ความเข้มข้นของแก๊สเอทีลีนออกไซด์ สมรรถภาพปอด และอาการของระบบทางเดินหายใจ ของผู้ปฏิบัติงานในหน่วยจ่ายกลางของโรงพยาบาล ในจังหวัดระยอง

ETHYLENE OXIDE CONCENTRATION, LUNG FUNCTION AND RESPIRATORY SYMPTOMS AMONG WORKERS IN HOSPITALS' CENTRAL STERILE SUPPLY DEPARTMENT IN RAYONG PROVINCE

จิระพงศ์ จันทา

มหาวิทยาลัยบูรพา

2563

2145587743 BUU iThesis 59920282 thesis / recv: 22072563 21:17:59 / seq: 26

59920282_2145587743

ความเข้มข้นของแก๊สเอทีลีนออกไซด์ สมรรถภาพปอด และอาการของระบบทางเดินหายใจ ของผู้ปฏิบัติงานในหน่วยจ่ายกลางของโรงพยาบาล ในจังหวัดระยอง

จิระพงศ์ จันทา

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย
คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
2563
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา

2145587743
BUU iThesis 59920282 thesis / recv: 22072563 21:17:59 / seq: 26

ETHYLENE OXIDE CONCENTRATION, LUNG FUNCTION AND RESPIRATORY SYMPTOMS AMONG WORKERS IN HOSPITALS' CENTRAL STERILE SUPPLY DEPARTMENT IN RAYONG PROVINCE

JIRAPONG JANTA

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF
THE REQUIREMENTS FOR MASTER OF SCIENCE
IN OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY
FACULTY OF PUBLIC HEALTH
BURAPHA UNIVERSITY
2020

COPYRIGHT OF BURAPHA UNIVERSITY

2145587743
BUU iThesis 59920282 thesis / recv: 22072563 21:17:59 / seq: 26

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์และคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ได้พิจารณาวิทยานิพนธ์ของ จิระพงศ์ จันทา ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย ของมหาวิทยาลัยบูรพาได้

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

..... อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก
(รองศาสตราจารย์ ดร. อนามัย เทศกะทึก)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ทนงศักดิ์ ยิ่งรัตนสุข)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธาน
(รองศาสตราจารย์ ดร. สรันยา เฮงพระพรหม)

..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. อนามัย เทศกะทึก)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ทนงศักดิ์ ยิ่งรัตนสุข)

..... กรรมการ
(อาจารย์ ดร. วัลลภ ใจดี)

คณะสาธารณสุขศาสตร์อนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย ของมหาวิทยาลัยบูรพา

..... คณบดีคณะสาธารณสุขศาสตร์
(รองศาสตราจารย์ ดร. ยุวดี รอดจากภัย)
วันที่ 13 เดือน กรกฎาคม พ.ศ. 2563

59920282: สาขาวิชา: อาชีวอนามัยและความปลอดภัย; วท.ม. (อาชีวอนามัยและความปลอดภัย)

คำสำคัญ: ผู้ปฏิบัติงานในหน่วยจ่ายกลาง, ความเข้มข้นของแก๊สเอทิลีนออกไซด์, อาการของระบบทางเดินหายใจ, สมรรถภาพปอด

จิระพงศ์ จันทา : ความเข้มข้นของแก๊สเอทีลีนออกไซด์ สมรรถภาพปอด และอาการของระบบทางเดินหายใจ ของผู้ปฏิบัติงานในหน่วยจ่ายกลางของโรงพยาบาล ในจังหวัดระยอง. (ETHYLENE OXIDE CONCENTRATION, LUNG FUNCTION AND RESPIRATORY SYMPTOMS AMONG WORKERS IN HOSPITALS' CENTRAL STERILE SUPPLY DEPARTMENT IN RAYONG PROVINCE) คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์: อนามัย เทศกะทึก, ทนงศักดิ์ ยิ่งรัตนสุข ปี พ.ศ. 2563.

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาแบบภาคตัดขวาง มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยด้านบุคคล ปัจจัยด้านการทำงาน และค่าความเข้มข้นของแก๊สเอทิลีนออกไซด์ ที่ส่งผลกระทบต่อสมรรถภาพปอด และอาการของระบบทางเดินหายใจของผู้ปฏิบัติงานในหน่วยจ่ายกลาง ของโรงพยาบาลในจังหวัดระยอง กลุ่มตัวอย่าง 70 คน ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง ร้อยละ 90.00 อายุเฉลี่ยเท่ากับ 40.71 ± 9.18 ปี ส่วนใหญ่ไม่มีประวัติเกี่ยวกับโรคหอบหืดหรือภูมิแพ้ร้อยละ 87.10 โดยมีระยะเวลาการทำงานเฉลี่ยเท่ากับ 1.53 ± 0.737 ปี ในห้องอบฆ่าเชื้อมีระบบระบายอากาศทั่วไป ร้อยละ 88.57 และขณะเข้าห้องอบฆ่าเชื้อผู้ปฏิบัติงานสวมใส่หน้ากากป้องกันสารเคมี ร้อยละ 68.57 ผู้ปฏิบัติงานส่วนใหญ่ไม่มีอาการผิดปกติของระบบทางเดินหายใจร้อยละ 54.29 โดยมีอาการไอมากที่สุดร้อยละ 22.86 สภาพแวดล้อมการทำงานมีความเข้มข้นของแก๊สเอทีลีนออกไซด์ มากที่สุดที่ห้องเก็บชิ้นงาน (โรงพยาบาลแห่งที่ 4) 0.696 ppm ค่าเฉลี่ยของการรับสัมผัสแก๊สเอทิลีนออกไซด์ TWA มีค่า 0.051 - 0.100 ppm ร้อยละ72.85 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.086 ± 0.029 ppm และผู้ปฏิบัติงานพบว่าส่วนใหญ่มีค่า FEV1 / FVC (%) ปกติร้อยละ 92.86

จากการศึกษาวิจัยพบว่า 1) ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อ สมรรถภาพปอด FEV_1 / FVC ได้แก่ ปัจจัยด้านการใส่หน้ากากป้องกันสารเคมี (p– value , 0.021) และความเข้มข้นของแก๊สเอทีลีนออกไซด์ในพื้นที่การทำงาน (p– value , 0.002) 2) ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับอาการมีเสมหะ ได้แก่ ระยะเวลาในการรับสัมผัส (วัน/ปี) (X^2 = 7.938 ,p-value = 0.005) การใช้หน้ากากป้องกันสารเคมี (X^2 = 3.970 ,p-value = 0.046)

จากผลการศึกษานี้มีข้อเสนอแนะว่า ผู้ที่ปฏิบัติงานกับแก๊สเอทีลีนออกไซด์ ควรใส่หน้ากากป้องกันสารเคมี เมื่อปฏิบัติงานกับแก๊สเอทีลีนออกไซด์ เพื่อลดการรับสัมผัสกับแก๊สเอทีลี

2145587743 BUU iThesis 59920282 thesis / recv: 22072563 21:17:59 / seq: 26

นออกไซด์โดยตรง ควรจัดให้มีพัดลมระบายอากาศในพื้นที่ห้องอบฆ่าเชื้อที่ใช้แก๊สเอทีลีนออกไซด์ ควรมีการหมุนเวียนผู้ปฏิบัติงานเพื่อลดระยะเวลาการรับสัมผัสของผู้ปฏิบัติงาน และควรมีการเฝ้าระวังทางสุขภาพและมีการตรวจสมรรถภาพของปอดเป็นประจำทุกปี

2145587743 BUU iThesis 59920282 thesis / recv: 22072563 21:17:59 / seq: 26

59920282: MAJOR: OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY; M.Sc. (OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY)
KEYWORDS: CENTRAL STERILE SUPPLY WORKER, LUNG FUNCTION, CONCENTRATION OF ETHYLENE OXIDE GAS, RESPIRATORY SYMPTOMS

JIRAPONG JANTA : ETHYLENE OXIDE CONCENTRATION, LUNG FUNCTION AND RESPIRATORY SYMPTOMS AMONG WORKERS IN HOSPITALS' CENTRAL STERILE SUPPLY DEPARTMENT IN RAYONG PROVINCE. ADVISORY COMMITTEE: ANAMAI THETKATHUEK, , TANONGSAK YINGRATANASUK 2020.

2145587743 BUU iThesis 59920282 thesis / recv: 22072563 21:17:59 / seq: 26

ETHYLENE OXIDE CONCENTRATION, LUNG FUNCTION AND RESPIRATORY SYMPTOMS AMONG WORKERS IN HOSPITALS' CENTRAL STERILE SUPPLY DEPARTMENT IN RAYONG PROVINCE, THAILAND

This research is a cross- sectional study. The had the objective is to study human social factors, . Wwork-related factors and in relation to the concentration of ethylene oxide gas affecting . That affects lung function And relate to and related respiratory symptoms of workers in the central supply unit oOf hospitals in Rayong Province.

70 hospital workers participated in the study. samples. Most of them weare female (90.00%), with an average age of 40.71 ± 9.18 years. Most of them (87.10%) hadve no history of asthma or allergies. 87.10% with anOn average they had worked in their current position for working period of 1.53 ± 0.737 years. In most of the the sterilizing room (88.57%), there weare general ventilation systems, 88.57% and 68.57% of the workers reported to wear protective face masks while entering the sterilization room, workers wear chemical protective masks 68.57%.. Most workers (54.29%) dido not report have respiratory disorders 54.29%. The most commonly reported symptom of respiratory disorders was coughing workers had the most coughing at (22.86%). The working environment had the When measuring the concentration of ethylene oxide in the working environment,. The most was found at the work room of (Hospital No. 4) (0.696 ppm). The average exposure of TWA to[JW1] ethylene oxide wasis 0.051 - 0.100 ppm, which was experienced by, 72.85%. The average , average isexposure to ethylene oxide was 0.086 ±

0.029 ppm. And mMost workers have had a normal FEV_1 /FVC (%) of 92.86%

The results showed indicate that 1) factors that affect lung function FEV1 / FVC are factors of wearing a chemical protective mask (p– value, 0.021) and the concentration of ethylene oxide in the working area (p - value, 0.002). 2) fFactors related to sputum symptoms were, ie exposure time (day / year) (X^2 = 7.938, p-value = 0.005) and, the use of chemical protective masks (X^2 = 3.970, p-value = 0.046).

Taking these findings into consideration, it can be concluded that those who work with ethylene oxide. should wear chemical protective masks. wWhenile working with ethylene oxide gas to reduce direct exposure to ethylene oxide. Rooms where ethylene oxide is used sShould provide have a ventilation system in the sterilization room that uses ethylene oxide. There should be a worker rotation system to further reduce the exposure time of the workersoperator. Finally, it is recommended that there And should have be health surveillance and lung function tests for workers exposed to ethylene oxide every year.

2145587743 BUU iThesis 59920282 thesis / recv: 22072563 21:17:59 / seq: 26

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยความกรุณาจาก รองศาสตราจารย์ ดร.อนามัย เทศกะทึก อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทนงศักดิ์ ยิ่งรัตนสุข อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม และอาจารย์ ดร. วัลลภ ใจดี คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ที่กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำแนวทางความรู้ที่ถูกต้อง และแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความละเอียดถี่ถ้วนและเอาใจใส่ด้วยดีเสมอมา จนทำให้วิทยานิพนธ์มีความสมบูรณ์ ข้าพเจ้ารู้สึกซาบซึ้งเป็นอย่างยิ่ง จึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้รับการสนับสนุนทุนการศึกษาจากสมาคมเพื่อนชุมชน ปีงบประมาณ 2559 และทุนอุดหนุนจากคณะสาธารณสุขศาสตร์ปีการศึกษา 2561 อันเป็นประโยชน์ต่อการดำเนินการศึกษาในครั้งนี้

ขอขอบพระคุณคณาจารย์ภาควิชาสุขศาสตร์อุตสาหกรรมและความปลอดภัย คณะสาธารณสุขศาสตร์ทุกท่านที่กรุณาให้ความรู้และเสียสละเวลาอันมีค่า เพื่อให้ความรู้และเสนอแนะรายละเอียดต่าง ๆ อันเป็นประโยชน์ต่อการดำเนินการศึกษาในครั้งนี้

ขอขอบคุณโรงพยาบาลในเขตจังหวัดระยอง ที่ให้ความอนุเคราะห์และความร่วมมือเป็นอย่างดีในการเก็บรวบรวมข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย ทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยดี

ขอขอบคุณบิดามารดาและครอบครัวของข้าพเจ้า พี่ ๆ และเพื่อน ๆ ทุกคนที่ให้กำลังใจ เข้าใจ และให้การช่วยเหลือ สนับสนุนข้าพเจ้าในทุก ๆ ด้าน จนทำให้การศึกษาครั้งนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี

คุณค่าและประโยชน์ที่เกิดจากวิทยานิพนธ์นี้ ผู้ศึกษาขอมอบเป็นกตัญญู กตเวทิตา แด่บุพการี คณาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่านทั้งในอดีตและปัจจุบัน ที่ทำให้ข้าพเจ้าเป็นผู้มีการศึกษาและประสบความสำเร็จจนทุกวันนี้

จิระพงศ์ จันทา

2145587743 BUU iThesis 59920282 thesis / recv: 22072563 21:17:59 / seq: 26

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... ฉ
กิตติกรรมประกาศ ..... ช
สารบัญ ..... ฌ
สารบัญตาราง ..... ฎ
สารบัญภาพ ..... ฑ
หน้า ..... ฑ
บทที่ 1 บทนำ 1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1
วัตถุประสงค์การวิจัย 3
สมมติฐานของการวิจัย 4
กรอบแนวคิดการวิจัย 5
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 5
ขอบเขตการศึกษา 6
นิยามศัพท์เฉพาะ 6
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 8
กระบวนการอบฆ่าเชื้ออุปกรณ์ทางการแพทย์ด้วยแก๊สเอทีลีนออกไซด์ 8
เอทีลีนออกไซด์ (Ethylene oxide) 11
ผลกระทบต่อสุขภาพของแก๊สเอทีลีนออกไซด์ 15
การประเมินการรับสัมผัส แก๊สเอทีลีนออกไซด์ 18
ปัจจัยด้านความปลอดภัยกับปัจจัยด้านสุขภาพของผู้ปฏิบัติงานกับเอทีลีนออกไซด์ 22

2145587743
BUU iThesis 59920282 thesis / recv: 22072563 21:17:59 / seq: 26

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....25
รูปแบบการวิจัย.....25
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....25
เครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล.....26
การหาคุณภาพเครื่องมือในการวิจัย.....28
วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล.....29
การพิทักษ์สิทธิ์ของกลุ่มตัวอย่าง.....30
การวิเคราะห์ข้อมูล.....30
บทที่ 4 ผลการศึกษา.....32
ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป.....32
ส่วนที่ 2 การเจ็บป่วยและประวัติภูมิแพ้.....34
ส่วนที่ 3 ข้อมูลด้านการทำงาน.....34
ส่วนที่ 4 ความผิดปกติของระบบทางเดินหายใจ.....36
ส่วนที่ 5 ระดับความเข้มข้นของแก๊สเอทีลีนออกไซด์ในสภาพแวดล้อมการทำงาน.....37
ส่วนที่ 6 ผลการตรวจสมรรถภาพปอด.....38
ส่วนที่ 7 ปัจจัยที่มีผลต่อสมรรถภาพปอดของผู้ปฏิบัติงานในหน่วยจ่ายกลางของโรงพยาบาล ในจังหวัดระยอง.....40
ส่วนที่ 8 ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับอาการของระบบทางเดินหายใจของผู้ปฏิบัติงานในหน่วยจ่ายกลางของโรงพยาบาล ในจังหวัดระยอง.....42
บทที่ 5 สรุป อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ.....57
สรุปผลการวิจัย.....57
ปัจจัยที่มีผลต่อสมรรถภาพปอดของผู้ปฏิบัติงานในหน่วยจ่ายกลางของโรงพยาบาล ในจังหวัดระยอง.....57
ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับอาการของระบบทางเดินหายใจของผู้ปฏิบัติงานในหน่วยจ่ายกลางของโรงพยาบาล ในจังหวัดระยอง.....58

2145587743
BUU iThesis 59920282 thesis / recv: 22072563 21:17:59 / seq: 26

อภิปรายผลการวิจัย 58
ข้อเสนอแนะ 62
บรรณานุกรม 64
ภาคผนวก 69
ภาคผนวก ก 70
ภาคผนวก ข 72
ภาคผนวก ค 78
ประวัติย่อของผู้วิจัย 86

2145587743
BUU iThesis 59920282 thesis / recv: 22072563 21:17:59 / seq: 26

สารบัญตาราง

หน้า

ตาราง 1 ค่ามาตรฐานความเข้มข้นของแก๊สเอทีลีนออกไซด์ 20

ตาราง 2 ขีดจำกัดความเข้มข้นแก๊สเอทีลีนออกไซด์ ที่มีผลกระทบต่อสุขภาพ 20

ตาราง 3 จำนวนกลุ่มตัวอย่างในแต่ละโรงพยาบาลที่มีการใช้แก๊สเอทีลีนออกไซด์.....26

ตาราง 4 แสดงเกณฑ์การแบ่งระดับความรุนแรงของผลการตรวจที่ผิดปกติ.....28

ตาราง 5 จำนวน ร้อยละของผู้ปฏิบัติงานที่รับสัมผัสแก๊สเอทีลีนออกไซด์ จำแนกตามข้อมูลทั่วไป 33

ตาราง 6 จำนวนร้อยละของผู้ปฏิบัติงานที่รับสัมผัสแก๊สเอทีลีนออกไซด์ จำแนกตามการเจ็บป่วย และประวัติภูมแพ้ 34

ตาราง 7 จำนวนร้อยละของผู้ปฏิบัติงานที่รับสัมผัสแก๊สเอทีลีนออกไซด์ จำแนกตามข้อมูลด้าน....35

ตาราง 8 จำนวนร้อยละของผู้ปฏิบัติงานที่รับสัมผัสแก๊สเอทีลีนออกไซด์ จำแนกตามอาการของ ระบบทางเดินหายใจ..... 37

ตาราง 9 ระดับความเข้มข้นของแก๊สเอทีลีนออกไซด์ในสภาพแวดล้อมการทำงาน 38

ตาราง 10 จำนวน ร้อยละของ ค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของแก๊สเอทิลีนออกไซด์ TWA 38

ตาราง 11 ผลการตรวจสมรรถภาพปอด.....39

ตาราง 12 จำนวนร้อยละ สมรรถภาพปอดของผู้ปฏิบัติงานที่รับสัมผัสแก๊สเอทีลีนออกไซด์.....40

ตาราง 13 ปัจจัยที่มีผลต่อสมรรถภาพปอด (FEV_1 / FVC) ของผู้ปฏิบัติงานในหน่วยจ่ายกลางของ โรงพยาบาล..... 41

ตาราง 14 ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับอาการของระบบทางเดินหายใจของผู้ปฏิบัติงานในหน่วยจ่าย กลางของโรงพยาบาล ในจังหวัดระยอง.....43

ตาราง 15 ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับอาการไอ ของผู้ปฏิบัติงานในหน่วย จ่ายกลางของโรงพยาบาล ในจังหวัดระยอง 45

ตาราง 16 ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับอาการมีเสมหะ ของผู้ปฏิบัติงานในหน่วยจ่ายกลางของ โรงพยาบาล ในจังหวัดระยอง.....47

2145587743 BUU iThesis 59920282 thesis / recv: 22072563 21:17:59 / seq: 26

ตาราง 17 ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับอาการมีไอเสมหะ ของผู้ปฏิบัติงานในหน่วยจ่ายกลางของโรงพยาบาล ในจังหวัดระยอง 50

ตาราง 18 ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับอาการหายใจลำบาก ของผู้ปฏิบัติงานในหน่วยจ่ายกลางของโรงพยาบาล ในจังหวัดระยอง 52

ตาราง 19 ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับอาการเจ็บหน้าอก ของผู้ปฏิบัติงานในหน่วยจ่ายกลางของโรงพยาบาล ในจังหวัดระยอง..... 54

2145587743
BUU iThesis 59920282 thesis / recv: 22072563 21:17:59 / seq: 26

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย.....5

ภาพที่ 2 เส้นทางการเผาผลาญของ เอทีลีนออกไซด์ ในสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม.....15

ภาพที่ 3 กราฟแสดง ความสัมพันธ์ของความเข้มข้นของแก๊สเอทีลีนออกไซด์ในพื้นที่ทำงานกับ สมรรถภาพปอด (FEV_1 / FVC).....40

2145587743
BUU iThesis 59920282 thesis / recv: 22072563 21:17:59 / seq: 26

บทที่ 1
บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

หน่วยจ่ายกลางเป็นแผนกหนึ่งที่มีความสำคัญในโรงพยาบาล เนื่องจากเป็นศูนย์กลางที่รวบรวมอุปกรณ์ทางการแพทย์ที่ใช้งานแล้ว เข้าสู่กระบวนการทำลายเชื้อเพื่อทำให้ปราศจากเชื้อโรคที่ปนเปื้อน ก่อนนำไปใช้ในการตรวจและรักษาผู้ป่วย (กรมควบคุมโรค, 2559) ซึ่งอุปกรณ์และเครื่องมือทางการแพทย์ ที่ไม่ทนต่อความร้อนนั้น ต้องผ่านกระบวนการทำลายเชื้อด้วยการอบฆ่าเชื้อโดยใช้เครื่องอบแก๊สเอทีลีนออกไซด์ (Ethylene oxide) โดยที่ผู้ปฏิบัติงานต้องนำอุปกรณ์ที่ต้องการฆ่าเชื้อเข้าเครื่องอบ จัดเรียงอุปกรณ์ในปริมาณที่เหมาะสม และเปิดเครื่องโดยผ่านการตั้งโปรแกรมอบแก๊สนาน 2 ชั่วโมง หลังจากนั้นระบายแก๊สในเครื่องอีก 12 ชั่วโมงจึงนำอุปกรณ์ที่ทำการฆ่าเชื้อออกมาได้ ในแต่ละครั้งจะมีระยะเวลาการปฏิบัติงานเฉลี่ยครั้งละ 15 นาที (โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์, 2558)

สารเอทีลีนออกไซด์ เป็นสารเคมีที่อยู่ในสถานะแก๊ส และมีความไวไฟสูง ถูกนำมาใช้ประโยชน์หลากหลาย ทั้งในด้านอุตสาหกรรมคือใช้เป็นสารตั้งต้นในการผลิตสารเอทีลีน ไกลคอล (Ethylene glycol) เส้นใยพอลีเอสเตอร์ (Polyester fiber) และสารช่วยทำความสะอาด (Detergent) ซึ่งในอดีตเคยมีการใช้เอทีลีนออกไซด์เพื่อเป็นสารฆ่าเชื้อราในงานเกษตรกรรม การฆ่าเชื้อโรคในอาหารและใช้เป็นสารกำจัดแมลง (National research council, 2009) เนื่องจากเอทีลีนออกไซด์มีคุณสมบัติในการฆ่าเชื้อโรคได้ทั้ง ไวรัส แบคทีเรีย ยีสต์ เชื้อรา รวมทั้งสปอร์ของเชื้อรา (Glaser, 1977) จึงได้ถูกนำมาใช้ประโยชน์ในทางการแพทย์ คือใช้ในการอบฆ่าเชื้ออุปกรณ์และเครื่องมือทางการแพทย์ ที่ไม่ทนต่อความร้อน (กรมควบคุมมลพิษ, 2551)

การปฏิบัติงานดังกล่าวทำให้ผู้ปฏิบัติงานมีความเสี่ยงต่อการรับสัมผัสแก๊สเอทีลีนออกไซด์ในระหว่างปฏิบัติงานได้ อย่างไรก็ตามผู้ปฏิบัติงานมีโอกาสรับสัมผัสกับแก๊สเอทีลีนออกไซด์ที่ความเข้มข้นตั้งแต่ระดับที่ไม่สามารถตรวจพบได้จนถึงที่มีความเข้มข้นสูงปานกลาง บางครั้งผู้ปฏิบัติงานอาจได้รับความเข้มข้นสูงมากจากอุบัติเหตุ หรือมีการรั่วไหลซึ่งเป็นบุคคลอื่นที่ไม่ได้ปฏิบัติงานเป็นประจำด้วย (McDonald, 1995) ที่ผ่านมาเคยมีการประเมินความเข้มข้นของแก๊สเอทีลีนออกไซด์จากกระบวนการอบแก๊ส ใน 8 ชั่วโมงการทำงาน (TWA) พบว่ามีค่าเท่ากับ 3.7 – 20 ส่วนในล้านส่วน และ 1 รอบการทำงานเท่ากับ 3.7 – 35 ส่วนในล้านส่วน ส่วนในกระบวนการพับและบรรจุชิ้นงาน มีความเข้มข้นตั้งแต่ไม่สามารถตรวจพบได้จนถึง 6.7 ส่วนในล้านส่วน (National

2145587743 BUU iThesis 59920282 thesis / recv: 22072563 21:17:59 / seq: 26

research council, 2009) ส่วนการศึกษาในประเทศไทยมีการศึกษาปริมาณความเข้มข้นของแก๊สเอทีลีนออกไซด์ใน บรรยากาศการทำงาน 3 พื้นที่ของหน่วยจ่ายกลางคือ ห้องอบ ห้องเก็บชิ้นงานหลังจากการอบฆ่าเชื้อแล้ว และที่ตัวเจ้าหน้าที่ พบว่า มีความเข้มข้นเกินค่ามาตรฐาน NIOSH REL: TWA = less than 0.1 ppm (1.8 mg/m^3) 11 จุด คิดเป็นร้อยละ 18.3 ซึ่งส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ห้องเก็บชิ้นงานหลังจากการอบฆ่าเชื้อแล้ว เพราะในเป็นที่เก็บสะสมชิ้นงานหลังจากอบแล้วรอการใช้งาน จึงเป็นเวลาที่ แก๊สเอทีลีนออกไซด์จะตกค้างและระเหยออกมาในบรรยากาศห้องนั้นได้ (กอบโชค วุฒิโชติวณิชย์กิจ, 2560)

ในประเทศไทยนั้นได้ประกาศให้แก๊สเอทีลีนออกไซด์ เป็นวัตถุอันตรายประเภทที่ 3 (กระทรวงอุตสาหกรรม, 2556) ผู้ปฏิบัติงานสามารถรับสัมผัสแก๊สเอทีลีนออกไซด์เข้าสู่ร่างกายได้ 3 ทาง คือ การหายใจ การกลืนกิน และผิวหนัง (Shintani, 2017) เมื่อเข้าสู่ร่างกายแล้วจะถูกดูดซึมเข้าสู่กระแสเลือด และย่อยสลายผ่าน 2 กระบวนการคือ ไฮโดรไลซิส (Hydrolysis) และกลูตาไธโอนคอนจูเกชัน (Glutathione conjugation) เป็นเอทีลีน ไกลคอล 1, 2-อีเทนไดออล (Ethylene glycol 1, 2-ethendiol) และขับออกจากร่างกายทางไต ส่วนที่สะสมในร่างกายจะทำให้เกิดพิษทั้งแบบเฉียบพลันและเรื้อรังได้ (กรมควบคุมมลพิษ, 2551, อนามัย เทศกะทึก, 2554)

ผู้ปฏิบัติงานที่รับสัมผัสแก๊สเอทีลีนออกไซด์มีโอกาสเกิดพิษแบบเฉียบพลันและเรื้อรัง การเกิดพิษแบบเฉียบพลัน ทำให้เกิดอาการระคายเคืองตา และระบบทางเดินหายใจ เช่น ไอ เจ็บคอ ปากแห้ง หลอดลมอักเสบ (Bronchitis) ปอดบวม (Pneumonia) และถุงลมโป่งพอง(Emphysema) และทำให้สมรรถภาพปอดลดลงได้ อาจมีผลต่อระบบประสาททำให้มีอาการ ปวดศีรษะ ง่วงซึม สับสน ชัก ชา โรคระบบประสาทส่วนปลาย เช่น สูญเสียการทรงตัว โรคระบบทางเดินอาหาร เช่น คลื่นไส้ อาเจียน อาการท้องร่วง (Currier et al., 1984, U.S. Public Health Service, 1990, Yahata et al., 2001, National research council, 2009) ส่วนผลกระทบแบบเรื้อรัง คือ อาจทำให้เกิดมะเร็งได้ โดย International Agency for Research on Cancer (IARC) จัดให้ เอทีลีนออกไซด์ เป็นสารก่อมะเร็งกลุ่ม 1 (IARC, 2017) เคยพบหลักฐานการเกิดมะเร็งเช่น โรคมะเร็งต่อมน้ำเหลือง (lymphatic) และมะเร็งเม็ดเลือด (Hematopoietic) (IARC, 2012) และยังพบการป่วยด้วยมะเร็งเต้านม ในผู้หญิงที่อาจสัมผัสกับเอทีลีนออกไซด์ในหน่วยการฆ่าเชื้อที่โรงพยาบาล (Coggon et al., 2004) นอกจากนั้นยังมีพิษต่อระบบสืบพันธุ์ และหน่วยพันธุกรรมอีกด้วย (National research council, 2009)

ปัจจัยต่าง ๆที่เกี่ยวข้องกับผลกระทบต่อสุขภาพ โดยเฉพาะระบบทางเดินหายใจ ประกอบด้วย 1) ปัจจัยส่วนบุคคล เช่น เพศ อายุ โรคประจำตัว การสูบบุหรี่ 2) ปัจจัยด้านการทำงาน เช่น อายุงาน ระยะเวลาการทำงาน ความถี่ในการรับสัมผัส อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล มีผลต่อการรับสัมผัสกับเอทีลีนออกไซด์ที่ทำให้เกิดอาการผิดปกติ คือการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตราย

2145587743 BUU iThesis 59920282 thesis / recv: 22072563 21:17:59 / seq: 26

ส่วนบุคคล เช่น หน้ากาก ถุงมือ เสื้อคลุม (Bryant et al., 1989) 3) การระบายอากาศ ทั้งที่เป็นระบบระบายอากาศเฉพาะที่หรือระบบระบายอากาศของพื้นที่ทำงานทั้งหมดมีผลต่ออาการผิดปกติของพนักงาน (Yahata et al., 2001) และความเข้มข้นของแก๊สเอทีลีนออกไซด์ ก็มีผลกับการรับสัมผัสแก๊สเอทีลีนออกไซด์ด้วย

การเฝ้าระวังและดูแลสุขภาพของผู้ปฏิบัติงานในการทำงานที่เกี่ยวกับแก๊สเอทีลีนออกไซด์ ควรดำเนินการตั้งแต่เนิ่น ๆ โดยการเฝ้าระวังสภาพแวดล้อมในการทำงานและการเฝ้าระวังสุขภาพของผู้ปฏิบัติงาน ในแง่การเฝ้าระวังสภาพแวดล้อมในการทำงาน ทำได้โดยประเมินความเข้มข้นของ เอทีลีนออกไซด์ ในบรรยากาศการทำงาน เพื่อไม่ให้เกินค่ามาตรฐานความเข้มข้นของแก๊สเอทีลีนออกไซด์ ในบรรยากาศการทำงาน คือ OSHA PEL: TWA เท่ากับ1 ppm และค่าขีดจำกัดความเข้มข้นของแก๊สเอทีลีนออกไซด์ เฉลี่ยตลอดระยะเวลาการทำงานปกติของกระทรวงแรงงาน ไม่เกิน 1 ppm และการทำงานในช่วงเวลาสั้นๆ ไม่เกิน 5 ส่วนในล้านส่วน (กระทรวงแรงงาน, 2560) ส่วนในแง่การเฝ้าระวังสุขภาพของผู้ปฏิบัติงานสามารถทำได้โดยการ การคัดรองสุขภาพโดยการตรวจร่างกาย เช่นการตรวจสมรรถภาพปอด (Spirometry) รวมไปถึงการการประเมินอาการของระบบทางเดินหายใจ ที่เกิดจากการรับสัมผัสกับแก๊สเอทีลีนออกไซด์ (NIOSH, 2003, U.S. Public Health Service, 1990)

การใช้แก๊สเอทีลีนออกไซด์ อบเพื่อให้วัสดุอุปกรณ์ทางการแพทย์ปลอดเชื้อทำให้มีการตกค้างของแก๊สในบรรยากาศการทำงาน (กอบโชค วุฒิโชติวณิชย์กิจ, 2560) ผู้ปฏิบัติงานในหน่วยจ่ายกลางอาจมีความเสี่ยงต่อสุขภาพ ในปัจจุบันยังไม่มีวิธีการคำนวณหรือประมาณระดับการสัมผัสกับเอทีลีนออกไซด์ได้ (U.S. Public Health Service, 1990) ที่สำคัญในปัจจุบันยังไม่มีดัชนีชี้วัดในร่างกายมนุษย์ (Shintani, 2017) เพื่อเป็นการควบคุมการใช้งานแก๊สเอทีลีนออกไซด์ ดังนั้นผู้วิจัยจึงเห็นความสำคัญและสนใจที่จะศึกษาในกลุ่มผู้ปฏิบัติงานดังกล่าว เพื่อศึกษาการรับสัมผัสแก๊สเอทีลีนออกไซด์ ที่มีผลต่อความผิดปกติของระบบทางเดินหายใจของผู้ปฏิบัติงานในหน่วยจ่ายกลางของโรงพยาบาล ในจังหวัดระยอง ประโยชน์เพื่อสามารถนำข้อมูลไปใช้ในการพัฒนานโยบายการป้องกันการรับสัมผัสสารนี้และการดูแลสุขภาพผู้ปฏิบัติงานที่รับสัมผัส อีกทั้งเฝ้าระวังภาวะสุขภาพผู้ปฏิบัติงานกับแก๊สเอทีลีนออกไซด์เพื่อสุขภาพที่ดีของผู้ปฏิบัติงานต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อประเมินความเข้มข้นของแก๊สเอทีลีนออกไซด์ในพื้นที่การทำงาน ของผู้ปฏิบัติงานในหน่วยจ่ายกลางของโรงพยาบาล ในจังหวัดระยอง
2. เพื่อศึกษาผลกระทบระบบทางเดินหายใจ ประกอบด้วย อาการของระบบทางเดิน

2145587743 BUU iThesis 59920282 thesis / recv: 22072563 21:17:59 / seq: 26

หายใจ และสมรรถภาพปอด ของผู้ปฏิบัติงานในหน่วยจ่ายกลางของโรงพยาบาล ในจังหวัดระยอง

4. เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อสมรรถภาพปอด จากการรับสัมผัสแก๊สเอทีลีนออกไซด์ ของผู้ปฏิบัติงานในหน่วยจ่ายกลางของโรงพยาบาล ในจังหวัดระยอง

5. เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับอาการของระบบทางเดินหายใจจากการรับสัมผัสแก๊สเอทีลีนออกไซด์ ของผู้ปฏิบัติงานในหน่วยจ่ายกลางของโรงพยาบาล ในจังหวัดระยอง

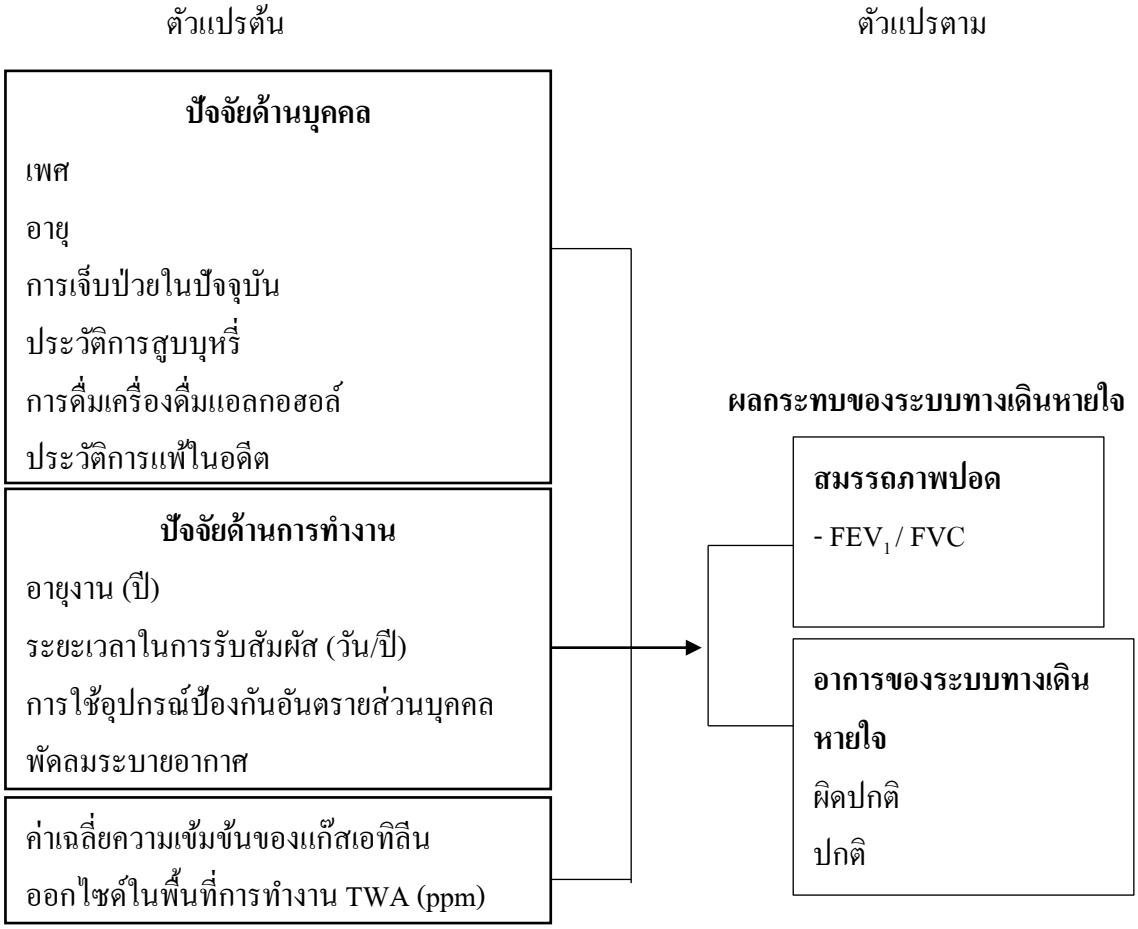
2145587743 BUU iThesis 59920282 thesis / recv: 22072563 21:17:59 / seq: 26

สมมติฐานของการวิจัย

1. ความเข้มข้นของแก๊สเอทีลีนออกไซด์ ระยะเวลาในการทำงาน อายุงาน มีผลต่อสมรรถภาพปอด ของผู้ปฏิบัติงานในหน่วยจ่ายกลางของโรงพยาบาล ในจังหวัดระยอง

2. ความเข้มข้นของแก๊สเอทีลีนออกไซด์ ระยะเวลาในการทำงาน อายุงาน การใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล และระบบระบายอากาศ มีความสัมพันธ์กับอาการของระบบทางเดินหายใจ ของผู้ปฏิบัติงานในหน่วยจ่ายกลางของโรงพยาบาล ในจังหวัดระยอง

กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนารูปแบบการป้องกันการรับสัมผัสแก๊สเอทีลีนออกไซด์และใช้เป็นแนวทางในการดูแลสุขภาพผู้ปฏิบัติงานที่รับสัมผัสแก๊สเอทีลีนออกไซด์

2. เพื่อเป็นแนวทางในการเฝ้าระวังภาวะสุขภาพของผู้ปฏิบัติงานกับแก๊สเอทีลีนออกไซด์ในโรงพยาบาล

3. เพื่อเฝ้าระวังสภาพแวดล้อมในการทำงาน ที่อาจจะส่งผลกระทบต่อระบบทางเดินหายใจ ของผู้ปฏิบัติงานกับแก๊สเอทีลีนออกไซด์ในโรงพยาบาล

2145587743 BUU iThesis 59920282 thesis / recv: 22072563 21:17:59 / seq: 26

ขอบเขตการศึกษา

ขอบเขตด้านประชากร ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้คือ ผู้ปฏิบัติงานในหน่วยจ่ายกลาง โดยศึกษาในหน่วยจ่ายกลางของโรงพยาบาล ในจังหวัดระยอง จำนวน70 คน ขอบเขตด้านเนื้อหา ได้ทำการศึกษาความเข้มข้นของแก๊สเอทีลีนออกไซด์ที่มีผลต่อสมรรถภาพปอด และอาการของระบบทางเดินหายใจ ของผู้ปฏิบัติงานในหน่วยจ่ายกลางของโรงพยาบาล และระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาคือ เดือนเมษายน – พฤษภาคม พ.ศ. 2562

2145587743
BUU iThesis 59920282 thesis / recv: 22072563 21:17:59 / seq: 26

นิยามศัพท์เฉพาะ

การศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยได้นิยามศัพท์เพื่อการวิจัย ดังต่อไปนี้

1. การเจ็บป่วยในปัจจุบัน หมายถึง อาการเจ็บป่วยหรืออาการไม่สบายที่เป็นอาการในระบบทางเดินหายใจ ที่ผู้ตอบแบบสัมภาษณ์ป่วย ในวันที่ให้ข้อมูล ประกอบด้วย 1) หอบหืด 2) ปอดอุดกั้นเรื้อรัง 3) มะเร็งปอด มะเร็งจากอวัยวะอื่นๆ ที่กระจายมาที่ปอด และมะเร็งของเยื่อหุ้มปอด 4) การติดเชื้อ เช่น วัณโรค ปอดบวม หลอดลมอักเสบ การติดเชื้อราในปอด 5) เนื้อเยื่อในปอดอักเสบ

2. ระยะเวลาในการรับสัมผัส หมายถึง ระยะเวลาการทำงานกับแก๊สเอทีลีนออกไซด์ ในแต่ละปี ซึ่งบันทึกจากแบบบันทึกกิจกรรมของผู้ปฏิบัติงาน มีหน่วยเป็น วัน/ปี

3. อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคล หมายถึง การใช้อุปกรณ์ป้องกันคือ หน้ากากป้องกันสารเคมี แว่นตา เสื้อคลุม ถุงมือ ประกอบด้วย ใช้ และไม่ได้ใช้

4. ระบบระบายอากาศ หมายถึง การติดตั้งระบบระบายอากาศในสถานที่ทำงานแบ่งเป็นระบบระบายอากาศเฉพาะที่ และระบบระบายอากาศของพื้นที่การทำงาน

5. อายุงาน หมายถึง ระยะเวลาที่ปฏิบัติงานในแผนกจ่ายกลาง จนถึงวันที่เก็บข้อมูล มีหน่วยเป็น ปี

6. ค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของแก๊สเอทิลีนออกไซด์ในพื้นที่การทำงาน หมายถึง ปริมาณความเข้มข้นของแก๊สเอทีลีนออกไซด์ มีหน่วยเป็น ส่วนในล้านส่วน (ppm) ซึ่งทำการประเมินโดยเก็บตัวอย่างอากาศ และคำนวณจาก ระยะเวลาที่เข้าไปในพื้นที่ที่มีการใช้แก๊สเอทีลีนออกไซด์ ในแต่ละพื้นที่ เฉลี่ย 8 ชั่วโมง (TWA) / วัน

7. อาการของระบบทางเดินหายใจ หมายถึง อาการของระบบทางเดินหายใจ ซึ่งประเมินโดยใช้แบบสัมภาษณ์ที่ได้ประยุกต์มาจากแบบสอบถามโรคปอดของ American Thoracic Society (ATS-DLD 1978) เพื่อบันทึกอาการของระบบทางเดินหายใจ ซึ่งประกอบด้วย อาการไอ มีเสมหะ อาการไอมีเสมหะ หายใจไม่ออก อาการเจ็บหน้าอก โดยแบ่งเป็น 2 ระดับ คือ มีอาการ และไม่มี

อาการ โดยมีอย่างน้อย 1 อาการถือว่า มีอากร

8. สมรรถภาพปอด หมายถึงการวัดปริมาณลมหายใจที่ออกจากปอด สามารถวัดได้โดยใช้เครื่อง สไปโรมิเตอร์ (Spiromer) เป็นการตรวจวัดปริมาตรของอากาศที่หายใจเข้าและ ออกจากปอด ซึ่งพิจารณาความผิดปกติจาก การอุดกั้นของทางเดินหายใจ โดยเป็นการแปลผลจากค่า FEV_1 และ FVC ที่ดีที่สุด เปรียบเทียบกับค่าคาดคะเนของคนปกติที่มี ความสูง อายุ เพศ และเชื้อชาติเดียวกับบุคคลนั้น ๆ

- FVC (Forced vital capacity) เป็นปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่จนสุดจากตำแหน่งที่หายใจเข้าเต็มที่ มีหน่วยเป็นลิตรที่ BTPS ในภาวะปกติ FVC จะมีค่าเท่ากับ SVC แต่ FVC จะน้อยกว่า SVC เมื่อมีการอุดกั้นทางเดินอากาศหายใจหรือเมื่อผู้ทำ การทดสอบไม่พยายามเต็มที่

- Forced expiratory volume in 1 second (FEV_1) หมายถึง ปริมาตรอากาศสูงสุดใน 1 วินาทีแรก ที่ได้จากการหายใจออกอย่างเร็วและแรงที่สุด (Forced expiration) จากตำแหน่งหายใจเข้าเต็มที่ (Full inspiration) มีหน่วยเป็นลิตร

- FEV_1/FVC คำนวณได้จากการนำค่า FEV1 หารด้วย FVC และคูณด้วย 100 หน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์เรียกได้อีกอย่างหนึ่งว่า percent FEV_1 (%FEV1) เป็นข้อมูลดีที่สุดที่แสดง ถึงการอุดกั้นของหลอดลม

9. ประวัติการสูบบุหรี่ หมายถึง ข้อมูลการสูบบุหรี่ แบ่งเป็น ปัจจุบันยังสูบอยู่ เคยสูบแต่ปัจจุบันเลิกสูบแล้ว และไม่เคยสูบ

10. การดื่มเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ หมายถึง หมายถึง ข้อมูลการดื่มเครื่องดื่มแอลกอฮอล์แบ่งเป็น ดื่มเป็นประจำ นาน ๆ ครั้ง และไม่ดื่มหรือเคยดื่มแต่เลิกแล้ว

11. ประวัติการแพ้ในอดีต คือ ประวัติอาการแพ้ หรือเคยมีอาการภูมิแพ้ในอดีต รวมถึงอาการแพ้ที่ยังเป็นอยู่ในปัจจุบัน ประกอบด้วย ประวัติอาการแพ้ ภูมิแพ้ในครอบครัว และสารเคมี

2145587743 BUU iThesis 59920282 thesis / recv: 22072563 21:17:59 / seq: 26

บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาครั้งนี้เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อสมรรถภาพปอด และปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับอาการของระบบทางเดินหายใจจากการรับสัมผัสแก๊สเอทีลีนออกไซด์ ของผู้ปฏิบัติงานในหน่วยจ่ายกลางของโรงพยาบาล ในจังหวัดระยองโดยผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลจากหนังสือ ตำรา บทความวิจัย จากวารสาร และฐานข้อมูลออนไลน์ ที่เกี่ยวข้องโดยมีหัวข้อการทบทวนวรรณกรรมประกอบด้วย 1) กระบวนการอบฆ่าเชื้ออุปกรณ์ทางการแพทย์ด้วยแก๊สเอทีลีนออกไซด์ 2) แก๊สเอทีลีนออกไซด์ที่ประกอบด้วย คุณสมบัติทางเคมีและกายภาพ การใช้และแหล่งในการรับสัมผัส กลไกการเกิดพิษ 3) ผลกระทบต่อสุขภาพของแก๊สเอทีลีนออกไซด์และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 4) การเก็บตัวอย่างและการวิเคราะห์ตัวอย่าง แก๊สเอทีลีนออกไซด์และค่ามาตรฐานในการทำงาน และ 5) ปัจจัยด้านความปลอดภัยกับปัจจัยด้านสุขภาพของผู้ปฏิบัติงานกับเอทีลีนออกไซด์ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

กระบวนการอบฆ่าเชื้ออุปกรณ์ทางการแพทย์ด้วยแก๊สเอทีลีนออกไซด์

แก๊สเอทีลีนออกไซด์ ถูกใช้เป็นสารฆ่าแมลงในช่วงต้นศตวรรษที่ยี่สิบเอทีลีนออกไซด์ได้รับการยอมรับว่าเป็นสารป้องกันแบคทีเรียประมาณ ค. ศ. 1929 ตอนแรกใช้เป็นสารฆ่าเชื้อโรคในเครื่องเทศและใน ค.ศ. 1940 - 1949 ก็เริ่มถูกใช้เป็นสารฆ่าเชื้อโรคสำหรับผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวกับสุขภาพ เอทีลีนออกไซด์เป็นสารฆ่าเชื้อในระบบแก๊สที่เหมาะสำหรับการใช้งาน เนื่องจากมีการแพร่กระจายได้ดี โดยเฉพาะผ่านเมทริกซ์แบบทึบ (Ernst, 1972) (Rogers, 2005)ข้อได้เปรียบหลักของวิธีการฆ่าเชื้อนี้คือ ประสิทธิภาพและความเข้ากันได้ของวัสดุส่วนใหญ่รวมทั้งความสามารถในการไหลของอากาศซึ่งเป็นผลมาจากการพึ่งพาปัจจัยหลายอย่าง เช่น ความเข้มข้นอุณหภูมิ ความชื้นและเวลา (Mendes et al., 2012)

ระบบของเครื่องอบเอทีลีนออกไซด์

เครื่องอบแก๊สเอทีลีนออกไซด์ แบ่งออกตามลักษณะของเอทีลีนออกไซด์ ที่ใช้ได้เป็น 2 ระบบคือระบบเอทีลีนออกไซด์ บริสุทธิ์และ ระบบเอทีลีนออกไซด์ผสมกับแก๊สเฉื่อยอื่น ๆ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ระบบเอทีลีนออกไซด์ บริสุทธิ์ (100%เอทีลีนออกไซด์) ใช้เอทีลีนออกไซด์ ที่บรรจุอยู่ในหลอดขนาดเล็ก สามารถควบคุมความเข้มข้นของแก๊สให้คงที่ได้ ระบบนี้จะเป็นระบบที่

2145587743 BUU iThesis 59920282 thesis / recv: 22072563 21:17:59 / seq: 26

ใช้ความดันต่ำกว่าความดันบรรยากาศ

2. ระบบเอทีลีนออกไซด์ ผสมกับแก๊สเฉื่อยอื่นๆเช่นผสมกับฟรีออน (CFC) หรือแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งโดยทั่วไปจะบรรจุในถังขนาดใหญ่ 25-30 กิโลกรัมระบบนี้มีจุดอ่อน คือ ระดับความเข้มข้นของเอทีลีนออกไซด์ อาจไม่แน่นอนหรือไม่เพียงพอทั้งนี้เนื่องจากความหนาแน่นของแก๊สเฉื่อยที่ผสมในถังบรรจุอาจไม่สม่ำเสมอ และระบบนี้เครื่องจะทำงานที่ความดันสูงกว่าบรรยากาศ

ปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพการทำให้ปราศจากเชื้อด้วยแก๊สเอทีลีนออกไซด์

ปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพการทำให้ปราศจากเชื้อด้วยเอทีลีนออกไซด์ประกอบด้วย อุณหภูมิ ความเข้มข้นของเอทีลีนออกไซด์ ความชื้น และเวลาที่ใช้ในการอบฆ่าเชื้อ โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. อุณหภูมิ (Temperature) อุณหภูมิสูงขึ้นจะช่วยให้การแทรกซึมของเอทีลีนออกไซด์ ดีขึ้น และช่วยลดระยะเวลาที่อุปกรณ์ต้องสัมผัสกับเอทีลีนออกไซด์ลง การทำงานของเอทีลีนออกไซด์ จะเพิ่มขึ้นประมาณ 2.74 เท่า หากอุณหภูมิเพิ่มขึ้นทุก 10 องศาเซลเซียสการทำให้ปราศจากเชื้อด้วยเอทีลีนออกไซด์ อุณหภูมิที่ใช้จะอยู่ระหว่าง 35 - 60 องศาเซลเซียส ซึ่งจากการศึกษาพบว่าอุณหภูมิมีผลต่อการแพร่กระจายของเอทีลีนออกไซด์ ผ่านผนังเซลล์และวัสดุบรรจุภัณฑ์ และอุปกรณ์ทางการแพทย์นั้นประกอบด้วยวัสดุที่มีการแพร่กระจายความร้อนต่ำ จำเป็นต้องใช้เวลาในการทำความร้อนนานขึ้น อัตราการตายของจุลินทรีย์ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิและดังนั้นหากใช้อุณหภูมิสูงเวลาในการฆ่าเชื้อจะลดลง อย่างไรก็ตามสิ่งสำคัญคือต้องพิจารณาอุณหภูมิสูงสุดของผลิตภัณฑ์และวัสดุห่อหุ้มที่สามารถทนความร้อนได้ อุณหภูมิในการทำงานโดยทั่วไปอยู่ที่ 35 องศาเซลเซียสหรือ 95 องศาฟาเรนไฮท์ และต่ำกว่า 60 องศาเซลเซียส หรือ 140 องศาฟาเรนไฮท์ ซึ่งการเปลี่ยนแปลงที่ 10 องศาเซลเซียส หรือ 50 องศาฟาเรนไฮท์ จะส่งผลต่อการตายของเชื้อจุลินทรีย์ (Mendes et al., 2012)

2. ความเข้มข้นของเอทีลีนออกไซด์ (Ethylene oxide concentration**)** ความเข้มข้นต่ำที่สุดของเอทีลีนออกไซด์ ที่นิยมใช้ในการทำให้ปราศจากเชื้อคือ 450 มิลลิกรัมต่อ ลิตร ซึ่งจะใช้เวลาในการทำให้ปราศจากเชื้อไม่นานเกินไป การใช้แก๊สที่มีความเข้มข้นสูงถึง 1,000 มิลลิกรัมต่อลิตร จะช่วยให้ระยะเวลาที่ใช้ในการสัมผัสแก๊สลดลงครึ่งหนึ่ง แต่การใช้ความเข้มข้นสูงกว่า 1,000 มิลลิกรัมต่อลิตรไม่มีผลต่อระยะเวลาที่ใช้ในการทำให้อุปกรณ์ปราศจากเชื้อ อย่างไรก็ตามเครื่องอบแก๊สเอทีลีนออกไซด์ ที่ใช้ในโรงพยาบาลทั่วไปจะใช้ความเข้มข้นของเอทีลีนออกไซด์ระหว่าง 700 - 1,200 มิลลิกรัม ต่อลิตร เพื่อให้แก๊สสามารถแทรกซึมผ่านวัสดุที่ใช้ห่ออุปกรณ์ได้สะดวก จากการศึกษาพบว่า เมื่อความเข้มข้นของ เอทีลีนออกไซด์ เพิ่มขึ้นจาก 50 เป็น 500

2145587743
BUU iThesis 59920282 thesis / recv: 22072563 21:17:59 / seq: 26

มิลลิกรัม / ลิตร จะมีอัตราการตายของจุลินทรีย์ที่เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ที่ความเข้มข้นมากกว่า 800 มิลลิกรัมต่อลิตร อัตราดังกล่าวไม่เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ควรใช้ความเข้มข้นระหว่าง 400 ถึง 650 มิลลิกรัม / ลิตร เพื่อให้จุลินทรีย์ในผลิตภัณฑ์ส่วนใหญ่ตายภายในระยะเวลาที่เหมาะสม (Mendes et al., 2012)

3. ความชื้น (Humidity)ความชื้นจะช่วยเร่งปฏิกิริยาระหว่าง เอทีลีนออกไซด์ กับโปรตีนของเชื้อแบคทีเรีย โดยปกติจะใช้ความชื้นสัมพัทธ์ (Relative Humidity, RH) ระหว่าง 30 - 60% โดยการพ่นน้ำเข้าไปในช่องอบ เมื่อองค์ประกอบ ทั้งสามเป็นไปตามที่กำหนดจะต้องใช้ระยะเวลาในการทำให้ปราศจากเชื้อนานระหว่าง 1.5- 6 ชั่วโมง ตัวอย่างเช่น ที่ระดับความชื้นสัมพัทธ์ 30 - 50% ที่อุณหภูมิ50-60 องศาเซลเซียส จะต้องใช้เวลาในการทำให้ปราศจากเชื้อนาน 4 ชั่วโมง ระดับความชื้นสัมพัทธ์ที่ใช้ในการทำให้ปราศจากเชื้อด้วย เอทีลีนออกไซด์ ที่ใช้ในโรงพยาบาลและโรงงานอุตสาหกรรม อยู่ระหว่าง 50 - 90% ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะและขนาดของอุปกรณ์ที่ต้องการทำให้ปราศจากเชื้อหากเครื่องอบเอทีลีนออกไซด์ ใช้อุณหภูมิ 55 องศาเซลเซียส ควรใช้ความชื้นสัมพัทธ์ 70% ซึ่งมีการศึกษาพบว่า ความชุ่มชื้นที่ไม่เพียงพอเป็นสาเหตุหลักที่ทำให้เกิดการตายของเชื้อจุลินทรีย์ ในกระบวนการฆ่าเชื้อด้วยเอทีลีนออกไซด์มากที่สุด ระดับความชื้นสัมพัทธ์ (RH) สูงกว่า 30-35% และต่ำกว่า 85-90% (ในห้อง) โดยทั่วไปจะใช้เพื่อให้เกิดการฆ่าเชื้อ ที่มีประสิทธิภาพและควรคำนึงถึงข้อ จำกัด ของผลิตภัณฑ์ด้วย ควรหลีกเลี่ยงความชื้นที่มากเกินไปตลอดวงจรเพราะจะเป็นการยับยั้งการฆ่าเชื้อ (Mendes et al., 2012)

4. เวลา (Time) ระยะเวลาที่ใช้ในการทำให้อุปกรณ์ปราศจากเชื้อโดยใช้เอทีลีนออกไซด์ ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิในช่องอบด้วย หากใช้อุณหภูมิต่ำจะต้องใช้ระยะเวลาในการที่แก๊สสัมผัสอุปกรณ์นานขึ้นกว่าการใช้อุณหภูมิสูง (อะเคื้อ อุณหเลขกะ, 2542)

5. การระบายอากาศ (Aeration) ประกอบด้วย ประเภทของอุปกรณ์ และระยะที่ใช้ในการระบายอากาศ โดยมีรายละเอียดดังนี้

ห่ออุปกรณ์ทุกชนิดหลังผ่านกระบวนการอบด้วยเอทีลีนออกไซด์ ที่ดูดซึมเอาไว้ในปริมาณที่แตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับชนิดของวัสดุ ดังนั้นห่ออุปกรณ์ที่ผ่านกระบวนการทำให้ปราศจากเชื้อโดยใช้ เอทีลีนออกไซด์ จะต้องทิ้งไว้เพื่อให้เอทีลีนออกไซด์ ถูกระบายออกจากห่ออุปกรณ์จนหมดก่อน

6. อุปกรณ์ที่ทำจาก โพลีไวนิลคลอไรด์ (Polyvinyl chloride, PVC) ต้องใช้เวลาในการระบายอากาศนานที่สุด ส่วนพลาสติกอื่น ๆ เช่น โพลีเอทีลีน (Polyethylene) และ โพลีโพรพีลีน (Polypropylene) จะใช้เวลาสั้นกว่า PVC หากไม่แน่ใจว่าอุปกรณ์ประกอบด้วยสารชนิดใดบ้าง ควรใช้เวลาในการระบายอากาศนานเท่ากับที่ใช้กับ PVC การระบายอากาศเพื่อกำจัด เอทีลีนออกไซด์

2145587743 BUU iThesis 59920282 thesis / recv: 22072563 21:17:59 / seq: 26

ออกจากห่ออุปกรณ์ นั้นไม่ควรนำห่ออุปกรณ์วางบนชั้นเปิด เพื่อให้ระบายอากาศในห้อง เพราะต้องใช้เวลานานถึง 7 วันหรือนานกว่านั้น และผลที่ได้อาจไม่แน่นอน และอาจก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้ปฏิบัติงานซึ่งอยู่ในบริเวณใกล้เคียงได้ เครื่องระบายอากาศ (Mechanical aerator) จึงเป็นสิ่งจำเป็นที่ต้องใช้ควบคู่ไปกับเครื่องอบเอทีลีนออกไซด์ โดยทั่วไปเครื่องระบายอากาศจะใช้อุณหภูมิระหว่าง 50-60 องศาเซลเซียส ขึ้นอยู่กับความทนต่อความร้อนของเครื่องมือ อากาศที่ถูกดูด เข้าสู่เครื่องระบายอากาศจะต้องผ่านเครื่องกรองเชื้อแบคทีเรียซึ่งมีประสิทธิภาพในการกรองสูง 99.97% ระบบการทำความร้อนควรเป็นระบบที่ตัดไฟได้โดยอัตโนมัติเมื่ออุณหภูมิเพิ่มสูงขึ้นเกินกว่า 5 องศาเซลเซียส

การนำห่ออุปกรณ์เข้าเครื่องอบเอทีลีนออกไซด์

ระยะเวลาที่ใช้ในการระบายอากาศขึ้นอยู่กับสิ่งต่าง ๆ ประกอบด้วย 1) ส่วนประกอบ ความหนา ลักษณะ และน้ำหนักของเครื่องมือและวัสดุที่ใช้ห่ออุปกรณ์ 2) ความเข้มข้นของเอทีลีนออกไซด์ อุณหภูมิและเวลาที่ใช้ในกระบวนการทำให้ปราศจากเชื้อ 3) อุณหภูมิและอัตราการไหลเวียนของอากาศ รวมทั้งลักษณะการไหลเวียนของอากาศภายในเครื่องระบายอากาศ 4) ขนาดและการจัดเรียงห่ออุปกรณ์เข้าเครื่องระบายอากาศ และปริมาณของวัสดุที่มีการดูดซับ Ethylene oxide สูง ที่นำเข้าเครื่องระบายอากาศ และ 5) ลักษณะการใช้อุปกรณ์ เช่น เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ภายนอก (External) หรือต้องใส่ไว้ภายในร่างกายผู้ป่วย (Implant)

ห่ออุปกรณ์ทุกห่อควรทิ้งไว้ในเครื่องระบายอากาศ เป็นเวลาอย่างน้อย 8 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส ถึง 12 ชั่วโมงที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียสระยะเวลาในการระบายแก๊สขึ้นอยู่กับอุณหภูมิ และข้อกำหนดของบริษัทผู้ผลิต หากเครื่องอบแก๊สมีทั้งระบบอบแก๊สและระบบระบายอากาศ ระยะเวลาระบายอากาศจะแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับอุณหภูมิและการไหลเวียนอากาศ เช่น ที่อุณหภูมิ 55 องศาเซลเซียส ใช้เวลา 8 - 12 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 37 - 38 องศาเซลเซียสใช้เวลา 32 - 36 ชั่วโมง (อะเคื้อ อุณหเลขกะ, 2542)

เอทีลีนออกไซด์ (Ethylene oxide)

เอทีลีนออกไซด์ (Ethylene oxide) เป็นแก๊สไม่มีสี มีกลิ่นเฉพาะตัว ติดไฟได้ง่าย ประโยชน์ของ เอทีลีนออกไซด์ คือ ใช้ฆ่าเชื้อโรคบนอุปกรณ์และเครื่องมือแพทย์ ที่ไม่ทนต่อความร้อน เอทีลีนออกไซด์มีพิษเฉียบพลันระดับปานกลางในสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม และเป็นสารก่อมะเร็งในมนุษย์ เอทีลีนออกไซด์ สลายตัวในสิ่งแวดล้อมอย่างช้า ๆ ในปัจจุบัน เอทีลีนออกไซด์ถูกจัด เป็นวัตถุอันตรายชนิดที่ 3 ตามพระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ. 2535 (กรมควบคุมมลพิษ, 2551)

2145587743 BUU iThesis 59920282 thesis / recv: 22072563 21:17:59 / seq: 26

1. สมบัติทางเคมีและกายภาพ

คุณสมบัติทางเคมีและกายภาพ (Chemical and physical properties) เป็นแก๊สไม่มีสี มีกลิ่นเฉพาะตัว จุดเดือดจุดหลอมเหลวต่ำ ละลายได้ดีในน้ำ แอลกอฮอล์และตัวทำละลายอินทรีย์มากที่สุด สูตรโมเลกุลคือ H_2COCH_2 และมวลโมเลกุลสัมพัทธ์เท่ากับ 44.05 มีสถานะ เป็นแก๊สที่อุณหภูมิห้อง (25 °c) และมีความดันบรรยากาศเป็นปกติ มีความดันไอสูง (~ 146 kPa) และ เป็นไวต่อปฏิกิริยาในทั้งของเหลวและไอระเหย (WHO, 2010)

2 การใช้และแหล่งในการรับสัมผัส

เอทีลีนออกไซด์เป็นสารเคมีในรูปของแก๊ส นิยมใช้เป็นวัตถุดิบสำคัญที่ใช้ในการผลิตสินค้าอุปโภคบริโภครายใหญ่ในประเทศอุตสาหกรรมเกือบทั้งหมด โดยพบว่ามากกว่าครึ่งหนึ่งของเอทีลีนออกไซด์ที่ผลิตทั่วโลกถูกนำมาใช้ในการผลิตเอทีลีนไกลคอล การเปลี่ยนเอทีลีนออกไซด์เป็นเอทีลีนไกลคอลเป็นส่วนประกอบหลัก สำหรับเอทีลีนออกไซด์ที่ใช้ในภูมิภาคต่างๆ ได้แก่ อเมริกาเหนือ 65% ยุโรปตะวันตก 44% ญี่ปุ่น 63% จีน 68% ประเทศในเอเชียอื่น 94% , และตะวันออกกลาง (99%)

ประเทศไทย ไม่มีการผลิต เอทีลีนออกไซด์ในประเทศ จึงต้องนำเข้า เอทีลีนออกไซด์จากต่างประเทศทั้งหมด เฉลี่ยปีละ 392,060 กิโลกรัม (กรมควบคุมมลพิษ, 2551, IARC, 2012) เอทีลีนออกไซด์มีการผลิตเพื่อใช้เป็นสารฆ่าเชื้อ สารฆ่าแมลงโดยตรงหรือเป็นสารผสมที่ไม่เกิดการระเบิดกับไนโตรเจน คาร์บอนไดออกไซด์หรือ ไดคลอโรฟลูออโรมีเทน(Dichlorofluoromethane) น้อยมาก (0.05%) และใช้ในการฆ่าเชื้ออุปกรณ์โรงพยาบาลรายการแพทย์ที่ใช้แล้วทิ้งและนำกลับมาใช้ใหม่ วัสดุบรรจุภัณฑ์อาหาร หนังสือ สิ่งประดิษฐ์จากพิพิธภัณฑ์ อุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์ เสื้อผ้าขนสัตว์ และสิ่งของอื่น ๆ (IARC, 2012)

2.1 การรับสัมผัสแก๊สเอทีลีนออกไซด์ ผ่านระบบทางเดินหายใจ

ผู้ปฏิบัติงานมีโอกาสรับสัมผัสแก๊สเอทีลีนออกไซด์ ผ่านระบบทางเดินหายใจ ในระหว่างที่มีการผลิตเอทีลีนออกไซด์ และในการฆ่าเชื้อในกระบวนการฆ่าเชื้อในหน่วยจ่ายกลางของโรงพยาบาล อย่างไรก็ตามยังไม่มีข้อมูลเกี่ยวกับความเสี่ยงที่เกิดขึ้นนอกทวีปอเมริกาเหนือและยุโรปซึ่งมีการผลิตเอทีลีนออกไซด์เกือบครึ่งหนึ่ง

CAREX (Carcinogen exposure) เป็นระบบข้อมูลระหว่างประเทศเกี่ยวกับการสัมผัสกับสารก่อมะเร็งที่เป็นที่รู้จัก โดยมีข้อมูลที่เก็บรวบรวมไว้ในสหภาพยุโรป (EU) ตั้งแต่ปี 2533 ถึง 2536 ฐานข้อมูล CAREX ให้ข้อมูลการรับสัมผัสและการประมาณการณ์ ในเอกสารของจำนวนแรงงานที่เปิดเผยโดยประเทศสารก่อมะเร็งและอุตสาหกรรม จากการสำรวจการรับสัมผัสทางอาชีวอนามัยแห่งชาติของสหรัฐอเมริกา (1981-1983) คาดว่าประมาณ 270,000 คน (รวมประมาณ

2145587743 BUU iThesis 59920282 thesis / recv: 22072563 21:17:59 / seq: 26

120,000 คน) ในสหรัฐอเมริกาอาจสัมผัสกับเอทีลีนออกไซด์สำหรับ 10 อุตสาหกรรมในสหภาพยุโรป พบว่ามีการสัมผัสในกลุ่มอาชีพ การแพทย์ ทันตกรรม สัตวแพทย์ ด้านสุขภาพและบริการอื่น ๆ (22,300 คน) รองลงมาคือ การผลิต ผลิตภัณฑ์เคมีอื่น ๆ (5,100 คน) และการก่อสร้าง (3,000 คน) ตามลำดับ (IARC, 2012)

3 กลไกการเกิดพิษ

กลไกการเกิดพิษเมื่อได้รับสัมผัส แก๊สเอทีลีนออกไซด์ (Ethylene oxide) ประกอบด้วย การดูดซึม การแพร่กระจาย การสะสมในร่างกาย และการย่อยสลาย โดยมีรายละเอียดดังนี้

3.1 การดูดซึม (Absorption)

การดูดซึม เอทีลีนออกไซด์ (Ethylene oxide) จะเกิดขึ้นได้ช้าหรือเร็วขึ้นกับความเข้มข้นของ เอทีลีนออกไซด์ ที่ได้รับและอัตราการหมุนเวียนอากาศภายในปอด ซึ่งมีการศึกษาในหนูเมาส์ (Mouse) ที่ได้รับ เอทีลีนออกไซด์ ความเข้มข้น 1 มิลลิกรัม/ลูกบาศก์เมตร โดยการสูดดม พบว่า เมื่อหนูอยู่ในการพัก อัตราการดูดซึมที่เกิดขึ้นที่ปอดมีค่า 1.1 ไมโครกรัม/กิโลกรัม/นาที ซึ่งคิดเป็นอัตราการดูดซึมเกือบ 100% ของปริมาณที่ได้รับ (Ethrenberg et al., 1974) และมีรายงานข้อมูลการศึกษาในเจ้าหน้าที่ของโรงพยาบาลจำนวน 10 คนที่ทำงานในห้องฆ่าเชื้อ (Sterilizer unit) เพื่อวิเคราะห์หาปริมาณ เอทีลีนออกไซด์ ของอากาศภายในห้อง ในเลือด และในปอดของเจ้าหน้าที่เหล่านั้นภายหลังทำงานครบ 8 ชั่วโมง พบว่า ปริมาณ เอทีลีนออกไซด์ เฉลี่ยในอากาศประมาณ 5.4 มิลลิกรัม/ลูกบาศก์เมตร ในเลือดประมาณ 14.5 มิลลิกรัม/ลูกบาศก์เมตร และในปอดมีค่าประมาณ 1.2 มิลลิกรัม/ลูกบาศก์เมตร ซึ่งพบว่าอัตราการดูดซึมเข้าสู่กระแสเลือดเกิดขึ้นได้อย่างรวดเร็ว ส่วนการดูดซึมผ่านทางผิวหนังนั้นยังไม่มีข้อมูลชัดเจน มีเพียงรายงานว่า ผู้ปฏิบัติงานที่ได้รับสารละลายเอทีลีนออกไซด์ ความเข้มข้น 1% หกรดผิวหนัง สามารถเกิดอาการ คลื่นไส้และอาเจียนได้ (McDonald, 1995)

3.2 การแพร่กระจาย (Distribution)

การแพร่กระจาย ของแก๊สเอทีลีนออกไซด์ในสิ่งมีชีวิต เคยมีการศึกษาในหนู เมาส์ ที่ได้รับ เอทีลีนออกไซด์ ที่ความเข้มข้น 2 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร โดยการสูดดมเป็นเวลา 75 นาที หลังจากนั้นประมาณ 120 นาที ทำการประเมินการแพร่กระจายของแก๊สเอทีลีนออกไซด์ พบว่า มีการแพร่กระจายไปยังปอด ตับ ไต และม้ามได้ในปริมาณใกล้เคียงกัน ส่วนในอัณฑะมีปริมาณต่ำกว่าอวัยวะอื่นถึง 50% และยังพบว่าการเพิ่มขึ้นของ เอทีลีนออกไซด์ ในอวัยวะต่าง ๆจะมีปริมาณคงที่ เมื่อเวลาผ่านไปประมาณ 3.5 ชั่วโมง (Ethrenberg et al., 1974) และมีการศึกษาในหนู ไมซ์ (Mice) ที่ได้รับ เอทีลีนออกไซด์ เข้าทางเส้นเลือด ภายหลังการฉีด 2 นาที พบการแพร่กระจายไปยัง

2145587743
BUU iThesis 59920282 thesis / recv: 22072563 21:17:59 / seq: 26

ตับ ไต และตับอ่อนได้ในปริมาณที่สูงกว่าที่พบ ในเลือด 2-3 เท่า และในระหว่าง 20 นาทีถึง 4 ชั่วโมง จะพบการแพร่กระจายไปยังส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย (Appelgren, 1978)

3.3 การสะสมในร่างกาย (Bioconcentration)

การสะสมของแก๊สเอทีลีนออกไซด์ ในร่างกาย เคยมีการศึกษาการสะสมของเอทีลีนออกไซด์ ทั้งในสัตว์ทดลองและในมนุษย์ โดยมีการศึกษา ในหนูไมซ์ (Mice) ที่ได้รับ เอทีลีนออกไซด์ โดยการสูดดมเป็นเวลา 75 นาที มีประมาณ 90% ที่ถูกขับออกภายใน 24 ชั่วโมง และพบว่าที่เหลือมีการสะสมในม้าม นอกจากนี้ยังพบได้บ้างในตับ ไต ปอดและอัณฑะ มีการศึกษาเพิ่มเติมในหนู เมาส์ (Mouse) ที่ได้รับแก๊สเอทีลีนออกไซด์ (Ethylene oxide) เข้าทางเส้นเลือด หลังการฉีดประมาณ 24 ชั่วโมง สามารถตรวจพบการตกค้างของ เอทีลีนออกไซด์ ที่ส่วนท่อนำสเปิร์มได้ และมีผลการศึกษาในผู้ปฏิบัติงานจำนวน 18 คนที่ได้รับสัมผัส เอทีลีนออกไซด์ที่มีความเข้มข้นระหว่าง 0.54-27 มิลลิกรัม/ลูกบาศก์เมตร (เฉลี่ย 7.56 มิลลิกรัม/ลูกบาศก์เมตร) เป็นเวลาติดต่อกันนานประมาณ 5.3 ปี พบว่า มีปริมาณ 1,2 – อีเทนไดออล (1,2-ethanediol) สะสมในเลือดสูงกว่ากลุ่มคนที่ไม่ได้รับ เอทีลีนออกไซด์ (กรมควบคุมมลพิษ, 2551)

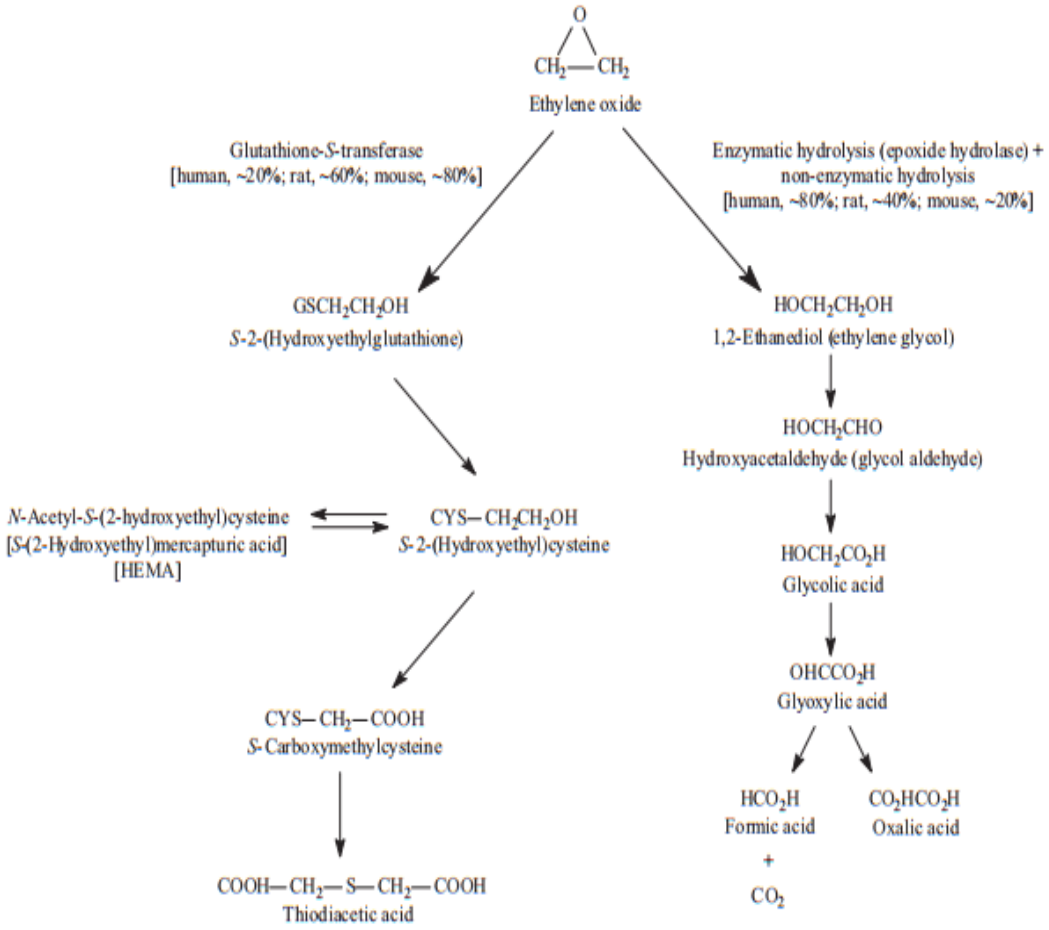
3.4 การย่อยสลาย (Metabolism)

การย่อยสลายของเอทีลีนออกไซด์เกิดขึ้นภายหลังจากที่มีการรับสัมผัสเข้าสู่ร่างกาย เอทีลีนออกไซด์เข้าสู่ร่างกาย ข้อมูลในสัตว์ทดลองชี้ว่า เอทีลีนออกไซด์ (Ethylene oxide) ถูกย่อยสลาย ผ่านกระบวนการสำคัญ 2 กระบวนการคือ ไฮโดรไลซิส (Hydrolysis) และกลูตาไธโอนคอนจูเกชัน (Glutathione conjugation) โดยการเกิด ปฏิกิริยาไฮโดรไลซิส ที่อาจเกิดขึ้น โดยใช้ อีพอกไซด์ ไฮโดเลส (Epoxide hydrolase) ในการเปลี่ยนแปลง เอทีลีนออกไซด์ ให้เป็น 1,2 – อีเทนไดออล (1,2- ethanediol) แล้วมีบางส่วนของ 1,2 – อีเทนไดออล (1,2- ethanediol) ถูกขับออกทางปัสสาวะโดยไม่มีการเปลี่ยนแปลงอีก นอกจากนี้ยังพบว่าเมื่อได้รับโดยการกลืนกิน เอทีลีนออกไซด์ สามารถเกิดปฏิกิริยากับ คลอไรด์ ไอออน (chloride ions) เกิดเป็น 2-คลอโรเอทานอล (2-chloroethanol) ซึ่งตรวจพบได้ในพลาสมา เนื้อเยื่อและปัสสาวะของสัตว์ทดลอง (กรมควบคุมมลพิษ, 2551 ,อนามัย เทศกะทึก, 2554, IARC, 2012)

เส้นทางการย่อยสลายของ เอทีลีนออกไซด์ ในสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมของ สามารถสรุปได้ดังต่อไปนี้ เอทีลีนออกไซด์ถูกดัดแปลงโดยการย่อยด้วยเอนไซม์และไม่มีเอนไซม์ จนกลายเป็นเอทธิลีนไกลคอล ซึ่งขับออกมาในรูปของเอทธิลีนไกลคอลส่วนหนึ่ง และถูกเผาผลาญไปอีกส่วนหนึ่งผ่าน ไกลคอล อัลดีไฮด์ (Glycol aldehyde) กรดไกลโคลิกและกรดไกลซิกลิกไปสู่กรดออกซาลิก กรดฟอร์มิก และแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ (2-hydroxyethyl) cysteine, S- (2-carboxymethyl)

2145587743 BUU iThesis 59920282 thesis / recv: 22072563 21:17:59 / seq: 26

cysteine และอนุพันธ์ N-acetylated (N-acetyl-S- (2-hydroxyethyl) และ (b) โดยวิธี Conjugation with glutathione (GSH) cysteine (ยังเป็นที่รู้จักกันในชื่อ S- (2-hydroxyethyl) mercapturic acid หรือ HEMA) และ N-acetyl-S- (2-carboxymethyl) cysteine) ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 เส้นทางการเผาผลาญของ เอทีลีนออกไซด์ ในสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม
ที่มา: IARC = International Agency for Research on Cancer, 2018

ผลกระทบต่อสุขภาพของแก๊สเอทีลีนออกไซด์

ผลกระทบต่อสุขภาพของแก๊สเอทีลีนออกไซด์ ข้อมูลส่วนใหญ่เกี่ยวกับผลกระทบด้านสุขภาพของเอทีลีนออกไซด์ มาจากการศึกษาการสูดดมของสัตว์ทดลอง ระบาดวิทยาหรือกรณีศึกษาของบุคคลที่อยู่ในสถานประกอบการ ช่องทางที่เกี่ยวข้องมากที่สุดของการสัมผัสกับ เอทีลีนออกไซด์ ในสภาพแวดล้อมการทำงานคือการสูดดม อย่างไรก็ตามควรสังเกตว่าอาจมีการสัมผัสทางผิวหนังโดยตรงหรือผ่านทางอากาศและอาหารใด ๆ ในสถานที่เช่นเดียวกันอาจได้รับการ

2145587743 BUU iThesis 59920282 thesis / recv: 22072563 21:17:59 / seq: 26

ปนเปื้อนทางช่องปากได้ ดังนั้นผู้ปฏิบัติงานสามารถรับสัมผัสเอทีลีนออกไซด์ได้ 3 ทาง ประกอบด้วย ทางการหายใจ ทางผิวหนัง และการกลืนกิน ทำให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพตามระบบต่าง ๆ ประกอบด้วยผิวหนัง ตา ระบบประสาท ระบบทางเดินหายใจและมะเร็ง ดังนี้

1. ผลกระทบต่อผิวหนัง/ตา

การสัมผัสกับเอทีลีนออกไซด์ผ่านทางผิวหนัง ทำให้เกิดการระคายเคือง ทั้งผิวหนัง ดวงตา และเยื่อบุผิว ถ้าได้รับสัมผัสเอทีลีนออกไซด์ที่ความเข้มข้นในระดับสูงอาจทำให้เกิดต้อกระจกได้ เช่น จากกรณีศึกษาของผู้ปฏิบัติงานเกี่ยวกับการฆ่าเชื้อ จำนวน 4 รายที่สัมผัสกับเอทีลีนออกไซด์ที่รั่วไหลจากเครื่องที่ใช้ในการฆ่าเชื้อ (Gross et al., 1979)โดยพบว่าในเวลาต่อมา พบว่าชายทั้ง 4 คนมีภาวะเจ็บป่วยที่ดวงตา รายงานการการป่วยเป็นต้อกระจก (Cataract) เนื่องจากบุคคลเหล่านี้ได้รับสัมผัสเอทีลีนออกไซด์ที่ความเข้มข้น 700 ppm ขึ้น แม้ว่าจะไม่มีผู้ป่วยรายใดที่ได้รับการตรวจก่อนที่จะมีการสัมผัสนี้ การเกิดต้อกระจกได้รับการมองว่าไม่น่าเป็นไปได้ที่จะเกิดขึ้นในคนทั้ง 4 คนในช่วงอายุ 31-35 ปีที่ไม่มีโรคระบบหรือตาที่อาจจะเกี่ยวข้องกับการเกิดต้อกระจก (Jay et al., 1982)

การรับสัมผัสต่อเอทีลีนออกไซด์ ทำให้มีอาการผิดปกติต่อผิวหนัง โดยมีอาการระคายเคืองผิวหนัง เคยมีการศึกษาในเดือนตุลาคม ค.ศ. 1988 โดยพบว่าศัลยแพทย์ ได้เกิดโรคผิวหนังอักเสบที่บริเวณมือของเขาเมื่อเขาใช้ถุงมือยาง ที่ผ่านการฆ่าเชื้อ หลังจากสวมถุงมือเหล่านี้หันด้านในออกแล้วโรคผิวหนังอักเสบติดต่อได้หายไปโดยไม่ได้รับการรักษาใด ๆ ในเดือนมีนาคม ค.ศ. 1989 เขาได้รับการเจ็บป่วยด้วยอาการหายใจวี้ด (Wheezing) และหายใจลำบาก ในที่ทำงาน (Verraes et al., 1995)

2 ผลกระทบต่อระบบประสาท

การสัมผัสกับเอทีลีนออกไซด์โดยการสูดดม มีผลกระทบกับระบบประสาทในสัตว์ทดลองและมนุษย์ที่รับสัมผัสแก๊สชนิดนี้ในช่วงความเข้มข้นและระยะเวลาที่สัมผัสที่แตกต่างกัน ซึ่งได้มีรายงานว่าในมนุษย์ที่รับสัมผัสกับเอทีลีนออกไซด์ระดับสูงในสถานที่ทำงาน มีอาการปวดศีรษะ คลื่นไส้และอาเจียน แต่ไม่มีการตรวจวัดระดับความเข้มข้นในเหตุการณ์นี้ นอกจากนี้ยังพบว่ามีอาการปลายประสาทอักเสบ ความบกพร่องของการประสานงานระหว่างมือกับดวงตา และถึงขั้นสูญเสียความทรงจำอีกด้วย ผลกระทบเหล่านี้ถูกมองว่าอยู่ในระดับการรับสัมผัสเฉลี่ยอยู่ที่ 3 ppm และความเสี่ยงในระยะสั้นอาจสูงถึง 700 ppm (U.S. Public Health Service, 1990)

ผลกระทบต่อสุขภาพในลักษณะอื่นๆ ที่ผ่านมาเคยมีรายงานอาการท้องเสีย ปวดหัว มึนงง เจ็บคอ ระคายเคืองที่ตา และอาการปวดหลัง ผู้ปฏิบัติงานที่ปฏิบัติงานกับ เอทีลีนออกไซด์ บ่นเรื่องอาการเหล่านี้บ่อยกว่าคนที่ไม่ได้ปฏิบัติงานกับ เอทีลีนออกไซด์ ยกเว้นอาการปวดหลังส่วนล่าง

2145587743 BUU iThesis 59920282 thesis / recv: 22072563 21:17:59 / seq: 26

หากไม่รวมอาการปวดหลังส่วนล่างเราจะทำการตรวจสอบอาการเหล่านี้ทั้ง 5 อาการของผู้ปฏิบัติงานกับแก๊สเอทีลีนออกไซด์ ในช่วงเวลาที่มีอาการและการฆ่าเชื้อโรค (Yahata et al., 2001)

3. ผลกระทบต่อระบบทางเดินหายใจ

การรับสัมผัสแก๊สเอทีลีนออกไซด์จะทำให้เกิดผลกระทบต่อระบบทางเดินหายใจของผู้ที่ปฏิบัติงานเกี่ยวกับเอทีลีนออกไซด์ได้ ประกอบด้วยอาการของระบบทางเดินหายใจผิวหนัง และความผิดปกติของสมรรถภาพปอด ซึ่งมีการศึกษาและรายงานต่าง ๆ ดังนี้

อาการของระบบทางเดินหายใจ

ผลกระทบของแก๊สเอทีลีนออกไซด์ เคยมีผลการศึกษาในสัตว์ทดลอง ระบุว่า พบการระคายเคืองในทางเดินหายใจในสัตว์ทดลองในระดับต่าง ๆ เช่น ในการศึกษาเกี่ยวกับหนู เมาส์ หนูที่ได้รับเอทีลีนออกไซด์ ที่มีความเข้มข้น 200 ppm ขึ้นไปเป็นเวลา 14 สัปดาห์พบว่ามีการระคายเคืองในจมูก มีการตายของเนื้อเยื่อและและการหลุดของขนจมูก ซึ่งแผลเหล่านี้ไม่พบในหนูทดลองที่ได้รับแก๊สเอทีลีนออกไซด์ 100 ppm เป็นเวลาสองปี (National toxicology program, 1987)

ผลกระทบต่อมนุษย์ พบว่าทำให้เกิดการระคายเคืองต่อเยื่อเมือกที่เกี่ยวเนื่องกับระบบทางเดินหายใจการสูดดมเอทีลีนออกไซด์ทำให้เกิดการระคายเคืองต่อเยื่อเมือกที่เกี่ยวเนื่องกับระบบทางเดินหายใจ ซึ่งมีการศึกษาพบว่า การสัมผัสสารเอทีลีนออกไซด์ที่มีความเข้มข้นสูงเป็นระยะเวลาสั้น ๆ มีผลทำให้หลอดลมอักเสบปอดบวมและถุงลมโป่งพอง (Thiess, 1963) ในปี 1985 - 1986 เคยมีการสำรวจการใช้เอทีลีนออกไซด์ ใน 72 โรงพยาบาล พบว่ากว่าครึ่งของผู้ตอบแบบสอบถามสามารถตรวจสอบ เอทีลีนออกไซด์ ในขณะที่ทำงาน มีปากแห้ง หรือเจ็บคอเกิดขึ้นร้อยละ 20-40 ในขณะที่อาการน้ำจมูกไหล หายใจถี่ร้อยละ 1-20 ประมาณ 20 เปอร์เซ็นต์ของผู้ตอบแบบสอบถามรายงานว่าไม่พบอาการใด ๆ (Bryant et al., 1989) เคยมีผลการศึกษาในกลุ่มผู้ปฏิบัติงาน ที่รับสัมผัสกับเอทีลีนออกไซด์ และ ผู้ปฏิบัติงานที่ไม่ใช้เอทีลีนออกไซด์พบว่าสองกลุ่มมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เกี่ยวกับอาการเจ็บคอ ซึ่ง ผู้ปฏิบัติงานที่รับสัมผัสกับเอทีลีนออกไซด์ มีการร้องเรียนเรื่องอาการเหล่านี้บ่อยกว่าคนที่ไม่ได้สัมผัสกับเอทีลีนออกไซด์ (Yahata et al., 2001)

จากกรณีการรั่วไหลของเอทีลีนออกไซด์ ซึ่งผู้ปฏิบัติงานไม่สวมอุปกรณ์ป้องกันเลย ผู้ปฏิบัติงานได้กลิ่นซึ่งชี้ให้เห็นว่ามีความเข้มข้น $\geq$ 260 ppm พบว่ามีอาการและอาการแสดงหลังจากได้รับสารเคมีเป็นเวลา 4 วัน ได้แสดงอาการไอหายใจถี่และหายใจไม่ออก (Deschamps et al., 1992)

2145587743 BUU iThesis 59920282 thesis / recv: 22072563 21:17:59 / seq: 26

ความผิดปกติของสมรรถภาพปอด

การรับสัมผัสแก๊สเอทีลีนออกไซด์ ทำให้เกิดความผิดปกติของสมรรถภาพปอด (Lung function) เคยมีการรายงานถึงถึง กรณีการรั่วไหลของเอทีลีนออกไซด์ ซึ่ง ผู้ปฏิบัติงานไม่สวมอุปกรณ์ป้องกันเลย ผู้ปฏิบัติงานสังเกตเห็นกลิ่นซึ่งชี้ให้เห็นว่ามีความเข้มข้น $\geq$ 260 ppm และยืนยัน 1 ปีภายหลังจากที่เกิดอุบัติเหตุการทดสอบสมรรถภาพปอด แสดงให้เห็น ว่ามีการอุดกั้นของหลอดลมและความผิดปกติของหลอดลม ความจุปอด(FVC) 93% ของค่าที่คาดคะเน และปริมาณลมหายใจที่ถูกขับออกใน 1 วินาทีแรก (FEV_1) เท่ากับ 74% ของค่าที่คาดคะเน, FEF 25 – 75% (Forced expiratory flow at 25 – 75% of FVC) เท่ากับ 44% (Deschamps et al., 1992)

4. การเกิดมะเร็ง

การรับสัมผัสแก๊สเอทีลีนออกไซด์เป็นเวลานาน ทำให้เกิดการสะสมในร่างกาย สามารถทำให้เกิดโรคมะเร็งได้ในหลายระบบของร่างกาย โดย International Agency for Research on Cancer (IARC) จัดให้ เอทีลีนออกไซด์ เป็นสารก่อมะเร็งกลุ่ม 1 (IARC, 2017) เคยมีการศึกษาจากคนที่เสียชีวิตด้วยโรคมะเร็ง จำนวน 343 ราย พบว่าผู้ที่รับสัมผัสกับเอทีลีนออกไซด์ มีความสัมพันธ์กับคนที่เสียชีวิตด้วยโรคมะเร็งต่อมน้ำเหลือง (Lymphatic) และมะเร็งเม็ดเลือด (Hematopoietic) และมีการศึกษาในกลุ่มศึกษาหลายรายที่ได้ข้อมูลเกี่ยวกับการสัมผัสกับเอทีลีนออกไซด์และอัตราการตายจากมะเร็งชนิดอื่น ๆ (IARC, 2012) โดยมีการศึกษาพบว่า ผู้หญิง 299 คนที่ทำงานในหอผู้ป่วยในโรงพยาบาลโดยใช้เอทีลีนออกไซด์ในการฆ่าเชื้อระหว่าง ค.ศ.1976-1993 มีการติดตามต่อใน ค.ศ. 1987-1999 พบการป่วยด้วยมะเร็งเต้านม 3 คน และ ศึกษาในผู้หญิง จำนวน1011 คน ซึ่งเป็นผู้หญิงที่อาจสัมผัสกับเอทีลีนออกไซด์ในหน่วยการฆ่าเชื้อที่โรงพยาบาล 8 แห่งในช่วง ค.ศ. 1964- 86 ติดตามถึง 31 ธันวาคม ค.ศ. 2000 พบว่าเป็นมะเร็งเต้านม 11คน (Coggon et al., 2004)

การประเมินการรับสัมผัส แก๊สเอทีลีนออกไซด์

การประเมินการรับสัมผัส แก๊สเอทีลีนออกไซด์ สามารถประเมินทางด้านสิ่งแวดล้อมในการทำงาน ซึ่งประกอบด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บตัวอย่าง การวิเคราะห์ความเข้มข้นของตัวอย่างแก๊สเอทีลีนออกไซด์ และเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐาน หรือขีดจำกัดความเข้มข้นในการทำงาน และการประเมินการรับสัมผัสทางด้านสุขภาพ โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บตัวอย่างแก๊สเอทีลีนออกไซด์

การเก็บตัวอย่างแก๊สเอทีลีนออกไซด์ สามารถทำได้หลายวิธีประกอบด้วย เก็บตัวอย่างโดยใช้ เครื่องดูดอากาศแบบติดตัวบุคคล เก็บตัวอย่างอากาศด้วยเครื่องเก็บตัวอย่าง หรือถุงเก็บตัวอย่างอากาศ และเก็บตัวอย่างอากาศด้วยเครื่องมือชนิดอ่านค่าโดยตรงโดยมีรายละเอียดดังนี้

2145587743 BUU iThesis 59920282 thesis / recv: 22072563 21:17:59 / seq: 26

1. ทำการประเมินโดยเก็บตัวอย่างอากาศ โดยเก็บตัวอย่างอากาศด้วยเครื่องเก็บตัวอย่างที่ทำงานโดยใช้ เครื่องดูดอากาศแบบติดตัวบุคคล (Personal sampling pumps) ให้อากาศผ่านคอลัมน์ที่บรรจุถ่านกัมมันต์ ตามวิธี NIOSH METHOD: 1614, Issue 2 (NIOSH, 1994)

2. ทำการประเมินโดยเก็บตัวอย่างอากาศ โดยเก็บตัวอย่างอากาศด้วยเครื่องเก็บตัวอย่าง หรือถุงเก็บตัวอย่างอากาศ (Bag sample) โดยปล่อยให้ปั๊มระบายด้วยอากาศตัวอย่างก่อนเปิดวาล์วบนถุงเก็บตัวอย่าง และเก็บตัวอย่างอากาศเข้าถุงโดยใช้ปั๊มเพื่อดึงอากาศจากจุดที่จะเก็บและดันเข้าไปในถุง ตามวิธีการของ NIOSH METHOD: 3702, Issue 2 (NIOSH, 2017)

3. ทำการประเมินโดยเก็บตัวอย่างอากาศ โดยเก็บตัวอย่างอากาศด้วยเครื่องมือชนิดอ่านค่าโดยตรง (Direct-reading instrument) ตามวิธีการของ NIOSH METHOD: 3800, Issue 2 (NIOSH, 2003)

เนื่องจากในปัจจุบันประเทศไทย ไม่มีห้องปฏิบัติการที่รับวิเคราะห์ตัวอย่างตามวิธีการของ NIOSH METHOD: 1614 และ NIOSH METHOD: 3702 ผู้วิจัยจึงเลือกวิธีการเก็บตัวอย่างตามวิธีการของ NIOSH METHOD: 3800 ซึ่งเป็นวิธีอ่านค่าโดยตรง (Direct-reading instrument)

2. การวิเคราะห์ตัวอย่าง เอทีลีนออกไซด์

การวิเคราะห์ความเข้มข้นของแก๊สเอทีลีนออกไซด์ สามารถทำได้หลายวิธีซึ่งประกอบด้วย วิธี Gas Chromatography และวิธี Extractive Fourier Transform Infrared (FTIR)ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. วิเคราะห์ตัวอย่างด้วยวิธี GAS CHROMATOGRAPHY, ECD และวิเคราะห์ด้วย 2 – bromoethyl heptafluorobutyrate (NIOSH, 2017)

2. วิเคราะห์ตัวอย่างด้วยวิธี Extractive Fourier Transform Infrared (FTIR) Spectrometry (NIOSH, 2003)

ปัจจุบันประเทศไทยในปัจจุบัน ยังมีข้อจำกัด ของการวิเคราะห์ตัวอย่างยังขาดห้องปฏิบัติการที่สามารถวิเคราะห์ตัวอย่างตามวิธีการของ NIOSH METHOD: 1614 และ NIOSH METHOD: 3702 ผู้วิจัยจึงเลือกวิธีการวิเคราะห์ตัวอย่างด้วยวิธี Extractive Fourier Transform Infrared (FTIR) Spectrometry มาใช้ในการศึกษาครั้งนี้

3. ค่ามาตรฐานความเข้มข้นของแก๊สเอทีลีนออกไซด์

ค่ามาตรฐานหรือขีดจำกัดความเข้มข้นของแก๊สเอทีลีนออกไซด์ในบรรยากาศของสถานที่ทำงานที่อนุญาตให้มีในสถานที่ทำงานได้โดยองค์กรต่างประเทศ เช่น OSHA, ACGIH, NIOSH และองค์กรภายในประเทศ คือ กระทรวงแรงงานได้มีการกำหนดค่ามาตรฐานในการทำงานไว้ ดังตารางที่ 1

2145587743 BUU iThesis 59920282 thesis / recv: 22072563 21:17:59 / seq: 26

ตาราง 1 ค่ามาตรฐานความเข้มข้นของแก๊สเอทีลีนออกไซด์

หน่วยงาน	ค่ามาตรฐาน	อ้างอิง
OSHA PEL	TWA = 1 ppm Ceiling = 5 ppm	(OSHA, 2017)
ACGIH TLV	TWA = 1 ppm	(ACGIH, 2017)
NIOSH REL	TWA < 0.1 ppm Ceiling = 5 ppm	(NIOSH, 2017)
กระทรวงแรงงาน	TWA = 1 ppm Ceiling = 5 ppm	(กระทรวงแรงงาน, 2560)

* OSHA = Occupational Safety and Health Administration

* ACGIH = American Conference of Governmental Industrial Hygienist

* NIOSH = the National Institute for Occupational Safety and Health

* TWA = Time Weighted Average

* Ceiling = เป็นค่าความเข้มข้นสูงสุดที่ยอมรับได้

ตาราง 2 ขีดจำกัดความเข้มข้นแก๊สเอทีลีนออกไซด์ ที่มีผลกระทบต่อสุขภาพ

ผลกระทบต่อร่างกาย	**ค่าขีดจำกัด**
ขีดจำกัด (< 24 ชั่วโมง)	4 มิลลิกรัม
การได้รับเป็นเวลานาน (> 24 ชั่วโมง < 30 วัน)	60 มิลลิกรัม /30 วัน
ได้รับมากกว่า 30 วันขึ้นไป	2.5 กรัม/อายุขัย
ค่าสูงสุดที่สัมผัสได้ (Tolerable Contact Limit, TCL)	10 ไมโครกรัม/ตารางเซนติเมตร หรือเกิดอาการระคายเคือง
เลนส์ตา	0,5 ไมโครกรัม/เลนส์ตา/วัน 1,25 ไมโครกรัม/เลนส์ตา
การแยกเม็ดเลือด	10 มิลลิกรัม
เยื่อบุผิว	10 ไมโครกรัม/ตารางเซนติเมตร

ที่มา : ISO 10993-7, 2008 (International standard, 2008)

2145587743 BUU iThesis 59920282 thesis / recv: 22072563 21:17:59 / seq: 26

4. การประเมินการรับสัมผัสในร่างกาย

การทดสอบที่มีอยู่เพื่อประเมินการสัมผัส กับเอทีลีนออกไซด์ในร่างกาย เช่นการวัดเอที - ลีนออกไซด์ ในเลือดหรือปริมาณลมหายใจที่ออกจากปอด (U.S. Public Health Service, 1990) การวัดเอทีลีนออกไซด์ในเลือด สามารถวัดได้ในเลือด เนื่องจากเอทีลีนออกไซด์มีปฏิกิริยาในทางชีวภาพหลายระบบมักต้องวัดสารแปรรูปของเอทีลีนออกไซด์เช่น N- (2-hydroxyethyl) histidine หรือ N- (2-hydroxyethyl) ในเลือด อย่างไรก็ตามตามข้อมูลที่มีอยู่ในปัจจุบันระดับของสารเหล่านี้ในสื่อชีวภาพไม่สามารถใช้ในการคำนวณหรือประมาณระดับการสัมผัสกับเอทีลีนออกไซด์ (U.S. Public Health Service, 1990)

5. การเฝ้าระวังสุขภาพของผู้ที่ได้รับสัมผัสแก๊สเอทีลีนออกไซด์

การเฝ้าระวังสุขภาพของผู้ที่ได้รับสัมผัสแก๊สเอทีลีนออกไซด์ สามารถทำได้โดยการวัดปริมาณลมหายใจที่ออกจากปอด โดยการประเมินสมรรถภาพปอด โดยใช้เครื่องสไปโรมิเตอร์ (Spirometer) ด้วยวิธีสไปโรเมตรีย์ (Spirometry) ซึ่งเป็นการตรวจวัดปริมาตรของอากาศที่หายใจเข้าและ ออกจากปอด โดยการทดสอบสมรรถภาพปอดที่ใช้บ่อยที่สุด เพราะทำได้ง่าย ให้ข้อมูลที่มีประโยชน์ เชื่อถือได้ และปัจจัยที่มีผลต่อ การตรวจสมรรถภาพปอด คือการใช้ยาที่อาจมีผลต่อการตรวจสมรรถภาพปอดโดยเฉพาะยาขยายหลอดลม เพศ อายุ ส่วนสูง อาการต่าง ๆ ที่มีผลต่อการตรวจ เช่น อาการเจ็บปวดต่าง ๆ ถ้าเป็นไปได้ควรให้ ผู้ป่วยงด น้ำชา กาแฟ หรือเครื่องดื่มที่มีคาเฟอีนอย่างน้อย 2 ชั่วโมง และงดทำในผู้ป่วยที่เสพสุรา หรือสิ่งเสพติด

กรณีผู้ป่วยสูบบุหรี่ควรให้งดบุหรี่อย่างน้อย 2 ชั่วโมง ซึ่งนำผลที่ได้มาทำการคัดเลือกค่าเพื่อการแปลผลต่อไปดังนี้ 1) FVC (Forced vital capacity) เป็นปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างเร็วและ แรงเต็มที่จนสุดจากตำแหน่งที่หายใจเข้าเต็มที่ มีหน่วยเป็นลิตรที่ BTPS ในภาวะปกติ FVC จะมีค่าเท่ากับ SVC แต่ FVC จะน้อยกว่า SVC เมื่อมีการอุดกั้นทางเดินอากาศหายใจหรือเมื่อผู้ทำ การทดสอบไม่พยายามเต็มที่ 2) FEV_1 (Forced expiratory volume in one second) เป็นปริมาตรของอากาศที่ถูกขับ ออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ จากตำแหน่งหายใจเข้าเต็มที่ FEV_1 นี้มีค่าเป็นลิตร และที่ BTPS เช่นเดียวกัน FEV_1 นี้เป็นข้อมูลที่ใช้บ่อยที่สุด ในการตรวจสมรรถภาพปอด 3) FEV_1/FVC คำนวณได้จากการนำ ค่า FEV_1 หารด้วย FVC และคูณด้วย 100 หน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์ เรียกได้อีกอย่างหนึ่งว่า percent FEV_1 (%FEV_1) เป็นข้อมูลดีที่สุดที่แสดงถึงการอุดกั้น ของหลอดลม 4) FEF 25 – 75% (forced expiratory flow at 25 – 75% of FVC) เป็นค่าเฉลี่ยของอัตราการไหลของอากาศในช่วงกลางของ FVC มีหน่วยเป็นลิตรต่อวินาที หรือลิตรต่อนาที ที่ BTPS การทดสอบนี้มีความไวต่อการเปลี่ยนแปลงในหลอดลมขนาดเล็กที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางต่ำกว่า 2 มม. ข้อเสียคือ reproduce สู้ FEV_1 ไม่ได้ มีความจำเพาะต่ำ และจะ

2145587743 BUU iThesis 59920282 thesis / recv: 22072563 21:17:59 / seq: 26

ยากต่อการแปลผล ในกรณีที่มีการลดลงของ FEV_1 หรือ FVC (สมาคมโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทย, 2557)

ที่ผ่านมาเคยมีการรายงานถึง อาการระบบทางเดินหายใจและยืนยัน 1 ปีหลังจากที่เกิดอุบัติเหตุการทดสอบสมรรถภาพปอด แสดงให้เห็นว่ามีการอุดกั้นของหลอดลมและความผิดปกติของหลอดลม ความจุปอด(FVC) 93% ของค่าที่คาดคะเน ปริมาณลมหายใจที่ถูกขับออกใน 1 วินาทีแรก (FEV_1) เท่ากับ 74% ของค่าที่คาดคะเน, FEF 25 – 75% (Forced expiratory flow at 25 – 75% of FVC) เท่ากับ 44% (Deschamps et al., 1992)

2145587743 BUU iThesis 59920282 thesis / recv: 22072563 21:17:59 / seq: 26

ปัจจัยด้านความปลอดภัยกับปัจจัยด้านสุขภาพของผู้ปฏิบัติงานกับเอทีลีนออกไซด์

ปัจจัยต่าง ๆอาจมีผลกระทบต่อสุขภาพผู้ปฏิบัติงานที่ปฏิบัติงานเกี่ยวข้องกับแก๊สเอทีลีนออกไซด์ได้ เช่น ปัจจัยส่วนบุคคล คือ เพศ อายุ โรคประจำตัว การเจ็บป่วยในปัจจุบัน และปัจจัยด้านการทำงาน คือ อายุงาน ระยะเวลาการสัมผัส ความถี่ในการสัมผัส การใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล การระบายอากาศ และความเข้มข้นของแก๊สเอทีลีนออกไซด์ โดยมีรายละเอียดดังนี้

เพศ บุคคลแต่ละเพศ มีสรีระและโครงสร้างทางร่างกายที่ต่างกัน ทำให้มีการรับสารเคมีที่ต่างกันด้วย มีผลการศึกษา ผู้ป่วยมะเร็งเม็ดเลือดขาวทั้งหมด ที่ได้รับสัมผัสเอทีลีนออกไซด์แบ่งเป็นกลุ่มตามเพศพบว่าอัตราการตายเพิ่มขึ้นในกลุ่มเพศชายในกลุ่มที่ได้รับสัมผัสมากที่สุด และมีแนวโน้มเป็นลบในหญิง (WHO, 2003)

อายุ แต่ละบุคคลมีภูมิคุ้มกันที่แตกต่างกัน และในแต่ละช่วงอายุก็มีภูมิคุ้มกันที่แตกต่างกันด้วย การศึกษาเกี่ยวกับระบาดวิทยาเพื่อประเมินผลกระทบจากการสัมผัสกับเอทีลีนออกไซด์ต่อการเสียชีวิตเนื่องจากเนื้องอกมะเร็งในผู้ปฏิบัติงานในโรงงานเคมีหรือโรงงานฆ่าเชื้อโรคได้ก่อให้เกิดผลลัพธ์ที่หลากหลายในแง่ความเสี่ยงมะเร็งเพิ่มขึ้น การศึกษาบางชิ้นแสดงให้เห็นถึงความเสี่ยงที่เพิ่มขึ้นสำหรับมะเร็งเม็ดเลือดขาวในกลุ่มอายุหรือในกลุ่มผู้ป่วยเพศชาย (National research council, 2009)

การเจ็บป่วยในปัจจุบัน อาการเจ็บป่วยหรืออาการไม่สบายที่เป็นอาการในระบบทางเดินหายใจ ที่ผู้ตอบแบบสัมภาษณ์รู้สึกไม่สบาย จะทำให้รบกวนการแปลผล เรื่องอาการของระบบทางเดินหายใจ และอาจมีผลกับสมรรถภาพปอดด้วย

อายุงาน อายุงานที่มาก แสดงถึง ระยะเวลาในการสัมผัสเอทีลีนออกไซด์ที่นาน ทำให้มีโอกาสที่สารเคมีจะสะสมในร่างกายมากตามไปด้วย ซึ่งมีการรายงานว่า ผู้ปฏิบัติงาน 12 คนที่รับสัมผัสกับเอทีลีนออกไซด์ในบริเวณที่ใช้ในการฆ่าเชื้อและเครื่องมือและวัสดุ มีการระคายเคือง

ทางเดินหายใจส่วนบน สามารถบ่งชี้ว่ามีการได้รับสัมผัสเป็นช่วง ๆ ในช่วงระยะเวลา 2 เดือนพบว่ามีอาการเจ็บคอและปากแห้ง ท้องร่วง การระคายเคืองต่อตา ปวดศีรษะ คลื่นไส้ ความยากลำบากการพูด การสูญเสียความรู้สึก อ่อนเพลีย วิงเวียนศีรษะและการประสานงานของกล้ามเนื้อไม่ดี (Garry et al., 1979)

ระยะเวลาในการรับสัมผัส การรับสัมผัสสารเอทีลีนออกไซด์ เป็นระยะเวลานาน ๆ จะทำให้สารเคมีมีโอกาสสะสมในร่างกายได้มากตามไปด้วย ซึ่งเคยมีรายงานว่า พยาบาลเพศหญิงได้รับสัมผัสจากเอทีลีนออกไซด์ นานประมาณ 2 ถึง 3 นาที ซึ่งทำให้มีอาการและอาการแสดงประกอบด้วย อาการมึนเมา รวมถึงอาการคลื่นไส้ นอกจากนั้นมีอาการหดเกร็งของกระเพาะอาหาร อาการไม่สดชื่น การกระตุกของกล้ามเนื้อแขนและขา และอาการหยุดหายใจขณะหลับ (National research council, 2009)

อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล การใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล เพื่อป้องกันการรับสัมผัส เอทีลีนออกไซด์ในการทำงาน ซึ่งอาจจะรับสัมผัสทางการหายใจหรือผิวหนังในขณะปฏิบัติงานได้ ซึ่งผู้ที่สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลขณะปฏิบัติงานจะมีโอกาสรับสัมผัสสารเคมีน้อยกว่า ผู้ไม่สวมใส่ จากการศึกษาเปรียบเทียบความชุกของอาการระหว่างกลุ่มผู้ปฏิบัติงานตามเวลาในการฝึกอบรมการ ปฐมพยาบาลและการใช้อุปกรณ์ป้องกัน เช่นถุงมือ เสื้อคลุม หน้ากาก หรือการใช้งานทั้งหมด ระยะเวลาการฝึกและการใช้การป้องกันมีความสัมพันธ์เชิงลบกับความชุกของอาการ แต่มีเพียงไม่กี่อาการพบว่ามีการลดลงอย่างมีนัยสำคัญ อาการบ่งชี้การระคายเคืองในการสัมผัสระยะสั้น ของเยื่อเมือกและผิวหนังที่ ลดลงอย่างมีนัยสำคัญในผู้ที่ได้รับการฝึกอบรมการปฐมพยาบาล อาการแสดงให้เห็นผลกระทบทางระบบประสาท เช่นปวดหัวง่วงนอน การสูญเสียความรู้สึกของกลิ่น ชาตามมือเป็นต้น มีรายงานลดลงในผู้ที่มีการฝึกอบรมการปฐมพยาบาล แต่ไม่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Bryant et al., 1989)

การระบายอากาศ ระบบระบายอากาศเป็นระบบการควบคุมสิ่งแวดล้อมในการทำงาน คือถ้ามีระบบระบายอากาศที่ไม่เหมาะสม จะทำให้สารเคมีแพร่กระจายสู่บรรยากาศในการทำงาน ผู้ประกอบอาชีพอาจจะได้รับสัมผัสสารเคมีและถูกสะสมในร่างกาย จนทำให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพได้ โดยมีการศึกษา ระบบการฆ่าเชื้อที่ใช้เอทีลีนออกไซด์ 99 โรงพยาบาล ในประเทศญี่ปุ่น พบว่ามีคนร้องเรียน เรื่องอาการเจ็บคอน้อยลง เมื่อทำงานที่มีการบำรุงรักษาระบบระบายอากาศเฉพาะที่เป็นระยะ ๆสำหรับเครื่องฆ่าเชื้อ ในอัตรา 8.9 อัตรา 28.8 สำหรับการระบายอากาศของพื้นที่ทำงานทั้งหมด และอัตรา 6.9 สำหรับการระบายอากาศในพื้นที่ และจากการศึกษาเปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านความปลอดภัยกับปัจจัยด้านสุขภาพ แสดงให้เห็นถึงผลลัพธ์ของปัจจัยที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งได้ทดสอบความสัมพันธ์ระหว่าง 5 อาการ

2145587743 BUU iThesis 59920282 thesis / recv: 22072563 21:17:59 / seq: 26

กับปัจจัยอื่น ๆ เช่นอายุเพศอายุประสบการณ์การฆ่าเชื้อในโรงพยาบาลคลินิกและโรงพยาบาล แต่ไม่พบความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (Yahata et al., 2001)

ความเข้มข้นของเอทีลีนออกไซด์ การได้รับสารเคมีเข้าสู่ร่างกายทางใดก็ตาม เมื่อได้รับสารเคมีในปริมาณมากจะมีผลกระทบต่อสุขภาพมากกว่าการได้รับสารเคมีในปริมาณน้อย ที่ผ่านมาเคยมีการประเมินความเข้มข้นของแก๊สเอทีลีนออกไซด์จากกระบวนการอบแก๊ส ใน 8 ชั่วโมงการทำงาน (TWA) พบว่ามีค่าเท่ากับ 3.7 – 20 ส่วนในล้านส่วน และ 1 รอบการทำงานเท่ากับ 3.7 – 35 ส่วนในล้านส่วน ส่วนในกระบวนการพับ และบรรจุชิ้นงาน มีความเข้มข้นตั้งแต่ไม่สามารถตรวจพบได้จนถึง 6.7 ส่วนในล้านส่วน (National research council, 2009) ส่วนการศึกษาในประเทศไทยมีการศึกษาปริมาณความเข้มข้นของแก๊สเอทีลีนออกไซด์ใน บรรยากาศการทำงาน 3 พื้นที่ของหน่วยจ่ายกลางคือ ห้องอบ ห้องเก็บชิ้นงานหลังจากการอบฆ่าเชื้อแล้ว และที่ตัวเจ้าหน้าที่ พบว่า มีความเข้มข้นเกินค่ามาตรฐาน NIOSH REL: TWA = less than 0.1 ppm (1.8 mg/m^3) 11 จุด คิดเป็นร้อยละ 18.3 ซึ่งส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ห้องเก็บชิ้นงานหลังจากการอบฆ่าเชื้อแล้ว เพราะในเป็นที่เก็บสะสมชิ้นงานหลังจากอบแล้วรอการใช้งาน จึงเป็นเวลาที่ แก๊สเอทีลีนออกไซด์จะตกค้างและระเหยออกมาในบรรยากาศห้องนั้นได้ (กอบโชค วุฒิโชติวณิชย์กิจ, 2560)

2145587743 BUU iThesis 59920282 thesis / recv: 22072563 21:17:59 / seq: 26

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

รูปแบบการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงพรรณนา (Descriptive research) โดยเก็บข้อมูลแบบภาคตัดขวาง (Cross sectional study) การศึกษาครั้งนี้เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อสมรรถภาพปอด และปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับอาการของระบบทางเดินหายใจจากการรับสัมผัสแก๊สเอทีลีนออกไซด์ของผู้ปฏิบัติงานในหน่วยจ่ายกลางของโรงพยาบาล ในจังหวัดระยอง

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรศึกษา

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ ผู้ปฏิบัติงานในหน่วยจ่ายกลาง ที่มีกระบวนการฆ่าเชื้อเครื่องมือแพทย์ ด้วยแก๊สเอทีลีนออกไซด์ในหน่วยจ่ายกลาง ของโรงพยาบาล ที่อยู่ในเขตพื้นที่จังหวัดระยอง จำนวน 7 แห่งรวมทั้งสิ้น 70 คน

2. กลุ่มตัวอย่างและการสุ่มตัวอย่าง

2.1 เกณฑ์การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง ประกอบด้วย

2.1.1 เกณฑ์ในการคัดเลือกเข้า ประกอบด้วย 1). มีอายุ 18 ปีขึ้นไป 2). ปฏิบัติงานอยู่ในกระบวนการทำงานของหน่วยจ่ายกลางที่มีการรับสัมผัสแก๊สเอทีลีนออกไซด์แล้วอย่างน้อย 3 เดือน 3). ทำหน้าที่หยิบชิ้นงานเข้า-ออกจากเครื่อง เปิดเดินเครื่อง มีการเข้าออกห้องเก็บชิ้นงาน 4). ยินยอมเป็นอาสาสมัครในการวิจัย และ 5). ไม่เป็นโรคทางเดินหายใจที่ได้รับการวินิจฉัยโดยแพทย์ ได้แก่ (1) หอบหืด (2) ปอดอุดกั้นเรื้อรัง (3) มะเร็งปอด มะเร็งจากอวัยวะอื่นๆ ที่กระจายมาที่ปอด และมะเร็งของเยื่อหุ้มปอด (4) การติดเชื้อ เช่น วัณโรค ปอดบวม หลอดลมอักเสบ การติดเชื้อราในปอด (5) เนื้อเยื่อในปอดอักเสบ (interstitial lung diseases)

2.1.2 เกณฑ์ในการคัดเลือกออก ดังนี้

1. ผู้ที่ไม่สามารถตรวจสมรรถภาพปอดได้ในระหว่างการวิจัยครั้งนี้อันเนื่องมาจากมีอาการความดันโลหิตสูง เกิน 140/90 มิลลิเมตรปรอท ประชากรทุกคนที่ถูกคัดเลือกเข้าเพื่อทำการศึกษาจะไม่มีการบังคับใด ๆ และมีการเซ็นยินยอม (Consent form) เพื่อเป็นตัวอย่างสำหรับการศึกษาวิจัยในครั้งนี้

2.2 คำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่าง ใช้กลุ่มตัวอย่างจากหน่วยจ่ายกลาง ของโรงพยาบาลที่มีการใช้แก๊สเอทีลีนออกไซด์ในกระบวนการฆ่าเชื้ออุปกรณ์ทางการแพทย์ออกเป็น 7 แห่ง ดังนี้

2145587743 BUU iThesis 59920282 thesis / recv: 22072563 21:17:59 / seq: 26

ตาราง 3 จำนวนกลุ่มตัวอย่างในแต่ละโรงพยาบาลที่มีการใช้แก๊สเอทีลีนออกไซด์

ลำดับ	โรงพยาบาล	จำนวนผู้ปฏิบัติงาน(คน)	ผู้ที่มีการสัมผัส (คน)
1	รพ.แห่งที่ 1	22	13
2	รพ.แห่งที่ 2	15	11
3	รพ.แห่งที่ 3	12	8
4	รพ.แห่งที่ 4	13	9
5	รพ.แห่งที่ 5	14	9
6	รพ.แห่งที่ 6	20	10
7	รพ.แห่งที่ 7	20	10
	รวม	116	70

2.3 มีปฏิบัติงานอยู่ในกระบวนการทำงานของหน่วยจ่ายกลางที่มีการรับสัมผัสแก๊สเอทีลีนออกไซด์จำนวนทั้งหมด 70 คน จึงทำการเก็บตัวอย่างทั้งหมด 70 คน

เครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในครั้งนี้ประกอบด้วย แบบสัมภาษณ์ เครื่องเก็บตัวอย่างแก๊สเอทีลีนออกไซด์ เครื่องตรวจสมรรถภาพปอด และแบบบันทึกกิจกรรมการทำงาน

1.1 แบบสัมภาษณ์ ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นจากการทบทวนวรรณกรรมจากหนังสือ วิทยานิพนธ์ งานวิจัยและวารสารที่เกี่ยวข้องเพื่อให้แบบสัมภาษณ์ ครอบคลุมวัตถุประสงค์ของการวิจัย โดยลักษณะข้อคำถามประกอบด้วย 4 ส่วน คือ ข้อมูลทั่วไป ประวัติการเจ็บป่วยและภูมิแพ้ ข้อมูลด้านการทำงาน อาการของระบบทางเดินหายใจ รายละเอียดดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป จำนวน 4 ข้อ ได้แก่ เพศ อายุ ประวัติการสูบบุหรี่ ประวัติการดื่มเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ ลักษณะข้อคำถามเป็นแบบปลายปิดและปลายเปิด

ส่วนที่ 2 ประวัติการเจ็บป่วยและภูมิแพ้ในอดีต จำนวน 3 ข้อ ได้แก่ ประวัติอาการแพ้ ประวัติภูมิแพ้ในครอบครัว และประวัติการแพ้สารเคมี เป็นตัวเลือก มี / ไม่มี

ส่วนที่ 3 ข้อมูลด้านการทำงาน จำนวน 5 ข้อ ได้แก่ อายุงานมีหน่วยเป็นปี ระยะเวลาในการทำงานในแต่ละวัน (ชม./วัน) ความถี่ของการสัมผัส (ครั้ง/วัน) การใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล และระบบระบายอากาศ

2145587743 BUU iThesis 59920282 thesis / recv: 22072563 21:17:59 / seq: 26

ส่วนที่ 4 อาการของระบบทางเดินหายใจ โดยใช้แบบสัมภาษณ์อาการผิดปกติของระบบทางเดินหายใจ เป็นข้อคำถามเกี่ยวกับอาการของระบบทางเดินหายใจได้ที่ประยุกต์มาจากแบบสอบถามโรคปอดของ American Thoracic Society (ATS-DLD, 1978) เพื่อบันทึกอาการของระบบทางเดินหายใจ ประกอบด้วย อาการไอ มีเสมหะ อาการไอมีเสมหะ หายใจไม่ออก อาการเจ็บหน้าอก โดยแบ่งเป็น 2 ระดับ คือ มีอาการ และไม่มีอาการ ซึ่งเมื่อมีอาการอย่างน้อย 1 อย่างแสดงว่ามีอาการ (Tennant & Szuster, 2003)

1.2 เครื่องมือเก็บตัวอย่างแก๊สเอทธิลีนออกไซด์ ในอากาศและการแปลผล

เครื่องมือในการเก็บตัวอย่างของแก๊สเอทธิลีนออกไซด์ในบรรยากาศการทำงาน โดยเก็บตัวอย่างอากาศด้วยเครื่องมือชนิดอ่านค่าโดยตรง (Direct-reading instrument) ตามวิธี NIOSH METHOD: 3800, Issue 2 และทำการกำหนดจำนวนตัวอย่าง ซึ่งมีขั้นตอนในการกำหนดต่อไปนี้ 1) กำหนดพื้นที่ในการเก็บตัวอย่าง โดยใช้พื้นที่ในการทำงานของผู้ปฏิบัติงานแต่ละคน ได้แก่ ห้องอบแก๊ส ห้องเก็บของสเตอร์ไรด์ ห้องบรรจุหีบห่อชิ้นงาน และห้องล้างเครื่องมือ และวิเคราะห์ตัวอย่างด้วยวิธี Extractive Fourier Transform Infrared (FTIR) Spectrometry แล้วนำค่าความเข้มข้นที่ได้มาทำการคำนวณหาค่า Time – Weight Average (TWA)

โดยใช้สูตร $TWA = \frac{C_1T_1 + C_2T_2 + \ldots + C_nT_n}{8}$ เปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานของ ACGIH

เกณฑ์การแปลผลปริมาณความเข้มข้นของเอทีลีนออกไซด์ ใช้มาตรฐานสมาคมนักสุขศาสตร์แห่งสหรัฐอเมริกา (ACGIH, 2018) ค่ามาตรฐานความเข้มข้นของเอทีลีนออกไซด์ในบรรยากาศการทำงานอยู่ในระดับที่ยอมรับได้ไม่เกิน 1 ส่วนในล้านส่วน ซึ่งถ้าค่าความเข้มข้นที่วัดได้ มีค่า ≤ 1 ส่วนในล้านส่วน(ppm) แปลผลเป็น อยู่ในเกณฑ์ค่ามาตรฐาน และถ้าค่าความเข้มข้นที่วัดได้ มีค่า > 1 ส่วนในล้านส่วน(ppm) แปลผลเป็น สูงกว่าเกณฑ์ค่ามาตรฐาน

1.3 การตรวจสมรรถภาพปอด ทำการตรวจได้โดยใช้เครื่องสไปโรมิเตอร์ (Spirometer) ใช้สไปโรมิเตอร์ชนิดโฟลว์ไทป์ (Flow type) เป็นสไปโรมิเตอร์ที่วัดอัตราการไหล (Flow rate) ของอากาศที่หายใจออกมาหรือหายใจเข้าไป จากนั้นจึง นำค่าอัตราการไหลที่ได้มาคำนวณเป็นค่าปริมาตร โดยการ ตรวจเป็นไปตามแนวทางการตรวจสมรรถภาพปอด ของสมาคมโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทย ปี 2557

เกณฑ์การแปลผล

ใช้ค่า FEV_1/FVC ให้ถือว่าค่าการตรวจนั้นผิดปกติเมื่อ มีค่าน้อยกว่า 70 % ลงไป ซึ่งมีรายละเอียดดังตารางที่ 4

2145587743 BUU iThesis 59920282 thesis / recv: 22072563 21:17:59 / seq: 26

ตาราง 4 แสดงเกณฑ์การแบ่งระดับความรุนแรงของผลการตรวจที่ผิดปกติ

ระดับความรุนแรง (Severity)	ความผิดปกติแบบอุดกั้นพิจารณาจากค่า FEV_1/FVC (%)
ปกติ (Normal)	> 70*
เล็กน้อย (Mild)	60 – 70
ปานกลาง (Moderate)	45 – 59
มาก (Severe)	< 45

หมายเหตุ :กรณีอายุน้อยกว่า 50 ปีใช้ค่า >75%

ที่มา: สมาคมโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทย, 2557

1.4. แบบบันทึกกิจกรรมการทำงานของผู้ปฏิบัติงาน โดยบันทึกกิจกรรมการทำงานรายบุคคล ได้แก่ การระบายอากาศของห้องอบแก๊สเอทีลีนออกไซด์ และพื้นที่การทำงาน คือ 1) ห้องอบแก๊สเอทีลีนออกไซด์ 2) ห้องเก็บของสเตอร์ไรล์ 3) ห้องบรรจุหีบห่อชิ้นงาน 4)ห้องล้างเครื่องมือ โดยบันทึกระยะเวลาที่อยู่ในแต่ละพื้นที่มีหน่วยเป็น นาที ลงในแบบบันทึกกิจกรรมการทำงานของผู้ปฏิบัติงาน

การหาคุณภาพเครื่องมือในการวิจัย

การหาคุณภาพเครื่องมือแบ่งได้ 3 ประการคือ

1. แบบสัมภาษณ์

ผู้วิจัยได้นำแบบสัมภาษณ์ที่สร้างขึ้นให้ผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณา และตรวจสอบความถูกต้องของโครงสร้าง ความตรงเชิงเนื้อหา ความครอบคลุม และความเหมาะสมของสำนวนภาษา โดยผู้ทรงคุณวุฒิประกอบด้วย แพทย์ผู้เชี่ยวชาญทางด้านอาชีวเวชศาสตร์ จำนวน 1 ท่าน และอาจารย์ผู้เชี่ยวชาญทางด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย จำนวน 2 ท่าน หลังจากนั้นผู้ทรงคุณวุฒิทั้งหมดได้พิจารณาแล้ว ผู้วิจัยได้ทำแบบสัมภาษณ์ดังกล่าวมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ

2. เครื่องมือเก็บตัวอย่างอากาศและวิเคราะห์ตัวอย่างอากาศ

การเก็บตัวอย่างอากาศ ใช้เครื่องมือชนิดอ่านค่าโดยตรง (Direct-reading instrument) ทำการปรับความถูกต้องของอุปกรณ์โดย การเปรียบเทียบมาตรฐานเครื่องมือวัดอัตราการไหลของอากาศระดับปฐมภูมิ โดยใช้เครื่องมือวัดอัตราการไหลของอากาศระดับทุติยภูมิ และวิเคราะห์

2145587743 BUU iThesis 59920282 thesis / recv: 22072563 21:17:59 / seq: 26

ตัวอย่างด้วยวิธี Extractive Fourier Transform Infrared (FTIR) Spectrometry ให้เป็นไปตามวิธีการตรวจวัด และการวิเคราะห์ตัวอย่างของ NIOSH METHOD: 3800, Issue 2

3. เครื่องสไปโรมิเตอร์ (Spirometer)

สไปโรมิเตอร์นั้นจะทำการปรับความถูกต้องของอุปกรณ์โดยห้องปฏิบัติการทดสอบอุปกรณ์ทางการแพทย์ และดำเนินการปรับความถูกต้องโดยผู้วิจัยเอง เพื่อให้เกิดความมั่นใจว่าเครื่องสไปโรมิเตอร์ที่ทำการสอบเทียบมาแล้วนั้นยังสามารถทำการ ตรวจได้อย่างถูกต้อง ตามแนวทางที่แนะนำไว้โดย ATS/ERS, 2005

2145587743 BUU iThesis 59920282 thesis / recv: 22072563 21:17:59 / seq: 26

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย การสัมภาษณ์ การเก็บตัวอย่างอากาศ และการตรวจสมรรถภาพปอด โดยมีวิธีการดังนี้

1. ชี้แจงวัตถุประสงค์ในการวิจัย และข้อมูลที่จำเป็นสำหรับอาสาสมัครและใบยินยอมการเข้าร่วมวิจัย

2. ทำการสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้ปฏิบัติงานในหน่วยจ่ายกลางรายบุคคล หลังเสร็จสิ้นภารกิจในหน้าที่ประจำวันเสร็จแล้ว โดยผู้วิจัยเป็นผู้ทำการสัมภาษณ์ และบันทึกข้อมูลลงในแบบสัมภาษณ์ ใช้เวลาในการสัมภาษณ์รายละประมาณ 15 นาที

3. เก็บตัวอย่างอากาศ เพื่อหาความเข้มข้นของเอทีลีนออกไซด์ โดยเก็บตัวอย่างอากาศด้วยเครื่องมือชนิดอ่านค่าโดยตรง (Direct-reading instrument) ตามวิธี NIOSH METHOD: 3800, Issue 2 โดยทำการเก็บตัวอย่างอากาศโดยใช้พื้นที่ในการทำงานของผู้ปฏิบัติงานแต่ละโรงพยาบาล ได้แก่ ห้องอบแก๊ส ห้องเก็บของสเตอร์ไรล์ ห้องบรรจุหีบห่อชิ้นงาน และห้องล้างเครื่องมือ ห้องละ 1 จุดซึ่งเป็นจุดที่ผู้ปฏิบัติงานยืนทำงานในห้องนั้นๆ ในช่วงเวลาหลังจากที่มีการเปิดตู้อบแก๊สเอทีลีนออกไซด์แล้วไม่เกิน 1 ชั่วโมง และวิเคราะห์ตัวอย่างด้วยวิธี Extractive Fourier Transform Infrared (FTIR) Spectrometry ซึ่งอ่านค่าความเข้มข้นจากเครื่องได้เลย และทำการบันทึกค่า

4. การตรวจสมรรถภาพปอด ทำการตรวจได้โดยการตรวจแบบสไปโรเมตรีย์ (Spirometry) ตามแนวทางการตรวจสมรรถภาพปอด ของสมาคมโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทย ปี2557 โดยแนะนำวิธีการตรวจ ซึ่งกลุ่มตัวอย่างต้องไม่ทำกิจกรรมดังต่อไปนี้ ประกอบด้วย 1) ไม่ออกกำลังกายอย่างน้อย 30 นาทีก่อนตรวจ 2) ไม่ควรสวมเสื้อที่รัดทรวงอกและท้อง 3) หลีกเลี่ยงอาหารมื้อใหญ่ อย่างน้อย 2 ชั่วโมง และแนะนำ และสาธิตวิธีการทดสอบให้กลุ่มตัวอย่างทราบก่อน ดังนี้ นั่งตัวและหน้าตรง เท้าทั้งสองข้างแตะกับพื้น จากนั้นหนีบจมูกด้วย Nose clip แล้วหายใจเข้าเต็มที่(จนถึง Total lung capacity) กลั้นลมหายใจไว้ จากนั้น

อม Mouthpiece และปิดปากให้แน่นรอบ mouthpiece แล้วหายใจออกให้เร็วและแรงเต็มที่จนหมด (จนถึง Residual volume) ทำซ้ำให้ได้กราฟที่เข้าเกณฑ์อย่างน้อย 3 กราฟโดยที่ค่า FVC แตกต่างกันน้อยกว่า 5 % หรือ 150 มิลลิลิตร ซึ่งสามารถทำ ซ้ำได้ไม่เกิน 8 ครั้ง แล้วตรวจสอบดูกราฟที่ได้ว่าเข้าเกณฑ์ Acceptability & reproducibility หรือไม่

4. ทำการบันทึกกิจกรรมการทำงานของผู้ปฏิบัติงาน โดยการสัมภาษณ์รายบุคคล และบันทึกข้อมูล ลงในแบบบันทึกกิจกรรมการทำงานของผู้ปฏิบัติงาน

2145587743 BUU iThesis 59920282 thesis / recv: 22072563 21:17:59 / seq: 26

การพิทักษ์สิทธิ์ของกลุ่มตัวอย่าง

ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยได้ยื่นขอพิจารณาจริยธรรมการวิจัยจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ก่อนทำการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยผู้วิจัยได้เข้าไปชี้แจงวัตถุประสงค์ของการวิจัย ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล ระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูลและชี้แจงให้กลุ่มตัวอย่างเข้าใจถึงการพิทักษ์สิทธิกลุ่มตัวอย่างโดยการเคารพสิทธิ์ส่วนบุคคลในการเข้าร่วมหรือถอนตัวระหว่างการทำการวิจัยซึ่งจะไม่เกิดผลเสียหายใด ๆ ต่อกลุ่มตัวอย่าง ข้อมูลที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้จะปกปิดเป็นความลับ การนำเสนอข้อมูลของกลุ่มตัวอย่างจะนำเสนอในภาพรวม ไม่มีการระบุชื่อหน่วยงาน ชื่อ นามสกุล ของกลุ่มตัวอย่าง และกลุ่มตัวอย่างทุกคนที่ยินดีเข้าร่วมในการศึกษาวิจัยได้ลงนามในใบยินยอมเข้าร่วมเป็นกลุ่มตัวอย่างโดยสมัครใจ

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ โดยนำข้อมูลมาตรวจสอบความถูกต้อง ลงรหัส แล้วนำมาวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยใช้สถิติที่ใช้คือ

1. สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive statistics)

ข้อมูลทั่วไปได้แก่ เพศ อายุ โรคประจำตัว การเจ็บป่วยปัจจุบัน ระยะเวลาในการทำงาน ความถี่ของการสัมผัส อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล ระบบระบายอากาศ ปริมาณความเข้มข้นของแก๊สเอทีลีนออกไซด์ สมรรถภาพปอด และอาการผิดปกติทางระบบทางเดินหายใจ วิเคราะห์โดยใช้สถิติ การแจกแจง จำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและค่าพิสัย

2. สถิติเชิงอนุมาน (Inferential statistics)

ทำการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้นและตัวแปรตามโดยใช้สถิติวิเคราะห์กลุ่มวิเคราะห์การถดถอย (Regression analysis) ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

2.1 ใช้สถิติวิเคราะห์กลุ่มวิเคราะห์การถดถอย (Regression analysis) เพื่อวิเคราะห์ตัว

แปรต้น ได้แก่ ความเข้มข้นของแก๊สเอทีลีนออกไซด์ ระยะเวลาในการทำงาน อายุงาน กับตัวแปรตาม ได้แก่สมรรถภาพปอด ด้วยสถิติวิเคราะห์ข้อมูล Multiple Linear Regression โดยทำการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นเชิงเดี่ยวระหว่างตัวแปรต้นทีละตัวกับสมรรถภาพปอด แล้วนำตัวแปรต้นที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรตามมาทำการการวิเคราะห์การถดถอยเชิงพหุคูณ ด้วยสถิติวิเคราะห์ข้อมูล Multiple linear regression

2.2 ใช้สถิติวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ (Chi-square test)เพื่อวิเคราะห์ตัวแปรต้น ได้แก่ ความเข้มข้นของแก๊สเอทีลีนออกไซด์ ระยะเวลาในการทำงาน อายุงาน การใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล และระบบระบายอากาศ กับตัวแปรตาม ได้แก่ อาการของระบบทางเดินหายใจ ด้วยสถิติสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ Chi-square test

2145587743 BUU iThesis 59920282 thesis / recv: 22072563 21:17:59 / seq: 26

บทที่ 4
ผลการศึกษา

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ เป็นการศึกษาความเข้มข้นของแก๊สเอทีลีนออกไซด์ ที่มีผลต่อสมรรถภาพปอด และอาการของระบบทางเดินหายใจของผู้ปฏิบัติงานในหน่วยจ่ายกลางของโรงพยาบาล ในจังหวัดระยอง โดยทำการศึกษาในผู้ปฏิบัติงานในหน่วยจ่ายกลางของโรงพยาบาล จำนวน 70 คน เก็บข้อมูลโดยใช้แบบสัมภาษณ์ เครื่องมือเก็บตัวอย่างแก๊สเอทธิลีนออกไซด์ ตรวจสมรรถภาพปอดโดยใช้เครื่องสไปโรมิเตอร์ แบบบันทึกกิจกรรมการทำงาน ตามลาดับ

เมื่อนำผลที่ได้จากการศึกษามาวิเคราะห์ข้อมูล สามารถแสดงรายละเอียดผลการศึกษาวิจัยออกเป็น 8 ส่วน ประกอบไปด้วย ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป ส่วนที่ 2 การเจ็บป่วยและประวัติภูมิแพ้ สวนที่ 3 ข้อมูลด้านการทำงาน ส่วนที่ 4 อาการของระบบทางเดินหายใจ ส่วนที่ 5 ระดับความเข้มข้นของแก๊สเอทีลีนออกไซด์ในสภาพแวดล้อมการทำงาน ส่วนที่ 6 ผลการตรวจสมรรถภาพปอด ส่วนที่ 7 ปัจจัยที่มีผลต่อสมรรถภาพปอดของผู้ปฏิบัติงานในหน่วยจ่ายกลางของโรงพยาบาล ในจังหวัดระยอง และส่วนที่ 8 ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับอาการของระบบทางเดินหายใจของผู้ปฏิบัติงานในหน่วยจ่ายกลางของโรงพยาบาล ในจังหวัดระยอง โดยมีรายละเอียดดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

จากการศึกษาผู้ปฏิบัติงานในหน่วยจ่ายกลางของโรงพยาบาล ในจังหวัดระยองที่มีการรับสัมผัสแก๊สเอทีลีนออกไซด์ จำนวน 70 คน พบว่าส่วนใหญ่เป็นเพศหญิงมากกว่าเพศชาย โดยมีเพศหญิง ร้อยละ 90.00 อายุเฉลี่ย (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน) 40.71(9.18) ปี ส่วนใหญ่อยู่ในช่วง 30 – 39 ปี ร้อยละ 40.00 การสูบบุหรี่ส่วนใหญ่ไม่สูบบุหรี่ร้อยละ 92.90 โดยคนที่ยังสูบอยู่ส่วนใหญ่สูบมาแล้ว 11 – 20 ปี ร้อยละ 60.00 โดยส่วนใหญ่สูบบุหรี่ 11 – 20 มวนต่อวันร้อยละ 60.00 การดื่มเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ ส่วนใหญ่ไม่ดื่มเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ร้อยละ 91.40 โดยคนที่ดื่มเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ส่วนใหญ่จะดื่มนาน ๆ ครั้ง ร้อยละ 83.33 ดังรายละเอียดในตาราง ที่ 5

2145587743
BUU iThesis 59920282 thesis / recv: 22072563 21:17:59 / seq: 26

ตาราง 5 จำนวน ร้อยละของผู้ปฏิบัติงานที่รับสัมผัสแก๊สเอทีลีนออกไซด์ จำแนกตามข้อมูลทั่วไป

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน (N=70)	ร้อยละ
เพศ		
ชาย	7	10.00
หญิง	63	90.00
อายุ		
20 – 29	5	7.14
30 – 39	28	40.00
40 – 49	23	32.86
50 ปีขึ้นไป	14	20.00
ค่าเฉลี่ย (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน)	40.71(9.180)	
ประวัติการสูบบุหรี่		
ไม่สูบ	65	92.90
สูบ	5	7.10
ระยะเวลาการสูบบุหรี่		
0 – 10 ปี	2	40.00
11 – 20 ปี	3	60.00
ค่าเฉลี่ย (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน)	0.67(4.393)	
ปริมาณการสูบบุหรี่		
0 – 10 มวน/วัน	2	40.00
11 – 20 มวน/วัน	3	60.00
ค่าเฉลี่ย (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน)	16.00(5.477)	
ประวัติการดื่มเครื่องดื่มแอลกอฮอล์		
ไม่ดื่ม	64	91.40
ดื่ม	6	8.60
เคยดื่มแต่เลิกแล้ว	0	0.00
ปริมาณการดื่มเครื่องดื่มแอลกอฮอล์		
1-2 ครั้ง/สัปดาห์	0	0.00
3-4 ครั้ง/สัปดาห์	1	16.67

2145587743 BUU iThesis 59920282 thesis / recv: 22072563 21:17:59 / seq: 26

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน (N=70)	ร้อยละ
5-6 ครั้ง/สัปดาห์	0	0.00
ดื่มทุกวัน	0	0.00
ดื่มนาน ๆ ครั้ง	5	83.33

2145587743
BUU iThesis 59920282 thesis / recv: 22072563 21:17:59 / seq: 26

ส่วนที่ 2 การเจ็บป่วยและประวัติภูมิแพ้

จากการศึกษาผู้ปฏิบัติงานในหน่วยจ่ายกลางของโรงพยาบาล ในจังหวัดระยองที่มีการรับสัมผัสแก๊สเอทีลีนออกไซด์ จำนวน 70 คน พบว่าส่วนใหญ่ไม่มีอาการเจ็บป่วยในปัจจุบัน ร้อยละ 100.00 โดยผู้ปฏิบัติงานส่วนใหญ่ไม่มีประวัติเกี่ยวกับโรคหอบหืดหรือภูมิแพ้ร้อยละ 87.10 ไม่มีประวัติภูมิแพ้ในครอบครัวร้อยละ 92.90 ไม่มีประวัติการแพ้สารเคมีร้อยละ 95.70 ดังรายละเอียดในตารางที่ 6

ตาราง 6 จำนวนร้อยละของผู้ปฏิบัติงานที่รับสัมผัสแก๊สเอทีลีนออกไซด์ จำแนกตามการเจ็บป่วยและประวัติภูมแพ้

การเจ็บป่วยและประวัติภูมิแพ้	มี	ไม่มี
	จำนวน(ร้อยละ)	จำนวน(ร้อยละ)
การเจ็บป่วยในปัจจุบัน	70 (100.00)	0 (0.00)
ประวัติเกี่ยวกับโรคหอบหืดหรือภูมิแพ้	61 (87.10)	9 (12.90)
ประวัติภูมิแพ้ในครอบครัว	65 (92.90)	5 (7.10)
ประวัติการแพ้สารเคมี	67 (95.70)	3 (4.30)

ส่วนที่ 3 ข้อมูลด้านการทำงาน

จากการศึกษาผู้ปฏิบัติงานในหน่วยจ่ายกลางของโรงพยาบาล ในจังหวัดระยองที่มีการรับสัมผัสแก๊สเอทีลีนออกไซด์ จำนวน 70 คน พบว่าส่วนใหญ่มีอายุงาน 0 – 5 ปี ร้อยละ 57.14 โดยมีระยะเวลาการทำงานเฉลี่ย (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน) 5.60 (0.737) ปี ผู้ปฏิบัติงานส่วนใหญ่ทำงาน 6 วันต่อสัปดาห์ร้อยละ 97.14 โดยทำงาน 8 ชั่วโมงต่อวันร้อยละ100.00 และไม่มีการทำงานล่วงเวลาร้อยละ 100.00 ความถี่ในการเข้าห้องอบแก๊สต่อวันส่วนใหญ่มีการเข้าไปปฏิบัติงาน 2 ครั้งต่อวัน

ร้อยละ 95.71 ผู้ปฏิบัติงานส่วนใหญ่มีการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลร้อยละ 98.67 โดยใช้หมวกคลุมผมมากที่สุดร้อยละ 97.14 รองลงมาคือหน้ากากป้องกันสารเคมี และถุงมือ ร้อยละ 68.57 และ 51.43 ตามลำดับ ระบบระบายอากาศส่วนใหญ่มีระบบระบายอากาศภายในห้องอบแก๊สเอทีลีนออกไซด์ ร้อยละ 100.00 โดยเป็นระบบระบายอากาศเฉพาะที่ร้อยละ 100.00 พัดลมระบายอากาศทั่วไป ร้อยละ 88.57 และมีระบบระบายอากาศทั้ง 2 แบบร้อยละ 88.57 ดังรายละเอียดในตารางที่ 7

2145587743 BUU iThesis 59920282 thesis / recv: 22072563 21:17:59 / seq: 26

ตาราง 7 จำนวนร้อยละของผู้ปฏิบัติงานที่รับสัมผัสแก๊สเอทีลีนออกไซด์ จำแนกตามข้อมูลด้านการทำงาน

ข้อมูลด้านการทำงาน	จำนวน (N=70)	ร้อยละ
อายุงาน		
น้อยกว่า เท่ากับ 5 ปี	40	57.14
6 – 10 ปี	25	35.72
มากกว่า 10 ปีขึ้นไป	5	7.14
ค่าเฉลี่ย (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน), (min-max)	5.60 (4.563) , (1-30)	
ระยะเวลาทำงานต่อสัปดาห์		
5 วัน/สัปดาห์	1	1.43
6 วัน/สัปดาห์	68	97.14
7 วัน/สัปดาห์	1	1.43
ระยะเวลาการรับสัมผัส วัน/ปี		
90 – 120 วัน	32	45.71
121 – 150 วัน	37	52.86
150 – 180 วัน	1	1.43
ค่าเฉลี่ย (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน) (min-max)	128.74(17.918), (108 - 168)	
ความถี่ในการเข้าห้องอบแก๊ส(ครั้ง/วัน)		
1ครั้ง	2	2.86

ตารางที่ 2 (ต่อ)

ข้อมูลด้านการทำงาน	จำนวน (N=70)	ร้อยละ
2 ครั้ง	67	95.71
3 ครั้ง	0	0.00
3 ครั้ง	1	1.43
การใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล		
ไม่ได้ใช้	1	1.43
ใช้	69	98.67
หน้ากากป้องกันสารเคมี	48	68.57
แว่นตา	34	48.57
ถุงมือ	36	51.43
เสื้อคลุม	67	95.71
หมวกคลุมผม	68	97.14
ระบบระบายอากาศ		
ระบบระบายอากาศเฉพาะที่	70	100.00
พัดลมระบายอากาศทั่วไป	62	88.57

ส่วนที่ 4 ความผิดปกติของระบบทางเดินหายใจ

จากการศึกษาผู้ปฏิบัติงานในหน่วยจ่ายกลางของโรงพยาบาล ในจังหวัดระยองที่มีการรับสัมผัสแก๊สเอทีลีนออกไซด์ จำนวน 70 คน พบว่าส่วนใหญ่ไม่มีอาการของระบบทางเดินหายใจร้อยละ 54.29 โดยผู้ปฏิบัติงานมีอาการไอมากที่สุดร้อยละ 22.86 รองลงมาคือมีเสมหะ อาการไอมีเสมหะ และเจ็บหน้าอกร้อยละ 18.57 , 12.86 และ 7.14 ตามลำดับ ดังรายละเอียดในตารางที่ 8

2145587743 BUU iThesis 59920282 thesis / recv: 22072563 21:17:59 / seq: 26

ตาราง 8 จำนวนร้อยละของผู้ปฏิบัติงานที่รับสัมผัสแก๊สเอทีลีนออกไซด์ จำแนกตามอาการของระบบทางเดินหายใจ

การเจ็บป่วยและประวัติภูมิแพ้	มีอาการ จำนวน(ร้อยละ)	ไม่มีอาการ จำนวน(ร้อยละ)
อาการของระบบทางเดินหายใจ	32 (45.71)	38 (54.29)
อาการไอ	16 (22.86)	54 (77.14)
มีเสมหะ	13(18.57)	57(81.43)
อาการไอมีเสมหะ	9(12.86)	61(87.14)
หายใจลำบาก	3(4.29)	67(95.71)
อาการเจ็บหน้าอก	5(7.14)	65(92.86)

ส่วนที่ 5 ระดับความเข้มข้นของแก๊สเอทีลีนออกไซด์ในสภาพแวดล้อมการทำงาน

จากการศึกษาการรับสัมผัสแก๊สเอทีลีนออกไซด์ ผู้ปฏิบัติงานในหน่วยจ่ายกลางของโรงพยาบาล ในจังหวัดระยอง พบว่าส่วนใหญ่สภาพแวดล้อมการทำงานมีความเข้มข้นของแก๊สเอทีลีนออกไซด์ มากที่สุดที่ห้องเก็บชิ้นงาน (โรงพยาบาลแห่งที่ 4) 0.696 ppm รองลงมาคือห้องเก็บชิ้นงาน (โรงพยาบาลแห่งที่ 3) และห้องเก็บชิ้นงาน (โรงพยาบาลแห่งที่ 1) 0.674 และ 0.486 ppm ตามลำดับ ดังรายละเอียดในตารางที่ 9

2145587743 BUU iThesis 59920282 thesis / recv: 22072563 21:17:59 / seq: 26

ตาราง 9 ระดับความเข้มข้นของแก๊สเอทีลีนออกไซด์ในสภาพแวดล้อมการทำงาน

โรงพยาบาล (แห่งที่)	ความเข้มข้นของแก๊สเอทีลีนออกไซด์ (ppm)			
	ห้องอบแก๊ส	ห้องเก็บชิ้นงาน	ห้องบรรจุหีบห่อ	ห้องล้างเครื่องมือ
1	0.028	0.486	< 0.001	< 0.001
2	0.022	0.362	< 0.001	< 0.001
3	0.216	0.674	< 0.001	< 0.001
4	0.131	0.696	< 0.001	< 0.001
5	0.101	0.371	< 0.001	< 0.001
6	0.092	0.193	< 0.001	< 0.001
7	0.127	0.363	< 0.001	< 0.001

จากการศึกษาการรับสัมผัสแก๊สเอทีลีนออกไซด์ ผู้ปฏิบัติงานในหน่วยจ่ายกลางของโรงพยาบาล ในจังหวัดระยอง พบว่าส่วนใหญ่ค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของแก๊สเอทิลีนออกไซด์ TWA มีค่า 0.051 - 0.100 ppm ร้อยละ72.85 ค่าเฉลี่ย (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน) 0.086(0.029) ppm ดังรายละเอียดในตารางที่ 10

ตาราง 10 จำนวน ร้อยละของ ค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของแก๊สเอทิลีนออกไซด์ TWA

ค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของแก๊สเอทิลีนออกไซด์ TWA (ppm) ในพื้นที่การทำงาน	จำนวน (N=70)	ร้อยละ
0.000 - 0.050 ppm	10	14.29
0.051 - 0.100 ppm	51	72.85
0.101 - 0.150 ppm	7	10.00
0.151 - 0.200 ppm	2	2.86
ค่าเฉลี่ย (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน)	0.086(0.029)	

ส่วนที่ 6 ผลการตรวจสมรรถภาพปอด

จากการศึกษาผู้ปฏิบัติงานในหน่วยจ่ายกลางของโรงพยาบาล ในจังหวัดระยองที่มีการรับสัมผัสแก๊สเอทีลีนออกไซด์ จำนวน 70 คน ใน 7 โรงพยาบาล พบว่า โรงพยาบาลแห่งที่ 5

2145587743 BUU iThesis 59920282 thesis / recv: 22072563 21:17:59 / seq: 26

ผู้ปฏิบัติงานมีค่า FVC เฉลี่ยสูงที่สุด 3.548 ลิตร รองลงมาคือ โรงพยาบาลแห่งที่ 7 และแห่งที่ 3 ค่า FVC เฉลี่ย 3.158 และ3.151 ลิตร ตามลำดับ และโรงพยาบาลแห่งที่ 5 ผู้ปฏิบัติงานมีค่า FEV_1 เฉลี่ยสูงที่สุด 2.988 ลิตร รองลงมาคือ โรงพยาบาลแห่งที่ 7 และแห่งที่ 6 ค่า FEV_1 เฉลี่ย 2.778 และ 2.647 ลิตร ตามลำดับ ดังรายละเอียดในตารางที่ 11

ตาราง 11 ผลการตรวจสมรรถภาพปอด

การตรวจสมรรถภาพปอด	จำนวน (N=70)	Mean (ลิตร)	SD	median	max	min
FVC						
รพ.แห่งที่ 1	13	2.416	0.741	2.340	3.960	1.610
รพ.แห่งที่ 2	11	2.878	0.712	2.700	4.710	2.110
รพ.แห่งที่ 3	8	2.680	0.357	2.620	3.330	2.350
รพ.แห่งที่ 4	9	3.151	0.946	2.830	4.820	2.160
รพ.แห่งที่ 5	9	3.548	1.488	3.420	6.350	2.070
รพ.แห่งที่ 6	10	3.026	0.797	2.665	4.430	2.330
รพ.แห่งที่ 7	10	3.158	0.516	3.200	4.210	2.500
FEV_1						
รพ.แห่งที่ 1	13	2.015	0.516	1.970	3.370	1.230
รพ.แห่งที่ 2	11	2.365	0.564	2.360	3.360	1.310
รพ.แห่งที่ 3	8	2.221	0.404	2.220	2.830	1.550
รพ.แห่งที่ 4	9	2.610	0.724	2.500	3.820	1.720
รพ.แห่งที่ 5	9	2.988	1.210	2.840	5.260	1.800
รพ.แห่งที่ 6	10	2.647	0.573	2.475	3.970	2.110
รพ.แห่งที่ 7	10	2.778	0.424	2.845	3.550	2.290

จากการศึกษาผู้ปฏิบัติงานในหน่วยจ่ายกลางของโรงพยาบาล ในจังหวัดระยองที่มีการรับสัมผัสแก๊สเอทีลีนออกไซด์ จำนวน 70 คน พบว่าส่วนใหญ่มีค่า FEV_1 / FVC (%) ปกติร้อยละ 92.86 ผิดปกติเล็กน้อยร้อยละ 5.71 ดังรายละเอียดในตารางที่ 12

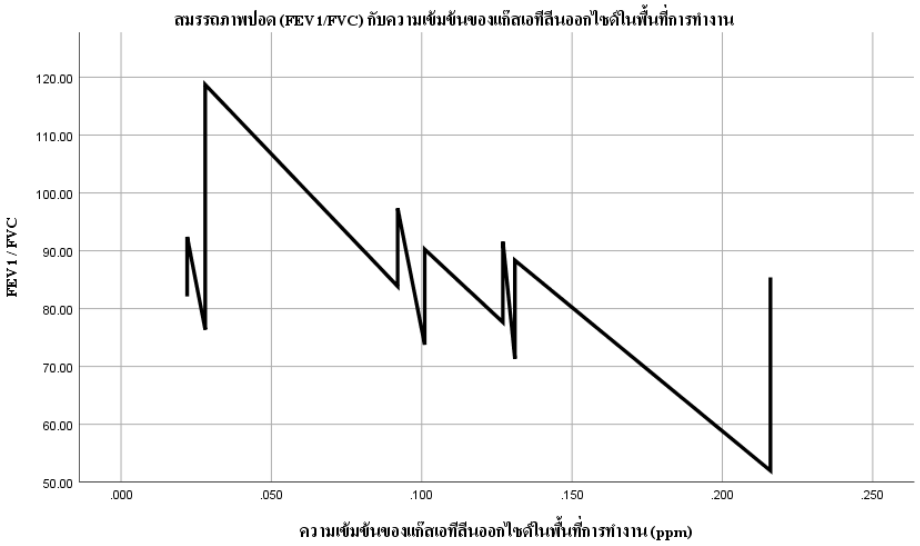
2145587743 BUU iThesis 59920282 thesis / recv: 22072563 21:17:59 / seq: 26

ตาราง 12 จำนวนร้อยละ สมรรถภาพปอดของผู้ปฏิบัติงานที่รับสัมผัสแก๊สเอทีลีนออกไซด์ จำแนกตามความผิดปกติและความรุนแรงของสมรรถภาพปอด

ระดับความรุนแรง (Severity)	ความผิดปกติแบบอุดกั้น พิจารณาจากค่า FEV_1 / FVC (%)	
	จำนวน(N=70)	ร้อยละ
ปกติ (Normal)	65	92.86
ผิดปกติ (Abnormal)		
เล็กน้อย (Mild)	4	5.71
ปานกลาง(Moderate)	1	1.43
มาก (Severe)	0	0.00

ส่วนที่ 7 ปัจจัยที่มีผลต่อสมรรถภาพปอดของผู้ปฏิบัติงานในหน่วยจ่ายกลางของโรงพยาบาล ในจังหวัดระยอง

เมื่อนำค่าความเข้มข้นของแก๊สเอทีลีนออกไซด์ในพื้นที่การทำงานมาพิจารณาร่วมกับสมรรถภาพปอดแล้ว พบว่าเมื่อค่าความเข้มข้นของแก๊สเอทีลีนออกไซด์ในพื้นที่การทำงานสูงขึ้น ค่าสมรรถภาพปอด (FEV_1 / FVC) จะมีแนวโน้มลดลง รายละเอียดดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 กราฟแสดง ความสัมพันธ์ของความเข้มข้นของแก๊สเอทีลีนออกไซด์ในพื้นที่ทำงานกับสมรรถภาพปอด (FEV_1 / FVC)

2145587743 BUU iThesis 59920282 thesis / recv: 22072563 21:17:59 / seq: 26

ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติถดถอยพหุคูณ (Multiple linear regression) โดยมีตัวแปรต้น คือ เพศ อายุ การสูบบุหรี่ ประวัติการแพ้ในอดีต อายุงาน (ปี) ระยะเวลาในการรับสัมผัส (วัน/ปี) การใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล พัดลมระบายอากาศ และค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของแก๊สเอทิลีนออกไซด์ TWA (ppm) ส่วนตัวแปรตามคือ สมรรถภาพปอด (FEV_1 / FVC)

สมรรถภาพปอด (FEV_1 / FVC)

ผลการศึกษาพบว่า ปัจจัยด้านการใส่หน้ากากป้องกันสารเคมี (*p*– value , 0.021) และความเข้มข้นของแก๊สเอทีลีนออกไซด์ในพื้นที่การทำงาน (*p*– value , 0.002) มีผลต่อสมรรถภาพปอด (FEV_1 / FVC) ดังรายละเอียดในตารางที่ 13

ตาราง 13 ปัจจัยที่มีผลต่อสมรรถภาพปอด (FEV_1 / FVC) ของผู้ปฏิบัติงานในหน่วยจ่ายกลางของโรงพยาบาล

ตัวแปร	Crude		Adjusted		
	β	*p*-value	β	95% CI	*p*-value
หน้ากากป้องกันสารเคมี	5.85	0.008*	4.60	0.73,8.47	0.021*
ความเข้มข้นของแก๊สเอทีลีนออกไซด์ในพื้นที่การทำงาน	-69.04	0.000*	-50.56	-82.03,-19.10	0.002*
ระยะเวลาในการรับสัมผัส (วัน/ปี)	0.161	0.005*	0.06	-0.50,0.17	0.283
แว่นตา	-7.01	0.000*	-3.38	-7.29,0.53	0.089
ถุงมือ	-5.85	0.004*	-1.34	-5.18,2.51	0.490
เพศ	-1.44	0.681	-	-	-
อายุ	0.15	0.194	-	-	-
การสูบบุหรี่	0.81	0.843	-	-	-
ประวัติการแพ้ในอดีต					
ประวัติเกี่ยวกับโรคหอบหืดหรือภูมิแพ้	-2.82	0.365	-	-	-
ประวัติภูมิแพ้ในครอบครัว	-2.37	0.558	-	-	-
ประวัติการแพ้สารเคมี	0.19	0.971	-	-	-

2145587743 BUU iThesis 59920282 thesis / recv: 22072563 21:17:59 / seq: 26

ตารางที่ 3 (ต่อ)

ตัวแปร	Crude	Adjusted	ตัวแปร	Crude	Adjusted
	β	*p*-value		β	*p*-value
อายุงาน (ปี)	0.32	0.169	-	-	-
ระบบระบายอากาศในห้องอบแก๊ส	-2.02	0.538	-	-	-
การใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล					
เสื้อคลุม	-7.348	0.152	-	-	-
หมวกคลุมผม	-7.58	0.225	-	-	-

2145587743 BUU iThesis 59920282 thesis / recv: 22072563 21:17:59 / seq: 26

ส่วนที่ 8 ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับอาการของระบบทางเดินหายใจของผู้ปฏิบัติงานในหน่วยจ่ายกลางของโรงพยาบาล ในจังหวัดระยอง

การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Chi-square test) โดยมี ตัวแปรต้น คือ เพศ อายุ การสูบบุหรี่ ประวัติการแพ้ในอดีต อายุงาน (ปี) ระยะเวลาในการรับสัมผัส (วัน/ปี) การใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล พัดลมระบายอากาศ และค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของแก๊สเอทิลีนออกไซด์ TWA (ppm) ส่วนตัวแปรตามคือ อาการของระบบทางเดินหายใจ

อาการของระบบทางเดินหายใจ

ผลการศึกษาพบว่า ปัจจัยด้าน เพศ อายุ การสูบบุหรี่ ประวัติการแพ้ในอดีต อายุงาน (ปี) ระยะเวลาในการรับสัมผัส (วัน/ปี) การใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล พัดลมระบายอากาศ และค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของแก๊สเอทิลีนออกไซด์ TWA (ppm) ไม่มีความสัมพันธ์กับอาการของระบบทางเดินหายใจของผู้ปฏิบัติงานในหน่วยจ่ายกลางของโรงพยาบาล ดังรายละเอียดในตารางที่ 14

ตาราง 14 ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับอาการของระบบทางเดินหายใจของผู้ปฏิบัติงานในหน่วยจ่ายกลางของโรงพยาบาล ในจังหวัดระยอง

ตัวแปร	มีอาการผิดปกติ		ไม่มีอาการผิดปกติ		X^2	*p-value*
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ		
เพศ						
ชาย	4	12.50	3	7.89	0.409	0.403
หญิง	28	87.50	35	92.11		
อายุ						
20 – 39 ปี	16	50.00	17	44.74	0.193	0.660
40 ปีขึ้นไป	16	50.00	21	55.26		
การสูบบุหรี่						
ไม่สูบ	29	90.62	36	94.74	0.443	0.418
สูบ	3	9.38	2	5.26		
ประวัติเกี่ยวกับโรคหอบหืดหรือภูมิแพ้						
ไม่มี	28	87.50	33	86.84	0.007	0.611
มี	4	12.50	5	13.16		
ประวัติภูมิแพ้ในครอบครัว						
ไม่มี	28	87.50	37	97.37	2.551	0.130
มี	4	12.50	1	2.63		
ประวัติการแพ้สารเคมี						
ไม่มี	30	93.75	37	97.37	0.554	0.435
มี	2	6.25	1	2.63		
อายุงาน						
0 – 10 ปี	30	93.75	35	92.11	0.071	0.582
มากกว่า 10 ปีขึ้นไป	2	6.25	3	7.89		
ระยะเวลาการรับสัมผัส วัน/ปี						
90 – 120 วัน	15	46.88	17	44.74	0.032	0.858
มากกว่า 120 วัน	17	53.12	21	54.26		

2145587743 BUU iThesis 59920282 thesis / recv: 22072563 21:17:59 / seq: 26

ตารางที่ 4 (ต่อ)

ตัวแปร	มีอาการผิดปกติ		ไม่มีอาการผิดปกติ		X^2	*p-value*
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ		
พัดลมระบายอากาศในห้องอบแก๊ส						
ไม่มี	6	18.75	2	5.26	3.122	0.082
มี	26	81.25	36	94.74		
หน้ากากป้องกันสารเคมี						
ไม่ใส่	13	40.63	9	23.68	2.313	0.103
ใส่	19	59.37	29	76.32		
แว่นตา						
ไม่ใส่	16	50.00	20	52.63	0.084	0.826
ใส่	16	50.00	18	47.37		
ถุงมือ						
ไม่ใส่	17	53.13	17	44.74	0.489	0.323
ใส่	15	46.87	21	55.26		
เสื้อคลุม						
ไม่ใส่	2	6.25	1	2.63	0.554	0.435
ใส่	30	93.75	37	97.37		
หมวกคลุมผม						
ไม่ใส่	1	3.13	1	2.63	0.015	0.709
ใส่	31	69.87	37	97.37		
ค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของแก๊สเอทิลีนออกไซด์ TWA						
0.00 – 0.10 ppm	27	84.38	34	89.47	0.403	0.389
มากกว่า 0.10 ppm	5	15.62	4	10.53		

2145587743 BUU iThesis 59920282 thesis / recv: 22072563 21:17:59 / seq: 26

อาการไอ

ผลการศึกษาพบว่า ปัจจัยด้าน เพศ อายุ การสูบบุหรี่ ประวัติการแพ้ในอดีต อายุงาน (ปี) ระยะเวลาในการรับสัมผัส (วัน/ปี) การใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล พัดลมระบายอากาศ และค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของแก๊สเอทิลีนออกไซด์ TWA (ppm) ไม่มีความสัมพันธ์กับอาการไอ ของผู้ปฏิบัติงานในหน่วยจ่ายกลางของโรงพยาบาล ดังรายละเอียดใน ตารางที่ 15

ตาราง 15 ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับอาการไอ ของผู้ปฏิบัติงานในหน่วยจ่ายกลางของโรงพยาบาลในจังหวัดระยอง

ตัวแปร	มีอาการไอ		ไม่มีอาการไอ		X^2	*p-value*
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ		
เพศ						
ชาย	1	6.25	3	18.75	1.143	0.300
หญิง	15	93.75	13	81.25		
อายุ						
20 – 39 ปี	7	43.75	9	56.25	0.500	0.480
40 ปีขึ้นไป	9	56.25	7	43.75		
การสูบบุหรี่						
ไม่สูบ	15	93.75	14	87.50	0.368	0.500
สูบ	1	6.25	2	12.50		
ประวัติเกี่ยวกับโรคหอบหืดหรือภูมิแพ้						
ไม่มี	15	83.75	13	81.25	1.143	0.300
มี	1	6.25	3	18.75		
ประวัติภูมิแพ้ในครอบครัว						
ไม่มี	15	83.75	13	81.25	1.143	0.300
มี	1	6.25	3	18.75		
ประวัติการแพ้สารเคมี						
ไม่มี	14	87.50	16	100.00	2.133	0.242
มี	2	12.50	0	0.00		

2145587743
BUU iThesis 59920282 thesis / recv: 22072563 21:17:59 / seq: 26

ตารางที่ 5 (ต่อ)

ตัวแปร	มีอาการไอ		ไม่มีอาการไอ		X^2	*p-value*
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ		
อายุงาน						
0 – 10 ปี	16	100.00	14	87.50	2.133	0.242
มากกว่า 10 ปีขึ้นไป	0	0.00	2	12.50		
ระยะเวลาการรับสัมผัส วัน/ปี						
90 – 120 วัน	8	50.00	7	43.75	0.125	0.500
มากกว่า 120 วัน	8	50.00	9	56.25		
พัดลมระบายอากาศในห้องอบแก๊ส						
ไม่มี	5	31.25	1	6.25	3.282	0.086
มี	11	68.75	15	93.75		
หน้ากากป้องกันสารเคมี						
ไม่ใส่	7	43.75	6	37.50	0.130	0.719
ใส่	9	56.25	10	62.50		
แว่นตา						
ไม่ใส่	8	50.00	8	50.00	0.00	1.000
ใส่	8	50.00	8	50.00		
ถุงมือ						
ไม่ใส่	9	56.25	8	50.00	0.125	0.723
ใส่	7	43.75	8	50.00		
เสื้อคลุม						
ไม่ใส่	2	12.50	0	0.00	2.133	0.242
ใส่	14	14.50	16	100.00		
หมวกคลุมผม						
ไม่ใส่	1	6.25	0	0.00	1.032	0.500
ใส่	15	93.75	16	100.00		

2145587743 BUU iThesis 59920282 thesis / recv: 22072563 21:17:59 / seq: 26

ตารางที่ 6 (ต่อ)

ตัวแปร	มีอาการไอ		ไม่มีอาการไอ		X^2	*p-value*
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ		
ค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของแก๊สเอทิลีนออกไซด์ TWA						
0.00 – 0.10 ppm	14	87.50	13	81.25	0.237	0.500
มากกว่า 0.10 ppm	2	12.50	3	18.75		

2145587743 BUU iThesis 59920282 thesis / recv: 22072563 21:17:59 / seq: 26

อาการมีเสมหะ

ผลการศึกษาพบว่า ปัจจัยด้านระยะเวลาในการรับสัมผัส (วัน/ปี) (X^2=7.938 ,*p-value* = 0.005) การใช้หน้ากากป้องกันสารเคมี (X^2 = 3.970 ,p-*value* = 0.046) มีความสัมพันธ์กับอาการมีเสมหะของผู้ปฏิบัติงานในหน่วยจ่ายกลางของโรงพยาบาล ส่วนด้าน เพศ อายุ การสูบบุหรี่ ประวัติการแพ้ในอดีต อายุงาน (ปี) พัดลมระบายอากาศ และค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของแก๊สเอทิลีนออกไซด์ TWA (ppm) ไม่มีความสัมพันธ์กับอาการมีเสมหะของผู้ปฏิบัติงานในหน่วยจ่ายกลางของโรงพยาบาล ดังรายละเอียดใน ตารางที่ 16

ตาราง 16 ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับอาการมีเสมหะ ของผู้ปฏิบัติงานในหน่วยจ่ายกลางของโรงพยาบาล ในจังหวัดระยอง

ตัวแปร	มีอาการมีเสมหะ		ไม่มีอาการมีเสมหะ		X^2	*p-value*
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ		
เพศ						
ชาย	3	23.08	1	5.26	2.239	0.171
หญิง	10	76.92	18	94.74		
อายุ						
20 – 39 ปี	7	53.85	9	47.37	0.130	0.719
40 ปีขึ้นไป	6	46.15	10	52.63		

ตารางที่ 7 (ต่อ)

ตัวแปร	มีอาการมีเสมหะ		ไม่มีอาการมีเสมหะ		X^2	*p-value*
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ		
การสูบบุหรี่						
ไม่สูบ	11	84.62	18	94.74	0.931	0.356
สูบ	2	15.38	1	5.26		
ประวัติเกี่ยวกับโรคหอบหืดหรือภูมิแพ้						
ไม่มี	15	93.75	13	81.25	1.143	0.300
มี	1	6.25	3	18.75		
ประวัติภูมิแพ้ในครอบครัว						
ไม่มี	11	84.62	17	89.47	0.167	0.542
มี	2	15.38	2	10.53		
ประวัติการแพ้สารเคมี						
ไม่มี	12	93.31	18	94.74	0.078	0.655
มี	1	7.69	1	5.26		
อายุงาน						
0 – 10 ปี	12	92.31	18	94.74	0.078	0.655
มากกว่า 10 ปีขึ้นไป	1	7.69	1	5.26		
ระยะเวลาการรับสัมผัส วัน/ปี						
90 – 120 วัน	10	76.92	5	26.32	7.938	0.005*
มากกว่า 120 วัน	3	23.08	14	73.68		
พัดลมระบายอากาศในห้องอบแก๊ส						
ไม่มี	3	23.08	3	15.79	0.269	0.470
มี	10	76.92	16	84.21		
หน้ากากป้องกันสารเคมี						
ไม่ใส่	8	61.54	5	26.32	3.970	0.046*

2145587743 BUU iThesis 59920282 thesis / recv: 22072563 21:17:59 / seq: 26

ตารางที่ 8 (ต่อ)

ตัวแปร	มีอาการมีเสมหะ		ไม่มีอาการมีเสมหะ		X^2	*p-value*
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ		
ใส่	5	38.46	14	73.68		
แว่นตา						
ไม่ใส่	6	46.15	10	52.63	0.130	0.719
ใส่	7	53.85	9	47.37		
ถุงมือ						
ไม่ใส่	8	61.53	9	47.37	0.622	0.430
ใส่	5	38.47	10	52.63		
เสื้อคลุม						
ไม่ใส่	2	15.38	0	0.00	3.118	0.157
ใส่	11	84.62	19	100.00		
หมวกคลุมผม						
ไม่ใส่	1	7.69	0	0.00	1.509	0.406
ใส่	12	92.31	19	100.00		
ค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของแก๊ส						
เอทิลีนออกไซด์ TWA						
0.00 – 0.10 ppm	10	76.92	17	89.47	0.922	0.317
มากกว่า 0.10 ppm	3	23.08	2	10.53		

อาการไอมีเสมหะ

ผลการศึกษาพบว่า ปัจจัยด้าน เพศ อายุ การสูบบุหรี่ ประวัติการแพ้ในอดีต อายุงาน (ปี) ระยะเวลาในการรับสัมผัส (วัน/ปี) การใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล พัดลมระบายอากาศ และค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของแก๊สเอทิลีนออกไซด์ TWA (ppm) ไม่มีความสัมพันธ์กับอาการไอมีเสมหะของผู้ปฏิบัติงานในหน่วยจ่ายกลางของโรงพยาบาล ดังรายละเอียดใน ตารางที่ 17

2145587743 BUU iThesis 59920282 thesis / recv: 22072563 21:17:59 / seq: 26

ตาราง 17 ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับอาการมีไอเสมหะ ของผู้ปฏิบัติงานในหน่วยจ่ายกลางของโรงพยาบาล ในจังหวัดระยอง

ตัวแปร	มีอาการไอมีเสมหะ		ไม่มีอาการไอมีเสมหะ		X^2	*p-value*
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ		
เพศ						
ชาย	1	11.11	3	13.04	0.022	0.689
หญิง	8	88.89	20	86.96		
อายุ						
20 – 39 ปี	6	66.67	10	43.48	1.391	0.217
40 ปีขึ้นไป	3	33.33	13	56.52		
การสูบบุหรี่						
ไม่สูบ	8	88.89	21	91.30	0.044	0.643
สูบ	1	11.11	2	8.70		
ประวัติเกี่ยวกับโรคหอบหืดหรือภูมิแพ้						
ไม่มี	8	88.89	20	86.96	0.022	0.689
มี	1	11.11	3	13.04		
ประวัติภูมิแพ้ในครอบครัว						
ไม่มี	8	88.89	20	86.96	0.022	0.689
มี	1	11.11	3	13.04		
ประวัติการแพ้สารเคมี						
ไม่มี	8	88.89	22	95.65	0.505	0.490
มี	1	11.11	1	4.35		
อายุงาน						
0 – 10 ปี	8	88.89	22	95.65	0.505	0.490
มากกว่า 10 ปีขึ้นไป	1	11.11	1	4.35		
ระยะเวลาการรับสัมผัส วัน/ปี						
90 – 120 วัน	4	44.44	11	47.83	0.030	0.589

2145587743 BUU iThesis 59920282 thesis / recv: 22072563 21:17:59 / seq: 26

ตารางที่ 9 (ต่อ)

ตัวแปร	มีอาการไอมีเสมหะ		ไม่มีอาการไอมีเสมหะ		X^2	*p-value*
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ		
มากกว่า 120 วัน	5	55.56	12	52.17		
พัดลมระบายอากาศในห้องอบแก๊ส						
ไม่มี	3	33.33	3	13.04	1.748	0.203
มี	6	66.67	20	86.96		
หน้ากากป้องกันสารเคมี						
ไม่ใส่	5	55.56	8	34.78	1.157	0.248
ใส่	4	44.44	15	65.22		
แว่นตา						
ไม่ใส่	5	55.56	11	47.83	0.155	0.500
ใส่	4	44.44	12	52.17		
ถุงมือ						
ไม่ใส่	4	44.44	13	56.52	0.379	0.411
ใส่	5	55.56	10	43.48		
เสื้อคลุม						
ไม่ใส่	1	11.11	1	4.35	0.505	0.490
ใส่	8	88.89	22	95.65		
หมวกคลุมผม						
ไม่ใส่	0	0.00	1	4.35	0.404	0.719
ใส่	9	100.00	22	95.65		
ค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของแก๊สเอทิลีนออกไซด์ TWA						
0.00 – 0.10 ppm	8	88.89	19	82.61	0.194	0.563
มากกว่า 0.10 ppm	1	11.11	4	17.39		

2145587743 BUU iThesis 59920282 thesis / recv: 22072563 21:17:59 / seq: 26

อาการหายใจลำบาก

ผลการศึกษาพบว่า ปัจจัยด้าน เพศ อายุ การสูบบุหรี่ ประวัติการแพ้ในอดีต อายุงาน (ปี) ระยะเวลาในการรับสัมผัส (วัน/ปี) การใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล พัดลมระบายอากาศ และค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของแก๊สเอทิลีนออกไซด์ TWA (ppm) ไม่มีความสัมพันธ์กับอาการหายใจลำบากของผู้ปฏิบัติงานในหน่วยจ่ายกลางของโรงพยาบาล ดังรายละเอียดใน ตารางที่ 18

ตาราง 18 ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับอาการหายใจลำบาก ของผู้ปฏิบัติงานในหน่วยจ่ายกลางของโรงพยาบาล ในจังหวัดระยอง

ตัวแปร	มีอาการหายใจลำบาก		ไม่มีอาการเจ็บหายใจลำบาก		X^2	*p-value*
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ		
เพศ						
ชาย	1	33.33	3	10.34	1.314	0.340
หญิง	2	66.67	26	89.66		
อายุ						
20 – 39 ปี	2	66.67	14	48.28	0.368	0.500
40 ปีขึ้นไป	1	33.33	15	51.72		
การสูบบุหรี่						
ไม่สูบ	3	100.00	26	89.66	0.342	0.737
สูบ	0	0.00	3	10.34		
ประวัติเกี่ยวกับโรคหอบหืดหรือภูมิแพ้						
ไม่มี	3	100.00	25	86.21	0.473	0.660
มี	0	0.00	4	13.79		
ประวัติภูมิแพ้ในครอบครัว						
ไม่มี	3	100.00	25	86.21	0.473	0.660
มี	0	0.00	4	13.79		
ประวัติการแพ้สารเคมี						
ไม่มี	3	100.00	27	93.10	0.221	0.819

2145587743 BUU iThesis 59920282 thesis / recv: 22072563 21:17:59 / seq: 26

ตารางที่ 10 (ต่อ)

ตัวแปร	มีอาการหายใจลำบาก		ไม่มีอาการเจ็บหายใจลำบาก		X^2	*p-value*
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ		
มี	0	0.00	2	6.90		
อายุงาน						
0 – 10 ปี	3	100.00	27	93.10	0.221	0.819
มากกว่า 10 ปีขึ้นไป	0	0.00	2	6.90		
ระยะเวลาการรับสัมผัส วัน/ปี						
90 – 120 วัน	2	66.67	13	44.83	0.521	0.452
มากกว่า 120 วัน	1	33.33	16	55.17		
พัดลมระบายอากาศในห้องอบแก๊ส						
ไม่มี	0	0.00	6	20.69	0.764	0.524
มี	3	100.00	23	79.31		
หน้ากากป้องกันสารเคมี						
ไม่ใส่	0	0.00	13	44.83	2.265	0.195
ใส่	3	100.00	16	55.17		
แว่นตา						
ไม่ใส่	1	33.33	15	51.72	0.368	0.500
ใส่	2	66.67	14	48.28		
ถุงมือ						
ไม่ใส่	1	33.33	16	55.17	0.521	0.452
ใส่	2	66.67	13	44.83		
เสื้อคลุม						
ไม่ใส่	0	0.00	2	6.90	0.221	0.819
ใส่	3	100.00	27	93.10		

2145587743 BUU iThesis 59920282 thesis / recv: 22072563 21:17:59 / seq: 26

ตารางที่ 11 (ต่อ)

ตัวแปร	มีอาการหายใจลำบาก		ไม่มีอาการเจ็บหายใจลำบาก		X^2	*p-value*
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ		
หมวกคลุมผม						
ไม่ใส่	0	0.00	1	3.45	0.107	0.906
ใส่	3	100.00	28	96.55		
ค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของแก๊สเอทิลีนออกไซด์ TWA						
0.00 – 0.10 ppm	3	100.00	24	82.76	0.613	0.590
มากกว่า 0.10 ppm	0	0.00	5	17.24		

อาการเจ็บหน้าอก

ผลการศึกษาพบว่า ปัจจัยด้าน เพศ อายุ การสูบบุหรี่ ประวัติการแพ้ในอดีต อายุงาน (ปี) ระยะเวลาในการรับสัมผัส (วัน/ปี) การใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล พัดลมระบายอากาศ และค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของแก๊สเอทิลีนออกไซด์ TWA (ppm) ไม่มีความสัมพันธ์กับอาการเจ็บหน้าอกของผู้ปฏิบัติงานในหน่วยจ่ายกลางของโรงพยาบาล ดังรายละเอียดใน ตารางที่ 19

ตาราง 19 ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับอาการเจ็บหน้าอก ของผู้ปฏิบัติงานในหน่วยจ่ายกลางของโรงพยาบาล ในจังหวัดระยอง

ตัวแปร	มีอาการเจ็บหน้าอก		ไม่มีอาการเจ็บหน้าอก		X^2	*p-value*
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ		
เพศ						
ชาย	1	20.00	3	11.11	0.305	0.512
หญิง	4	80.00	24	88.89		

2145587743
BUU iThesis 59920282 thesis / recv: 22072563 21:17:59 / seq: 26

ตารางที่ 12 (ต่อ)

ตัวแปร	มีอาการเจ็บหน้าอก		ไม่มีอาการเจ็บหน้าอก		X^2	*p-value*
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ		
อายุ						
20 – 39 ปี	2	40.00	14	51.85	0.237	0.500
40 ปีขึ้นไป	3	60.00	13	48.15		
การสูบบุหรี่						
ไม่สูบ	5	100.00	24	88.89	0.613	0.590
สูบ	0	0.00	3	11.11		
ประวัติเกี่ยวกับโรคหอบหืดหรือภูมิแพ้						
ไม่มี	3	60.00	25	92.59	4.097	0.105
มี	2	40.00	2	7.41		
ประวัติภูมิแพ้ในครอบครัว						
ไม่มี	5	100.00	23	85.19	0.847	0.488
มี	0	0.00	4	14.81		
ประวัติการแพ้สารเคมี						
ไม่มี	5	100.00	25	92.59	0.395	0.708
มี	0	0.00	2	7.41		
อายุงาน						
0 – 10 ปี	4	80.00	26	96.30	1.912	0.292
มากกว่า 10 ปีขึ้นไป	1	20.00	1	3.70		
ระยะเวลาการรับสัมผัส วัน/ปี						
90 – 120 วัน	4	80.00	11	40.74	1.611	0.130
มากกว่า 120 วัน	1	20.00	16	59.36		

2145587743 BUU iThesis 59920282 thesis / recv: 22072563 21:17:59 / seq: 26

ตารางที่ 13 (ต่อ)

ตัวแปร	มีอาการเจ็บหน้าอก		ไม่มีอาการเจ็บหน้าอก		X^2	*p-value*
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ		
พัดลมระบายอากาศในห้องอบแก๊ส						
ไม่มี	1	20.00	5	18.52	0.006	0.673
มี	4	80.00	22	81.48		
หน้ากากป้องกันสารเคมี						
ไม่ใส่	3	60.00	10	37.04	0.922	0.317
ใส่	2	40.00	17	62.96		
แว่นตา						
ไม่ใส่	2	40.00	14	51.85	0.237	0.500
ใส่	3	60.00	13	48.15		
ถุงมือ						
ไม่ใส่	2	40.00	14	51.85		
ใส่	3	60.00	13	48.15		
เสื้อคลุม						
ไม่ใส่	1	20.00	1	3.70	1.912	0.292
ใส่	4	80.00	26	96.30		
หมวกคลุมผม						
ไม่ใส่	0	0.00	1	3.70	0.191	0.844
ใส่	5	100.00	26	96.30		
ค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของแก๊สเอทิลีนออกไซด์ TWA						
0.00 – 0.10 ppm	5	100.00	22	81.48	1.097	0.401
มากกว่า 0.10 ppm	0	0.00	5	18.52		

2145587743
BUU iThesis 59920282 thesis / recv: 22072563 21:17:59 / seq: 26

บทที่ 5
สรุป อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

ผู้ปฏิบัติงานในหน่วยจ่ายกลางของโรงพยาบาล ในจังหวัดระยองที่มีการรับสัมผัสแก๊สเอทีลีนออกไซด์ จำนวน 70 คน พบว่าเป็นเพศหญิง ร้อยละ 90.00 อายุเฉลี่ย (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน) 40.71(9.18) ปี ส่วนใหญ่อยู่ในช่วง 30 – 39 ปี ร้อยละ 40.00 ส่วนใหญ่ไม่สูบบุหรี่ร้อยละ 92.90 โดยคนที่ยังสูบอยู่ส่วนใหญ่สูบมาแล้ว 11 – 20 ปี ร้อยละ 60.00 โดยสูบบุหรี่ 11 – 20 มวนต่อวันร้อยละ 60.00 ส่วนใหญ่ไม่ดื่มเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ร้อยละ 91.40 คนที่ดื่มเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ส่วนใหญ่จะดื่มแบบนาน ๆครั้ง ร้อยละ 83.33 ผู้ปฏิบัติงานไม่มีอาการเจ็บป่วยในปัจจุบัน ร้อยละ100.00 ส่วนใหญ่ไม่มีประวัติเกี่ยวกับโรคหอบหืดหรือภูมิแพ้ร้อยละ 87.10 ไม่มีประวัติภูมิแพ้ในครอบครัวร้อยละ 92.90 ไม่มีประวัติการแพ้สารเคมีร้อยละ 95.70 ผู้ปฏิบัติงานมีอายุงาน 0 – 5 ปี ร้อยละ 57.14 โดยมีระยะเวลาการทำงานเฉลี่ย (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน) 5.60(0.737) ปี ทำงาน 6 วันต่อสัปดาห์ร้อยละ 97.14 โดยทำงาน 8 ชั่วโมงต่อวันร้อยละ100.00 ส่วนใหญ่มีการเข้าไปปฏิบัติงานในห้องอบแก๊ส 2 ครั้งต่อวันร้อยละ 95.71 มีการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลร้อยละ 98.67 โดยใช้หมวกคลุมผมมากที่สุดร้อยละ 97.14 ระบบระบายอากาศเป็นระบบระบายอากาศเฉพาะที่ร้อยละ 100.00 ระบบระบายอากาศทั่วไป ร้อยละ 88.57

ผู้ปฏิบัติงานส่วนใหญ่ไม่มีอาการของระบบทางเดินหายใจร้อยละ 54.29 โดยมีอาการไอมากที่สุดร้อยละ 22.86 สภาพแวดล้อมการทำงานมีความเข้มข้นของแก๊สเอทีลีนออกไซด์ มากที่สุดที่ห้องเก็บชิ้นงาน (โรงพยาบาลแห่งที่ 4) 0.696 ppm ค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของแก๊สเอทิลีนออกไซด์ TWA มีค่า 0.051 - 0.100 ppm ร้อยละ72.85 ค่าเฉลี่ย (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน) 0.086(0.029) ppm พบว่าส่วนใหญ่มีค่า FEV_1 / FVC (%) ปกติร้อยละ 92.86 ผิดปกติเล็กน้อยร้อยละ 5.71

ปัจจัยที่มีผลต่อสมรรถภาพปอดของผู้ปฏิบัติงานในหน่วยจ่ายกลางของโรงพยาบาล ในจังหวัดระยอง

ผลการศึกษาพบว่า ปัจจัยด้านการใส่หน้ากากป้องกันสารเคมี (p– value , 0.021) และความเข้มข้นของแก๊สเอทีลีนออกไซด์ในพื้นที่การทำงาน (p– value , 0.002) มีผลต่อสมรรถภาพปอด (FEV_1 / FVC)

2145587743
BUU iThesis 59920282 thesis / recv: 22072563 21:17:59 / seq: 26

ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับอาการของระบบทางเดินหายใจของผู้ปฏิบัติงานในหน่วยจ่ายกลางของโรงพยาบาล ในจังหวัดระยอง

อาการของระบบทางเดินหายใจ

ผลการศึกษาพบว่า ปัจจัยด้าน เพศ อายุ การสูบบุหรี่ ประวัติการแพ้ในอดีต อายุงาน (ปี) ระยะเวลาในการรับสัมผัส (วัน/ปี) การใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล ระบบระบายอากาศ และค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของแก๊สเอทิลีนออกไซด์ TWA (ppm) ไม่มีความสัมพันธ์อาการของระบบทางเดินหายใจของผู้ปฏิบัติงานในหน่วยจ่ายกลางของโรงพยาบาล

อาการมีเสมหะ

ผลการศึกษาพบว่า ปัจจัยด้านระยะเวลาในการรับสัมผัส (วัน/ปี) (*p-value* = 0.005) การใช้หน้ากากป้องกันสารเคมี (*p-value* = 0.046) มีความสัมพันธ์กับอาการมีเสมหะของผู้ปฏิบัติงานในหน่วยจ่ายกลางของโรงพยาบาล ส่วนด้าน เพศ อายุ การสูบบุหรี่ ประวัติการแพ้ในอดีต อายุงาน (ปี) พัดลมระบายอากาศ และค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของแก๊สเอทิลีนออกไซด์ TWA (ppm) ไม่มีความสัมพันธ์กับอาการมีเสมหะของผู้ปฏิบัติงานในหน่วยจ่ายกลางของโรงพยาบาล

อาการไอ อาการไอมีเสมหะ อาการหายใจลำบาก และอาการเจ็บหน้าอก

ผลการศึกษาพบว่า ปัจจัยด้าน เพศ อายุ การสูบบุหรี่ ประวัติการแพ้ในอดีต อายุงาน ระยะเวลาในการรับสัมผัส การใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล ระบบระบายอากาศ และค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของแก๊สเอทิลีนออกไซด์ TWA ไม่มีความสัมพันธ์อาการไอ อาการไอมีเสมหะ อาการหายใจลำบาก และอาการเจ็บหน้าอก ของผู้ปฏิบัติงานในหน่วยจ่ายกลางของโรงพยาบาล

อภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อความผิดปกติของระบบทางเดินหายใจของผู้ปฏิบัติงานในหน่วยจ่ายกลางของโรงพยาบาล ในจังหวัดระยอง พบว่า ปัจจัยด้านปัจจัยด้าน การใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล ได้แก่ หน้ากากป้องกันสารเคมี และค่าความเข้มข้นของแก๊สเอทีลีนออกไซด์ในพื้นที่การทำงาน มีผลต่อสมรรถภาพปอด (FEV_1 / FVC) ปัจจัยด้านการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล ได้แก่ หน้ากากป้องกันสารเคมี และปัจจัยด้านระยะเวลาการรับสัมผัสแก๊สเอทีลีนออกไซด์ เป็นปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับอาการผิดปกติของ ระบบทางเดินหายใจของผู้ปฏิบัติงานที่รับสัมผัสกับแก๊สเอทีลีนออกไซด์ ได้แก่ อาการมีเสมหะ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2145587743 BUU iThesis 59920282 thesis / recv: 22072563 21:17:59 / seq: 26

1. ปัจจัยด้านบุคคล

เพศ การศึกษาพบว่า ปัจจัยด้านเพศ ไม่มีผลต่อสมรรถภาพปอด และไม่มีความสัมพันธ์ความผิดปกติของระบบทางเดินหายใจของผู้ปฏิบัติงานในหน่วยจ่ายกลางของโรงพยาบาล ในจังหวัดระยอง เนื่องจากผู้ปฏิบัติงานในหน่วยจ่ายกลางของโรงพยาบาลเป็นเพศหญิง ร้อยละ 90.00 เนื่องจากในเพศ หญิงเมื่ออายุ 60 ปีจะมีความจุปอดทั้งหมดขณะหายใจเข้าลดลง ส่วนในเพศชายจะไม่มีการเปลี่ยนแปลง (ฐิติพร สงเคราะห์, 2558) การศึกษาครั้งนี้กลุ่มตัวอย่างมีอายุเฉลี่ย 40.71 ปี จึงไม่ทำให้เพศมีผลต่อความผิดปกติของสมรรถภาพปอดและ อาการระบบทางเดินหายใจ

อายุ การศึกษาพบว่า ปัจจัยด้านอายุ ไม่มีผลต่อสมรรถภาพปอด และไม่มีความสัมพันธ์ความผิดปกติของระบบทางเดินหายใจของผู้ปฏิบัติงานในหน่วยจ่ายกลางของโรงพยาบาล ในจังหวัดระยอง เนื่องจากผู้ปฏิบัติงานในหน่วยจ่ายกลางของโรงพยาบาลส่วนใหญ่ อายุอยู่ในช่วง 30 – 39 ปี ร้อยละ 40.00 ซึ่งช่วงอายุที่ร่างกายมีการเปลี่ยนแปลงมากที่สุดจะเป็นช่วงอายุ 40 ปีขึ้นไป (อนามัย เทศกะทึก, 2556) โดยในเพศหญิงนั้นจะเริ่มมีการเปลี่ยนแปลงของร่างกายในช่วงอายุประมาณ 45 – 50 ปี (กรมอนามัย, 2559) ซึ่งความเสื่อมตามวัย ของโครงสร้างและสรีรวิทยาของร่างกาย ซึ่งคนปกติ เมื่ออายุเพิ่มสูงขึ้น อัตราการเสื่อมทางกายจะมากขึ้น ทั้งระบบหายใจและระบบอื่นๆ ส่งผลให้สมรรถภาพ ปอดยิ่งมีการเปลี่ยนแปลงเมื่ออายุเพิ่มขึ้น(Andersson et al., 2002) จากการศึกษาเกี่ยวกับระบาดวิทยาเพื่อประเมินผลกระทบจากการสัมผัสกับเอทีลีนออกไซด์ต่อการเสียชีวิตเนื่องจากเนื้องอกมะเร็งในผู้ปฏิบัติงานในโรงงานเคมีหรือโรงงานฆ่าเชื้อโรคพบว่ามีความเสี่ยงที่เพิ่มขึ้นสำหรับมะเร็งเม็ดเลือดขาวในกลุ่มอายุหรือในกลุ่มผู้ป่วยเพศชาย (Steenland et al., 1991)

การสูบบุหรี่และการดื่มเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ การศึกษาพบว่า ปัจจัยด้านการสูบบุหรี่และการดื่มเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ ไม่มีผลต่อสมรรถภาพปอด และไม่มีความสัมพันธ์ความผิดปกติของระบบทางเดินหายใจของผู้ปฏิบัติงานในหน่วยจ่ายกลางของโรงพยาบาล ในจังหวัดระยอง เนื่องจากจำนวนผู้บุหรี่และดื่มเครื่องดื่มแอลกอฮอล์จำนวนน้อย เพียงร้อยละ 7.10 และ 8.60 ตามลำดับ อีกทั้งไม่ได้มีการสูบหรือดื่มในขณะทำงาน ขณะที่การศึกษาของ (Guoet al., 2015) พบว่าการสูบบุหรี่มีความสัมพันธ์ต่อการลดลงของสมรรถภาพปอด อาจเนื่องกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง มีการสูบบุหรี่น้อยมาก พบว่าสูบบุหรี่เพียงร้อยละ 7.10

2145587743 BUU iThesis 59920282 thesis / recv: 22072563 21:17:59 / seq: 26

ประวัติการเจ็บป่วยและประวัติภูมิแพ้ การศึกษาพบว่า ปัจจัยด้านประวัติการเจ็บป่วยและประวัติภูมิแพ้ไม่มีผลต่อสมรรถภาพปอด และไม่มีความสัมพันธ์ความผิดปกติของระบบทางเดินหายใจของผู้ปฏิบัติงานในหน่วยจ่ายกลางของโรงพยาบาล ในจังหวัดระยอง เนื่องจากผู้ปฏิบัติงานส่วนใหญ่ไม่มีอาการเจ็บป่วยในปัจจุบัน ร้อยละ100.00 ไม่มีประวัติเกี่ยวกับโรคหอบหืดหรือภูมิแพ้ ร้อยละ 87.10 ไม่มีประวัติภูมิแพ้ในครอบครัวร้อยละ 92.90 ไม่มีประวัติการแพ้สารเคมีร้อยละ 95.70 จึงทำให้มีผลต่อสมรรถภาพปอดและอาการของระบบทางเดินหายใจ

2145587743
BUU iThesis 59920282 thesis / recv: 22072563 21:17:59 / seq: 26

2. ปัจจัยด้านการทำงาน

อายุงาน การศึกษาพบว่า ปัจจัยด้านอายุงานไม่มีผลต่อสมรรถภาพปอด และไม่มีความสัมพันธ์ความผิดปกติของระบบทางเดินหายใจของผู้ปฏิบัติงานในหน่วยจ่ายกลางของโรงพยาบาล ในจังหวัดระยอง เนื่องจาก ส่วนใหญ่มีอายุงาน 0 – 5 ปี ร้อยละ 57.14 โดยมีระยะเวลาการทำงานเฉลี่ย (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน) 1.53 (0.737) ปี และลักษณะงานไม่ได้สัมผัสกับเอทีลีนออกไซด์ตลอดเวลา ซึ่งไม่สอดคล้อง รายงานของ Garry (1979) ที่กล่าวว่า คนที่สัมผัสกับเอทีลีนออกไซด์ในบริเวณที่ใช้ในการฆ่าเชื้อและเครื่องมือและวัสดุ มีการระคายเคืองทางเดินหายใจส่วนบน สามารถบ่งชี้ว่ามีการได้รับสัมผัสเป็นช่วง ๆ ในช่วงระยะเวลา 2 เดือนพบว่ามีอาการเจ็บคอและปากแห้ง ท้องร่วงการระคายเคืองต่อตาปวดศีรษะคลื่นไส้ความยากลำบากการพูดการสูญเสียความรู้สึกอ่อนแอเวียนศีรษะและการไม่ประสานงาน (Garry et al., 1979) เนื่องจากการศึกษาครั้งนี้ ประเมินอาการปกติของระบบทางเดินหายใจโดยใช้แบบสัมภาษณ์ ซึ่งเป็นการสัมภาษณ์ถึงอาการผิดปกติที่เคยเกิดขึ้นกับกลุ่มตัวอย่าง ไม่ใช่อาการเป็นการตรวจร่างกายและวินิจฉัยโดยแพทย์ อาจจะมีความผิดพลาด (Human error) ได้

ระยะเวลาในการรับสัมผัส การศึกษาพบว่าระยะเวลาในการรับสัมผัส (วัน/ปี)ทำให้อาการมีเสมหะ ของผู้ปฏิบัติงานในหน่วยจ่ายกลางมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value = 0.005) เนื่องจากการรับสัมผัสสารเอทีลีนออกไซด์ เป็นระยะเวลานาน ๆ จะทำให้สารเคมีมีโอกาสสะสมในร่างกายได้มากตามไปด้วย ซึ่งเคยมารายงานว่า พยาบาลหญิงได้รับสัมผัสจากเอทีลีนออกไซด์ การสัมผัสของเธอใช้เวลาประมาณ 2 ถึง 3 นาทีและมีอาการและอาการแสดงของอาการมึนเมารวมถึงอาการคลื่นไส้หดเกร็งของกระเพาะอาหาร การกระตุกของแขนและขาและอาการหยุดหายใจขณะหลับ (Salinas et al., 1981)

การใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล การศึกษาพบว่า การใส่หน้ากากป้องกันสารเคมี เมื่อปฏิบัติงานกับแก๊สเอทีลีนออกไซด์ สมรรถภาพปอด (FEV_1 /FVC) จะมีค่าดีกว่าผู้ที่ไม่

ใช้ (Coef.(β) = 4.60) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ p – value = 0.021 เนื่องจากการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล เพื่อป้องกันการรับสัมผัส เอทีลีนออกไซด์ในการทำงาน ซึ่งอาจจะรับสัมผัสทางการหายใจหรือผิวหนังในขณะปฏิบัติงานได้ ซึ่งผู้ที่สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลขณะปฏิบัติงานจะมีโอกาสรับสัมผัสสารเคมีน้อยกว่า ผู้ไม่สวมใส่ สอดคล้องกับการศึกษาของ (Bryant et al., 1989) ที่เป็นการศึกษาเปรียบเทียบความชุกของอาการระหว่างกลุ่ม ผู้ปฏิบัติงานตามเวลาในการฝึกอบรมการ ปฐมพยาบาลและการใช้อุปกรณ์ป้องกัน (เช่นถุงมือ เสื้อคลุม หน้ากาก หรือการใช้งานทั้งหมด) ระยะเวลาการฝึกและการใช้การป้องกันมีความสัมพันธ์เชิงลบกับความชุกของอาการ แต่มีเพียงไม่กี่อาการพบว่ามีการลดลงอย่างมีนัยสำคัญ อาการบ่งชี้การระคายเคืองในการสัมผัสระยะสั้น และการศึกษาของ (Shintani, 2017) พบว่าเมื่อมีการสัมผัสกับแก๊สเอทีลีนออกไซด์มากเกินไปบุคลากรควรใช้หน้ากากช่วยหายใจที่ได้รับการรับรองโดยสถาบันความปลอดภัยและอาชีวอนามัยแห่งชาติอเมริกา (NIOSH)

ระบบระบายอากาศ การศึกษาพบว่า พัดลมระบายอากาศที่ติดตั้งภายในห้องอบแก๊สเอทีลีนออกไซด์ไม่มีผลต่อสมรรถภาพปอด และไม่มีความสัมพันธ์ความผิดปกติของระบบทางเดินหายใจของผู้ปฏิบัติงานในหน่วยจ่ายกลางของโรงพยาบาล ในจังหวัดระยอง เนื่องจากทุกโรงพยาบาล นั้นมีระบบระบายอากาศของเครื่องอบแก๊สเอทีลีนออกไซด์ ที่เป็นระบบระบายอากาศเฉพาะที่ (Local exhaust ventilation) ของตัวเครื่องอยู่แล้ว ซึ่งระบบระบายอากาศนั้นที่เป็นระบบการควบคุมสิ่งแวดล้อมในการทำงาน คือถ้ามีระบบระบายอากาศที่ไม่เหมาะสม จะทำให้สารเคมีแพร่กระจายสู่บรรยากาศในการทำงาน ผู้ประกอบอาชีพอาจจะได้รับสัมผัสสารเคมีและถูกสะสมในร่างกาย จนทำให้เกิดอันตรายต่อ สุขภาพได้ (Yahata et al., 2001) สอดคล้องกับการศึกษาของ (Yahata et al., 2001) พบว่าระบบการฆ่าเชื้อที่ใช้เอทีลีนออกไซด์ 99 โรงพยาบาล ในประเทศญี่ปุ่น พบว่ามีคนร้องเรียนเรื่องอาการเจ็บคอน้อยลง เมื่อทำงานที่มีการ บำรุงรักษาระบบระบายอากาศของพื้นที่ทำงานทั้งหมด เป็นระยะ ๆ

3. ความเข้มข้นของแก๊สเอทิลีนออกไซด์ในพื้นที่การทำงาน

การศึกษาพบว่า ในพื้นที่การทำงานที่มีความเข้มข้นของแก๊สเอทีลีนออกไซด์ต่ำสมรรถภาพปอด (FEV1 /FVC) จะมีค่าดีกว่าพื้นที่การทำงานที่มีความเข้มข้นของแก๊สเอทีลีนออกไซด์สูง (Coef.(β) = -50.56) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ p – value = 0.002 เนื่องจากการได้รับสารเคมีเข้าสู้ร่างกายทางใดก็ตาม เมื่อได้รับสารเคมีในปริมาณมากจะมีผลกระทบต่อสุขภาพมากกว่าการได้รับสารเคมีในปริมาณน้อย ซึ่งความเข้มข้นของแก๊สเอทิลีนออกไซด์ ได้มาจากการเก็บตัวอย่างของแก๊สเอทธิลีนออกไซด์ในบรรยากาศการทำงาน เป็นการเก็บตัวอย่างอากาศด้วย

2145587743 BUU iThesis 59920282 thesis / recv: 22072563 21:17:59 / seq: 26

เครื่องมือชนิดอ่านค่าโดยตรง (Direct-reading instrument) ห้องละ 1 จุดซึ่งเป็นจุดที่ผู้ปฏิบัติงานยืนทำงานในห้องนั้นๆ ในช่วงเวลาหลังจากที่มีการเปิดตู้อบแก๊สเอทีลีนออกไซด์แล้วไม่เกิน 1 ชั่วโมง แล้วนำค่าความเข้มข้นที่ได้มาทำการคำนวณหาค่า Time – Weight Average (TWA) ทำให้ส่วนใหญ่ค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของแก๊สเอทิลีนออกไซด์ TWA มีค่า 0.051 - 0.100 ppm ร้อยละ 72.85 ค่าเฉลี่ย (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน) 0.086(0.029) ppm ซึ่งน้อยกว่าค่ามาตรฐานหรือขีดจำกัดความเข้มข้นของแก๊สเอทีลีนออกไซด์ในบรรยากาศของ สถานที่ทำงานที่อนุญาตให้มีในสถานที่ทำงานได้ ที่ TWA = 1 ppm (กระทรวงแรงงาน, 2560) สอดคล้องกับการศึกษาของ (กอบโชค วุฒิโชติวณิชย์กิจ, 2560) พบว่าความเข้มข้นของแก๊สเอทิลีนออกไซด์มี ค่ามัธยฐาน 0.034 mg/m^3 อยู่ระหว่าง < 0.001 – 1.313 mg/m^3 ซึ่งทำการเก็บตัวอย่างความเข้มข้นของแก๊สเอทิลีนออกไซด์ โดยการติดตั้งเครื่องเก็บตัวอย่างอากาศพร้อมหลอดตัวอย่างกับขาตั้งกล้อง สูง 1.0 – 1.5 เมตร กลางห้องไม่เกะกะการทำงาน ห่างจากผนังห้อง มากกว่า 0.5 เมตร

จุดแข็งของการศึกษาวิจัย

จุดแข็งของการศึกษาวิจัย การศึกษาครั้งนี้มีการเก็บข้อมูลทั้งด้านสภาพแวดล้อมการทำงาน คือการเก็บตัวอย่างความเข้มข้นของแก๊สเอทีลีนออกไซด์ ในพื้นที่การทำงาน และมีการเก็บข้อมูลความผิดปกติของระบบทางเดินหายใจคือ การตรวจสมรรถภาพปอด และอาการของระบบทางเดินหายใจ

จุดอ่อนของการศึกษาวิจัย

1. ความเข้มข้นของแก๊สเอทิลีนออกไซด์ ได้มาจากการเก็บตัวอย่างของแก๊สเอทธิลีนออกไซด์ในบรรยากาศการทำงาน เป็นการเก็บตัวอย่างอากาศด้วยเครื่องมือชนิดอ่านค่าโดยตรง (Direct-reading instrument) โดยทำการเก็บตัวอย่างแล้วนำค่าความเข้มข้นที่ได้มาทำการคำนวณหาค่า Time – Weight Average (TWA) ไม่ได้เป็นการเก็บที่ตัวบุคคล

2. การเก็บข้อมูลเรื่องอาการของระบบทางเดินหายใจของผู้ปฏิบัติงานนั้นเป็นเพียงการสัมภาษณ์ถึงอาการผิดปกติต่างๆโดยที่กลุ่มตัวอย่างมีความรู้สึกเอง ไม่ใช่เป็นผลการตรวจร่างกายและวินิจฉัยโดยแพทย์ผู้เชี่ยวชาญ

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะ ในการนำผลการศึกษาไปใช้

1. ควรใส่หน้ากากป้องกันสารเคมี เมื่อปฏิบัติงานกับแก๊สเอทีลีนออกไซด์ เพื่อลดการรับสัมผัสกับแก๊สเอทีลีนออกไซด์โดยตรง เนื่องจากการศึกษาพบว่าการใส่หน้ากากป้องกันสารเคมี

2145587743 BUU iThesis 59920282 thesis / recv: 22072563 21:17:59 / seq: 26

เมื่อปฏิบัติงานกับแก๊สเอทีลีนออกไซด์ สมรรถภาพปอดจะมีค่าดีกว่าผู้ที่ไม่ใช้หน้ากากป้องกันสารเคมี

2. ควรจัดให้มีพัดลมระบายอากาศในพื้นที่ห้องอบฆ่าเชื้อที่ใช้แก๊สเอทีลีนออกไซด์ เพื่อเป็นการลดการรับสัมผัสแก๊สเอทีลีนออกไซด์ของผู้ปฏิบัติงาน

3. ควรมีการหมุนเวียนผู้ปฏิบัติงานเพื่อลดระยะเวลาการรับสัมผัสของผู้ปฏิบัติงาน เนื่องจากการศึกษาพบว่า ระยะเวลาในการรับสัมผัส (วัน/ปี) ทำให้อาการมีเสมหะ ของผู้ปฏิบัติงานในหน่วยจ่ายกลางมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

4. สำหรับผู้ที่ปฏิบัติงานกับแก๊สเอทีลีน ออกไซด์ทุกคนควรมีการเฝ้าระวังทางสุขภาพและมีการตรวจสมรรถภาพของปอดเป็นประจำทุกปี

ข้อเสนอแนะในการศึกษาครั้งต่อไป

สาหรับผู้ที่สนใจในการศึกษาเกี่ยวกับผลกระทบต่อสุขภาพจากการรับสัมผัสแก๊สเอทีลีนออกไซด์ควรศึกษาเพิ่มเติมดังต่อไปนี้

1. งานวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาปัจจัยเสี่ยงที่ มีความสัมพันธ์กับอาการของระบบทางเดินหายใจของผู้ปฏิบัติงานในหน่วยจ่ายกลางของโรงพยาบาล ในเขตจังหวัดระยองเท่านั้นดังนั้น ในการศึกษาครั้งต่อไป ควรศึกษาในระดับเขตสุขภาพหรือศึกษาเปรียบเทียบระหว่างจังหวัด

2. การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาแบบภาคตัดขวาง จึงอาจยังไม่พบอาการผิดปกติที่ชัดเจน จึงควรมีการศึกษาติดตามไปข้างหน้า (Prospective cohort study) ต่อไป

2145587743 BUU iThesis 59920282 thesis / recv: 22072563 21:17:59 / seq: 26

บรรณานุกรม

2145587743
BUU iThesis 59920282 thesis / recv: 22072563 21:17:59 / seq: 26

บรรณานุกรม

กรมควบคุมมลพิษ. (2551). *เอทธิลีน ออกไซด์ Ethylene oxide*.กรุงเทพฯ: กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและ สิ่งแวดล้อม.

กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข. (2559). *แนวทางการพัฒนาหน่วยจ่ายกลาง*. วันที่ค้นข้อมูล 15 พฤศจิกายน 2560, เข้าถึงได้จาก http://bamras.ddc.moph.go.th/userfiles/ut.pdf.

กรมอนามัย. (2559).*แนวทางการอบรมบุคลากรสาธารณสุขด้านการส่งเสริมสุขภาพประชากรวัยทอง*.วันที่ค้นข้อมูล 13 พฤศจิกายน 2560, เข้าถึงได้จาก http://rh.anamai.moph.go.th/ewt_dl_link.php?nid=155.

กระทรวงแรงงาน. (2560).*ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง ขีดจำกัดความเข้มข้นของสารเคมีอันตราย*. วันที่ค้นข้อมูล 13 พฤศจิกายน 2560, เข้าถึงได้จาก http://www.ratchakitcha.soc.go.th/DATA/PDF/2560/E/198/34.PDF.

กอบโชค วุฒิโชติวณิชย์กิจ, ว. ป., วินัย ทองชุบ,สรรพวัต สุทธปรีดา. (2560). *Health Risk of Hospital Workers toward Exposed to Ethylene Oxide Residues in Central Supply Departments-ความ เสี่ยงต่อสุขภาพคนทำงานที่สัมผัสเอทิลีน ออกไซด์ ที่ตกค้างในแผนกจ่ายกลางของโรงพยาบาล*. *Journal of Health Science-วารสาร วิชาการ สาธารณสุข*, 24(3), 521-529.

ฐิติพร สงเคราะห์. (2558). *การศึกษาความชุกและปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับอาการระบบทางเดินหายใจและความผิดปกติของไมรรถภาพ ปอดในคนงานผลิตกระเป๋าหนังในอำเภอเสนา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา*. *การประชุมวิชาการประจำปี 2558 R2R Forum ภาคกลาง*, 5, 35-36.

สมาคมโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทย และ กลุ่มศูนย์การแพทย์เฉพาะทางด้านอาชีวเวชศาสตร์และเวชศาสตร์สิ่งแวดล้อม โรงพยาบาลนพรัตนราชธานี กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข.(2557). *แนวทางการตรวจและแปลผลสมรรถภาพปอดด้วยวิธีสไปโรเมตรีย ในงานอาชีวอนามัย* พ.ศ. 2557.กรุงเทพมหานคร.

อนามัย เทศกะทึก. (2554). *พิษสารเคมีจากการทำงานรู้ทันป้องกันได้*. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

อะเคื้อ อุณหเลขกะ. (2542). *การป้องกันการติดเชื้อในโรงพยาบาล Prevention of nosocomial infection*. กรุงเทพมหานคร: เจ.ซี.ซี. การพิมพ์.

2145587743 BUU iThesis 59920282 thesis / recv: 22072563 21:17:59 / seq: 26

โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์. (2558). *วิธีการปฏิบัติ WI CSSD 12 : การทำให้ปราศจากเชื้อด้วยแก๊สเอ็ทธิลีนออกไซด์*. วันที่ค้นข้อมูล 15 พฤศจิกายน 2560, เข้าถึงได้จาก http://www.chulalongkornhospital.go.th/nurse/index.php/2016-03-22-07-42-30.

Andersson, F., Borg, S., Jansson, S. A., Jonsson, A. C., Ericsson, Å., Prütz, C., & Lundback, B. (2002). *The costs of exacerbations in chronic obstructive pulmonary disease (COPD). Respiratory medicine*, 96(9), 700-708.

Appelgren, L. E. E., G Grant, C Landström, L-E Tenghagen, K,. (1978). *Testing of ethylene oxide for mutagenicity using the micronucleus test in mice and rats. Acta pharmacologica et toxicologica*, 43(1), 69-71.

Bryant, H. E., Visser, N. D., & Yoshida, K. (1989). *Ethylene oxide sterilizer use and short-term symptoms amongst workers.* Occupational Medicine, 39(3), 101-106.

Coggon, D., Harris, E. C., Poole, J., & Palmer, K. T. (2004). *Mortality of workers exposed to ethylene oxide: extended follow up of a British cohort*. Occupational and environmental medicine, 61(4), 358-362.

Currier MF, Carlo GL, Poston PL and Ledford WE. (1984). *A cross sectional study of employees with potential occupational exposure to ethylene oxide*. Occupational and environmental medicine, 41(4), 492-498.

Deschamps, D., Rosenberg, N., Soler, P., Maillard, G., Fournier, E., Salson, D., & Gervais, P. (1992). *Persistent asthma after accidental exposure to ethylene oxide*. British journal of industrial medicine, 49(7), 523.

Ernst, R. R. (1972). *Ethylene oxide gaseous sterilization for industrial applications*. In Industrial Sterilization, International Symposium, Amsterdam (pp. 181-208).

Ethrenberg, L., Hiesche, K. D., Osterman-Golkar, S., & Wennberg, I. (1974). *Evaluation of genetic risks of alkylating agents: tissue doses in the mouse from air contaminated with ethylene oxide*. Mutation Research/Fundamental and Molecular Mechanisms of Mutagenesis, 24(2), 83-103.

Garry, V.F., J. Hozier, D. Jacobs, R.L. Wade, and D.G. Gray. (1979). *Ethylene oxide: evidence of human chromosomal effects*. Environmental mutagenesis, 1(4), 375-382.

Glaser, Z. (1977). *Use of ethylene oxide as a sterilant in medical facilities*. DHEW (NIOSH) Publication (77-200).

2145587743 BUU iThesis 59920282 thesis / recv: 22072563 21:17:59 / seq: 26

Gross, J. A., Haas, M. L., & Swift, T. R. (1979). *Ethylene oxide neurotoxicity: report of four cases and review of the literature*. Neurology, 29(7), 978-978.

Guoet al. (2015). *Analysis of factors associated with decline of FEV_1 among community population in urban area of Beijing*. Chinese journal of tuberculosis and respiratory diseases, 38(5), 361-365.

International Agency for Research on Cancer (IARC) (1994). *chemical agents and related occupations. volume 100 F A review of human carcinogens*. วันที่ค้นข้อมูล 19 พฤศจิกายน 2560, เข้าถึงได้จาก https://monographs.iarc.fr/wp-content/uploads/2018/06/mono100F.pdf.

International Agency for Research on Cancer (IARC) (2017). *List of Classifications, Volumes 1–120*. วันที่ค้นข้อมูล 19 พฤศจิกายน 2560, เข้าถึงได้จาก http://monographs.iarc.fr/ENG/Classification/latest_classif.php.

International standard. (2008). *Biological Evaluation of medical devices Part 7: Ethylene oxide sterilization residuals*. วันที่ค้นข้อมูล 19 พฤศจิกายน 2560, เข้าถึงได้จาก https://www.sis.se/api/document/preview/910338/.

Jay WM, Swift TR, Hull DS. (1982). P*ossible relationship of ethylene oxide exposure to cataract formation*. American journal of ophthalmology, 93(6), 727-732.

McDonald, A. (1995). *Some industrial chemicals: IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans. Vol 60*. *Occupational and environmental medicine*, 52(5), 360.

Mendes, G. C., Brandão, T. R., & Silva, C. L. (2012). *Ethylene oxide (EO) sterilization of healthcare products. In Sterilisation of Biomaterials and Medical Devices (pp. 71-96)*. Elsevier.

National research council. (2009). *Acute exposure guideline levels for selected airborne chemicals (Vol. 9)*. National Academies Press.

National toxicology program. (1987). *NTP Toxicology and Carcinogenesis Studies of Ethylene Oxide (CAS No. 75-21-8) in B6C3F1 Mice (Inhalation Studies)*. *National Toxicology Program technical report series*, 326, 1.

2145587743 BUU iThesis 59920282 thesis / recv: 22072563 21:17:59 / seq: 26

NIOSH. (1994). *NIOSH Manual of Analytical Methods (NMAM). Ethylene Oxide: Method 1614, Issue 2*. วันที่ค้นข้อมูล 19 พฤศจิกายน 2560, เข้าถึงได้จาก https://www.cdc.gov/niosh/docs/2003-154/pdfs/3702.pdf.

NIOSH. (2003). *NIOSH Manual of Analytical Methods (NMAM). Ethylene Oxide: Method 3800, Issue 1*. วันที่ค้นข้อมูล 19 พฤศจิกายน 2560, เข้าถึงได้จาก https://www.cdc.gov/niosh/docs/2003-154/pdfs/3800.pdf.

NIOSH. (2017). *NIOSH Manual of Analytical Methods (NMAM). Ethylene Oxide: Method 3702, Issue 2*. วันที่ค้นข้อมูล 19 พฤศจิกายน 2560, เข้าถึงได้จาก https://www.cdc.gov/niosh/docs/2003-154/pdfs/3702.pdf.

Rogers, W. (2005). *Sterilisation of polymer healthcare products: iSmithers Rapra Publishing*.

Salinas et al. (1981). *Acute ethylene oxide intoxication*. Drug Intel. Clin. Phar., 15(5), 384-386.

Shintani, H. (2017). *Ethylene oxide gas sterilization of medical devices*. Biocontrol science, 22(1), 1-16.

Steenland et al. (1991). *Mortality among workers exposed to ethylene oxide*. N. Engl. J. Med., 324(20), 1402-1407.

Tennant, S. K., & Szuster, F. S. P. (2003). *Nationwide monitoring and surveillance question development: Asthma*. Public Health Information Development Unit, the University of Adelaide.

Thiess, A. (1963). *Observations on injuries to health caused by the effect of ethylene oxide*. Archiv für toxikologie, 20, 127-140.

U.S. Public Health Service. (1990). *Toxicological Profile for Ethylene Oxide*: Agency for Toxic Substances and Disease Registry U.S. Public Health Service.

Verraes, Sylvie, Michel, Olivier. (1995). *Occupational asthma induced by ethylene oxide*. Lancet, 346 (8987), 1434-1435.

World Health Organization. (2003). *Concise International Chemical Assessment Documents 54: Ethylene oxide*. World Health Organization Geneva.

World Health Organization. (2010). *The WHO recommended classification of pesticides by hazard and guidelines to classification 2009*. World Health Organization.

Yahata K, Fujishiro K, Hori H and Higashi T. (2001). *An investigation of symptoms in ethylene oxide sterilization workers in hospitals*. Journal of Occupational Health, 43(4), 180-184.

2145587743 BUU iThesis 59920282 thesis / recv: 22072563 21:17:59 / seq: 26

2145587743
BUU iThesis 59920282 thesis / recv: 22072563 21:17:59 / seq: 26

ภาคผนวก

2145587743
BUU iThesis 59920282 thesis / recv: 22072563 21:17:59 / seq: 26

ภาคผนวก ก

แบบรายงานผลการพิจารณาจริยธรรมการวิจัย

AF 06-13.1
ที่ ๐๑๖/๒๕๖๑

เอกสารรับรองผลการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์
คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ได้พิจารณาโครงการวิจัย

รหัสโครงการวิจัย IRB ๐๑๖/๒๕๖๑
โครงการวิจัยเรื่อง การรับสัมผัสแก๊สเอทิลีนออกไซด์ในการทำงาน และปัจจัยที่มีผลต่อความผิดปกติของระบบทางเดินหายใจ ของผู้ปฏิบัติงานในหน่วยจ่ายกลางของโรงพยาบาลในจังหวัดระยอง (OCCUPATIONAL EXPOSURE TO ETHYLENE OXIDE AND FACTORS AFFECTING RESPIRATORY DISORDERS AMONG WORKERS IN HOSPITALS' CENTRAL STERILE SUPPLY DEPARTMENT IN RAYONG PROVINCE)

หัวหน้าโครงการวิจัย นายจิระพงศ์ จันทา รหัสนิสิต ๕๙๙๒๐๒๘๒
หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา อาชีวอนามัยและความปลอดภัย

คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา คณะสาธารณสุขศาสตร์ ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าเป็นไปตามหลักการของจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ โดยที่ผู้วิจัยเคารพสิทธิและศักดิ์ศรีในความเป็นมนุษย์ ไม่มีการละเมิดสิทธิ สวัสดิภาพ และไม่ก่อให้เกิดภยันตรายแก่ตัวอย่างการวิจัยและผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย

จึงเห็นสมควรให้ดำเนินการวิจัยในขอบข่ายของโครงการวิจัยที่เสนอได้ (ดูตามเอกสารตรวจสอบ)

๑. เอกสารโครงการวิจัยฉบับภาษาไทย ฉบับที่ ๑ วันที่ ๑ เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. ๒๕๖๑
๒. เอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย ฉบับที่ ๑ วันที่ ๑ เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. ๒๕๖๑
๓. เอกสารแบบแสดงความยินยอมของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย ฉบับที่ ๑ วันที่ ๑ เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. ๒๕๖๑
๔. เอกสารแสดงรายละเอียดเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยซึ่งผ่านการพิจารณาจากผู้ทรงคุณวุฒิแล้ว หรือชุดที่ใช้เก็บข้อมูลจริงจากผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย ฉบับที่ ๑ วันที่ ๑ เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. ๒๕๖๑
๕. เอกสารอื่น ๆ (ถ้ามี) ฉบับที่ ๑ วันที่ ๑ เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. ๒๕๖๑

การรับรองผลการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ฉบับนี้ มีผลถึงวันที่ ๑ เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. ๒๕๖๒

ออกให้ ณ วันที่ ๑ เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. ๒๕๖๑

ลงนาม.....
(นางสาวปาจรีย์ อับดุลลากาซิม)
ประธานกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา
คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

2145587743
BUU iThesis 59920282 thesis / recv: 22072563 21:17:59 / seq: 26

2145587743 BUU iThesis 59920282 thesis / recv: 22072563 21:17:59 / seq: 26

ภาคผนวก ข

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

แบบสัมภาษณ์หมายเลข .....

แบบสัมภาษณ์

ในการวิจัยเรื่อง

การรับสัมผัสแก๊สเอทีลีนออกไซด์ ในการทำงาน และปัจจัยที่มีผลต่อความผิดปกติของระบบทางเดินหายใจของผู้ปฏิบัติงานในหน่วยจ่ายกลางของโรงพยาบาล ในจังหวัดระยอง

2145587743 BUU iThesis 59920282 thesis / recv: 22072563 21:17:59 / seq: 26

คำชี้แจงสำหรับผู้สัมภาษณ์ แบบสัมภาษณ์นี้ใช้สัมภาษณ์ผู้ปฏิบัติงานในหน่วยจ่ายกลางของโรงพยาบาล ในจังหวัดระยอง กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ หรือเติมข้อความลงในช่องที่ตรงกับการให้ข้อมูลของผู้ปฏิบัติงาน

แบบสัมภาษณ์ ประกอบด้วย 4 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

ส่วนที่ 2 การเจ็บป่วยและประวัติภูมิแพ้

ส่วนที่ 3 ข้อมูลด้านการทำงาน

ส่วนที่ 4 อากาผิดปกติของระบบทางเดินหายใจ

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1.1 เพศ

( ) ชาย

( ) หญิง

1.2 อายุ ..... ปี

ประวัติการสูบบุหรี่

1.3 ปัจจุบันท่านสูบบุหรี่ หรือไม่

( ) 1. ไม่สูบ (ข้ามไปตอบข้อ 1.6)

( ) 2. สูบ

( ) 3. เคยสูบแต่ปัจจุบันเลิกแล้ว

1.4 ท่านสูบบุหรี่ มานาน .....ปี

1.5 ปัจจุบันท่านสูบบุหรี่ เฉลี่ย .....มวน/วัน

ประวัติการดื่มเครื่องดื่มแอลกอฮอล์

1.6 ท่านดื่มเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ หรือไม่

( ) 1. ไม่ดื่ม (ข้ามไปตอบ ในส่วนที่ 2)

( ) 2. ดื่ม

( ) 3. เคยดื่มแต่เลิกแล้ว

1.7 โดยปกติท่านดื่มเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ กี่ครั้ง/สัปดาห์

( ) 1. 1-2 ครั้ง/สัปดาห์

( ) 2. 3-4 ครั้ง/สัปดาห์

( ) 3. 5-6 ครั้ง/สัปดาห์

( ) 4. ดื่มทุกวัน

( ) 5. อื่น ๆ โปรดระบุ.....

ส่วนที่ 2 การเจ็บป่วยและประวัติภูมิแพ้

2.1 การเจ็บป่วยในปัจจุบัน

( ) 1. ไม่ป่วย

( ) 2. หอบหืด

( ) 3. ปอดอุดกั้นเรื้อรัง

( ) 4. มะเร็งปอด มะเร็งจากอวัยวะอื่นๆ ที่กระจายมาที่ปอด และมะเร็งของเยื่อหุ้มปอด

( ) 5. การติดเชื้อ เช่น วัณโรค ปอดบวม หลอดลมอักเสบ การติดเชื้อราในปอด

( ) 6. เนื้อเยื่อในปอดอักเสบ (interstitial lung diseases)

( ) 7. อื่นๆ ระบุ.....

2.2 ท่านมีประวัติเกี่ยวกับโรคหอบหืดภูมิแพ้ ภูมิแพ้ทางจมูกอักเสบหรือไม่

( ) 1. ไม่มี

( ) 2. มี

2.3 ในครอบครัวของท่าน บิดา มารดา พี่น้องสายตรง มีประวัติการเป็น หอบหืด โรคภูมิแพ้ โรคภูมิแพ้ทางจมูก โรคเยื่อบุตาอักเสบจากภูมิแพ้ ที่ได้รับการวินิจฉัยโดยแพทย์หรือไม่

( ) 1. ไม่มี

( ) 2. มี

2.4 ท่านมีประวัติเกี่ยวกับการแพ้สารเคมีหรือไม่

( ) 1. ไม่มี

( ) 2. มี ระบุ .....

2145587743 BUU iThesis 59920282 thesis / recv: 22072563 21:17:59 / seq: 26

ส่วนที่ 3 ข้อมูลด้านการทำงาน

ลักษณะการทำงาน

3.1 ระยะเวลาการทำงานในหน่วยจ่ายกลางของโรงพยาบาล.....ปี

3.2 ระยะเวลาการทำงาน..... ชั่วโมง/วัน

3.3 ระยะเวลาการทำงาน ..... วัน/สัปดาห์

3.4 การทำงานล่วงเวลา ( ) 1. ไม่มี ( )2.มี ..... ชั่วโมง/วัน

3.5 ความถี่ในการเขาไปปฏิบัติงาน ในห้องอบแก๊ส ..... ครั้ง/วัน

การใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล

3.6 ขณะปฏิบัติงานในพื้นที่ห้องอบแก๊สเอทีลีนออกไซด์ ท่านใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลดังต่อไปนี้ หรือไม่

( ) 1.ไม่ได้ใช้ (ข้ามไปตอบข้อ 2.7)

( ) 2. ใช้

( ) 1. หน้ากากป้องกันสารเคมี

( ) 2. แว่นตา

( ) 3. เสื้อคลุม

( ) 4. ถุงมือ

( ) 5. หมวกคลุมผม

( ) 6. อื่น ๆ ระบุ .....

ส่วนที่ 4 อาการของระบบทางเดินหายใจ

4.1 ท่านเคยมีอาการของระบบทางเดินหายใจ ดังต่อไปนี้หรือไม่

อาการของระบบทางเดินหายใจ	ใช่	ไม่ใช่
1. อาการไอ		
1.1 ท่านมีอาการไอ (ถ้าไม่มี,ข้ามไปที่คำถาม 1.3)		
1.2 ท่านมีอาการไอ 4 – 6 ครั้งต่อวัน, หรือมากกว่า 4 วันต่อสัปดาห์หรือไม่		
1.3 ในตอนตื่นนอนท่านมีอาการไอหรือไม่		
1.4 ท่านมีอาการไอในช่วงเวลากลางคืนหรือไม่		
หากไม่มีอาการด้านใดข้างต้น (1.1-1.4) ข้ามไปตอบในข้อ 2		
1.5 ท่านมีอาการไอติดต่อกันเป็นเวลา 5 เดือนหรือมากกว่าในช่วง 1 ปี		
2. มีเสมหะ		
2.1 ท่านมีเสมหะขึ้นมาจนต้องขากออกหรือไม่		

2145587743 BUU iThesis 59920282 thesis / recv: 22072563 21:17:59 / seq: 26

อาการของระบบทางเดินหายใจ	ใช่	ไม่ใช่
2.2 ท่านมีเสมหะเช่นนี้ 2 ครั้งต่อวัน หรือมากกว่า 4 วันต่อสัปดาห์หรือไม่		
2.3 ท่านมีเสมหะในช่วงตื่นนอนตอนเช้า		
2.4 ท่านมีเสมหะในขณะพัก หรือมีเสมหะในเวลากลางคืนหรือไม่		
2.5 ท่านมีเสมหะบ่อย ๆ ตลอดทั้งวัน เป็นเวลา 3 เดือนขึ้นไป		
2.6 ท่านมีปัญหาเกี่ยวกับเสมหะกี่ปี?		
3. อาการไอร่วมกับมีเสมหะ		
3.1 ท่านมีอาการไอ และมีเสมหะ เป็นเวลา 3 สัปดาห์หรือมากกว่าในแต่ละปี		
3.2 ท่านมีอาการไอและมีเสมหะ อย่างน้อย 1 ครั้งต่อปี ท่านมีอาการมาแล้วกี่ปี.....		
4. หายใจลำบาก/หายใจขัด		
4.1 ท่านหายใจลำบากตอนที่รีบเดินบนที่ราบหรือเดินขึ้นที่สูงเล็กน้อย (ถ้าไม่มีข้ามไปที่คำถาม ข้อ 5)		
4.2 ท่านหายใจลำบากเมื่อเดินบนที่ราบ เมื่อเทียบกับคนอื่นในวัยเดียวกัน		
4.3 ท่านต้องหยุดพักเวลาเดินคนเดียวบนพื้นราบ		
4.4 ท่านต้องหยุดพักหลังจากที่เดินประมาณ 90 เมตร (หรือหลังจากนั้นไม่กี่นาที)		
4.5 ท่านหายใจลำบากจนไม่สามารถออกจากบ้านหรือไม่อยากใส่เสื้อผ้าหรือต้องถอดเสื้อผ้า		
5. เจ็บหน้าอก		
5.1 ท่านมักมีอาการเจ็บหน้าอกทุกครั้งที่รู้สึกไม่สบาย (หมายถึงมีอาการมากกว่า 1- 2 ครั้ง)		
5.2 ในช่วง 3 ปีที่ผ่านมา ท่านมีอาการเจ็บหน้าอก จนต้องหยุดพักหรือไม่สามารถทำงานได้ (ถ้าไม่มีอาการให้ข้ามข้อคำถามที่เหลือ)		
5.3 ท่านมีเสมหะร่วมกับอาการเจ็บหน้าอก		
5.4 ในช่วง 3 ปีที่ผ่านมา ท่านมีอาการไม่สบาย โดยมีเสมหะตลอดสัปดาห์ หรือมากกว่า		

ขอบพระคุณในการให้ความร่วมมือตอบแบบสัมภาษณ์

2145587743 BUU iThesis 59920282 thesis / recv: 22072563 21:17:59 / seq: 26

แบบบันทึกกิจกรรมหมายเลข.....

แบบบันทึกกิจกรรมในการทำงาน

ในการวิจัยเรื่อง การรับสัมผัสแก๊สเอทีลีนออกไซด์ ในการทำงาน และปัจจัยที่มีผลต่อความผิดปกติของระบบทางเดินหายใจของผู้ปฏิบัติงานในหน่วยจ่ายกลางของโรงพยาบาล ในจังหวัดระยอง

ลำดับ	กิจกรรมการทำงาน	พื้นที่การทำงาน	ระยะเวลาที่อยู่ในพื้นที่
1	1. นำอุปกรณ์ที่ต้องการฆ่าเชื้อเข้าเครื่องอบแก๊สเอทีลีนออกไซด์ 2. นำอุปกรณ์ที่ต้องการฆ่าเชื้อออกจากเครื่องอบแก๊สเอทีลีนออกไซด์	ห้องอบแก๊สเอทีลีนออกไซด์	
2	1. นำอุปกรณ์ที่ผ่านการฆ่าเชื้อเรียบร้อยแล้ว ไปเก็บในห้องเก็บของสเตอร์ไรล์ 2. นำนำอุปกรณ์ที่ผ่านการฆ่าเชื้อเรียบร้อยแล้วจากห้องเก็บของสเตอร์ไรล์ไปจ่ายตามหน่วยงานต่างๆของโรงพยาบาล	ห้องเก็บของสเตอร์ไรล์	
3	1.บรรจุหีบห่อ เครื่องมือแพทย์ ก่อนที่จะนำไปเข้ากระบวนการฆ่าเชื้อ	ห้องบรรจุหีบห่อ	
4	1.ล้างเครื่องมือแพทย์	ห้องล้างเครื่องมือ	

2145587743
BUU iThesis 59920282 thesis / recv: 22072563 21:17:59 / seq: 26

2145587743
BUU iThesis 59920282 thesis / recv: 22072563 21:17:59 / seq: 26

ภาคผนวก ค

ผลการทดสอบเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

1. ชื่อ-สกุล	นายแพทย์กิตตพล ไพรสุทธิรัตน
ตำแหน่งทางวิชาการ	แพทย์อาชีวเวชศาสตร์
สถานที่ทางาน	รพ.เฉลิมพระเกียรติ สมเด็จพระเทพรัตน์ราช สุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ระยอง
2. ชื่อ-สกุล	พญ.ดาริกา วอทอง
ตำแหน่งทางวิชาการ	แพทย์อาชีวเวชศาสตร์
สถานที่ทางาน	รพ.กรุงเทพระยอง
3. ชื่อ-สกุล	ดร.พรทิพย์ เย็นใจ
ตำแหน่งทางวิชาการ	อาจารย์
สถานที่ทางาน	สาขาวิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย สำนักวิชา สาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

2145587743
BUU iThesis 59920282 thesis / recv: 22072563 21:17:59 / seq: 26

การประเมินความตรงของเนื้อหา (Validity) ของเครื่องมือวิจัย

เรื่อง การรับสัมผัสแก๊สเอทีลีนออกไซด์ ในการทำงาน และปัจจัยที่มีผลต่อความผิดปกติของระบบทางเดินหายใจของผู้ปฏิบัติงานในหน่วยจ่ายกลางของโรงพยาบาล ในจังหวัดระยอง

แบบประเมินประกอบด้วย 4 ส่วน ได้แก่

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

ส่วนที่ 2 การเจ็บป่วยและประวัติภูมิแพ้

ส่วนที่ 3 ข้อมูลด้านการทำงาน

ส่วนที่ 4 อาการผิดปกติของระบบทางเดินหายใจ

คำชี้แจง แบบประเมินความตรงของเนื้อหาของแบบสอบถามนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อข้อคำถาม มีความเหมาะสมในการนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย ซึ่งจะทำการประเมินความตรงของเนื้อหา โดยได้กำหนดเกณฑ์ในการพิจารณาความตรง ดังนี้

+1 = แน่ใจว่าคาถามมีความเหมาะสม

0 = ไม่แน่ใจว่าคาถามมีความเหมาะสมหรือไม่

-1 = แน่ใจว่าคาถามไม่มีความเหมาะสม

จากนั้นนำมาพิจารณาถึงความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์กับแบบทดสอบโดยพิจารณาเป็นรายข้อ โดยการการหาค่าสัมประสิทธิ์ความสอดคล้อง (Index of Item-Objective Congruence: IOC) ทั้งนี้ค่า IOC ที่ยอมรับว่ามีความเที่ยงตรงคือมีค่าตั้งแต่ 0.6 ขึ้นไป ถ้าหากมีค่าน้อยกว่า 0.6 ถือว่าข้อนั้นไม่มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ จะต้องตัดออกไปหรือทาการปรับปรุงข้อสอบข้อนั้นใหม่ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

2145587743
BUU iThesis 59920282 thesis / recv: 22072563 21:17:59 / seq: 26

ผลการประเมินความตรงของเนื้อหา (Validity) ของเครื่องมือวิจัย

ข้อคำถาม	คะแนนความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ค่า IOC	สรุปผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป					
1. เพศ ( ) ชาย ( ) หญิง	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
2. อายุ ..... ปี	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
3. ปัจจุบันท่านสูบบุหรี่ หรือไม่ ( ) 1. ไม่สูบ ( ) 2. สูบ ( ) 3. เคยสูบแต่ปัจจุบันเลิกแล้ว	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
4. ท่านสูบบุหรี่ มานาน .....ปี	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
5. ปัจจุบันท่านสูบบุหรี่ เฉลี่ย .....มวน/วัน	-1	-1	0	-0.66	ใช้ได้
6. ท่านดื่มเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ หรือไม่ ( ) 1. ไม่ดื่ม ( ) 2. ดื่ม ( ) 3. เคยดื่มแต่เลิกแล้ว	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
7. โดยปกติท่านดื่มเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ กี่ครั้ง/สัปดาห์ ( ) 1. 1-2 ครั้ง/สัปดาห์ ( ) 2. 3-4 ครั้ง/สัปดาห์ ( ) 3. 5-6 ครั้ง/สัปดาห์ ( ) 4. ดื่มทุกวัน ( ) 5. อื่น ๆ โปรดระบุ.....	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
ส่วนที่ 2 การเจ็บป่วยและประวัติภูมิแพ้					
1. การเจ็บป่วยในปัจจุบัน ( ) 1. ไม่ป่วย	+1	+1	+1	1	ใช้ได้

2145587743
BUU iThesis 59920282 thesis / recv: 22072563 21:17:59 / seq: 26

ข้อคำถาม	คะแนนความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ค่า IOC	สรุปผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
( ) 2. หอบหืด ( ) 3. ปอดอุดกั้นเรื้อรัง ( ) 4. มะเร็งปอด มะเร็งจากอวัยวะอื่นๆ ที่กระจายมาที่ปอด และมะเร็งของเยื่อหุ้มปอด ( ) 5. การติดเชื้อ เช่น วัณโรค ปอดบวม หลอดลมอักเสบ การติดเชื้อราในปอด ( ) 6. เนื้อเยื่อในปอดอักเสบ (interstitial lung diseases) ( ) 7. อื่นๆ ระบุ.....					
2. ท่านมีประวัติเกี่ยวกับโรคหอบหืดภูมิแพ้ ภูมิแพ้ทางจมูกอักเสบหรือไม่ ( ) 1. ไม่มี ( ) 2. มี	+1	0	+1	0.66	ใช้ได้
3. ในครอบครัวของท่าน บิดา มารดา พี่น้องสายตรง มีประวัติการเป็น หอบหืด โรคภูมิแพ้ โรคภูมิแพ้ทางจมูก โรคเยื่อบุตาอักเสบจากภูมิแพ้ ที่ได้รับการวินิจฉัยโดยแพทย์หรือไม่ ( ) 1. ไม่มี ( ) 2. มี	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
4.ท่านมีประวัติเกี่ยวกับการแพ้สารเคมีหรือไม่ ( ) 1. ไม่มี ( ) 2. มี ระบุ	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
ส่วนที่ 3 ข้อมูลด้านการทำงาน					
1. ระยะเวลาการทำงานในหน่วยจ่ายกลางของโรงพยาบาล.....ปี	+1	+1	+1	1	ใช้ได้

2145587743 BUU iThesis 59920282 thesis / recv: 22072563 21:17:59 / seq: 26

ข้อคำถาม	คะแนนความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ค่า IOC	สรุปผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
2. ระยะเวลาการทำงาน..... ชั่วโมง/วัน	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
3. ระยะเวลาการทำงาน ..... วัน/สัปดาห์	+1	+1	0	0.66	ใช้ได้
4. การทำงานล่วงเวลา ( ) 1. ไม่มี ( ) 2.มี ..... ชั่วโมง/วัน	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
5. ความถี่ในการเขาไปปฏิบัติงาน ในห้องอบแก๊ส ..... ครั้ง/วัน	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
6. ขณะปฏิบัติงานในพื้นที่ห้องอบแก๊สเอทีลีนออกไซด์ ท่านใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลดังต่อไปนี้ หรือไม่ ( ) 1.ไม่ได้ใช้ ( ) 2. ใช้ ( ) 1. หน้ากากป้องกันสารเคมี ( ) 2. แว่นตา ( ) 3. เสื้อคลุม ( ) 4. ถุงมือ ( ) 5. หมวกคลุมผม ( ) 6. อื่น ๆ ระบุ	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
ส่วนที่ 4 อาการของระบบทางเดินหายใจ					
อาการของระบบทางเดินหายใจ					
1. อาการไอ					
1.1 ท่านมีอาการไอ (ถ้าไม่มี,ข้ามไปที่คำถาม 1.3)	+1	0	+1	0.66	ใช้ได้
1.2 ท่านมีอาการไอ 4 – 6 ครั้งต่อวัน, หรือมากกว่า 4 วันต่อสัปดาห์หรือไม่	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
1.3 ในตอนตื่นนอนท่านมีอาการไอหรือไม่	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
1.4 ท่านมีอาการไอในช่วงเวลากลางคืน	+1	0	+1	0.66	ใช้ได้

2145587743 BUU iThesis 59920282 thesis / recv: 22072563 21:17:59 / seq: 26

ข้อคำถาม	คะแนนความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ค่า IOC	สรุปผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
หรือไม่					
หากไม่มีอาการด้านใดข้างต้น (1.1-1.4) ข้ามไปตอบในข้อ 2	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
1.5 ท่านมีอาการไอติดต่อกันเป็นเวลา 5 เดือนหรือมากกว่าในช่วง 1 ปี	+1	0	+1	0.66	ใช้ได้
2. มีเสมหะ					
2.1 ท่านมีเสมหะขึ้นมาจนต้องขากออกหรือไม่	+1	+1	0	0.66	ใช้ได้
2.2 ท่านมีเสมหะเช่นนี้ 2 ครั้งต่อวัน หรือมากกว่า 4 วันต่อสัปดาห์หรือไม่	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
2.3 ท่านมีเสมหะในช่วงตื่นนอนตอนเช้า	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
2.4 ท่านมีเสมหะในขณะพัก หรือมีเสมหะในเวลากลางคืนหรือไม่	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
2.5 ท่านมีเสมหะบ่อย ๆ ตลอดทั้งวัน เป็นเวลา 3 เดือนขึ้นไป	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
2.6 ท่านมีปัญหาเกี่ยวกับเสมหะมาแล้วปี?	+1	+1	0	0.66	ใช้ได้
3. อาการไอร่วมกับมีเสมหะ					
3.1 ท่านมีอาการไอ และมีเสมหะ เป็นเวลา 3 สัปดาห์หรือมากกว่าในแต่ละปี	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
3.2 ท่านมีอาการไอและมีเสมหะ อย่างน้อย 1 ครั้งต่อปี ท่านมีอาการมาแล้วกี่ปี	+1	+1	0	0.66	ใช้ได้
4. หายใจลำบาก/หายใจขัด					
4.1 ท่านหายใจลำบากตอนที่รีบเดินบนที่ราบหรือเดินขึ้นที่สูงเล็กน้อย (ถ้าไม่มีข้ามไปที่คำถาม ข้อ 5)	+1	+1	+1	1	ใช้ได้

2145587743 BUU iThesis 59920282 thesis / recv: 22072563 21:17:59 / seq: 26

ข้อคำถาม	คะแนนความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ค่า IOC	สรุปผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
4.2 ท่านหายใจลำบากเมื่อเดินบนที่ราบ เมื่อเทียบกับคนอื่นในวัยเดียวกัน	0	+1	1	0.66	ใช้ได้
4.3 ท่านต้องหยุดพักเวลาเดินคนเดียวบนพื้นราบ	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
4.4 ท่านต้องหยุดพักหลังจากที่เดินประมาณ 90 เมตร (หรือหลังจากนั้นไม่กี่นาที)	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
4.5 ท่านหายใจลำบากจนไม่สามารถออกจากบ้านหรือไม่อยากใส่เสื้อผ้าหรือต้องถอดเสื้อผ้า	0	+1	+1	0.66	ใช้ได้
5. เจ็บหน้าอก					
5.1 ท่านมักมีอาการเจ็บหน้าอกทุกครั้งที่รู้สึกไม่สบาย (หมายถึงมีอาการมากกว่า 1- 2 ครั้ง)	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
5.2 ในช่วง 3 ปีที่ผ่านมา ท่านมีอาการเจ็บหน้าอก จนต้องหยุดพักหรือไม่สามารถทำงานได้ (ถ้าไม่มีอาการให้ข้ามข้อคำถามที่เหลือ)	0	+1	+1	0.66	ใช้ได้
5.3 ท่านมีเสมหะร่วมกับอาการเจ็บหน้าอก	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
5.4 ในช่วง 3 ปีที่ผ่านมา ท่านมีอาการไม่สบาย โดยมีเสมหะตลอดสัปดาห์ หรือมากกว่า	+1	+1	+1	1	ใช้ได้

2145587743
BUU iThesis 59920282 thesis / recv: 22072563 21:17:59 / seq: 26