



การศึกษาสมรรถภาพปอดของผู้ปฏิบัติงานในสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิง  
ในเขตสาทร

A Study of Pulmonary Function in Petrol Pump Workers at  
the Sathorn Area

ชรินทร์	อินนุรักษ์	210501027
นัทรพร	อินทยศ	210501038
อาจารย์สุกัญญา	กรีนทอง	

คณะกายภาพบำบัด วิทยาลัยเซนต์หลุยส์  
ประจำปีการศึกษา 2567

## โครงการวิจัย

เรื่อง การศึกษาสมรรถภาพปอดของผู้ปฏิบัติงานในสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิง  
ในเขตสาทร

(A study of Pulmonary Function in Petrol Pump Workers at  
the Sathorn Area)

ได้รับการพิจารณาให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรกายภาพบำบัดบัณฑิต  
วันที่.....7..... เดือน.....พฤษภาคม..... พ.ศ. ....2567.....

นันทพร อินทยศ

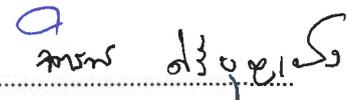
นางสาวนันทพร อินทยศ  
ผู้วิจัย

ชรินทร์ตา อินนุรักษ์

นางสาวชรินทร์ตา อินนุรักษ์  
ผู้วิจัย



.....  
อาจารย์สุกัญญา กรีอินทอง  
อาจารย์ที่ปรึกษา



.....  
อาจารย์จิตราพร ศรีบุญเพ็ง  
กรรมการ



.....  
ดร.อุษา คุรุครรชิต  
กรรมการ

กฤษณ์ สอนใจ

.....  
อาจารย์ทศพร สอนใจ

กรรมการ

## กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยงานวิจัยเรื่องการศึกษาสมรรถภาพอดของผู้ปฏิบัติงานในสถานบริการน้ำมันเชื้อเพลิงในเขตสาทร ได้รับความกรุณาอย่างยิ่งจากอาจารย์สุกัญญา กรีอินทอง ที่ได้สละเวลาอันมีค่าแก่คณะผู้วิจัย เพื่อให้คำแนะนำ ตลอดจนตรวจทานแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ เพื่อให้งานวิจัยฉบับนี้สมบูรณ์ รวมถึงอาจารย์จิตราพร ศรีบุญเพ็ง อาจารย์ทศพร สุดใจ และ ดร.อุษา คุรุครรชิต คณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ ช่วยดูแลให้คำแนะนำ และข้อคิดเห็นอันเป็นแนวทางที่เป็นประโยชน์งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงอย่างสมบูรณ์ได้ดี คณะผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบคุณผู้เข้าร่วมวิจัยซึ่งเป็นผู้ปฏิบัติงานในสถานบริการน้ำมันเชื้อเพลิงในเขตสาทร และผู้ที่มีสุขภาพดีในวิทยาลัยเซนต์หลุยส์ ที่เสียสละเวลาและให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี ในการตอบแบบสอบถามและทำการทดสอบในงานวิจัยครั้งนี้ ทั้งนี้ ขอขอบคุณสถานบริการน้ำมันเชื้อเพลิงในเขตสาทร และเจ้าหน้าที่สำนักงานคณะกรรมการกฤษฎีกา บำบัด วิทยาลัยเซนต์หลุยส์ ที่ให้ความช่วยเหลือเอื้อเฟื้อสถานที่และอุปกรณ์สำหรับการเก็บข้อมูลงานวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ส่วนหนึ่งของความสำเร็จของงานวิจัยครั้งนี้ เนื่องจากคุณพ่อ คุณแม่ คุณย่า และเพื่อน ให้ความช่วยเหลือและกำลังใจตลอดมา ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณด้วยความรู้สึกซาบซึ้งเป็นอย่างยิ่ง

ชรินทร์ อินนุรักษ์

นัทพร อินทียศ

ผู้วิจัย

## การศึกษาสมรรถภาพปอดของผู้ปฏิบัติงานในสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงในเขตสาทร

(A study of Pulmonary Function in Petrol Pump Workers at the Sathorn Area)

ชรินทร์ อินนุรักษ์ รหัสนักศึกษา 210501027

นัทพร อินทียศ รหัสนักศึกษา 210501038

ประจำปีการศึกษา 2567

อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์สุกัญญา กรีอินทอง

### บทคัดย่อ

(ที่มาและความสำคัญ) มลพิษจากท่อไอเสียรถยนต์และสารระเหยง่ายที่อยู่ในน้ำมันเชื้อเพลิงเป็นปัจจัยหนึ่งซึ่งส่งผลกระทบต่อระบบทางเดินหายใจและระบบไหลเวียนเลือดรวมถึงระบบอื่น ๆ ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อสมรรถภาพปอดของผู้ปฏิบัติงานในสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงในเขตสาทร

(วัตถุประสงค์) เพื่อศึกษาสมรรถภาพปอดของผู้ปฏิบัติงานในสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงในเขตสาทร

(ระเบียบวิธีวิจัย) การวิจัยเชิงสำรวจแบบภาคตัดขวาง แบบแบ่งกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม กลุ่มผู้ปฏิบัติงานในสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิง และกลุ่มผู้ที่มีสุขภาพดี ของสถานีบริการเชื้อเพลิงในเขตสาทรและวิทยาลัยเซนต์หลุยส์ ตามลำดับ การเก็บข้อมูลได้จากแบบสอบถามข้อมูลทั่วไป การทดสอบสมรรถภาพปอดด้วยการตรวจสไปโรเมทรี และการทดสอบความทนทานของระบบหัวใจและหลอดเลือดด้วยการเดิน 6 นาที วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติ Mann – Whitney U test เพื่อเปรียบเทียบสมรรถภาพปอด และความทนทานของหัวใจและหลอดเลือดของผู้ปฏิบัติงานในสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิง และผู้ที่มีสุขภาพดี

(ผลการวิจัย) สมรรถภาพปอด และความทนทานของระบบหัวใจและหลอดเลือดของผู้ปฏิบัติงานในสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิง และผู้ที่มีสุขภาพดี จำนวนผู้เข้าร่วมวิจัย 5 คนต่อกลุ่ม มีค่า FVC 3.86 (2.91,3.96) ลิตร และ 3.55 (2.74,4.00) ลิตร ค่า Pred%FVC 103 (90,108) เปอร์เซ็นต์ และ 88 (80,95.55) เปอร์เซ็นต์ ค่า FEV<sub>1</sub> 3.25 (2.05,3.43) ลิตร และ 3.14 (2.45,3.38) ลิตร ค่า Pred%FEV<sub>1</sub>

99 (73.50,108) เปอร์เซ็นต์ และ 93 (85.50,98.50) เปอร์เซ็นต์ ค่า FEV<sub>1</sub>/FVC 82 (70.50,88) เปอร์เซ็นต์ และ 90 (85.50,94) เปอร์เซ็นต์ ค่า Pred%FEV<sub>1</sub>/FVC 98 (79.50,100.5) เปอร์เซ็นต์ และ 101 (99,110.38) เปอร์เซ็นต์ และ ค่า 6MWD 428 (399,509) เมตร และ 528 (444,620) เมตร ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบทั้ง 2 กลุ่ม ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

(สรุป) ค่าสมรรถภาพปอด และความทนทานของระบบหัวใจและหลอดเลือดของผู้ปฏิบัติงานในสถานบริการน้ำมันเชื้อเพลิง และผู้ที่มีสุขภาพดีไม่แตกต่างกัน

**คำสำคัญ:** ผู้ปฏิบัติงานในสถานบริการน้ำมันเชื้อเพลิง; สมรรถภาพปอด; ความทนทานของระบบหัวใจและหลอดเลือด

## Abstract

(Background and rationale) Air pollution from vehicle exhaust and volatile organic compounds present in fuel is one of the factors that affects the respiratory system, circulatory system, and other systems. This can impact the lung function of individuals working at fuel service stations in the Sathorn area.

(Objective) To study the lung function of workers at fuel service stations in the Sathorn area.

(Methods) The research is a cross-sectional survey with a sample divided into two groups: participants who work at fuel service stations and healthy individuals studying at fuel service stations in the Sathorn area and Saint Louis College. The data was collected from a general information questionnaire, a lung function test measured by spirometry, and a cardiovascular endurance test evaluated by a six-minute walk distance (6MWD). Data analysis will be performed using the Mann-Whitney U test to compare lung function and cardiovascular endurance between petrol pump workers and healthy individuals.

(Results) The data was collected a lung function and cardiovascular endurance values from petrol pump workers and healthy. There were 5 participants in each group. The study showed that FVC 3.86 (2.91,3.96) liters, and 3.55 (2.74,4.00) liters, the Pred%FVC 103 (90,108) percent, and 88 (80,95.55) percent, the FEV<sub>1</sub> 3.25 (2.05,3.43) liters, and 3.14 (2.45,3.38) liters, the Pred%FEV<sub>1</sub> 99 (73.50,108) percent, and 93 (85.50,98.50) percent, the FEV<sub>1</sub>/FVC 82 (70.50,88) percent, and 90 (85.50,94) percent, the Pred%FEV<sub>1</sub>/FVC 98 (79.50,100.5) percent, and 101 (99,110.38) percent, and 6MWD 428 (399,509) meters, and 528 (444,620) meters, respectively. There was no statistically significant difference between the two groups.

(Conclusion) This study concludes that fuel service station workers and healthy individuals have the same lung function and cardiovascular endurance.

**Keywords :** Petrol Pump Workers; Lung function; Cardiovascular endurance

## สารบัญ

เรื่อง	หน้า
<b>1. บทนำ</b>	
- ที่มาและความสำคัญของปัญหาการวิจัย	1
- วัตถุประสงค์ของการวิจัย	5
- คำถามของการวิจัย	5
- สมมติฐานของการวิจัย	5
- กรอบแนวคิดในการวิจัย	6
- นิยามศัพท์เฉพาะ	7
- ข้อพิจารณาทางจริยธรรม	8
- ขอบเขตของการวิจัย	9
- ผลหรือประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย	10
- การบริหารงานวิจัยและตารางการปฏิบัติงาน	11
- งบประมาณที่ใช้ในงานวิจัย	12
<b>2. การทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง</b>	
2.1 พนักงานสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิง	
2.1.1 คำนิยามของพนักงานสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิง	13
2.2 สมรรถภาพของปอดที่ดี	
2.2.1 คำนิยามของสมรรถภาพของปอดที่ดี	13
2.2.2 ปัจจัยที่มีผลต่อสมรรถภาพปอด	14
2.3 มลพิษทางอากาศ	
2.3.1 คำนิยามของมลพิษทางอากาศ	14
2.4 สารมลพิษทางระบบไอเสีย	
2.4.1 คำนิยามสารมลพิษทางอากาศ	15
2.5 สารอินทรีย์ระเหยง่าย	
2.5.1 คำนิยามของสารอินทรีย์	16

## สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
2.6 การตรวจสอบสมรรถภาพปอด	
2.6.1 คำนิยามของการตรวจสอบสมรรถภาพปอด	17
2.7 ความทนทานระบบหัวใจและหลอดเลือด	
2.7.1 คำนิยามของความทนทานระบบหัวใจและหลอดเลือด	18
2.7.2 การประเมินความทนทานระบบหัวใจและหลอดเลือดด้วยการเดิน 6 นาที	18
2.8 ทบทวนวรรณกรรมด้านงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	19
<b>3. วิธีการดำเนินงานวิจัย</b>	
- รูปแบบงานวิจัย	21
- ระเบียบวิธีวิจัย	21
- ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	21
- การคำนวณขนาดตัวอย่าง	22
- ตัวแปรที่ใช้ในงานวิจัย	23
- เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย	24
- ขั้นตอนการทดสอบสมรรถภาพปอด	29
- ขั้นตอนการทดสอบความทนทานระบบหัวใจและหลอดเลือด	29
- สถานที่ทำการวิจัย	30
- ระยะเวลาที่ใช้ในการทำการวิจัย	30
- สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	30
- มาตรการการป้องกันการแพร่ระบาดของ covid-19 ขณะดำเนินงานวิจัย	31
<b>4. ผลการวิจัย</b>	33
<b>5. อภิปรายผลและสรุปผลการวิจัย</b>	37
<b>บรรณานุกรม</b>	39

## สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
<b>ภาคผนวก</b>	
ภาคผนวก ก หนังสือรับรองจริยธรรมการวิจัย ภาษาไทย	43
ภาคผนวก ข หนังสือรับรองจริยธรรมการวิจัย ภาษาอังกฤษ	44
ภาคผนวก ค แบบสอบถามข้อมูลทั่วไป	45
ภาคผนวก ง แบบบันทึกการทดสอบสมรรถภาพปอด	50
ภาคผนวก จ แบบบันทึกข้อมูลการทดสอบด้วยการเดิน 6 นาที	51
ภาคผนวก ฉ แบบประเมินอาการหอบเหนื่อย โดย Modified Borg scale	52
ภาคผนวก ช แบบประเมินอาการล้าของขา โดย Modified Borg scale	53
ภาคผนวก ซ เอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย	54
ภาคผนวก ฌ หนังสือแสดงความยินยอมการเข้าร่วมโครงการวิจัย	59
<b>ประวัติผู้วิจัย</b>	61

## สารบัญตาราง

ตาราง		หน้า
ตารางที่ 1	การบริหารงานวิจัยและตารางการปฏิบัติงาน	11
ตารางที่ 2	แบบประเมินอาการหอบเหนื่อย โดย Modified Borg scale	27
ตารางที่ 3	แบบประเมินอาการล้าของขา โดย Modified Borg scale	28
ตารางที่ 4	แสดงลักษณะข้อมูลทั่วไป	33
ตารางที่ 5	เปรียบเทียบสมรรถภาพปอดของผู้ปฏิบัติงานในสถานบริการน้ำมันเชื้อเพลิง และผู้ที่มีสุขภาพดี	35
ตารางที่ 6	เปรียบเทียบค่าความทนทานของระบบหัวใจและหลอดเลือดของผู้ปฏิบัติงาน ในสถานบริการน้ำมันเชื้อเพลิงและผู้ที่มีสุขภาพดี	36

## สารบัญรูปภาพ

รูปภาพ		หน้า
รูปที่ 1	กรอบแนวคิดงานวิจัย	6
รูปที่ 2	ภาพแสดงระยะทางตั้งแต่จุดเริ่มต้นจนถึงจุดสิ้นสุดเป็นระยะทาง 30 เมตร	18
รูปที่ 3	ภาพแสดงเครื่อง Portable spirometry (KOKO® PFT Spirometer, nSpire health, USA)	24
รูปที่ 4	ภาพแสดงนาฬิกาจับเวลา	24
รูปที่ 5	ภาพแสดงกรวยจรรยาจร	25
รูปที่ 6	ภาพแสดงตลับเมตร	25
รูปที่ 7	ภาพแสดงเครื่องวัดความดันโลหิต	25
รูปที่ 8	ภาพแสดงเครื่องวัดความอิมตัวของออกซิเจนในเลือด	26
รูปที่ 9	ภาพแสดงเก้าอี้	26
รูปที่ 10	ภาพแสดงขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย	32

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1. ที่มาและความสำคัญของปัญหาการวิจัย (Background and rationale)

จากข้อมูลรายงานเครือข่ายวิชาการเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืนของประเทศไทยและกระทรวงอุตสาหกรรม ประจำปี พ.ศ. 2566 พบว่าสถานการณ์มลพิษทางอากาศของประเทศไทยรุนแรงที่สุดในรอบ 5 ปีและประเทศไทยติดอันดับที่ 9 เมืองที่มีมลพิษสูงสุดในโลก ซึ่งมีถึง 32 จังหวัดรวมถึงกรุงเทพฯ ที่มีมลพิษทางอากาศอยู่ในระดับที่มีผลกระทบต่อสุขภาพซึ่งดูได้จากค่าของ particulate matter with diameter less than 2.5 micron (PM<sub>2.5</sub>) ในพื้นที่กรุงเทพฯ และปริมาณมลพิษในช่วงตลอดปี 2566 ส่วนใหญ่เกิดจากการจราจรหรือการเผาไหม้จากไอเสียเครื่องยนต์ดีเซลเป็นหลัก มากถึงร้อยละ 60 ตามด้วยการเผาทางเกษตรคิดเป็นร้อยละ 30 และการเผาป่ากับสาเหตุอื่น ๆ คิดเป็นร้อยละ 10 (1) การคมนาคมขนส่งในกรุงเทพฯ และปริมาณมลพิษที่เป็นส่วนหนึ่งในการเกิดมลพิษทางอากาศประกอบด้วย การคมนาคมขนส่งทางบก ระบบขนส่งทางอากาศ และระบบขนส่งทางน้ำ ปัจจุบันระบบคมนาคมขนส่งของกรุงเทพฯ เป็นระบบการขนส่งทางบกเป็นหลัก โดยเฉพาะการคมนาคมขนส่งตามเส้นทางถนนซึ่งแบ่งเป็นอัตราส่วนของการใช้รถยนต์ส่วนบุคคลร้อยละ 53 และอัตราส่วนการใช้รถขนส่งมวลชนมีเพียงร้อยละ 47 (2) ซึ่งอัตราส่วนจากการใช้รถยนต์ในปัจจุบันนั้นสัมพันธ์กับการเพิ่มขึ้นของปริมาณการใช้เชื้อเพลิงในแต่ละปี จะพบว่าประเภทเชื้อเพลิงหลักที่ถูกใช้มากที่สุด ได้แก่ เชื้อเพลิงดีเซล และเบนซิน (3) ยานพาหนะที่ใช้เครื่องยนต์ดีเซลเป็นแหล่งกำเนิดมลพิษทางอากาศที่สำคัญ ทำให้มลพิษทางอากาศของประเทศไทยเพิ่มขึ้นทุกปี โดยเฉพาะอย่างยิ่งมลพิษทางอากาศในเมืองใหญ่ ได้แก่ กรุงเทพฯ และปริมาณมลพิษ ทั้งนี้ ยานพาหนะที่ใช้เครื่องยนต์ดีเซลเป็นส่วนที่ปล่อยมลพิษ ออกสู่บรรยากาศนั้นมาจากหลายระบบ ได้แก่ ระบบไอเสีย สารมลพิษจากระบบนี้เป็นส่วนที่มีอันตรายและมีปริมาณมากที่สุด มาจากผลของการสันดาปของเชื้อเพลิงและสารอื่น ๆ ได้แก่ ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (carbon monoxide; CO) ก๊าซไฮโดรคาร์บอน (hydrocarbon; HC) ที่มาจากการเผาไหม้ไม่สมบูรณ์ ก๊าซไนโตรเจนออกไซด์ (nitrogen oxide; NO<sub>x</sub>) ที่เกิดจากการเผาไหม้ของไนโตรเจน ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (sulfur dioxide; SO<sub>2</sub>) อากาศที่มีอุณหภูมิสูง และยังมีควันดำอันเป็นลักษณะเฉพาะสำหรับเครื่องยนต์ดีเซลอีกด้วย เมื่อสูดดมก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์เข้าไปในระบบทางเดินหายใจ จะมีการแลกเปลี่ยนก๊าซที่บริเวณหลอดเลือดฝอยของ

ปอดแล้วเข้าสู่กระแสโลหิตได้อย่างรวดเร็วจะรวมตัวกับฮีโมโกลบินเกิดเป็นสารประกอบคาร์บอกซีฮีโมโกลบิน (carboxyhemoglobin; COHb) โดยฮีโมโกลบินไม่สามารถรวมตัวกับออกซิเจนได้อีก และจะถูกส่งไปทำลายที่ตับแม้จะยังไม่หมดอายุก็ตาม ด้วยความสามารถในการรวมตัวกับฮีโมโกลบินของคาร์บอนมอนอกไซด์ที่สูงกว่าออกซิเจนถึง 240 เท่า ดังนั้น ในสภาวะที่อากาศมีก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) ปนอยู่ด้วย ร่างกายจะได้รับผลกระทบจากการที่มีเม็ดเลือดแดงขนส่งออกซิเจนไปให้เซลล์น้อยลง ทำให้ร่างกายได้รับออกซิเจนไม่เพียงพอ หากรุนแรงมาร่างกายอาจถึงภาวะขาดออกซิเจนได้ ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO<sub>2</sub>) ทำให้มีอาการระคายเคืองเยื่อต่างๆ ได้แก่ เยื่อตา เยื่อบุคอ และเยื่อหูทางเดินหายใจ ทำให้มีอาการแสบ คัน ระคายเคือง และอาจตามมาด้วยการติดเชื้อของระบบทางเดินหายใจ อาการผิดปกติของระบบทางเดินหายใจ เกิดการบีบรัดตัวของท่อทางเดินหายใจส่วนปลายและถุงลมขนาดเล็ก ทำให้มีอาการหายใจลำบาก มีอาการหอบหืด และแน่นหน้าอก มีผลให้ทางเดินหายใจส่วนบนและส่วนล่างอักเสบเรื้อรัง และมีโอกาสติดเชื้อทางเดินหายใจบ่อยขึ้นและง่ายขึ้น สมรรถภาพการทำงานของปอดลดลง อาการระคายเคืองต่อผิวหนัง อาการใจสั่น หัวใจเต้นเร็วขึ้น หายใจเร็วขึ้น วิงเวียนศีรษะ ربกวนประสาทสัมผัสและอาจมีอาการซึมได้ ก๊าซไฮโดรคาร์บอน (HC) มีผลเฉียบพลันต่อร่างกายทำให้เกิดอาการระคายเคืองต่อประสาทการมองเห็นและ ประสาทรับกลิ่น (ocular and olfactory irritation) และเยื่อหูทางเดินหายใจ ทำให้ไอ คลื่นไส้ หายใจติดขัด หอบหืด และผื่นแพ้ทางผิวหนัง นอกจากนี้ยังอาจทำให้เกิดมะเร็งที่อวัยวะต่างๆ ที่พบมาก ได้แก่ มะเร็งหลอดลม มะเร็งเม็ดเลือดขาว และมะเร็งที่สมอง และสุดท้ายได้แก่ควันดำ เนื่องจากควันดำเป็นเขม่าเล็ก ๆ จะมีผลทำให้บังการมองเห็นและเกิดความสกปรกต่อผิวหนังของร่างกาย นอกจากนี้ผงคาร์บอน (black carbon) ในรูปเขม่าเหล่านี้ ยังสามารถเข้าสู่ปอดโดยการหายใจเข้าไปและสะสมในถุงลมปอดเป็นสารทำให้เกิดมะเร็ง หรือเป็นตัวนำสารทำให้เกิดมะเร็งปอด และทำให้หลอดลมอักเสบได้ (4) จากสารข้างต้นที่ถูกปล่อยออกมาจากท่อไอเสียเครื่องยนต์ดีเซลนั้นก็ถือว่าเป็นปัจจัยหนึ่งที่สามารถส่งผลให้ผู้ที่ได้รับสารเหล่านี้เป็นประจำมีสมรรถภาพปอดที่ลดลง ปอดเป็นอวัยวะส่วนหนึ่งในระบบทางเดินหายใจ ที่มีความสำคัญในการทำหน้าที่แลกเปลี่ยนก๊าซ โดยปอดจะนำก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (carbon dioxide; CO<sub>2</sub>) ออกจากร่างกาย และนำก๊าซออกซิเจน (oxygen; O<sub>2</sub>) เข้าสู่ร่างกาย เพื่อนำไปใช้ในกระบวนการหายใจ ผู้ที่ได้รับสารมลพิษจากท่อไอเสีย ส่งผลทำให้สมรรถภาพปอดลดลง จึงต้องมีการตรวจสมรรถภาพปอด เพื่อประเมินผู้ที่มีปัจจัย

เสี่ยงต่อการเกิดโรคระบบทางเดินหายใจ ความรุนแรงของโรคที่มีผลต่อการทำงานระบบหายใจ และความ  
เสี่ยงในการเกิดภาวะแทรกซ้อนของระบบทางเดินหายใจ (5)

ในช่วงหลายปีที่ผ่านมา มลพิษในอากาศกลายเป็นปัญหาที่สำคัญต่อสุขภาพมนุษย์ โดยเฉพาะใน  
พื้นที่ที่มีการจราจรหนาแน่นและสถานที่ทำงานที่เกี่ยวข้องกับการใช้น้ำมันเชื้อเพลิง เช่น ดีเซลและเบนซิน  
มลพิษเหล่านี้ประกอบด้วยสารอินทรีย์ระเหยง่ายถูกจัดว่าเป็นสาร อันตรายโดยเฉพาะอย่างยิ่ง ได้แก่ เบน  
ซิน (benzene) โทลูอิน (toluene) เอทิลเบนซิน (ethylbenzene) และไซลีน (xylene) หรือรวมเรียกว่า  
บีเทค (BTEX) ซึ่งสามารถส่งผลกระทบต่อระบบทางเดินหายใจ (6, 7) ในประเทศไทย ข้อมูลล่าสุดเผยว่า  
มีสถานบริการน้ำมันเชื้อเพลิงในเขตกรุงเทพมหานครถึง 604 แห่ง (8) โดยพื้นที่เหล่านี้มักมีรถยนต์สัญจร  
เข้าออกอย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้สารพิษจากท่อไอเสียเครื่องยนต์ป้อนในอากาศในระดับสูง นั่นทำให้  
ผู้ปฏิบัติงานในสถานบริการน้ำมันเชื้อเพลิงกลายเป็นกลุ่มเสี่ยงที่อาจได้รับผลกระทบต่อสุขภาพอย่าง  
รุนแรง เนื่องจากลักษณะงานที่ต้องอยู่ในสภาพแวดล้อมที่มีสารมลพิษจากท่อไอเสียเป็นระยะเวลานาน  
สารมลพิษเหล่านี้สามารถถูกส่งผ่านทางอากาศไปยังทางเดินหายใจและหากได้รับสารในปริมาณมาก ก็  
อาจจะส่งผลเสียต่อระบบทางเดินหายใจได้ (9)

จากรายงานการศึกษาของ Fassio และคณะ ในปี ค.ศ. 2022 (10) สารอินทรีย์ระเหยง่ายจาก  
น้ำมันเชื้อเพลิง สามารถระเหยและมีผลต่อระบบทางเดินหายใจ ระบบการมองเห็นและการได้ยิน และ  
นำไปสู่การเสียชีวิต โดยจะเกิดการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติและจำนวนของสารลดแรงตึงผิวของท่อทางเดิน  
หายใจจนทำให้มีการลดลงของค่า forced expiratory volume in 1 second ( $FEV_1$ ), peak expiratory  
flow (PEF), forced expiratory low (FEF25-50%) หากมีการสูดดมหรือได้รับไอระเหยอย่างใกล้ชิด  
หรืออยู่ในสถานที่การระบายอากาศไม่ดี จะส่งผลกระทบต่อระบบประสาทร่วมด้วย เนื่องจากจะมีการสะสมของ  
สารอินทรีย์ระเหยง่ายในอวัยวะที่มีไขมันเป็นองค์ประกอบ โดยทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในการมองเห็น  
ทำให้ของเลนส์ตา จอประสาทตา และเส้นประสาทตาหรือเส้นประสาทสมองคู่ที่สอง นอกจากนี้ส่งผลต่อ  
ระบบหัวใจและหลอดเลือดจนนำไปสู่การเสียชีวิตในที่สุด

การศึกษาของ Kala และ Subhalakshmi ในปี ค.ศ. 2024 (11) ศึกษาสมรรถภาพปอดของ  
ผู้ปฏิบัติงานในสถานบริการน้ำมันเชื้อเพลิงเมืองทริูเนลเวลี อายุระหว่าง 21-60 ปี โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม  
จำนวน 50 คนต่อกลุ่ม พบค่า forced vital capacity (FVC), forced expiratory volume in 1 second  
( $FEV_1$ ), peak expiratory flow rate (PEFR), forced inspiratory vital capacity (FIVC), forced

expiratory low (FEF25-75%), peak inspiratory flow (PIF), vital capacity (VC), expiratory reserved volume (ERV) ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับผู้มีสุขภาพดี

การศึกษาของ P. Sumathi และ Neelambikai ในปี ค.ศ. 2016 (6) ประเมินสมรรถภาพปอดของผู้ปฏิบัติงานในสถานบริการน้ำมันเชื้อเพลิง แบ่งเป็น 2 กลุ่ม อายุระหว่าง 18 – 40 ปี จำนวน 50 คนต่อกลุ่ม โดยพบว่าค่า forced vital capacity (FVC), forced expiratory volume in 1 second (FEV<sub>1</sub>), forced expiratory volume in 1 second/forced vital capacity (FEV<sub>1</sub>/FVC) ratio, peak expiratory flow rate (PEFR), forced inspiratory vital capacity (FIVC), forced expiratory flow (FEF25-75%), peak inspiratory flow (PIF), vital capacity (VC), expiratory reserved volume (ERV) ในกลุ่มผู้ปฏิบัติงานในสถานบริการน้ำมันเชื้อเพลิงลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับผู้มีสุขภาพดี โดยเพศหญิงลดลงมากกว่าเพศชาย และเพศชายที่ปฏิบัติงานนานกว่า 5 ปี มีค่าสมรรถภาพทางปอดลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

การศึกษาของ Mubashir ในปี ค.ศ. 2016 (12) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างอาการและอาการแสดงของปัญหาในระบบทางเดินหายใจและสมรรถภาพในผู้ปฏิบัติงานในสถานบริการน้ำมันเชื้อเพลิงในเมืองการจี ประเทศปากีสถาน และผู้ที่มีสุขภาพดี จำนวน 150 คนต่อกลุ่ม พบว่าผู้ปฏิบัติงานในสถานบริการน้ำมันเชื้อเพลิงมีอาการหายใจหอบเหนื่อยระหว่างการเดิน หายใจลำบาก และมีอาการไอ ที่มีความสัมพันธ์กับการลดค่าสมรรถภาพปอด forced vital capacity (FVC), forced expiratory volume in 1 second (FEV<sub>1</sub>), forced expiratory volume in 1 second/forced vital capacity (FEV<sub>1</sub>/FVC) ratio อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับผู้ที่มีสุขภาพดี แสดงให้เห็นว่าผลเสียของสารที่อยู่ในน้ำมันเชื้อเพลิง ท่อไอเสียรถยนต์ และมลพิษทางอากาศมีผลต่อระบบทางเดินหายใจของผู้ปฏิบัติงานในสถานบริการน้ำมันเชื้อเพลิง

มลพิษจากท่อไอเสียเป็นปัจจัยหนึ่งที่ส่งผลกระทบต่อระบบทางเดินหายใจและระบบไหลเวียนเลือด รวมถึงระบบอื่น ๆ ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อสมรรถภาพปอดของผู้ที่ปฏิบัติงานในสถานบริการน้ำมันเชื้อเพลิงในเขตสาทร ซึ่งจากการรายงานการศึกษาก่อนหน้า เป็นการศึกษาสมรรถภาพปอดที่ศึกษาถึงตัวแปรต่าง ๆ ได้แก่ FVC, FEV<sub>1</sub>, PEF, FEV<sub>1</sub>/FVC, FEF (25-75%), PIF, VC, ERV ในอาสาสมัครอาชีพพนักงานสถานบริการน้ำมันเชื้อเพลิงที่ได้รับผลกระทบจากมลพิษทางอากาศแต่ไม่ได้มีการศึกษาผลความทนทานของระบบหัวใจและหลอดเลือด การศึกษาครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสมรรถภาพปอดและ

ความทนทานของระบบหัวใจและหลอดเลือดในผู้ที่ปฏิบัติงานในสถานบริการน้ำมันเชื้อเพลิงเขตสาทรที่ได้รับสารมลพิษจากท่อไอเสีย

## 2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย (Research objectives)

### วัตถุประสงค์ทั่วไป (General objective)

- เพื่อศึกษาสมรรถภาพปอดของผู้ปฏิบัติงานในสถานบริการน้ำมันเชื้อเพลิงที่ได้รับผลจากสารมลพิษจากท่อไอเสียรถยนต์

### วัตถุประสงค์เฉพาะ (Specific objectives)

- เพื่อเปรียบเทียบสมรรถภาพปอดระหว่างผู้ปฏิบัติงานในสถานบริการน้ำมันเชื้อเพลิงและผู้ที่มีสุขภาพดี
- เพื่อเปรียบเทียบความทนทานระบบหัวใจและหลอดเลือดระหว่างผู้ปฏิบัติงานในสถานบริการน้ำมันเชื้อเพลิงและผู้ที่มีสุขภาพดี

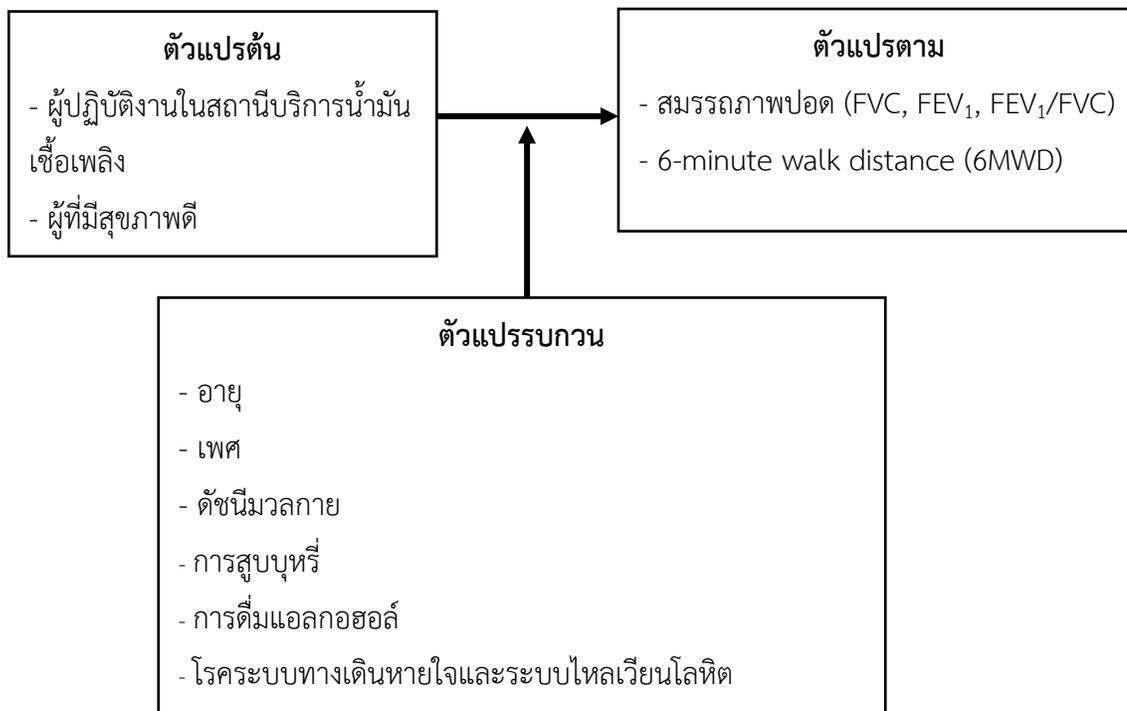
## 3. คำถามของการวิจัย (Research questions)

- สมรรถภาพปอดของผู้ปฏิบัติงานในสถานบริการน้ำมันเชื้อเพลิงที่ได้รับผลจากสารมลพิษจากท่อไอเสียรถยนต์แตกต่างกับผู้ที่มีสุขภาพดีหรือไม่
- ความทนทานระบบหัวใจและหลอดเลือดระหว่างผู้ปฏิบัติงานในสถานบริการน้ำมันเชื้อเพลิงแตกต่างกับผู้ที่มีสุขภาพดีหรือไม่

## 4. สมมติฐานของการวิจัย (Research hypotheses)

- สมรรถภาพปอดของผู้ปฏิบัติงานในสถานบริการน้ำมันเชื้อเพลิงที่ได้รับผลจากสารมลพิษจากท่อไอเสียรถยนต์มีความแตกต่างกับผู้ที่มีสุขภาพดี
- ความทนทานระบบหัวใจและหลอดเลือดระหว่างผู้ปฏิบัติงานในสถานบริการน้ำมันเชื้อเพลิงในเขตสาทรมีความแตกต่างกับผู้ที่มีสุขภาพดี

## 5. กรอบแนวคิดในการวิจัย (Conceptual framework)



รูปที่ 1 กรอบแนวคิดงานวิจัย

## 6. นิยามศัพท์เฉพาะ (Definitions of specific terms) หรือคำนิยามเชิงปฏิบัติที่ใช้ในการวิจัย (Operational definitions)

### ผู้ปฏิบัติงานในสถานบริการน้ำมันเชื้อเพลิง

ผู้ปฏิบัติงานในสถานบริการน้ำมันเชื้อเพลิง คือ ผู้ที่ทำหน้าที่ตอนรับลูกค้า และสอบถามลูกค้าที่เข้ามาใช้บริการ ทำหน้าที่ จ่ายน้ำมันหรือบริการอื่น ๆ เช่น เติมน้ำมัน เช็ดกระจกของลูกค้ายระหว่างรอจ่าย น้ำมันปฏิบัติงานรับเงินและทอนเงินจากการขายน้ำมัน (13)

### สถานบริการน้ำมันเชื้อเพลิง

พระราชบัญญัติควบคุมน้ำมันเชื้อเพลิง พ.ศ. 2542 กำหนดให้ สถานบริการน้ำมันเชื้อเพลิง หมายความว่า สถานที่ที่ใช้ในการเก็บน้ำมันเชื้อเพลิงเพื่อให้บริการน้ำมันเชื้อเพลิงแก่ยานพาหนะ และให้หมายความรวมถึงบริเวณที่กำหนดไว้ในใบอนุญาตให้เป็นเขตสถานบริการน้ำมันเชื้อเพลิงตลอดจนสิ่งก่อสร้าง ถัง ท่อ และอุปกรณ์ หรือเครื่องมือต่าง ๆ ในบริเวณนั้น

### ประเภท หลักเกณฑ์และระเบียบข้อบังคับเกี่ยวกับสถานบริการน้ำมันเชื้อเพลิง

กฎกระทรวงกำหนดหลักเกณฑ์วิธีการและเงื่อนไขเกี่ยวกับแจ้งการอนุญาตและอัตราค่าธรรมเนียมเกี่ยวกับการประกอบกิจการน้ำมันเชื้อเพลิง พ.ศ. 2546 แก้ไขเพิ่มเติม โดยกฎกระทรวงฯ ฉบับที่ 2 พ.ศ. 2547 ออกตามพระราชบัญญัติควบคุมน้ำมันเชื้อเพลิง พ.ศ. 2542 และ กฎกระทรวงสถานบริการน้ำมันเชื้อเพลิง พ.ศ. 2552 แบ่งประเภทของสถานบริการน้ำมันเชื้อเพลิง ได้แก่

### สถานบริการน้ำมันเชื้อเพลิงประเภท ก

สถานบริการน้ำมันเชื้อเพลิงประเภท ก สถานบริการน้ำมันเชื้อเพลิงประเภท ก ได้แก่ สถานบริการน้ำมันเชื้อเพลิงที่ให้บริการแก่ ยานพาหนะทางบก ซึ่งตั้งอยู่ในพื้นที่ที่ติดเขตทางหลวง ถนนสาธารณะหรือถนนส่วนบุคคล ซึ่งมีขนาด ความกว้างตามที่กรมธุรกิจพลังงานประกาศกำหนดและเก็บน้ำมันเชื้อเพลิงไว้ในถังเก็บน้ำมันเชื้อเพลิงใต้พื้นดิน (สถานบริการมาตรฐานติดถนนใหญ่)

### กลุ่มเขตในกรุงเทพมหานคร

กลุ่มเขตศูนย์กลางธุรกิจและพาณิชยกรรม ได้แก่ บริเวณศูนย์กลางพาณิชยกรรมในเมือง หรือ Central Business District (C.B.D.) และพื้นที่บริเวณต่อเนื่องโดยรอบ เป็นพื้นที่ซึ่งมีระดับการพัฒนาและมูลค่าทางเศรษฐกิจสูง ประกอบด้วย เขตบางซื่อ เขตจตุจักร เขตพญาไท เขตดินแดง เขตห้วยขวาง เขตราชเทวี เขตปทุมวัน เขตบางรัก เขตสาทร เขตบางคอแหลม เขตยานนาวา เขตคลองเตย และเขตวัฒนา (1)

### สมรรถภาพปอด (pulmonary function) (5)

- Forced expiratory volume in 1 second (FEV<sub>1</sub>) หมายถึง ปริมาตรอากาศสูงสุดใน 1 วินาทีที่ได้จากการหายใจออกอย่างแรงและเร็วที่สุด (forced expiration) จากตำแหน่งหายใจเข้าเต็มที่ (full inspiration)

- Forced vital capacity (FVC) หมายถึง ปริมาตรอากาศสูงสุดที่ได้จากการหายใจออกอย่างเร็วและแรงที่สุด (forced expiration) จากตำแหน่งหายใจเข้าเต็มที่ (full inspiration)

- Forced expiratory volume in 1 second / Forced vital capacity (FEV<sub>1</sub>/FVC) หมายถึง ค่าที่ได้จากการคำนวณโดยการนำค่า FEV<sub>1</sub> หารด้วย FVC แล้วคูณด้วย 100

## 7. ข้อพิจารณาทางจริยธรรม (Ethical considerations)

การดำเนินงานวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยจะชี้แจงและอธิบายรายละเอียดโครงการวิจัย วัตถุประสงค์การวิจัย วิธีวิจัย ขั้นตอนวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล และระยะเวลาในการเก็บข้อมูลอย่างครบถ้วน ผลที่อาจเกิดขึ้นจากการวิจัย รวมทั้งประโยชน์ที่เกิดขึ้นจากการวิจัย โดยไม่ปิดบังแก่ผู้เข้าร่วมวิจัย และให้ผู้เข้าร่วมวิจัยตัดสินใจอย่างอิสระในการเข้าร่วมงานวิจัย ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับผู้เข้าร่วมวิจัยจะถูกเก็บเป็นความลับ หากมีการนำเสนอผลการวิจัยจะเสนอเป็นภาพรวม ข้อมูลใดที่สามารถระบุถึงตัวบุคคลของผู้เข้าร่วมวิจัยจะไม่ปรากฏในรายงาน และเมื่อเสร็จการทำวิจัย ผู้วิจัยจะทำลายข้อมูลทั้งหมดที่ ผู้วิจัยจะขอความยินยอมจากผู้เข้าร่วมวิจัยเป็นลายลักษณ์อักษร โดยให้ผู้เข้าร่วมวิจัยได้ตัดสินใจอย่างอิสระ ปราศจากการข่มขู่ หรือให้รางวัล และผู้เข้าร่วมวิจัยมีสิทธิ์ที่จะปฏิเสธหรือสามารถถอนตัวออกจากการวิจัยได้ตลอดเวลา

การวิจัยครั้งนี้ผู้เข้าร่วมวิจัยอาจมีความเสี่ยงอาการข้างเคียงดังต่อไปนี้ อาการหอบเหนื่อย หน้ามืด ปวดศีรษะ เวียนศีรษะ อាកาไรไอ อากาไรเจ็บอก (15) ขณะทดสอบปริมาตรปอด และเมื่อขยาย ขณะทดสอบความทนทานระบบหัวใจและหลอดเลือด ซึ่งคาดว่าอาการเหล่านี้จะเป็นอยู่เพียงช่วงเวลาสั้น ๆ ทั้งนี้คณะผู้วิจัยได้เตรียมการป้องกันความเสี่ยงดังกล่าว โดยจะมีนักศึกษาคณะกายภาพบำบัด ซึ่งเป็นผู้วิจัยจำนวน 1 คน ตรวจประเมินและสอบถามอาการก่อนเริ่มทำการทดสอบสมรรถภาพปอดและการทดสอบการเดินด้วยระยะเวลา 6 นาทีและเฝ้าระวังขณะทำการทดสอบ โดยขณะทำการทดสอบสมรรถภาพปอด ผู้วิจัยจะคอยสังเกตสีหน้า สอบถามอาการเหนื่อยเป็นระยะ โดยขณะทำการทดสอบ หากผู้เข้าร่วมวิจัยมีอาการหอบเหนื่อย ผู้วิจัยจะให้ผู้เข้าร่วมวิจัยพักก่อนที่จะทำการทดสอบในครั้งต่อไป การทดสอบความทนทานระบบหัวใจและหลอดเลือด ผู้วิจัยจะคอยสังเกตสีหน้า ท่าทาง สอบถามอาการ หอบเหนื่อยรวมถึงอาการล่าช้าของขาขณะทำการทดสอบ โดยผู้วิจัยจะยืนอยู่ในตำแหน่งที่ไม่ขัดขวางการเดินของผู้เข้าร่วมวิจัยและพร้อมช่วยเหลือผู้เข้าร่วมวิจัยทันที ขณะทำการทดสอบหากผู้เข้าร่วมวิจัยมีอาการเจ็บหน้าอก หน้าซีด เหงื่อออก ตัวเย็น หอบเหนื่อยมาก นั่งพักแล้วไม่ดีขึ้น ผู้วิจัยจะหยุดการทดสอบทันที จากนั้นจะประเมินสัญญาณชีพและสังเกตอาการเป็นระยะ ๆ อย่างต่อเนื่องจนกว่าสัญญาณชีพและอาการของผู้เข้าร่วมวิจัยจะคงที่และใกล้เคียงขณะพัก พร้อมปฐมพยาบาลเบื้องต้นแล้วหากอาการยังไม่ดีขึ้นผู้วิจัยจะนำตัวผู้เข้าร่วมวิจัยส่งโรงพยาบาลใกล้เคียงทันที โดยจะรับผิดชอบค่ารักษาพยาบาลที่พิสูจน์ทราบว่าเป็นเหตุขึ้นจากการเข้าร่วมงานวิจัยเท่านั้น

## 8. ขอบเขตของการวิจัย (Scope of the study)

โครงการวิจัยนี้เกี่ยวข้องกับการศึกษาสมรรถภาพปอด ความทนทานระบบหัวใจและหลอดเลือด ในผู้ปฏิบัติงานในสถานบริการน้ำมันเชื้อเพลิง การศึกษานี้ใช้แบบสอบถามข้อมูลทั่วไป แบบสอบถามข้อมูลสุขภาพ การทดสอบสมรรถภาพปอด รวมถึงการทดสอบความทนทานระบบหัวใจและหลอดเลือดด้วยการเดิน 6 นาที โดยจะทำการศึกษาผู้ปฏิบัติงานในสถานบริการน้ำมันเชื้อเพลิงและผู้ที่มีสุขภาพดี เพื่อนำข้อมูลที่ได้นำมาศึกษาและวางแผนการให้คำแนะนำแก่ผู้เข้าร่วมวิจัยต่อไป

## 9. ผลหรือประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย (Expected benefits and application)

9.1 ผู้เข้าร่วมวิจัยทราบถึงสมรรถภาพปอด และความทนทานระบบหัวใจและหลอดเลือด

9.2 เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐาน นำไปวางแผนให้การดูแลและฟื้นฟูสมรรถภาพปอดของผู้เข้าร่วมวิจัย เพื่อลดการเกิดปัญหาทางระบบหายใจที่อาจเกิดขึ้นและอาจส่งผลต่อการทำงานและคุณภาพของชีวิตประจำวันได้



**11. งบประมาณ (Budget)**

1.	Bacterial filter (150 บาท/ชิ้น x 30 ชิ้น)	4,500	บาท
2.	ถุงขยะติดเชื้อ	70	บาท
3.	Antigen Test Kit ชุดตรวจโควิด-19 (30 ชิ้น)	300	บาท
4.	แอลกอฮอล์ล้างมือ 75% (100 ชิ้น)	600	บาท
5.	ค่าเอกสาร	500	บาท
	<b>ค่าใช้จ่ายรวมทั้งสิ้น</b>	<b>5,970</b>	<b>บาท</b>

## บทที่ 2

### ทบทวนวรรณกรรม

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสมรรถภาพปอดของผู้ปฏิบัติงานในสถานบริการน้ำมันเชื้อเพลิงที่ได้รับผลจากสารมลพิษจากท่อไอเสียโดยได้ศึกษารวบรวมวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อใช้เป็นแนวทางในการศึกษาประกอบด้วยเนื้อหาสำคัญ ดังนี้

#### 2.1 ผู้ปฏิบัติงานในสถานบริการน้ำมันเชื้อเพลิง

##### 2.1.1 คำนิยามของผู้ปฏิบัติงานในสถานบริการปั้มน้ำมันเชื้อเพลิง

ผู้ปฏิบัติงานในสถานบริการน้ำมันเชื้อเพลิง คือ ผู้ที่ทำหน้าที่ต้อนรับลูกค้า และสอบถามลูกค้าที่เข้ามาใช้บริการ ทำหน้าที่ จ่ายน้ำมันหรือบริการอื่น ๆ เช่น เติมน้ำมัน เช็กระเบิดของลูกค้ายระหว่างรอจ่ายน้ำมันปฏิบัติงานรับเงินและทอนเงินจากการขายน้ำมัน (13)

#### 2.2 สมรรถภาพของปอดที่ดี

##### 2.2.1 คำนิยามของสมรรถภาพของปอดที่ดี

ปอดเป็นอวัยวะส่วนหนึ่งในระบบทางเดินหายใจ ที่มีความสำคัญในการทำหน้าที่แลกเปลี่ยนก๊าซ โดยปอดจะนำก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (carbon dioxide; CO<sub>2</sub>) ออกจากร่างกาย และนำก๊าซออกซิเจน (oxygen; O<sub>2</sub>) เข้าสู่ร่างกาย เพื่อนำไปใช้ในกระบวนการหายใจ และขนส่งออกซิเจนไปยังอวัยวะส่วนต่าง ๆ ของร่างกายต่อไป (5)

โดยผลการตรวจสมรรถภาพปอดที่อยู่ในเกณฑ์ปกติ คือมีค่า Forced vital capacity (FVC) 3.887 L หรือตั้งแต่ 80% Predicted ขึ้นไป และมีค่า Forced expiratory volume in 1 second (FEV<sub>1</sub>) 3.377 L หรือตั้งแต่ 80% Predicted ขึ้นไป และมีค่า Forced expiratory volume in 1 second / Forced vital capacity (FEV<sub>1</sub>/FVC) ตั้งแต่ 70% Measured ขึ้นไป (5, 15)

## 2.2.2 ปัจจัยที่มีผลต่อสมรรถภาพปอด

### 1. ปัจจัยภายใน ได้แก่

- เพศ เพศชายจะมีปริมาตรปอดใหญ่กว่าเพศหญิงถึงแม้ขนาดรูปร่างจะเท่ากัน
- อายุ ปอดมีขนาดเล็กในเด็กและจะพัฒนาโตขึ้นตามวัยโดยสัมพันธ์กับรูปร่าง แต่ในวัยสูงอายุจะมีสมรรถภาพปอดลดลง (18)
- พยาธิสภาพของปอดหรือโรคประจำตัวที่ทำให้ความสามารถในการขยายตัวของปอดบกพร่อง ทำให้สมรรถภาพของปอดลดลง เช่น โรคถุงลมโป่งพอง วัณโรค โรคทางระบบประสาท และกล้ามเนื้อที่ส่งผลต่อการทำงานของระบบหายใจ (19)

### 2. ปัจจัยภายนอก ได้แก่

- อาชีพและการสัมผัสมลพิษ ผู้ที่อยู่ในพื้นที่สัมผัสมลพิษสูงมีโอกาสเสี่ยงที่จะมีสมรรถภาพปอดอยู่ในเกณฑ์ผิดปกติมากกว่าผู้ที่อยู่ในพื้นที่ปลอดภัย (20)
- การสูบบุหรี่ ผู้ที่สูบบุหรี่ตั้งแต่ 20 – 39 มวนต่อวัน ระยะเวลาที่สูบตั้งแต่ 21 – 30 ปี ส่งผลให้สมรรถภาพปอดผิดปกติมากที่สุด ร้อยละ 66.7 (21)
- การดื่มแอลกอฮอล์ ผู้ที่ดื่มแอลกอฮอล์จะมีการตอบสนองทางระบบภูมิคุ้มกันบกพร่อง ทำให้เกิดการติดเชื้อและอักเสบของระบบทางเดินหายใจและปอดได้ง่าย (19)

## 2.3 มลพิษทางอากาศ

### 2.3.1 คำนิยามของมลพิษทางอากาศ

มลพิษทางอากาศ คือ การปนเปื้อนของอากาศภายในหรือภายนอกอาคารจากก๊าซและอนุภาคของแข็งที่ทำให้ลักษณะทางธรรมชาติของอากาศเปลี่ยนแปลงไป มลพิษทางอากาศมักมองไม่เห็นได้ด้วยตาเปล่า เพราะอนุภาคเหล่านี้มีขนาดเล็กเกินกว่าที่ดวงตาของมนุษย์จะมองเห็น แต่อาจสามารถมองเห็นได้ในบางสถานการณ์ เช่น เขม่าควันที่เกิดจากการเผาเศษวัสดุเชื้อใช้ทางการเกษตร หรือเผาขยะในพื้นที่โล่งแจ้ง รวมทั้งเขม่าควันจากการเผาไหม้ น้ำมันเชื้อเพลิงและน้ำมันดีเซล เพื่อการผลิตพลังงานความร้อน การคมนาคมขนส่ง (23)

- มลพิษทางอากาศจำแนกเป็นสองกลุ่ม คือ มลพิษปฐมภูมิ (primary pollutant) และมลพิษทุติยภูมิ (secondary pollutant) โดยมีคุณสมบัติและลักษณะที่แตกต่างกัน

- มลพิษปฐมภูมิ มีแหล่งกำเนิดและแพร่ออกจากต้นกำเนิดสู่สิ่งแวดล้อมโดยตรง เช่น โรงงานอุตสาหกรรม ยานพาหนะที่อาศัยเชื้อเพลิง เช่น น้ำมัน และฝุ่น particulate matter (PM) ที่มีขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน (PM10) และที่มีขนาดเล็กกว่า 2.5 ไมครอน (PM2.5)

- มลพิษทุติยภูมิ เป็นมลพิษที่ปล่อยจากต้นกำเนิดแล้วที่การทำปฏิกิริยาเคมี (chemical reaction) เช่น โอโซน (ozone) ฝุ่นมลพิษขนาดเล็ก particulate matter (PM) ที่มีขนาดเล็กกว่า 2.5 ไมครอน (PM2.5) (21)

## 2.4 สารมลพิษจากระบบไอเสีย

### 2.4.1 คำนิยามสารมลพิษทางอากาศ

มลพิษทางอากาศเป็นปัญหาสิ่งแวดล้อมที่สำคัญในเขตพื้นที่ที่เป็นศูนย์กลางความเจริญที่มีการขยายตัวทางเศรษฐกิจ เขตอุตสาหกรรม และเขตชุมชนเมือง พื้นที่เหล่านี้จะมีกิจกรรมต่าง ๆ เกิดขึ้นมากมาย ทั้งกิจกรรมการคมนาคมขนส่ง กิจกรรมการก่อสร้างระบบสาธารณูปโภค อาคาร และบ้านเรือน โดยกิจกรรมต่าง ๆ ดังกล่าวเป็นแหล่งกำเนิดของสารมลพิษทางอากาศทั้งสิ้น มลพิษทางอากาศที่ส่งผลเสียต่อร่างกาย ได้แก่ ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (carbon monoxide; CO) ก๊าซไฮโดรคาร์บอน (hydrocarbon; HC) ก๊าซไนโตรเจนออกไซด์ (nitrogen oxide; NO<sub>x</sub>) ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (sulfur dioxide; SO<sub>2</sub>) และควันดำ (black carbon) โดยสาเหตุของมลภาวะทางอากาศที่เกิดจากยานพาหนะเครื่องยนต์ดีเซลส่งผลกระทบต่อร่างกาย สรุปได้ดังนี้ (4)

#### 1. ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (carbon monoxide; CO)

- ผลกระทบทางระบบหายใจและหลอดเลือด ในสภาวะที่อากาศมีก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (carbon monoxide; CO) ปนอยู่ด้วย ร่างกายจะได้รับผลกระทบจากการที่มีเม็ดเลือดขนส่งออกซิเจนไปให้เซลล์น้อยลง ทำให้ร่างกายได้รับออกซิเจนไม่เพียงพอ และถ้ารุนแรงมากอาจถึงภาวะขาดออกซิเจนได้

#### 2. ก๊าซไฮโดรคาร์บอน (hydrocarbon; HC)

- ผลกระทบทางระบบหายใจและหลอดเลือด มีผลเฉียบพลันต่อร่างกายทำให้เกิดอาการระคายเคืองเยื่อทางเดินหายใจ ไอ คลื่นไส้ หายใจติดขัด หอบหืด

- ผลกระทบทางระบบประสาท ทำให้เกิดอาการระคายเคืองต่อประสาทการมองเห็น และประสาทรับกลิ่น (ocular and olfactory irritation)

- ผลกระทบทางระบบอื่น ๆ พบอาการผื่นแพ้ตามผิวหนัง

### 3. ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (sulfurdioxide; SO<sub>2</sub>)

- ผลกระทบทางระบบหายใจและหลอดเลือด ทำให้มีอาการระคายเคืองเยื่อต่าง ๆ ได้แก่ เยื่อตา เยื่อบุคอ และเยื่อทางเดินหายใจ และอาจตามมาด้วยการติดเชื้อ อาการผิดปกติของทางเดินหายใจ มีอาการหายใจลำบาก มีอาการหอบหืด และแน่นหน้าอก หัวใจเต้นเร็วขึ้น ทำให้ทางเดินหายใจส่วนบนและส่วนล่างอักเสบเรื้อรัง และมีโอกาสติดเชื้อทางเดินหายใจบ่อยขึ้น สมรรถภาพการทำงานของปอดลดลง

- ผลกระทบทางระบบประสาท พบอาการ วิงเวียนศีรษะ
- ผลกระทบทางระบบอื่น ๆ พบอาการระคายเคืองต่อผิวหนัง

### 4. คว้นดำ (black carbon)

- ผลกระทบทางระบบหายใจและหลอดเลือด ผงคาร์บอนในรูปเขม่าเหล่านี้ สามารถเข้าสู่ปอดโดยการหายใจเข้าไปและสะสมในถุงลมปอดเป็นสารทำให้เกิดมะเร็ง หรือเป็นตัวนำสารทำให้เกิดมะเร็งปอด และทำให้หลอดเลือดอักเสบได้

## 2.5 สารอินทรีย์ระเหยง่าย

### 2.5.1 คำนิยามของสารอินทรีย์

สารอินทรีย์ระเหยง่าย (Volatile Organic Compounds: VOCs) หมายถึง สารประกอบที่มีคาร์บอนเป็นองค์ประกอบหลัก และมีไฮโดรเจน ออกซิเจน ฟลูออไรด์ คลอไรด์ โบรไมด์ ซัลเฟอร์ หรือไนโตรเจน ประกอบกันเป็นพวกอะลิฟาติก (Aliphatic) ที่สามารถระเหยกลายเป็นไอหรือก๊าซได้ง่ายที่อุณหภูมิห้อง สารอินทรีย์ระเหยง่าย (VOCs) ในบรรยากาศเกิดจากการเผาไหม้ของน้ำมัน ถ่านหิน และก๊าซธรรมชาติ แหล่งกำเนิดสำคัญสำคัญของ VOCs คือ รถยนต์ โรงงานอุตสาหกรรม สาร VOCs จึงมีมากตามเมืองใหญ่ๆ ตัวอย่างเช่น เบนซีน (benzene) โทลูอิน (toluene) เอทิลเบนซีน (ethylbenzene) และไซลีน (xylene) หรือรวมเรียกว่า บีเทค (BTEX) ซึ่งสารเหล่านี้มีผลกระทบต่อสุขภาพในหลายด้าน โดยเฉพาะเมื่อมีการสัมผัสในระยะยาวหรือในระดับที่สูง ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็นผลกระทบหลัก ๆ ดังนี้ (25)

- ผลต่อระบบไหลเวียนเลือด (Hematotoxicity): การสัมผัสสาร BTEX อาจทำให้เกิดการลดลงของจำนวนเซลล์เม็ดเลือดแดง (RBC), เซลล์เม็ดเลือดขาว (WBC), และฮีโมโกลบิน (Hb) ซึ่งอาจ

นำไปสู่โรคโลหิตจางและปัญหาทางโลหิตวิทยาอื่นๆ

- ผลต่อระบบทางเดินหายใจ (Respiratory Toxicity): การสูดดมไอระเหยจาก BTEX อาจทำให้เกิดการระคายเคืองในระบบทางเดินหายใจ ส่งผลให้เกิดอาการไอ, หายใจลำบาก, และการลดลงของความสามารถในการทำงานของปอด

- ผลต่อระบบประสาทส่วนกลาง (Neurotoxicity): การสัมผัสกับ BTEX อาจทำให้เกิดอาการทางจิตใจ เช่น ความวิตกกังวล, ซึมเศร้า, และการลดลงของความสามารถในการทำงานของสมอง

- ผลต่อระบบสืบพันธุ์ (Reproductive Toxicity): สาร BTEX อาจทำให้เกิดความผิดปกติในรอบเดือนของผู้หญิงและลดคุณภาพของอสุจิในผู้ชาย รวมถึงความเสี่ยงต่อการเกิดการแท้งบุตร

- ผลต่อตับและไต (Hepatotoxicity and Nephrotoxicity): การสัมผัสสาร BTEX อาจทำให้เกิดความเสียหายต่อเซลล์ตับและไต รวมถึงการเปลี่ยนแปลงในระดับเอนไซม์ที่เกี่ยวข้องกับการทำงานของตับและไต

- ผลกระทบทางพันธุกรรม (Genotoxicity): สาร BTEX มีศักยภาพในการทำให้เกิดความเสียหายต่อ DNA ซึ่งอาจนำไปสู่การเกิดมะเร็งในระยะยาว

- ผลกระทบทางผิวหนัง (Dermatological Effects): การสัมผัสสาร BTEX อาจทำให้เกิดอาการระคายเคืองผิวหนัง เช่น แดง คัน และผื่น (7)

## 2.6 การตรวจสอบสมรรถภาพปอด

### 2.6.1 คำนียามของการตรวจสอบสมรรถภาพปอด

การตรวจสอบสมรรถภาพปอด (lung function หรือ pulmonary function test) คือ กลุ่มของการตรวจที่มีวัตถุประสงค์เพื่อดูความสามารถในการทำหน้าที่ของปอดในด้านต่าง ๆ เช่น ดูว่าปริมาตรและความจุปอดเป็นปกติดีหรือไม่ อากาศสามารถผ่านเข้าและออกจากปอดได้ดีเพียงใด ปอดมีความสามารถในการแลกเปลี่ยนแก๊สได้ดีเพียงใดซึ่งค่าที่จะดูในการตรวจสอบสมรรถภาพปอดนั้นได้แก่ (5)

- Forced expiratory volume in 1 second (FEV<sub>1</sub>) หมายถึง ปริมาตรอากาศสูงสุดใน 1 วินาทีแรก ที่ได้จากการหายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงที่สุด (forced expiration) จากตำแหน่งที่หายใจเข้าเต็มที่ (full inspiration)

- Forced vital capacity (FVC) หมายถึง ปริมาตรอากาศสูงสุด ที่ได้จากการหายใจออกอย่างรวดเร็วแรงที่สุด (forced expiration) จากตำแหน่งที่หายใจเข้าเต็มที่ (full inspiration)

- Forced expiratory volume in 1 second / Forced vital capacity ( $FEV_1/FVC$ )

หมายถึง: ค่าที่ได้จากการคำนวณโดยการนำค่า  $FEV_1$  หาร ด้วยค่า FVC แล้วคูณด้วย 100

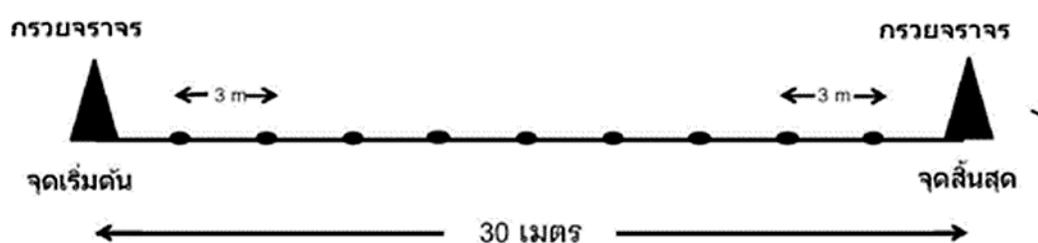
## 2.7 ความทนทานระบบหัวใจและหลอดเลือด

### 2.7.1 คำนิยามของความทนทานระบบหัวใจและหลอดเลือด

ความทนทานระบบหัวใจและหลอดเลือด หมายถึง ความสามารถของหัวใจ หลอดเลือด และปอดในการขนส่งออกซิเจนไปยังกล้ามเนื้อ (22)

### 2.7.2 การประเมินความทนทานระบบหัวใจและหลอดเลือดด้วยการเดิน 6 นาที

วิธีการทดสอบด้วยการเดิน 6 นาที มีขั้นตอน ดังนี้



รูปที่ 2 ภาพแสดงระยะทางตั้งแต่จุดเริ่มต้นจนถึงจุดสิ้นสุดเป็นระยะทาง 30 เมตร  
(ที่มา : อโนมา ศรีแสง และคณะ., 2561)

1. แจ้งให้ผู้เข้าร่วมวิจัยทราบวัตถุประสงค์การทดสอบ อธิบายวิธีการและขั้นตอนการทดสอบ โดยให้ผู้เข้าร่วมวิจัยเดินด้วยความเร็วเท่าที่จะเร็วได้ ตั้งแต่จุดเริ่มต้นจนถึงสิ้นสุด แล้วเดินวนรอบกรวยจราจรจนครบ 6 นาที และแจ้งให้ผู้เข้าร่วมวิจัยทราบว่าขณะทำการทดสอบงดพูดคุย
2. เมื่อเริ่มทำการทดสอบ ผู้วิจัยจะต้องจับเวลาและนับจำนวนรอบที่ผู้เข้าร่วมวิจัยเดินได้สังเกตและเฝ้าระวังผู้เข้าร่วมวิจัยขณะทำการทดสอบ
3. ขณะทำการทดสอบแจ้งให้ผู้เข้าร่วมวิจัยทราบถึงระยะเวลาทุก ๆ 1 นาที และ 15 วินาที ก่อนสิ้นสุดแจ้งให้ผู้เข้าร่วมวิจัยเตรียมตัวหยุด
4. เมื่อครบ 6 นาที แจ้งให้ผู้เข้าร่วมวิจัยหยุด แล้วนำเก้าอี้ให้ผู้เข้าร่วมวิจัยนั่งพัก ณ จุดที่หยุดและผู้วิจัยจะประเมินอัตราการเต้นของหัวใจ อัตราการหายใจ ความดันโลหิต ระดับความอึดตัวของออกซิเจนในเลือด ระดับความหอบเหนื่อยและระดับความล้าของขาของผู้เข้าร่วมวิจัย และบันทึกระยะทางที่ผู้เข้าร่วมวิจัยเดินได้

5. ในกรณีที่ผู้เข้าร่วมวิจัยหยุดเดินระหว่างทำการทดสอบ ผู้วิจัยจะไม่หยุดเวลาและนำเก้าอี้ให้ผู้เข้าร่วมวิจัยนั่งพัก จากนั้นสอบถามอาการ ประเมินอัตราการเต้นของหัวใจ อัตราการหายใจ ความดันโลหิต ระดับความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือด ระดับความหอบเหนื่อยและสอบถามผู้เข้าร่วมวิจัยว่าสามารถเดินต่อได้หรือไม่ หากผู้เข้าร่วมวิจัยไม่สามารถเดินต่อได้จะบันทึกเวลาที่หยุดการทดสอบ

## 2.8 ทบทวนวรรณกรรมด้านงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากรายงานการศึกษาของ Fassio และคณะ ในปี ค.ศ. 2022 (10) สารอินทรีย์ระเหยง่ายจากน้ำมันเชื้อเพลิง สามารถระเหยและมีผลต่อระบบทางเดินหายใจ ระบบการมองเห็นและการได้ยิน และนำไปสู่การเสียชีวิต โดยจะเกิดการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติและจำนวนของสารลดแรงตึงผิวของท่อทางเดินหายใจจนทำให้มีการลดลงของค่า forced expiratory volume in 1 second ( $FEV_1$ ), peak expiratory flow (PEF), forced expiratory low (FEF25-50%) หากมีการสูดดมหรือได้รับไอระเหยอย่างใกล้ชิดหรืออยู่ในสถานที่การระบายอากาศไม่ดี จะส่งผลกระทบต่อระบบประสาทร่วมด้วย เนื่องจากจะมีการสะสมของสารอินทรีย์ระเหยง่ายในอวัยวะที่มีไขมันเป็นองค์ประกอบ โดยทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในการมองเห็นของเลนส์ตา จอประสาทตา และเส้นประสาทตาหรือเส้นประสาทสมองคู่ที่สอง นอกจากนี้ส่งผลกระทบต่อระบบหัวใจและหลอดเลือดจนนำไปสู่การเสียชีวิตในที่สุด (11) ศึกษาสมรรถภาพปอดของผู้ปฏิบัติงานในสถานบริการน้ำมันเชื้อเพลิงเมืองทริเนลเวลลี อายุระหว่าง 21-60 ปี โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่มจำนวน 50 คนต่อกลุ่ม พบค่า forced vital capacity (FVC), forced expiratory volume in 1 second ( $FEV_1$ ), peak expiratory flow rate (PEFR), forced inspiratory vital capacity (FIVC), forced expiratory low (FEF25-75%), peak inspiratory flow (PIF), vital capacity (VC), expiratory reserved volume (ERV) ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับผู้มีสุขภาพดี (6) ประเมินสมรรถภาพปอดของผู้ปฏิบัติงานในสถานบริการน้ำมันเชื้อเพลิง แบ่งเป็น 2 กลุ่ม อายุระหว่าง 18 – 40 ปี จำนวน 50 คนต่อกลุ่ม โดยพบว่าค่า forced vital capacity (FVC), forced expiratory volume in 1 second ( $FEV_1$ ), forced expiratory volume in 1 second/forced vital capacity ( $FEV_1/FVC$ ) ratio, peak expiratory flow rate (PEFR), forced inspiratory vital capacity (FIVC), forced expiratory flow (FEF25-75%), peak inspiratory flow (PIF), vital capacity (VC), expiratory reserved volume (ERV) ในกลุ่มผู้ปฏิบัติงานในสถานบริการน้ำมันเชื้อเพลิงลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับผู้มีสุขภาพดี โดยเพศหญิงลดลงมากกว่าเพศชาย และเพศชายที่ปฏิบัติงานนานกว่า 5 ปี มีค่า

สมรรถภาพทางปอดลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (12) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างอาการและอาการแสดงของปัญหาในระบบทางเดินหายใจและสมรรถภาพในผู้ปฏิบัติงานในสถานบริการน้ำมันเชื้อเพลิงในเมืองการาจี ประเทศปากีสถาน และผู้ที่มีสุขภาพดี จำนวน 150 คนต่อกลุ่ม พบว่าผู้ปฏิบัติงานในสถานบริการน้ำมันเชื้อเพลิงมีอาการหายใจหอบเหนื่อยระหว่างการเดิน หายใจลำบาก และมีอาการไอ ที่มีความสัมพันธ์กับการลดลงค่าสมรรถภาพปอด forced vital capacity (FVC), forced expiratory volume in 1 second ( $FEV_1$ ), forced expiratory volume in 1 second/forced vital capacity ( $FEV_1/FVC$ ) ratio อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับผู้ที่มีสุขภาพดี แสดงให้เห็นว่าผลเสียของสารที่อยู่ในน้ำมันเชื้อเพลิง ท่อไอเสียรถยนต์ และมลพิษทางอากาศมีผลต่อระบบทางเดินหายใจของผู้ปฏิบัติงานในสถานบริการน้ำมันเชื้อเพลิง

## บทที่ 3

### ระเบียบวิธีวิจัย

#### 1. รูปแบบงานวิจัย (Research design)

งานวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาเชิงสำรวจแบบภาคตัดขวาง (Cross-sectional survey study)

#### 2. ระเบียบวิธีวิจัย (Research methodology)

##### 2.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรในงานวิจัย ได้แก่ ผู้ปฏิบัติงานในสถานบริการน้ำมันเชื้อเพลิง และผู้ที่มีสุขภาพดี

##### เกณฑ์การคัดเลือกในงานวิจัย

##### 1. เกณฑ์การคัดเลือก (inclusion criteria)

##### กลุ่มที่ 1 ผู้ปฏิบัติงานในสถานบริการน้ำมันเชื้อเพลิง

- ผู้ปฏิบัติงานในสถานบริการน้ำมันเชื้อเพลิง
- เพศชายและเพศหญิง
- อายุ 18 - 55 ปี
- ค่าดัชนีมวลกาย 18.50 - 22.90 กิโลกรัมต่อตารางเมตร
- ไม่มีปัญหาทางการมองเห็น
- ไม่มีปัญหาการสื่อสาร
- ไม่มีประวัติสูบบุหรี่ หรือ เลิกสูบบุหรี่เป็นระยะเวลา 6 เดือน ก่อนเข้าร่วมงานวิจัย
- ไม่มีประวัติเป็นโรคเกี่ยวกับระบบทางเดินหายใจและระบบไหลเวียนโลหิต ได้แก่

วัณโรค ลมรั่วในช่องเยื่อหุ้มปอด กล้ามเนื้อหัวใจตาย หลอดเลือดแดงโป่งพอง ความดันโลหิตสูง

- ไม่มีประวัติเข้ารับการรักษาฟัน หรือ อุบัติเหตุรุนแรงบริเวณทรวงอก

##### กลุ่มที่ 2 ผู้ที่มีสุขภาพดี

- เพศชายและเพศหญิง
- อายุ 18 - 55 ปี
- ค่าดัชนีมวลกาย 18.50 - 22.90 กิโลกรัมต่อตารางเมตร
- ไม่มีปัญหาทางการมองเห็น

- ไม่มีปัญหาการสื่อสาร
- ไม่มีประวัติสูบบุหรี่ หรือ เลิกสูบบุหรี่เป็นระยะเวลา 6 เดือน ก่อนเข้าร่วมงานวิจัย
- ไม่มีประวัติเป็นโรคเกี่ยวกับระบบทางเดินหายใจและระบบไหลเวียนโลหิต ได้แก่ วัณโรค ลมรั่วในช่องเยื่อหุ้มปอด กล้ามเนื้อหัวใจตาย หลอดเลือดแดงโป่งพอง ความดันโลหิตสูง
- ไม่มีประวัติเข้ารับการผ่าตัด หรือ อุบัติเหตุรุนแรงบริเวณทรวงอก

## 2. เกณฑ์การคัดออก (Exclusion criteria)

- ผู้ที่ไม่ยินยอมในการเข้าร่วมงานวิจัย
- สัญญาชีพไม่คงที่

### 2.2 การคำนวณขนาดตัวอย่าง

ขนาดตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ใช้สูตรการคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างแบบ 2 Independent sample

$$n/Gr = \frac{2(Z_{\alpha} + Z_{\beta})^2 \sigma^2}{(\mu_1 - \mu_2)^2}$$

กำหนดค่า  $Z_{\alpha} = 1.960$

$$Z_{\beta} = 0.842$$

$$\sigma = 3.75$$

$$\mu_1 = 3.11$$

$$\mu_2 = 0.64$$

วิธีการคำนวณ

$$n/Gr = \frac{2(1.960+0.64)^2(3.75)^2}{(3.11-0.64)^2}$$

$$n/Gr = \frac{2(1.960+0.842)^2(3.75)^2}{(2.47)^2}$$

$$n/Gr = \frac{2(2.802)^2(3.75)^2}{(2.47)^2}$$

$$n/Gr = 36.194$$

กลุ่มตัวอย่าง = 36 คน / กลุ่ม

### 2.3 ตัวแปรที่ใช้ในงานวิจัย

**ตัวแปรต้น** ได้แก่ ผู้ปฏิบัติงานในสถานบริการน้ำมันเชื้อเพลิง และ ผู้ที่มีสุขภาพดี

**ตัวแปรตาม** ได้แก่ สมรรถภาพปอด FVC, FEV<sub>1</sub>, FEV<sub>1</sub>/FVC และความทนทานระบบหัวใจและหลอดเลือด (6-minute walk distance; 6MWD)

**ตัวแปรควบคุม** ได้แก่ อายุ ดัชนีมวลกาย เพศ การสูบบุหรี่ การดื่มแอลกอฮอล์ โรคระบบทางเดินหายใจและระบบไหลเวียนโลหิต

### 2.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. เอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย
2. หนังสือแสดงความยินยอมการเข้าร่วมโครงการวิจัย
3. แบบสอบถามสำหรับการทำวิจัย แบ่งเป็น 4 ส่วน ได้แก่
  - ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป
  - ส่วนที่ 2 ข้อมูลการทำงาน
  - ส่วนที่ 3 ข้อมูลสุขภาพ
  - ส่วนที่ 4 แบบคัดกรองความเสี่ยงต่อการติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19)

4. เครื่องมือที่ใช้การทดสอบสมรรถภาพปอด



รูปที่ 3 เครื่อง Portable spirometry (KOKO<sup>®</sup> PFT Spirometer, nSpire health, USA)

5. เครื่องมือที่ใช้การทดสอบความทนทานระบบหัวใจและหลอดเลือด



รูปที่ 4 นาฬิกาจับเวลา



รูปที่ 5 กรวยจราจร



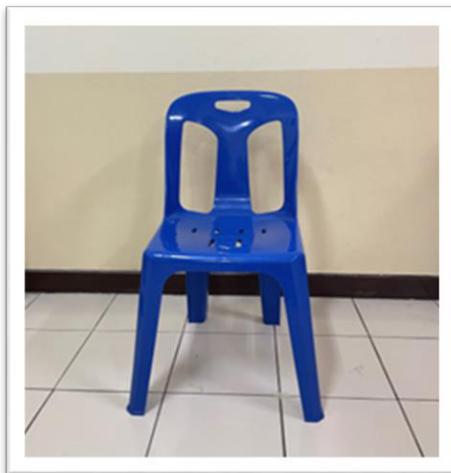
รูปที่ 6 ตลับเมตร



รูปที่ 7 เครื่องวัดความดันโลหิต



รูปที่ 8 เครื่องวัดความอืดตัวของออกซิเจนในเลือด



รูปที่ 9 เก้าอี้

ตารางที่ 2 แบบประเมินอาการหอบเหนื่อย โดย Modified Borg scale

0	ไม่มีอาการเหนื่อยเลย
0.5	มีอาการเหนื่อยเล็กน้อยมาก ๆ
1	มีอาการเหนื่อยเล็กน้อยมาก
2	มีอาการเหนื่อยเล็กน้อย
3	มีอาการเหนื่อยปานกลาง
4	มีอาการเหนื่อยค่อนข้างมาก
5	มีอาการเหนื่อยมาก
6	
7	มีอาการเหนื่อยรุนแรงมาก
8	
9	มีอาการเหนื่อยรุนแรงมาก ๆ
10	มีอาการเหนื่อยรุนแรงมากที่สุด

ที่มา : แนวทางการให้การรักษาทางกายภาพบำบัดในผู้ป่วยโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง,  
แผนกกายภาพบำบัดสถาบันโรคทรวงอก กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข, 2559

ตารางที่ 3 แบบประเมินอาการล้าของขา โดย Modified Borg scale

0	ไม่มีอาการล้าเลย
0.5	มีอาการล้าเล็กน้อยมาก ๆ
1	มีอาการล้าเล็กน้อยมาก
2	มีอาการล้าเล็กน้อย
3	มีอาการล้าปานกลาง
4	อาการล้าค่อนข้างมาก
5	มีอาการล้ามาก
6	
7	มีอาการล้ารุนแรงมาก
8	
9	มีอาการล้ารุนแรงมาก ๆ
10	มีอาการล้ารุนแรงมากที่สุด

ที่มา : แนวทางการให้การรักษาทางกายภาพบำบัดในผู้ป่วยโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง,

แผนกกายภาพบำบัดสถาบันโรคทรวงอก กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข, 2559

## 2.5 วิธีการเก็บข้อมูล

### 1. ขั้นตอนการทดสอบสมรรถภาพปอด โดยเครื่องสไปโรเมตรี

#### การเตรียมผู้เข้าร่วมวิจัย

1. แนะนำให้ผู้เข้าร่วมวิจัยไม่ออกกำลังกายอย่างน้อย 30 นาที ก่อนตรวจ
2. ให้ผู้เข้าร่วมวิจัยใส่เสื้อผ้าสบาย ๆ ไม่ควรสวมเสื้อผ้าที่รัดอกและท้อง
3. แนะนำผู้เข้าร่วมวิจัยหลีกเลี่ยงอาหารมื้อใหญ่ อย่างน้อย 2 ชั่วโมง

#### ขั้นตอนการทดสอบสมรรถภาพปอด โดยเครื่องสไปโรเมตรี มีขั้นตอนดังนี้

1. ให้ผู้เข้าร่วมวิจัยนั่งหน้าตรง เท้าทั้งสองแตะกับพื้น
2. ให้ผู้เข้าร่วมวิจัยหนีบจมูกด้วย nose clip โดยจะมีกระดาษทิชชูรองที่จมูก 1 แผ่นต่อผู้เข้าร่วมวิจัย 1 คน
3. ให้ผู้เข้าร่วมวิจัยอม mouthpiece ปิดปากให้แน่นรอบ mouthpiece และ หายใจเข้าออกทางปากปกติ จำนวน 3 ครั้ง
4. เมื่อหายใจเข้าครั้งที่ 4 ให้ผู้เข้าร่วมวิจัยสูดหายใจเข้าอย่างเต็มที่ (จนถึง total lung capacity) จากนั้นหายใจออกให้เร็วและแรงเต็มที่จนหมด (จนถึง residual volume)
5. เมื่อทำการทดสอบแต่ละครั้งเสร็จ จะให้ผู้เข้าร่วมวิจัยพักจนไม่มีอาการเหนื่อย จึงจะให้เริ่มการทดสอบครั้งต่อไป
6. ให้ผู้เข้าร่วมวิจัยทำซ้ำให้ได้กราฟอย่างน้อย 3 กราฟ โดยสามารถทำซ้ำได้ไม่เกิน 8 ครั้ง

### 2. ขั้นตอนการทดสอบความทนทานระบบหัวใจและหลอดเลือด โดยการทดสอบด้วยการเดิน

#### 6 นาที

#### การเตรียมสถานที่

สถานที่ทดสอบจะต้องมีทางเดินยาวไม่มีสิ่งกีดขวาง โดยระยะทางจากจุดเริ่มต้นถึงจุดสิ้นสุด 30 เมตร และทำเครื่องหมายกำหนดจุดทุก ๆ 3 เมตร

#### การเตรียมผู้เข้าร่วมวิจัย

1. ให้ผู้เข้าร่วมวิจัยใส่เสื้อผ้าสบาย ๆ และสวมรองเท้าที่กระชับ ไม่คับหรือหลวมจนเกินไป
2. ผู้เข้าร่วมวิจัยงดรับประทานอาหารก่อนทำการทดสอบและออกกำลังกายหรือทำกิจกรรมที่เหนื่อยมากก่อนทำการทดสอบ 1-2 ชั่วโมง

3. ประเมินอัตราการเต้นของหัวใจ อัตราการหายใจ ความดันโลหิต ระดับความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือด ระดับอาการเหนื่อยและความล้าของอาสาสมัคร

**ขั้นตอนการทดสอบความทนทานของหัวใจและหลอดเลือด โดยการทดสอบด้วยการเดิน 6 นาทีวิธีการทดสอบ มีขั้นตอน ดังนี้**

1. แจ้งให้ผู้เข้าร่วมวิจัยทราบวัตถุประสงค์การทดสอบ อธิบายวิธีการและขั้นตอนการทดสอบให้ผู้เข้าร่วมวิจัยเดินด้วยความเร็วเท่าที่จะเร็วได้ ตั้งแต่จุดเริ่มต้นจนถึงสิ้นสุด แล้วเดินวนรอบกรวยจราจรจนครบ 6 นาที และแจ้งให้ผู้เข้าร่วมวิจัยทราบว่าขณะทำการทดสอบงดพูดคุย
2. เมื่อเริ่มทำการทดสอบ ผู้วิจัยจะต้องจับเวลาและนับจำนวนรอบที่อาสาสมัครเดินได้สังเกตและเผื่อระวังผู้เข้าร่วมวิจัยขณะทำการทดสอบ
3. ขณะทำการทดสอบแจ้งให้ผู้เข้าร่วมวิจัยทราบถึงระยะเวลาทุก ๆ 1 นาที และ 15 วินาทีก่อนสิ้นสุดแจ้งให้ผู้เข้าร่วมวิจัยเตรียมตัวหยุด
4. เมื่อครบ 6 นาที แจ้งให้ผู้เข้าร่วมวิจัยหยุด แล้วนำเก้าอี้ให้อาสาสมัครนั่งพัก ณ จุดที่ หยุดและผู้วิจัยจะประเมินอัตราการเต้นของหัวใจ อัตราการหายใจ ความดันโลหิต ระดับความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือด

## 2.6 สถานที่ทำการวิจัย

สถานบริการน้ำมันเชื้อเพลิงในเขตสาทร และ วิทยาลัยเซนต์หลุยส์

## 2.7 ระยะเวลาที่ใช้ในการทำวิจัย

1 ปี ตั้งแต่ มกราคม ถึง ธันวาคม พ.ศ. 2567

## 3. การประมวลผลข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

### สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

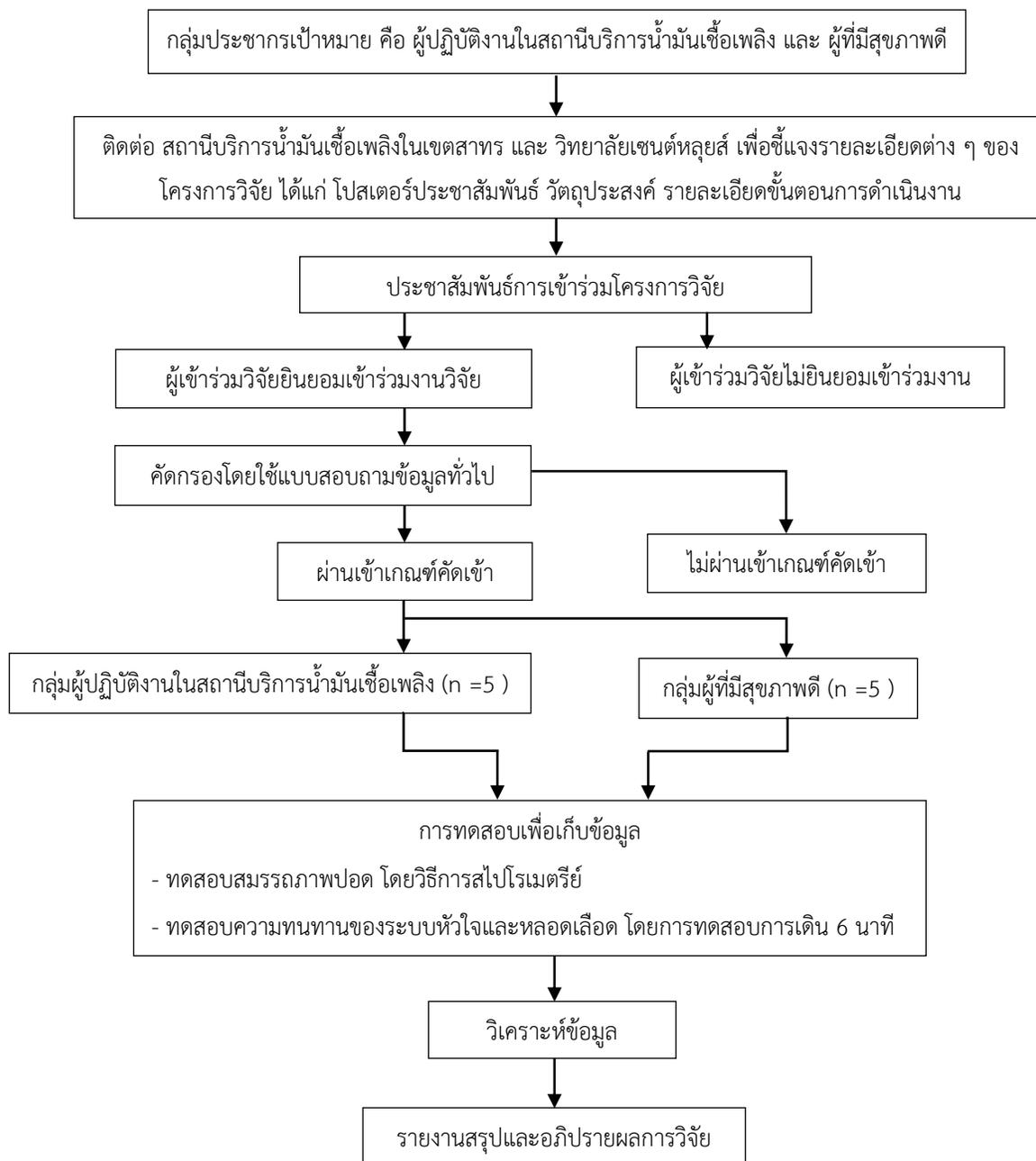
1. วิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปด้วยสถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ เพศ อายุ (ค่าร้อยละ) ดัชนีมวลกาย (ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน)
2. ทดสอบการกระจายตัวของข้อมูลด้วยสถิติ Shapiro - Wilk (SW) test
3. ข้อมูลมีการกระจายตัวแบบไม่ปกติ (Non - normal distribution) ใช้สถิติ Mann - Whitney U test
4. กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่  $p\text{-value} < 0.05$

#### 4. มาตรการการป้องกันการแพร่ระบาดของ Covid-19 ขณะดำเนินงานวิจัย

ก่อนเริ่มทำการทดสอบทางผู้วิจัยมีมาตรการป้องกันการแพร่ระบาดของ Covid-19 ดังนี้

1. ประเมินความเสี่ยงของ Covid-19 และวัดอุณหภูมิกายและตรวจ ATK ก่อนเริ่มทดสอบ
2. สถานที่ทดสอบมีอากาศถ่ายเทได้สะดวก ตลอดการทดสอบ
3. ผู้วิจัยและผู้เข้าร่วมวิจัยล้างมือก่อนและหลังทำการทดสอบทุกครั้ง
4. ขณะดำเนินการวิจัยผู้เข้าร่วมวิจัยจำเป็นต้องถอดหน้ากากอนามัย จึงต้องเว้นระยะห่างระหว่างผู้วิจัยและผู้เข้าร่วมวิจัย
5. ผู้วิจัยจะทำการเปลี่ยน mouth pieces ทุกครั้ง โดยผู้เข้าร่วมวิจัย 1 คน จะใช้ mouth pieces 1 ชิ้น โดยจะไม่มีการใช้ร่วมกัน
6. ผู้วิจัยจะทำการเปลี่ยน bacterial filter ทุกครั้ง โดยผู้เข้าร่วมวิจัย 1 คน จะใช้ bacterial filter 1 ชิ้น โดยจะไม่มีการใช้ร่วมกัน
7. หลังเสร็จสิ้นการทดสอบ เช็ดและทำความสะอาดอุปกรณ์ และสถานที่ที่ใช้ในการทดสอบ

## ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย



รูปที่ 10 แสดงขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

## บทที่ 4

### ผลการวิจัย

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจแบบภาคตัดขวาง (cross - sectional survey study) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสมรรถภาพปอดของผู้ปฏิบัติงานในสถานบริการน้ำมันเชื้อเพลิงในเขตสาทร มีผู้เข้าร่วมวิจัยผ่านเกณฑ์การคัดเลือกและสมัครใจเข้าร่วมงานวิจัยทำแบบสอบถามรวมถึงสามารถทำการทดสอบได้ครบถ้วนทุกขั้นตอนของงานวิจัย รวมทั้งสิ้นจำนวน 10 คน รายละเอียดและขั้นตอนการวิจัย แสดงในรูปที่ 10

จากลักษณะข้อมูลพื้นฐานของผู้เข้าร่วมวิจัยทั้ง 2 กลุ่ม (ตารางที่ 4) พบว่าทั้งกลุ่มผู้ปฏิบัติงานในสถานบริการน้ำมันเชื้อเพลิงและกลุ่มผู้ที่มีสุขภาพดี มีผู้เข้าร่วมวิจัย กลุ่มละ 5 คน เป็นเพศชายจำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 60 และ เป็นหญิงจำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 40 อายุเฉลี่ยของกลุ่มผู้ปฏิบัติงานในสถานบริการน้ำมันเชื้อเพลิง  $27.8 \pm 9.44$  ปี และกลุ่มผู้ที่มีสุขภาพดี  $27.2 \pm 9.12$  ปี ค่าดัชนีมวลกายเฉลี่ยของกลุ่มผู้ปฏิบัติงานในสถานบริการน้ำมันเชื้อเพลิงและกลุ่มผู้ที่มีสุขภาพดี มีค่า  $21.59 \pm 1.45$  กิโลกรัมต่อตารางเมตร และ  $21.61 \pm 1.66$  กิโลกรัมต่อตารางเมตร ตามลำดับ

ตารางที่ 4 แสดงลักษณะข้อมูลทั่วไป

ข้อมูลทั่วไป	จำนวนคน (ร้อยละ)		mean $\pm$ SD	
	กลุ่มที่ 1 (n=5)	กลุ่มที่ 2 (n=5)	กลุ่มที่ 1 (n=5)	กลุ่มที่ 2 (n=5)
<b>เพศ</b>				
- ชาย	3 (60)	3 (60)		
- หญิง	2 (40)	2 (40)		
<b>อายุ (ปี)</b>			$27.8 \pm 9.44$	$27.2 \pm 9.12$
<b>ดัชนีมวลกาย (กิโลกรัมต่อตารางเมตร)</b>			$21.59 \pm 1.45$	$21.61 \pm 1.66$

หมายเหตุ: กลุ่มที่ 1 ; กลุ่มผู้ปฏิบัติงานในสถานบริการน้ำมันเชื้อเพลิง และกลุ่มที่ 2 ; กลุ่มผู้ที่มีสุขภาพดี

ตารางที่ 5 แสดงค่าสมรรถภาพปอดระหว่างกลุ่มผู้ปฏิบัติงานในสถานบริการน้ำมันเชื้อเพลิงและกลุ่มผู้ที่มีสุขภาพดี โดยแสดงเป็นค่า median (IQR) พบว่าค่า forced vital capacity (FVC) ของกลุ่มผู้ปฏิบัติงานในสถานบริการน้ำมันเชื้อเพลิง มีค่า 3.86 (2.91,3.96) ลิตร และกลุ่มผู้ที่มีสุขภาพดี มีค่า 3.55 (2.74,4.00) ลิตร ค่า Pred%FVC ของกลุ่มผู้ปฏิบัติงานในสถานบริการน้ำมันเชื้อเพลิง มีค่า 103 (90,108) เปอร์เซ็นต์ และของกลุ่มผู้ที่มีสุขภาพดี มีค่า 88 (80,95.55) เปอร์เซ็นต์ ค่า forced expiratory volume in 1 second (FEV<sub>1</sub>) ของกลุ่มผู้ปฏิบัติงานในสถานบริการน้ำมันเชื้อเพลิง มีค่า 3.25 (2.05,3.43) ลิตร และของกลุ่มผู้ที่มีสุขภาพดี มีค่า 3.14 (2.45,3.38) ลิตร ค่า Pred%FEV<sub>1</sub> พบว่าค่าของของกลุ่มผู้ปฏิบัติงานในสถานบริการน้ำมันเชื้อเพลิง 99 (73.50,108) เปอร์เซ็นต์ และของกลุ่มผู้ที่มีสุขภาพดี มีค่า 93 (85.50,98.50) เปอร์เซ็นต์ ค่า FEV<sub>1</sub>/FVC (%) ของกลุ่มผู้ปฏิบัติงานในสถานบริการน้ำมันเชื้อเพลิง มีค่า 82 (70.50-88) เปอร์เซ็นต์ และของกลุ่มผู้ที่มีสุขภาพดี มีค่า 90 (85.50,94) เปอร์เซ็นต์ ค่า Pred%FEV<sub>1</sub>/FVC ของกลุ่มผู้ปฏิบัติงานในสถานบริการน้ำมันเชื้อเพลิง มีค่า 98 (79.50,100.5) เปอร์เซ็นต์ และของกลุ่มผู้ที่มีสุขภาพดี มีค่า 101 (99,110.38) เปอร์เซ็นต์ จากผลการวิจัยที่ได้พบค่าสมรรถภาพปอดของกลุ่มผู้ปฏิบัติงานในสถานบริการน้ำมันเชื้อเพลิงไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มผู้ที่มีสุขภาพดี

ตารางที่ 5 เปรียบเทียบสมรรถภาพปอดของผู้ปฏิบัติงานในสถานบริการน้ำมันเชื้อเพลิงและผู้ที่มีสุขภาพดี

ตัวแปร	Median (IQR)		p-value
	กลุ่มที่ 1 (n=5)	กลุ่มที่ 2 (n=5)	
FVC (L)	3.86 (2.91,3.96)	3.55 (2.74,4.00)	0.60
Pred%FVC (%)	103 (90,108)	88 (80,95.55)	0.07
FEV <sub>1</sub> (L)	3.25 (2.05,3.43)	3.14 (2.45,3.38)	0.91
Pred%FEV <sub>1</sub> (%)	99 (73.50,108)	93 (85.50,98.50)	0.67
FEV <sub>1</sub> /FVC (%)	82 (70.50,88)	90 (85.50,94)	0.07
Pred%FEV <sub>1</sub> /FVC (%)	98 (79.50,100.5)	101 (99,110.38)	0.07

หมายเหตุ: FVC: forced vital capacity, FEV<sub>1</sub>: Forced Expiratory Volume in 1 second

วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ Mann – Whitney U test และแสดงผลด้วยค่า median (interquartile range; IQR)

กลุ่มที่ 1 ; กลุ่มผู้ปฏิบัติงานในสถานบริการน้ำมันเชื้อเพลิง และกลุ่มที่ 2 ; กลุ่มผู้ที่มีสุขภาพดี

ตารางที่ 6 แสดงค่าความทนทานของระบบหัวใจและหลอดเลือดระหว่างกลุ่มผู้ปฏิบัติงานในสถานบริการน้ำมันเชื้อเพลิงและกลุ่มผู้ที่มีสุขภาพดี โดยแสดงเป็น median (IQR) พบว่า ค่าระยะทางการเดิน 6 นาทีของกลุ่มผู้ปฏิบัติงานในสถานบริการน้ำมันเชื้อเพลิง มีค่าเฉลี่ย 428 (399,509) เมตร และกลุ่มผู้ที่มีสุขภาพดี มีค่าเฉลี่ย 528 (444,620) เมตร จากผลการวิจัยที่พบว่าความทนทานของระบบหัวใจและหลอดเลือดของกลุ่มผู้ปฏิบัติงานในสถานบริการน้ำมันเชื้อเพลิงไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มผู้ที่มีสุขภาพดี

**ตารางที่ 6** เปรียบเทียบค่าความทนทานของระบบหัวใจและหลอดเลือดของผู้ปฏิบัติงานในสถานบริการน้ำมันเชื้อเพลิงและผู้ที่มีสุขภาพดี

ข้อมูล	Median (IQR)		p-value
	กลุ่มที่ 1 (n=5)	กลุ่มที่ 2 (n=5)	
6MWD (m)	428 (399,509)	528 (444,620)	0.11

หมายเหตุ: 6MWD: 6 minute walk distance

วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ Mann – Whitney U test และแสดงผลด้วยค่า median (interquartile range; IQR)

กลุ่มที่ 1 ; กลุ่มผู้ปฏิบัติงานในสถานบริการน้ำมันเชื้อเพลิง และกลุ่มที่ 2 ; กลุ่มผู้ที่มีสุขภาพดี

## บทที่ 5

### อภิปรายผลและสรุปผลการวิจัย

จากผลการศึกษาสมรรถภาพปอดของผู้ปฏิบัติงานในสถานบริการน้ำมันเชื้อเพลิงในเขตสาทร พบว่าค่าสมรรถภาพปอดและค่าความทนทานระบบหัวใจและหลอดเลือดของผู้ปฏิบัติงานในสถานบริการน้ำมันเชื้อเพลิง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับกลุ่มผู้ที่มีสุขภาพดี

มีความสอดคล้องกับการศึกษาของ KALA A และ Subalakamis ในปี ค.ศ. 2024 (11) ที่เปรียบเทียบสมรรถภาพปอดระหว่างกลุ่มผู้ปฏิบัติงานในสถานบริการน้ำมันเชื้อเพลิงและกลุ่มสุขภาพดี พบว่ามีค่าสัดส่วนของ  $FEV_1/FVC$  ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งนี้ ช่วงอายุของผู้เข้าร่วมวิจัยในการศึกษานี้อยู่ในช่วงเดียวกันกับการศึกษาของ KALA ที่ช่วงอายุ 21 - 40 ปี พบว่าค่าสมรรถภาพปอดในช่วงอายุดังกล่าว ไม่มีการเปลี่ยนแปลง เนื่องจากมีปัจจัยระยะเวลาการทำงานของผู้ปฏิบัติงานในสถานบริการน้ำมันเชื้อเพลิง ในการศึกษานี้ทั้ง 5 คน พบว่ามีอายุการทำงานอยู่ในช่วง 3 เดือน - 1 ปี จึงส่งผลให้ไม่พบความแตกต่างของค่าสมรรถภาพปอดเมื่อเปรียบเทียบกับผู้ที่มีสุขภาพดี และยังมีผลสอดคล้องกับการศึกษาของ APRJITA และคณะ ในปี ค.ศ. 2011 (24) ศึกษาสมรรถภาพปอดในผู้ปฏิบัติงานในสถานบริการน้ำมันเชื้อเพลิง โดยมีการแบ่งเป็น 3 กลุ่ม จากระยะเวลาการทำงาน ได้แก่ กลุ่มที่ทำงานอย่างน้อย 1 ปี กลุ่มที่ทำงาน 1 - 5 ปี และกลุ่มที่ทำงานมากกว่า 5 ปี พบว่า มีการลดลงของสมรรถภาพปอดในค่า FVC และ  $FEV_1$  ของกลุ่มที่มีระยะเวลาการทำงานอย่างน้อย 1 ปีขึ้นไป ทั้งนี้ยังมีความสอดคล้องกับการศึกษาของ P. Sumathi และ N. Neelambikai ในปี ค.ศ. 2016 (6) การประเมินสมรรถภาพปอดผู้ปฏิบัติงานในสถานบริการน้ำมันเชื้อเพลิงอายุ 18-40 ปี พบว่าค่า FVC และ  $FEV_1$  ผู้ปฏิบัติงานในสถานบริการน้ำมันเชื้อเพลิงที่มีระยะเวลาในการทำงานมากกว่า 5 ปี ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับกลุ่มผู้ที่มีสุขภาพดี

ในการศึกษานี้พบว่าค่าความทนทานระบบหัวใจและหลอดเลือดด้วยระยะทางการเดิน 6 นาที พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ระหว่างกลุ่มผู้ปฏิบัติงานในสถานบริการน้ำมันเชื้อเพลิงและกลุ่มผู้ที่มีสุขภาพดี โดยกลุ่มผู้ปฏิบัติงานในสถานบริการน้ำมันเชื้อเพลิง มีค่าเฉลี่ย 428 เมตร และ กลุ่มผู้ที่มีสุขภาพดี มีค่าเฉลี่ย 528 เมตร ทั้งนี้จากรายงานการศึกษาของ Fernandes และคณะ ในปี ค.ศ. 2016 (25) ศึกษาระยะเวลาทางการเดิน 6 นาที ผู้ที่มีสุขภาพดีในภูมิภาคตะวันตกของประเทศอินเดีย

จำนวน 174 คน อายุระหว่าง 25 - 75 ปี พบว่าค่าเฉลี่ยระยะทางการเดิน 6 นาที ในผู้ชาย 512 เมตร และ ในผู้หญิง 457 เมตร และในการศึกษาของ Halliday และคณะ ในปี ค.ศ. 2020 (26) ศึกษาระยะทางการเดิน 6 นาที ของผู้มีสุขภาพดีที่อาศัยอยู่ในประเทศสหรัฐอเมริกา จำนวน 272 คน อายุระหว่าง 18 - 50 ปี เพศชาย คิดเป็นร้อยละ 30 และเพศหญิง คิดเป็นร้อยละ 70 พบว่ามีระยะทางการเดินด้วย 6 นาที 637 เมตร จากข้อมูลของการศึกษานี้มีค่าใกล้เคียงกับการศึกษาก่อนหน้า ทั้งในกลุ่มผู้ปฏิบัติงานในสถานบริการน้ำมันเชื้อเพลิงและกลุ่มผู้ที่มีสุขภาพดี โดยมีปัจจัยที่เกี่ยวข้องและส่งผลกระทบต่อความทนทานระบบหัวใจและหลอดเลือดด้วยระยะทางการเดิน 6 นาที ได้แก่ อายุ เพศ ความสูง ระดับกิจกรรมทางกาย ปัจจัยด้านสถานที่ (27) พบว่ามีความสัมพันธ์กับระยะทางการเดิน 6 นาที เมื่ออายุเพิ่มขึ้นจะมีแนวโน้มของระยะทางการเดินลดลง (28) แต่บางการศึกษาไม่มีพบความแตกต่างของระยะทาง อายุ และเพศ (26) ซึ่งการศึกษานี้กลุ่มผู้ปฏิบัติงานในสถานบริการน้ำมันเชื้อเพลิง มีอายุระหว่าง 22 - 44 ปี อาจทำให้ค่าระยะทางการเดิน 6 นาทีไม่แตกต่างกัน ปัจจัยเพศของ 2 กลุ่ม มีค่าใกล้เคียงกัน จึงอาจทำให้ค่าระยะทางการเดิน 6 นาทีไม่แตกต่างกัน ความสูงที่แตกต่างกันส่งผลกระทบต่อระยะทางการเดิน 6 นาที โดยในการศึกษานี้เก็บเป็นข้อมูลพื้นฐานของผู้เข้าร่วมวิจัยทั้ง 2 กลุ่ม แต่ไม่ได้นำมาแสดงของการรายงานผลกิจกรรมทางกาย จากการศึกษาของ Sajjan ในปี ค.ศ. 2021 (29) ศึกษาในผู้ที่มีสุขภาพดี จำนวน 55 คน เพศชาย 41 คน เพศหญิง 14 คน อายุระหว่าง 20-45 ปี พบว่าไม่มีความสัมพันธ์ของกิจกรรมทางกาย และระยะทางการเดิน 6 นาที แต่มีความสัมพันธ์กับอายุ นอกจากนี้ ตำแหน่งหน้าที่ และระยะเวลาของผู้ปฏิบัติงานในสถานบริการน้ำมันเชื้อเพลิง อาจมีผลต่อความทนทานระบบหัวใจและหลอดเลือดด้วยระยะทางการเดิน 6 นาที แต่ไม่ได้แสดงเป็นการรายงานผลการศึกษาในครั้งนี้ ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อสมรรถภาพปอดและความทนทานระบบหัวใจและหลอดเลือด จึงเสนอการศึกษาในอนาคตให้มีการบันทึก และรายงานผลของตำแหน่งหน้าที่ และระยะเวลาการทำงานของผู้เข้าร่วมวิจัย รวมถึงหากมีระยะเวลาการเก็บข้อมูลที่ทำให้จำนวนผู้เข้าร่วมวิจัยเพิ่มขึ้น อาจทำให้ค่าตัวแปรของทั้ง 2 กลุ่มมีแนวโน้มของความชัดเจนมากขึ้น

การศึกษานี้สรุปได้ว่า ค่าสมรรถภาพปอดและความทนทานของระบบหัวใจและหลอดเลือดของผู้ปฏิบัติงานในสถานบริการน้ำมันเชื้อเพลิงและกลุ่มผู้ที่มีสุขภาพดีในเขตสาทร ไม่แตกต่างกัน เบื้องต้นสามารถนำข้อมูลเป็นข้อมูลพื้นฐานเพื่อวางแผนให้การดูแลและป้องกันปัจจัยที่อาจส่งผลให้เกิดปัญหาทางระบบหายใจในอนาคตของผู้ปฏิบัติงานในสถานบริการน้ำมันเชื้อเพลิงได้

## บรรณานุกรม

1. Today. ฝุ่น PM 2.5 ปัญหาใหญ่ไทยมาจากไหนบ้าง [อินเทอร์เน็ต]. กรุงเทพฯ: สำนักงานข่าว Bangkok TODAY; 2566 [เข้าถึงเมื่อ 27 กุมภาพันธ์ 2567]. เข้าถึงได้จาก : <https://workpointtoday.com/why-we-have-pm-25-in-thailand/>.
2. ณัฐกุล เชาว์อุบล. การคมนาคม [อินเทอร์เน็ต]. 2558 [เข้าถึงเมื่อ 27 กุมภาพันธ์ 2567]. เข้าถึงได้จาก: <https://chaoubon.wordpress.com/การคมนาคม/>.
3. กระทรวงพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลัง. ข้อมูลสถิติการขนส่งทางถนน [อินเทอร์เน็ต]. 2024 [เข้าถึงเมื่อ 13 ตุลาคม 2567]. เข้าถึงได้จาก : <http://transport.dede.go.th/transport-portal/site/statistic-transport-road>
4. กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. เครื่องดีเซลขนาดใหญ่เพื่อลดมลพิษ ประหยัดพลังงาน. 2546:1-92.
5. แนวทางการตรวจและแปลผลสมรรถภาพปอดด้วยวิธีสไปโรเมตริ่งงานอาชีพอนามัย พ.ศ. 2557. สมาคมโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทยและกลุ่มศูนย์การแพทย์เฉพาะทางด้านอาชีพเวชศาสตร์สิ่งแวดล้อมโรงพยาบาลนพรัตนราชธานี กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข; 2557.
6. Sumathi, P., & Neelambikai, N. (2016). Evaluation of pulmonary functions in petrol pump workers. Indian Journal of Clinical Anatomy and Physiology, 3(2), 189-194.
7. CHRISTOPHER E. EKPENYONG, ASUQUO E. ASUQUO (2017). Recent advances in occupational and environmental health hazards of workers exposed to gasoline compounds. International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health,30(1),1–26.
8. สำนักงานวางผังและพัฒนาเมือง กรุงเทพมหานคร. (2562). รายงานการศึกษาเรื่องสถานีบริการน้ำมันและก๊าซในกรุงเทพมหานครและปริมณฑลปีพ.ศ.2561. กองนโยบายและแผนงาน, กรุงเทพมหานคร.
9. ธนสร ตันศฤงฆาร, สุพรรณ สุขอรุณ, อนุสรณ์ รังสิโยธิน, บุญเทียม เทพพิทักษ์ และ กัลยา ซาพวง. (2552). ภาวะสุขภาพพนักงานสถานบริการน้ำมันเชื้อเพลิงในเขตปทุมวัน. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

10. Bussa, M., Oddone, E., Puci, M. V., Villani, S., Fassio, F., Ferraro, O. E., Morandi, A., Castaldo, (2022). Health status of petrochemical workers: A narrative review. *Giornale Italiano di Medicina del Lavoro Ed Ergonomia*, 44(1), 51-58.
11. Kala A., Subhalakshmi S. (2024). A study on pulmonary function test among petrol-pump workers in Tirunelveli town. *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*, 17(3), 65-68. <https://doi.org/10.22159/ajpcr.2024v17i3.49699>
12. Mubashir Zafar. (2016). Correlation of respiratory symptoms and spirometry lung pattern among petrol pump workers Karachi, Pakistan: Cross-sectional survey. *International Journal of Health System and Disaster Management*, 4(1), 36-40. doi: 10.4103/2347-9019.175670.
13. กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน. (2567). หลักสูตรพนักงานเติมน้ำมันในสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิง (หน้าลาน) [อินเทอร์เน็ต]. [เข้าถึงเมื่อ 10 ตุลาคม 2567]. เข้าถึงจาก: <http://eit2.dsd.go.th/~qrcode/qr1/>
14. สมาคมออร์เวชแห่งประเทศไทย. แนวทางการตรวจสมรรถภาพปอดด้วยสไปโรเมทรีรี่[อินเทอร์เน็ต]. [เข้าถึงเมื่อ 20 เมษายน 2567]. เข้าถึงได้จาก: <https://thaichest.files.wordpress.com/2019/08/guidelinepft.pdf>.
15. เลียงชัย ลีมล้อมวงศ์. ปอดและการหายใจ. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช; 2538.
16. จินต์จุฑา ภาณุมาสิวิวัฒน์. ศึกษาผลของการสัมผัสมลพิษอากาศต่อระบบทางเดินหายใจและสมรรถภาพปอดในพนักงานขับรถโดยสารรับจ้างสาธารณะในจังหวัดเชียงใหม่. [วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต]. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย; 2563.
17. อุมารณ กาลังดี. (2550). ศึกษาเรื่องปัจจัยทำนายสมรรถภาพปอดของประชากรไทยในภาคใต้. วิทยาสตร มหาบัณฑิต สาขาพยาบาลเวชปฏิบัติชุมชน มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์.
18. พรรณิกา สืบสุข, อัจฉริยา พงษ์นุ้มกุล, ดรุณี เลิศสุดคะนิง, และเพ็ญจันทร์ เสรีวิวัฒนา. (2557). ปัจจัยทำนายสมรรถภาพปอดของผู้ประกอบอาชีพขี่มอเตอร์ไซด์รับจ้าง เขตกรุงเทพมหานคร. *วารสารคณะสาธารณสุขศาสตร์*, 44(1):79-92.
19. Simet SM, Sisson JH. Alcohol's Effects on Lung Health and Immunity. *Alcohol Res.* 2015;37(2):199-208.

20. World Health Organization Thailand. มลพิษอากาศ [อินเทอร์เน็ต]. [เข้าถึงเมื่อ 2 พฤษภาคม 2567]. เข้าถึงได้จาก: [http://www.searo.who.int/topics/air\\_pollution/preventing-the-harmful-effects-of-air-pollution.pdf?ua=1](http://www.searo.who.int/topics/air_pollution/preventing-the-harmful-effects-of-air-pollution.pdf?ua=1).
21. รศ.นพ.ธีระศักดิ์ แก้วอมตวงศ์. ปฏิสัมพันธ์ของมลพิษทางอากาศและโรคติดเชื้อทางหายใจ [อินเทอร์เน็ต]. [เข้าถึงเมื่อ 2 พฤษภาคม 2567]. เข้าถึงได้จาก: <https://www.tac.or.th/th/2023/11/07/ปฏิสัมพันธ์ของมลพิษทาง-c>
22. อโนมา ศรีแสง, ชลนรรจ์ วังแสง. การประเมินสมรรถภาพของหัวใจและปอดด้วยการทดสอบการเดิน 6 นาที. เวชบัณฑิตศิริราช 2561;1:57-64
23. สำนักอนามัยสิ่งแวดล้อม กรมอนามัย. (2555). คู่มือวิชาการ เรื่องสารอินทรีย์ระเหยง่ายในบรรยากาศ (Volatile Organic Compounds: VOCs). พิมพ์ครั้งที่ 1. กระทรวงสาธารณสุข.
24. Aprajita, Panwar NK, Sharma RS. A study on the lung function tests in petrol-pump workers. Journal of Clinical and Diagnostic Research. 2011 Oct;5(5):1046-1050.
25. Fernandes L, Mesquita AM, Vadala R, Dias A. Reference Equation for Six Minute Walk Test in Healthy Western India Population. J Clin Diagn Res. 2016 May;10(5):CC01-CC04.
26. Halliday SJ, Wang L, Yu C, Vickers BP, Newman JH, Fremont RD, Huerta LE, Brittain EL, Hemnes AR. Six-minute walk distance in healthy young adults. Respir Med. 2020 Apr-May;165:105933.
27. กมลทิพย์ หาญผดุงกิจ. 6-Minute Walk Test. เวชศาสตร์ฟื้นฟูสาร 2557;24(1):1-4.
28. Pajeemas K, Montri Y. Six-Minute Walk Test in Thai Cardiac-Surgery Elderly at Queen Sirikit Heart Center of the Northeast. Srinagarind Med J. 2020;35(2):161-166.
29. Sajjan P. Correlation of six minute walk distance test and physical activity score with demographic variables. International Journal of Multidisciplinary Research and Growth Evaluation. July-August 2021;2.:223-227.

## ภาคผนวก

## ภาคผนวก ก


**วิทยาลัยเซนต์หลุยส์**  
**SAINT LOUIS COLLEGE**

19 ถนนสาทรใต้ แขวงยานนาวา เขตสาทร กรุงเทพฯ 10120 โทรศัพท์ 02 675 5304(-12) โทรสาร 02 675 5313  
 19 South Sathorn Rd. Yannawa Sathorn Bangkok Thailand 10120 Tel. (662) 675 5304(-12) Fax. (662) 675 5313

## หนังสือรับรองจริยธรรมการวิจัย

โครงการวิจัยเรื่อง	การศึกษาสมรรถภาพปอดของผู้ปฏิบัติงานในสถานบริการน้ำมันเชื้อเพลิง ในเขตสาทร	
นักวิจัย	1. นางสาวนันทพร	อินทียศ
	2. นางสาวชรินทร์	อินนุรักษ์
	3. อาจารย์สุกัญญา	กรีนทอง
สังกัดหน่วยงาน	คณะกายภาพบำบัด วิทยาลัยเซนต์หลุยส์	

เลขที่หนังสือรับรองจริยธรรมการวิจัย E. 012/2567

โครงการวิจัยเรื่องนี้ให้การพิทักษ์สิทธิ์เฉพาะกลุ่มอาสาสมัครผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยในประเทศไทย  
 เท่านั้น และได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ วิทยาลัยเซนต์หลุยส์  
 โดยได้ผ่านการพิจารณาการวิจัยในมนุษย์แบบเร่งรัด เรียบร้อยแล้ว

ให้มีผลระหว่างวันที่ 27 มิถุนายน 2567 – 26 มิถุนายน 2568

(ดร.นงคราญ วงษ์ศรี)

ประธานคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์  
 วิทยาลัยเซนต์หลุยส์

เมตตากรุณาอยู่ที่ใด พระเจ้าสถิตที่นั่น  
 Ubi Caritas, Ibi Deus Est

## ภาคผนวก ข

 **วิทยาลัยเซนต์หลุยส์**  
**SAINT LOUIS COLLEGE**  
19 ถนนสาทรใต้ แขวงยานนาวา เขตสาทร กรุงเทพฯ 10120 โทรศัพท์ (02) 675 5304(-12) โทรสาร 02 675 5313  
19 South Sathorn Rd. Yannawa Sathorn Bangkok Thailand 10120 Tel. (662) 675 5304(-12) Fax. (662) 675 5313

**CERTIFICATE OF ETHICAL APPROVAL**

**Research Project Title:** A Study of Pulmonary Function in Petrol Pump Workers  
at the Sathorn Area

**Researcher:**

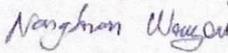
1. Miss. Nutthaporn Intiyod
2. Miss. Charinrat Innurak
3. Lecturer Sukanya Kreeinthong

**Affiliation:** Faculty of Physical Therapy, Saint Louis College

**Certificate of Ethical Approval No:** E. 012/2567

This certificate confirms that the research project was approved for the protection of participants in Thailand by Research Ethics Committee of Saint Louis College

**Approval Period:** 27 June 2024 – 26 June 2025

  
(Dr. Nongkran Wongsri)  
Chairman of Research Ethics Committee  
Saint Louis College

**เมตตากรณายูที่โต พระเจ้าสถิตที่นั่น**  
Ubi Caritas, Ibi Deus Est

## ภาคผนวก ค

Subject NO. \_\_\_\_\_

## แบบสอบถามข้อมูลทั่วไป

**คำชี้แจง** : ทำเครื่องหมาย ๖ลงในช่อง  ที่ตรงกับท่านมากที่สุด

## ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. เพศ  ชาย  หญิง
2. อายุ \_\_\_\_\_ ปี \_\_\_\_\_ เดือน
3. น้ำหนัก \_\_\_\_\_ กิโลกรัม
4. ส่วนสูง \_\_\_\_\_ เซนติเมตร

## ส่วนที่ 2 ข้อมูลการทำงาน

## ประวัติการทำงานในปัจจุบัน

1. ท่านทำอาชีพผู้ปฏิบัติงานในสถานปั้มน้ำมันในตำแหน่งใด (สามารถตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)
  - จ่ายน้ำมัน
  - รับชำระเงิน
  - ดูแลความสะอาด
  - อื่น ๆ ระบุ \_\_\_\_\_
2. ท่านทำอาชีพเป็นผู้ปฏิบัติงานในสถานปั้มน้ำมันมาเป็นระยะเวลา \_\_\_\_\_ ปี \_\_\_\_\_ เดือน

3. ท่านทำงานเป็นผู้ปฏิบัติงานในสถานปั้มน้ำมันเฉลี่ย \_\_\_\_\_ ชั่วโมง/วัน

4. ท่านเริ่มงานเวลา \_\_\_\_\_ น. และ เลิกงานเวลา \_\_\_\_\_ น.

### ส่วนที่ 3 ข้อมูลสุขภาพ

1. ท่านมีโรคประจำตัวหรือไม่  ไม่มี  มี

ถ้าตอบว่า “มี” ท่านมีโรคประจำตัวเหล่านี้หรือไม่

a. โรคทางระบบหายใจ

โรคหอบหืด  โรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง

โรคถุงลมโป่งพอง  โรคพังผืดในปอด

โรคทางระบบหายใจอื่นๆ ระบุ \_\_\_\_\_

b. โรคทางระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ

อาการปวด ระบุตำแหน่ง \_\_\_\_\_

เป็นมานาน \_\_\_\_\_ ปี \_\_\_\_\_ เดือน

c. โรคทางระบบประสาท

การรับรู้ความรู้สึก ระบุตำแหน่ง \_\_\_\_\_

อาการปวดชา ร้าว ระบุตำแหน่ง \_\_\_\_\_

d. โรคประจำตัวอื่น ๆ

ความดันโลหิตสูง  เบาหวาน

ไขมันในเลือด                       อื่น ๆ ระบุ \_\_\_\_\_

2. ท่านเคยมีประวัติได้รับอุบัติเหตุรุนแรงหรือไม่     ไม่มี     มี

ถ้าตอบว่า “มี” ท่านเคยเข้ารับการผ่าตัด ตำแหน่ง \_\_\_\_\_

3. ปัจจุบันท่านมีอาการไอหรือไม่

ไม่มี                       มี

4. ท่านดื่มแอลกอฮอล์หรือไม่

ไม่ดื่ม                       ดื่ม

ดื่มแต่เล็กน้อย ระยะเวลา \_\_\_\_\_ ปี \_\_\_\_\_ เดือน

5. ท่านสูบบุหรี่/บุหรี่ปาไฟฟ้า/ซิโย/ยาสูบชนิดต่างๆหรือไม่

ไม่เคย (ไปที่ข้อ 5.1 )                       เคย (ไปที่ข้อ 5.2 )

เคยแต่เลิกแล้ว (ไปที่ข้อ 5.3 )

5.1 ถ้าตอบว่า “ไม่เคย”

ท่านสัมผัสควันบุหรี่จากคนอื่นที่สูบบุหรี่เป็นประจำหรือไม่ ในช่วง 12 เดือนที่ผ่านมา

ไม่                       ใช่

(เป็นประจำ คือ อย่างน้อย 5 วันต่อสัปดาห์)

5.2 ถ้าตอบว่า “เคย”

ท่านสูบบุหรี่วันละ \_\_\_\_\_ มวน/วัน

ท่านเริ่มสูบบุหรี่ตอนอายุ \_\_\_\_\_ ปี \_\_\_\_\_ เดือน

## 5.3 ถ้าตอบว่า “ เคยแต่เลิกแล้ว ”

ปัจจุบันท่านเลิกสูบนาน \_\_\_\_\_ ปี \_\_\_\_\_ เดือน

ระยะเวลา นับตั้งแต่ท่านเริ่มสูบจนถึงเลิกสูบเป็นเวลา \_\_\_\_\_ ปี

ปริมาณที่ท่านสูบก่อนเลิก \_\_\_\_\_ มวน/วัน

## 6. ท่านมีปัญหาเกี่ยวกับตาหรือไม่

ไม่มี       มี

ถ้าตอบว่า “มี” ท่านมีปัญหาเกี่ยวกับตาในเรื่องใดต่อไปนี้

ต้อกระจก       ข้างซ้าย       ข้างขวา

ต้อหิน       ข้างซ้าย       ข้างขวา

ต้อเนื้อ       ข้างซ้าย       ข้างขวา

ต้อลม       ข้างซ้าย       ข้างขวา

อื่นๆระบุ \_\_\_\_\_

## ส่วนที่ 4 แบบคัดกรองความเสี่ยงต่อการติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019(COVID-19)

## 1. ท่านเคยมีประวัติการติดเชื้อ (COVID-19)หรือไม่

ไม่เคย       เคย ติดเชื้อ(COVID-19) \_\_\_\_\_ ครั้ง

ท่านติดเชื้อ (COVID-19) ครั้งล่าสุดเมื่อ \_\_\_\_\_ (ไปที่ข้อ 2)

2. ท่านยังมีอาการใดหลงเหลืออยู่บ้าง ดังต่อไปนี้

- 2.1 ไอ  ไม่มี  มี
- 2.2 มีน้ำมูก/คัดจมูก  ไม่มี  มี
- 2.3 เจ็บคอ  ไม่มี  มี
- 2.4 หายใจเร็ว/หอบเหนื่อย/หายใจลำบาก  ไม่มี  มี
- 2.5 ใจสั่น  ไม่มี  มี
- 2.6 จมูกไม่ได้กลิ่น/ลิ้นไม่รับรส  ไม่มี  มี
- 2.7 เคยได้รับการวินิจฉัยทางการแพทย์เป็น ปอดอักเสบ หรือ เชื้อลงปอด
- ไม่มี  มี
- 2.8 ภาวะพร่องออกซิเจน  ไม่มี  มี

## ภาคผนวก ง

Subject NO. \_\_\_\_\_

## แบบบันทึกการทดสอบสมรรถภาพปอด

วันที่ทำการทดสอบ...../...../.....

## Forced vital capacity

Parameter	1 <sup>st</sup> test	2 <sup>nd</sup> test	3 <sup>rd</sup> test	Best value
Forced expiratory volume in 1 second (FEV <sub>1</sub> )				
Forced vital capacity (FVC)				
Forced expiratory volume in 1 second / Forced vital capacity (FEV <sub>1</sub> /FVC)				

หมายเหตุ

.....

.....

ลงชื่อ.....( ผู้บันทึกผลขณะทดสอบ )

## ภาคผนวก จ

Subject NO. \_\_\_\_\_

## แบบบันทึกข้อมูล

## การทดสอบด้วยการเดิน 6 นาที

วันที่ทำการทดสอบ...../...../.....

อายุ..... ปี HR<sub>max</sub> (220-อายุ).....

น้ำหนัก.....กิโลกรัม ส่วนสูง.....เซนติเมตร BMI.....กิโลกรัม/ตารางเมตร

	ข้อมูลก่อนทำ 6MWT	ข้อมูลหลังทำ 6MWT
HR (bpm)		
RR (bpm)		
BP (mmHg)		
SpO <sub>2</sub> (%)		
Dyspnea		
Leg fatigue		

เดินครบ 6 นาที  ครบ  ไม่ครบ เหตุผล .....การพัก  ไม่หยุดพัก  หยุดพัก เป็นเวลา ..... นาที

เดินได้ ..... รอบ เป็นระยะทาง ..... เมตร

ลงชื่อ.....(ผู้บันทึกผลขณะทดสอบ)

## ภาคผนวก ฉ

## แบบประเมินอาการหอบเหนื่อย โดย Modified Borg scale

0	ไม่มีอาการเหนื่อยเลย
0.5	มีอาการเหนื่อยเล็กน้อยมาก ๆ
1	มีอาการเหนื่อยเล็กน้อยมาก
2	มีอาการเหนื่อยเล็กน้อย
3	มีอาการเหนื่อยปานกลาง
4	มีอาการเหนื่อยค่อนข้างมาก
5	มีอาการเหนื่อยมาก
6	
7	มีอาการเหนื่อยรุนแรงมาก
8	
9	มีอาการเหนื่อยรุนแรงมาก ๆ
10	มีอาการเหนื่อยรุนแรงมากที่สุด

ที่มา : แนวทางการให้การรักษาทางกายภาพบำบัดในผู้ป่วยโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง,  
แผนกกายภาพบำบัดสถาบันโรคทรวงอก กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข, 2559

ภาคผนวก ข

แบบประเมินอาการล้าของขา โดย Modified Borg scale

0	ไม่มีอาการล้าเลย
0.5	มีอาการล้าเล็กน้อยมาก ๆ
1	มีอาการล้าเล็กน้อยมาก
2	มีอาการล้าเล็กน้อย
3	มีอาการล้าปานกลาง
4	อาการล้าค่อนข้างมาก
5	มีอาการล้ามาก
6	
7	มีอาการล้ารุนแรงมาก
8	
9	มีอาการล้ารุนแรงมาก ๆ
10	มีอาการล้ารุนแรงมากที่สุด

ที่มา : แนวทางการให้การรักษาทางกายภาพบำบัดในผู้ป่วยโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง,  
แผนกกายภาพบำบัดสถาบันโรคทรวงอก กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข, 2559

## ภาคผนวก ข

### เอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย

#### (Participant Information Sheet)

#### เรียน ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยทุกท่าน

ท่านได้รับเชิญให้เข้าร่วมการวิจัยนี้ เพราะเป็นการศึกษาสมรรถภาพปอดของผู้ปฏิบัติงานในสถานบริการน้ำมันเชื้อเพลิงในเขตสาทร โดยมีคุณสมบัติที่เหมาะสมดังต่อไปนี้

- ผู้ปฏิบัติงานในสถานบริการน้ำมันเชื้อเพลิง
- เพศชายและเพศหญิง
- อายุ 18 - 55 ปี
- ค่าดัชนีมวลกาย 18.50 - 22.90 กิโลกรัมต่อตารางเมตร
- ไม่มีปัญหาทางการมองเห็น
- ไม่มีปัญหาการสื่อสาร
- สมัครใจเข้าร่วมงานวิจัย
- ไม่มีประวัติสูบบุหรี่ หรือ เลิกสูบบุหรี่เป็นระยะเวลา 6 เดือน ก่อนเข้าร่วมงานวิจัย
- ไม่มีประวัติเป็นโรคเกี่ยวกับระบบทางเดินหายใจและระบบไหลเวียนโลหิต ได้แก่ วัณโรค ลมรั่วในช่อง

เยื่อหุ้มปอด กล้ามเนื้อหัวใจตาย หลอดเลือดแดงโป่งพอง ความดันโลหิตสูง

- ไม่มีประวัติเข้ารับการผ่าตัด หรือ อุบัติเหตุรุนแรงบริเวณทรวงอก

ก่อนที่ท่านจะตัดสินใจเข้าร่วมในโครงการดังกล่าว ขอให้ท่านอ่านเอกสารฉบับนี้อย่างถี่ถ้วน เพื่อให้ท่านได้ทราบถึงเหตุผลและรายละเอียดของการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ หากท่านมีข้อสงสัยใด ๆ เพิ่มเติม กรุณาซักถามจากทีมงานผู้ทำวิจัย หรือเจ้าหน้าที่ร่วมทำวิจัยซึ่งจะเป็นผู้สามารถตอบคำถามและให้ความกระจ่างแก่ท่านได้ ท่านสามารถขอคำแนะนำในการเข้าร่วมโครงการวิจัยนี้จากครอบครัว เพื่อน หรือแพทย์ประจำตัวของท่านได้ ท่านมีเวลาอย่างเพียงพอในการตัดสินใจโดยอิสระ ถ้าท่านตัดสินใจแล้วว่าจะเข้าร่วมในโครงการวิจัยนี้ ขอให้ท่านลงนามในเอกสารแสดงความยินยอมของโครงการวิจัยนี้

1. **ชื่อโครงการวิจัย** : การศึกษาสมรรถภาพปอดของผู้ปฏิบัติงานในสถานบริการน้ำมันเชื้อเพลิงในเขตสาทร
2. **ชื่อนักวิจัย** (1) นางสาวนันทพร อินทียศ  
(2) นางสาวชรินทร์ อินนุรักษ์  
(3) อาจารย์สุกัญญา กรีอินทอง

3. สถานที่ทำการวิจัย : สถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงในเขตสาทร
4. บุคคลและวิธีการติดต่อเมื่อมีเหตุฉุกเฉินหรือความผิดปกติที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย :
  - (1) นางสาวนันทพร อินทียศ 08 7880 5130
  - (2) นางสาวชรินทร์ อินนุรักษ์ 06 2528 1676
  - (3) อาจารย์สุกัญญา กรีอินทอง 08 1923 7705
5. ผู้สนับสนุนการวิจัย : ไม่มี
6. เหตุผลความเป็นมา

จากข้อมูลรายงานเครือข่ายวิชาการเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืนของประเทศไทยและกระทรวงอุตสาหกรรม ประจำปีพ.ศ. 2566 พบว่าสถานการณ์มลพิษทางอากาศของประเทศไทยรุนแรงที่สุดในรอบ 5 ปีและประเทศไทยติดอันดับที่ 9 เมืองที่มีมลพิษสูงสุดในโลก ในพื้นที่กรุงเทพฯ และปริมณฑล ในช่วงตลอดปี 2566 ส่วนใหญ่เกิดจากการจราจรหรือการเผาไหม้จากไอเสียเครื่องยนต์เป็นหลัก การคมนาคมขนส่งในกรุงเทพฯ เป็นส่วนหนึ่งในการเกิดมลพิษทางอากาศและปัจจุบันระบบคมนาคมขนส่งของกรุงเทพฯ เป็นระบบการขนส่งทางบกเป็นหลัก ซึ่งดูได้จากอัตราส่วนจากการใช้รถยนต์ในปัจจุบันนั้นสัมพันธ์กับการเพิ่มขึ้นของปริมาณการใช้เชื้อเพลิงในแต่ละปี จะพบว่าประเภทเชื้อเพลิงหลักที่ถูกใช้มากที่สุด ได้แก่ เชื้อเพลิงดีเซล และเบนซิน ยานพาหนะที่ใช้เครื่องยนต์ดีเซลและเบนซินเป็นแหล่งกำเนิดมลพิษทางอากาศที่สำคัญ ทำให้มลพิษทางอากาศของประเทศไทยเพิ่มสูงขึ้นในทุกปี โดยเฉพาะอย่างยิ่งมลพิษทางอากาศในเมืองใหญ่ ได้แก่ กรุงเทพฯ

มลพิษจากท่อไอเสียรถยนต์และสารระเหยที่อยู่ในน้ำมันเชื้อเพลิงเป็นปัจจัยหนึ่งที่ส่งผลกระทบต่อระบบสุขภาพ หากได้รับสารเหล่านี้อย่างใกล้ชิดและต่อเนื่องเป็นระยะเวลานาน เช่น ในสภาวะที่ร่างกายได้รับก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ ร่างกายจะได้รับผลกระทบจากการที่มีเม็ดเลือดขนส่งออกซิเจนไปให้เซลล์น้อยลง ทำให้ร่างกายได้รับออกซิเจนไม่เพียงพอ และถ้ารุนแรงมากอาจถึงภาวะขาดออกซิเจนได้หรือผลของก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ที่หากได้รับในระยะเวลาที่นานอาจทำให้ทางเดินหายใจส่วนบนและส่วนล่างอักเสบเรื้อรัง และมีโอกาสติดเชื้อทางเดินหายใจบ่อยขึ้น สมรรถภาพการทำงานของปอดลดลง สารอินทรีย์ระเหยง่ายจากน้ำมันเชื้อเพลิง สามารถระเหยและมีผลต่อระบบทางเดินหายใจ ระบบ

การมองเห็นและการได้ยิน และนำไปสู่การเสียชีวิต โดยจะเกิดการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติและจำนวนของสารลดแรงตึงผิวของท่อทางเดินหายใจจนทำให้และอาจส่งผลให้มีการลดลงของค่าสมรรถภาพปอด

ผู้ปฏิบัติงานในสถานบริการน้ำมันเชื้อเพลิง คือ ผู้ที่ทำหน้าที่ต้อนรับลูกค้า และสอบถามลูกค้าที่เข้ามาใช้บริการ ทำหน้าที่ จ่ายน้ำมันหรือบริการอื่น ๆ เช่น เติมน้ำมัน เช็ดกระจกของลูกค้ายระหว่างรอจ่ายน้ำมัน ปฏิบัติงานรับเงินและทอนเงินจากการขายน้ำมัน ซึ่งในสถานที่ในการทำงานดังกล่าวนี้ถือว่าเป็นตำแหน่งที่มีการสะสมของมลพิษจากท่อไอเสียรถยนต์และสารระเหยที่อยู่ในน้ำมันเชื้อเพลิงเป็นอย่างมาก ส่งผลให้ผู้ปฏิบัติงานในสถานบริการน้ำมันเชื้อเพลิงจึงเป็นผู้ที่ได้รับสารเหล่านี้อย่างใกล้ชิดและต่อเนื่องอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้

## 7. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

### 7.1 วัตถุประสงค์ทั่วไป (General objective)

- เพื่อศึกษาสมรรถภาพปอดของผู้ปฏิบัติงานในสถานบริการน้ำมันเชื้อเพลิงในเขตสาทร

### 7.2 วัตถุประสงค์เฉพาะ (Specific objectives)

- เพื่อเปรียบเทียบสมรรถภาพปอดของผู้ปฏิบัติงานในสถานบริการน้ำมันเชื้อเพลิงในเขตสาทรกับผู้ที่มิสุขภาพดี
- เพื่อเปรียบเทียบความทนทานระบบหัวใจและหลอดเลือดของพนักงานในสถานบริการน้ำมันเชื้อเพลิงกับผู้ที่มีสุขภาพดี

## 8. หากท่านตัดสินใจเข้าร่วมการวิจัยแล้ว จะมีขั้นตอนและระยะเวลาการวิจัยดังนี้

ผู้วิจัยดำเนินการชี้แจงและอธิบายรายละเอียดต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องในงานวิจัยให้ผู้เข้าร่วมวิจัยทุกคนทราบ ข้อมูลในโครงการวิจัยโดยไม่มีการปิดบังข้อมูล เมื่อผู้เข้าร่วมวิจัยเข้าใจ ผู้วิจัยจะขอความยินยอมจากผู้เข้าร่วมวิจัยและมีการลงนามเป็นลายลักษณ์อักษร ผู้เข้าร่วมวิจัยสามารถตัดสินใจได้อย่างอิสระ โดยผู้วิจัยจะเก็บข้อมูลของผู้เข้าร่วมวิจัยเป็นความลับและเมื่อเสร็จสิ้นงานวิจัยข้อมูลจะถูกทำลายทันที จากนั้นผู้เข้าร่วมวิจัยทำแบบสอบถาม ได้แก่ แบบสอบถามข้อมูลทั่วไป แบบสอบถามสุขภาพ ซึ่งผู้วิจัยตรวจสอบข้อมูลจากแบบสอบถามว่าเป็นไปตามเกณฑ์การคัดเข้าและคัดออกเพื่อนัดหมายเพื่อทำการทดสอบเก็บข้อมูลวิจัย เมื่อถึงวันนัดหมายก่อนการทดสอบผู้เข้าร่วมวิจัยทำแบบคัดกรองความเสี่ยงการติดเชื้อโควิด-19 ตรวจหาเชื้อโควิด-19 โดยการใช้ชุดอุปกรณ์สำหรับตรวจหาเชื้อไวรัสโควิด-19 เมื่อผลเป็นลบจะเริ่มทำการทดสอบ การทดสอบที่ 1 คือ การวัดปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกเร็วและแรงเต็มที่โดยค้างไว้อย่างน้อย 6 วินาที จากตำแหน่งหายใจเข้าเต็มที่โดยทำการทดสอบทั้งหมด 3 ครั้ง การทดสอบที่ 2 คือ ความทนทานระบบหัวใจและหลอดเลือด ทดสอบ

โดยการเดิน 6 นาทีต่อรอบ จะทำการทดสอบจำนวน 1 รอบ และผู้วิจัยบันทึกค่าและแจ้งข้อมูลให้ผู้เข้าร่วมวิจัย เป็นรายบุคคล ใช้เวลาทั้งหมดทดสอบ 1 ชั่วโมง

### 9. ความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นเมื่อเข้าร่วมการวิจัย

ท่านอาจมีความเสี่ยง อาการข้างเคียงดังต่อไปนี้ อาการหอบเหนื่อย หน้ามืด ปวดศีรษะ เวียนศีรษะ อาการไอ อาการเจ็บหน้าอกและเมื่อยขาขณะทำการทดสอบปริมาตรปอดและความทนทานระบบหัวใจและหลอดเลือดซึ่งคาดว่าอาการเหล่านี้จะเป็นอยู่เพียงช่วงเวลาสั้น ๆ ทั้งนี้ทางผู้วิจัยได้เตรียมการป้องกันความเสี่ยงดังกล่าว โดยจะมีนักศึกษาคณะกายภาพบำบัด ซึ่งเป็นผู้วิจัยจำนวน 1 คน ตรวจสอบประเมินและสอบถามอาการ ก่อนเริ่มทำการทดสอบสมรรถภาพปอดและการทดสอบการเดินด้วยระยะเวลา 6 นาทีและเฝ้าระวังขณะทำการทดสอบ โดยขณะทำการทดสอบสมรรถภาพปอด ผู้วิจัยจะคอยสังเกตสีหน้า สอบถามอาการเหนื่อยเป็นระยะ โดยขณะทำการทดสอบ หากผู้เข้าร่วมวิจัยมีอาการหอบเหนื่อยผู้วิจัยจะให้ผู้เข้าร่วมวิจัยพักก่อนที่จะทำการทดสอบในครั้งต่อไป การทดสอบความทนทานหัวใจและหลอดเลือด ผู้วิจัยจะคอยสังเกตสีหน้า ท่าทาง สอบถามอาการหอบเหนื่อยรวมถึงอาการล้าของขาขณะทำการทดสอบ โดยผู้วิจัยจะยืนอยู่ในตำแหน่งที่ไม่ขัดขวางการเดินของผู้เข้าร่วมวิจัยและพร้อมช่วยเหลือผู้เข้าร่วมวิจัยทันที ขณะทำการทดสอบหากผู้เข้าร่วมวิจัยมีอาการเจ็บหน้าอก หน้าซีด เหงื่อออก ตัวเย็น หอบเหนื่อยมาก นั่งพักแล้วไม่ดีขึ้น ผู้วิจัยจะหยุดการทดสอบทันที จากนั้นจะประเมินสัญญาณชีพและสังเกตอาการเป็นระยะ ๆ อย่างต่อเนื่องจนกว่าสัญญาณชีพและอาการของผู้เข้าร่วมวิจัยจะคงที่และใกล้เคียงขณะพักพร้อมปฐมพยาบาลเบื้องต้นแล้วหากอาการยังไม่ดีขึ้นผู้วิจัยจะนำผู้เข้าร่วมวิจัยส่งโรงพยาบาลใกล้เคียงทันที โดยจะรับผิดชอบค่ารักษาพยาบาลที่พิสูจน์ทราบว่าเป็นการเกิดขึ้นจากการเข้าร่วมงานวิจัย เท่านั้น

### 10. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย

- ผู้เข้าร่วมวิจัยทราบถึงสมรรถภาพปอด และความทนทานระบบหัวใจและหลอดเลือด
- ได้ข้อมูลพื้นฐาน นำไปวางแผนให้การดูแลและฟื้นฟูสมรรถภาพปอดของผู้เข้าร่วมวิจัย เพื่อลดการเกิดปัญหาทางระบบหายใจที่อาจเกิดขึ้นและอาจส่งผลต่อการทำงานและคุณภาพของชีวิตประจำวันได้

### 11. ข้อมูลของท่านจะถูกเก็บเป็นความลับอย่างไร

ผู้วิจัยจะเก็บข้อมูลของท่านเป็นความลับ โดยการนำเสนองานวิจัยผู้วิจัยจะนำเสนอเป็นภาพรวม ข้อมูลใดที่สามารถระบุถึงตัวบุคคลของผู้เข้าร่วมวิจัยจะไม่ปรากฏในรายงานและเมื่อเสร็จการทำวิจัยผู้วิจัยจะทำลายข้อมูลทั้งหมด

### 12. การชดเชยสำหรับการเข้าร่วมการวิจัย

หากผู้เข้าร่วมวิจัยเกิดความเสี่ยงตามข้อ 9 ที่เกิดจากการเข้าร่วมงานวิจัยครั้งนี้ จะได้รับการดูแลและการปฐมพยาบาลเบื้องต้นจากผู้วิจัยภายใต้การดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษาจนกว่าอาการจะดีขึ้น หากปฐมพยาบาล

เบื้องต้นแล้วอาการยังไม่ดีขึ้นผู้วิจัยจะนำตัวผู้เข้าร่วมวิจัยส่งโรงพยาบาลใกล้เคียงทันที โดยจะรับผิดชอบค่ารักษาพยาบาลที่พิสูจน์ทราบว่าเป็นการเกิดขึ้นจากการเข้าร่วมงานวิจัยเท่านั้น

**13. หากท่านมีข้อสงสัยเกี่ยวกับการวิจัย ท่านสามารถติดต่อ**

1. นางสาวนันทพร อินทียศ โทรศัพท์ 08 7880 5130
2. นางสาวชรินทร์ อินนุรักษ์ โทรศัพท์ 06 2528 1676
3. อาจารย์สุกัญญา กรอินทอง โทรศัพท์ 08 1923 7705

**14. การเข้าร่วมและการสิ้นสุดการเข้าร่วมโครงการวิจัย**

ผู้เข้าร่วมการวิจัยมีสิทธิ์ถอนตัวออกจากโครงการวิจัยเมื่อใดก็ได้ โดยไม่ต้องแจ้งให้ทราบล่วงหน้าและการไม่เข้าร่วมการวิจัยหรือถอนตัวออกจากโครงการวิจัยนี้ จะไม่มีผลกระทบต่อการทำงานปัจจุบันและการรักษาที่สมควรจะได้รับตามมาตรฐานแต่ประการใด

## ภาคผนวก ก

### หนังสือแสดงความยินยอมการเข้าร่วมโครงการวิจัย (Informed Consent Form)

**โครงการวิจัยเรื่อง** การศึกษาสมรรถภาพปอดของผู้ปฏิบัติงานในสถานบริการน้ำมันเชื้อเพลิงในเขตสาทร

#### คำยินยอมของผู้เข้าร่วมการวิจัย

ข้าพเจ้า นาย/นาง/นางสาว ..... ได้ทราบที่มาและรายละเอียดของโครงการวิจัยตลอดจนประโยชน์ และข้อเสียที่จะเกิดขึ้นต่อข้าพเจ้าจากผู้วิจัยแล้วอย่างชัดเจน ไม่มีสิ่งใดปิดบังซ่อนเร้นและยินยอมให้ทำการวิจัยในโครงการที่มีชื่อข้างต้น และข้าพเจ้ารู้ว่าถ้ามีปัญหาหรือข้อสงสัยเกิดขึ้นข้าพเจ้าสามารถสอบถามผู้วิจัยได้ และข้าพเจ้าสามารถไม่เข้าร่วมโครงการวิจัยนี้เมื่อใดก็ได้ โดยไม่มีผลกระทบต่อการรักษาที่ข้าพเจ้าพึงได้รับ นอกจากนี้ผู้วิจัยจะเก็บข้อมูลเฉพาะเกี่ยวกับตัวข้าพเจ้าเป็นความลับ และจะเปิดเผยได้เฉพาะในรูปที่เป็นสรุปผลการวิจัย การเปิดเผยข้อมูลเกี่ยวกับตัวข้าพเจ้าต่อหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกระทำได้เฉพาะกรณีจำเป็นด้วยเหตุผลทางวิชาการเท่านั้น

ข้าพเจ้าจึง  สมควรใจเข้าร่วมในโครงการ  ไม่สมควรใจเข้าร่วมโครงการ

หากข้าพเจ้ามีข้อข้องใจเกี่ยวกับขั้นตอนของการวิจัย หรือหากเกิดผลข้างเคียงที่ไม่พึงประสงค์จากการวิจัย ข้าพเจ้าจะสามารถติดต่อผู้วิจัย นางสาวนันทพร อินทียศ นางสาวชรินทร์น์ อินนุรักษ์ และอาจารย์สุกัญญา กรีอินทอง ได้ที่คณะกายภาพบำบัด วิทยาลัยเซนต์หลุยส์ โทรศัพท์ 06 2528 1676, 08 7880 5130 และ 08 1923 7705 ตามลำดับ

หากข้าพเจ้าได้รับการปฏิบัติไม่ตรงตามที่ระบุไว้ในเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัย ข้าพเจ้าสามารถติดต่อกับประธานคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ ได้ที่ คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ วิทยาลัยเซนต์หลุยส์ โทรศัพท์ 0 2675 5304 (-12)

ข้าพเจ้าเข้าใจข้อความในเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัย และหนังสือแสดงความยินยอมนี้โดยตลอดแล้ว จึงลงลายมือชื่อไว้

สำหรับประทับรอยนิ้วมือ	ลงชื่อ..... ผู้เข้าร่วมวิจัย/อาสาสมัคร วันที่..... (.....)
	ลงชื่อ..... ผู้ให้ข้อมูลและขอความยินยอม วันที่..... (.....)

### คำอธิบายของผู้ทำวิจัย

ข้าพเจ้าได้อธิบายรายละเอียดของโครงการ ตลอดจนประโยชน์ของการวิจัย รวมทั้งข้อเสียที่อาจจะเกิดขึ้นแก่ผู้เข้าร่วมการวิจัยให้ผู้มีอำนาจกระทำการแทนทราบแล้วอย่างชัดเจนโดยไม่มีสิ่งใดปิดบังซ่อนเร้น

ลงชื่อ.....(ผู้วิจัย)

วันที่.....

**หมายเหตุ :** กรณีผู้เข้าร่วมการวิจัยไม่สามารถอ่านหนังสือได้ ให้ผู้วิจัยอ่านข้อความในหนังสือยินยอมฯ นี้ให้แก่ผู้เข้าร่วมการวิจัยฟังจนเข้าใจดีแล้ว และให้ผู้เข้าร่วมการวิจัยลงนามหรือพิมพ์ลายนิ้วนิ้วแม่เมื่อรับทราบ ในการให้ความยินยอมดังกล่าวข้างต้นไว้ด้วย

## ประวัติผู้วิจัย

1. ชื่อ – นามสกุล (ภาษาไทย) นางสาวนัทพร อินทียศ  
(ภาษาอังกฤษ) Miss Nutthaporn Intiyod



2. วัน/เดือน/ปีเกิด 6 มกราคม 2544

3. ที่อยู่ปัจจุบัน 187 ซอย สาทร 11 แยก 3 แขวง ยานนาวา  
เขต สาทร จังหวัดกรุงเทพมหานคร 10120

4. เบอร์ติดต่อ 08 7880 5130

5. อีเมล 210501038@slc.ac.th

6. ประวัติการศึกษา (โดยย่อ)

- ระดับประถมศึกษา โรงเรียนอนุบาลลำปาง (เขลางค์รัตน์อนุสรณ์)
- ระดับมัธยมศึกษา โรงเรียนลำปางกัลยาณี
- ระดับปริญญาตรี คณะกายภาพบำบัด วิทยาลัยเซนต์หลุยส์

7. ประวัติการอบรม

- อบรมจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ โดยคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ วิทยาลัยเซนต์หลุยส์
- อบรมการเขียนบทคัดย่อและการจัดทำโปสเตอร์ โดยคณาจารย์คณะกายภาพบำบัด วิทยาลัยเซนต์หลุยส์

## ประวัติผู้วิจัย

1. ชื่อ – นามสกุล (ภาษาไทย) นางสาวชรินทร์ อินนุรักษ์  
(ภาษาอังกฤษ) Miss Charinrat Innurak
2. วัน/เดือน/ปีเกิด 24 มกราคม 2546
3. ที่อยู่ปัจจุบัน 208/60 แสมปตันเพลสคอนโด ซอยลาดพร้าว 126  
เขตวังทองหลาง แขวงวังทองหลาง กทม. 10310
4. เบอร์ติดต่อ 06 2528 1676
5. อีเมล 210501027@slc.ac.th



### 6. ประวัติการศึกษา (โดยย่อ)

- ระดับประถมศึกษา โรงเรียนเทศบาลบ้านบางเหนียว / โรงเรียนพระราม 9 กาญจนภิเษก
- ระดับมัธยมศึกษา โรงเรียนอุดมศึกษา
- ระดับปริญญาตรี คณะกายภาพบำบัด วิทยาลัยเซนต์หลุยส์

### 7. ประวัติการอบรม

- อบรมจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ โดยคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ วิทยาลัยเซนต์หลุยส์
- อบรมการเขียนบทคัดย่อและการจัดทำโปสเตอร์ โดยคณาจารย์คณะกายภาพบำบัด วิทยาลัยเซนต์หลุยส์