

- (1) ป้มนูดอากาศในพื้นที่ทำงาน (Personal Pump)
 - (2) อุปกรณ์สำหรับเก็บตัวอย่างฝุ่นที่มีขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน (Cyclone)
 - (3) อุปกรณ์หนีบติดกับตัวบุคคล
 - (4) สายยางดูดอากาศยาวประมาณ 1.5-2 เมตร ขึ้นอยู่กับรูปแบบการเก็บตัวอย่าง
 - (5) กระดาษกรองที่ผ่านการเตรียมจากข้อ 1 เรียบร้อยแล้ว
 - (6) ถังบรรจุกระดาษกรอง (Filter Holder)
 - (7) เทอร์โมมิเตอร์ (Thermometer)
 - (8) เครื่องวัดความดัน (Barometer)
- 2) นำถังบรรจุถังกรอง ประกอบเข้ากับอุปกรณ์สำหรับเก็บตัวอย่างฝุ่นที่มีขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน (Cyclone)
 - 3) ประกอบสายยางดูดอากาศเข้ากับท่อทางออกของ Cyclone และปลายอีกด้านหนึ่งต่อเข้ากับท่อของปั๊มดูดอากาศ
 - 4) ติดตั้งชุดตรวจวัดที่บริเวณระดับการหายใจ (Breathing Zone) ของผู้ปฏิบัติงาน โดยติดที่ปกเสื้อของพนักงานที่ต้องการตรวจวัด
 - 5) เปิดสวิทช์ปั๊มดูดอากาศ และปรับอัตราการไหลของอากาศอยู่ระหว่าง 2.5 ลิตร ต่อนาที บันทึกค่าที่ได้ในแบบบันทึกการตรวจวัด โดยให้เครื่องทำงานเป็นเวลา 6-8 ชั่วโมง
 - 6) จดบันทึกข้อมูลต่าง ๆ ลงในแบบบันทึก ได้แก่
 - (1) ยี่ห้อ-รุ่นของเครื่องมือที่ใช้เก็บ
 - (2) ชื่อ-นามสกุลของผู้ที่ถูกติดตั้งเครื่องมือ
 - (3) หมายเลขของตัวอย่าง และเวลาเริ่มเก็บตัวอย่าง
 - 7) จดบันทึกค่าอุณหภูมิและความดันบรรยากาศที่สถานะที่ตรวจวัดลงในแบบบันทึก
 - 8) ในขณะที่เก็บตัวอย่างต้องมีการติดตั้ง Blank ด้วย โดย Blank มีขั้นตอนในการเตรียมเหมือนกระดาษกรองที่เราจะนำมาเก็บตัวอย่างทุกประการแต่ไม่มีการติดปั๊มเพื่อดูดอากาศ โดยติดตั้งคู่กับกระดาษกรองตลอดเวลาการเก็บตัวอย่าง
 - 9) สังเกตวิธีการทำงานของผู้ปฏิบัติงาน ว่าการติดเครื่องมือแล้วไม่เป็นอุปสรรคในการทำงาน หรือการทำงานของผู้ปฏิบัติงานไม่ส่งผลต่อการเก็บตัวอย่าง
 3. การดำเนินการหลังเก็บตัวอย่าง
 - 1) เมื่อสิ้นสุดการเก็บตัวอย่าง ปิดปั๊มดูดอากาศก่อน แล้วเก็บถังกรองที่เก็บฝุ่นแล้ว
 - 2) ถอดเครื่องมือและเก็บอุปกรณ์ด้วยความระมัดระวัง
 - 3) ทำความสะอาดเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ให้สะอาด และอยู่ในสภาพดี

4) นำตัวอย่างที่เก็บไปแช่ในตู้ดูดความชื้นอย่างน้อย 24 ชั่วโมง ก่อนทำการชั่งน้ำหนักกระดาษกรองหลังการเก็บตัวอย่างอากาศ (Post-weight)

5) คำนวณหาความเข้มข้นของฝุ่นเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานที่กำหนดหรือข้อมูลในอดีต

6) ผลการเก็บตัวอย่างอากาศ อาจสรุปลักษณะของการสัมผัสออกมาเป็น 3 ประเด็นคือ

- (1) การสัมผัสอยู่ในระดับที่ยอมรับได้
- (2) การสัมผัสอยู่ในระดับที่ยอมรับไม่ได้
- (3) ข้อมูลไม่เพียงพอสำหรับการตัดสินใจ อาจเนื่องมาจากการสัมผัสข้อมูลเกี่ยวกับผลกระทบต่อสุขภาพไม่เพียงพอจึงยังไม่สามารถสรุปผลได้

3.4.2 การตรวจสอบสมรรถภาพปอด ตามมาตรฐานของสมาคมออร์เวซแห่งประเทศไทย

ผู้เข้ารับการตรวจสอบสมรรถภาพปอดต้องทำแบบคัดกรองเกี่ยวกับอาการแสดงของโรคระบบทางเดินหายใจก่อนเข้ารับการทำให้ spirometry เพื่อคัดแยกผู้ที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคอกและเป็นการป้องกันไม่ให้อายุเกิดการผิดพลาด มีขั้นตอนการทำ spirometry ดังต่อไปนี้

1) การเตรียมตัว
การเตรียมผู้เข้ารับการตรวจ เพื่อทำการตรวจสอบสมรรถภาพปอด ควรได้รับคำแนะนำดังต่อไปนี้

- (1) ไม่ออกกำลังกายอย่างน้อย 30 นาทีก่อนตรวจ
 - (2) ไม่ควรสวมเสื้อที่รัดทรงอกและท้อง
 - (3) หลีกเลี่ยงอาหารมื้อใหญ่ อย่างน้อย 2 ชั่วโมง
 - (4) หยุดยาขยายหลอดลม
- 2) การอธิบายและสาธิตวิธีการทดสอบ
การอธิบายและสาธิตวิธีการทดสอบที่ถูกต้อง และเป็นขั้นตอน มีความสำคัญมาก แม้ว่าพนักงานจะเคยได้รับการทดสอบมาก่อนแล้วก็ตาม จะได้เกิดความคุ้นเคย ไม่ประหม่า เพื่อที่จะได้ค่าของการตรวจที่มีประสิทธิภาพ ผู้ทำการตรวจควรจะแนะนำและสาธิตวิธีการทดสอบให้ผู้มารับการตรวจทราบก่อน ดังขั้นตอนต่อไปนี้

- (1) นั่งตัวและหน้าตรง เท้าทั้งสองข้างแตะกับพื้น
- (2) หายใจเข้าเต็มที (จนถึง total lung capacity)
- (3) อม mouthpiece และปิดปากให้แน่นรอบ mouthpiece
- (4) ทำซ้ำให้ได้กราฟที่เข้าเกณฑ์อย่างน้อย 3 กราฟ โดยสามารถทำซ้ำได้ไม่เกิน 8 ครั้ง
- (5) ตรวจสอบดูว่าเข้าเกณฑ์ acceptability & reproducibility หรือไม่

3) การคัดเลือก spirogram เพื่อการแปลผล แสดงดังแผนภูมิที่ 8

หลักการคัดเลือกผลที่ได้จากการตรวจเพื่อนำมาใช้ในการแปลผลนั้นต้องผ่านขั้นตอนตามลำดับดังนี้ คือ ต้องได้ acceptability criteria ก่อน โดยดูจาก spirogram และ flow-volume curve ให้ได้ตามเกณฑ์ Acceptability criteria แล้วจึงนำ กราฟที่ได้ acceptability criteria มาพิจารณาว่ามี reproducibility criteria หรือไม่โดยใช้เกณฑ์ Reproducibility criteria เมื่อพบว่าไม่มี reproducibility criteria จึงนำผลที่ได้มาทำการคัดเลือกค่าเพื่อการแปลผลต่อไป ดังนี้

(1) The best FVC เลือกจากกราฟที่มีค่า FVC มากที่สุด

(2) The best FEV₁ เลือกจากกราฟที่มีค่า FEV₁ มากที่สุด

(3) ค่าอื่น ๆ เช่น FEF 25-75% ให้เลือกจาก the “best test” curve ซึ่งคือ กราฟที่มีค่าผลรวมของ FEV₁ กับ FVC มากที่สุด ในกรณีที่ค่า FEV₁ และ FVC ที่สูงสุดไม่ได้มาจากกราฟเดียวกัน

ในทางปฏิบัติที่ไม่ใช่ในงานวิจัย เพื่อความสะดวกอาจวิเคราะห์เพียงกราฟเดียว ควรจะเลือกกราฟที่มีค่าผลรวมของ FEV₁ กับ FVC มากที่สุด

สามารถแยกความผิดปกติของ spirometry ออกได้เป็น obstructive defect และ restrictive defect โดยอาศัยค่า FEV₁, FVC และ FEV₁/FVC%

1) Obstructive defect เช่น asthma, COPD จะมี FEV₁ ลดลง และ FEV₁/FVC% ลดลง ในกรณีที่มีการอุดกั้นมาก ๆ และมีอากาศถูกขังอยู่ในปอดมากขึ้น ค่า FVC จะลดลงได้

2) Restrictive defect เช่น interstitial lung disease, myasthenia gravis, kyphoscoliosis จะมีปริมาตรของปอดลดลง แต่อัตราการไหลของลมหายใจออกจะอยู่ในเกณฑ์ปกติ ดังนั้นแม้ค่า FEV₁ และ FVC จะลดลง แต่ FEV₁/FVC% จะปกติหรือเพิ่มขึ้น

4) การจำแนกความรุนแรงของความผิดปกติ แสดงดังตารางที่ 3

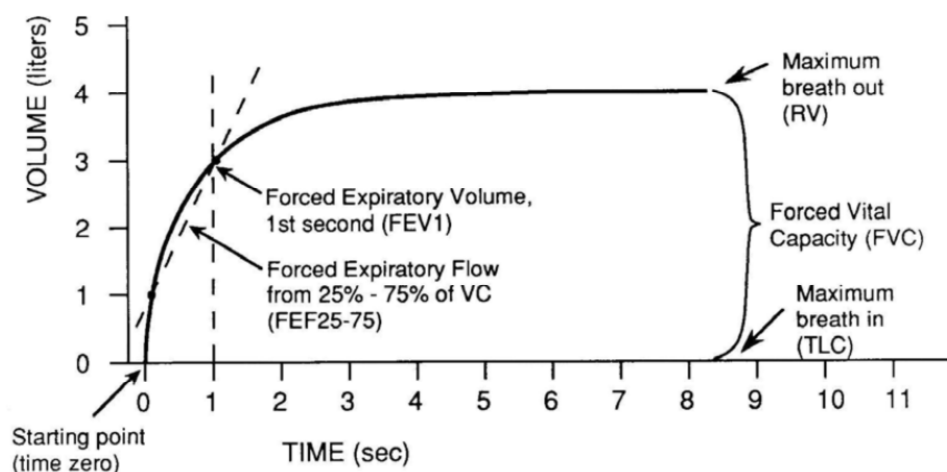
ตารางที่ 3 การจำแนกความรุนแรงของความผิดปกติ

	FVC (%ค่าคาดคะเน)	FEV ₁ (%ค่าคาดคะเน)	FEV ₁ /FVC (%)	FEF25-75% (%ค่าคาดคะเน)
Normal	>80	>80	>70*	>65
Mild	66-80	66-80	60-70	50-65
Moderate	50-65	50-65	45-59	35-49
Severe	<50	<50	<45	<35

หมายเหตุ: *กรณีผู้ป่วยอายุน้อยกว่า 50 ปีใช้ค่า >75%

ที่มา: สมาคมออร์เวซแห่งประเทศไทย. 7 พฤศจิกายน 2556 : ออนไลน์

แผนภูมิที่ 8 ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาตรและเวลา (spirogram)



ที่มา: สมาคมออร์เวชแห่งประเทศไทย. 7 พฤศจิกายน 2556 : ออนไลน์

3.4.3 แบบสำรวจ

ผู้วิจัยได้ดำเนินการส่งโครงการวิจัยให้กับผู้บริหารของสถานประกอบการ เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการเก็บข้อมูล จากนั้นก็ดำเนินการเก็บข้อมูลด้วยตนเอง สำหรับผู้ตอบแบบสำรวจทุกท่านจะได้รับการชี้แจงวัตถุประสงค์ และประโยชน์ของการวิจัย เพื่อให้ผู้ตอบแบบสำรวจได้มีอิสระ และเสรีภาพในการตอบแบบสำรวจตามความเป็นจริง จากนั้นนำข้อมูลที่ได้อาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ แล้วนำมาประมวลผล และนำผลที่ได้จากการวิเคราะห์ มาเสนอเป็นผลการวิจัยต่อไป

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ทางสถิติด้วยคอมพิวเตอร์โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป โดยการวิเคราะห์ดังนี้

1. การวิเคราะห์ข้อมูล ใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) ได้แก่ จำนวนกลุ่มตัวอย่าง (n) ค่าร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

2. การวิเคราะห์ผลการตรวจสมรรถภาพปอด โดยการนำค่าที่ตรวจวัดได้ ได้แก่ ค่าปริมาตรของอากาศที่หายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่จากการหายใจเข้าเต็มที่ (FVC) ค่ามาตรฐานของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่จากการหายใจเข้าเต็มที่ (FEV₁) และค่าสัดส่วนระหว่างค่ามาตรฐานของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่จากการหายใจเข้าเต็มที่ต่อค่าปริมาตรของอากาศที่หายใจออกอย่างรวดเร็วและ

แรงเต็มที่จากการหายใจเข้าเต็มที่ (FEV_1/FVC) มาคำนวณตามสูตรสมาคมอุรเวชช์แห่งประเทศไทย แล้วแปลผลตามเกณฑ์การแปลผลที่กำหนดไว้ ได้แก่ ปกติ ผิดปกติแบบหลอดลมอุดกั้น (Obstructive Pattern) ผิดปกติแบบจำกัดการขยายตัว (Restrictive Pattern) และผิดปกติแบบผสม (Mixed Type) และจำนวนกลุ่มตัวอย่าง (n) ค่าร้อยละ (Percentage)

3. การวิเคราะห์ข้อมูล ใช้สถิติเชิงอนุมาน (Inferential Statistics) โดยการทดสอบหาความสัมพันธ์ ดังต่อไปนี้

3.1 ทดสอบหาความสัมพันธ์ของปริมาณความเข้มข้นของฝุ่นขนาดเล็กกับสมรรถภาพปอด โดยใช้สถิติ Pearson Correlation

3.2 ทดสอบหาความสัมพันธ์ของปัจจัยส่วนบุคคลกับสมรรถภาพปอด โดยใช้สถิติ Pearson Correlation

3.3 ทดสอบหาความสัมพันธ์ของพฤติกรรมส่วนบุคคลกับสมรรถภาพปอด โดยใช้สถิติ Pearson Correlation

ในการพิจารณาความสัมพันธ์จะพิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation Coefficient) หรือค่า r ซึ่งมีเครื่องหมาย + และ - การทดสอบถ้าค่า $r = 1$ แสดงว่าความสัมพันธ์ของตัวแปรทั้งสอง มีความสัมพันธ์กันอย่างสมบูรณ์ ถ้า r เข้าใกล้ 1 แสดงว่ามีความสัมพันธ์กันมาก r เป็น 0 หรือ $r = 0$ แสดงว่าตัวแปรทั้งสองตัวไม่มีความสัมพันธ์กัน ถ้า $r = 0$ แสดงว่ามีความสัมพันธ์กันน้อยมาก โดยกำหนดระดับนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 โดยกำหนดระดับความสัมพันธ์ 4 ระดับ ดังนี้

1) ถ้าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ มีค่า 0.70 ถึง 0.90 ถือว่ามีความสัมพันธ์สูง (ถ้าสูงกว่า 0.90 ถือว่าอยู่ในระดับสูงมาก)

2) ถ้าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ มีค่า 0.50 (ประมาณ 0.03 ถึง 0.07) ถือว่ามีความสัมพันธ์กันระดับปานกลาง

3) ถ้าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เข้าใกล้ 0.00 (ประมาณ 0.30 และต่ำกว่า) ถือว่ามีความสัมพันธ์กันระดับต่ำ

4) ถ้าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เป็น 0.00 แสดงว่าไม่มีความสัมพันธ์กันเชิงเส้นตรง

การพิจารณาเครื่องหมาย + หรือ - ถ้ามีความสัมพันธ์ไปในทิศทางเดียวกันจะมีเครื่องหมาย + คือ เมื่อตัวแปรตัวหนึ่งมีค่าเพิ่มขึ้น ตัวแปรอีกตัวหนึ่งก็จะมีค่าเพิ่มขึ้นตามไปด้วย แต่ถ้าเครื่องหมายเป็น - เมื่อตัวแปรหนึ่งเพิ่ม ตัวแปรอีกตัวหนึ่งจะมีค่าลดลง (ชูศรี วงศ์รัตน์. 2550 : 314)

3.6 จริยธรรมการวิจัย

เนื่องจากการวิจัยนี้เป็นการศึกษาเก็บข้อมูลในมนุษย์จึงต้องผ่านการพิจารณาและได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยของมหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติเพื่อที่จะปกป้องสิทธิของผู้เข้าร่วมการวิจัย ตามเอกสารรับรองจริยธรรมการวิจัยเลขที่ อ.187/2556 ดังภาคผนวก ก โดยมีขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. ผู้วิจัยต้องอธิบายวัตถุประสงค์ ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล ผลลัพธ์ที่คาดว่าจะเกิดขึ้น ข้อมูลและคุณสมบัติของผู้วิจัยจะถูกนำเสนอต่อผู้เข้าร่วมการวิจัยจนกระทั่งมีความเข้าใจที่กระจ่างชัด และยินยอมเข้าร่วมวิจัย

2. ผู้วิจัยต้องชี้แจงกับผู้เข้าร่วมการวิจัยว่า การเข้าร่วมงานวิจัยครั้งนี้เป็นไปด้วยความสมัครใจ ซึ่งผู้เข้าร่วมการวิจัยมีการตัดสินใจด้วยตนเอง เมื่อผู้เข้าร่วมการวิจัยมีความเข้าใจที่กระจ่างชัดแล้ว จึงลงนามในหนังสือยินยอมเข้าร่วมการวิจัยเป็นลายลักษณ์อักษร

3. ผู้วิจัยต้องแจ้งให้ผู้เข้าร่วมการวิจัยทราบว่า เมื่อยินยอมเข้าร่วมการวิจัยแล้ว หากผู้เข้าร่วมการวิจัยต้องการออกจากการศึกษาสามารถทำได้ตลอดเวลา โดยไม่มีผลกระทบใด ๆ ต่อการวิจัย

1) ข้อมูลที่ได้จากผู้เข้าร่วมการวิจัย เช่น แบบคัดกรองและแบบสำรวจ จะถูกเก็บเป็นความลับ โดยจะนำข้อมูลที่ได้ไปใช้ประโยชน์ทางวิชาการเท่านั้น ข้อมูลที่ได้ทั้งหมดจะถูกทำลายภายใน 1 ปี ภายหลังจากการวิจัยได้รับการเผยแพร่แล้ว

การเก็บข้อมูลการวิจัยจะดำเนินการภายหลังจากได้รับอนุญาตจากผู้มีอำนาจของสถานประกอบการแล้ว

3.7 ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ใช้ระยะเวลาตั้งแต่เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2556 ถึงเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2558 ซึ่งมีตารางการปฏิบัติงาน แสดดงตั้งตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ตารางการปฏิบัติงานในการดำเนินการวิจัย

กิจกรรม	ปี 2556		ปี 2557			ปี 2558	
	มิ.ย.-ต.ค.	พ.ย.-ธ.ค.	ม.ค.-เม.ย.	พ.ค.-ก.ค.	ส.ค.-ธ.ค.	ม.ค.-เม.ย.	พ.ค.-ส.ค.
ก.การเตรียมการ							
(1) ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	←→						
(2) ติดต่อหน่วยงานและรวบรวมข้อมูล		←→					
(3) สร้างเครื่องมือวิจัย			←→				
(4) ทดสอบและแก้ไขเครื่องมือวิจัย			←→				
ข.การเก็บข้อมูล							
(5) การกำหนดกลุ่มตัวอย่างและแจกแบบสำรวจ				←→			
ค.การประมวลผลและวิเคราะห์ข้อมูล							
(6) รวบรวมข้อมูลวิเคราะห์และแปลผลข้อมูล				←→	→		
ง.การเขียนรายงาน							
(7) เขียนรายงานและจัดพิมพ์รายงาน						←→	→