



ประสิทธิผลของโปรแกรมอาชีวศึกษาต่อความรู้และพฤติกรรมในการป้องกันการรับสัมผัสและ
ระดับตะกั่วในเลือดของพนักงานผลิตโครงแผ่นธาตุ โรงงานผลิตแบตเตอรี่แห่งหนึ่งในจังหวัด
สมุทรปราการ

ชัยณรงค์ โกวิทชุตีวัฒน์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย

คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

2568

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา

ประสิทธิผลของโปรแกรมอาชีวศึกษาต่อความรู้และพฤติกรรมในการป้องกันการรับสัมผัสและ
ระดับตะกั่วในเลือดของพนักงานผลิตโคร่งแผ่นธาตุ โรงงานผลิตแบตเตอรี่แห่งหนึ่งในจังหวัด
สมุทรปราการ



ชัยณรงค์ โกวิทชุตีวัฒน์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย

คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

2568

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา

EFFECTIVENESS OF THE OCCUPATIONAL HEALTH EDUCATION PROGRAM ON
KNOWLEDGE AND BEHAVIORS IN PREVENTING LEAD EXPOSURE AND BLOOD
LEAD LEVELS OF PLATE PRODUCTION EMPLOYEES IN A BATTERY PRODUCTION
FACTORY IN SAMUT PRAKAN PROVINCE



CHAINARONG KOWITCHUTIWAT

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

2025

COPYRIGHT OF BURAPHA UNIVERSITY

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์และคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ได้พิจารณา วิทยานิพนธ์ของ ชัยณรงค์ โกวิทชุตีวัฒน์ ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย ของมหาวิทยาลัย บูรพาได้

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก

.....

(ศาสตราจารย์ ดร.อนามัย เทศกะทีก)

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

.....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทงศักดิ์ ยิ่งรัตนสุข)

..... ประธาน

(รองศาสตราจารย์ ดร.ลักขณา เหล่าเกียรติ)

..... กรรมการ

(ศาสตราจารย์ ดร.อนามัย เทศกะทีก)

..... กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทงศักดิ์ ยิ่งรัตนสุข)

..... กรรมการ

(ดร.วัลลภ ใจดี)

..... คณบดีคณะสาธารณสุขศาสตร์

(รองศาสตราจารย์ ดร. โกวิท สุวรรณหงษ์)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา อนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย ของมหาวิทยาลัยบูรพา

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(รองศาสตราจารย์ ดร.วิทวัส แจ่มเยี่ยม)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

64920600: สาขาวิชา: อาชีวอนามัยและความปลอดภัย; วท.ม. (อาชีวอนามัยและความปลอดภัย)

คำสำคัญ: สุขอนามัย/ การปรับเปลี่ยนพฤติกรรม/ตะกั่ว/ พนักงานโรงงานแบตเตอรี่
 ชัยณรงค์ โกวิทชุตีวัฒน์ : ประสิทธิภาพของโปรแกรมอาชีวศึกษาต่อความรู้และพฤติกรรมในการป้องกันการรับสัมผัสและระดับตะกั่วในเลือดของพนักงานผลิตโครงแผ่นธาตุโรงงานผลิตแบตเตอรี่แห่งหนึ่งในจังหวัดสมุทรปราการ. (EFFECTIVENESS OF THE OCCUPATIONAL HEALTH EDUCATION PROGRAM ON KNOWLEDGE AND BEHAVIORS IN PREVENTING LEAD EXPOSURE AND BLOOD LEAD LEVELS OF PLATE PRODUCTION EMPLOYEES IN A BATTERY PRODUCTION FACTORY IN SAMUT PRAKAN PROVINCE) คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์: อนามัย เทศกะทีก, ปร.ค., ทนงศักดิ์ ยิ่งรัตนสุข, ปร.ค. ปี พ.ศ. 2568.

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งการทดลอง วัดผลก่อนและหลังเพื่อศึกษาผลของโปรแกรมอาชีวศึกษาต่อพฤติกรรมในการป้องกันการรับสัมผัสและระดับตะกั่วในเลือดของพนักงานผลิตโครงแผ่นธาตุในโรงงานผลิตแบตเตอรี่แห่งหนึ่งของจังหวัดสมุทรปราการ จำนวน 21 คน โดยโปรแกรมอาชีวศึกษาฯ ได้นำแนวความคิดทฤษฎีขั้นตอนการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมของ “โปรชาสกาและคณะ” มาบูรณาการในการจัดกิจกรรมให้สอดคล้องกับพนักงานที่มีความคิดจะปรับเปลี่ยนพฤติกรรมป้องกันการรับสัมผัสตะกั่วจากทฤษฎีขั้นตอนการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมของเป็นแนวทางในการออกแบบแผนกิจกรรมดังนี้ กิจกรรมให้ความรู้เกี่ยวกับโรคพิษตะกั่ว กิจกรรมกลุ่มการมีส่วนร่วมระหว่างหัวหน้างานและกิจกรรมแจ้งเดือนทางกลุ่มไลน์ เพื่อให้กลุ่มตัวอย่างได้เกิดการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมป้องกันการรับสัมผัสตะกั่วและลดระดับปริมาณตะกั่วเลือดเป็นเวลา 12 สัปดาห์เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ ข้อมูลส่วนบุคคล ประวัติการทำงาน อุปกรณ์ความปลอดภัยส่วนบุคคล แบบประเมินความรู้เรื่องโรคพิษตะกั่วและแบบประเมินพฤติกรรมการป้องกันการรับสัมผัสตะกั่ว เครื่องมือที่ใช้สำหรับการทดลอง ได้แก่ คู่มือเรื่องโรคพิษตะกั่ว แผนกิจกรรมระหว่างหัวหน้างานและพนักงาน การสื่อสารเตือนผ่านไลน์ระหว่างกลุ่มตัวอย่างและเจ้าหน้าที่ความปลอดภัย แบบบันทึกพฤติกรรมการป้องกันการรับสัมผัสตะกั่วของกลุ่มตัวอย่างเก็บรวบรวมข้อมูลระหว่างเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2566 ถึง กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2567 วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ สถิติ Paired t-test

ผลการทดลองพบว่า หลังการเข้าร่วมโปรแกรมอาชีวศึกษาฯ พนักงานมีความรู้

เรื่องโรคพิษตะกั่วและมีพฤติกรรมกำบังกั้นการรับสัมผัสที่ดีกว่าก่อนเข้าร่วมโปรแกรมอาชีพสุขศึกษาฯ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและพบว่าหลังเข้าร่วมโปรแกรมอาชีพสุขศึกษาฯระดับตะกั่วในเลือดลดลงมากกว่าก่อนเข้าร่วมโปรแกรมอาชีพสุขศึกษาฯ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติตั้งนั้นทางสถานประกอบการควรนำโปรแกรมอาชีพสุขศึกษาฯ ไปใช้อย่างต่อเนื่องโดยกำหนดเป็นแนวทางนโยบายเพื่อให้เกิดการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมกำบังกั้นการรับสัมผัสของพนักงานอย่างต่อเนื่อง



64920600: MAJOR: OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY; M.Sc.
(OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY)

KEYWORDS: HYGIENE/ BEHAVIOR MODIFICATION/ LEAD/ BATTERY FACTORY
EMPLOYEES

CHAINARONG KOWITCHUTIWAT : EFFECTIVENESS OF THE
OCCUPATIONAL HEALTH EDUCATION PROGRAM ON KNOWLEDGE AND
BEHAVIORS IN PREVENTING LEAD EXPOSURE AND BLOOD LEAD LEVELS OF
PLATE PRODUCTION EMPLOYEES IN A BATTERY PRODUCTION FACTORY IN
SAMUT PRAKAN PROVINCE . ADVISORY COMMITTEE: ANAMAI THETKATHUEK,
Ph.D. TANONGSAK YINGRATANASUK, Ph.D. 2025.

This research is quasi-experimental research, measuring the effect of vocational health education program before and after the program intervention. Blood lead levels of 21 employees were also tested The vocational health education program based on the concept of theory of steps to change behavior, “Prochaska et al” by integrating activities according to employees’ intention of changing behavior to prevent lead exposure as a guideline for designing action plans. Activities were as follows: Activities to educate about lead poisoning, Participation group activities between supervisors, and notification activities via LINE groups. In order for the sample group to change their behavior to prevent lead exposure and reduce blood lead levels in 12 weeks, the tools used consisted of collecting data including personal information, Work history, personal safety equipment, Lead poisoning knowledge, assessment and lead exposure prevention behavior. Tools used for experiments Included a guide to lead poisoning. Activity plan between supervisors and employees Warning communication via LINE between sample groups and safety officials Lead exposure prevention behavior record of the sample group was collected between November 2023 to February 2024. Data were analyzed using percentage, mean, standard deviation, and Paired t-test statistics.

The results of the experiment found that after participating in the vocational health education program, employees had better knowledge about lead poisoning and had better behavior to prevent exposure than before participating in the vocational health education program with statistical significance. It was found that after participating in the vocational health education

program, blood lead levels decreased with statistical significance. Therefore, the establishment should apply the vocational health education program continuously by setting it as a policy guideline to create a change in employee exposure prevention behavior.



กิตติกรรมประกาศ

ในการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความกรุณาจากศาสตราจารย์ ดร.อนามัย เทศกะทีก ประธานควบคุมวิทยานิพนธ์ ที่ให้คำปรึกษาข้อเสนอแนะและกำลังใจจนวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งเป็นอย่างยิ่ง จึงขอขอบพระคุณท่านเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบคุณคณะกรรมการสอบปากเปล่าทุกท่านที่ได้ให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงแก้ไขวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น ขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่ได้กรุณาให้ความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัย รวมทั้งข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ในการทำวิจัยครั้งนี้

ขอขอบคุณ โรงงานผลิตแบตเตอรี่และพนักงานทุกท่านที่ให้ความร่วมมือในการเข้าร่วมการวิจัย และขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานวิชาชีพและเจ้าหน้าที่พยาบาลวิชาชีพประจำโรงงานที่ให้ความช่วยเหลือ รวมทั้งท่านอื่นที่มีได้เอื้อนาม

กราบขอบพระคุณคุณแม่ทิวลาภ พ่วงแม่กลอง และทุก ๆ คน ในครอบครัวที่คอยให้ความช่วยเหลือและให้กำลังใจ ส่งเสริมและสนับสนุนให้ฝ่าฟันอุปสรรคทั้งหลายทั้งปวง จนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ชัชณรงค์ โกวิทชุตีวัฒน์

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ฉ
กิตติกรรมประกาศ	ช
สารบัญ	ฉ
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญภาพ	ฐ
บทที่ 1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	5
สมมุติฐานของการวิจัย	5
กรอบแนวคิดในการวิจัย	6
ขอบเขตของการวิจัย	7
ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย	7
นิยามศัพท์เฉพาะ	8
บทที่ 2 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	10
การผลิตแบคทีเรีย	10
กลไกการเกิดโรคพิษตะกั่ว	15
การวิเคราะห์อันตรายจากการทำงาน	27
การประเมินความเข้มข้นและดัชนีบ่งชี้ทางชีวภาพของตะกั่วในร่างกาย	29
การบริหารความปลอดภัยด้านการรับสัมผัสตะกั่ว	31
ทฤษฎีเกี่ยวกับพฤติกรรม	34

กระบวนการเกิดพฤติกรรม.....	35
ทฤษฎีการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม (Transtheoretical Model/ Stage of Change Model).....	36
การประยุกต์ใช้ทฤษฎีขั้นตอนการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมในพนักงานแผนกผลิตโครงแผ่น ธาตุ.....	39
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	43
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	44
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	45
การเก็บรวบรวมข้อมูล	49
การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือการวิจัย	52
การหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability)	53
การพิทักษ์สิทธิของกลุ่มตัวอย่าง	53
สถิติที่ใช้ในการวิจัย.....	54
บทที่ 4 ผลการวิจัย	55
ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง	55
ตอนที่ 2 ระดับคะแนนเฉลี่ยความรู้ พฤติกรรมการป้องกันการรับสัมผัสตะกั่วและระดับ ตะกั่วในเลือดของกลุ่มตัวอย่างก่อนและหลังการทดลอง	59
ตอนที่ 3 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลต่างของความรู้และพฤติกรรมการป้องกันการรับสัมผัส ตะกั่วก่อนและหลังของกลุ่มตัวอย่าง	65
ตอนที่ 4 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลต่างระดับตะกั่วในเลือดก่อนและหลังการทดลองของกลุ่ม ตัวอย่าง.....	66
บทที่ 5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	68
สรุปผลการวิจัย.....	69
อภิปรายผลการวิจัย.....	70
ข้อเสนอแนะ	75
บรรณานุกรม	76

ภาคผนวก81

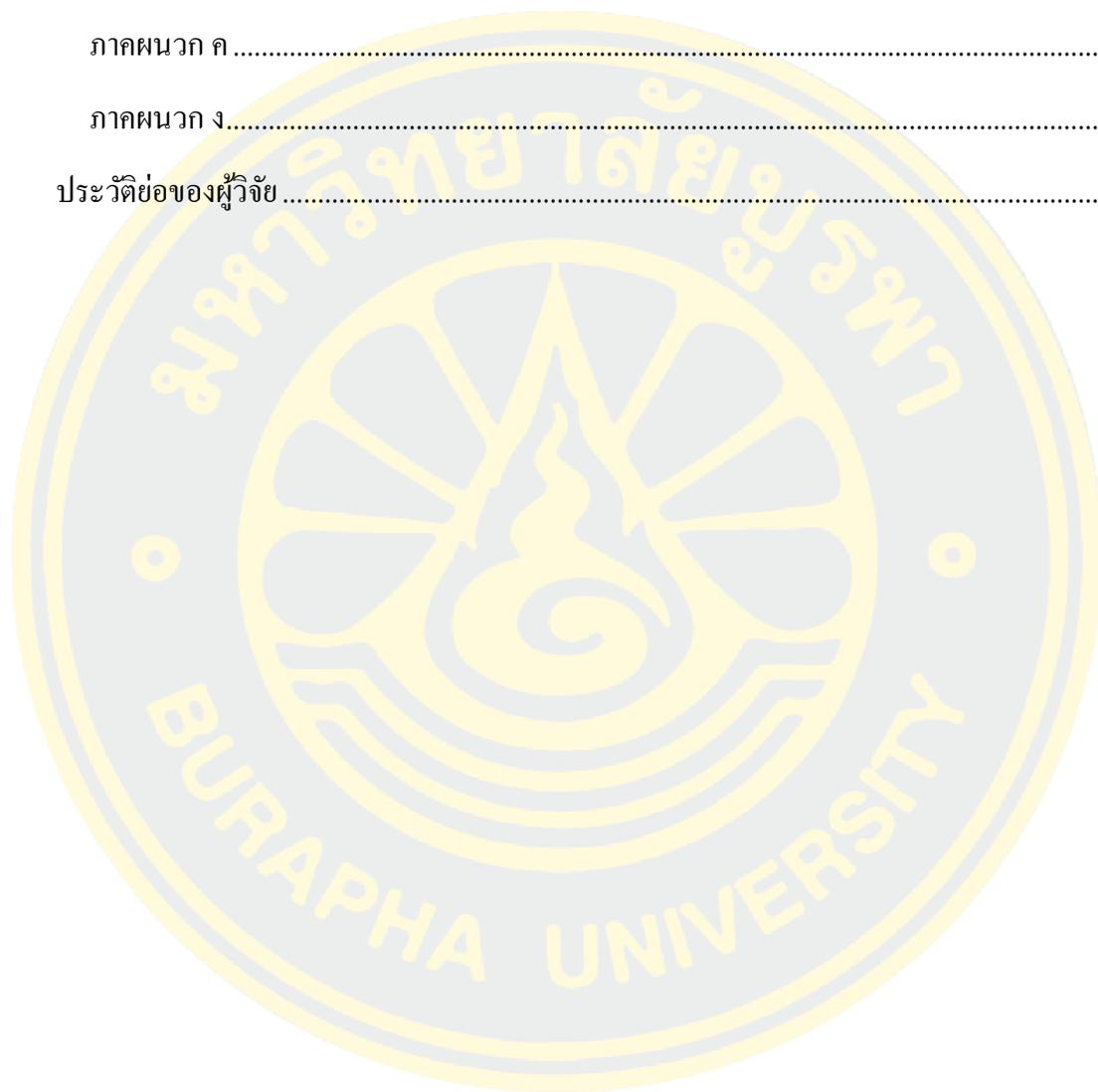
 ภาคผนวก ก82

 ภาคผนวก ข84

 ภาคผนวก ค90

 ภาคผนวก ง99

ประวัติย่อของผู้วิจัย108



สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1 วิเคราะห์อันตรายจากการทำงานจากการเดินสำรวจ27

ตารางที่ 2 (ต่อ).....28

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าต่ำสุด-ค่าสูงสุด สำหรับตัวแปรแบบต่อเนื่อง
ได้แก่ อายุ และประสบการณ์การทำงาน55

ตารางที่ 4 จำนวน ร้อยละของ ระดับการศึกษา การสูบบุหรี่และการใช้อุปกรณ์คุ้มครองความ
ปลอดภัยส่วนบุคคล.....56

ตารางที่ 5 การวิเคราะห์ร้อยละความรู้เกี่ยวกับโรคพิษตะกั่วของกลุ่มตัวอย่างก่อนและหลังการ
ทดลอง.....59

ตารางที่ 6 ค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ระดับความรู้ของกลุ่มตัวอย่าง ก่อนและหลังให้
โปรแกรมอาชีวศึกษาฯ (N = 21)61

ตารางที่ 7 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและระดับพฤติกรรมกำบังกำบังการรับสัมผัสตะกั่วของ
กลุ่มตัวอย่างก่อนและหลังการทดลอง (N = 21)62

ตารางที่ 8 ค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน พฤติกรรมกำบังกำบังการรับสัมผัสตะกั่วของ
กลุ่มตัวอย่าง ก่อนและหลังให้โปรแกรมอาชีวศึกษาฯ (N = 21)64

ตารางที่ 9 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลต่างของความรู้เกี่ยวกับโรคพิษตะกั่วก่อนและหลังการเข้าร่วม
โปรแกรมฯ (Paired t-test)65

ตารางที่ 10 เปรียบเทียบพฤติกรรมกำบังกำบังการรับสัมผัสตะกั่วก่อนและหลังการทดลอง
(Paired t-test).....65

ตารางที่ 11 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลต่างระดับตะกั่วในเลือดก่อนและหลังการทดลองของกลุ่ม
ตัวอย่างรายบุคคล66

ตารางที่ 12 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลต่างระดับตะกั่วในเลือดก่อนและหลังการทดลองของกลุ่ม
ตัวอย่าง (Paired t-test)67

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	6
ภาพที่ 2 แผ่นธาตุบวก แผ่นธาตุลบ และแผ่นกั้น.....	11
ภาพที่ 3 ฝาปิดเซลล์และรูระบายก๊าซ.....	12
ภาพที่ 4 ส่วนประกอบของแบตเตอรี่ตะกั่วกรด.....	13
ภาพที่ 5 ระดับความรุนแรงของระดับตะกั่วที่ส่งผลกระทบต่อร่างกาย.....	19
ภาพที่ 6 การคำนวณกลุ่มตัวอย่างด้วยโปรแกรม G*Power 3.1.9.7.....	45
ภาพที่ 7 หลอดเก็บตัวอย่างเลือดที่มีสารกันเลือดแข็งชนิด EDTA (จุกสีม่วง) (2016).....	48

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

โรคพิษตะกั่วเป็นโรคจากการประกอบอาชีพที่เป็นปัญหาด้านสาธารณสุขมานาน จากรายงานในปี ค.ศ. 2016 สถาบันเพื่อการวัดผลและประเมินผลด้านสุขภาพ (Institute for Health Metrics and Evaluation: IHME) ซึ่งเป็นสถาบันวิจัยของมหาวิทยาลัยวอชิงตัน ได้คาดการณ์ภาระโรค (Burden disease) ว่า ในปี ค.ศ. 2016 ประชากรโลกเสียชีวิตจากโรคเรื้อรัง 540,000 ราย และมีดัชนีวัดความสูญเสียทางสุขภาพ (Disability - Adjusted Life Years: DALYs) ที่สูญเสียไปเนื่องจากการเสียชีวิตก่อนวัยอันควร (Years of Healthy Life Lost) ระบุว่าสาเหตุมาจากการได้รับสัมผัสตะกั่ว (Lead Exposure) ร้อยละ 63.8 (Mitchell et al., 2012; กรมควบคุมโรค กองโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม, 2563) สถานการณ์โรคพิษตะกั่วจากการประกอบอาชีพประเทศไทย กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข ได้รายงานผู้ป่วยโรคพิษจากสารโลหะ พบอัตราป่วยเฉลี่ยเท่ากับ 0.08 ต่อประชากรแสนคนและในช่วงระหว่างปี พ.ศ. 2551 – 2560 และข้อมูล พ.ศ. 2564 พบว่ามีผู้ป่วยโรคพิษจากสารโลหะหนักรวม 131 ราย อัตราป่วย 0.20 ต่อประชากรแสนคน พบว่าเป็นโรคพิษตะกั่ว 19 ราย (ร้อยละ 14.50) โดยพบว่าการรับสัมผัสตะกั่วในผู้ใหญ่ผ่านทางเดินหายใจร้อยละ 80 ในผู้ใหญ่ทั่วไปเมื่อได้รับตะกั่วผ่านการกินร้อยละ 10 – 15 (กรมควบคุมโรค กองโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม, 2563)

ตะกั่วเป็นโลหะหนักที่นำมาใช้ในงานอุตสาหกรรมอย่างกว้างขวาง เช่น การทำแบตเตอรี่ รถยนต์ การผลิตสี การทำเครื่องเคลือบดินเผา และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น โดยเฉพาะการผลิตแบตเตอรี่มีการขยายตัวมากขึ้นตามการผลิตรถยนต์จากรายงานสถิติการผลิตรถยนต์ทุกประเภทในเดือนกันยายน พ.ศ. 2565 มียอดการผลิตต่อเนื่องสูงขึ้นร้อยละ 27.9 จึงทำให้ยอดการผลิตแบตเตอรี่สำหรับรถยนต์มียอดการผลิตสูงตามมา (สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย, 2565) ซึ่งรถยนต์แต่ละคันมีส่วนประกอบจำนวนมาก ส่วนประกอบที่สำคัญและมีความจำเป็นของรถยนต์อย่างหนึ่งคือ แบตเตอรี่ ที่ทำหน้าที่จ่ายพลังงานไฟฟ้าให้กับอุปกรณ์ต่าง ๆ ภายในรถยนต์ เช่น จ่ายพลังงานไฟฟ้าให้กับมอเตอร์สตาร์ท เพื่อทำการติดเครื่องยนต์จ่ายพลังงานไฟฟ้าให้กับระบบส่องสว่าง อุปกรณ์อำนวยความสะดวกและอุปกรณ์ความบันเทิงต่าง ๆ ตามลำดับ

พนักงานมีโอกาสรับสัมผัสตะกั่วขณะปฏิบัติงานจากกระบวนการผลิตแบตเตอรี่ 3 ช่องทาง คือ 1) ทางการหายใจ เป็นเส้นทางหลักในการรับตะกั่วเข้าสู่ร่างกาย 2) ทางปาก

จากพฤติกรรมมารับประทานอาหารที่ไม่ถูกต้องและการปนเปื้อนในอาหาร น้ำดื่ม และ 3) ทางผิวหนัง (Methanawin, Chantawong, & Leelukkanaveera, 2016) จนอาจทำให้มีผลกระทบต่อสุขภาพได้ โดยผลกระทบแบบเฉียบพลัน (Acute effect) เกิดจากการรับสัมผัสสารตะกั่วปริมาณมากในระยะเวลาสั้น แต่พบไม่บ่อยนัก โดยมีระดับตะกั่วในเลือดมีค่าอยู่ระหว่าง 100 – 200 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร ($\mu\text{g}/\text{dl}$) มักพบอาการได้แก่ ปวดศีรษะ อ่อนเพลีย เมื่ออาหาร คลื่นไส้ อาเจียน ปวดท้องอย่างรุนแรง ท้องผูก ภาวะซีด ความวิตกกังวล ทำลายไตและสมอง ชัก หมดสติ เสียชีวิต (Narathip Ruamtham, Karn karnjanapit, Patriya Moolkay, & Ratchada Udom, 2022) ผลกระทบต่อสุขภาพแบบเรื้อรัง (Chronic effect) เป็นภาวะพิษจากการรับสัมผัสตะกั่วปริมาณน้อย และได้รับสัมผัสซ้ำ ๆ ในระยะเวลานานอาการผิดปกติแปรตามระดับตะกั่วในร่างกาย เช่น ระดับตะกั่วในเลือดมีค่าอยู่ระหว่าง 40 - 60 $\mu\text{g}/\text{dl}$ ทำให้เกิดตามอาการทางระบบต่าง ๆ ได้แก่ ระบบประสาทส่วนกลางและส่วนปลาย ระบบทางเดินอาหาร (Jafarzadeh, Soodi, Tiraihi, Zarei, & Qasemian-Lemraski, 2022) ระบบการสร้างเม็ดเลือด (Yang et al., 2020) และระบบไต (Hosseini, Salimi, Phillips, Zamani, & Hassanian-Moghaddam, 2021)

ปัจจัยเสี่ยงของตะกั่วเข้าสู่ร่างกายขึ้นอยู่กับหลายประการด้วยกัน ได้แก่ ปริมาณของสารเคมี ระยะเวลาและความถี่การรับสัมผัสสารเคมีเข้าสู่ร่างกาย (Lotah, Agarwal, & Khanam, 2022) นอกจากนี้พนักงานขาดความรู้เกี่ยวกับโรคตะกั่ว ทำให้มีพฤติกรรมป้องกันการรับสัมผัสตะกั่วไม่เหมาะสม (Narathip Ruamtham et al., 2022) โดยพฤติกรรมการดูแลสุขภาพ สุขอนามัยส่วนบุคคลมีความสัมพันธ์ต่อระดับตะกั่วในเลือด (Chuang et al., 1999) พนักงานไม่ตระหนักถึงการป้องกันการรับสัมผัสสารตะกั่ว ไม่มีการสวมใส่อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลที่จำเป็น เช่น หน้ากากกันสารเคมี ถุงมือ รวมทั้งสุขอนามัยส่วนบุคคลไม่ดีพอ เช่น การสูบบุหรี่ (Saengpetch, 2021) และการรับประทานอาหารระหว่างการทำงานโดยไม่ล้างมือก่อนและไม่เปลี่ยนชุดในการทำงานก่อนและหลังปฏิบัติงานจนทำให้เกิดการสะสมอยู่ในกระแสเลือดและส่งผลกระทบต่อร่างกาย (Narathip Ruamtham et al., 2022; กรมควบคุมโรค, 2564)

การดูแลสุขภาพของพนักงานกลุ่มเสี่ยงที่ปฏิบัติงานกับสารตะกั่ว สามารถทำได้โดยการควบคุมด้านวิศวกรรม (Engineering controls) เครื่องจักรควรเป็นระบบปิดแยกบริเวณกระบวนการผลิต จัดระบบระบายอากาศและระบบกำจัดไอและฝุ่นตะกั่ว การควบคุมด้านการบริหารจัดการ (Administrative controls) คือ การลดเวลาการรับสัมผัสตะกั่ว การสับเปลี่ยนหน้าที่การทำงานเป็นระยะ ๆ การจัดการเรื่องความสะอาดในโรงงาน การจัดสถานที่รับประทานอาหาร ดื่มน้ำ สูบบุหรี่ การควบคุมด้านการปฏิบัติงาน (Work practice controls) และการควบคุมด้านการป้องกันส่วนบุคคล (Personal protective controls) คือ การปฏิบัติงานอย่างถูกต้องตามระเบียบขั้นตอนที่กำหนด

ไว้ การสวมใส่สวมใส่อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลและการดูแลสุขลักษณะของตนเองให้ถูกต้องเหมาะสม (Vattanasit et al., 2021) ถ้าพนักงานไม่ปฏิบัติตามตามขั้นตอนวิธีการปฏิบัติงาน และยังมีพฤติกรรมป้องกันตนเองจากตะกั่วไม่ดีพอ จะส่งผลให้มีระดับตะกั่วในเลือดสูง ดังนั้นในทางปฏิบัติจริงนั้นการควบคุมด้านการบริหารร่วมกับการควบคุมด้านการปฏิบัติงานและการควบคุมด้านการป้องกันส่วนบุคคล จะช่วยให้ลดการรับสัมผัสตะกั่วได้ (Methanawin et al., 2016)

การเฝ้าระวังสภาพแวดล้อมในการทำงาน และการเฝ้าระวังสุขภาพของพนักงานเป็นอีกบทบาทหนึ่ง ที่สำคัญของนักอาชีวอนามัย 1) ด้านการเฝ้าระวังสภาพแวดล้อมในการทำงาน โดยการประเมินระดับความเข้มข้นตะกั่วในบรรยากาศการทำงาน ไม่ให้เกินค่ามาตรฐานตามประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงานที่ได้ออกกฎหมายกำหนดขีดจำกัดความเข้มข้นของตะกั่วเฉลี่ยในบรรยากาศการทำงานตลอดระยะเวลาการทำงานปกติ ต้องไม่เกิน 0.05 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร (mg/m³) (ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง ขีดจำกัดความเข้มข้นของสารเคมีอันตราย พ.ศ. 2560, 2560) 2) การเฝ้าระวังสุขภาพ โดยการตรวจสุขภาพตามความเสี่ยง โดยกระทรวงอุตสาหกรรม และกระทรวงสาธารณสุขได้แนะนำระดับตะกั่วในเลือดของลูกจ้างที่ทำงานรับสัมผัสกับตะกั่วไม่ควรเกิน 30 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร (กรมควบคุมโรค กองโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม, 2564) หากลูกจ้างมีระดับตะกั่วในเลือดตั้งแต่ 60 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตรและมีอาการผิดปกติให้วินิจฉัยว่าเป็นโรคพิษตะกั่ว นายจ้างต้องดำเนินการรักษาพยาบาลแก่ลูกจ้างทันทีที่ทราบผล (Narathip Ruamtham et al., 2022)

ข้อมูลการเฝ้าระวังระดับตะกั่วในเลือดจากผลการตรวจสุขภาพตามปัจจัยเสี่ยงประจำปี พ.ศ. 2565 ของของพนักงานผลิตโครงแผ่นธาตุ โรงงานผลิตแบตเตอรี่ในจังหวัดสมุทรปราการ พบว่า พนักงานมีระดับตะกั่วในเลือดอยู่ระหว่าง 30-39 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร จำนวน 28 คน คิดเป็นร้อยละ 4.91 ระดับตะกั่วในเลือดอยู่ระหว่าง 40-59 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร และระดับตะกั่วในเลือดอยู่ระหว่าง 60 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร จำนวน 6 และ 1 คน คิดเป็นร้อยละ 1.05 และ 0.17 ตามลำดับและข้อมูลการตรวจระดับตะกั่วในบรรยากาศปี พ.ศ.2564 ค่าระดับตะกั่วในบรรยากาศเท่ากับ 0.02 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตรและ พ.ศ.2565 ค่าระดับตะกั่วในบรรยากาศเท่ากับ 0.01 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตรซึ่ง ไม่เกินเกณฑ์มาตรฐาน (ค่ามาตรฐานตะกั่วบรรยากาศไม่เกิน 0.05 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร) (ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง ขีดจำกัดความเข้มข้นของสารเคมีอันตราย พ.ศ. 2560, 2560)

บทบาทหนึ่งที่สำคัญของเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงาน คือ การให้ความรู้และคำแนะนำแก่พนักงาน หรือ จัดทำโปรแกรมอาชีวสุขศึกษา ซึ่งเป็นการศึกษาการควบคุมทางการ

บริหารจัดการร่วมกับการป้องกันอันตรายส่วนบุคคล เพื่อให้พนักงานมีการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม ในการป้องกันการรับสัมผัสตะกั่วให้เหมาะสมโดยนำแนวคิดของ Prochaska and Diclemente (1982) เรื่อง ทฤษฎีการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม (Transtheoretical Model/ Stage of Change Model) ที่มีแนวคิดเกี่ยวกับความตั้งใจและความพร้อมการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม (Stages of change) มีสาเหตุมาจากสหปัจจัย (Multiple factor) โดยวิเคราะห์สาเหตุพฤติกรรมของพนักงานที่เกิดจาก ปัจจัยภายในตัวของพนักงานเอง คือ การขาดความรู้ ขาดความตระหนักในการป้องกันการรับสัมผัส ตะกั่ว และปัจจัยภายนอก คือ การบริหารจัดการสถานที่สิ่งแวดล้อม อุปกรณ์ป้องกันไม่เพียงพอ รวมถึงนโยบายที่เอื้อให้เกิดพฤติกรรมป้องกันการรับสัมผัสตะกั่วของพนักงาน โดยกำหนด กลยุทธ์การให้สุขศึกษาร่วมกับนโยบายขององค์กร โดยสร้างขึ้นเป็น โปรแกรมอาชีวศึกษา (Narathip Ruamtham et al., 2022)

การสร้างโปรแกรมอาชีวศึกษากิจกรรมเกิดจากการวิเคราะห์ สาเหตุและปัจจัยต่าง ๆ ที่ก่อให้เกิดพฤติกรรม หรือ โรคที่มีลักษณะเป็นพหุปัจจัย ทั้งปัจจัยด้านสังคมศาสตร์ พฤติกรรม ศาสตร์ และระบาดวิทยา โดยใช้ทฤษฎีขั้นตอนการเปลี่ยนแปลง (Transtheoretical model) กระบวนการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม คือความรู้สึกรู้สึกคิดและกระบวนการเปลี่ยนพฤติกรรมที่ใช้ใน ระยะเริ่มคิดเริ่มตัดสินใจเป็นกิจกรรมการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม(Tessaro, Silva, & Loch, 2021)

การศึกษาที่ผ่านมาเคยมีการศึกษา เกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อระดับตะกั่วในเลือด ซึ่งพบว่า พฤติกรรมป้องกันการรับสัมผัสตะกั่วมีผลต่อระดับตะกั่วในเลือด (Methanawin et al., 2016) การศึกษาพฤติกรรมการดูแลสุขภาพส่วนบุคคลมีความสัมพันธ์ต่อระดับตะกั่วในเลือด (Chuang, Lee, Chao, Wang, & Hu, 1999) การศึกษาเชิงทดลองเพื่อลดระดับตะกั่วในเลือดนั้นพบ ได้น้อย ซึ่งเป็นการทดลองแบบกลุ่มเดียววัดก่อนและหลังการทดลอง และเป็นการศึกษาการควบคุม ทางวิศวกรรมอย่างเดียว ส่วนการควบคุมทางการบริหารจัดการร่วมกับการปฏิบัติงานและการ ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลนั้น งเคยมีการศึกษาของ Methanawin et al. (2016) เกี่ยวกับผลของ โปรแกรมสุขศึกษาร่วมกับการมีส่วนร่วมในการบริหารจัดการทรัพยากรต่อความรู้ เจตคติ พฤติกรรมป้องกันการรับสัมผัสตะกั่วและระดับตะกั่วในเลือดของพนักงาน โรงงานแบตเตอรี่ แต่ยังคงขาดความต่อเนื่องในการป้องกันการรับสัมผัสตะกั่วจึงทำให้ค่าระดับตะกั่วในเลือดสูงขึ้น

ผลจากการทบทวนวรรณกรรม พบว่ามีช่องว่างในการศึกษาวิจัย (Research gap of knowledge) เกี่ยวกับการส่งเสริมสุขอนามัย เพื่อการป้องกันการรับสัมผัสตะกั่ว ที่ยังขาดการ ต่อเนื่องการในการควบคุมพฤติกรรมป้องกันการรับสัมผัสตะกั่ว ผู้วิจัยจึงสนใจสร้างโปรแกรม อาชีวศึกษา โดยประยุกต์จากทฤษฎีการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม (Transtheoretical Model/ Stage of Change Model) ของ โพรชาสกาและไดคลิเมนเต้ (Prochaska & DiClemente, 1982)

ประกอบด้วย กิจกรรมส่งเสริมที่ก่อให้เกิดการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม ได้แก่ 1) การประเมินตนเอง และตัดสินใจสร้างเสริมพฤติกรรมป้องกันการรับสัมผัสตะกั่ว 2) การให้ความรู้เกี่ยวกับโรคพิษตะกั่ว เช่น ช่องทางการรับสัมผัสตะกั่ว พิษของโรคตะกั่วและวิธีการป้องกันเกี่ยวกับการสวมใส่ อุปกรณ์ป้องกันคุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลและสุขอนามัยส่วนบุคคล 3) การทำพันธะสัญญาและกำหนดเป้าหมายในการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมป้องกันการรับสัมผัสตะกั่ว 4) การหาแรงสนับสนุนทางสังคม 5) การให้แรงเสริม ชื่นชมและกำลังใจพฤติกรรมป้องกันการรับสัมผัสอย่างต่อเนื่อง 6) การลดอุปสรรคในการสร้างเสริมพฤติกรรมป้องกันการรับสัมผัสและร่วมหาแนวทางแก้ไขร่วมกัน 7) การประเมินผลเพื่อให้ความสำคัญของการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมป้องกันการรับสัมผัสตะกั่ว และลดการเกิดโรคพิษตะกั่ว อย่างต่อเนื่อง

ผู้วิจัยจึงมุ่งเน้นศึกษาในกลุ่มพนักงานผลิตโครงแผ่นธาตุ โรงงานผลิตแบตเตอรี่แห่งหนึ่งของจังหวัดสมุทรปราการ ที่มีระดับตะกั่วในเลือดตั้งแต่ 30 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตรขึ้นไป เนื่องจากเป็นกลุ่มเสี่ยงที่ต้องเฝ้าระวังไม่ให้เกิดโรคพิษตะกั่วและเพื่อให้พนักงานกลุ่มเสี่ยงมีสุขภาพที่ดีและมีปลอดภัยจากพิษตะกั่วได้

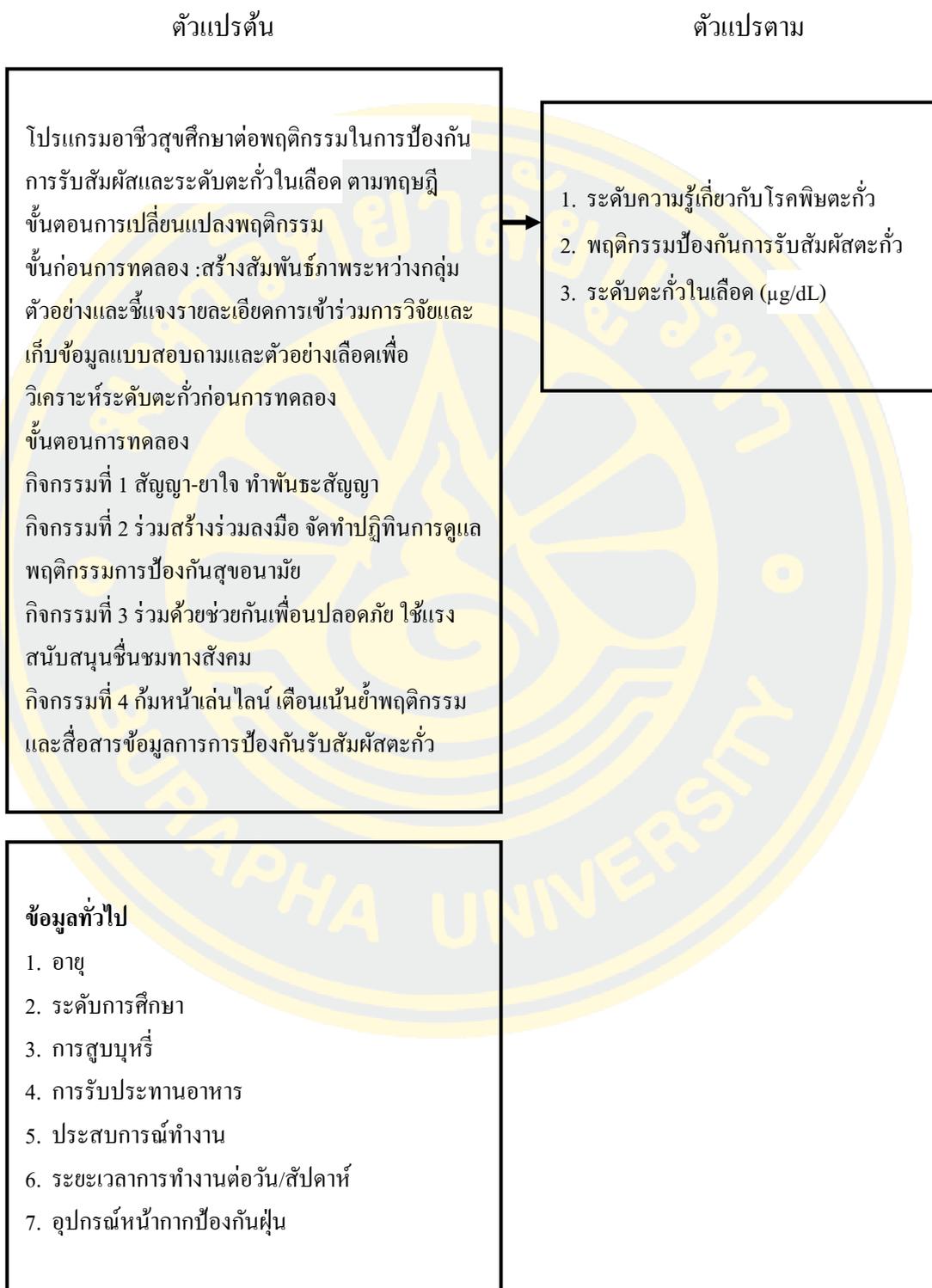
วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาความรู้และพฤติกรรมในการป้องกันการรับสัมผัสและระดับตะกั่วในเลือดของพนักงานผลิตโครงแผ่นธาตุ ในโรงงานผลิตแบตเตอรี่แห่งหนึ่งของจังหวัดสมุทรปราการ
2. เพื่อสร้างโปรแกรมอาชีวสุขศึกษาให้กับพนักงานผลิตโครงแผ่นธาตุ ในโรงงานผลิตแบตเตอรี่แห่งหนึ่งของจังหวัดสมุทรปราการ
3. เพื่อเปรียบเทียบระดับความรู้และพฤติกรรมในการป้องกันการรับสัมผัสและระดับตะกั่วในเลือดก่อนและหลังการใช้โปรแกรมอาชีวสุขศึกษาของพนักงานผลิตโครงแผ่นธาตุ ในโรงงานผลิตแบตเตอรี่แห่งหนึ่งของจังหวัดสมุทรปราการ

สมมุติฐานของการวิจัย

1. หลังจากการได้รับโปรแกรมอาชีวสุขศึกษาพนักงานผลิตโครงแผ่นธาตุ ในโรงงานผลิตแบตเตอรี่มีความรู้และพฤติกรรมป้องกันการรับสัมผัสตะกั่วดีขึ้น
2. หลังจากการได้รับโปรแกรมอาชีวสุขศึกษาพนักงานผลิตโครงแผ่นธาตุ ในโรงงานผลิตแบตเตอรี่มีระดับตะกั่วในเลือดลดลง

กรอบแนวความคิดในการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวความคิดในการวิจัย

ขอบเขตของการวิจัย

1. ด้านเนื้อหา

การวิจัยนี้เป็นการศึกษาวิจัยแบบกึ่งทดลอง (Quasi-experimental research) กลุ่มเดียว วัดผลก่อน-หลังสิ้นสุดการทดลอง เพื่อศึกษาประสิทธิผลของโปรแกรมอาชีวสุขศึกษาต่อความรู้ และพฤติกรรมในการป้องกันการรับสัมผัสและระดับตะกั่วในเลือดของพนักงานผลิตโคร่งแผ่นธาตุ โรงงานผลิตเบตเตอร์แห่งหนึ่งในจังหวัดสมุทรปราการ โดยตัวแปรที่ศึกษาประกอบด้วยตัวแปรต้น และตัวแปรตาม ดังนี้

1.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ โปรแกรมอาชีวสุขศึกษา การให้ความรู้เกี่ยวกับการผลกระทบของโรคพิษตะกั่ววิธีการสวมใส่อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลและการดูแลสุขภาพมีส่วนบุคคลอย่างถูกวิธี

1.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ ความรู้เกี่ยวกับโรคพิษตะกั่ว พฤติกรรมการป้องกันการรับสัมผัสและระดับตะกั่วในเลือด

2. ด้านประชากร และกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ศึกษาเป็นพนักงานผลิตโคร่งแผ่นธาตุในโรงงานผลิตเบตเตอร์แห่งหนึ่งของจังหวัดสมุทรปราการ จำนวน 35 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้กลุ่มตัวอย่างคำนวณโดยใช้โปรแกรม G-Power Menu Means : Difference between two dependent means (Matched pairs) กำหนด Type I Error (α)เท่ากับ 0.05, Power of test ($1-\beta$) เท่ากับ 0.8 และ effect size เท่ากับ 0.7 ตามคำแนะนำของ Cohen (1988) จำนวน 19 คนผู้วิจัยได้เพิ่มกลุ่มตัวอย่างเพื่อป้องกันการสูญหายของกลุ่มตัวอย่าง เช่น การลาออกจากงาน การลาหยุดระยะเวลาเกินกว่า 7 วันในระหว่างการเข้าร่วมโปรแกรมอาชีวสุขศึกษา ผู้วิจัยจึงเพิ่มขนาดกลุ่มตัวอย่างร้อยละ 10 ดังนั้นขนาดกลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 21 คนและเลือกแบบสุ่มกลุ่มตัวอย่างมีเกณฑ์การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างดังนี้

3. ด้านเวลา

การวิจัยครั้งนี้ใช้เวลาในการศึกษา 1 ปี

ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1. ด้านวิชาการ

เพื่อทราบผลด้านประสิทธิผลของโปรแกรมอาชีวสุขศึกษาต่อความรู้และพฤติกรรมการป้องกันการรับสัมผัสของในกลุ่มพนักงานในโรงงานผลิตเบตเตอร์

2. ด้านนโยบาย

เพื่อสามารถกำหนดนโยบายเพื่อการเฝ้าระวังและป้องกันการรับสัมผัสตะกั่วของกลุ่มพนักงานในโรงงานผลิตแบตเตอรี่

3. ด้านเศรษฐกิจ

เพื่อเป็นแนวทางในการเฝ้าระวังสุขภาพผู้ประกอบอาชีพ จะลดการป่วยเป็นโรคพิษตะกั่วในกลุ่มแรงงานที่สัมผัสตะกั่วและยังช่วยลดค่าใช้จ่ายขององค์กรจากค่ารักษาพยาบาลของพนักงาน

4. ด้านสังคมและชุมชน

เพื่อลดการสูญเสียจากการเจ็บป่วยด้วยโรคพิษตะกั่วของพนักงานในโรงงานผลิตแบตเตอรี่และเพิ่มโอกาสด้านการหารายได้แก่ครอบครัว ญาติ และชุมชน

นิยามศัพท์เฉพาะ

โปรแกรมอาชีวศึกษาต่อความรู้และพฤติกรรมในการป้องกันการรับสัมผัสและระดับตะกั่วในเลือด หมายถึง กิจกรรมที่จัดขึ้นอย่างมีแบบแผนโดยการประยุกต์มาจากทฤษฎีขั้นตอนการเปลี่ยนแปลง (Transtheoretical model) ของโปรชาสกาและไดคลิเมนเต้ โดยใช้กระบวนการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมคือความรู้สึกนึกคิดและกระบวนการเปลี่ยนพฤติกรรมที่ใช้ในระยะเริ่มคิดเริ่มตัดสินใจเพื่อให้พนักงานในโรงงานผลิตแบตเตอรี่เกิดการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมป้องกันการรับสัมผัสตะกั่วใช้เวลาดำเนินกิจกรรม 12 สัปดาห์ ประกอบด้วย สัปดาห์ที่ 1: การประเมินตนเองและสร้างพันธะสัญญากำหนดเป้าหมายในการดูแลสุขอนามัยการรับสัมผัสตะกั่วแก่ตนเอง สัปดาห์ที่ 2 ร่วมสร้างร่วมลงมือให้กลุ่มตัวอย่างจับบัดดี้ เพื่อนช่วยเพื่อนตรวจสอบและบันทึกการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลและการดูแลสุขอนามัย สัปดาห์ที่ 3 ร่วมด้วยช่วยกันเพื่อนปลอดภัย ใช้แรงสนับสนุนชื่นชมทางสังคม ชื่นชมผู้ที่มีพฤติกรรมป้องกันการรับสัมผัสอย่างต่อเนื่องและให้กำลังใจ สัปดาห์ที่ 4 กัมหน้าเล่นไลน์ เดือนเน้นย้ำพฤติกรรม โดยค้นหาอุปสรรคในการสร้างเสริมพฤติกรรมป้องกันการรับสัมผัสและร่วมหาแนวทางแก้ไขร่วมกันสัปดาห์ที่ 12 ประเมินผลระดับตะกั่วในเลือดและนำผลตะกั่วในเลือดก่อนและหลังเพื่อให้เห็นความแตกต่างและความตระหนักถึงความสำคัญของการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมป้องกันการรับสัมผัสอย่างต่อเนื่อง

พนักงานผลิตโครงแผ่นธาตุ หมายถึง พนักงานที่ปฏิบัติงานในแผนกผลิตโครงแผ่นธาตุของโรงงานผลิตแบตเตอรี่ในจังหวัดสมุทรปราการ จำนวนพนักงานทั้งหมด 35 คน โดยเป็นเพศชายทั้งหมด

พฤติกรรมกรรมการป้องกันการรับสัมผัสตะกั่ว หมายถึง การปฏิบัติตนเพื่อดูแลสุขภาพตนเองของพนักงานเพื่อป้องกันการรับสัมผัสตะกั่วในการทำงาน โดยใช้ แบบประเมินพฤติกรรมกรรมการป้องกันการรับสัมผัสตะกั่ว ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งข้อคำถามครอบคลุมพฤติกรรมกรรมการป้องกันการรับสัมผัสตะกั่ว 2 ด้าน ดังต่อไปนี้

1. การสวมใส่อุปกรณ์หน้ากากป้องกันฝุ่น คือ วิธีการปฏิบัติตนเพื่อดูแลสุขภาพตนเองของ พนักงานในการเลือกสวมใส่หน้ากากป้องกันฝุ่น ที่เหมาะสมกับลักษณะงาน สวมใส่ได้อย่างถูกต้องและ ตลอดเวลาการรับสัมผัสตะกั่ว

2. การรักษาสุขอนามัยส่วนบุคคล คือ การปฏิบัติตนเพื่อดูแลสุขภาพ การดูแลสุขภาพตนเองของพนักงานในการรักษาสุขอนามัยในชีวิตประจำวันเพื่อป้องกันการรับสัมผัสตะกั่ว ได้แก่ การล้างมือก่อนดื่มน้ำ/ รับประทานอาหาร การไม่ดื่มน้ำ /รับประทานอาหารในที่ทำงาน การไม่นั่ง/นอนพักผ่อนในที่ทำงาน การไม่สูบบุหรี่ในที่ทำงาน การเปลี่ยนเสื้อผ้าก่อนกลับบ้าน และการทำความสะอาดอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล

ระดับตะกั่วในเลือด หมายถึง ตัวอย่างชีวภาพที่ใช้การวินิจฉัยการเป็น โรคพิษตะกั่ว โดยการเจาะเลือดพนักงานที่ทำงานสัมผัสตะกั่วมาเป็นเวลาอย่างน้อย 1 เดือนประมาณ 8-10 มิลลิกรัม เก็บหลอดเลือดใช้สารกันเลือดแข็งชนิดเอททีลิน ไคอะมีน เตตระ-อะซีติก แอซีด (EDTA) แล้วส่งตรวจห้องปฏิบัติการภายใน 24 ชั่วโมง ผลการตรวจแสดงปริมาณสารตะกั่วที่อยู่ในเลือดมีหน่วยเป็น ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร โดยค่าความปลอดภัยของระดับตะกั่วในเลือดไม่เกิน 30 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร

ความรู้เกี่ยวกับโรคพิษตะกั่ว หมายถึง ความเข้าใจและการรับรู้ของพนักงานในเรื่องโรคพิษตะกั่ว ช่องทางการรับสัมผัสและการป้องกันการรับสัมผัสตะกั่ว ได้แก่ การสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันฝุ่นละอองและการดูแลสุขภาพอนามัยส่วนบุคคล วัดโดยการ ใช้แบบประเมินความรู้เรื่องโรคพิษตะกั่ว

ข้อมูลทั่วไป หมายถึง ข้อมูลส่วนบุคคลประกอบด้วย อายุ ระดับการศึกษา การสูบบุหรี่ การรับประทานอาหาร ประสบการณ์ทำงาน (ปี) ระยะเวลาการทำงานต่อวัน/สัปดาห์ และอุปกรณ์หน้ากากป้องกันฝุ่น

บทที่ 2

แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาประสิทธิผลของประสิทธิผลของโปรแกรมอาชีวศึกษา ต่อความรู้และพฤติกรรมในการป้องกันการรับสัมผัสและระดับตะกั่วในเลือดของพนักงานผลิต โคร่งแผ่นธาตุ โรงงานผลิตแบตเตอรี่แห่งหนึ่งในจังหวัดสมุทรปราการซึ่งผู้วิจัยได้ศึกษา แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยครอบคลุมเนื้อหา เช่น การผลิตแบตเตอรี่ โรคพิษตะกั่ว การ วิเคราะห์ความเสี่ยงจากการทำงาน การบริหารความปลอดภัยในโรงงานโรคพิษตะกั่ว พฤติกรรม การป้องกันการรับสัมผัส โปรแกรมอาชีวศึกษาฯ

การผลิตแบตเตอรี่

การผลิตแบตเตอรี่มีความสำคัญมาก เนื่องจากแบตเตอรี่เป็นจุดกำเนิดที่ก่อให้เกิดการ ขับเคลื่อนไปมาของยานพาหนะบนท้องถนน หรือเรือยนต์ หรืออื่น ๆ โดยแบตเตอรี่ของเครื่องยนต์ ทุกชนิดจะทำหน้าที่คล้ายแหล่งเก็บพลังงาน ซึ่งพร้อมที่จะทำงานทันทีเมื่อสตาร์ทเครื่องยนต์ หรือ แบตเตอรี่เป็นจุดรวมของกระแสไฟฟ้า และแจกจ่ายไปยัง ส่วนต่าง ๆ ของเครื่องยนต์ เพื่อให้ เครื่องยนต์สามารถทำงานได้ตามพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535 โรงงานผลิตแบตเตอรี่ จัดอยู่ในประเภท การทำหม้อเก็บพลังงานไฟฟ้าหรือหม้อกำเนิดไฟฟ้าชนิดน้ำหรือชนิดแห้งและรวมถึง ชิ้นส่วนของผลิตภัณฑ์ดังกล่าว จัดอยู่ในหมวด การผลิตเครื่องจักรที่ให้พลังงานไฟฟ้า และ เครื่องใช้ไฟฟ้าซึ่งมิได้จัดประเภทไว้ในที่อื่น (นพรุจ ฤทธานนท์, 2554) สำหรับการผลิตแบตเตอรี่ ตะกั่วกรดเป็น ชนิดหนึ่ง ที่ นิยมนำมาใช้เป็นพลังงานขับเคลื่อนในรถยนต์ ใช้เป็นพลังงานสำรองใน บ้านเรือน เป็นต้น ขออธิบายรายละเอียดจำแนกตาม ประเภทของแบตเตอรี่ตะกั่วกรด ส่วนประกอบ ของแบตเตอรี่ตะกั่วกรด กระบวนการผลิตแบตเตอรี่ โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. ประเภทของแบตเตอรี่ตะกั่วกรด

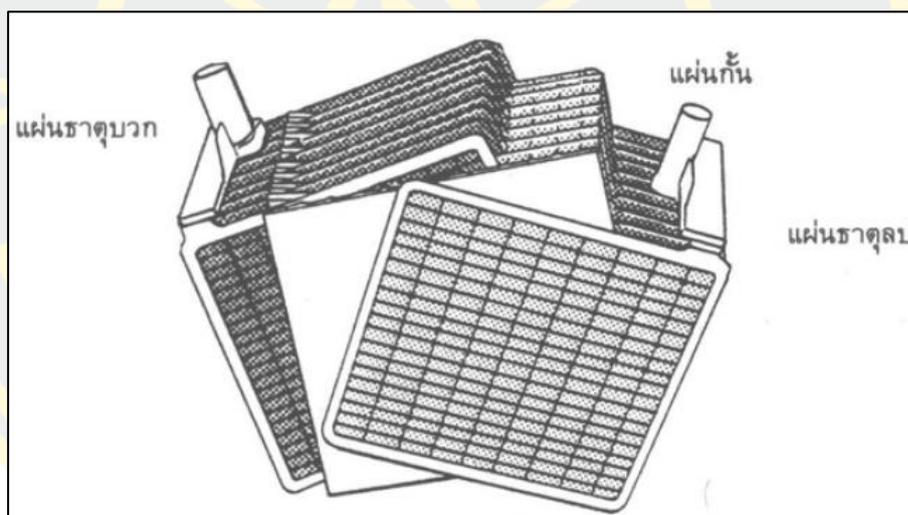
ประเภทของแบตเตอรี่ตะกั่วกรดสามารถแบ่งตามลักษณะการใช้งาน เป็น 3 ประเภท ประกอบด้วย 1.1) แบตเตอรี่สำหรับสตาร์ทเครื่องยนต์/แบตเตอรี่เครื่องยนต์ (Starting lighting ignition battery) เพื่อใช้งานที่ต้องการใช้กระแสไฟฟ้าสูงในระยะสั้น เช่น สตาร์ทเครื่องยนต์ เครื่องจักร หรือ สตาร์ทรถยนต์ แบตเตอรี่ชนิดนี้มีสัดส่วนการใช้งานมากที่สุด 1.2) แบตเตอรี่แบบ ดิบไซเคิล (Deep cycle) เพื่อใช้งานที่ต้องการจ่ายกระแสไฟฟ้า ต่อเนื่อง เช่น รถไฟฟ้า รถโฟล์คคลิฟ หรือใช้เก็บไฟฟ้าในพลังงานหมุนเวียนอื่น เช่น เซลล์ แสงอาทิตย์ และ 1.3) แบตเตอรี่แบบสแตชัน

นารี (Stationary) เพื่อใช้งานต่อเนื่องเป็นระยะเวลานาน แต่ใช้ในเหตุฉุกเฉินครั้งคราวเท่านั้น (พิมพ์ ลิ้มทองกุล, 2558)

2. ส่วนประกอบของแบตเตอรี่ตะกั่วกรด

ส่วนประกอบหลัก ๆ ของแบตเตอรี่ตะกั่วกรด (นรมน อินทรานนท์, 2560) ประกอบด้วย

- 1) แผ่นธาตุ (Plates) ในแบตเตอรี่มี 2 ชนิดคือ แผ่นธาตุบวกและแผ่นธาตุลบ แผ่นธาตุบวกทำจากตะกั่วเปอร์ออกไซด์ (PbO_2) และแผ่นธาตุลบทำจากตะกั่วธรรมดา (Pb) วางเรียงสลับซ้อนกันระหว่างแผ่นธาตุบวกและแผ่นธาตุลบจนเต็มพอดี ในแต่ละเซลล์ แผ่นธาตุบวกและแผ่นธาตุลบจะถูกกั้นไม่ให้แตะกันด้วยแผ่นกั้น 2) แผ่นกั้น (Separators) ทำหน้าที่ป้องกันไม่ให้แผ่นธาตุบวกและแผ่นธาตุลบแตะกัน ซึ่งจะทำให้เกิดการลัดวงจรขึ้น จึงต้องมีแผ่นกั้นกั้นเอาไว้ แผ่นกั้นนี้ทำจากไฟเบอร์กลาสหรือยางแข็งเจาะรูพรุน เพื่อให้น้ำกรดสามารถที่จะไหลถ่ายเทไปมาได้ระหว่างแผ่นธาตุ และมีขนาดความกว้างยาวเท่ากับแผ่นธาตุบวก และแผ่นธาตุลบ

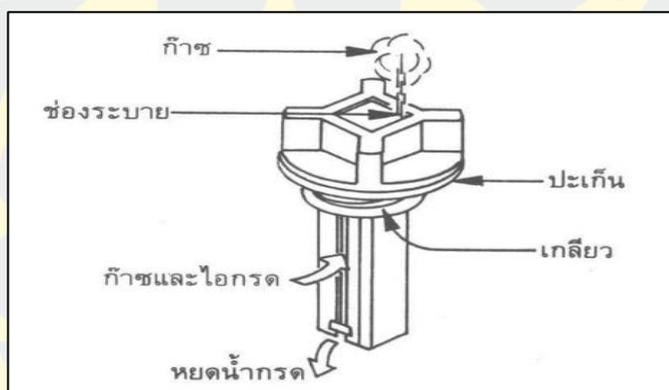


ภาพที่ 2 แผ่นธาตุบวก แผ่นธาตุลบ และแผ่นกั้น

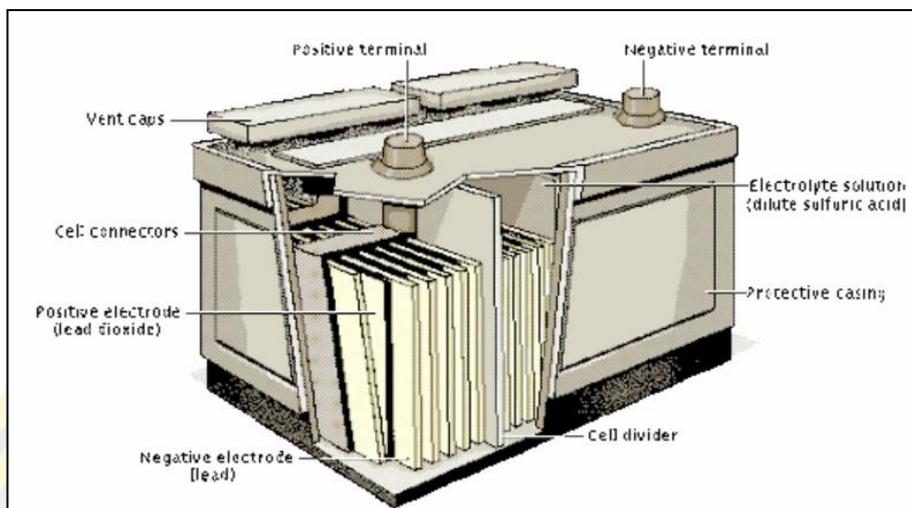
ที่มา: กรมอุตสาหกรรมทหาร (2563)

- 3) น้ำกรดหรือน้ำยาลิเล็กโตรไลต์ (Electrolyte) น้ำกรดในแบตเตอรี่รถยนต์เป็นน้ำกรดกำมะถันเจือจางคือจะมีกรดกำมะถัน (H_2SO_4) ประมาณ 38 เปอร์เซ็นต์ น้ำกรดในแบตเตอรี่เป็นตัวที่ทำให้แผ่นธาตุบวกและแผ่นธาตุลบเกิดปฏิกิริยาทางเคมีจนเกิดกระแสไฟฟ้าและแรงเคลื่อนไฟฟ้าขึ้นมาได้
- 4) เปลือกหม้อและฝาปิด (Container and cover) เป็นภาชนะไว้บรรจุตัวของแบตเตอรี่ วัสดุที่ใช้ทำเปลือกและฝานั้นจะมาจาก ยางหรือพลาสติกที่สามารถทนกรดกำมะถันได้
- 5) กลุ่มแผ่นธาตุ ทำหน้าที่

เชื่อมต่อระหว่างช่องเซลล์ ให้สามารถทำงานร่วมกันได้ 6) ฝาจุกแบตเตอรี่ หรือฝาปิดเซลล์ (Battery cell plug) หรือฝาปิดช่องเติมน้ำกรด ฝานี้จะมีรูระบายก๊าซไฮโดรเจนที่เกิดจากปฏิกิริยาทางเคมีภายในแบตเตอรี่ให้สามารถระบายออกไปได้ ถ้าไม่มีรูระบายนี้เมื่อเกิดปฏิกิริยาเคมีก๊าซไฮโดรเจนจะไม่สามารถระบายออกไปได้ ทำให้มันเกิดแรงดันดันจนแบตเตอรี่เกิดการระเบิดได้ และ 7) ตัวเชื่อมระหว่างเปลือก กับฝาแบตเตอรี่ ถ้าเป็นแบตเตอรี่ชนิดเปลือกพลาสติกจะเชื่อมระหว่างเปลือกกับฝาโดยใช้ความร้อน แต่ถ้าเป็นแบตเตอรี่ชนิดเปลือกที่ทำด้วยยางแข็งและมีหลายฝา จะเชื่อมด้วยยางมะตอย และชนิดฝาเดี่ยวจะเชื่อมด้วยกาวทนความร้อน (นรมน อินทรานนท์, 2560)



ภาพที่ 3 ฝาปิดเซลล์และรูระบายก๊าซ
ที่มา: กรมอุตสาหกรรมทหาร (2563)



ภาพที่ 4 ส่วนประกอบของแบตเตอรี่ตะกั่วกรด
ที่มา: กรมอุตสาหกรรมทหาร (2563)

3. กระบวนการผลิตแบตเตอรี่

กระบวนการผลิตแบตเตอรี่แต่ละโรงงานมีเทคนิคและเครื่องมือการผลิตแบตเตอรี่อาจแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับแต่ละโรงงาน แต่อย่างไรก็ตามหลักการผลิตแบตเตอรี่ตะกั่วกรดมีหลักการและขั้นตอน การผลิตที่สำคัญ ดังนี้ (Basit, Karim, & Munshi, 2015; van der Kuijp, Huang, & Cherry, 2013)

3.1 การผลิตโครงแผ่นธาตุ

การผลิตโครงแผ่นธาตุ (Grid) โดยวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต โครงแผ่นธาตุ ได้แก่ ตะกั่วผสมพลวง วัตถุดิบเหล่านี้ ก่อนที่จะนำมาทำการผลิต จะต้องผ่านการตรวจสอบคุณภาพเสียก่อน ทั้งนี้ เพื่อให้ได้วัตถุดิบที่ได้มาตรฐานจริง ๆ หลังจากนั้น จึงนำตะกั่วผสมพลวงที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้ว มาหลอมให้ละลายในเตาหลอมตะกั่วเมื่อหลอมละลายดีแล้วจะใช้ปั๊มตะกั่วที่หลอมละลายเข้าไปในแม่พิมพ์ เพื่อหล่อเป็น โครงแผ่นธาตุ เครื่องจักร และอุปกรณ์ทุกชนิดในการผลิต โครงแผ่นธาตุจะได้รับการดูแลอย่างพิถีพิถันในด้านความสะอาดอยู่เสมอ เพื่อให้ได้โครงแผ่นธาตุที่มีคุณภาพและได้มาตรฐาน เมื่อได้โครงแผ่นธาตุที่มีคุณภาพแล้ว จะมีการนำโครงแผ่นธาตุที่ผลิตได้ไปทำการตรวจสอบคุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนดตลอดจนความเรียบร้อยของ โครงแผ่นธาตุ เช่น ความเรียบร้อยของลักษณะทั่วไป ความสมบูรณ์ในการหล่อ ความเหนียว ขนาดและน้ำหนัก ซึ่งการตรวจสอบคุณภาพนี้จะต้องทำตลอดระยะเวลาในสายการผลิต นอกจากนี้ยังมีการสุ่มตัวอย่างแล้วนำไปวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี (Turetskyy, Wessel, Herrmann, & Thiede, 2021)

3.2 การผลิตแผ่นธาตุบวกและแผ่นธาตุลบ

การผลิตผงตะกั่วออกไซด์ (Oxide) จะต้องใช้วัตถุดิบในการผลิตผงตะกั่วออกไซด์คือ ตะกั่วบริสุทธิ์ ชนิด 99.99 % โดยนำแท่งตะกั่วบริสุทธิ์มาตัดให้เป็นท่อน ๆ ตามขนาดที่ต้องการส่งเข้าไปในเครื่องบดในขณะที่กำลังทำการบดจะมีการควบคุมการทำงานแบบอัตโนมัติ พนักงานที่ควบคุมเครื่องบดจะต้องทำการจดบันทึกสภาพการทำงานของเครื่อง ตลอดจนบันทึกผลการควบคุมคุณภาพของผงตะกั่วออกไซด์ที่บดไว้ด้วย เมื่อบดผลตะกั่วออกไซด์จนละเอียดได้ดีแล้วจะคัดผงตะกั่วออกไซด์ผ่านเครื่องกรองเข้าไป เก็บในไซโลเพื่อรอนำไปใช้ผสมเป็นเนื้อแผ่นธาตุต่อไป การตรวจสอบคุณภาพของผงตะกั่วออกไซด์จะมีการนำผงตะกั่วออกไซด์ที่ผลิตได้มาทำการวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางเคมีอย่างละเอียด ทั้งนี้เพื่อวิเคราะห์ถึงความละเอียดและเปอร์เซ็นต์ของออกไซด์ ตลอดจนความสามารถในการดูดกลืนนำผงตะกั่วออกไซด์จะต้องได้ตามมาตรฐานที่กำหนด ก่อนที่จะนำไปผสมกับสารเคมีเพื่อทำเป็นเนื้อแผ่นธาตุในขั้นตอนต่อไป (Vogt, Dér, Khalid, Cerdas, & Herrmann, 2022)

การทำแผ่นธาตุแบ่งขั้นตอนคร่าว ๆ ประกอบด้วย อันดับแรก คือ การผสมเนื้อแผ่นธาตุ (Paste mixing) นำผงตะกั่วออกไซด์ที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพเป็นที่เรียบร้อยแล้วมาผสมกับน้ำ น้ำกรด และสารเคมีต่าง ๆ ตามอัตราส่วนที่กำหนด โดยใช้เครื่องผสมที่เรียกว่า Paste mixer ทำการผสมคลุกเคล้าให้ผงตะกั่วออกไซด์ น้ำ น้ำกรด และสารเคมี รวมตัวเป็นเนื้อเดียวกัน เมื่อทำการผสมครบ กำหนดตามเวลาแล้วก็นำเนื้อแผ่นธาตุออกจากเครื่องผสม ส่งไปทำการฉาบลงบนโครงแผ่นธาตุต่อไป อันดับสอง คือ การฉาบแผ่นธาตุ (Paste pasting) นำโครงแผ่นธาตุที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้วมาเข้าเครื่องป้อนโครงแผ่นธาตุที่ละแผ่นเนื้อแผ่นธาตุที่ผสมแล้ว จะถูกปล่อยลงสู่เครื่องฉาบโครงแผ่นธาตุและถูกฉาบด้วยเนื้อแผ่นธาตุจากเครื่องฉาบ แล้วใช้ลูกกลิ้งอัดทับให้ผิวเรียบติดแน่นอีกครั้งหนึ่งในระหว่างที่ทำการผลิตนั้นจะมีการควบคุมคุณภาพ โดยการชั่งน้ำหนักเป็นระยะ ๆ ตลอดเวลา

หลังจากชั่งน้ำหนักแล้ว สายพานลำเลียงก็จะลำเลียงแผ่นธาตุที่ฉาบแล้วผ่านเตาอบเพื่อทำการอบให้บริเวณผิวหน้าของแผ่นธาตุแห้ง แผ่นธาตุที่อบแล้วจะ ถูกลำเลียงมาตามสายพานลำเลียง เพื่อเข้าบ่มให้ปฏิกิริยาเคมีในแผ่นเกิดความสมบูรณ์ต่อไปและการ ผลิตแผ่นธาตุให้มีคุณภาพตามมาตรฐานนั้น จำเป็นที่จะต้องมีการสุ่มตัวอย่างแผ่นธาตุมาวิเคราะห์ด้วย วิธีการทางเคมีอย่างละเอียด ทั้งแผ่นธาตุที่ก่อนที่จะทำการอัดกระแสไฟและแผ่นธาตุที่หลังจากอัด กระแสไฟแล้ว เพื่อให้ทราบถึงองค์ประกอบทางเคมีของแผ่นธาตุ ตลอดจนประมาณความชื้นในแผ่นธาตุ ก่อนที่จะเข้าสู่กระบวนการผลิตในขั้นตอนต่อไป (สมศักดิ์ มีนกร, 2561)

3.3 การทำให้เกิดความต่างศักย์ไฟฟ้าหรือการอัดกระแสไฟฟ้าเข้าแผ่นธาตุ

การทำให้เกิดความต่างศักย์ไฟฟ้าหรือการอัดกระแสไฟฟ้าเข้าแผ่นธาตุ (Formation) เป็นการนำแผ่นธาตุที่ผ่านการบ่มจนสมบูรณ์และผ่านการตรวจสอบคุณภาพเรียบร้อยแล้วมาทำการอัดกระแสไฟฟ้าผ่านเข้าไปในแผ่นบวกและแผ่นลบ ซึ่งบรรจุไว้ภายในถังเดียวกันเป็นเวลา 20 ชั่วโมง ในระหว่างการอัดกระแสไฟฟ้าจะมีการตรวจสอบแรงเคลื่อนไฟฟ้าและความถ่วงจำเพาะของน้ำกรดตลอดเวลาทุก 1 ชั่วโมง หลังจากผ่านการอัดกระแสไฟฟ้าตามกำหนดเวลาจนได้แผ่นธาตุที่สมบูรณ์แล้วจะ แยกแผ่นธาตุบวกและแผ่นธาตุลบออกจากกัน ส่งไปทำการอบแห้งโดยในเตาแยกตามประเภทแผ่นบวก และแผ่นลบ เมื่ออบจนครบเวลาตามกำหนดแล้วก็นำแผ่นธาตุออกจากเตาอบ ทำการตัดแยกเป็นแผ่น เดี่ยวพร้อมที่จะนำไปประกอบเป็นชุดของแผ่นธาตุ (Elements) ต่อไป (Turetsky et al., 2021)

3.4 การประกอบหม้อแบตเตอรี่

การประกอบหม้อแบตเตอรี่เป็นการนำแผ่นธาตุบวกและแผ่นธาตุลบที่อัดกระแสไฟฟ้าแล้วมาเรียงจัดเป็นกลุ่ม โดยมีแผ่นกันเป็นตัว กันระหว่างแผ่นบวกและแผ่นลบ หลังจากนั้นนำไปทำการเชื่อมหัวแผ่นธาตุในแต่ละกลุ่มให้ติดกันเป็นชุด แผ่นธาตุตามชนิด และขนาดของแบตเตอรี่ กระบวนการผลิตแบตเตอรี่ที่กล่าวข้างต้นเป็นกระบวนการในการผลิตแบตเตอรี่ซึ่งในทางปฏิบัติ โรงงานผลิตแบตเตอรี่จะมีการเรียกขั้นตอนแตกต่างกันตามลักษณะการปฏิบัติซึ่งกระบวนการผลิตโครงแผ่นธาตุมีขั้นตอนการหลอมตะกั่วและหล่อโครงแผ่นธาตุทำให้พนักงานได้รับสัมผัสพุ่มจากการหลอมตะกั่วและแผ่นตะกั่วจากการหลอม

กลไกการเกิดโรคพิษตะกั่ว

กลไกการเกิดโรคพิษตะกั่วเข้าสู่ร่างกายทางการหายใจ การปากและทางผิวหนัง (เฉพาะตะกั่วอินทรีย์) เมื่อเข้าสู่ร่างกายตะกั่วจะกระจายไปยังส่วนต่าง ๆ ของร่างกายทางกระแสโลหิต ตะกั่วในร่างกายที่ยังไม่ถูกขับออกจะอยู่ใน 3 ส่วน คือ เลือด เนื้อเยื่อที่มีแร่ธาตุ (Mineralizing Tissues) เช่น กระดูก ฟัน และเนื้อเยื่ออ่อน (Soft tissue) เช่น ดับ ไต ปอด สมอง ม้าม กล้ามเนื้อและหัวใจ โดยตะกั่วที่สะสมใน 3 ส่วนของร่างกายนี้มีการเปลี่ยนแปลงระหว่างกันไปได้ ผู้วิจัยขออธิบายรายละเอียดดังนี้

1. ช่องทางการรับสัมผัสสารตะกั่ว

พนักงานที่ปฏิบัติงานเกี่ยวกับตะกั่วมีโอกาสสัมผัสสารตะกั่วจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อมในการทำงาน โดยกลุ่มอาชีพที่มีโอกาสสัมผัสสารตะกั่วได้แก่ 1) การทำเหมืองแร่ตะกั่ว 2) การทำแบตเตอรี่ 3) งานเชื่อม ตัดโลหะ 4) งานขัดผิวโลหะ 5) งานที่สีหรืองานพ่นสี รวมถึงการ

กลืนกินสิ่งของที่ทำจากตะกั่วหรือมีส่วนผสมของตะกั่วที่สามารถเข้าสู่ร่างกายได้ 3 ช่องทาง (กรมควบคุมโรค กองโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม, 2563) คือ

1. ทางการหายใจ ขณะปฏิบัติงานพนักงานมีโอกาสหายใจเอาฝุ่นละออง ไอระเหย หรือควันตะกั่วเข้าสู่ร่างกายเป็นอันดับแรก เช่น พนักงานที่ทำงานโรงงานหลอมตะกั่ว โรงงานผลิตแบตเตอรี่ โรงงานผลิตสี

2. ทางการรับสัมผัสผิวหนัง พนักงานที่ปฏิบัติงานและรับสัมผัสตะกั่ว เตตระเมทิลและเตตระเอทิล เช่น การผสมในน้ำมันเบนซิน ดังนั้นพนักงานจะมีความเสี่ยงต่อการรับสัมผัสสารตะกั่ว ได้แก่ สถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิง ช่างซ่อมเครื่องยนต์ มีโอกาสเสี่ยงที่น้ำมันหยดผิวหนัง การใช้น้ำมันล้างมือ สามารถซึมผ่านผิวหนังเข้าสู่ระบบไหลเวียนของเลือดในร่างกาย

3. ทางปาก การรับตะกั่วเข้าสู่ร่างกายทางปาก ส่วนใหญ่มักเกิดจากพฤติกรรม การดูแลสุขภาพอนามัย สิ่งแวดล้อมการทำงานที่ไม่ถูกต้อง ทำให้ตะกั่วปนเปื้อนในอาหาร น้ำดื่ม เมื่อรับประทานอาหารในสถานที่ทำงานและการสูบบุหรี่ทำให้มีสารตะกั่วปนเปื้อนเข้าสู่ร่างกายจากช่องปากได้ เคยมีการศึกษาผลของการใช้แนวปฏิบัติการพยาบาล เพื่อการเลิกบุหรี่ในสถานประกอบการผลิตแบตเตอรี่รถยนต์ จังหวัดสมุทรปราการของเย็นฤดี (2564) พบว่าหลังการใช้แนวปฏิบัติการพยาบาลเพื่อเลิกบุหรี่มีผู้ที่เลิกสูบบุหรี่ได้ติดต่อกัน 6 เดือน พนักงานมีระดับสารตะกั่วในเลือดลดลงมากกว่าก่อนการใช้แนวปฏิบัติการพยาบาลเพื่อเลิกสูบบุหรี่ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. การกระจายของตะกั่วในร่างกาย (Distribution)

ภายหลังตะกั่วเข้าสู่ร่างกายแล้ว จะเข้าสู่กระแสเลือดและตับที่เซลล์เม็ดเลือดแดงอย่างรวดเร็ว จากนั้นจะมีการกระจายต่อไปยังของเหลวภายนอกเซลล์และที่อวัยวะต่าง ๆ ของร่างกาย เป็นสัดส่วนมากขึ้นขึ้นอยู่กับอวัยวะที่ตะกั่วชอบไปสะสม มากกว่าร้อยละ 90 ตะกั่วจะรวมตัวกับเม็ดเลือดแดงและส่วนที่เหลืออยู่ในน้ำเลือดครึ่งช่วงชีวิต (Half-life) ของตะกั่วในเลือดประมาณ 2-4 สัปดาห์จากนั้นจะเคลื่อนตัวไปยังแหล่งสะสม ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ส่วนใหญ่ ๆ คือกล้ามเนื้อแข็ง เช่น กระดูก เส้นผม เล็บ ฟัน และกล้ามเนื้ออ่อน เช่น ไชกระดูก ระบบประสาท ไต ตับประมาณร้อยละ 90 ของตะกั่วในร่างกายจะสะสมอยู่ในกระดูกและมีค่าครึ่งชีวิต 16-20 ปี การเกิดพิษ มักขึ้นอยู่กับปริมาณของตะกั่วที่อยู่ในเนื้อเยื่ออ่อน นอกจากนี้ตะกั่วจะออกจากกระดูกไปที่เนื้อเยื่ออ่อนได้มากขึ้นในภาวะที่ร่างกายมีการติดเชื้อ ต้มสุราหรือภาวะที่เลือดเป็นกรด (pH ต่ำลง) ซึ่งจะทำให้ผู้ป่วยที่ไม่มีอาการเกิดเป็นโรคพิษตะกั่วขึ้นมาได้ (อรพันธ์ อันติมานนท์ และวีระศักดิ์ จงสู่วิวัฒนวงศ์, 2557)

3. กระบวนการย่อยสลาย (Metabolism)

สารเคมีที่เข้าสู่ร่างกายจะมีขั้นตอนการย่อยสลายโดยเกิดขึ้นจากร่างกายมีโอกาสรับสัมผัสตะกั่วได้ 3 ช่องทาง คือ ทางการหายใจ ทางการกิน หรือทางผิวหนัง ถ้าเป็นตะกั่วอนินทรีย์ (Inorganic lead) จะถูกดูดซึมผ่านทางระบบหายใจหรือปอดและทางลำไส้ ส่วนตะกั่วอินทรีย์จะถูกดูดซึมผ่านทางผิวหนังได้ดี เมื่อเข้าสู่ระบบไหลเวียนของโลหิตตะกั่วจะถูกพาไปสะสมในส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย 3 ส่วนคือส่วนแรกร้อยละ 1 จับกับเม็ดเลือดแดง ส่วนที่ 2 ร้อยละ 4 ไปอยู่ใน Soft tissues และส่วนที่ 3 ร้อยละ 90-95 จะสะสมอยู่ในกระดูกต่าง ๆ ที่กำลังเจริญเติบโตและฟัน จากนั้นตะกั่วในระบบไหลเวียนของโลหิตจะถูกกำจัดออกจากร่างกายเป็นไปอย่างช้า ๆ ทางเหงื่อ ผม เล็บ ปัสสาวะ และอุจจาระ ถ้าร่างกายได้รับตะกั่วมากเกินไปที่จะขับออกได้ทัน จะเกิดการสะสมของตะกั่วในร่างกาย (กรมควบคุมโรค กองโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม, 2563)

ตะกั่วอินทรีย์ (Organic lead) จะขับถ่ายออกนอกร่างกายช้ากว่าและสามารถผ่านเข้าไปสะสมในเซลล์สมองได้มากกว่าสารประกอบอนินทรีย์ของตะกั่วมีค่าครึ่งชีวิต (Biological half-life) ในเลือด 35 วัน มีผู้วิเคราะห์ว่าในผู้ใหญ่ปกติที่กินอาหาร 1.5 ก.ก./วัน และดื่มน้ำ 2.5 ลิตร/วัน ถ้ามีโอกาสได้รับตะกั่วในชีวิตประจำวันประมาณ 225-250 mg/day ร่างกายสามารถย่อยสลายและขับถ่ายออกทางปัสสาวะ ได้แต่ถ้ามีโอกาสได้รับตะกั่วมากกว่านี้ร่างกายจะขับออกไม่ทันและกระจายไปสะสมที่เนื้อเยื่อต่าง ๆ คือ ไชกระดูก (เม็ดเลือดแดง) สมอง ตับ ไต และกระดูก และมีค่าครึ่งชีวิตที่ร่างกายจะใช้เวลาขับตะกั่ว ที่สะสมไว้ในกระดูกออกนอกร่างกายได้ครึ่งหนึ่งกินเวลาประมาณ 20 - 30 ปี (Liu, Zhang, Deng, Chen, & Chai, 2023)

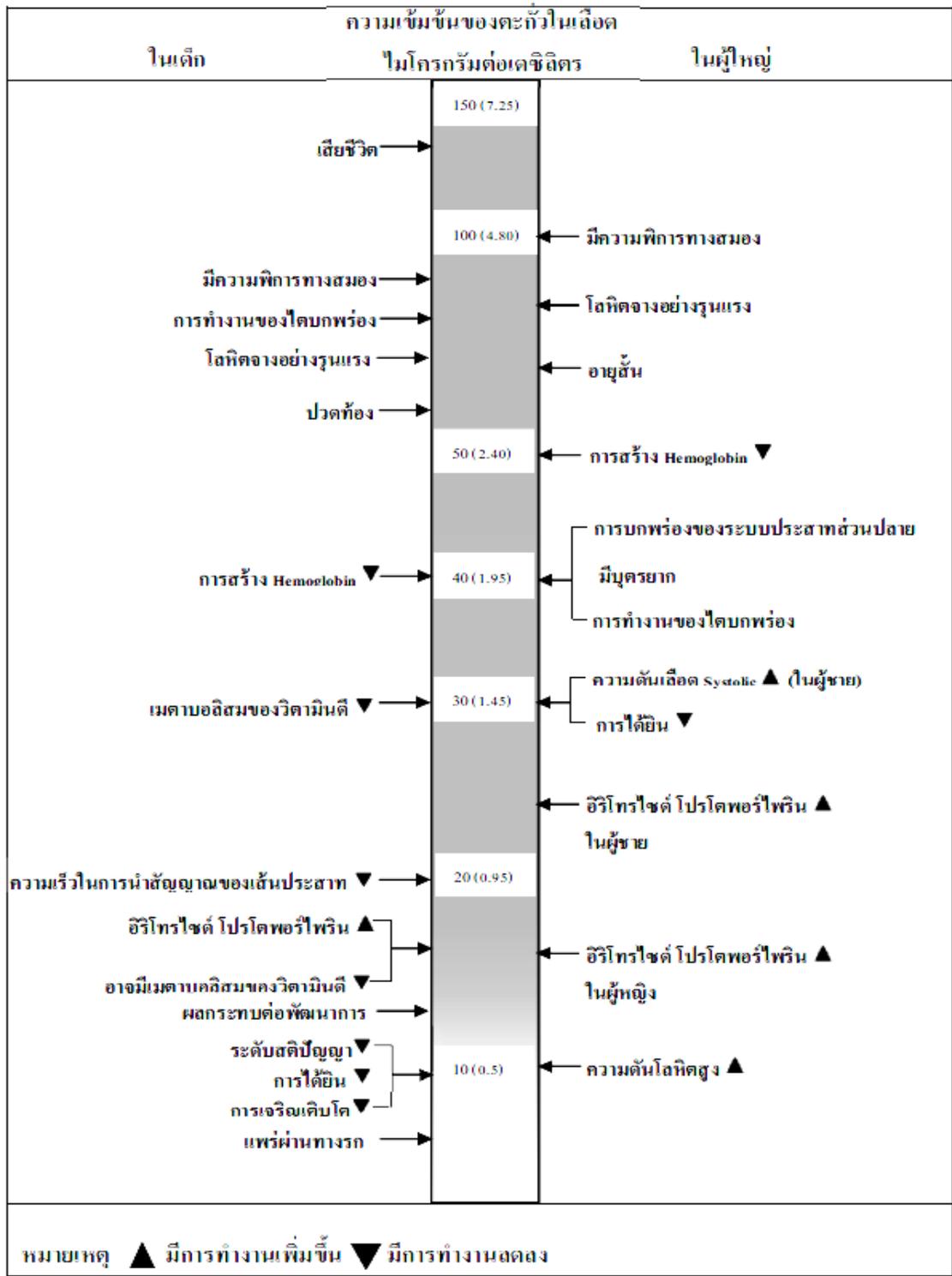
4. การกำจัด (Excretion)

การขับตะกั่วออกจากร่างกาย พบว่าประมาณร้อยละ 75-80 ของตะกั่วที่ถูกดูดซึมเข้าสู่ร่างกายจะขับออกทางปัสสาวะได้ โดยอาศัยกระบวนการของไตและประมาณร้อยละ 15 ถูกขับออกทางอุจจาระ นอกจากนั้นตะกั่วอาจจะถูกขับออกทางน้ำดี เหงื่อ และน้ำนมได้บ้าง ทั้งนี้ผู้ใหญ่และเด็กสามารถขับตะกั่วออกจากร่างกายได้แตกต่างกัน โดยผู้ใหญ่จะสามารถขับตะกั่วออกจากร่างกายร้อยละ 99 ในขณะที่เด็กสามารถขับตะกั่วออกจากร่างกายได้ร้อยละ 32 ของปริมาณที่ได้รับสัมผัส (กรมควบคุมโรค กองโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม, 2563) เคยมีผลการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการดูดซึมและการขับสารตะกั่วของหนู พบว่าการดูดซึมและการขับสารตะกั่วในหนู การดูดซึมตะกั่ว ส่วนใหญ่เกิดขึ้นในลำไส้เล็กและการขับถ่ายเกิดขึ้นจากการปัสสาวะและอุจจาระ น้ำดีเป็นช่องทางสำคัญแต่ระบบขับถ่ายจะถูกจำกัด ทำให้มีตะกั่วสะสมอยู่ในกระดูก (Conrad & Barton, 1978)

5. การสะสมตะกั่วในร่างกาย (Storage)

การสะสมตะกั่วในร่างกาย เกิดขึ้นภายหลังการรับตะกั่วเข้าสู่ร่างกายทางการหายใจ การกินและการรับสัมผัสทางผิวหนัง จะกระจายไปส่วนต่าง ๆ ของร่างกายทางกระแสโลหิตและตะกั่วในร่างกายส่วนที่ไม่ถูกขับออกจะอยู่ใน 3 ส่วน คือ 1) กระแสเลือด 2) เนื้อเยื่อที่มีแร่ธาตุ เช่น กระดูก ฟัน 3) เนื้อเยื่ออ่อน เช่น ตับ ไต ปอด ม้าม กล้ามเนื้อ หัวใจ และสมอง โดยตะกั่วที่สะสมใน 3 ส่วนของร่างกายมีการเปลี่ยนแปลงสลับกันไปมา ความสามารถในการดูดซึมตะกั่วเข้าสู่ร่างกายขึ้นอยู่กับปัจจัยต่าง ๆ เช่น ขนาดของอนุภาค ช่องทางการเข้าสู่ร่างกาย สภาพาสุขภาพและภาวะโภชนาการและอายุของผู้สัมผัสและสารตะกั่วอนินทรีย์เข้าสู่ร่างกายจากการกินร้อยละ 20 และสามารถดูดซึมเพิ่มขึ้นได้ร้อยละ 60-80 หลังมื้ออาหารเมื่อกระเพาะอาหารว่าง

การรับสัมผัสเข้าสู่ร่างกายทางระบบทางเดินหายใจส่วนล่าง มักถูกดูดซึมทั้งหมดและจะถูกขับออกทางปัสสาวะและทางน้ำดี ตะกั่วที่ถูกดูดซึมเข้าสู่ร่างกายร้อยละ 99 อาศัยอยู่ที่เม็ดเลือดแดงและที่เหล็กร้อยละ 1 อาศัยอยู่ในน้ำเลือด (Plasma) มีค่าครึ่งชีวิตในเลือดประมาณ 28-36 วัน โดยในร่างกายผู้ใหญ่ตะกั่วจะถูกสะสมที่เนื้อเยื่อที่มีแร่ธาตุ (Mineralizing tissues) ได้แก่ ฟัน กระดูก โดยมีการสะสม 2 รูปแบบ คือ Inert Compartment มักสะสมนานหลายปีจะมีการแลกเปลี่ยนได้ระหว่างตะกั่วในเนื้อเยื่อกระดูกและเลือดจะเคลื่อนที่ไปมาระหว่างเนื้อเยื่อกระดูกและเลือด(เกศ ชัยวัชราภรณ์, 2559; ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง ชีตจำกัดความเข้มข้นของสารเคมีอันตราย พ.ศ. 2560, 2560) (เกศ ชัยวัชราภรณ์, 2559; ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง ชีตจำกัดความเข้มข้นของสารเคมีอันตราย พ.ศ. 2560, 2560)



ภาพที่ 5 ระดับความรุนแรงของระดับตะกั่วที่ส่งผลกระทบต่อร่างกาย
 ที่มา: Staudinger and Roth (1998)

อันตรายของสารตะกั่วและผลกระทบต่อสุขภาพ

การรับสัมผัสตะกั่วเข้าสู่ร่างกาย จะทำให้เกิดอันตรายและผลกระทบต่อสุขภาพ หรือภาวะพิษจากสารตะกั่ว (Lead poisoning) เป็นปัญหาทางด้านสาธารณสุขอย่างยิ่งในประเทศที่กำลังพัฒนา รวมถึงประเทศไทย ปัจจุบันยังมีการรายงานสถิติการเจ็บป่วยเนื่องจากการทำงาน โรคที่เกิดขึ้นจากตะกั่วหรือสารประกอบของตะกั่ว ปีพ.ศ. 2560 จำนวน 3 ราย การรับสัมผัสสารตะกั่วทำให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพร่างกาย ได้แก่ ระบบประสาท ระบบเม็ดเลือด ระบบสืบพันธุ์และระบบไต การรับสัมผัสสารตะกั่วร้อยละ 80 มักดูดซึมผ่านทางเดินหายใจและร้อยละ 20 ผ่านทางการกิน และตะกั่วจะถูกดูดซึมผ่านทางเดินอาหารในระยะแรกจะอยู่ในรูปแบบ Lead diphosphate จะกระจายไปตามเนื้อเยื่อต่าง ๆ และเมื่อเข้าไปสะสมที่กระดูกจะอยู่ในรูปแบบ Lead triphosphate แต่การสะสมที่กระดูกยังไม่ใช่การสะสมที่ถาวรตะกั่วสามารถออกจากเนื้อเยื่อกระดูกเข้าไปยังกระแสเลือดได้ตลอดเวลา (Narathip Ruamtham et al., 2022) ผลกระทบจากการรับสัมผัสตะกั่ว แบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ แบบเฉียบพลันและแบบเรื้อรัง (กรมควบคุมโรค กองโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม, 2563)

1. ผลกระทบต่อสุขภาพแบบเฉียบพลัน (Acute health effect) เกิดจากการรับสัมผัสสารตะกั่วปริมาณมากในระยะเวลาสั้นและมักพบจากกลุ่มผู้สัมผัสสารตะกั่วจากการประกอบอาชีพซึ่งจะมีระดับตะกั่วในเลือดมีค่าอยู่ระหว่าง 100-200 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร ($\mu\text{g}/\text{dl}$) มักพบอาการผิดปกติได้หลากหลายอาการทางระบบประสาท ได้แก่ อาการปวดกล้ามเนื้ออ่อนแรง ชา ส่วนอาการที่เกี่ยวกับอาการสมองอักเสบพบได้น้อยมาก อาการทางระบบทางเดินอาหาร ได้แก่ ปวดท้องคลื่นไส้ อาเจียน ท้องเสีย ท้องผูก

จากการศึกษาในผู้ป่วยที่มีอาการปวดท้องจำนวนมากอาจมีค่าระดับตะกั่วในเลือดสูงควรให้ความสนใจเป็นพิเศษกับเด็กที่มีอาการปวดท้อง โดยเฉพาะอย่างยิ่งเนื่องจากผลเสียของสารตะกั่วที่มีต่อพัฒนาการทางจิตใจและการเคลื่อนไหว (Hosseini et al., 2021) นอกจากนี้ยังสามารถเกิดได้บ่อยกับอาการผิดปกติทางปาก ได้แก่ อาการลิ้นฝ้า และรูสึกถึงรสของโลหะ การดูดซึมตะกั่วในปริมาณมากในระยะเวลาอันสั้นสามารถทำให้เกิดภาวะช็อก (Shock) ได้ เนื่องจากการสูญเสียน้ำจากทางเดินอาหาร เม็ดเลือดแดงแตกทำให้เกิดโลหิตจาง (Anemia) (Yang et al., 2020) และพบฮีโมโกลบินในปัสสาวะ การทำลายไตทำให้เกิดปัสสาวะออกลดลง ผู้ป่วยที่รอดชีวิตจากภาวะพิษเฉียบพลันจะเกิดอาการเรื้อรังต่อไป (McKinney, 2000)

2. ผลกระทบต่อสุขภาพแบบเรื้อรัง (Chronic health effect) เกิดจากการรับสัมผัสสารตะกั่วปริมาณน้อยและมีการรับสัมผัสซ้ำ ๆ ในระยะเวลานานมักมีอาการที่กระทบกับหลายระบบแต่จะเกี่ยวกับ ระบบทางเดินอาหาร ระบบประสาทและกล้ามเนื้อ และระบบประสาท ซึ่งอาการทาง

ระบบประสาทส่วนกลาง และอาการทางระบบประสาทและกล้ามเนื้อมักจะเป็ผลของการรับสัมผัสที่เข้มข้นรุนแรง ส่วนอาการทางระบบทางเดินอาหารมักจะเกิดจากการรับสัมผัสต่อเนื่องเป็นระยะเวลานานกว่า อาการแสดงของการรับสัมผัสเรื้อรังประกอบด้วย การสูญเสียความทรงจำระยะสั้น การสูญเสียสมาธิ ซึมเศร้า คลื่นไส้ ปวดท้อง สูญเสียการทรงตัว และอาการชาที่แขนขา ส่วนอาการอ่อนเพลีย ปัญหาการนอนหลับ ปวดหัว ซึม พุดไม่ชัด และโลหิตจางก็สามารถพบได้ เช่นเดียวกับผิวหนังมีสีซีดจาง (Lead line) เส้นสีน้ำเงินตามเหงือกและสีน้ำเงินตามขอบฟัน (Burton line) เป็นตัวบ่งชี้อีกชนิดว่ามีภาวะพิษตะกั่วเรื้อรัง (Odongo, Moturi, & Obonyo, 2020; Yamaguchi & Yamagami, 2021)

อาการของโรคพิษตะกั่วในผู้ใหญ่ ระยะแรกส่วนใหญ่อาการไม่เฉพาะเจาะจงแต่อาการที่พบบ่อย ประกอบด้วย อาการซึมเศร้า เบื่ออาหาร อาการปวดท้องเป็น ๆ หาย ๆ คลื่นไส้ ท้องเสีย ท้องผูก และปวดกล้ามเนื้อ เคยพบรายงานการศึกษาในประเทศจีน รายงานว่าผู้ป่วยได้รับการวินิจฉัยว่าเป็น โรคพิษตะกั่วพิษเฉียบพลันและตบวยเฉียบพลันภายหลังที่มีการรับสัมผัสตะกั่วเรื้อรังในพนักงานเพศชายอายุ 56 ปี ที่ทำงานในโรงงานถลุงแร่ตะกั่วและแมงกานีสเป็นเวลา 15 ปี เขาถูกนำตัวส่งห้องฉุกเฉินด้วยอาการคลื่นไส้ อาเจียน และจุกเสียดอย่างรุนแรง ซึ่งไม่สามารถทนได้ในช่วงที่เริ่มมีอาการเจ็บปวดระดับตะกั่วในเลือด คือ 64.8 $\mu\text{g}/\text{dL}$ และในปัสสาวะ เท่ากับ 38 $\mu\text{g}/\text{dL}$ แต่ระดับแมงกานีสในเลือดและปัสสาวะของเขายู่ในเกณฑ์ปกติ ผู้ป่วยได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นโรคพิษสุนัขบ้าเรื้อรัง ผู้ป่วยทั้งสองรายได้รับกิลเซชั่นบำบัดด้วยแคลเซียม ไดโซเดียม เอทิลีนไดเอมีน-เตตระอะซีเตต (CaNa₂EDTA) (Du, Zheng, & Ye, 2020; Yamaguchi & Yamagami, 2021)

ส่วนอาการอื่น ๆ เช่น อาการอ่อนเพลีย ไม่มีแรง ความต้องการทางเพศลดลง ปัญหาการนอน การรับรู้สผิดปกติ และบุคลิกภาพเปลี่ยนแปลงในผู้ใหญ่อาการเริ่มแสดงเมื่อระดับตะกั่วในเลือดมากกว่า 40 $\mu\text{g}/\text{dL}$ แต่จะเกิดขึ้นมากกว่าหากระดับตะกั่วในเลือดมากกว่า 50-60 $\mu\text{g}/\text{dL}$ ระดับตะกั่วในเลือดระหว่าง 25-60 $\mu\text{g}/\text{dL}$ สามารถทำให้เกิดผลกระทบด้านจิตประสาทการตอบสนองช้าลง กระสับกระส่าย รวบรวมสมาธิยากขึ้นและปวดศีรษะ ส่วนอาการโลหิตจางอาจเกิดขึ้นเมื่อระดับตะกั่วในเลือดมากกว่า 50 $\mu\text{g}/\text{dL}$ อาการปวดบิบท้องเป็น ๆ หาย ๆ ในผู้ใหญ่อาจเกิดเมื่อระดับตะกั่วในเลือดมากกว่า 80 $\mu\text{g}/\text{dL}$ อาการแสดงที่เกิดในผู้ใหญ่ที่ระดับตะกั่วในเลือดมากกว่า 100 $\mu\text{g}/\text{dL}$ ได้แก่ ข้อมือหรือข้อเท้าตกรับสน หมดสติ ชัก และปวดข้อต่าง ๆ (Todd et al., 1996)

พิษตะกั่วต่ออวัยวะเป้าหมาย

ผลกระทบของตะกั่วต่ออวัยวะต่าง ๆ ในร่างกาย โดยผู้เป็นพิษจากตะกั่ว อาจจะมีอาการแสดงและระยะเวลาแสดงอาการ หลังจากสัมผัสตะกั่วของโรคพิษจากตะกั่ว ขึ้นกับระดับตะกั่วที่สะสมในอวัยวะต่าง ๆ โดยตะกั่วสามารถเป็นพิษต่อระบบประสาท พิษตะกั่วต่อระบบเลือด พิษต่อ

ไต พิษต่อหัวใจและหลอดเลือด พิษต่อระบบสืบพันธุ์ พิษต่อระบบทางเดินอาหาร พิษต่อต่อมไร้ท่อ พิษต่อกระดูก และมีฤทธิ์ลดการสร้างสารต้านอนุมูลอิสระ โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1. ความเป็นพิษต่อระบบประสาท

ตะกั่วสามารถก่อให้เกิดพิษต่อระบบประสาท ผ่านหลายกลไก เช่น Apoptosis, excitotoxicity ทำให้เกิดผลกระทบต่อสารสื่อประสาทพิษต่อ Mitochondria หรือพิษต่อผนังหลอดเลือดในเซลล์ประสาททำให้เซลล์ประสาททำงานผิดปกติ รวมถึงรบกวนการสร้างปลอกหุ้มเส้นประสาทให้ผิดปกติไป (Mason, Harp, & Han, 2014) ตะกั่วกระตุ้นให้สารสื่อประสาท (Neurotransmitter) ทำงานผิดปกติ โดยสารตะกั่วเข้าไปจับกับ Ca channels ทำให้ยับยั้งการปล่อย Acetylcholine, dopamine และ Amino acid ซึ่งมีผลสำคัญต่อการพัฒนาระบบประสาทในเด็ก ในภาวะปกติของเด็กจะมีการสร้างเซลล์ประสาทและเชื่อมโยงเข้าด้วยกันระยะเวลาต่อมาจุดเชื่อมโยงเซลล์ประสาท (Synapse) บางจุดที่ไม่ได้ใช้งานจะถูกสลายทิ้งไปแต่เด็กที่ได้รับสัมผัสตะกั่วจะมีผลกระทบต่อสารสื่อประสาทและกระบวนการจัดระเบียบเส้นเชื่อมโยงประสาทในสมองทำงานผิดปกติไป

ผลกระทบของตะกั่วยังกระตุ้นให้เกิดสารอนุมูลอิสระ (Free radical) ที่ก่อให้เกิดพิษโดยตรงกับสมองด้วยเช่นกัน ตะกั่วมักจะไปสะสมที่สมองบริเวณ Hippocampus ที่ทำหน้าที่เกี่ยวกับกระบวนการคิด ความจำและการเรียนรู้ได้ อย่างไรก็ตามในผู้ใหญ่ความเป็นพิษต่อระบบประสาทส่วนปลายเด่นชัดกว่าพิษต่อระบบประสาทส่วนกลางซึ่งพบว่าตะกั่วสามารถทำลาย Schwann cell หรือ ทำลายเส้นประสาทที่ไม่มี Myelin หุ้มรวมถึงทำให้ Axon เสื่อมสภาพและนอกจากนี้ยังพบอีกด้วยว่าเส้นประสาทรับความรู้สึกมักจะได้รับผลกระทบน้อยกว่าเส้นประสาทสั่งการ (Basit et al., 2015; Zhang et al., 2022)

2. ความเป็นพิษต่อระบบเลือด

พิษตะกั่วต่อระบบเลือดผ่านหลายกลไก โดยเข้าไปยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ที่เกี่ยวข้องในกระบวนการสร้าง Heme biosynthetic pathway ทำให้เยื่อหุ้มเซลล์ของเม็ดแดงเปราะแตกง่ายและ Erythrocyte มีอายุสั้นกว่าปกติ ตะกั่วสามารถยับยั้งการทำงานของ $\text{Na}^+\text{-K}^+\text{-ATPase}$ และ Pyrimidine-5'-Nucleosidase ทำให้เยื่อหุ้มเซลล์เม็ดเลือดแดงไม่แข็งแรงในภาวะปกติเอนไซม์ Pyrimidine-5'-nucleosidase สามารถกำจัด RNA ที่เสื่อมสภาพในเซลล์เม็ดเลือดแดงได้เมื่อได้รับตะกั่วเข้าสู่ร่างกายจะยับยั้งเอนไซม์ทำให้ไม่สามารถกำจัด RNA ได้ก่อให้เกิดการรวมตัวกัน เรียกว่า Basophilic stripping (Nelson et al., 2011)

The Center for Disease Control and Prevention (CDC) แห่งประเทศสหรัฐอเมริกา ได้แนะนำระดับตะกั่วในเลือดที่เหมาะสมสำหรับเด็กและผู้ใหญ่ไม่ควรเกิน 5 $\mu\text{g}/\text{dl}$ แต่ไม่มีระดับ

ตะกั่วในเลือดที่ปลอดภัยอย่างแท้จริงและบางรายแม้จะหยุดรับสัมผัสตะกั่วไปแล้ว ตะกั่วที่สะสมอยู่ในกระดูกจะถูกปล่อยออกมาอย่างช้า ๆ พบว่าประมาณ 40-70% ของระดับตะกั่วในเลือดมาจากตะกั่วที่ปล่อยออกมาจากกระดูกมากขึ้นเมื่อเข้าสู่ภาวะการตั้งครรภ์ ภัยพิบัติประจำเดือนหรือการให้นมบุตร (CDC, 2019)

3. ความเป็นพิษต่อไต

ตะกั่วก่อให้เกิดภาวะไตวายเฉียบพลัน (Acute renal failure) โดยรบกวนการขนส่งพลังงานให้ลดลงทำให้มีการขับกรดอะมิโน (Amino acid) น้ำตาลหรือฟอสเฟตออกมากับการปัสสาวะ คล้ายกับคนเป็นโรค Fanconi syndrome ซึ่งการเปลี่ยนแปลงนี้จะรบกวนปฏิกิริยาการหายใจในระดับเซลล์ และปฏิกิริยา Phosphorylation แต่หากหยุดรับสัมผัสตะกั่วหรือได้รับการพิษตะกั่วการทำงานของไตจะกลับคืนสู่สภาพเดิม ลักษณะพยาธิสภาพของไต พบว่าสามารถเกิดพังพืดที่เนื้อไต (Fibrosis) และยังสามารถทำให้เป็นโรคเกาต์ จากการที่ตะกั่วเข้าไปลดการขับกรดยูริก (Uric acid) ทำให้ความเข้มข้นของกรด ยูริก ในเลือดสูงเกินกว่าปกติ (Rana, Tangpong, & Rahman, 2020)

4. ความเป็นพิษต่อระบบหัวใจและหลอดเลือด

พิษของตะกั่วก่อให้เกิดโรคความดันโลหิตสูงได้จากการรบกวนการทำงานของแคลเซียมที่ทำหน้าที่กระตุ้น ให้กล้ามเนื้อเรียบของหลอดเลือดหดตัว (Gambelunghe et al., 2016)

5. ความเป็นพิษต่อระบบสืบพันธุ์

พิษตะกั่วทำให้สมรรถภาพระบบสืบพันธุ์การทำงานผิดปกติได้จากการศึกษาในสัตว์ทดลอง พบว่า ตะกั่วมีผลต่อการการแบ่งเซลล์ของตัวอ่อนและทำให้โครโมโซมผิดปกติ (Ayoka, Ademoye, Imafidon, Ojo, & Oladele, 2016)

6. ความเป็นพิษต่อต่อมไร้ท่อ

ตะกั่วที่สะสมที่ต่อมไร้ท่อ ก่อให้เกิดพิษสามารถยับยั้งการหลั่งของฮอร์โมนต่าง ๆ เช่น ฮอร์โมน TSH GH FSH/LH ส่งผลให้เกิดการทำงานของต่อมไร้ท่อผิดปกติไป (Kozlova et al., 2022)

7. ความเป็นพิษต่อระบบทางเดินอาหาร

ตะกั่วที่ไปสะสมบริเวณลำไส้กระตุ้นให้เกิดการหดตัวของกล้ามเนื้อเรียบของผนังลำไส้เล็ก ทำให้ผู้ป่วยโรคพิษตะกั่วมีอาการปวดท้อง (Lead colic) จากรายงานพบว่าชายหนุ่มอายุ 28 ปีที่มีอาการปวดท้องแบบเฉียบพลันกะทันหันและอาการดังกล่าวหายเป็นปกติหลังการรักษาด้วยคีเลชั่น (Chelation) (Yang et al., 2020)

8. ความเป็นพิษต่อระบบกระดูก

กระดูกเป็นอวัยวะเป้าหมายหลักที่ตะกั่วจะเข้าไปสะสมในร่างกาย ผลจากการศึกษาพบว่าตะกั่วมีผลต่ออัตราการเผาผลาญพลังงานของกระดูก โดยตะกั่วมีผลทำให้ลดความเข้มข้นของฮอร์โมน 1, 25-dihydroxy vitamin D3 และยับยั้งฮอร์โมน Osteocalcin รวมทั้งตะกั่วยังรบกวนการสร้างและสลายกระดูกที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของความสูงในเด็กได้หากเข้าตะกั่วสะสมอยู่ในบริเวณ Metaphyseal plate (Mennel & John, 2003) พิษจากตะกั่วเป็นสาเหตุหนึ่งของ Metaphyseal sclerosis เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของกระดูก (Mennel & John, 2003) โดยเป้าหมายของตะกั่วระดับโมเลกุล รวมถึงเส้นทางการได้รับผลกระทบจากพิษของตะกั่ว นั้นไม่ได้อธิบายไว้อย่างสมบูรณ์ และเคยมีการระบุถึงเส้นทางการเมตาบอลิซึมของพิษตะกั่วต่อการรบกวนการทำงานของของโปรตีน 23 ชนิดที่เกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์ฮีโมโกลบิน เมแทบอลิซึมของแคลเซียม การส่งผ่านสื่อประสาท และระบบทางชีววิทยาอื่น ๆ ซึ่งช่วยให้เข้าใจอาการพิษจากสารตะกั่วที่หลากหลาย (de Souza, de Andrade, & Dalmolin, 2018)

9. ความเป็นพิษต่อสารต้านอนุมูลอิสระ

สภาวะปกติร่างกายสามารถสร้างสารอนุมูลอิสระจาก Mitochondria, CYP450, Peroxisomes ได้ในขณะเดียวกันก็สร้างสารต้านอนุมูลอิสระออกมากำจัด สารพิษเหล่านี้แต่ในภาวะที่ร่างกายรับสัมผัสตะกั่วเข้ามาในร่างกายจะกระตุ้นให้สร้างสารอนุมูลอิสระมากเกินไปและลดการสร้างสารต้านอนุมูลอิสระ ทำให้อวัยวะได้รับพิษจากสารอนุมูลอิสระได้ (Kate Chaivatcharaporn, 2016) โดยสารอนุมูลอิสระเป็นโมเลกุลที่มีความเสถียรต่ำเนื่องจากขาดประจุอิเล็กตรอนไป 1 ตัว ทำให้เกิดปฏิกิริยากับโมเลกุลภายในเซลล์เช่น เซลล์ในอวัยวะต่าง ๆ ไขมัน โปรตีน น้ำตาล หรือกรดนิวคลีอิก (Narathip Ruamtham et al., 2022) ซึ่งมีผลให้เกิดการทำลายดีเอ็นเอ (DNA damage) ที่อาจกระตุ้นให้เกิดมะเร็งหรือเซลล์ในอวัยวะต่าง ๆ ทำให้การทำงานผิดปกติก่อให้เกิดโรคต่าง ๆ เช่น โรคหัวใจและหลอดเลือด โรคสมองเสื่อม โรคหอบ เป็นต้น

การวินิจฉัยโรคพิษตะกั่ว

การวินิจฉัยโรคพิษตะกั่วจากการทำงาน ต้องอาศัยประวัติการทำงานที่ต้องสัมผัสกับสารตะกั่วในสถานประกอบการร่วมกับการมีอาการและอาการแสดง (Sign and symptoms) ที่เข้าได้กับโรคพิษตะกั่ว ผู้เชี่ยวชาญด้านพิษวิทยา และแพทย์ผู้เชี่ยวชาญด้านพิษวิทยาควรมีส่วนร่วมในการวินิจฉัยและรักษา เครื่องมือหลักในการวินิจฉัยและประเมินความรุนแรงของโรคพิษตะกั่วคือการตรวจระดับตะกั่วในเลือด (Narathip Ruamtham et al., 2022)

ผู้ป่วยที่ได้รับพิษเรื้อรังเมื่อตรวจพบตะกั่วในเลือดสูงตั้งแต่ 60 ug/dl ขึ้นไป จะทำการย้ายพนักงานชั่วคราวจากแผนกที่มีการสัมผัสตะกั่วสูงไปแผนกที่ไม่มีการสัมผัสสารตะกั่วและให้

กลับไปทำงานที่แผนกเดิม (Return to work) เมื่อระดับตะกั่วในเลือดลดลงเหลือน้อยกว่า 55 ug/dl จำนวน 2 ครั้งติดต่อกัน และสำหรับพนักงานที่ตรวจพบตะกั่วในเลือดตั้งแต่ 30 ug/dl ขึ้นไปจะดำเนินการเพิ่มมาตรการปรับปรุงทางด้านการควบคุมทางวิศวกรรมและควบคุมด้วยการบริหารจัดการและการใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลในพื้นที่ (Kate Chaivatcharaporn, 2016)

การศึกษาการเกิดโรคพิษตะกั่วจากการทำงานของพนักงานโรงงานหลอมตะกั่ว โรคพิษตะกั่วเป็นโรคที่มีอาการและแสดงออกได้ในหลายระบบและส่วนใหญ่เป็นอาการแบบไม่จำเพาะ การวินิจฉัยอาศัยประวัติการรับสัมผัสสารตะกั่ว การตรวจร่างกายโดยละเอียดและการตรวจทางห้องปฏิบัติการ พบระดับสารตะกั่วในเลือดเกินมาตรฐานและการตรวจพบผลกระทบจากตะกั่วในระบบต่าง ๆ ของร่างกาย โรคพิษจากสารตะกั่วเป็นโรคที่สามารถรักษาได้ด้วยการให้ยาขับตะกั่ว ร่วมกับการลดการรับสัมผัสตะกั่ว โดยการบริหารจัดการทางด้านอาชีวอนามัยที่เหมาะสมตามมาตรการต่าง ๆ ที่เหมาะสมกับบริบทของสถานประกอบการ เช่น การหยุดงานเพื่อออกจากการรับสัมผัส การใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลที่เหมาะสมและการควบคุมระดับตะกั่วในสิ่งแวดล้อมเป็นสิ่งสำคัญที่ต้องทำควบคู่กันไปด้วยเพื่อการรักษาที่มีประสิทธิภาพ (Narathip Ruamtham et al., 2022)

ปัจจุบันหลายหน่วยงานในประเทศไทยที่มีการดำเนินการเกี่ยวกับการประเมินความเสี่ยงต่อสุขภาพ (Health risk assessment) และผลกระทบต่อสุขภาพจากตะกั่วด้วยการตรวจระดับความเข้มข้นของตะกั่วในเลือด (Blood Lead Level: BLL) ทั้งภายในประเทศและต่างประเทศเพื่อประโยชน์ในการใช้ดำเนินการให้มีความเหมาะสมกับบริบทของการดำเนินงานสำหรับประเทศไทย ที่กำหนดดัชนีชี้วัดการได้รับ/สัมผัสสารเคมีทางชีวภาพสำหรับผู้ประกอบอาชีพสัมผัสตะกั่ว ระดับความเข้มข้นของตะกั่วในเลือดน้อยกว่า 30 ug/dl (Narathip Ruamtham et al., 2022) ในต่างประเทศกำหนดระดับความเข้มข้นของตะกั่วในเลือดสำหรับผู้ประกอบอาชีพน้อยกว่า 20 ug/dl (American Conference of Governmental Industrial Hygienist (ACGIH), 2020) และสำหรับผู้ประกอบอาชีพและประชาชนที่เป็นหญิงตั้งครรภ์ความเข้มข้นของตะกั่วในเลือดน้อยกว่า 5 ug/dl (US CDC, 2021)

การรักษาโรคพิษตะกั่ว

การรักษาโรคพิษตะกั่ว ในกรณีผู้ที่ได้รับพิษเฉียบพลันโดยการรับประทานสารประกอบตะกั่ว เช่น เศษสี น้ำยาเคลือบเซรามิก เข้าไปการรักษาโดยทั่วไปได้แก่ การสวนล้างกระเพาะอาหารหรือการล้างตลอดทั้งลำไส้ด้วยสารละลายโพลีเอทิลีน ไกลคอล (Polyethylene glycol) ซึ่งได้ผลดี ยาที่ใช้ในการเร่งขับตะกั่วออกจากร่างกาย คีเลชั่น (Chelation) ที่ใช้ในปัจจุบันมี 4 ชนิดได้แก่

CaNa₂EDTA, ไดมเมอร์แคปพรอล (Dimercaprol หรือ Bal), สารดี-เพนนิซิลามีน (D-Penicillamine) และ ซัคซิเมอร์ (Succimer หรือ DMSA) ในผู้ป่วยที่มีอาการโรคพิษตะกั่วเฉียบพลัน หรือมีอาการของพิษตะกั่วขึ้นสมองเฉียบพลัน ให้ฉีด Dimercaprol 75 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร (หรือ 4 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) เข้ากล้ามเนื้อทันที และทุก 4 ชั่วโมง (รวม 450 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตรต่อวัน) (กรมควบคุมโรค กองโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม, 2564)

หลังจากผู้ป่วยฉีดยาครั้งแรกแล้วแพทย์จะรักษาตามด้วยสารน้ำปกติ (Normal saline) 10 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ใน 1-2 ชั่วโมง ควรรักษาความถ่วงจำเพาะของปัสสาวะให้ต่ำกว่า 1.020 เมื่อปัสสาวะไหลดีแล้วให้ CaNa₂EDTA 1,500 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร (หรือ 75 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) โดยผสมในสารละลาย ร้อยละ 5 กลูโคส ให้มีความเข้มข้นไม่เกินร้อยละ 0.5 หยดเข้าหลอดเลือดดำช้า ๆ ใน 24 ชั่วโมงเนื่องจากเกิดผลอันไม่พึงประสงค์ที่รุนแรงสูงได้ เช่น CaNa₂EDTA อาจก่อให้เกิดภาวะโปรตีนรั่วในปัสสาวะ (Proteinuria) ปัสสาวะเป็นเลือด (Microscopic hematuria) มีการทำลายท่อไต (Proximal tubular damage) และมีภาวะแคลเซียมในเลือดสูง (Hypercalcemia) และมีไข้ได้ (Narathip Ruamtham et al., 2022) ดังนั้นจึงไม่ควรให้ยาดังกล่าวเกิน 5 วันในแต่ละครั้ง และก่อนเริ่มให้ยาควรรับผู้ป่วยไว้ในโรงพยาบาล รวมทั้งควรปรึกษาแพทย์ที่มีประสบการณ์ในการให้ยาดังกล่าว (Kate Chaivatcharaporn, 2016)

ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้มาตรฐานประกาศกรมควบคุมโรค เรื่อง ข้อเสนอแนะการเฝ้าระวังสุขภาพจากพิษสารเคมี กรณีดัชนีชี้วัดการได้รับ/สัมผัสสารเคมีทางชีวภาพสำหรับผู้ประกอบอาชีพสำหรับคนไทย ระดับตะกั่วในเลือด 30 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร ดังนั้นผู้วิจัยได้ทำการศึกษาในกลุ่มของพนักงานผลิตโคร่งแผ่นธาตุ โรงงานผลิตแบตเตอรี่แห่งหนึ่งในจังหวัดสมุทรปราการกลุ่มเสี่ยงที่ต้องเฝ้าระวังและควบคุมไม่ให้เกิดโรคพิษตะกั่วการรับสัมผัสตะกั่วส่งผลกระทบต่อร่างกายเป็นอย่างมากจนถึงขั้นรุนแรง คือทำให้เสียชีวิตได้ ซึ่งเป็นการสูญเสียที่ยิ่งใหญ่และไม่สามารถเรียกกลับคืนมาได้ ดังนั้นการป้องกันการรับสัมผัสตะกั่วจึงเป็นการป้องกันที่สำคัญที่สุดในช่วงพื้นที่ทำงานรับสัมผัสตะกั่วตลอดเวลาจากภาพที่ 5 แสดงให้เห็นว่าถ้าระดับตะกั่วในเลือดมีปริมาณมากจะส่งผลกระทบต่อร่างกายที่รุนแรงมากขึ้นตามไปด้วย

ดังนั้นกรมควบคุมโรคจึงกำหนดค่าระดับตะกั่วในเลือดของคนงานที่ทำงานรับสัมผัสตะกั่วไม่เกิน 30 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร ซึ่งเริ่มมีความผิดปกติในร่างกายหลายระบบแล้ว ดังนั้นผู้วิจัยจึงเห็นว่าควรเริ่มทำการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพเพื่อป้องกันการรับสัมผัสตะกั่วในพนักงานที่มีระดับตะกั่วในเลือดตั้งแต่ 30 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตรขึ้นไป เนื่องจากยังไม่ส่งผลกระทบต่อระบบในร่างกายอย่างชัดเจน และช่วยลดการสูญเสียจากการเกิดโรคพิษตะกั่วได้มากขึ้นด้วย

การวิเคราะห์อันตรายจากการทำงาน

การวิเคราะห์อันตรายจากการสัมผัสฝุ่นตะกั่วจากการทำงานโดยการเดินสำรวจ (Walk through survey) ในโรงงานผลิตแบตเตอรี่รถยนต์แห่งหนึ่งในจังหวัดสมุทรปราการมีกระบวนการผลิตแบตเตอรี่การวิเคราะห์อันตรายจากตะกั่วจากการทำงาน โดยเดินการสำรวจในแผนกต่าง ๆ ประกอบด้วย การผลิตโครงแผ่นธาตุ การผลิตแผ่นธาตุบวกและแผ่นธาตุลบ การอัดกระแสไฟฟ้าเข้าแผ่นธาตุและการประกอบหม้อแบตเตอรี่พบลักษณะการทำงานของพนักงาน ซึ่งสามารถวิเคราะห์อันตรายจากการเดินสำรวจมีรายละเอียดดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 วิเคราะห์อันตรายจากการทำงานจากการเดินสำรวจ

ขั้นตอน/ลักษณะการทำงาน	ความอันตรายจากการสัมผัสตะกั่ว
<p>1. การผลิตโครงแผ่นธาตุ (GRID)</p> <p>พนักงานนำแท่งตะกั่ว (Pb) ลงเตาหลอมที่อุณหภูมิ $450 \pm 50^{\circ}\text{C}$ โดยใช้รอกยกเมื่อตะกั่วละลายจนเป็นน้ำแล้วจะถูกคูดผ่านท่อลงแท่นแม่พิมพ์ให้เป็นรูปตะแกรงสี่เหลี่ยม เมื่อแผ่นตะแกรงตะกั่วเย็นตัวลงจะหลุดจากแท่นแม่พิมพ์แล้วจะเข้าสู่เครื่องตัดเศษส่วนที่เกินออก ลำเลียงออกมาที่รางด้านนอก พนักงานหยิบแผ่นตะแกรงตะกั่วขึ้นมาตะไบเพื่อตกแต่งความเรียบร้อยของชิ้นงาน</p>	<p>สูดดมฟุ้งตะกั่วจากการหลอมตะกั่ว เนื่องจากพนักงานใส่หน้ากากป้องกันสารเคมีไม่เหมาะสมและไม่ถูกวิธี ทำให้รับสัมผัสตะกั่วและเกิดโรคพิษตะกั่วได้ นอกจากนี้พบว่าพนักงานสัมผัสแผ่นตะแกรงตะกั่วไม่มีการล้างมือก่อนสูบบุหรี่หรือรับประทานอาหาร</p>
<p>2. การผลิตแผ่นธาตุบวกและแผ่นธาตุลบ</p> <p>นำแท่งตะกั่วออกไซด์ใส่ในเครื่องบดอัด โนมตีและคูดผงตะกั่วเก็บในไซโลเพื่อนำไปใช้ผสมกับน้ำ น้ำกรด และสารเคมีต่าง ๆ โดยเครื่องผสมให้รวมตัวเป็นเนื้อเดียวกันแล้วส่งผ่านท่อเครื่องฉาบอัด โนมตีลงโครงแผ่นธาตุโดยใช้ลูกกลิ้งอัดทับให้เรียบติดแน่นและชั่งน้ำหนักแล้วนำแผ่นธาตุเข้าเตาอบเพื่ออบให้บริเวณผิวหน้าของแผ่นธาตุแห้งและบ่มให้ปฏิกิริยาเคมี</p>	<p>พนักงานที่ควบคุมการผลิตมีโอกาสสัมผัสฝุ่นจากการเติมผงตะกั่วของเครื่องจักรหากระบบดูดอากาศเสียหายหรืออาจจะเกิดจากพนักงานลืมปิดฉากกั้นระหว่างเครื่องจักรกับพนักงาน</p>

ตารางที่ 2 (ต่อ)

ขั้นตอน/ลักษณะการทำงาน	ความอันตรายจากการสัมผัสตะกั่ว
<p>3. การทำให้เกิดความต่างศักย์ไฟฟ้า</p> <p>นำแผ่นธาตุที่บ่มและผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้ว มาอัดกระแสไฟผ่านเข้าไปในแผ่นบวกและแผ่นลบ ซึ่งบรรจุไว้ภายในถังเดียวกันระหว่างการอัดกระแสไฟ จะมีการตรวจสอบแรงเคลื่อนไฟฟ้าและความถ่วงจำเพาะของน้ำกรด ตลอดเวลาทุก 1 ชั่วโมง หลังจากผ่านการอัดกระแสไฟตามกำหนดเวลาจนได้แผ่นธาตุที่สมบูรณ์จะแยกแผ่นธาตุบวกและแผ่นธาตุลบออกจากกันด้วยเครื่องแยกแผ่นอัตโนมัติส่งไปทำการอบแห้งโดยแยกตามประเภทแผ่นบวก และแผ่นลบเมื่ออบจนครบเวลาตามกำหนดแล้วก็นำแผ่นธาตุออกจากเตาอบผ่านเครื่องเป่าลมเย็นเพื่อส่งไปยังเครื่องจัดเรียงแผ่น</p>	<p>ไอระเหยของน้ำกรดทำให้เกิดอาการระคายเคืองเนื่องจากห้องปฏิบัติงานระบบระบายอากาศไม่ดีพอสมควร</p>
<p>4. การประกอบหม้อแบตเตอรี่ (Assembly)</p> <p>นำแผ่นธาตุบวกและแผ่นธาตุลบที่อัดกระแสไฟแล้ว มาเรียงจัดเป็นกลุ่ม โดยมีแผ่นกันเป็นตัว กันระหว่างแผ่นบวกและแผ่นลบ หลังจากนั้นนำไปทำการเชื่อมหัวแผ่นธาตุในแต่ละกลุ่มให้ติดกันเป็นชุด แผ่นธาตุตามชนิด และขนาดของแบตเตอรี่แต่ละรุ่น</p>	<p>พนักงานสัมผัสแผ่นธาตุที่มีการฉาบเชื้อตะกั่วแล้วพนักงานมีพฤติกรรมไม่สวมใส่ถุงมือขณะปฏิบัติงานและไม่ล้างมือก่อนสูบบุหรี่หรือรับประทานอาหารทำให้มีการรับสัมผัสตะกั่วเข้าสู่ร่างกายได้</p>

ผลจากการวิเคราะห์ความอันตรายจากการรับสัมผัสตะกั่วที่กล่าวข้างต้นทำให้เห็นว่าพนักงานที่ทำงานอยู่ในแผนกผลิตโครงแผ่นธาตุมีโอกาสรับสัมผัสตะกั่วมากกว่าแผนกอื่น ๆ และพนักงานมีการรับสัมผัสทางการหายใจโดยการสูดดมฟุ้งตะกั่วและรับสัมผัสทางการรับประทานโดยการสัมผัสฝุ่นผงตะกั่วเข้าทางปากและเมื่อรับสัมผัสเป็นระยะเวลานานจะส่งผลกระทบต่อสุขภาพและมีการสะสมปริมาณตะกั่วในเลือด

การประเมินความเข้มข้นและดัชนีบ่งชี้ทางชีวภาพของตะกั่วในร่างกาย

การประเมินความเข้มข้นของตะกั่วในร่างกาย ดังรายละเอียดดังตารางที่ 1 ผลจากการวิเคราะห์ความเสี่ยงทางด้านสุขภาพของพนักงาน พบว่าช่องทางในการรับสัมผัสตะกั่วเข้าสู่ร่างกาย ส่วนใหญ่จะทางสูดดมฝุ่นตะกั่วจากแผนกผลิตโครงแผ่นธาตุ (GRID) และแผนกผลิตแผ่นธาตุบวกและแผ่นธาตุลบและรับสัมผัสทางปากโดยกลืนกินผงเนื้อตะกั่วเข้าทางปากในแผนกประกอบหม้อแบตเตอรี่ ซึ่งพบว่ามีปัจจัยต่าง ๆ ที่อาจส่งผลให้ได้รับพิษตะกั่วเข้าสู่ร่างกาย เช่น การสวมใส่อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลผิดประเภทและไม่ถูกต้อง การดูแลสุขอนามัยหลังการสัมผัสฝุ่นตะกั่ว

ประเทศไทยได้มีการนำค่าดัชนีชี้วัดการได้รับ/สัมผัสสารเคมีทางชีวภาพ (Biomarker) สำหรับผู้ประกอบการสำหรับคนไทยจากองค์กรต่าง ๆ ในต่างประเทศมาใช้โดยศูนย์พัฒนาวิชาการอาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อมจังหวัดระยองในสังกัดสำนักโรคขาดการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อมได้กำหนดค่าดัชนีชี้วัดการได้รับ/สัมผัสทางชีวภาพ สำหรับเฝ้าระวังสุขภาพผู้ประกอบการอาชีพที่สัมผัสสารตะกั่วสำหรับประเทศไทย (Thai Biological Exposure Indices: Thai BEIs) เท่ากับ 30 µg/L ส่วนองค์กรในต่างประเทศพบว่าสมาคมสุขศาสตร์อุตสาหกรรมแห่งสหรัฐอเมริกา (American Conference of Governmental Industrial Hygienists: ACGIH) โดย ACGIH (2022)) กำหนดค่าแนะนำ Biological Exposure Indices (BEIs) ระดับตะกั่วในเลือด สำหรับผู้ประกอบการอาชีพ 200 µg/L

ปัจจัยที่มีผลต่อความเข้มข้นของตะกั่วในร่างกาย

ปัจจัยที่มีผลต่อความเข้มข้นของตะกั่วในร่างกายจากการทบทวนข้อมูลการรับสัมผัสตะกั่ว พบว่าปัจจัยที่ทำให้พนักงานรับสัมผัสตะกั่วมีปัจจัยต่าง ๆ ประกอบด้วย การขาดความรู้ อายุ ระดับการศึกษา การสูบบุหรี่และประสบการณ์ทำงาน (ปี) ดังนี้

1. การขาดความรู้

การสร้างความรู้จะเสริมสร้างและปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการทำงานของพนักงานส่งผลให้สามารถป้องกันการรับสัมผัสตะกั่วในเลือดได้ จากการศึกษาพบว่าพนักงานขาดความรู้และการตระหนักในการป้องกันการรับสัมผัสสารตะกั่ว เมื่อสัมผัสเป็นระยะเวลานานจะมีผลกระทบต่อสุขภาพ เกิดการสะสมของปริมาณตะกั่วในเลือดซึ่งการศึกษาของ Kate Chaivatcharaporn (2016)

2. อายุ

อายุเป็นปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อพฤติกรรมสร้างเสริมสุขภาพ เพราะอายุเป็นปัจจัยพื้นฐานที่บ่งชี้ความแตกต่างด้านพัฒนาการทั้งในด้านร่างกาย และความรู้สึกร่างกาย อายุเป็นตัว

บ่งชี้ถึงวุฒิภาวะหรือความสามารถในการจัดการกับสิ่งแวดล้อม ภาวะจิตใจ และการรับรู้ อายุมีอิทธิพลต่อการกำหนดความสามารถในการดูแลตนเองของบุคคล ซึ่งอาจเพิ่มตามอายุจนสูงสุดในวัยผู้ใหญ่และอาจลดลงเมื่อเข้าสู่วัยผู้สูงอายุ (Orem, 1991)

3. ระดับการศึกษา

ระดับการศึกษาสามารถเสริมสร้างให้พนักงานมีพฤติกรรมดูแลสุขภาพดีขึ้นได้ การศึกษาอาจมีอิทธิพลต่อระดับความเข้าใจของคนโดยทั่วไป (Maville & Huerta, 2008) ส่งผลต่อพฤติกรรมในการป้องกันตะกั่วได้ โดยระดับการศึกษาเป็นพื้นฐานสำคัญในการทำให้บุคคลมีความรู้ความเข้าใจ และตระหนักเกี่ยวกับความสำคัญของสุขภาพและการแสวงหาหนทางเพื่อการสร้างเสริมสุขภาพ บุคคลที่มีระดับ การศึกษาสูง จึงมีแนวโน้มที่จะมีพฤติกรรมสุขภาพที่ดีจากการศึกษาโรคพิษตะกั่วและการจัดการทางอาชีวอนามัยในโรงงานหลอมตะกั่วขนาดเล็กแห่งหนึ่ง จังหวัดอุดรธานี ของ Narathip Ruamtham et al (2022) พบว่า พนักงานหลอมตะกั่วที่มีผลตะกั่วในเลือดสูงเกินเกณฑ์มาตรฐานคนปฏิบัติงานมีระดับการศึกษาในระดับประถมศึกษาและการศึกษา ปัจจัยความสัมพันธ์กับระดับตะกั่วในเลือดของประชาชนรอบบริเวณโรงงานหลอมตะกั่วพบว่า กลุ่มตัวอย่างที่มีระดับตะกั่วในเลือดมากกว่า 20 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตรการศึกษาระดับ ประถมศึกษามีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับระดับสารตะกั่วในเลือด (ประสิทธิ์ ชัยมั่งจิตร, 2008)

4. การสูบบุหรี่

การสูบบุหรี่เป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อระดับสารตะกั่วในเลือดได้ จากการศึกษาผลของใช้แนวปฏิบัติการพยาบาลเพื่อการเลิกบุหรี่ในสถานประกอบการผลิตแบตเตอรี่รถยนต์ จังหวัดสมุทรปราการ พบว่าภายหลังการใช้แนวปฏิบัติการพยาบาลเพื่อการเลิกบุหรี่ มีผู้ที่เลิกสูบบุหรี่ได้ ติดต่อกัน 6 เดือน ร้อยละ 19.23 พนักงานมีจำนวนการสูบบุหรี่ต่อวัน ระดับการคิดนิโคติน และระดับสารตะกั่วในเลือดลดลง มากกว่าก่อนการใช้แนวปฏิบัติการพยาบาลเพื่อการเลิกบุหรี่ ๑ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (Saengpetch, 2021) และการศึกษาศึกษาของปฐมมิตินันต์ดิเสาวภาพ และคณะ (2021) เรื่องการรับสัมผัสตะกั่วในกลุ่มผู้ประกอบการอาชีพรีไซเคิลขยะอิเล็กทรอนิกส์ พบว่าพฤติกรรมปฏิบัติตัวขณะทำงาน กลุ่มผู้ประกอบการรีไซเคิลขยะอิเล็กทรอนิกส์มีการสูบบุหรี่ขณะทำงาน (ร้อยละ 20) มากกว่ากลุ่มผู้ไม่ประกอบการอาชีพรีไซเคิลขยะอิเล็กทรอนิกส์ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

5. ประสบการณ์ทำงาน (ปี)

ประสบการณ์ทำงาน หรือจำนวนปีในการทำงานมีความสัมพันธ์กับระดับตะกั่วในเลือดของพนักงานที่ทำงานเกี่ยวกับตะกั่วพบว่าจากการศึกษาโรคพิษตะกั่วและการจัดการทาง

อาชีพอนามัยในโรงงานหลอมตะกั่วขนาดเล็กแห่งหนึ่ง จังหวัดอุดรธานีของ นราธิป รวมธรรม (2565) ผลการตรวจร่างกายโดยแพทย์อาชีวเวชศาสตร์พบเส้นค่าที่เหงือก เป็นตำแหน่งคนงานมีประสบการณ์ทำงานตั้งแต่ 2-5 ปีสอดคล้องกับรายงานศึกษาของ Chaivatcharaporn (2017) ได้ศึกษาลักษณะทางคลินิกของโรคพิษตะกั่ว และผลการรักษาในพนักงาน โรงงานผลิตแบตเตอรี่พบว่า อายุงานของพนักงานในโรงงานแบตเตอรี่ มีความสัมพันธ์กันเชิงเส้นตรงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) กับระดับตะกั่วในเลือด

6. การสวมใส่อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล

การสวมใส่อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลเป็นอุปกรณ์ป้องกันการรับสัมผัสสารตะกั่วจากการทำงานจากการศึกษาปัจจัยทำนายความเสี่ยงต่อสุขภาพของการรับสัมผัสตะกั่วจากการทำงานของชายชาวเลเกาะบุโหลนจังหวัดสตูล พบว่ากลุ่มตัวอย่างชายชาวเลเกาะบุโหลนส่วนใหญ่ไม่สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลในระหว่างทำงานมากถึงร้อยละ 69.23 สอดคล้องกับการศึกษาการปนเปื้อนสารตะกั่วในกลุ่มคนประกอบอาชีพมาดอวน ตำบลปากพูน อำเภอเมือง จังหวัดนครศรีธรรมราช พบว่า ในขณะที่พนักงานทำงานกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดไม่ได้ใช้ อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล ได้แก่ ถุงมือ ผ้าปิดจมูก (Thanapop, Geater, Robson, Phakthongsuk, & Viroonudomphol, 2007) มีผลการศึกษาในผู้ประกอบการอาชีพคัดแยกซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ในพื้นที่ตำบลโคกสะอาด อำเภอเมืองชัย จังหวัดกาฬสินธุ์ พบว่าระดับตะกั่วในเลือดกลุ่มตัวอย่างมีค่ามัธยฐาน เท่ากับ $4.11 \mu\text{g/dL}$ (Min-Max = 0.01-17.47) กลุ่มตัวอย่างร้อยละ 40.82 มีค่าระดับตะกั่วในเลือดมากกว่า $5 \mu\text{g/dL}$ เมื่อวิเคราะห์ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการรับสัมผัสตะกั่วพบว่าปัจจัยที่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติได้แก่ ไม่สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (พรทิภา ถาวงศ์กลาง พรนภา สุกรเวทย์ศิริ, 2564)

การบริหารความปลอดภัยด้านการรับสัมผัสตะกั่ว

โรงงานผลิตแบตเตอรี่เป็นอุตสาหกรรมที่พนักงานมีโอกาสรับสัมผัสตะกั่วจากการทำงานจึงต้องจัดให้มีการบริหารความปลอดภัยของตะกั่วในโรงงานเพื่อลดการรับสัมผัสตะกั่วเข้าสู่ร่างกาย โดยหลักการควบคุมและการป้องกันการรับสัมผัสสารตะกั่วและมีการติดตามประเมินผลมาตรการควบคุม ป้องกันปรับปรุงอย่างสม่ำเสมอ เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานมีสุขภาพที่ดี โดยมาตรการควบคุมและป้องกันโรคพิษตะกั่ว (กรมควบคุมโรค กองโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม, 2564) จำแนกออกเป็น 3 ด้านประกอบด้วย มาตรการทางด้านวิศวกรรม มาตรการด้านการบริหารจัดการ และ มาตรการสวมใส่อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. มาตรการทางด้านวิศวกรรม

มาตรการควบคุมตะกั่วด้านวิศวกรรมเป็นมาตรการควบคุมและป้องกันที่แหล่งกำเนิดของอันตราย จัดเป็นวิธีที่สามารถช่วยให้ผู้ปฏิบัติงานปลอดภัยจากการรับสัมผัสสารตะกั่วได้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด ประกอบด้วย 1) การติดตั้งกักรครอบนิรภัย ลดปริมาณตะกั่วที่ฟุ้งกระจายในบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงาน 2) การติดตั้งระบบระบายอากาศในสถานที่ทำงาน เพื่อกำจัดวันไอระเหยและฝุ่นของตะกั่วให้มีทิศทางการตกลงพื้น 3) การแยกกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับตะกั่วให้ออกห่างที่ทำงานทั่วไปเพื่อป้องกันไม่ให้รับไอฝุ่นตะกั่วและ 4) เปลี่ยนกระบวนการผลิตเป็นระบบปิดเพื่อช่วยลดการได้รับสัมผัสตะกั่วของพนักงานลง (กรมควบคุมโรค กองโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม, 2564)

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยทำการสำรวจมาตรการควบคุมและการป้องกันการรับสัมผัสสารตะกั่วด้านวิศวกรรมในโรงงานแบตเตอรี่ในจังหวัดสมุทรปราการ พบว่ามีนโยบายการสร้างอาคารเป็นอาคารโปร่งสูงมีการแยกกระบวนการผลิตออกจากกันและมีระบบระบายอากาศเฉพาะที่ทุกตำแหน่งงานที่สัมผัสฝุ่น/ พุ่มจากตะกั่ว ส่วนตัวเครื่องจักรมีระบบดูดกลับฝุ่นผงและควันพุ่มจากตะกั่วและมีการพัฒนาใช้กระบวนการผลิตโดยหุ่นยนต์อุตสาหกรรมและพนักงานเพื่อป้องกันการรับสัมผัสตะกั่ว

2. มาตรการด้านการบริหารจัดการ

การบริหารจัดการเป็นมาตรการการควบคุมและป้องกันอันตรายที่ช่วยลดการรับสัมผัสสารตะกั่วของผู้ปฏิบัติงาน ประกอบด้วย 1) ทำความสะอาดบริเวณที่ทำงานและอุปกรณ์เครื่องจักรให้สะอาดปราศจากฝุ่นละอองของตะกั่ว 2) ตรวจวัดระดับตะกั่วในบรรยากาศการทำงานเป็นประจำอย่างสม่ำเสมอเกณฑ์มาตรฐาน 0.05 มิลลิกรัม/ ลูกบาศก์เมตร (ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง ขีดจำกัดความเข้มข้นของสารเคมีอันตราย พ.ศ. 2560, 2560) 3) จัดให้มีที่ล้างมือ ห้องเปลี่ยนเสื้อผ้า ห้องอาบน้ำให้ใช้ล้างมือเปลี่ยนเสื้อผ้าและอาบน้ำชำระร่างกายหลังจากปฏิบัติงานทุกวัน 4) ให้ความรู้เรื่องสุขวิทยาส่วนบุคคลในการทำงาน เช่น การไม่นำอาหารและเครื่องดื่มเข้าไปรับประทานในขณะที่ปฏิบัติงาน เปลี่ยนเสื้อผ้าและชำระล้างร่างกายหลังเสร็จงานทุกวัน เปลี่ยนเสื้อผ้าชุดปฏิบัติงานเก็บไว้ที่เก็บเสื้อผ้าของโรงงานไม่ควรนำกลับบ้านอย่างต่อเนื่อง 5) จัดหาอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลให้สวมใส่ เช่น หน้ากากกรองอากาศ ถุงมือ ชุดปฏิบัติงานและรองเท้าบูทที่เหมาะสม 6) ตรวจสอบสุขภาพพนักงานที่ทำงานที่รับสัมผัสกับตะกั่วก่อนเข้าทำงานเพื่อคัดเลือกรายบุคคลที่เหมาะสมเข้าปฏิบัติงานไม่ควรให้เด็กอายุต่ำกว่า 18 ปี สตรีที่ตั้งครรภ์ ผู้ที่เป็นโรคโลหิตจาง ฟันผุ เหงือกอักเสบ หรือโรคไต เข้าทำงานที่สัมผัสกับตะกั่ว

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยทำการสำรวจมาตรการควบคุมและการป้องกันการรับสัมผัสสารตะกั่วด้านการบริหารจัดการในโรงงานแบตเตอรี่ในจังหวัดสมุทรปราการ พบว่ามีนโยบายกฎระเบียบ ข้อบังคับเพื่อป้องกันอันตรายจากตะกั่ว จัดอบรมให้ความรู้แก่พนักงานที่เข้าทำงานใหม่ทุกคน 1 ครั้ง มีเนื้อหาเรื่องขั้นตอนการปฏิบัติงานแนะนำการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล การรักษาสุขอนามัย การห้ามสูบบุหรี่และรับประทานอาหารในที่ทำงาน มีการควบคุมกำกับ การปฏิบัติตามและสุ่มตรวจโดยเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยของโรงงาน

การเฝ้าระวังด้านสิ่งแวดล้อมตรวจวัดระดับตะกั่วในอากาศบริเวณพื้นที่ทำงานอย่างน้อย 1 ครั้ง/ปี และการเฝ้าระวังทางการแพทย์มีการตรวจสุขภาพพนักงานก่อนเข้าทำงานและตรวจสุขภาพประจำปี 1 ครั้ง/ปี เมื่อพบพนักงานที่มีระดับตะกั่วในเลือดเกิน 30 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร จะมีการเฝ้าระวังและมีการตรวจเลือดซ้ำ ทุก 1 เดือน ส่วนพนักงานที่มีระดับตะกั่วในเลือดเกิน 60 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร มีระบบการส่งรักษาที่โรงพยาบาลเมืองสมุทรปราการ จัดให้พนักงานย้ายแผนกและเฝ้าระวังจนกว่าจะมีระดับตะกั่วในเลือดต่ำกว่า 40 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร จึงจะย้ายพนักงานกลับเข้าทำงานที่แผนกเดิม ไม่มีระบบการหมุนเวียนพนักงานตามแผนกต่าง ๆ เนื่องจากต้องใช้ความชำนาญในการปฏิบัติงานการช่วยลดการรับสัมผัสและสถานที่สำหรับการพักผ่อนที่เหมาะสม ทางบริษัทจัดให้มีสถานที่สำหรับการพักผ่อนห่างจากพื้นที่ปฏิบัติงานประมาณ 100 เมตร และมีพื้นที่สำหรับสูบบุหรี่ อ่างล้างมือ ห้องอาบน้ำ ล็อคเกอร์สำหรับจัดเก็บสิ่งของ รวมถึงมีอำนวยความสะดวกกริดชุดทำงานให้แก่พนักงานเพื่อป้องกันการนำชุดทำงานกลับบ้าน

3. มาตรการสวมใส่อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล

การสวมใส่อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลเป็นมาตรการสุดท้ายที่ดำเนินการควบคู่ไปกับมาตรการควบคุมทางวิศวกรรมและการบริหารจัดการเนื่องจากมีประสิทธิภาพในการป้องกันน้อยและการควบคุมสวมใส่อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลให้มีประสิทธิภาพค่อนข้างยากซึ่งรายการอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลประกอบด้วย 1) แว่นตานิรภัยกันสารเคมีและกระบังหน้าป้องกันดวงตาและใบหน้า 2) หน้ากากกรองอากาศหรือเครื่องช่วยหายใจแบบกรองอากาศที่มีตัวกรองป้องกันระบบทางเดินหายใจ 3) ชุดป้องกันสารเคมีหรือชุดสำหรับสำหรับการปฏิบัติงาน ควรสวมเสื้อแขนยาวป้องกันผิวหนัง

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยทำการสำรวจมาตรการควบคุมและการป้องกันการรับสัมผัสสารตะกั่วด้านมาตรการสวมใส่อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลโรงงานแบตเตอรี่ในจังหวัดสมุทรปราการ พบว่ามีการจัดอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลให้พนักงานทุกคนแตกต่างกันตามลักษณะงาน คือ แว่นตา หน้ากาก (แบบผ้ามีชั้นคาร์บอน 3 ชั้น หรือ N95 และหน้ากากปิดครึ่งหน้าแบบมีตัวกรอง) ถุงมือ (แบบผ้ากันลื่นและป้องกันความร้อน) รองเท้าบูท (ยางและหนัง)

ผ้ากันเปื้อน (ผ้าธรรมดา ผ้ายีนส์ และผ้าห่มเบาะ) ปลอกแขน (ผ้ายีนส์ ผ้าร่ม และผ้าไทเวก) หมวก และชุดป้องกันสารเคมีโดยกำหนดให้มีการเปลี่ยนทุก 1-2 สัปดาห์ซึ่งอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลมีให้พนักงานเบิกได้ตลอดเวลา

การบริหารความปลอดภัยของโรคพิษตะกั่วในโรงงานมีประสิทธิภาพได้ต้องมีการควบคุมอย่างเคร่งครัดและปฏิบัติอย่างต่อเนื่องโดยความร่วมมือกันระหว่างโรงงานและพนักงาน ซึ่งจากการเดินสำรวจพบว่าพนักงานมีการใช้อุปกรณ์หน้ากากป้องกันฝุ่นผิวิธี ไม่ทำความสะอาด อุปกรณ์หน้ากากป้องกันฝุ่น นำอาหารน้ำดื่มรับประทานในพื้นที่การปฏิบัติงาน ไม่อาบน้ำและเปลี่ยนชุดทำงานก่อนรับประทานกลางวัน ไม่ล้างมือป้วนปากก่อนสูบบุหรี่และไม่มีการทบทวนความรู้เน้นย้ำให้กับพนักงานระหว่างการทำงาน ซึ่งก่อให้เกิดความรู้ในวิธีการป้องกันการรับสัมผัสตะกั่ว การตระหนักวิธีการป้องกันการรับสัมผัสตะกั่ว

ดังนั้นจึงควรจัดให้มีโปรแกรมอาชีวศึกษาฯ โดยการให้ความรู้แก่พนักงานในระหว่างการปฏิบัติงานเพื่อให้พนักงานเกิดการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมป้องกันการรับสัมผัสตะกั่วต่อไป

ทฤษฎีเกี่ยวกับพฤติกรรม

ความหมายของพฤติกรรม

พฤติกรรมสุขภาพ (Behaviors) หมายถึง การกระทำทุก ๆ อย่างที่มนุษย์กระทำและสามารถสังเกตได้และสังเกตไม่ได้เช่น ความคิด ความรู้สึก เพื่อตอบสนองสิ่งเร้าพฤติกรรมรวมถึง กิจกรรมหรือปฏิกิริยาต่าง ๆ ที่แสดงออกทั้งภายในและภายนอกตัวบุคคลตามสภาพสังคม วัฒนธรรม โดยมักได้รับอิทธิพลจากความคาดหวังของบุคคลในครอบครัว (Tanaree, 2563)

พฤติกรรม หมายถึง สิ่งที่บุคคลกระทำ แสดงออก และตอบสนองต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง การแสดงออกที่สังเกตได้สามารถวัดได้ด้วยเครื่องมือที่เป็นวัตถุวิสัย ไม่ว่าจะเป็นการแสดงออกจากภายในหรือภายนอกของร่างกาย (สมโภชน์ เอี่ยมสุภาษิต, 2562)

ดังนั้นจากการทบทวนเรื่องพฤติกรรมสามารถสรุปได้ว่า พฤติกรรมหมายถึง การกระทำ หรือการแสดงออกของบุคคลจากสถานการณ์ต่าง ๆ ทั้งที่สังเกตได้โดยตรงและทางอ้อม ซึ่งสามารถวินิจฉัยได้ว่ามีพฤติกรรมหรือไม่นั้นจากการใช้เครื่องมือในการทดลองหรือการทดสอบ

ความหมายของพฤติกรรมการป้องกัน

พฤติกรรมการป้องกัน หมายถึง กิจกรรมที่บุคคลกระทำโดยสมัครใจ เพื่อมีเจตนาในการป้องกันการเกิดโรค ป้องกันความพิการ รวมทั้ง การสืบค้น โรคขณะที่ยังไม่แสดงอาการของโรค (Langlie 1997 อ้างถึงใน อำพา สุภากา, 2541)

พฤติกรรมการป้องกัน (Protective Behavior) หมายถึง การกระทำของบุคคลที่ทำการเป็นปกติอย่างสม่ำเสมอ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ ปกป้อง ส่งเสริมหรือคงไว้ซึ่งภาวะสุขภาพที่ดี (Harris & Guten, 1979)

ดังนั้น จากความหมายพฤติกรรมการป้องกันสามารถสรุปได้ว่า พฤติกรรมการป้องกัน หมายถึง การกระทำและการปฏิบัติตนที่บ่งบอกถึงการป้องกันหรือไม่ต่อการเกิดอุบัติเหตุและโรคที่เกิดขึ้นจากการทำงาน

กระบวนการเกิดพฤติกรรม

กระบวนการเกิดพฤติกรรมแบ่งเป็น 3 กระบวนการ (สุรพล พยอมแย้ม, 2545) ดังนี้

1. กระบวนการรับรู้ (Perception process)

กระบวนการรับรู้เป็นกระบวนการเบื้องต้นที่เริ่มจากบุคคลได้รับสัมผัสสิ่งเร้าต่าง ๆ โดยผ่านระบบประสาท สัมผัส ซึ่งรวมถึงการรู้สึกกับสิ่งเร้าที่รับสัมผัสนั้นด้วย

2. กระบวนการคิดและเข้าใจ (Cognition process)

กระบวนการคิดและเข้าใจนี้เรียกว่า “กระบวนการทางปัญญา” ซึ่งเป็นกระบวนการที่ประกอบไปด้วยการเรียนรู้ การคิด และการจำรวมการนำไปใช้หรือเกิดพัฒนาการจากการเรียนรู้ การรับสัมผัสและการรู้สึกที่นำสู่ การคิดและเข้าใจเป็นระบบการทำงานที่มีความละเอียดซับซ้อนมาก และเป็นกระบวนการภายใน เช่น ทางจิตใจที่ยังไม่สามารถศึกษาและสรุปเป็นคำอธิบายอย่างเป็นหลักการที่ชัดเจนได้

3. กระบวนการแสดงออก (Spatial Behavior Process)

กระบวนการแสดงออกเกิดขึ้นหลักจากผ่านขั้นตอนของการรับรู้และการคิดและเข้าใจ แล้วบุคคลจะมีอารมณ์ตอบสนองต่อสิ่งที่ได้รับรู้นั้น ๆ แต่ยังไม่ได้แสดงออกให้ผู้อื่นได้รับรู้อย่างเป็นพฤติกรรมที่อยู่ภายใน (Covert behavior) แต่เมื่อได้คิดเลือกที่จะแสดงการตอบสนองให้บุคคลอื่นสังเกตได้เราจะเรียกว่า พฤติกรรมภายนอก (Overt behavior) ซึ่งพฤติกรรมภายนอกเป็นส่วนหนึ่งของพฤติกรรมทั้งหมดภายในบุคคลนั้นและเมื่อมีปฏิกิริยาตอบสนองต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง สิ่ง que แสดงออกมาเป็นเพียงบางส่วน จึงเรียกว่า Spatial behavior

สรุปกระบวนการเกิดพฤติกรรมทั้ง 3 กระบวนการ คือ กระบวนการรับรู้ กระบวนการคิดและเข้าใจ และกระบวนการแสดงออก ซึ่งการวิจัยในครั้งนี้มีความเกี่ยวข้องกับพฤติกรรมทั้ง 3 กระบวนการจนไม่สามารถแยกออกจากกันให้เป็นอิสระต่อกันได้ เพราะพฤติกรรมจะมีความสัมพันธ์กัน

ประเภทของพฤติกรรม

ประเภทของพฤติกรรมสามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่

1. พฤติกรรมภายใน

พฤติกรรมภายใน หมายถึง กิจกรรมและปฏิกิริยาภายในตัวบุคคลที่ไม่สามารถสังเกตเห็นได้เช่น การบีบตัวของลำไส้ ความรู้สึกนึกคิดเจตคติความเชื่อค่านิยมและการสับสนคิดเลื้อยไปเลี้ยงส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย ซึ่งพฤติกรรมภายในสามารถแบ่งได้ 2 ชนิด คือ 1) พฤติกรรมที่เกิดขึ้นโดยรู้สึกตัว (Conscious processes) เช่น หิว เหนื่อย ตื่นเต้น เจ็บปวด พฤติกรรมเหล่านี้มนุษย์จะรู้ตัวว่ามันเกิดและอาจจะมีการควบคุมหรือเก็บความรู้สึกต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นได้ ไม่แสดงออกซึ่งกิริยาอาการหรือสัญญาณใด ๆ และ 2) พฤติกรรมที่เกิดขึ้นโดยไม่รู้ตัว (Unconscious processes) พฤติกรรมที่เกิดขึ้นภายใน โดยที่บางครั้งมนุษย์ไม่รู้ตัวแต่มีผลต่อพฤติกรรมภายนอก เช่น ความขลาด ความกล้า ความคิด ความสมหวัง ความปรารถนา ความสุขใจ (อริสา จิตต์วิบูล, 2547)

2. พฤติกรรมภายนอก

พฤติกรรมภายนอก หมายถึง ปฏิกิริยาและกิจกรรมที่แสดงออกโดยการยืน เดิน นั่ง ซึ่งทำให้คนอื่นสังเกตเห็นพฤติกรรมได้ในขณะที่สุขภาพหมายถึง สุขภาวะที่สมบูรณ์ทั้งทางร่างกาย ทางจิต ทางสังคม และทางจิตวิญญาณ ดังนั้นพฤติกรรมสุขภาพ (Health – behavior) จึงเป็นการปฏิบัติตน ให้มีสุขภาพสมบูรณ์ทั้งร่างกาย จิตใจ จิตสังคมและจิตวิญญาณ เพื่อป้องกันการเกิดโรค และส่งเสริมสุขภาพ เพื่อคงไว้ ซึ่งภาวะสุขภาพที่ดีและเป็นการแสดงศักยภาพของมนุษย์ คือ

- 1) พฤติกรรมที่สังเกตได้โดยตรง ไม่ต้องใช้เครื่องมือช่วยบางครั้งเรียกว่า พฤติกรรม โมลาร์ (Molar behavior) เช่น หัวเราะร้องไห้ อ้าปาก กระโดด และ 2) พฤติกรรมที่ไม่สามารถสังเกตได้โดยตรง ซึ่งพฤติกรรมดังกล่าวนี้จะต้องใช้ เครื่องมือช่วย บางครั้งเรียกว่า พฤติกรรม โมเลกุล (Molecular behavior) เช่น การเต้นของหัวใจฟัง จากเครื่องฟังหัวใจที่ แพทย์ใช้ ความดันโลหิตสูงดูจากเครื่องวัดความดันโลหิต (อริสา จิตต์วิบูล, 2547)

ทฤษฎีการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม (Transtheoretical Model/ Stage of Change Model)

ทฤษฎีการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม (Transtheoretical model) ใช้ตัวย่อว่า TTM ถูกพัฒนาโดย Prochaska and DiClemente (1983) เป็น โมเดลที่อธิบายความตั้งใจหรือความพร้อมของบุคคลที่จะเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของตนเองโดยเน้นกระบวนการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมและการตัดสินใจ (Decisional making) ของบุคคลผู้นั้นในช่วงแรก ๆ TTM ถูกพัฒนาขึ้นเพื่ออธิบายการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในผู้ติดเหล้าและบุหรี่ ต่อมาได้ขยายขอบเขตมาใช้อธิบายพฤติกรรมการป้องกันโรคและการประยุกต์ใช้ในด้านบริการทางการแพทย์ (Burkholder & Ever, 2002; Prochaska & Marcus,

1994; Weinstein, Rothman, & Sutton, 1998) แต่การนำ TTM มาประยุกต์ใช้ในพฤติกรรมกรรมการออกกำลังกายเริ่มต้นในปีค.ศ. 1990 โดย Marcus, Selby, Niaura and Rossi (1992) และ Marcus and Simkin (1993)

ต่อมาได้มีการใช้ทฤษฎีขั้นตอนการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมของ Prochaska และคณะ (Prochaska et al., 1994) ได้อธิบายว่าบุคคลที่จะมีการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมต้องมีความตระหนัก การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการรับรู้ความสามารถของตนเองซึ่งเป็นการเชื่อว่าสามารถทำให้พฤติกรรมนั้นได้ โดยผ่านกระบวนการการปรับความรู้สึกนึกคิดและกระบวนการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมโดยอาศัยกระบวนการพื้นฐาน(อูมาพร ปุณฺณโสพรรณ, 2555)

1. กระบวนการปรับเปลี่ยนความรู้สึกนึกคิด (Cognitive or experiential process)

ประกอบด้วย 1) การปลุกจิตสำนึก (Conscious raising) โดยการให้ข้อมูลความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับพฤติกรรมเสี่ยงที่จะนำไปสู่อันตรายต่อตนเองเกี่ยวกับภาวะแทรกซ้อนของโรคพิษตะกั่ว ความรู้เกี่ยวกับการป้องกันการรับสัมผัสตะกั่วเพื่อให้พนักงานมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับโรคพิษตะกั่วและการป้องกันการรับสัมผัสตะกั่ว 2) การเฝ้าอารมณ์และความรู้สึก (Catharsis/dramatic relief) มักแสดงออกในรูปแบบอารมณ์และความรู้สึกของประสบการณ์ที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมปัญหาเดิม เช่น การนำบุคคลตัวอย่างมาพูดให้เกิดภาวะแทรกซ้อน การแสดงบทบาทสมมติเพื่อให้เกิดความตระหนักในการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม 3) การประเมินพฤติกรรมเดิมของตนเอง (Self-reevaluation) เป็นการสะท้อน ข้อดี ข้อเสียของปัญหาและอุปสรรคของพฤติกรรมเสี่ยงที่ส่งผลต่อตนเองและบุคคลที่ใกล้ชิด 4) การประเมินผลพฤติกรรมเดิมที่มีต่อสิ่งแวดล้อมและบุคคล (Environmental re-evaluation) การประเมินความรู้และความรู้สึกของบุคคลต่อผลพฤติกรรมปรับเปลี่ยนพฤติกรรม 5) การรับรู้สิ่งแวดล้อมที่สนับสนุนพฤติกรรมสุขภาพ (Social liberation) การประเมินสิ่งแวดล้อมที่มาเอื้อต่อการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม

2. กระบวนการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม (Behavioral process) ประกอบด้วย 1) การหาแรงสนับสนุนทางสังคมความสัมพันธ์แบบช่วยเหลือ (Helping relationships) เป็นการจัดกิจกรรมที่มีความสัมพันธ์ในเชิงช่วยเหลือ สนับสนุนให้กำลังใจเป็นการเอื้อให้เกิดพฤติกรรมใหม่ได้ง่าย (Iribarren et al., 2013) 2) การลดอุปสรรคและเพิ่มปัจจัยสนับสนุนการสร้างพฤติกรรมใหม่ (Stimulus control) เป็นกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อมลดโอกาสของการถูกกระตุ้นให้เกิดพฤติกรรมเสี่ยง 3) การให้แรงเสริม (Reinforcement manage สามารถทำได้ทั้งการสร้างแรงเสริมทั้งทางบวกและทางลบ ส่วนการให้แรงเสริมทางบวก เช่นการให้คำชมเชย ให้กำลังใจ 4) การทดแทนด้วยสิ่งอื่น (Counter conditioning) เป็นการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการใช้อุปกรณ์คุ้มครองส่วนบุคคลที่ไม่ถูกต้องมาเป็นการใช้อุปกรณ์คุ้มครองส่วนบุคคลที่ถูกต้อง โดยการ

ใช้วิธีการต่าง ๆ 5) การตั้งเป้าหมายและทำพันธะสัญญาต่อตนเอง เป็นการกำหนดแนวทางเลือกที่สอดคล้องกับความต้องการของตนเอง มีการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม การปรับเปลี่ยนพฤติกรรม ป้องกันการรับสัมผัสตะกั่ว

ผลจากการทบทวนเนื้อหาดังกล่าวข้างต้นสรุปได้ว่าการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม การรับสัมผัสตะกั่วรวมไปถึงการสร้างพฤติกรรมใหม่ที่มีความเหมาะสมจะต้องมีการกระทำเป็นกระบวนการและมีกิจกรรมที่เหมาะสมแต่ละระยะเพราะพนักงานผลิตโคร่งแผ่นธาตุในโรงงานผลิตแบตเตอรี่มีความพร้อมต่อการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมที่แตกต่างกัน คือ ระยะไม่สนใจ (Precontemplation) เป็นระยะที่พนักงานผลิตโคร่งแผ่นธาตุยังไม่คิดที่จะปรับเปลี่ยนพฤติกรรม การป้องกันการรับสัมผัสตะกั่วจำเป็นจะต้องสร้างความตระหนักโดยใช้วิธีกระตุ้นและเร่งเร้าอารมณ์ให้เกิดความตื่นตัวและให้ความรู้และสุขอนามัยเกี่ยวกับโรคพิษตะกั่วให้เกิดความตระหนักความคิดที่ปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสู่ระยะลังเลใจ (Contemplation) เริ่มเห็นข้อดีของการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม แต่ยังคงมีความกังวลจากการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในขั้นนี้ควรมีการจูงใจ กระตุ้น ให้อ้างแผนปรับเปลี่ยนพฤติกรรม เช่น ข้อดี-ข้อเสียของพฤติกรรมเก่าและใหม่เพื่อนำไปสู่ระยะเตรียมตัวเริ่มคิดที่จะปรับเปลี่ยนพฤติกรรม (Preparation) ระยะนี้มีการทำพันธะสัญญากับตนเอง หาแรงสนับสนุนทางสังคมกำหนดเป้าหมายร่วมกันในการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม การป้องกันการรับสัมผัสตะกั่วเมื่อเข้าสู่ระยะลงมือปฏิบัติ (Action) และระยะคงพฤติกรรมใหม่ไว้ (Maintenance) การให้แรงเสริมและการสนับสนุนทางสังคม การทดแทนด้วยสิ่งอื่น การลดอุปสรรคและเพิ่มปัจจัยสนับสนุนพฤติกรรม การป้องกันการรับสัมผัสตะกั่วโดยการยกย่องหรือชมเชย สนับสนุนให้เป็นตัวอย่างแก่พนักงานคนอื่นเพื่อให้เกิดความร่วมมือในการป้องกันการรับสัมผัสตะกั่วอย่างต่อเนื่องยั่งยืน

ผลจากการทบทวนวรรณกรรมที่มีการใช้ทฤษฎีการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมของโปรซาสกาและคณะสามารถปรับเปลี่ยนพฤติกรรมได้เช่น ผลการศึกษาประสิทธิผลของการประยุกต์ทฤษฎีปรับเปลี่ยนพฤติกรรมในการเลิกบุหรี่ของเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยของเบญจมาศและคณะ (2555) ผลของโปรแกรมลดน้ำหนักโดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีการรับรู้ สมรรถนะแห่งตน ทฤษฎีขั้นตอนการเปลี่ยนพฤติกรรมร่วมกับทฤษฎีแรงสนับสนุนทางสังคมของนักศึกษาพยาบาลที่มีภาวะน้ำหนักเกินมาตรฐาน มหาวิทยาลัยราชธานี (วรุณีย์ สีม่วงงาม และอนุชา เพียรชนะ, 2560) และประสิทธิผลของโปรแกรมการจัดการอาการนอนนิโคตินสำหรับพนักงาน อุตสาหกรรมที่มีความตั้งใจในการเลิกสูบบุหรี่ในระยะลังเลใจและระยะพร้อมปฏิบัติ (Kamonkriangkrai, Keawpan, Kalampakorn, & Sillabutra, 2022) และการส่งเสริมการเลิกบุหรี่โดยใช้ Transtheoretical Model: ระยะสั้นและระยะยาวประสิทธิผลสำหรับคนงานในชายฝั่งตอนกลางของไต้หวัน (Tseng et al.,

2022) โดยการคัดตัวอย่างก่อนให้กิจกรรมกับกลุ่มตัวอย่างและมีการจัดกิจกรรมให้สอดคล้องตามระยะพฤติกรรม

ผู้วิจัยจึงได้นำแนวคิดขั้นตอนการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมมาใช้ในกลุ่มตัวอย่างในการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างระยะที่ 3 และระยะที่ 4 เนื่องจากพนักงานแผนกผลิต โครงแผ่นธาตุกลุ่มนี้มีความต้องการด้านการส่งเสริมความร่วมมือในการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมป้องกันการรับสัมผัสตะกั่วและมีการจัดทำกิจกรรมต่าง ๆ ตามระยะพฤติกรรม เช่นระยะที่ 3 จัดทำกิจกรรมทำพันธะสัญญาและระยะที่ 4 คือการใช้แรงสนับสนุนทางสังคมเชิงช่วยเหลือด้านต่าง ๆ เช่นเพื่อนร่วมงาน เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงาน ในการจัดทำปฏิทินพฤติกรรมป้องกันการรับสัมผัสตะกั่ว การจัดทำแนวคำถามและคำตอบเกี่ยวกับการป้องกันการรับสัมผัสตะกั่ว การติดตามผ่าน Application Line เพื่อให้พนักงานแผนกผลิต โครงแผ่นธาตุมีความร่วมมืออย่างต่อเนื่อง

การประยุกต์ใช้ทฤษฎีขั้นตอนการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมในพนักงานแผนกผลิตโครงแผ่นธาตุ

พฤติกรรมป้องกันการรับสัมผัสตะกั่วของพนักงานแผนกผลิตโครงแผ่นธาตุของโรงงานผลิตเบตเตอร์อาจจะกลับไปกลับมาระหว่างระยะที่ 1-5 ได้ตลอดเวลา ดังนั้นในการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมป้องกันการรับสัมผัสตะกั่วเพื่อให้เกิดความยั่งยืนในการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมต้องอาศัยกระบวนการพื้นฐาน 10 ประการ ได้แก่ กระบวนการความรู้สึกรู้สึกนึกคิดและกระบวนการเปลี่ยนพฤติกรรม (อุมพร ปุญญโสพรรณ, 2555) โดยการจัดกิจกรรมให้สอดคล้องตามระยะพฤติกรรมต่าง ๆ ของพนักงานผลิตโครงแผ่นธาตุที่มีระดับตะกั่วในเลือดสูงตั้งแต่ระยะเตรียมตัวและพนักงานผลิตโครงแผ่นธาตุเตรียมตัวพร้อมให้ความร่วมมือในปรับเปลี่ยนพฤติกรรมป้องกันการรับสัมผัสตะกั่วด้วยการตั้งเป้าหมายและทำพันธะสัญญาและความช่วยเหลือสนับสนุนให้เกิดพฤติกรรมดังนี้

1. การตั้งเป้าหมายและการทำพันธะสัญญาการตั้งเป้าหมาย คือการตั้งสิ่งที่คาดหวังที่จะทำได้ในสิ่งใดสิ่งหนึ่งเพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่วางไว้ซึ่งจะต้องมีการใช้แรงสนับสนุน การจูงใจ การให้กำลังใจหลายๆด้านประกอบกัน

2. ความสัมพันธ์เชิงช่วยเหลือและสนับสนุนให้เกิดพฤติกรรมคือการจัดกิจกรรมมีความสัมพันธ์ในเชิงช่วยเหลือสนับสนุนให้กำลังใจเพื่อเอื้อให้เกิดพฤติกรรมใหม่ได้ง่ายขึ้นซึ่งจากการทบทวนวรรณกรรมพบการวิจัยที่มีการใช้แรงสนับสนุนทางสังคมเพื่อส่งเสริมความร่วมมือการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมป้องกันการรับสัมผัสตะกั่ว โดยแบ่งเป็นดังนี้

2.1 แรงสนับสนุนทางสังคมจากเพื่อนร่วมงานหรือหัวหน้างานมีความสอดคล้องกับการศึกษาผลของโปรแกรมสุขศึกษาร่วมกับการมีส่วนร่วมในการบริหารจัดการทรัพยากรต่อความรู้เจตคติ พฤติกรรมการป้องกันการรับสัมผัสตะกั่วและระดับตะกั่วในเลือดของพนักงานโรงงานผลิตแบตเตอรี่มีการนำการบริหารจัดการทรัพยากรบุคคลมาใช้เป็นแรงสนับสนุนการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการป้องกันการรับสัมผัสตะกั่วพบว่าหลังการทดลองพนักงานมีพฤติกรรมการป้องกันการรับสัมผัสสูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Methanawin et al., 2016)

2.2 การใช้แรงสนับสนุนทางสังคมจากเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานเป็นบุคลากรที่มีความรู้วิธีการป้องกันการสัมผัสและความรู้เกี่ยวกับโรคพิษตะกั่วเป็นอย่างดีจะส่งผลกระทบต่อความร่วมมือในการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมใหม่ๆได้ การใช้โทรศัพท์ติดต่ออย่างต่อเนื่องในให้คำปรึกษา ความรู้เพื่อส่งเสริมให้มีความร่วมมือในการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอซึ่งมีความสอดคล้องกับการศึกษาของ นรรัตน์และคณะ (2549) ได้มีการจัดทำโปรแกรมติดตามทางโทรศัพท์ เพื่อกระตุ้นเตือนการรับประทานยา พบว่า หลังการติดตามทางโทรศัพท์ผู้ป่วยมีความร่วมมือในการรักษาด้วยยาอย่างต่อเนื่องอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ผลจากการทบทวนที่ผ่านมามีการศึกษาผลของ โปรแกรมปรับเปลี่ยนพฤติกรรมในกลุ่มผู้ป่วยโรคเรื้อรังต่าง ๆ แต่ยังไม่พบการศึกษาเกี่ยวกับการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการป้องกันการรับสัมผัสตะกั่วและพบงานวิจัยที่มีรูปแบบการจัดกิจกรรมที่คล้ายคลึงกันจากการศึกษาของ เบญจมาศและคณะ (2555) เกี่ยวกับประสิทธิภาพของการประยุกต์ทฤษฎีขั้นตอนการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมในการสูบบุหรี่ของเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยโรงพยาบาลศิริราช มีการทดลอง 2 กลุ่มคือกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมกลุ่มละ 30 ราย และมีการจัดกิจกรรมตามทฤษฎีขั้นตอนการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสัปดาห์ละ 1 ครั้งเป็นเวลา 4 สัปดาห์ในกลุ่มทดลองโดยมีการจัดกิจกรรม คือ ประเมินระยะพฤติกรรมและมีการจัดกิจกรรมในกลุ่มผู้ป่วยระยะที่ 1 คือการให้ความรู้เกี่ยวกับอันตรายของสารพิษบุหรี่ การควิตไอเพื่อให้เกิดความตระหนักในการเลิกสูบบุหรี่ กิจกรรมระยะที่ 2 การวิเคราะห์ผลเสียต่อการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการเสนอต้นแบบโดยเพื่อนร่วมงานที่เลิกสูบบุหรี่ได้เพื่อเกิดสมรรถนะในการสร้างพฤติกรรม ในสัปดาห์ที่ 3 มีการจัดกิจกรรมกระตุ้นในการอภิปรายแสดงความคิดเห็นต่อวิธีการเลิกสูบบุหรี่และกำหนดเป้าหมายในการทำพันธะสัญญาเพื่อเลิกสูบบุหรี่ และในสัปดาห์ที่ 4 ดำเนินการกิจกรรมกับกลุ่มในระยะที่ 4 การใช้ต้นแบบภายในกลุ่มที่สามารถเลิกสูบบุหรี่ได้โดยการให้แรงเสริมให้กำลังใจและปฏิบัติอย่างต่อเนื่อง ผลการศึกษาพบว่า ภายหลังจากทดลองกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยความสมดุลของการตัดสินใจเลิกสูบบุหรี่ การรับรู้ความสามารถของตนในการเลิกสูบบุหรี่และพฤติกรรมการเลิกสูบบุหรี่ดีขึ้นกว่าก่อนทดลองและดีกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและพฤติกรรมเลิกบุหรี่ดีขึ้นกว่าก่อนทดลอง

ผลจากการศึกษาข้างต้นมีความสอดคล้องกับการศึกษาของนิซาพัฒนาและคณะ (2556) ศึกษาประสิทธิผลของโปรแกรมปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการรับประทานอาหาร โดยการประยุกต์ ทฤษฎีขั้นตอนการเปลี่ยนแปลงในประชากรกลุ่มเสี่ยงโรคเบาหวานชนิดที่ 2 มีการทดลองใน 2 กลุ่มคือระยะทดลองและระยะควบคุมใช้เวลา 8 สัปดาห์มีการจัดกิจกรรมตามทฤษฎีขั้นตอนการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมโดยการประเมินระยะพฤติกรรมและระยะทดลองในสัปดาห์ที่ 1 มีการจัดกิจกรรมกับกลุ่มระยะที่ 1 และระยะที่ 2 โดยการวิเคราะห์พฤติกรรมของตนเอง ปัญหาที่ปฏิบัติไม่ถูกต้องและดูบุคคลตัวอย่างเพื่อสร้างความตระหนักและกระตุ้นการตื่นตัวในสัปดาห์ที่ 3 จัดกิจกรรมกลุ่มตัวอย่างในระยะที่ 3 โดยจัดกิจกรรมที่ฝึกทักษะเสริมความมั่นใจและฝึกบันทึกปริมาณอาหาร สัปดาห์ที่ 5 จัดกิจกรรมกับกลุ่มตัวอย่างระยะที่ 4 จัดกิจกรรมให้กลุ่มตัวอย่างมีการซักถามแนวทางการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม สรุปปัญหาและอุปสรรคและกล่าวคำชมเชย ผลการศึกษาพบว่ากลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยความตระหนักในการรับประทานอาหาร ความสมดุลในการตัดสินใจ การรับรู้ความสามารถของตนเอง และพฤติกรรมการรับประทานอาหารเช้าเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ผลจากการทบทวนการศึกษาข้างต้นจะเห็นได้ว่าการศึกษาผลของโปรแกรมปรับเปลี่ยนพฤติกรรมส่งผลต่อประโยชน์ด้านสุขภาพ เช่น การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการรับประทานอาหารเช้าและการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการสูบบุหรี่ทำให้กลุ่มตัวอย่างเกิดสมรรถนะในการดูแลตนเองโดยผ่านกระบวนการขั้นตอนการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมตามระยะพฤติกรรมมีการจัดกิจกรรมที่เหมาะสมกับระยะพฤติกรรม เช่น ในระยะที่ 1 และระยะที่ 2 กิจกรรมการกระตุ้นเร้าอารมณ์และให้เกิดความตระหนักในการดูแลตนเอง ระยะที่ 3 การตั้งเป้าหมายและทำพันธสัญญา และระยะที่ 4 การใช้แรงสนับสนุนทางสังคม เช่นการพูดคุยซักถาม การให้กำลังใจ ชมเชย เพื่อให้มีพฤติกรรมอย่างต่อเนื่อง

ประสิทธิผลของโปรแกรมอาชีวศึกษาต่อความรู้และพฤติกรรมในการป้องกันการรับสัมผัสและระดับตะกั่วในเลือด

โปรแกรมอาชีวศึกษาต่อความรู้และพฤติกรรมในการป้องกันการรับสัมผัสและระดับตะกั่วในเลือดประยุกต์มาจากทฤษฎีขั้นตอนการเปลี่ยนแปลง (Transtheoretical model) เป็นแนวทางเพื่อให้มีการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมส่งเสริมสุขภาพที่เหมาะสมและคงไว้ซึ่งพฤติกรรมส่งเสริมสุขภาพในส่วนที่ดีให้มีการปฏิบัติอย่างต่อเนื่องจนเป็นส่วนหนึ่งของชีวิตประจำวัน ผู้วิจัยจึงได้จัดโปรแกรม อาชีวศึกษาต่อพฤติกรรมในการป้องกันการรับสัมผัสและระดับตะกั่วในเลือด โดยใช้กระบวนการจัดกิจกรรมในกลุ่มตัวอย่างตามแนวคิดขั้นตอนการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม

1) ประเมินระยะพฤติกรรมและประเมินระดับตะกั่วในเลือดของกลุ่มตัวอย่าง ขั้นตอนที่ 2 การ

วางแผนเตรียมความพร้อมโดยการให้ความรู้โรคพิษตะกั่ว แนวทางการป้องกันการรับสัมผัสตะกั่ว และยกตัวอย่างบุคคลตัวอย่างที่มีพฤติกรรมป้องกันการรับสัมผัสตะกั่วและมีระดับตะกั่วในเลือดน้อยกว่าเกณฑ์เพื่อสร้างสิ่งแวดล้อมก่อนเข้าสู่ระยะพฤติกรรม และขั้นตอนที่ 3 จัดกิจกรรมในโปรแกรมตามระยะพฤติกรรมต่าง ๆ เช่น การจัดทำปฏิบัติการจัดการป้องกันการรับสัมผัสตะกั่ว และการซักถามแนวทางการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมป้องกันการรับสัมผัส ปัญหาอุปสรรคและการกล่าวคำชมเชย จากการทบทวนวรรณกรรมในการใช้แนวคิดหลัก 3 แนวคิดที่ผ่านมาในการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมพบว่าสามารถปรับเปลี่ยนพฤติกรรมด้านต่าง ๆ ส่งผลให้มีพฤติกรรมที่เหมาะสมและสามารถปรับเปลี่ยนพฤติกรรมได้



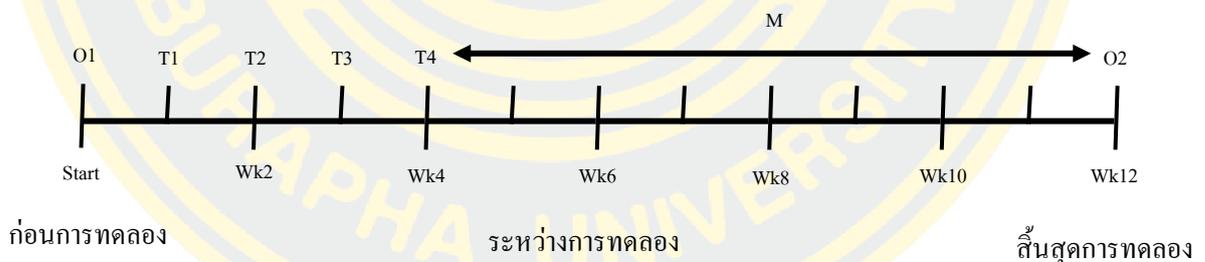
บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-experimental research) โดยเป็นการศึกษาแบบหนึ่งกลุ่มวัดผลก่อน-หลังการทดลอง มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิผลของโปรแกรมอาชีวศึกษาต่อความรู้และพฤติกรรมในการป้องกันการรับสัมผัสและระดับตะกั่วในเลือดของพนักงานผลิตโครงแผ่นธาตุ โรงงานผลิตแบตเตอรี่แห่งหนึ่งในจังหวัดสมุทรปราการ

1. แบบแผนการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-experimental research) แบบหนึ่งกลุ่ม โดยวัดผลก่อน-หลังการทดลอง (One group pre-posttest design) กลุ่มตัวอย่างได้รับโปรแกรมอาชีวศึกษาฯ จะการเฝ้าระวังภาวะสุขภาพ ตรวจระดับตะกั่วในเลือดของพนักงานและการจัดอุปกรณ์หน้ากากป้องกันฝุ่นให้เหมาะสมเพียงพอ และจัดอบรมให้ความรู้เกี่ยวกับโรคพิษตะกั่ว การดูแลสุขภาพอนามัยและวิธีการสวมใส่อุปกรณ์หน้ากากป้องกันฝุ่น มีการวัดผลก่อนและหลังการทดลอง โดยมีรูปแบบการวิจัยดังนี้



ความหมายของสัญลักษณ์

O1 หมายถึง สอบถามข้อมูลทั่วไปและแบบประเมินความรู้เรื่อง โรคพิษตะกั่ว พฤติกรรมการป้องกันการรับสัมผัสตะกั่วและเก็บตัวอย่างเลือดวิเคราะห์ระดับตะกั่วในเลือดของพนักงานผลิตโครงแผ่นธาตุ โรงงานผลิตแบตเตอรี่ก่อนได้รับโปรแกรมอาชีวศึกษาฯ

O2 หมายถึง ประเมินความรู้เรื่อง โรคพิษตะกั่ว พฤติกรรมการป้องกันการรับสัมผัสตะกั่วและเก็บตัวอย่างเลือดวิเคราะห์ระดับตะกั่วในเลือดของพนักงานผลิตโครงแผ่นธาตุ โรงงานผลิตแบตเตอรี่หลังได้รับโปรแกรมอาชีวศึกษาฯ

T1 หมายถึง ประเมินระยะพฤติกรรมป้องกันการรับสัมผัสตะกั่วและระดับตะกั่วในเลือดและให้ความรู้เรื่อง โรคพิษตะกั่ว ช่องทางการรับสัมผัส และการป้องกันการรับสัมผัสตะกั่ว

และการทำกิจกรรมกลุ่มเพื่อสอนสาธิตทดลองการสวมใส่หน้ากากอนามัยส่วนบุคคลและขั้นตอนการล้างมืออย่างถูกวิธี 7 ขั้นตอน อย่างถูกต้องและเหมาะสม

T2 หมายถึง วิเคราะห์พฤติกรรมของตนเองสรุปประเด็นปัญหาที่ปฏิบัติไม่ถูกต้องและวิเคราะห์ผลดีผลเสียต่อการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมเพื่อสร้างสิ่งแวดล้อมก่อนเข้าสู่ระยะพฤติกรรมและตระหนักในการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม

T3 หมายถึง จัดกิจกรรมฝึกทักษะการดูแลสุขอนามัยส่วนบุคคล เช่นการล้างมือ การสวมใส่อุปกรณ์คุ้มครองส่วนบุคคล และทำพันธสัญญากับตนเองเพื่อปรับเปลี่ยนพฤติกรรมป้องกันการรับสัมผัสสัตว์

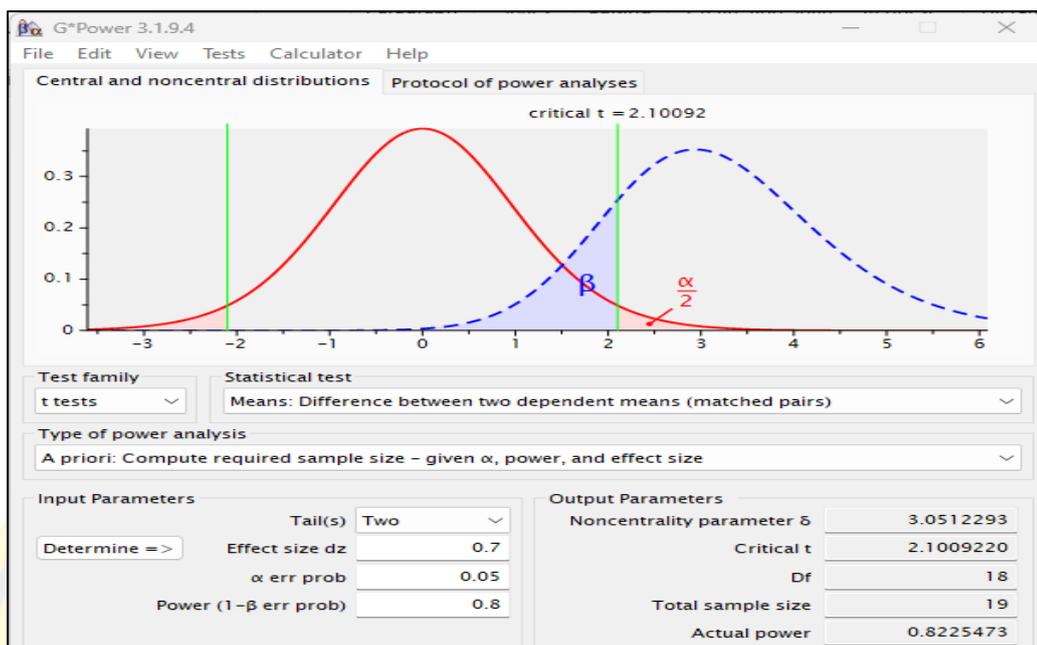
T4 หมายถึง จัดกิจกรรมสนับสนุนทางสังคมซึ่งช่วยเหลือด้านต่าง ๆ เช่นเพื่อนร่วมงาน เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงาน ในการจัดทำปฏิทินพฤติกรรมป้องกันการรับสัมผัสสัตว์ การจัดทำแนวคำถามและคำตอบเกี่ยวกับการป้องกันการรับสัมผัสสัตว์ การติดตามผ่าน Application Line เพื่อให้พนักงานแผนกผลิต โรงงานภาคภูมิใจมีส่วนร่วมอย่างต่อเนื่อง

M หมายถึง ติดตาม สรุปปัญหา อุปสรรคและถามตอบเกี่ยวกับการป้องกันการรับสัมผัสสัตว์และชมเชยกลุ่มตัวอย่างที่ปฏิบัติตนอย่างต่อเนื่องและสร้างกำลังใจให้ปฏิบัติพฤติกรรมป้องกันการติดต่อไป

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้สำหรับศึกษา คือ พนักงานผลิต โรงงานภาค โรงงานผลิตแบตเตอรี่แห่งหนึ่งใน จังหวัดสมุทรปราการ จำนวน 35 คน

ขนาดตัวอย่าง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้กลุ่มตัวอย่างคำนวณโดยใช้โปรแกรม G-Power เมนู Means : Difference between two dependent means (Matched pairs) กำหนด Type I Error (α)เท่ากับ 0.05, Power of test ($1-\beta$) เท่ากับ 0.8 และ Effect size เท่ากับ 0.7 ตามคำแนะนำของ Cohen (1988) จำนวน 19 คน ผู้วิจัยได้เพิ่มกลุ่มตัวอย่างเพื่อป้องกันการสูญหายของกลุ่มตัวอย่าง เช่น การลาออกจางาน การลาหยุดระยะเวลาเกินกว่า 7 วันในระหว่างการเข้าร่วมโปรแกรมอาชีวสุขศึกษาฯ ผู้วิจัยจึงเพิ่มขนาดกลุ่มตัวอย่างร้อยละ 10 ดังนั้นขนาดกลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 21 คนและเลือกแบบสุ่มกลุ่มตัวอย่างมีเกณฑ์การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้



ภาพที่ 6 การคำนวณกลุ่มตัวอย่างด้วยโปรแกรม G*Power 3.1.9.7

เกณฑ์การคัดเลือกเข้า (Inclusion criteria)

1. อายุการปฏิบัติงานในโรงงานอย่างน้อย 30 วัน ขึ้นไป
2. ไม่มีประวัติการเจ็บป่วยที่มีผลต่อระดับตะกั่วในเลือด เช่น การรักษาไข้ยาขับปัสสาวะ
3. มีความยินยอมการเข้าร่วมกลุ่ม Application Line
4. มีความยินยอมในการเข้าร่วมงานวิจัยด้วยความสมัครใจ

เกณฑ์การคัดเลือกออก (Exclusion criteria)

1. ผู้เข้าร่วมงานเป็นเวลานานกว่า 7 วันขึ้นไป
2. ผู้เข้าร่วมถอนตัวการเข้าร่วมโปรแกรมอาชีวสุศึกษาที่ผู้วิจัยจัดขึ้น

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ประกอบด้วย แบบสอบถาม อุปกรณ์ในการเก็บตัวอย่างเลือด และเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง: ประสิทธิภาพของ โปรแกรมอาชีวสุศึกษา ต่อความรู้และพฤติกรรมในการป้องกันการรับสัมผัสและระดับตะกั่วในเลือด โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. แบบสอบถาม

ผู้วิจัยใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลก่อนและหลังการทดลอง โดยประยุกต์จากแบบสอบถาม เรื่อง แนวทางการเฝ้าระวัง ป้องกัน ควบคุมโรคพิษตะกั่ว ในกลุ่มวัยแรงงาน (กรมควบคุมโรค กองโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม, 2564) ประกอบด้วยข้อมูลส่วนบุคคลประวัติการทำงาน แบบประเมินความรู้เรื่องโรคพิษตะกั่ว และแบบประเมินพฤติกรรมการป้องกันการรับสัมผัสตะกั่ว แบ่งเป็น 5 ส่วนดังนี้

ส่วนที่ 1 : ข้อมูลส่วนบุคคล จำนวน 7 ข้อ ประกอบด้วย อายุ ระดับการศึกษา ประวัติการสูบบุหรี่ ปริมาณการสูบบุหรี่ต่อวัน พื้นที่เลือกสูบบุหรี่ แหล่งที่มาของอาหารกลางวันและพื้นที่รับประทานอาหาร

ส่วนที่ 2 : ประสิทธิภาพการทำงาน จำนวน 3 ข้อ ประกอบด้วย ประสิทธิภาพการทำงาน เวลาการปฏิบัติงานต่อวันต่อสัปดาห์

ส่วนที่ 3 : อุปกรณ์หน้ากากป้องกันฝุ่น จำนวน 6 ข้อ ประกอบด้วย การสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันฝุ่น ชนิดอุปกรณ์ป้องกันฝุ่นที่ใช้ปัจจุบัน ระยะเวลาการสวมใส่ ที่มาของอุปกรณ์หน้ากากป้องกันฝุ่น การจัดเก็บอุปกรณ์และการทำความสะอาดอุปกรณ์หน้ากากป้องกันฝุ่น

ที่ 3 : ลักษณะงานและการประกอบอาชีพ จำนวน 3 ข้อ ประกอบด้วย อายุประสิทธิภาพการทำงาน ระยะเวลาการทำงานต่อวัน/สัปดาห์และอาชีพอื่นก่อนมาทำงานปัจจุบัน

ส่วนที่ 4 : แบบประเมินพฤติกรรมการรับสัมผัสสารตะกั่ว เป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) มีจำนวนทั้งหมด 15 ข้อ ประกอบด้วย การสวมใส่หน้ากากป้องกันฝุ่นและการดูแลอุปกรณ์หน้ากากป้องกันฝุ่น การดูแลสุขอนามัยส่วนบุคคลโดยแบ่งเป็น 5 ระดับ จากการพิจารณาพฤติกรรมการรับสัมผัสสารตะกั่วในช่วงเวลา 1 สัปดาห์ คือ ปฏิบัติเป็นประจำ ปฏิบัติเกือบทุกครั้ง ปฏิบัติบ่อยครั้ง ปฏิบัติเป็นบางครั้ง ไม่เคยปฏิบัติโดยเกณฑ์การให้คะแนนพฤติกรรมต่อการรับสัมผัสสารตะกั่วดังนี้

ตัวเลือก	ความหมาย	คะแนน
ปฏิบัติเป็นประจำ	ปฏิบัติ 5 วัน/สัปดาห์	5
ปฏิบัติเกือบทุกครั้ง	ปฏิบัติ 4 วัน/สัปดาห์	4
ปฏิบัติบ่อยครั้ง	ปฏิบัติ 2-3 วัน/สัปดาห์	3
ปฏิบัติเป็นบางครั้ง	ปฏิบัติ 1 วัน/สัปดาห์	2
ไม่เคยปฏิบัติ	ไม่เคยปฏิบัติ	1

เกณฑ์การประเมินผลระดับคะแนนเฉลี่ยพฤติกรรมการป้องกันการรับสัมผัสตะกั่วโดยใช้เกณฑ์การแบ่งแบบจัดข้อมูลเป็นขั้นหรือกลุ่มออกเป็น 3 กลุ่มตามเกณฑ์คะแนนรวมมากที่สุดของบลูม (Bloom, 1986) คือมีพฤติกรรมอยู่ในระดับดีมีคะแนนรวมตั้งแต่ร้อยละ 80 ขึ้นไป พฤติกรรมอยู่ในระดับปานกลางมีคะแนนรวมระหว่างร้อยละ 60-79 และพฤติกรรมอยู่ในระดับน้อยมีคะแนนรวมกว่าร้อยละ 60

ดังนั้นผลระดับคะแนนรวมพฤติกรรมการป้องกันการรับสัมผัสตะกั่วมีทั้งหมดจำนวน 15 ข้อ คะแนนรวมสูงสุดเท่ากับ 75 คะแนนและคะแนนรวมต่ำสุด เท่ากับ 15 คะแนนสามารถแบ่งออกเป็น 3 ระดับ ดังนี้

พฤติกรรมอยู่ในระดับดี หมายถึง พนักงานที่มีคะแนนพฤติกรรมป้องกันการสัมผัสตะกั่วตั้งแต่ 63 คะแนนขึ้นไป

พฤติกรรมอยู่ในระดับปานกลาง หมายถึง พนักงานที่มีคะแนนพฤติกรรมป้องกันการสัมผัสตะกั่วระหว่าง 51 - 62.9 คะแนน

พฤติกรรมอยู่ในระดับน้อย หมายถึง พนักงานที่มีคะแนนพฤติกรรมป้องกันการสัมผัสตะกั่วน้อยกว่าร้อยละ 51 คะแนน

ส่วนที่ 5 : แบบประเมินความรู้เรื่องโรคพิษตะกั่ว เป็นลักษณะคำถามให้พิจารณาตอบแบบถูกผิดโดยทำเครื่องหมาย (✓) หน้าข้อความที่คิดว่าถูกและทำเครื่องหมายผิด (✗) หน้าข้อความที่คิดว่าผิด ข้อคำถามมีจำนวนทั้งหมด 20 ข้อ ประเด็นคำถามครอบคลุมในเรื่องช่องทางการรับสัมผัสตะกั่ว การวินิจฉัย การรักษาอาการและอาการแสดงของโรคพิษตะกั่ว ผลกระทบต่อร่างกายจากการมีระดับตะกั่วในเลือดสูง การใช้หน้ากากอนามัย และการรักษาสุขอนามัยส่วนบุคคล

เกณฑ์การประเมินผลระดับคะแนนเฉลี่ยพฤติกรรมการป้องกันการรับสัมผัสตะกั่วโดยใช้เกณฑ์การแบ่งแบบจัดข้อมูลเป็นขั้นหรือกลุ่มออกเป็น 3 กลุ่มตามเกณฑ์คะแนนรวมมากที่สุดของบลูม (Bloom, 1986) คือมีพฤติกรรมอยู่ในระดับดีมีคะแนนรวมตั้งแต่ร้อยละ 80 ขึ้นไป พฤติกรรมอยู่ในระดับปานกลางมีคะแนนรวมระหว่างร้อยละ 60-79 และพฤติกรรมอยู่ในระดับน้อยมีคะแนนรวมกว่าร้อยละ 60

ดังนั้นผลระดับคะแนนความรู้เรื่องโรคพิษตะกั่วมีทั้งหมดจำนวน 20 ข้อคะแนนรวมสูงสุดเท่ากับ 20 คะแนนและคะแนนรวมต่ำสุด เท่ากับ 0 คะแนน แปลผลคะแนนเป็น 3 ระดับ ดังนี้

ความรู้อยู่ในระดับสูง หมายถึง พนักงานที่มีคะแนนความรู้เรื่องโรคพิษตะกั่วตั้งแต่ 16 คะแนนขึ้นไป

ความรู้อยู่ในระดับปานกลาง หมายถึง พนักงานที่มีคะแนนความรู้เรื่องโรคพิษตะกั่ว ระหว่าง 12-15.9 คะแนน

ความรู้อยู่ในระดับปานกลาง หมายถึง พนักงานที่มีคะแนนความรู้เรื่องโรคพิษตะกั่ว น้อยกว่า 12 คะแนน

2. อุปกรณ์ในการเก็บตัวอย่างเลือด

2.1 อุปกรณ์เก็บตัวอย่างเลือดเป็นหลอดสุญญากาศ (Vacutainer Tube) ที่มีสารกันเลือดแข็งบรรจุอยู่และปราศจากการปนเปื้อนสารตะกั่ว ดังภาพที่ 3-2

2.2 กระบอกเจาะเลือด Disposal syringe ขนาด 10 มล.

2.3 เข็มเจาะเลือด Hypodermic needle ขนาด 21 gauge



2.4 สำลีชุบ 70% ethyl alcohol (Alcohol cotton ball)

2.5 ถุงมือยางลาเท็กซ์ใช้แล้วทิ้ง (Disposable latex gloves)

ภาพที่ 7 หลอดเก็บตัวอย่างเลือดที่มีสารกันเลือดแข็งชนิด EDTA (จุกสีม่วง) (2016)

ที่มา: Indiana State Department of Health (2016)

3. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง: โปรแกรมอาชีวสุขศึกษาต่อความรู้และพฤติกรรมในการป้องกันการรับสัมผัสและระดับตะกั่วในเลือด

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองเป็นเครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง คือ โปรแกรมอาชีวสุขศึกษาต่อความรู้และพฤติกรรมในการป้องกันการรับสัมผัสและระดับตะกั่วในเลือดของพนักงานประยุกต์มาจากทฤษฎีขั้นตอนการเปลี่ยนแปลง (Transtheoretical model) โดยใช้กระบวนการ

เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมคือความรู้สึกรู้สึกคิดและกระบวนการเปลี่ยนพฤติกรรมที่ใช้ในระยะเริ่มคิด เริ่มตัดสินใจ ประกอบด้วย คู่มือเรื่องโรคพิษตะกั่ว แผนกิจกรรมกลุ่ม ข้อความแจ้งเตือนทาง App Line Official และแบบบันทึกพฤติกรรมป้องกันการรับสัมผัสสำหรับพนักงาน

1. คู่มือ เรื่องโรคพิษตะกั่ว เป็นคู่มือในการให้ความรู้กับพนักงาน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ประกอบด้วยเนื้อหา ความรู้เรื่องโรคพิษตะกั่ว ช่องทางการรับสัมผัส การดูดซึมและการขับออกของ ตะกั่วในร่างกาย อาการของโรคพิษตะกั่ว การรักษาโรคพิษตะกั่ว การป้องกันไม่ให้เป็นโรคพิษ ตะกั่ว การดูแลสุขภาพอนามัยเพื่อป้องกันการเกิดโรคพิษตะกั่ว อุปกรณ์ช่วยป้องกันการรับสัมผัสตะกั่ว การล้างมือถูกวิธี 7 ขั้นตอน และการสวมใส่หน้ากากอนามัยอย่างถูกวิธี

2. แผนการทำกิจกรรมกลุ่มเพื่อค้นหาอุปสรรคในการสร้างเสริมพฤติกรรมป้องกันการ รับสัมผัสและร่วมหาแนวทางแก้ไขร่วมกัน

3. Line application เพื่อรับข้อความแจ้งเตือนทาง Line official ช่วงเวลาพักเบรก พัก กลางวันและเลิกงาน คือข้อความสื่อให้พนักงานเกิดการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม เช่น “ล้างมือก่อน ทานขนมและสูบบุหรี่” “ก่อนกลับบ้านอย่าลืมอาบน้ำและเอาชุดทำงานส่งซัก” และการล้างมือถูก วิธี 7 ขั้นตอน และ Line application จะมอบให้ทางบริษัทฯ ใช้งานต่อไปหากทางบริษัทฯ ไม่ต้องการ จะทำการปิดกลุ่มไลน์เมื่อสิ้นสุดการทดลอง

4. แบบบันทึกการประเมินพฤติกรรมป้องกันการรับสัมผัสตะกั่ว เพื่อให้พนักงานได้ ประเมินพฤติกรรมของตนเอง ประกอบด้วย พฤติกรรมการใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล ได้แก่ การสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลเหมาะสมและการสวมใส่ได้อย่างถูกต้อง ตลอดเวลา และพฤติกรรมการรักษาสุขอนามัยส่วนบุคคล ได้แก่ การล้างมือก่อนดื่มน้ำ / รับประทานอาหาร การไม่ดื่มน้ำ / รับประทานอาหารในที่ทำงาน การไม่นอนพักผ่อนในที่ทำงาน การอาบน้ำ / เปลี่ยนเสื้อผ้าก่อนกลับบ้านและการทำความสะอาดอุปกรณ์ป้องกันอันตราย ส่วน บุคคลโดยให้ทำเครื่องหมาย (/) ลงในช่องเมื่อพนักงานปฏิบัติจริงและทำเครื่องหมาย (x) ลงใน ช่องเมื่อพนักงานไม่ได้ปฏิบัติประเมินทุกวันหลังเลิกงาน

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ขั้นตอนก่อนการทดลอง

1.1 ผู้วิจัยประสานงานกับเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานของโรงงาน เพื่อ ชี้แจงวัตถุประสงค์ และรายละเอียดของการวิจัย และขอความร่วมมือในการทำวิจัยกำหนดวันเวลา เริ่มทำกิจกรรม

1.2 ผู้วิจัยนัดพบกลุ่มตัวอย่าง เพื่อชี้แจงวัตถุประสงค์ในการวิจัย ขั้นตอนการวิจัย ระยะเวลาในการทำกิจกรรมแต่ละครั้ง ขอความร่วมมือเข้าร่วมการวิจัย และมีสิทธิบอกเลิกการเข้าร่วมวิจัยนี้เมื่อใดก็ได้ ซึ่งจะไม่เกิดผลกระทบใด ๆ และเมื่อกลุ่มตัวอย่างสมัครใจแล้ว จึงให้ลงนามในใบยินยอมเข้าร่วมการวิจัย

1.3 ผู้วิจัยจัดเตรียมเอกสารและเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย การสอบถามกลุ่มตัวอย่าง แผนกผลิตแผ่น โครงแผ่นธาตุจำนวน 21 คนและเก็บตัวอย่างเลือดก่อนเริ่มการวิจัย

1.3.1 การเก็บข้อมูลจากแบบสอบถาม ซึ่งการเก็บข้อมูลจากแบบสอบถามผู้วิจัย ร่วมกับเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยวิชาชีพประจำโรงงานเพื่อเก็บข้อมูลการวิจัยมีขั้นตอนดังนี้ 1) ผู้วิจัย แจกแบบสอบถามเกี่ยวกับ ข้อมูลส่วนบุคคล ประสบการณ์ทำงาน อุปกรณ์หน้ากากป้องกันฝุ่น แบบประเมินพฤติกรรมต่อการรับสัมผัสสารตะกั่ว แบบประเมินความรู้เรื่อง โรคพิษตะกั่ว 2) อธิบายรายละเอียดเนื้อหาและวิธีการตอบแบบสอบถามให้ผู้กลุ่มตัวอย่างทราบและมีความเข้าใจ และ 3) ผู้วิจัยตรวจสอบความสมบูรณ์ของแบบสอบถามก่อนนำไปวิเคราะห์

1.3.2 การเก็บตัวอย่างเลือดกลุ่มตัวอย่าง นักวิจัยมีการเก็บตัวอย่างเลือดจากกลุ่มตัวอย่างพนักงานผลิต โครงแผ่นธาตุ เพื่อวิเคราะห์ระดับตะกั่วในเลือด ก่อนเริ่มการทดลองโดย พยาบาลวิชาชีพประจำโรงงาน โดยเก็บตัวอย่างจากเส้นเลือดดำสำหรับการตรวจวิเคราะห์ประมาณ 8-10 มิลลิลิตร (ปิณฑร หนูคงบัตร, 2561) โดยมีขั้นตอนการเก็บตัวอย่างเลือดดังนี้

1) สอบถามชื่อ - นามสกุล ผู้ที่รับการตรวจทุกครั้งก่อนเจาะเลือด, ตรวจสอบป้ายชื่อผู้รับการตรวจที่หลอดเลือดว่าตรงกันหรือไม่

2) ใช้สำลีชุบแอลกอฮอล์ 70% แบบสำเร็จรูป เช็ดทำความสะอาดฆ่าเชื้อผิวหนัง บริเวณที่ต้องการเจาะ

3) รอจนแอลกอฮอล์แห้งแล้วแทงเข็มเจาะเลือดเข้าหลอดเลือดดำบริเวณข้อพับ

4) คูดเลือดเข้าสู่กระบอกชนิดยาประมาณ 8-10 มิลลิลิตรและใส่ลงหลอดเก็บ

5) เมื่อคูดเลือดเสร็จแล้วพยาบาลจะทำการห้ามเลือดโดยใช้สำลีปิดรอยเจาะเลือดไว้ และให้ตัวอย่างเอาสำลีออก เมื่อเลือดหยุดไหล

6) เมื่อใส่เลือดลงหลอดเลือดที่มีสารกันเลือดแข็งตัว Mix เลือดโดยการเอียงเป็นมุม 180 องศา 5-10 ครั้ง แบบ End - over - end inversion เพื่อให้เลือดและสารกันเลือดแข็งผสมกันและ เลือดไม่แข็งตัว

7) นำส่งตัวอย่างเลือดที่ห้องปฏิบัติการพยาธิวิทยา คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาล รามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล กรุงเทพมหานคร โดยการนำตัวอย่างเลือดที่อยู่ในตะแกรง วาง

บริเวณกึ่งกลางของกลางโพมน้ำแข็งวางด้านข้างและด้านบนของตัวอย่างเลือดและปิดฝาผนึกให้เรียบร้อย

2. ขั้นตอนการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยจะดำเนินกิจกรรมการทดลอง โปรแกรมอาชีวศึกษาศึกษาต่อความรู้และพฤติกรรมในการป้องกันการรับสัมผัสและระดับตะกั่วในเลือดของพนักงานผลิตโครงแผ่นธาตุโรงงานผลิตแบตเตอรี่แห่งหนึ่งในจังหวัดสมุทรปราการ โดยใช้เวลาในการทำกิจกรรม 12 สัปดาห์ ในระหว่างวันที่ 1 มีนาคม 2566 ถึงวันที่ 30 มิถุนายน 2566 โปรแกรมอาชีวศึกษาศึกษา ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นเพื่อใช้ในการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมในการป้องกันการรับสัมผัสตะกั่วใช้เวลาดำเนินกิจกรรมดังนี้

สัปดาห์ที่	กิจกรรมตามขั้นตอนการเปลี่ยนแปลง (Transtheoretical model)
สัปดาห์ที่ 1:	<p>กิจกรรมที่ 1 สัญญา-ยาใจ ทำพันธะสัญญา</p> <p>1) ให้ความรู้เรื่องโรคพิษตะกั่ว ช่องทางการรับสัมผัส และการป้องกันการรับสัมผัสตะกั่ว และการทำกิจกรรมกลุ่มเพื่อสอนสาธิตทดลองการสวมใส่หน้ากากอนามัยส่วนบุคคลและขั้นตอนการล้างมืออย่างถูกวิธี 7 ขั้นตอนอย่างถูกต้องและเหมาะสม</p> <p>2) วิเคราะห์พฤติกรรมของตนเองสรุปประเด็นปัญหาที่ปฏิบัติไม่ถูกต้อง</p> <p>3) วิเคราะห์ผลเสียต่อการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม</p> <p>4) สร้างพันธะสัญญากำหนดเป้าหมายในการดูแลสุขอนามัยการรับสัมผัสตะกั่วแก่ตนเอง</p>
สัปดาห์ที่ 2	<p>กิจกรรมที่ 2 ร่วมสร้างร่วมลงมือ</p> <p>กลุ่มตัวอย่างจับบัดดี้ เพื่อนช่วยเพื่อนตรวจสอบและบันทึกการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลและการดูแลสุขอนามัย</p>
สัปดาห์ที่ 3	<p>กิจกรรมที่ 3 ร่วมด้วยช่วยกันเพื่อนปลอดภัย</p> <p>ใช้แรงสนับสนุนชื่นชมทางสังคม ชื่นชมผู้ที่มีพฤติกรรมป้องกันการรับสัมผัสอย่างต่อเนื่องและให้กำลังใจ</p>

สัปดาห์ที่	กิจกรรมตามขั้นตอนการเปลี่ยนแปลง (Transtheoretical model)
สัปดาห์ที่ 4	กิจกรรมที่ 4 ไลน์ทางออก เตือนเน้นย้ำพฤติกรรม โดยค้นหาอุปสรรคในการสร้างเสริมพฤติกรรม การ ป้องกันการรับสัมผัสและร่วมหาแนวทางแก้ไขร่วมกัน
สัปดาห์ที่ 5-8	กิจกรรมที่ 3 ร่วมด้วยช่วยกันเพื่อนปลอดภัยใช้แรงสนับสนุนชื่นชมทาง สังคม พบกลุ่มตัวอย่างสัปดาห์ละ 1 ครั้งเพื่อติดตามประเมินพฤติกรรม การ ป้องกันการรับสัมผัสตะกั่วและชื่นชมให้กำลังใจในกิจกรรม Morning talk
สัปดาห์ที่ 12	- ผู้วิจัยสรุปเนื้อหาความรู้โรคพิษตะกั่วและการป้องกันการรับสัมผัสตะกั่ว เพื่อเน้นย้ำกลุ่มตัวอย่าง มีความรู้ ความเข้าใจพฤติกรรมป้องกันการรับสัมผัส ตะกั่ว

3. ขั้นตอนสิ้นสุดการทดลอง

- 3.1 ประเมินความรู้ พฤติกรรมป้องกันการรับสัมผัสตะกั่ว กลุ่มตัวอย่างทำแบบ
ประเมินความรู้เรื่องโรคพิษตะกั่วและแบบประเมินพฤติกรรมป้องกันการรับสัมผัสตะกั่ว
- 3.2 เก็บตัวอย่างเลือดกลุ่มตัวอย่างพนักงานผลิต โครงแผ่นธาตุ เพื่อวิเคราะห์ระดับ
ตะกั่วในเลือดหลังได้รับ โปรแกรมอาชีวสุขศึกษา
- 3.3 ผู้วิจัยแจ้งให้พนักงานกลุ่มตัวอย่างทราบถึงการสิ้นสุดการวิจัย กล่าวขอบคุณ
พนักงานและผู้บริหารที่ให้ความร่วมมือในการวิจัย และส่งมอบโปรแกรมอาชีวสุขศึกษาฯ ให้แก่
โรงงานนำไปปฏิบัติต่อไปเมื่อผลการศึกษาเป็นไปตามสมมุติฐาน

การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือการวิจัย

ผู้วิจัยนำเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย แบบสอบถามข้อมูลทั่วไปและประวัติการทำงาน แบบประเมินพฤติกรรมป้องกันการรับสัมผัสตะกั่ว และเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ประกอบด้วย โปรแกรมอาชีวสุขศึกษาฯ คู่มือเรื่องโรคพิษตะกั่ว แผนการทำกิจกรรมกลุ่ม ตัวอย่างข้อความแจ้งเตือนทาง App Line Official และแบบบันทึกพฤติกรรมป้องกันการรับสัมผัสตะกั่วสำหรับพนักงาน ให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ตรวจสอบความถูกต้องตรวจสอบความตรงของเนื้อหา (Content validity) ความเหมาะสมในการใช้ภาษา (Wording) และความชัดเจนของภาษา นำมาแก้ไขตามคำแนะนำ

หลังจากนั้นผู้วิจัยจะนำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน ประกอบด้วย อาจารย์ประจำ คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา สาขาวิชาสาธารณสุขศาสตร์อุตสาหกรรมและความปลอดภัย 2 ท่าน และแพทย์อาชีวเวชศาสตร์ 1 ท่าน เพื่อตรวจสอบความตรงของเนื้อหา ความชัดเจน ความถูกต้อง ความเหมาะสมในการใช้ภาษา และความเหมาะสมของระยะเวลาที่ใช้ ซึ่งพบว่ามีค่าดัชนี ความตรงตามเนื้อหา (Content Validity Index: CVI) เท่ากับ 1.0 ซึ่งถือว่าผ่านเกณฑ์ที่กำหนด ซึ่งค่าที่ยอมรับได้คือ .80 ขึ้นไป (Hambleton et al., 1975; บุญใจ ศรีสถิตยัณรากร, 2553) จากนั้นผู้วิจัยได้นำข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิและอาจารย์ที่ปรึกษามาปรับปรุงแก้ไขใน โปรแกรมที่สร้างขึ้น เพื่อให้เกิดความสมบูรณ์ก่อนนำไปใช้จริง

การหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability)

ผู้วิจัยนำแบบประเมินพฤติกรรมการป้องกันการรับสัมผัสตะกั่วที่ได้รับการปรับปรุงตาม คำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ ไปทดลองใช้ (Try out) กับพนักงานผลิตแบตเตอรี่ในโรงงานแห่งหนึ่ง ในจังหวัดสมุทรปราการ ที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน พบว่า แบบประเมิน พฤติกรรมต่อการรับสัมผัสสารตะกั่ว มีความเชื่อมั่น 0.93 และแบบประเมินความรู้เรื่องโรคพิษ ตะกั่ว มีความเชื่อมั่น 0.87

การพิทักษ์สิทธิของกลุ่มตัวอย่าง

ผู้วิจัยจะดำเนินการพิทักษ์สิทธิของกลุ่มตัวอย่าง ตามขั้นตอนดังนี้

1. ผู้วิจัยจะนำเสนอเค้าโครงวิทยานิพนธ์และเครื่องมือการวิจัย ต่อคณะกรรมการ พิจารณาจริยธรรมการวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยบูรพา
2. ผู้วิจัยจะเข้าพบกลุ่มตัวอย่าง โดยแนะนำตัวชี้แจงรายละเอียดของการศึกษา อธิบายให้ กลุ่มตัวอย่างทราบสิทธิในการตอบรับหรือปฏิเสธในการเข้าร่วมการวิจัย ซึ่งไม่มีผลต่อการ ปฏิบัติงาน ซึ่งมีประเด็นดังนี้

2.1 การเจาะเลือด เพื่อหาระดับตะกั่วในเลือดของพนักงานผลิตโครงแผ่นธาตุที่เข้าร่วมการวิจัย โดยกลุ่มตัวอย่างจะไม่เสียค่าใช้จ่ายในส่วนของการเจาะเลือดแต่อย่างใดการเจาะเลือด ผู้วิจัยจะทำการห้ามเลือด โดยวิธีการประคบเย็นซึ่งจะไม่มีอันตรายต่อกลุ่มตัวอย่างและรอยเจาะ เลือดสามารถหายได้เองภายใน 1 สัปดาห์หรืออธิบายให้กลุ่มตัวอย่างทราบสิทธิในการตอบรับหรือ ปฏิเสธในการเข้าร่วมการวิจัย ซึ่งไม่มีผลต่อการปฏิบัติงาน

2.2 คำตอบและข้อมูลทุกอย่างจะถือเป็นความลับจะไม่มีการเปิดเผยให้แก่ผู้ที่ไม่เกี่ยวข้อง และนำมาใช้เพื่อวัตถุประสงค์ในการวิจัยเท่านั้น

2.3 ผลการวิจัยจะนำเสนอในภาพรวมและในระหว่างการวิจัย หากกลุ่มตัวอย่างไม่พอใจ หรือไม่ต้องการตอบคำถามหรือไม่ต้องการเข้าร่วมการวิจัยกลุ่มตัวอย่างก็สามารถออกจาก การวิจัยได้ก่อนการดำเนินการวิจัยสิ้นสุดการกระทำดังกล่าวจะไม่มีผลต่อการปฏิบัติงานและใน ระหว่างการเข้าร่วมกิจกรรมถ้ากลุ่มตัวอย่างมีปัญหาสุขภาพเกิดขึ้น ผู้วิจัยยินดีให้การดูแลช่วยเหลือทันที ถ้ากลุ่มตัวอย่างยินดีเข้าร่วมในการวิจัยจึงให้กลุ่มตัวอย่างลงนามยินยอมเข้าร่วมการวิจัย

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

วิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานทางด้านประชากรด้วยสถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าต่ำสุด-ค่าสูงสุด สำหรับตัวแปรแบบต่อเนื่อง ได้แก่ อายุ และ ประสบการณ์การทำงาน และจำนวน ร้อยละสำหรับตัวแปรจำแนกกลุ่ม ได้แก่ ระดับการศึกษา การสูบบุหรี่และอุปกรณ์หน้ากากป้องกันฝุ่น

วิเคราะห์คะแนนความรู้เกี่ยวกับโรคพิษตะกั่วและพฤติกรรมการป้องกันการรับสัมผัส ตะกั่ว ก่อนและหลังเข้าร่วม โปรแกรมอาชีวสุขศึกษาฯ ด้วยสถิติเชิงพรรณนา ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน และแจกแจงระดับความรู้ ระดับพฤติกรรมก่อนและหลังเข้าร่วม โปรแกรม อาชีวสุขศึกษาฯ ด้วยจำนวนและร้อยละ

เปรียบเทียบคะแนนความรู้ และพฤติกรรมในการป้องกันการรับสัมผัสสารตะกั่วและ ระดับตะกั่วในเลือดก่อนและหลังการได้รับ โปรแกรมอาชีวสุขศึกษาฯ ด้วยสถิติ paired t-test กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.5

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-experimental research) แบบหนึ่งกลุ่ม โดยวัดผลก่อน-หลังการทดลอง มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิผลของโปรแกรมอาชีวสุขศึกษาต่อความรู้และพฤติกรรมในการป้องกันการรับสัมผัสและระดับตะกั่วในเลือดของพนักงานผลิตโครงแผ่นธาตุ โรงงานผลิตแบตเตอรี่แห่งหนึ่งในจังหวัดสมุทรปราการ โดยมีกลุ่มตัวอย่างจำนวน 21 คน โดยเปรียบเทียบคะแนนความรู้ และพฤติกรรมในการป้องกันการรับสัมผัสสารตะกั่วและระดับตะกั่วในเลือดก่อนและหลังการได้รับโปรแกรมอาชีวสุขศึกษา ประกอบด้วย 4 ตอน คือ ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง ประกอบด้วย อายุ ประสบการณ์การทำงาน ระดับการศึกษา การสูบบุหรี่และอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล ตอนที่ 2 ระดับคะแนนเฉลี่ยความรู้ พฤติกรรมการป้องกันการรับสัมผัสตะกั่วก่อนและหลังการเข้าร่วมโปรแกรมอาชีวสุขศึกษา ตอนที่ 3 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลต่างของความรู้และพฤติกรรมการป้องกันการรับสัมผัสตะกั่วก่อนและหลังการเข้าร่วมโปรแกรมอาชีวสุขศึกษา และตอนที่ 4 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลต่างระดับตะกั่วในเลือดก่อนและหลังการเข้าร่วมโปรแกรมอาชีวสุขศึกษา

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าต่ำสุด-ค่าสูงสุด สำหรับตัวแปรแบบต่อเนื่อง ได้แก่ อายุ และประสบการณ์การทำงาน

ข้อมูลทั่วไป	กลุ่มตัวอย่าง N = 21 คน	
	จำนวน	ร้อยละ
อายุ (ปี)		
20 – 29	1	4.8
30 – 39	13	61.9
40 – 49	7	33.3
เฉลี่ย (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน) = 38.0 (4.0)		
ค่าต่ำสุด-สูงสุด = 25.0-46.0		

ตารางที่ 3 (ต่อ)

ข้อมูลทั่วไป	กลุ่มตัวอย่าง N = 21 คน	
	จำนวน	ร้อยละ
ประสบการณ์การทำงาน (ปี)		
1 – 5	2	9.5
6 – 10	8	38.1
11 – 15	6	28.6
16 – 20	4	19.0
21 – 25	1	4.8
เฉลี่ย (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน) = 12.0 (4.23)		
ค่าต่ำสุด-สูงสุด = 6.0 – 21.0		

ผลจากการศึกษาข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างจากตารางที่ 3 พบว่ากลุ่มตัวอย่างมีอายุเฉลี่ย (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน) เท่ากับ 38(4) ปี โดยมีค่าอายุต่ำสุด-สูงสุด เท่ากับ 25-46 ปี-ส่วนใหญ่มียุอยู่ในช่วง 30 – 39 ปี คิดเป็นร้อยละ 6.19 รองลงมาอยู่ในช่วง 40 – 49 ปี คิดเป็นร้อยละ 33.3 และกลุ่มตัวอย่างมีประสบการณ์ทำงานเฉลี่ย(ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน) เท่ากับ 12(4.23) ปี มีค่าต่ำสุด-สูงสุด เท่ากับ 6-21 ปี-ประสบการณ์ทำงานส่วนใหญ่อยู่ในช่วง 6 – 10 ปี คิดเป็นร้อยละ 38.1 รองลงมาอยู่ในช่วง 11 – 15 ปี คิดเป็นร้อยละ 28.6 ตามลำดับ

ตารางที่ 4 จำนวน ร้อยละของ ระดับการศึกษา การสูบบุหรี่และการใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล

ข้อมูลทั่วไป	กลุ่มตัวอย่าง N = 21 คน	
	จำนวน	ร้อยละ
ระดับการศึกษา		
มัธยมศึกษา/ปวช.	2	9.5
อนุปริญญา/ปวส.	12	57.2
ปริญญาตรี	7	33.3

ตารางที่ 4 (ต่อ)

ข้อมูลทั่วไป	กลุ่มตัวอย่าง N = 21 คน	
	จำนวน	ร้อยละ
ประวัติการสูบบุหรี่		
ไม่สูบบุหรี่	6	28.6
สูบบุหรี่	15	71.4
พื้นที่บริเวณที่ท่านเลือกสูบบุหรี่		
บริเวณภายในพื้นที่การทำงาน	5	31.2
บริเวณที่บริษัทฯจัดให้สูบบุหรี่	7	43.8
บริเวณจุดพักผ่อนที่บริษัทฯจัดให้	3	25.0
การสวมหน้ากากป้องกันฝุ่น		
ไม่สวมหน้ากากป้องกันฝุ่น	7	33.3
สวมหน้ากากป้องกันฝุ่น	14	66.7
ชนิดอุปกรณ์หน้ากากป้องกันฝุ่น		
หน้ากากครึ่งหน้าชนิดใส่กรอง	8	57.1
หน้ากากคาร์บอนป้องกันสารเคมี	6	42.9
ระยะเวลาการสวมใส่อุปกรณ์หน้ากากป้องกันฝุ่น		
ตลอดเวลาการทำงาน	6	42.90
เฉพาะเวลาที่ทำงานหน้าเครื่องจักร	4	28.62
สวมบางครั้งที่นึกได้	4	28.62
แหล่งที่มาของอุปกรณ์ป้องกันฝุ่นที่ท่านใช้ปัจจุบัน		
ได้จากบริษัทฯ	10	71.4
หาซื้อเองจากท้องตลาด	4	28.6
สถานที่เก็บอุปกรณ์ป้องกันฝุ่นหลังจากการใช้งาน		
แขวนไว้กับเครื่องจักรในพื้นที่ทำงาน	4	28.6
แขวนไว้ในห้องภายในห้องพักระหว่างกะทำงาน	6	42.8
เก็บไว้ในล็อกเกอร์หรือตู้เก็บเฉพาะที่บริษัทฯจัดให้	4	28.6

ตารางที่ 4 (ต่อ)

ข้อมูลทั่วไป	กลุ่มตัวอย่าง N = 21 คน	
	จำนวน	ร้อยละ
ความถี่ในการความสะอาดอุปกรณ์ป้องกันฝุ่นหลังจากการใช้งาน		
2 ครั้ง / สัปดาห์	3	21.4
3 ครั้ง / สัปดาห์	7	50.0
4 ครั้ง / สัปดาห์	4	28.6

ผลการศึกษา จำนวน ร้อยละระดับการศึกษา การสูบบุหรี่และการใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลจากตารางที่ 4 พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่การศึกษาอยู่ในระดับอนุปริญญา/ปวส.คิดเป็นร้อยละ 57.2 รองลงมาอยู่ในระดับปริญญาตรี คิดเป็นร้อยละ 33.3 ประวัติการสูบบุหรี่พบมีกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่สูบบุหรี่ คิดเป็นร้อยละ 71.4 และกลุ่มตัวอย่างที่สูบบุหรี่ส่วนใหญ่เลือกสูบบุหรี่ในพื้นที่บริษัทจัดให้คิดเป็นร้อยละ 43.8 ส่วนการสวมใส่อุปกรณ์หน้ากากป้องกันฝุ่น พบว่า พนักงานสวมใส่อุปกรณ์หน้ากากป้องกันฝุ่น คิดเป็นร้อยละ 66.7 โดยส่วนใหญ่ที่สวมใส่อุปกรณ์ชนิดหน้ากากชนิดครึ่งหน้ามีไส้กรอง คิดเป็นร้อยละ 57.1 ระยะเวลาในการสวมใส่อุปกรณ์หน้ากากป้องกันฝุ่นพบว่ากลุ่มตัวอย่างสวมใส่ตลอดเวลาการทำงาน คิดเป็นร้อยละ 42.9 รองลงมาสวมใส่เฉพาะเวลาที่ทำงานหน้าเครื่องจักรและสวมบางครั้งที่นึกได้ คิดเป็นร้อยละ 28.6 และแหล่งที่มาของอุปกรณ์ป้องกันฝุ่น พบว่าได้รับจากบริษัท คิดเป็นร้อยละ 71.4 และหาซื้อเองจากท้องตลาด คิดเป็นร้อยละ 28.6 และสถานที่เก็บอุปกรณ์ป้องกันฝุ่นหลังจากการใช้งาน พบว่า แวนไวท์ภายในห้องพักระหว่างกะการทำงาน คิดเป็นร้อยละ 42.8 รองลงมาแวนไวท์ที่เครื่องจักรในพื้นที่ปฏิบัติงานและเก็บไว้ในลิ้นชักเกอร์หรือตู้เก็บเฉพาะที่บริษัทจัดให้ คิดเป็นร้อยละ 28.6 และการทำความสะอาดอุปกรณ์ป้องกันฝุ่นหลังจากการใช้งานพบว่า มีการล้างทำความสะอาด 3 ครั้ง/สัปดาห์ คิดเป็นร้อยละ 50.0 รองลงมาทำความสะอาด 4 ครั้ง/สัปดาห์ คิดเป็นร้อยละ 28.6 และทำความสะอาด 2 ครั้ง/สัปดาห์ คิดเป็นร้อยละ 21.4 ตามลำดับ

ตอนที่ 2 ระดับคะแนนเฉลี่ยความรู้ พฤติกรรมการป้องกันการรับสัมผัสตะกั่วและระดับตะกั่วในเลือดของกลุ่มตัวอย่างก่อนและหลังการทดลอง

ตารางที่ 5 การวิเคราะห์ร้อยละความรู้เกี่ยวกับโรคพิษตะกั่วของกลุ่มตัวอย่างก่อนและหลังการทดลอง

ข้อที่	รายละเอียด	ก่อนทดลอง ร้อยละ	หลังทดลอง ร้อยละ
1	ผงตะกั่วที่ติดตามตัว สามารถซึมเข้าสู่ร่างกายทางผิวหนังได้	47.61	85.71
2	ไอระเหยจากการหลอมตะกั่ว สามารถเข้าสู่ร่างกายทางการหายใจ	38.09	61.90
3	พนักงานที่มีอาการของโรคพิษตะกั่ว และระดับตะกั่วในเลือดน้อยกว่า 60 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร ก็ต้องได้รับการรักษาโรคพิษตะกั่ว	61.90	85.71
4	พนักงานที่สูดดมไอตะกั่วปริมาณเข้มข้นมาก ๆ จะทำให้หมดสติและอาจเสียชีวิตได้	52.38	80.95
5	ผู้ที่มีภาวะพิษตะกั่วเรื้อรัง จะมีอาการอ่อนแรงบริเวณปลายมือ-เท้าได้	42.85	76.19
6	พนักงานบางรายที่รับสัมผัสตะกั่วมาเป็นเวลานาน ๆ อาจพบเส้นสีน้ำเงินตามเหงือก และขอบฟัน	47.61	71.42
7	พนักงานชายที่มีการรับสัมผัสตะกั่วเป็นเวลานาน มีผลกระทบทำให้มีโอกาสเป็นหมันได้	52.38	71.42
8	พนักงานหญิงที่ตั้งครรภ์ หากได้รับสัมผัสตะกั่วจะทำให้บุตรมีความพิการหรือแท้งบุตรได้	47.61	71.42
9	พนักงานที่มีระดับตะกั่วในเลือดตั้งแต่ 60 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตรขึ้นไปต้องย้ายแผนกไปทำงานที่ไม่มีการรับสัมผัสตะกั่ว จนกว่าระดับตะกั่วในเลือดจะดีขึ้น	52.38	76.19
10	พนักงานควรใช้หัวฉีดลมเป่าทำความสะอาดอุปกรณ์เครื่องจักร ชุดทำงานและพื้นก่อนกลับบ้าน	47.6	76.19

ตารางที่ 5 (ต่อ)

ข้อที่	รายละเอียด	ก่อนทดลอง ร้อยละ	หลังทดลอง ร้อยละ
11	เมื่อพนักงานสวมใส่หน้ากากแบบมีดัดกรอง แล้วยัง ได้กลิ่นตะกั่ว แสดงว่าท่านมีโอกาสได้รับตะกั่วเข้าสู่ ทางเดินหายใจอยู่	52.38	61.90
12	การสวมใส่หน้ากากอนามัยเวลาการทำงาน สามารถ ป้องกันฟุ้งตะกั่วได้อย่างดี	47.61	90.47
13	การที่พนักงานสวมหมวกและผ้ากันเปื้อนขณะ รับประทานอาหารสามารถช่วยลดการรับสัมผัสตะกั่ว ได้	47.61	66.66
14	พนักงานควรทำความสะอาดหมวก และผ้ากันเปื้อน อย่างน้อย 2-3 ครั้งต่อสัปดาห์	57.14	85.71
15	การที่พนักงานไม่อาบน้ำเปลี่ยนเสื้อผ้าก่อนกลับบ้าน ทำให้ครอบครัวของท่านเสี่ยงต่อการได้รับสารตะกั่ว เข้าสู่ร่างกายได้	57.14	80.95
16	การที่พนักงานล้างมือก่อนถอดหมวก และผ้ากันเปื้อน ออกจะช่วยลดการรับสัมผัสตะกั่วได้	47.61	76.19
17	พนักงานสูบบุหรี่ในบริเวณพื้นที่การผลิตในช่วงพัก เบรก ทำให้ได้รับตะกั่วมากกว่าการสูบบุหรี่ข้างนอก	52.38	76.19
18	การนำขวดน้ำดื่มไปตั้งไว้และดื่มในบริเวณพื้นที่ ปฏิบัติงานไม่มีผลต่อระดับตะกั่วในเลือด	57.14	80.95
19	การสวมหน้ากากตลอดขณะนั่งพักหรือนอนพักใน บริเวณพื้นที่ปฏิบัติงานในช่วงพักไม่ทำให้ท่านรับ สัมผัสตะกั่วเพิ่มขึ้น	66.66	61.90
20	การดื่มนมช่วยป้องกันไม่ให้พนักงานเป็นโรคพิษ ตะกั่วได้อย่างดี	61.90	80.95

ผลการศึกษาร้อยละความรู้เกี่ยวกับโรคพิษตะกั่วของกลุ่มตัวอย่างก่อนและหลังการการเข้าร่วม โปรแกรมอาชีพสุขศึกษา จากตารางที่ 5 พบว่ากลุ่มตัวอย่างมีความรู้ 1) การสวมหน้ากาก ตลอดขณะนั่งพักหรือนอนพักในบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงานในช่วงพักไม่ทำให้ท่านรับสัมผัสตะกั่ว เพิ่มขึ้นร้อยละ 66.66 รองลงมา มีความรู้ 1) ระดับตะกั่วในเลือดน้อยกว่า 60 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร ก็ต้องได้รับการรักษาโรคพิษตะกั่ว 2) การดื่มนมช่วยป้องกันไม่ให้พนักงานเป็นโรคพิษตะกั่ว ได้อย่างดีร้อยละ 61.90 และมีคะแนนน้อยสุดในเรื่องไอระเหยจากการหลอมตะกั่ว สามารถเข้าสู่ร่างกายทางการหายใจร้อยละ 38.09 และเมื่อกลุ่มตัวอย่างได้เข้าร่วม โปรแกรมอาชีพสุขศึกษา พบว่ากลุ่มตัวอย่างมีความรู้เรื่องการสวมใส่หน้ากากอนามัยเวลาการทำงาน สามารถป้องกันพุ่ม ตะกั่ว ได้อย่างดีร้อยละ 90.74 รองลงมา 1) เรื่องผงตะกั่วที่ติดตามตัว สามารถซึมเข้าสู่ร่างกายทาง ผิวหนังได้ 2) อาการของโรคพิษตะกั่ว และระดับตะกั่วในเลือดน้อยกว่า 60 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร ก็ต้องได้รับการรักษาโรคพิษตะกั่ว 3) การทำความสะอาดหมวก และผ้ากันเปื้อนอย่างน้อย 2-3 ครั้ง ต่อสัปดาห์ ร้อยละ 85.71 ตามลำดับ

ตารางที่ 6 ค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ระดับความรู้ของกลุ่มตัวอย่าง ก่อนและหลังให้ โปรแกรมอาชีพสุขศึกษา (N = 21)

ความรู้เกี่ยวกับโรคพิษตะกั่ว	ระดับ	ร้อยละ	Mean	SD
ก่อนการทดลอง	ต่ำ	85.0	10.38	2.03
	ปานกลาง	15.0		
หลังการทดลอง	ปานกลาง	35.0	15.19	1.77
	สูง	65.0		

ผลการศึกษาค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ระดับความรู้เรื่องโรคพิษตะกั่วของ กลุ่มตัวอย่าง ก่อนและหลังการเข้าร่วม โปรแกรมอาชีพสุขศึกษา จากตารางที่ 6 พบว่าก่อนการ ทดลองกลุ่มตัวอย่างมีความรู้เกี่ยวกับโรคพิษตะกั่วอยู่ในระดับความรู้ต่ำ ร้อยละ 85.0 และมีความรู้ เกี่ยวกับโรคพิษตะกั่วอยู่ในระดับปานกลาง ร้อยละ 15 ค่าเฉลี่ย(ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน) เท่ากับ 10.38(2.03) และหลังการทดลองกลุ่มตัวอย่างมีความรู้เกี่ยวกับโรคพิษตะกั่วอยู่ในระดับปานกลาง ร้อยละ 35.0 และมีความรู้เกี่ยวกับโรคพิษตะกั่วอยู่ในระดับสูง ร้อยละ 65.0 ค่าเฉลี่ย(ค่าส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐาน) เท่ากับ 15.17(1.77)

ตารางที่ 7 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและระดับพฤติกรรมการป้องกันอาการรับสัมผัสตะกั่วของกลุ่มตัวอย่างก่อนและหลังการทดลอง (N = 21)

ข้อที่	พฤติกรรม	ก่อนการทดลอง			หลังการทดลอง		
		Mean	SD	ระดับ	Mean	SD	ระดับ
1	ขณะปฏิบัติงานมีการสวมหมวกคลุมผม และผ้ากันเปื้อนตลอดเวลา	2.57	0.67	น้อย	4.00	0.83	ปานกลาง
2	มีการสวมใส่หน้ากากชนิดคาร์บอน 4 ชั้น หรือหน้ากากแบบมีดัดใบกรอง อย่างถูกวิธีตลอดขณะปฏิบัติงาน	2.47	0.51	น้อย	4.19	0.74	ดี
3	ขณะปฏิบัติงานมีการสวมถุงมือยางและถุงมือผ้า/หนัง ตลอดเวลา	3.09	0.70	น้อย	4.09	0.70	ปานกลาง
4	ได้ล้างมือก่อนรับประทานอาหารว่าง/ขนมและสูบบุหรี่	2.47	0.60	น้อย	4.28	0.71	ดี
5	ไม่ดื่มน้ำหรือรับประทานอาหาร/ขนม ในบริเวณปฏิบัติงาน	2.38	0.49	น้อย	3.66	0.73	ปานกลาง
6	ไม่เก็บอาหาร/ขวดน้ำดื่มในบริเวณปฏิบัติงาน	2.47	0.51	น้อย	4.09	0.70	ปานกลาง
7	ขณะรับประทานอาหารหรือสูบบุหรี่ทำนอกหมวกและผ้ากันเปื้อนก่อนทุกครั้ง	2.3	0.48	น้อย	4.04	0.80	ปานกลาง
8	มีการเก็บอุปกรณ์ PPE ไว้ในพื้นที่ที่บริษัทฯจัดให้เท่านั้น	2.42	0.67	น้อย	3.90	0.76	ปานกลาง
9	ก่อนเลิกงานและรับประทานอาหารกลางวัน ได้อาบน้ำทุกครั้ง	2.76	0.76	น้อย	4.09	0.70	ดี
10	มีการเปลี่ยนชุดทำงานทุกครั้งหลังอาบน้ำ	2.47	0.51	น้อย	4.04	0.80	ปานกลาง
11	การส่งชุดทำงานให้บริษัทฯทุกวัน	2.47	0.51	น้อย	4.04	0.80	ปานกลาง

ตารางที่ 7 (ต่อ)

ข้อที่	พฤติกรรม	ก่อนการทดลอง			หลังการทดลอง		
		Mean	SD	ระดับ	Mean	SD	ระดับ
12	มีการเปลี่ยนหน้ากากป้องกันฝุ่นตะกั่ว ตามระยะเวลาที่โรงงานกำหนด	2.90	0.76	น้อย	4.23	0.76	ดี
13	มีการทำความสะอาดโครงหน้ากากป้องกันฝุ่นตะกั่วทุกวันหลังเลิกงาน	2.42	0.50	น้อย	4.09	0.70	ดี
14	มีการส่งหมวกและผ้ากันเปื้อนทำความสะอาดที่บริษัทฯ	2.80	0.74	น้อย	4.04	0.80	ปานกลาง
15	มีการดื่มดื่มน้ำที่บริษัทฯ จัดให้ทุกวัน	2.61	0.74	น้อย	4.23	0.76	ดี

พฤติกรรมการป้องกันการรับสัมผัสตะกั่วอยู่ในระดับการปฏิบัติตนดี ร้อยละ 28.6 ค่าเฉลี่ย (ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน) เท่ากับ 61.09 (2.77)

ตอนที่ 3 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลต่างของความรู้และพฤติกรรมการป้องกันการรับสัมผัสตะกั่วก่อนและหลังของกลุ่มตัวอย่าง

ตารางที่ 9 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลต่างของความรู้เกี่ยวกับโรคพิษตะกั่วก่อนและหลังการเข้าร่วมโปรแกรมฯ (Paired t-test)

ความรู้เกี่ยวกับโรคพิษตะกั่ว	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง		df	t	P-value
	Mean	SD	Mean	SD			
กลุ่มตัวอย่าง (N = 21)	10.38	2.03	15.19	1.77	20	-14.65	.000

ผลการศึกษาเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลต่างของความรู้เกี่ยวกับโรคพิษตะกั่วก่อนและหลังของกลุ่มตัวอย่างจากตารางที่ 9 พบว่า คะแนนเฉลี่ยของระดับความรู้เกี่ยวกับโรคพิษตะกั่วก่อนและหลังการทดลองแตกต่างกันอย่างมีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($p < .000$) โดยคะแนนเฉลี่ยระดับความรู้เกี่ยวกับโรคพิษตะกั่วหลังการทดลองมีค่ามากกว่าก่อนการทดลอง

ตารางที่ 10 เปรียบเทียบพฤติกรรมการป้องกันการรับสัมผัสตะกั่วก่อนและหลังการทดลอง (Paired t-test)

พฤติกรรมการป้องกันการรับสัมผัสตะกั่ว	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง		df	t	P-value
	Mean	SD	Mean	SD			
กลุ่มตัวอย่าง (N = 21)	38.71	2.32	61.09	2.77	20	-30.71	.000

ผลการศึกษาเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลต่างของพฤติกรรมการป้องกันการรับสัมผัสตะกั่วก่อนและหลังของกลุ่มตัวอย่างจากตารางที่ 10 พบว่า คะแนนเฉลี่ยของระดับพฤติกรรมการป้องกันการรับสัมผัสตะกั่วก่อนและหลังการทดลองแตกต่างกันอย่างมีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

($p < .000$) โดยคะแนนเฉลี่ยระดับความรู้เกี่ยวกับโรคพิษตะกั่วหลังการทดลองมีค่ามากกว่าก่อนการทดลอง

ตอนที่ 4 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลต่างระดับตะกั่วในเลือดก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มตัวอย่าง

ตารางที่ 11 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลต่างระดับตะกั่วในเลือดก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มตัวอย่างรายบุคคล

ลำดับ	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง
1	34.26	34.18
2	34.57	33.23
3	32.30	32.01
4	34.26	34.16
5	30.86	30.25
6	38.32	37.06
7	34.56	34.26
8	34.06	33.68
9	32.21	31.12
10	35.25	34.80
11	30.67	30.42
12	32.89	32.17
13	36.60	36.43
14	32.35	32.12
15	35.65	35.19
16	34.00	33.64
17	33.89	33.63
18	32.45	32.43
19	39.27	38.59

ตารางที่ 11 (ต่อ)

ลำดับ	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง
20	35.69	35.54
21	34.92	34.90
SD	2.16	2.12
Median (Max-Min)	34.26 (39.27-30.67)	33.68 (38.59-30.25)
ค่ามาตรฐาน	30 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร	

ตารางที่ 12 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลต่างระดับตะกั่วในเลือดก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มตัวอย่าง (Paired t-test)

ระดับตะกั่วในเลือด	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง		df	t	P-value
	Mean	SD	Mean	SD			
กลุ่มตัวอย่าง (N = 21)	34.24	2.16	33.80	2.12	20	5.204	.000

ผลการศึกษการ เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลต่างระดับตะกั่วในเลือดก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มตัวอย่างจากตารางที่ 12 พบว่า คะแนนเฉลี่ยของระดับตะกั่วในเลือดก่อนและหลังการทดลองแตกต่างกันอย่างมีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($p < .000$) โดยคะแนนเฉลี่ยระดับตะกั่วในเลือดหลังการทดลองมีค่าน้อยกว่าก่อนการทดลอง

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งการทดลอง (Quasi-experimental research) วัดผลก่อนและหลังการทดลองเพื่อศึกษาผลของโปรแกรมอาชีวสุขศึกษาต่อความรู้และพฤติกรรมในการป้องกันการรับสัมผัสและระดับตะกั่วในเลือดของพนักงานผลิตโครงแผ่นธาตุ โรงงานผลิตแบตเตอรี่แห่งหนึ่งในจังหวัดสมุทรปราการที่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้จำนวน 21 คน โดยโปรแกรมอาชีวสุขศึกษาต่อพฤติกรรมในการป้องกันการรับสัมผัสและระดับตะกั่วในเลือดของพนักงานผลิตโครงแผ่นธาตุ โดยได้นำแนวความคิดทฤษฎีขั้นตอนการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมของ “โปรชาสกา และคณะ” มาบูรณาการใช้ในการจัดกิจกรรมให้สอดคล้องกับพนักงานที่มีความคิดจะปรับเปลี่ยนพฤติกรรมในการป้องกันการรับสัมผัสตะกั่วหรือพนักงานที่ประเมินแล้วอยู่ในระยะที่ 3 เนื่องจากพนักงานกลุ่มนี้มีความต้องการในการช่วยเหลือทางด้านอาชีวสุขศึกษาเพื่อให้สามารถจัดการดูแลตนเองได้อย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอจากทฤษฎีขั้นตอนการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมของเป็นแนวทางในการออกแบบแผนกิจกรรมดังนี้ กิจกรรมให้ความรู้เกี่ยวกับโรคพิษตะกั่ว กิจกรรมกลุ่มการมีส่วนร่วมระหว่างหัวหน้างานและกิจกรรมแจ้งเดือนทางกลุ่มไลน์ เพื่อให้กลุ่มตัวอย่างได้เกิดการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมในการป้องกันการรับสัมผัสตะกั่วและลดระดับปริมาณตะกั่วเลือดเป็นเวลา 12 สัปดาห์

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ ข้อมูลส่วนบุคคล ประวัติการทำงาน อุปกรณ์ความปลอดภัยส่วนบุคคล แบบประเมินความรู้เรื่องโรคพิษตะกั่วและแบบประเมินพฤติกรรมในการป้องกันการรับสัมผัสตะกั่ว เครื่องมือที่ใช้สำหรับการทดลอง ได้แก่ คู่มือเรื่องโรคพิษตะกั่ว แผนกิจกรรมระหว่างหัวหน้างานและพนักงาน การสื่อสารเดือนผ่านไลน์ระหว่างกลุ่มตัวอย่างและเจ้าหน้าที่ความปลอดภัย แบบบันทึกพฤติกรรมในการป้องกันการรับสัมผัสตะกั่วของกลุ่มตัวอย่างและ โปรแกรมอาชีวสุขศึกษาที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นและได้รับการประเมินความสอดคล้อง IOC เครื่องมือในการเก็บข้อมูลจากผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และแจกแจงระดับความรู้ ระดับพฤติกรรมก่อนและหลังเข้าร่วมโปรแกรมอาชีวสุขศึกษาฯ ด้วยจำนวนและร้อยละและเปรียบเทียบคะแนนความรู้ และพฤติกรรมในการป้องกันการรับสัมผัสสารตะกั่วและระดับตะกั่วใน

เลือดก่อนและหลังการได้รับ โปรแกรมอาชีวสุศึกษา ด้วยสถิติ Paired t-test ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

สรุปผลการวิจัย

1. กลุ่มตัวอย่างในการทดลองเป็นเพศชายส่วนใหญ่มีอายุอยู่ในช่วง 30 – 39 ปีและมีประสบการณ์ทำงานสูงสุดในช่วง 6 – 10 ปี
2. ระดับความรู้ พฤติกรรมการป้องกันรับสัมผัสและระดับตะกั่วในเลือดของกลุ่มตัวอย่างก่อนและหลังการทดลองหลังการได้รับ โปรแกรมอาชีวสุศึกษา พบว่าค่าเฉลี่ยระดับความรู้เรื่องโรคพิษตะกั่วก่อนการทดลองเท่ากับ 10.38 คะแนน (SD = 2.03) และหลังการทดลองเท่ากับ 15.19 คะแนน (SD = 1.77) ค่าเฉลี่ยพฤติกรรมการป้องกันการรับสัมผัสตะกั่วก่อนการทดลองเท่ากับ 38.71 คะแนน (SD = 2.32) และหลังการทดลองเท่ากับ 61.09 คะแนน (SD = 2.77) และค่าเฉลี่ยระดับตะกั่วในเลือดก่อนการทดลองเท่ากับ 34.24 คะแนน (SD = 2.16) และหลังการทดลองเท่ากับ 33.80 คะแนน (SD = 2.12) ซึ่งจากการทดลองกลุ่มตัวอย่างมีค่าเฉลี่ยของระดับความรู้และพฤติกรรมการป้องกันการรับสัมผัสตะกั่วหลังเข้าร่วม โปรแกรมอาชีวสุศึกษาสูงกว่าก่อนเข้าร่วมโปรแกรมอาชีวสุศึกษา
3. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลต่างของความรู้และพฤติกรรมในการป้องกันการรับสัมผัสตะกั่วก่อนและหลังเข้าร่วมใช้โปรแกรมอาชีวสุศึกษา พบว่าหลังการเข้าร่วมโปรแกรมอาชีวสุศึกษามีค่าเฉลี่ยผลต่างของคะแนนความรู้เรื่องโรคพิษตะกั่วเท่ากับ 15.19 คะแนน (SD = 1.77) และก่อนการเข้าร่วมโปรแกรมอาชีวสุศึกษามีค่าเฉลี่ยผลต่างของคะแนนความรู้เรื่องโรคพิษตะกั่วเท่ากับ 10.38 คะแนน (SD = 2.03) ซึ่งหลังการเข้าร่วมโปรแกรมอาชีวสุศึกษามีค่าเฉลี่ยผลต่างของคะแนนความรู้เรื่องโรคพิษตะกั่วมากกว่าก่อนการใช้โปรแกรมอาชีวสุศึกษาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($t = 14.65, df = 20, p < 0.00$) และหลังการเข้าร่วมโปรแกรมอาชีวสุศึกษามีค่าเฉลี่ยผลต่างของคะแนนพฤติกรรมการป้องกันการรับสัมผัสตะกั่วเท่ากับ 61.09 คะแนน และก่อนการเข้าร่วมโปรแกรมอาชีวสุศึกษามีค่าเฉลี่ยผลต่างของคะแนนพฤติกรรมการป้องกันการรับสัมผัสตะกั่วเท่ากับ 38.71 คะแนนซึ่งหลังการเข้าร่วมโปรแกรมอาชีวสุศึกษามีค่าเฉลี่ยผลต่างของคะแนนพฤติกรรมการป้องกันการรับสัมผัสตะกั่วมากกว่าก่อนการเข้าร่วมโปรแกรมอาชีวสุศึกษาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($t = 30.71, df = 20, p < 0.00$)
4. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลต่างระดับตะกั่วในเลือดก่อนและหลังเข้าร่วมใช้โปรแกรมอาชีวสุศึกษา พบว่าหลังการเข้าร่วมโปรแกรมอาชีวสุศึกษามีค่าเฉลี่ยผลต่างของระดับตะกั่วในเลือดเท่ากับ 33.80 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร และก่อนการเข้าร่วมโปรแกรมอาชีวสุศึกษามี

ค่าเฉลี่ยผลต่างของระดับตะกั่วในเลือดเท่ากับ 34.24 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร ซึ่งหลังการเข้าร่วมโปรแกรมอาชีวสุศึกษาฯ มีค่าเฉลี่ยผลต่างของผลต่างของระดับตะกั่วในเลือดน้อยกว่าก่อนการเข้าร่วมโปรแกรมอาชีวสุศึกษาฯ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($t = 5.20, df = 20, p < 0.00$)

อภิปรายผลการวิจัย

ผลจากการศึกษาประสิทธิผลของโปรแกรมอาชีวสุศึกษาต่อความรู้และพฤติกรรมในการป้องกันการรับสัมผัสและระดับตะกั่วในเลือดของพนักงานผลิตโคร่งแผ่นธาตุ โรงงานผลิตแบตเตอรี่แห่งหนึ่งในจังหวัดสมุทรปราการ สามารถอภิปรายผลการทดลองได้ดังนี้

1. ผลการศึกษา พบว่าหลังจากกลุ่มตัวอย่างเข้าร่วมโปรแกรมอาชีวสุศึกษาฯ กลุ่มตัวอย่างมีความรู้เรื่องโรคพิษตะกั่วเพิ่มขึ้นจากคะแนนเฉลี่ยก่อนเข้าร่วมโปรแกรมอาชีวสุศึกษาฯ เท่ากับ 10.38 คะแนน หลังเข้าร่วมโปรแกรมอาชีวสุศึกษาฯ มีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 15.19 คะแนน และพฤติกรรมในการป้องกันการรับสัมผัสตะกั่วดีขึ้นจากคะแนนเฉลี่ยก่อนเข้าร่วมโปรแกรมอาชีวสุศึกษาฯ เท่ากับ 38.71 คะแนน หลังเข้าร่วมโปรแกรมอาชีวสุศึกษาฯ มีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 61.09 คะแนน ส่งผลให้ค่าเฉลี่ยของคะแนนความรู้เรื่องโรคพิษตะกั่วและพฤติกรรมในการป้องกันการรับสัมผัสตะกั่วหลังการเข้าร่วมโปรแกรมอาชีวสุศึกษาฯ มากกว่าก่อนการเข้าร่วมโปรแกรมอาชีวสุศึกษาฯ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ตามสมมติฐานการวิจัยหลังจากได้รับโปรแกรมอาชีวสุศึกษาฯ พนักงานผลิตโคร่งแผ่นธาตุในโรงงานผลิตแบตเตอรี่มีความรู้และพฤติกรรมในการป้องกันการรับสัมผัสตะกั่วสูงกว่าก่อนได้รับโปรแกรมอาชีวสุศึกษาฯ อธิบายได้ว่าโปรแกรมอาชีวสุศึกษาฯ ที่ผู้วิจัยใช้แนวคิดมาจากทฤษฎีขั้นตอนการเปลี่ยนแปลง (Transtheoretical model) สามารถปรับเปลี่ยนความรู้และพฤติกรรมในการป้องกันการรับสัมผัสตะกั่วของพนักงานในทางที่ดีขึ้น ได้ดังนี้

1.1 ด้านความรู้ พบว่าเมื่อพนักงานได้รับความรู้เกี่ยวกับโรคพิษตะกั่ว 4 สัปดาห์อย่างต่อเนื่องจนมีความรู้เรื่องโรคพิษตะกั่วเพิ่มมากขึ้น ซึ่งระดับความรู้ที่เพิ่มขึ้นจะส่งผลให้พนักงานมีการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมในการป้องกันการรับสัมผัสตะกั่วที่ดีขึ้น สามารถอธิบายได้ว่าผลจากการศึกษาวิจัยครั้งนี้ คือ การส่งเสริมความรู้ โดยการให้ความรู้เกี่ยวกับโรคพิษตะกั่วให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของพฤติกรรมที่ดีขึ้น (Thanapop Geater, Robson, & Phakthongsuk, 2009) เนื่องจากกิจกรรมการให้ความรู้อย่างต่อเนื่องเป็นการให้ความรู้ อีกทั้งเปิดโอกาสให้พนักงานมีส่วนร่วมแลกเปลี่ยนความรู้ จะทำให้พนักงานมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับโรคพิษตะกั่วและการป้องกันการรับสัมผัสตะกั่วมากขึ้นและสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ในชีวิตประจำวัน อีกทั้งเสริมสร้างพฤติกรรม เพื่อให้เกิดความปลอดภัยจากการรับสัมผัสตะกั่วได้

ผลจากการศึกษา จะเห็นได้ว่า เมื่อพนักงานเกิดกระบวนการรับรู้เกี่ยวกับโรคและความรุนแรงของระดับตะกั่วที่ส่งผลกระทบต่อร่างกายพนักงานจะมีกระบวนการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม ในการป้องกันการรับสัมผัสตะกั่วตามมา สอดคล้องกับการศึกษา ระบุว่าเมื่อพนักงานรู้ว่าตนเองมีโอกาสรับสัมผัสตะกั่วทางปากและทางการหายใจจะทำให้มีระดับตะกั่วในเลือดสูงและส่งผลต่อระบบการทำงานของระบบต่าง ๆ ในร่างกายพนักงานได้ ดังนั้น พนักงานจะมีความตระหนักและหาวิธีการป้องกันการรับสัมผัสตะกั่วโดยการสวมใส่หน้ากากป้องกันฝุ่นพุ่มตะกั่วที่บริษัทจัดหาให้ตลอดเวลาปฏิบัติงาน (Chuang, Lee, Chao, Wang, & Hu, 1999)

อีกทั้งพนักงานมีสุขอนามัยส่วนบุคคลที่ดีขึ้น เช่น ล้างมือและอาบน้ำก่อนรับประทานอาหาร ส่งชุดทำงานทำความสะอาดกับบริษัทฯ รับประทานอาหาร สูดบุหรี่และพักผ่อนในสถานที่บริษัทจัดให้ สอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมาในการจัดโครงการส่งเสริมสุขภาพสามารถลดความเสี่ยงของหัวหน้างานได้ การลดพฤติกรรมการสูบบุหรี่และการรับประทานอาหารในสถานที่ทำงานควรเป็นแกนหลักของโครงการดังกล่าว และพบว่าระดับตะกั่วลดลงอย่างมากสำหรับงานบางงาน (Chuang, Lee, Chao, Wang, & Hu, 1999) อย่างไรก็ตาม โปรแกรมในการศึกษาดังกล่าวมีลักษณะที่แตกต่างกับการศึกษาในครั้งนี้

การเสริมสร้างความรู้จะเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในการป้องกันตะกั่วที่ดีขึ้น และลดระดับตะกั่วในเลือดได้ สอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมา พบว่า พนักงานหลอมตะกั่วที่มีผลตะกั่วในเลือดสูงเกินเกณฑ์มาตรฐานในพนักงานที่มีระดับการศึกษาในระดับประถมศึกษา (Ruamtham et al., 2022) อีกทั้งการศึกษาปัจจัยความสัมพันธ์กับระดับตะกั่วในเลือดของประชาชนรอบบริเวณ โรงงานหลอมตะกั่ว พบว่ากลุ่มตัวอย่างที่มีระดับตะกั่วในเลือดมากกว่า 20 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตรการศึกษาระดับประถมศึกษา มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับระดับสารตะกั่วในเลือด ตามลำดับ (ประสิทธิ์ ชัยมั่งจิตร, 2008) จะเห็นได้ว่าระดับความรู้ของพนักงานมีความสัมพันธ์กับระดับตะกั่วในร่างกาย

ดังนั้นจึงควรเสริมสร้างความรู้ด้วยโปรแกรมต่าง ๆ เพื่อป้องกันการรับสัมผัสตะกั่วไม่ให้เข้าสู่ร่างกาย จนมีผลกระทบต่อสุขภาพได้ ดังเช่นการศึกษาของ Chaiyatcharaporn (2016) พบว่าพนักงานขาดความรู้และการตระหนักในการป้องกันการรับสัมผัสสารตะกั่ว เมื่อรับสัมผัสเป็นระยะเวลานานจะมีผลกระทบต่อสุขภาพ เกิดการสะสมของปริมาณตะกั่วในเลือด ดังนั้น เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงาน เป็นบุคคลที่รับผิดชอบในการตรวจสอบ และส่งเสริมความปลอดภัย และ สุขภาพในสถานที่ทำงาน ควรตระหนักถึงหน้าที่หลัก โดยให้คำแนะนำเพื่อป้องกันการรับสัมผัสตะกั่วเพื่อไม่ให้มีปัญหาทางสุขภาพ โรคจากการทำงาน ตามบทบาทในข้อ 12 ตามกฎกระทรวงการจัดให้มีเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงาน บุคลากร หน่วยงานหรือบุคคลเพื่อ

ดำเนินการด้านความปลอดภัยในสถานประกอบการ พ.ศ. 2565 คือ ให้ความรู้และอบรมด้านโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อมแก่ลูกจ้างก่อนเข้าทำงานและระหว่างทำงาน เพื่อทบทวนความรู้อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง (กระทรวงแรงงาน, 2565)

1.2 ด้านพฤติกรรมพบว่าโปรแกรมอาชีวศึกษาฯ สามารถทำให้พนักงานปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการป้องกันการรับสัมผัสได้เนื่องจากทฤษฎีขั้นตอนการเปลี่ยนแปลง (Transtheoretical model) ถูกพัฒนาโดย Prochaska and DiClemente (1983) ในขั้นตอนกระบวนการปรับเปลี่ยนความรู้สึกนึกคิดได้แก่ การปลุกจิตสำนึก การเร้าอารมณ์และความรู้สึก การประเมินพฤติกรรมเดิมของตนเอง การประเมินผลพฤติกรรมเดิม การรับรู้ถึงสิ่งแวดล้อมที่สนับสนุนพฤติกรรมสุขภาพ และกระบวนการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม ได้แก่ การหาแรงสนับสนุนทางสังคม การลดอุปสรรคและเพิ่มปัจจัยสนับสนุน การให้แรงเสริม การทดแทนด้วยสิ่งอื่น และการตั้งเป้าหมายและทำพันธะสัญญาต่อตนเอง

การศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้จัดกิจกรรมกลุ่มระหว่างพนักงานและหัวหน้างาน โดยให้พนักงานมีส่วนร่วมและมีโอกาสได้แสดงความคิดเห็นเพื่อให้กลุ่มตัวอย่างเกิดความรู้สึกว่าตนเองมีส่วนร่วมในการจัดการเพื่อให้เกิดการปฏิบัติที่ยั่งยืนและเมื่อพนักงานมีความรู้เพิ่มมากขึ้นมีการจัดการด้านสวัสดิการอำนวยความสะดวกให้แก่พนักงาน คำติชมจากหัวหน้างานรวมถึงข้อความแจ้งเตือนในไลน์กลุ่ม และการจัดเวลาให้สำหรับการอาบน้ำก่อนรับประทานอาหาร ก่อนเลิกงาน สอดคล้องกับการศึกษาของเบญจมาศและคณะ (2555) เกี่ยวกับประสิทธิภาพของการประยุกต์ทฤษฎีขั้นตอนการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมในการสูบบุหรี่ของเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยโรงพยาบาลศิริราช ผลการศึกษาพบว่า ภายหลังจากทดลองกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยความสมดุลของการตัดสินใจเลิกสูบบุหรี่ การรับรู้ความสามารถของตนในการเลิกสูบบุหรี่และพฤติกรรมการเลิกสูบบุหรี่ดีขึ้นกว่าก่อนทดลองและดีกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและพฤติกรรมเลิกสูบบุหรี่ดีขึ้นกว่าก่อนทดลอง

การศึกษาในครั้งนี้ มีความสอดคล้องกับการศึกษาของ ฉิมพัฒน์และคณะ (2556) ประสิทธิภาพของโปรแกรมปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการรับประทานอาหาร โดยการประยุกต์ทฤษฎีขั้นตอนการเปลี่ยนแปลงในประชากรกลุ่มเสี่ยงโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ผลการศึกษาพบว่ากลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยความตระหนักในการรับประทานอาหาร ความสมดุลในการตัดสินใจ การรับรู้ความสามารถของตนเอง และพฤติกรรมการรับประทานอาหารเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และสอดคล้องกับการศึกษาของวรุณีย์ สีม่วงงามและคณะ (2560) ได้ศึกษาผลของโปรแกรมลดน้ำหนักโดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีการรับรู้ สมรรถนะแห่งตน ทฤษฎีขั้นตอนการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมร่วมกับทฤษฎีแรงสนับสนุนทางสังคมของนักศึกษาพยาบาลที่มีภาวะน้ำหนักเกินมาตรฐาน

มหาวิทยาลัยราชธานี (Kamonkriangkrai, Keawpan, Kalampakorn, & Sillabutra, 2022) ศึกษาประสิทธิผลของโปรแกรมการจัดการอาการนอนนิโคตินสำหรับพนักงาน อุตสาหกรรมที่มีความตั้งใจในการเลิกสูบบุหรี่ในระยะตั้งใจและระยะพร้อมปฏิบัติ และการศึกษาของ Tseng et al. (2022) เกี่ยวกับการส่งเสริมการเลิกบุหรี่ โดยใช้ Transtheoretical Model: ระยะสั้นและระยะยาว ประสิทธิผลสำหรับคนงานในชายฝั่งตอนกลางของไต้หวัน จะเห็นได้ว่าโปรแกรมดังกล่าวมีประสิทธิภาพต่อการเสริมสร้างความรู้ และปรับเปลี่ยนพฤติกรรมได้ ถึงแม้การศึกษาดังกล่าวมีบริบทในการศึกษาแตกต่างกันทั้งกลุ่มประชากรและการออกแบบการศึกษาในครั้งนี้

2. ผลการศึกษาพบว่าค่าเฉลี่ยผลต่างของระดับตะกั่วในเลือดก่อนและหลังการเข้าร่วมโปรแกรมอาชีวสุขศึกษาลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เป็นไปตามสมมติฐานการวิจัย คือ ภายหลังจากที่กลุ่มตัวอย่างได้รับโปรแกรมอาชีวสุขศึกษามีค่าระดับตะกั่วในเลือดลดลงมากกว่าก่อนเข้าร่วมโปรแกรมอาชีวสุขศึกษาสามารถอธิบายได้ว่าพนักงานมีความรู้เรื่องโรคพิษตะกั่วเพิ่มมากขึ้นส่งผลให้เกิดการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมเมื่อพนักงานมีการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมป้องกันการรับสัมผัสตะกั่วที่ดีขึ้นอย่างต่อเนื่อง จนไม่มีการรับสัมผัสตะกั่วเพิ่มขึ้นจากการทำงานในระยะเวลา 12 สัปดาห์ทำให้ระดับตะกั่วในเลือดลดลงได้ ดังนั้น ควรจัดทำโปรแกรมตามทฤษฎีขั้นตอนการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่องจะทำให้พนักงานมีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในการป้องกันที่ดีขึ้นจนมีผลต่อการลดระดับตะกั่วในเลือดได้

การป้องกันการรับสัมผัสตะกั่ว ควรปฏิบัติอย่างจริงจัง เนื่องจากพนักงานทุกคนใช้เวลาหนึ่งในสามของชีวิตในที่ทำงาน อีกทั้งการทำความเข้าใจระดับการรับสัมผัสตะกั่วในสถานที่ทำงานเป็นประเด็นสำคัญในการแก้ปัญหาสุขภาพที่เกิดจากกิจกรรมการทำงานในสถานประกอบการด้วยการเฝ้าระวังทางสิ่งแวดล้อมโดยการตรวจวัดระดับตะกั่วในบรรยากาศการทำงาน โดยการรักษาสภาพแวดล้อมการทำงานให้เหมือนเดิมหรือปรับปรุงให้ค่าระดับตะกั่วในอากาศมีค่าน้อยกว่าเดิม OSHA กำหนดค่าตะกั่วในบรรยากาศการทำงาน 0.03 mg/m³และการจัดสวัสดิการสนับสนุนเพื่อออกแบบกลยุทธ์การป้องกันและควบคุมที่เหมาะสม และปรับปรุงสภาพการทำงานและสภาพแวดล้อมในการทำงาน กรมควบคุมโรค (2563) ซึ่งส่งผลต่อสุขภาพและความปลอดภัยแก่พนักงานในโรงงานแบตเตอรี่ ที่มีโอกาสรับสัมผัสตะกั่ว

สอดคล้องดังการศึกษาวิเคราะห์เมตา ระบุระดับตะกั่วในเลือดเฉลี่ยรวม (37.996 ไมโครกรัม/เดซิลิตร) ในกลุ่มพนักงานที่ต้องสัมผัสกับคนงานในโรงงานแบตเตอรี่ในประเทศที่มีรายได้ต่ำและปานกลาง (Balachandar, Bagepally, Kalahasthi, & Haridoss, 2020) การศึกษาในครั้งนี้พบว่าระดับความเข้มข้นตะกั่ว คือ 34.26 ไมโครกรัม/เดซิลิตร ซึ่งแสดงให้เห็นว่าพนักงานที่ปฏิบัติงานในโรงงานแบตเตอรี่ได้รับความเสี่ยงสูงกว่าค่าขีดจำกัดการสัมผัสมาตรฐานสากล

เล็กน้อยของ ACGIH (2023) คือ 30 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร ไมโครกรัมต่อเดซิลิตรและการจัดอาชีวอนามัยเชิงรุกเพื่อดูแลสุขภาพผู้ที่ทำงานสัมผัสสารตะกั่วมีค่าระดับตะกั่วในเลือดมากกว่า 30 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตรต้องส่งต่อโรงพยาบาลเพื่อตรวจวินิจฉัยยืนยันผล และทำการรักษาพยาบาล กรมควบคุมโรค (2563)

ผลจากการศึกษาในครั้งนี้ ทั้งก่อนการได้รับโปรแกรมและหลังการได้รับโปรแกรม พบว่ามี ระดับตะกั่วในเลือดเฉลี่ยรวมสูงกว่าการศึกษาในประเทศบังกลาเทศ (65.25 ไมโครกรัม/เดซิลิตร) และอียิปต์ (52.40 ไมโครกรัม/เดซิลิตร) และสูงกว่าการศึกษาที่ดำเนินการในอิตาลีและเกาหลีใต้ [42.30 $\mu\text{g}/\text{dl}$, 32.00 $\mu\text{g}/\text{dl}$] ตามลำดับ (Balachandar, Bagepally, Kalahasthi, & Haridoss, 2020; Schwartz et al., 2001) รายงานระดับสารตะกั่วในเลือดสูงนี้อาจบ่งชี้ว่าบริการด้านอาชีวอนามัย การป้องกันการรับสัมผัสในสถานที่ทำงาน และกลยุทธ์การควบคุมที่ออกแบบ และการจัดหาอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลที่เหมาะสม และการใช้ประโยชน์โดยพนักงานอาจต่ำกว่าในประเทศที่พัฒนาแล้ว (Olana, Kumie, & Abegaz, 2022) และระดับตะกั่วในเลือดยังสูงกว่าการศึกษาที่ดำเนินการในกลุ่มพนักงานที่ทำงานในโรงงานแบตเตอรี่ตะกั่วของ Turkeye (36.83 $\mu\text{g}/\text{dl}$) (39) และ ผลลัพธ์ระหว่างปี พ.ศ. 2559-2563 อยู่ที่ 36.53 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร ซึ่งต่ำกว่าการศึกษาที่ดำเนินการในปากีสถานที่ 60.45 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร (Basit, Karim, & Munshi, 2015)

ผลการศึกษานี้ อาจบ่งชี้ว่าความตระหนักรู้ของพนักงานและนายจ้างเกี่ยวกับการป้องกันและควบคุมการรับสัมผัสตะกั่วในสถานที่ทำงาน ภายหลังจากได้รับโปรแกรมค่อนข้างดีขึ้น เมื่อเทียบกับก่อนการได้รับโปรแกรม เนื่องจากพบว่าระดับความรู้ พฤติกรรมการป้องกันดีขึ้น อีกทั้งระดับตะกั่วในเลือดลดลงเล็กน้อย อย่างไรก็ตาม ระดับการสัมผัสสารตะกั่วในเลือดยังสูงกว่าค่าขีดจำกัดมาตรฐานสากล สิ่งนี้แสดงให้เห็นว่าการให้บริการด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย บริการตรวจสอบแรงงาน และการดำเนินการตามกฎหมายยังต้องการพัฒนา ดังนั้น รัฐบาล นายจ้าง สหภาพแรงงานหรือตัวแทน และผู้มีส่วนได้ส่วนเสียอื่น ๆ ควรได้รับความสนใจในเรื่องสุขภาพและความปลอดภัยในที่ทำงานของโรงงานแบตเตอรี่ เพื่อปรับปรุงสุขภาพของพนักงานให้ดีขึ้น

ผลการศึกษาในครั้งนี้สอดคล้องกับการศึกษาของ Chuang et al. (1999) ศึกษาโปรแกรมสุขศึกษาแก่พนักงาน พบว่า พนักงานมีพฤติกรรมการรักษาสุขอนามัยดีขึ้น และสามารถลดระดับตะกั่วในเลือดได้ 10 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร ในระยะเวลา 5 ปี อีกทั้งสอดคล้องกับการศึกษาของ Lormphongs et al. (2004) ได้ศึกษาโปรแกรมการสุขศึกษาทางอาชีวอนามัยและการประสานความร่วมมือเพื่อลดปัจจัยเสี่ยงของโรคพิษตะกั่วของพนักงาน โรงงานแบตเตอรี่ พบว่าพนักงานมีความรู้เพิ่มขึ้น ทำให้มีการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมในการป้องกันตะกั่วดีขึ้น และทำให้ระดับตะกั่วในเลือดลดลง สอดคล้องกับการศึกษาของ Ruamtham et al (2022) พบว่า พนักงานหลอมตะกั่วที่มีผลตะกั่ว

ในเลือดสูงเกินเกณฑ์มาตรฐานคนปฏิบัติงานมีระดับการศึกษาในระดับประถมศึกษาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และการศึกษาของ Chaivatcharapom (2016) พบว่าพนักงานขาดความรู้และการตระหนักในการป้องกันการรับสัมผัสสารตะกั่ว เมื่อสัมผัสเป็นเวลานานจะมีผลกระทบต่อสุขภาพ เกิดการสะสมของปริมาณตะกั่วในเลือด ดังนั้นเมื่อพนักงานมีความรู้มากขึ้นทำให้พนักงานมีการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมป้องกันการรับสัมผัสตะกั่วอย่างต่อเนื่องจึงทำให้ระดับตะกั่วในเลือดลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จุดแข็งของการศึกษา คือ ผลลัพธ์ที่สนใจ คือ ระดับตะกั่วในเลือดเฉลี่ย วัดโดยใช้ดัชนีการสัมผัสทางชีวภาพ (Biological Exposure Indices, BEI) ทั้งก่อนได้รับโปรแกรมและหลังได้รับโปรแกรม อีกทั้งมีการทดลองต่อเนื่อง 8 สัปดาห์ และติดตามผลอีก 4 สัปดาห์

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

ผลการวิจัยครั้งนี้พบว่าโปรแกรมอาชีวสุขศึกษาฯ ส่งผลให้พนักงานมีการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมป้องกันการรับสัมผัสตะกั่วและส่งผลให้ระดับตะกั่วในเลือดลดลง ซึ่งรูปแบบของโปรแกรมอาชีวสุขศึกษาฯ มีประโยชน์ต่อพนักงานและบริษัทฯผลิตแบตเตอรี่อย่างมาก ดังนั้นผู้วิจัยจึงให้ข้อเสนอแนะให้มีการนำโปรแกรมอาชีวสุขศึกษาฯ ใช้งานอย่างต่อเนื่องเพื่อให้พนักงานได้มีความตระหนักถึงพฤติกรรมป้องกันการรับสัมผัสตะกั่วอย่างยั่งยืนและไม่ให้ตะกั่วเกิดการสะสมในร่างกาย

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

การศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยใช้ค่าบังชี้ทางชีวภาพเพียงอย่างเดียวในการประเมินระดับตะกั่วในเลือดอาจจะไม่ครอบคลุมในพนักงานที่มีอายุงานมากกว่า 10 ปีอาจจะต้องมีการตรวจวัดระดับตะกั่วด้วยวิธีอื่นเช่น การตรวจวัดระดับตะกั่วในกระดูกหน้าแข้งด้วยการเอกซเรย์ ฟลูออโรสโคปี (X-ray Fluoroscopy: XRF)

บรรณานุกรม

- เกศ ชัยวัชรารักษ์. (2559). ลักษณะทางคลินิกของโรคพิษตะกั่ว และผลการรักษา ในพนักงาน
โรงงานผลิตแบตเตอรี่. *วารสารพิษวิทยาไทย*, 31(2), 25-38.
- กรมควบคุมโรค. (2564). *แนวทางการเฝ้าระวัง ป้องกัน ควบคุม โรคพิษตะกั่วในกลุ่มวัยแรงงาน*.
อักษรกราฟฟิกแอนดี้ดีไซน์.
- กรมควบคุมโรค กองโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม. (2563). *แนวทางการเฝ้าระวัง
ป้องกัน ควบคุม โรคพิษตะกั่วในกลุ่มวัยแรงงาน*. อักษรกราฟฟิกแอนดี้ดีไซน์.
- กรมควบคุมโรค กองโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม. (2564). *แนวทางการเฝ้าระวัง
ป้องกัน ควบคุม โรคพิษตะกั่วในกลุ่มวัยแรงงาน*. อักษรกราฟฟิกแอนดี้ดีไซน์.
- นพรุจ ฤทธานนท์. (2554). *การศึกษาแบบจำลองพลวัตของแบตเตอรี่ตะกั่วกรดสำหรับการประยุกต์ใช้
กับกังหันลมผลิตไฟฟ้าขนาดเล็ก*. เข้าถึงได้จาก
<http://www.repository.rmutt.ac.th/xmlui/bitstream/handle/123456789/923/118508>
- นรมน อินทรานนท์. (2560). *การเดินทางของตะกั่วในแบตเตอรี่ตะกั่วกรด*. ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและ
วัสดุแห่งชาติ.
- ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง ชี้แจงจำกัดความเข้มข้นของสารเคมีอันตราย พ.ศ.
2560. (2560). *ราชกิจจานุเบกษา* (เล่ม 134 ตอนพิเศษ 198 ง, หน้า 34). Retrieved from
ประสิทธิ์ ชัยมั่งจิตร. (2008). *ระดับตะกั่วในเลือดของประชาชนรอบบริเวณโรงงานหลอมตะกั่ว*.
- ปิยฉัตร หนูคงบัตร. (2561). *การติดตามตรวจสอบทางด้านชีวภาพของตะกั่วแคดเมียมและโครเมียม
โดยการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมด้านสุขวิทยาส่วนบุคคลในช่วง ซ่อมเครื่องใช้ ไฟฟ้าและ
อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ในจังหวัดสงขลา*. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์,
- พรทิพา ถาวงศ์กลาง และพรนภา สุกรเวทย์ศิริ. (2564). *ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการสัมผัสตะกั่วของ
ผู้ประกอบการคัดแยกซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ในพื้นที่ตำบล
โลกสะอาด อำเภอเมืองชัย จังหวัดกาฬสินธุ์*. *วารสารสำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 7
ขอนแก่น*, 28(1), 25-32.
- วรุณีย์ สีม่วงงาม และอนุชา เพียรชนะ. (2560). *ผลของโปรแกรมลดน้ำหนักโดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีการ
รับรู้สมรรถนะแห่งตนทฤษฎีขั้นตอนการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมร่วมกับทฤษฎีแรง
สนับสนุนทางสังคมของนักศึกษาพยาบาลที่มีภาวะน้ำหนักเกินมาตรฐานมหาวิทยาลัยราช
ธานี*. *Ratchaphruek Journal*, 13(2), 115-123.
- สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย. (2565). *สถิติการผลิตรถยนต์*. เข้าถึงได้จาก

<https://www.mreport.co.th/news/statistic-and-ranking/348-Car-Production-Thailand-2022-September>

สมโภชน์ เอี่ยมสุภาษิต. (2562). *ทฤษฎีและเทคนิคการปรับพฤติกรรม*. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สมศักดิ์ มินคร. (2561). การพัฒนาแบตเตอรี่ตะกั่วกรดแบบการคายประจุสูงสำหรับภารกิจทางทหาร.

Kasem Bundit Engineering Journal, 8(1), 109-121.

อรพันธ์ อันติมานนท์ และวีระศักดิ์ จงสู่วิวัฒน์วงศ์. (2557). สารตะกั่ว: ผลกระทบ ต่อ สุขภาพจาก

อาชีพและสิ่งแวดล้อม. *Disease Control Journal*, 40(1), 1-28.

อรพันธ์ อันติมานนท์ และวีระศักดิ์ จงสู่วิวัฒน์วงศ์. (2557). สารตะกั่ว: ผลกระทบต่อสุขภาพจากอาชีพ

และสิ่งแวดล้อม. *วารสารควบคุมโรค*, 40, 1-28.

อุมาพร ปุญญโสพรรณ. (2555). *การสร้างเสริมสุขภาพในหลักสูตรพยาบาลมหาบัณฑิต*. 111-127.

Ayoka, A. O., Ademoye, A. K., Imafidon, C. E., Ojo, E. O., & Oladele, A. A. (2016). Aqueous Extract of *Allium sativum* (Linn.) Bulbs Ameliorated Pituitary-Testicular Injury and Dysfunction in Wistar Rats with Pb-Induced Reproductive Disturbances. *Open Access Maced J Med Sci*, 4(2), 200-212. doi:10.3889/oamjms.2016.039

Basit, S., Karim, N., & Munshi, A. B. (2015). Occupational lead toxicity in battery workers. *Pak J Med Sci*, 31(4), 775-780. doi:10.12669/pjms.314.7066

Chuang, H.-Y., Lee, M.-L. T., Chao, K.-Y., Wang, J.-D., & Hu, H. (1999). Relationship of blood lead levels to personal hygiene habits in lead battery workers: Taiwan, 1991–1997.

American Journal of Industrial Medicine, 35(6), 595-603.

doi:[https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1097-0274\(199906\)35:6<595::AID-AJIM7>3.0.CO;2-5](https://doi.org/10.1002/(SICI)1097-0274(199906)35:6<595::AID-AJIM7>3.0.CO;2-5)

Conrad, M. E., & Barton, J. C. (1978). Factors affecting the absorption and excretion of lead in the rat. *Gastroenterology*, 74(4), 731-740.

de Souza, I. D., de Andrade, A. S., & Dalmolin, R. J. S. (2018). Lead-interacting proteins and their implication in lead poisoning. *Crit Rev Toxicol*, 48(5), 375-386.

doi:10.1080/10408444.2018.1429387

Du, X., Zheng, W., & Ye, Q. (2020). Rare cases of severe life-threatening lead poisoning due to accident or chronic occupational exposure to lead and manganese: Diagnosis, treatment, and prognosis. *Toxicol Ind Health*, 36(12), 951-959. doi:10.1177/0748233720958969

Gambelunghe, A., Sallsten, G., Borne, Y., Forsgard, N., Hedblad, B., Nilsson, P., . . . Barregard, L. (2016). Low-level exposure to lead, blood pressure, and hypertension in a population-

- based cohort. *Environ Res*, 149, 157-163. doi:10.1016/j.envres.2016.05.015
- Hosseini, A., Fayaz, A., Hassanian-Moghaddam, H., Zamani, N., Hadeiy, S. K., Gholami, N., . . . Phillips, S. (2021). Blood lead concentrations among pediatric patients with abdominal pain: a prospective cross-sectional study. *BMC Gastroenterol*, 21(1), 493. doi:10.1186/s12876-021-02023-w
- Hosseini, M. S., Salimi, A., Phillips, S., Zamani, N., & Hassanian-Moghaddam, H. (2021). Adult Lead Poisoning Caused by Contaminated Opium: A Two-Year Longitudinal Follow-Up Study. *Ann Glob Health*, 87(1), 89. doi:10.5334/aogh.3420
- Jafarzadeh, E., Soodi, M., Tiraihi, T., Zarei, M., & Qasemian-Lemraski, M. (2022). Study of lead-induced neurotoxicity in cholinergic cells differentiated from bone marrow-derived mesenchymal stem cells. *Toxicol Ind Health*, 38(10), 655-664. doi:10.1177/07482337221115514
- Kate Chaivatcharaporn. (2016). Lead Poisoning Clinical Presentations and Treatment Outcomes of Battery Manufacturing Workers. *Thai Journal of Toxicology*, 31, 25-38.
- Kozlova, E. V., Denys, M. E., Benedum, J., Valdez, M. C., Enriquez, D., Bishay, A. E., . . . Curras-Collazo, M. C. (2022). Developmental exposure to indoor flame retardants and hypothalamic molecular signatures: Sex-dependent reprogramming of lipid homeostasis. *Front Endocrinol (Lausanne)*, 13, 997304. doi:10.3389/fendo.2022.997304
- Liu, Y., Zhang, S., Deng, H., Chen, A., & Chai, L. (2023). Lead and copper led to the dysregulation of bile acid homeostasis by impairing intestinal absorption in *Bufo gargarizans* larvae: An integrated metabolomics and transcriptomics approach. *Sci Total Environ*, 855, 159031. doi:10.1016/j.scitotenv.2022.159031
- Lotah, H. N. A., Agarwal, A. K., & Khanam, R. (2022). Heavy metals in hair and nails as markers of occupational hazard among welders working in United Arab Emirates. *Toxicol Res*, 38(1), 63-68. doi:10.1007/s43188-021-00091-4
- Mason, L. H., Harp, J. P., & Han, D. Y. (2014). Pb neurotoxicity: neuropsychological effects of lead toxicity. *Biomed Res Int*, 2014, 840547. doi:10.1155/2014/840547
- McKinney, P. E. (2000). Acute elevation of blood lead levels within hours of ingestion of large quantities of lead shot. *J Toxicol Clin Toxicol*, 38(4), 435-440. doi:10.1081/clt-100100954

- Mennel, E. A., & John, S. D. (2003). Osteosclerotic metaphyseal dysplasia: a skeletal dysplasia that may mimic lead poisoning in a child with hypotonia and seizures. *Pediatr Radiol*, *33*(1), 11-14. doi:10.1007/s00247-002-0806-4
- Methanawin, H., Chantawong, C., & Leelukkanaveera, Y. (2016). The effect of health education with participatory resource management program on knowledge, attitude, and behaviors for lead exposure prevention and bloodlead level of battery worker. *The Public Health Journal of Burapha University*, *11*(2), 76-84.
- Mitchell, T., Jentes, E., Ortega, L., Scalia Sucusky, M., Jefferies, T., Bajcevic, P., . . . Painter, J. (2012). Lead poisoning in United States-bound refugee children: Thailand-Burma border, 2009. *Pediatrics*, *129*(2), e392-399. doi:10.1542/peds.2011-1218
- Narathip Ruamtham, Karn karnjanapit, Patriya Moolkay, & Ratchada Udom. (2022). Lead Poisoning and Occupational Health Management in a Small Scale Lead-smelting Plant, Udonthani Province. *Udonthani Hospital Medical Journal*, *30*(2), 280-291.
- Odongo, O. A., Moturi, W. N., & Obonyo, M. A. (2020). Influence of task-based airborne lead exposures on blood lead levels: a case study of informal automobile repair artisans in Nakuru town, Kenya. *Environ Geochem Health*, *42*(7), 1893-1903. doi:10.1007/s10653-019-00464-7
- Rana, M. N., Tangpong, J., & Rahman, M. A. (2020). Xanthonone protects lead-induced chronic kidney disease (CKD) via activating Nrf-2 and modulating NF-kB, MAPK pathway. *Biochem Biophys Res Commun*, *531*, 100718. doi:10.1016/j.bbrep.2019.100718
- Saengpetch, Y. (2021). Effects of a nursing practice guideline for smoking cessation in car battery manufacturing, Samut Prakan Province. *Thai Journal of Nursing*, *70*(1), 1-10.
- Tanaree, W. (2563). *พฤติกรรมสุขภาพ*. มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่.
- Tessaro, V. C. Z., Silva, A. M. R., & Loch, M. R. (2021). Stages of change for leisure time physical activity in Brazilian adults: longitudinal study. *Cien Saude Colet*, *26*(8), 2969-2980. doi:10.1590/1413-81232021268.18022020
- Thanapop, C., Geater, A. F., Robson, M. G., Phakthongsuk, P., & Viroonudomphol, D. (2007). Exposure to lead of boatyard workers in southern Thailand. *J Occup Health*, *49*(5), 345-352. doi:10.1539/joh.49.345
- Todd, A. C., Wetmur, J. G., Moline, J. M., Godbold, J. H., Levin, S. M., & Landrigan, P. J. (1996).

- Unraveling the chronic toxicity of lead: an essential priority for environmental health. *Environ Health Perspect*, 104 Suppl 1(Suppl 1), 141-146. doi:10.1289/ehp.96104s1141
- Turetskyy, A., Wessel, J., Herrmann, C., & Thiede, S. (2021). Battery production design using multi-output machine learning models. *Energy Storage Materials*, 38, 93-112. doi:https://doi.org/10.1016/j.ensm.2021.03.002
- van der Kuijp, T. J., Huang, L., & Cherry, C. R. (2013). Health hazards of China's lead-acid battery industry: a review of its market drivers, production processes, and health impacts. *Environ Health*, 12, 61. doi:10.1186/1476-069X-12-61
- Vattanasit, U., Sukchana, J., Kongsanit, S., Dumtip, P., Sirimano, V., & Kongpran, J. (2021). Toluene and Heavy Metals in Small Automotive Refinishing Shops and Personal Protection of the Workers in Nakhon Si Thammarat, Thailand. *J Environ Public Health*, 2021, 8875666. doi:10.1155/2021/8875666
- Vitayavirasuk, B., Junhom, S., & Tantisaeranee, P. (2005). Exposure to lead, cadmium and chromium among spray painters in automobile body repair shops. *J Occup Health*, 47(6), 518-522. doi:10.1539/joh.47.518
- Vogt, M., Dér, A., Khalid, U., Cerdas, F., & Herrmann, C. (2022). Model-based planning of technical building services and process chains for battery cell production. *Journal of Cleaner Production*, 370, 133512. doi:10.1016/j.jclepro.2022.133512
- Yamaguchi, T., & Yamagami, K. (2021). Burton's line: a sign of chronic lead poisoning. *QJM*, 114(10), 752. doi:10.1093/qjmed/hcab192
- Yang, Y., Li, S., Wang, H., Liu, M., Tuo, B., Wu, H., . . . Liu, X. (2020). Chronic lead poisoning induced abdominal pain and anemia: a case report and review of the literature. *BMC Gastroenterol*, 20(1), 335. doi:10.1186/s12876-020-01482-x
- Zhang, J., Su, P., Xue, C., Wang, D., Zhao, F., Shen, X., & Luo, W. (2022). Lead Disrupts Mitochondrial Morphology and Function through Induction of ER Stress in Model of Neurotoxicity. *Int J Mol Sci*, 23(19). doi:10.3390/ijms231911435



ภาคผนวก

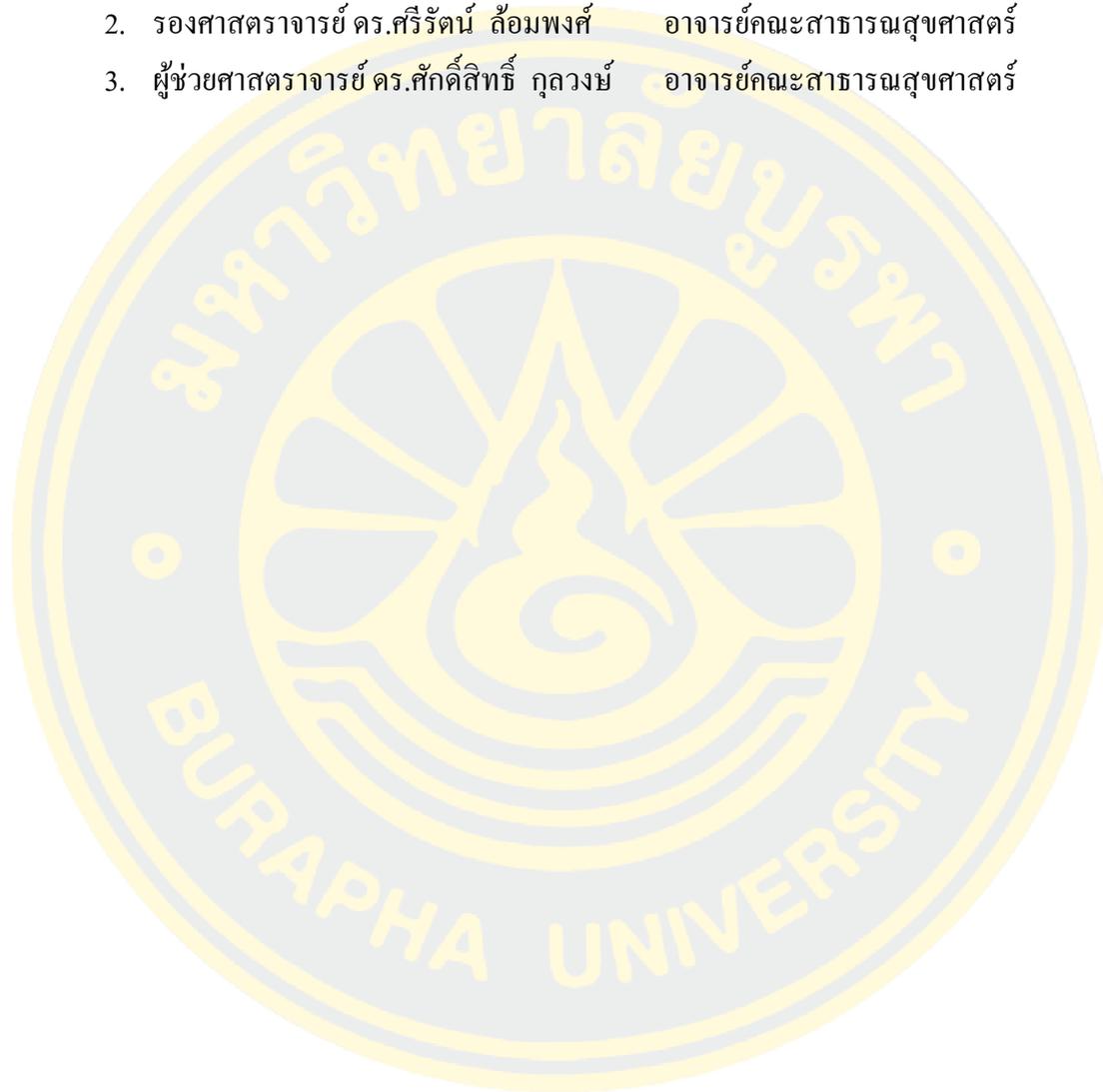


ภาคผนวก ก

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือ

รายนามผู้ทรงตรวจสอบเครื่องมือ

1. นายแพทย์พันธุ์ดิศ ทองอุปการ แพทย์อาชีวอนามัย
2. รองศาสตราจารย์ ดร.ศรัรัตน์ ล้อมพงส์ อาจารย์คณะสาธารณสุขศาสตร์
3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศักดิ์สิทธิ์ กุลวงษ์ อาจารย์คณะสาธารณสุขศาสตร์





ภาคผนวก ข

คำชี้แจงและพิทักษ์สิทธิของผู้เข้าร่วมวิจัย

สำเนา

ที่ IRB3-093/2566



เอกสารรับรองผลการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์
มหาวิทยาลัยบูรพา

คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยบูรพา ได้พิจารณาโครงการวิจัย

รหัสโครงการวิจัย : G-HS061/2566

โครงการวิจัยเรื่อง : ประสิทธิภาพของโปรแกรมอาชีวศึกษาต่อพฤติกรรมในการป้องกันการรับสัมผัสและระดับตะกั่วในเลือดของพนักงานผลิตโครงแผ่นธาตุ โรงงานผลิตแบตเตอรี่แห่งหนึ่งในจังหวัดสมุทรปราการ

หัวหน้าโครงการวิจัย : นายชัยณรงค์ โกวิทพิวัฒน์

หน่วยงานที่สังกัด : คณะสาธารณสุขศาสตร์

อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการหลัก (สารนิพนธ์/ งานนิพนธ์/ : ศาสตราจารย์ ดร.อนามัย เทศกะทัก
วิทยานิพนธ์/ ดุษฎีนิพนธ์)

หน่วยงานที่สังกัด : คณะสาธารณสุขศาสตร์

วิธีพิจารณา : Exemption Determination Expedited Reviews Full Board

คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยบูรพา ได้พิจารณาแล้วเห็นว่า โครงการวิจัยดังกล่าวเป็นไปตามหลักการของจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ โดยที่ผู้วิจัยเคารพสิทธิและศักดิ์ศรีในความเป็นมนุษย์ไม่มีการล่วงละเมิดสิทธิ สวัสดิภาพ และไม่ก่อให้เกิดอันตรายแก่ตัวอย่างการวิจัยและผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย

จึงเห็นสมควรให้ดำเนินการวิจัยในขอบข่ายของโครงการวิจัยที่เสนอได้ (ดูตามเอกสารตรวจสอบ)

1. แบบเสนอเพื่อขอรับการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ ฉบับที่ 2 วันที่ 27 เดือน กันยายน พ.ศ. 2566
 2. โครงการวิจัยฉบับภาษาไทย ฉบับที่ 1 วันที่ 27 เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2566
 3. เอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย ฉบับที่ 2 วันที่ 26 เดือน กันยายน พ.ศ. 2566
 4. เอกสารแสดงความยินยอมของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย ฉบับที่ 2 วันที่ 26 เดือน กันยายน พ.ศ. 2566
 5. แบบเก็บรวบรวมข้อมูล เช่น แบบบันทึกข้อมูล (Data Collection Form)
- แบบสอบถาม หรือสัมภาษณ์ หรืออื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ฉบับที่ 1 วันที่ 27 เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2566
6. เอกสารอื่น ๆ (ถ้ามี) ฉบับที่ - วันที่ - เดือน - พ.ศ. -

วันที่รับรอง : วันที่ 16 เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2566

วันที่หมดอายุ : วันที่ 16 เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2567

ลงนาม ผู้ช่วยศาสตราจารย์ แพทย์หญิงรรมร แยมประทุม
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ แพทย์หญิงรรมร แยมประทุม)





เอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย
(Participant Information Sheet)

รหัสโครงการวิจัย : G-HS 061/2566

(งานมาตรฐานและจริยธรรมในการวิจัย กองบริหารการวิจัยและนวัตกรรม มหาวิทยาลัยบูรพา เป็นผู้ออกรหัสโครงการวิจัย)
โครงการวิจัยเรื่อง : ประสิทธิภาพของโปรแกรมอาชีพสุศึกษาต่อพฤติกรรมในการป้องกันการรับสัมผัสและระดับตะกั่วในเลือดของพนักงานผลิตโครงแผ่นธาตุ โรงงานผลิตแบตเตอรี่แห่งหนึ่งในจังหวัดสมุทรปราการ
เรียน ผู้ร่วมโครงการ

ข้าพเจ้า นายชัยณรงค์ โกวิทชุตีวัฒน์ นิสิตหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาชีวอนามัยและความปลอดภัย คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ขอเรียนเชิญท่านเข้าร่วมโครงการวิจัย เรื่อง ประสิทธิภาพของโปรแกรมอาชีพสุศึกษาต่อพฤติกรรมในการป้องกันการรับสัมผัสและระดับตะกั่วในเลือดของพนักงานผลิตโครงแผ่นธาตุ โรงงานผลิตแบตเตอรี่แห่งหนึ่งในจังหวัดสมุทรปราการ ก่อนที่ท่านจะตกลงเข้าร่วมการวิจัย ขอเรียนให้ท่านทราบรายละเอียดของโครงการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาความรู้และพฤติกรรมในการป้องกันการรับสัมผัสและระดับตะกั่วในเลือดของพนักงาน 2) เพื่อสร้างโปรแกรมอาชีพสุศึกษาให้กับพนักงานและ 3) เพื่อเปรียบเทียบระดับความรู้และพฤติกรรมในการป้องกันการรับสัมผัสและระดับตะกั่วในเลือดก่อนและหลังการใช้โปรแกรมอาชีพสุศึกษาของพนักงานผลิตโครงแผ่นธาตุ ในโรงงานผลิตแบตเตอรี่แห่งหนึ่งของจังหวัดสมุทรปราการ

ท่านได้รับเชิญให้เข้าร่วมการวิจัยครั้งนี้เนื่องจากมีคุณสมบัติตรงกับการศึกษาครั้งนี้ คือ เป็นพนักงานที่ปฏิบัติผลิตโครงแผ่นธาตุ โรงงานผลิตแบตเตอรี่แห่งหนึ่งในจังหวัดสมุทรปราการ มีระดับตะกั่วในเลือดมากกว่า 30 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตรปฏิบัติงานในแผนกอย่างน้อย 30 วัน ไม่มีประวัติการเจ็บป่วยที่มีผลต่อระดับตะกั่วในเลือด ยินยอมการเข้าร่วมกลุ่ม Application Line และยินดีให้ความร่วมมือในการทำวิจัยครั้งนี้ ซึ่งการศึกษาพนักงานทั้งสิ้น 21 คน ให้เวลาในการเก็บข้อมูลตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2566 ถึง กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2567

หากท่านเข้าร่วมการวิจัยแล้วสิ่งที่ท่านต้องปฏิบัติ คือ ลงนามในใบยินยอมเข้าร่วมการศึกษาวิจัยครั้งนี้ หลังจากเข้าร่วมการวิจัยเป็นเวลา 12 สัปดาห์โดยในสัปดาห์ที่ 1 ใช้เวลาประมาณ 2 ชั่วโมง ท่านได้รับการเจาะเลือดตรวจหาระดับตะกั่วในเลือดก่อนการวิจัยโดยพยาบาลวิชาชีพประจำโรงงาน ให้เลือดประมาณ 10

มิตลิตริและได้รับแจ้งผลการตรวจเลือดอีก 1 สัปดาห์ในการเจาะเลือดท่านจะไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายผู้วิจัยจะรับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมดจากนั้นรับแบบสอบถามไปตอบและส่งคืนให้ผู้วิจัยเพื่อตรวจสอบความเรียบร้อย

หากท่านมีข้อสงสัยระหว่างการทำแบบสอบถามสามารถสอบถามกับผู้วิจัย จากนั้นเข้าร่วมกิจกรรม สัญญา-ยาใจ ทำพันธะสัญญา ได้รับความรู้เรื่องโรคพิษตะกั่ว ช่องทางการรับสัมผัส และการป้องกันการรับสัมผัส ตะกั่ว และการทำกิจกรรมกลุ่มเพื่อสอนสาธิตทดลองการสวมใส่หน้ากากอนามัยส่วนบุคคลและขั้นตอนการล้างมืออย่างถูกวิธี 7 ขั้นตอน อย่างถูกต้องวิเคราะห์พฤติกรรมผลเสียต่อการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมและสร้างพันธะสัญญากำหนดเป้าหมายในการดูแลสุขภาพการรับสัมผัสตะกั่วแก่ตนเอง สัปดาห์ที่ 2 กิจกรรมร่วมสร้างร่วมลงมือ ใช้เวลาประมาณ 30 นาที ท่านจับคู่เพื่อนเรียนรู้การบันทึกการสวมใส่อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลและการดูแลสุขภาพ สัปดาห์ที่ 3 กิจกรรมร่วมด้วยช่วยกันเพื่อนปลอดภัย ใช้เวลาประมาณ 30 นาทีเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่มกับผู้บริหารให้กำลังใจการป้องกันการรับสัมผัสตะกั่ว สัปดาห์ที่ 4 กิจกรรมไลน์ทางออก ใช้เวลาประมาณ 30 นาที ร่วมกิจกรรมกลุ่ม อธิบายการเข้าร่วมกลุ่มไลน์และการเข้าถึงข้อมูลการป้องกันการรับสัมผัสตะกั่วจาก Application Line สัปดาห์ที่ 5-12 ใช้เวลาประมาณ 10 นาที ติดตามพฤติกรรมป้องกันการรับสัมผัสตะกั่วและชื่นชมให้กำลังใจในกิจกรรม Morning Talk และในสัปดาห์ที่ 12 ให้ท่านเข้ารับการเจาะเลือดตรวจหาระดับตะกั่วในเลือด พร้อมรับแบบสอบถามหลังการเข้าร่วมโปรแกรมฯ และส่งคืนผู้วิจัยเพื่อตรวจสอบความเรียบร้อยหลังจากนั้นส่งมอบโปรแกรมฯ ให้กับโรงงานเป็นอันสิ้นสุดกิจกรรม

ประโยชน์ที่จะได้รับ จากการเข้าร่วมโครงการวิจัยครั้งนี้ คือท่านจะได้รับความรู้เรื่องโรคพิษตะกั่ว การป้องกันการสัมผัสตะกั่ว ทำให้ท่านเกิดพฤติกรรมป้องกันการสัมผัสตะกั่ว และลดการเกิดโรคพิษตะกั่วได้ นอกจากนี้ผลที่ได้จากการวิจัยจะเป็นประโยชน์ต่อพนักงานที่ปฏิบัติงานในโรงงานแบบเตออื่น ๆ ที่จะช่วยลดการเกิดโรคพิษตะกั่ว อย่างไรก็ตามก็อาจมีความเสี่ยงหรือความไม่สบายที่เกิดขึ้นจากการวิจัยได้แก่ รอยฟกช้ำ หรือเลือดหตุคไหลซ้ำจากการเจาะเลือด ผู้วิจัยจะทำการห้ามเลือดโดยวิธีการประคบเย็นซึ่งจะไม่มีอันตรายต่อท่าน และรอยเจาะเลือดสามารถหายได้เองภายใน 1 สัปดาห์

การเข้าร่วมการวิจัยของท่านครั้งนี้เป็นไปด้วยความสมัครใจ ท่านมีสิทธิที่จะบอกเลิกการเข้าร่วมโครงการวิจัยนี้เมื่อใดก็ได้ การบอกเลิกการเข้าร่วมการวิจัยนั้นไม่มีผลกระทบต่อ วิธีชีวิต การดูแลรักษาพยาบาลและการทำงานที่ข้าพเจ้าจะพึงได้รับต่อไปโดยไม่ต้องแจ้งให้ผู้วิจัยทราบล่วงหน้าข้อมูลที่ท่านตอบแบบสอบถามในครั้งนี้ ผู้วิจัยจะเก็บข้อมูลเป็นความลับโดยที่ท่านไม่ต้องใส่ชื่อ และนามสกุลจริงลงในแบบสอบถามแต่จะใช้รหัสแทน แบบสอบถามของแต่ละท่านที่ตอบเสร็จเรียบร้อยแล้วจะถูกเก็บไว้อย่างมิดชิดในซองกระดาษ ภายหลังการตอบแบบสอบถามเสร็จ ผู้วิจัยจะนำซองกระดาษพร้อมด้วยแบบสอบถามเก็บไว้ในตู้เอกสารใส่กุญแจเฉพาะผู้วิจัยท่านนั้นที่ใส่ชื่อได้ และนำมาวิเคราะห์ในภาพรวมเป็นกลุ่มหลังจากเขียนรายงานผลการวิจัยและเผยแพร่ผลการวิจัยแล้วผู้วิจัยจะทำลายเอกสารการเก็บข้อมูลทั้งหมดเพื่อปกป้องสิทธิความลับ และความเป็นส่วนตัวของผู้เข้าร่วมวิจัย

หากท่านมีคำถามหรือข้อสงสัยประการใดสามารถติดต่อข้าพเจ้า นายชัยณรงค์ โกวิทชุตีวัฒน์
หน่วยงาน สาขาวิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
โทรศัพท์มือถือหมายเลข 092-531-3939 หรืออีเมล 64920600@go.buu.ac.th ข้าพเจ้ายินดีตอบคำถาม และข้อ
สงสัยของท่านทุกเมื่อ และหากผู้วิจัยไม่ปฏิบัติตามที่ได้ชี้แจงไว้ในเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย สามารถ
แจ้งมายังคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยบูรพา กองบริหารการวิจัยและ
นวัตกรรม หมายเลขโทรศัพท์ 038-102-620 หรืออีเมล buuethics@buu.ac.th



เอกสารแสดงความยินยอม
ของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย (Consent Form)

รหัสโครงการวิจัย: G-HS 061/2566

(งานมาตรฐานและจริยธรรมในการวิจัย กองบริหารการวิจัยและนวัตกรรม มหาวิทยาลัยบูรพา เป็นผู้ออกรหัสโครงการวิจัย)
โครงการวิจัยเรื่อง ประสิทธิภาพของโปรแกรมอาชีวสุศึกษาต่อพฤติกรรมในการป้องกันการรับสัมผัสและระดับ
ตะกั่วในเลือดของพนักงานผลิตโคโรนแผ่นธาตุ โรงงานผลิตแบตเตอรี่แห่งหนึ่งในจังหวัดสมุทรปราการ
ให้คำยินยอม วันที่ เดือน พ.ศ.

ก่อนที่จะลงนามในเอกสารแสดงความยินยอมของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยนี้ ข้าพเจ้าได้รับการอธิบายถึง
วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย วิธีการวิจัย และรายละเอียดต่าง ๆ ตามที่ระบุในเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วม
โครงการวิจัย ซึ่งผู้วิจัยได้ให้ไว้แก่ข้าพเจ้า และข้าพเจ้าเข้าใจคำอธิบายดังกล่าวครบถ้วนเป็นอย่างดีแล้ว และผู้วิจัย
รับรองว่าจะตอบคำถามต่าง ๆ ที่ข้าพเจ้าสงสัยเกี่ยวกับการวิจัยนี้ด้วยความเต็มใจ และไม่ปิดบังซ่อนเร้นจน
ข้าพเจ้าพอใจ

ข้าพเจ้าเข้าร่วมโครงการวิจัยนี้ด้วยความสมัครใจ และมีสิทธิที่จะบอกเลิกการเข้าร่วมโครงการวิจัยนี้
เมื่อใดก็ได้ การบอกเลิกการเข้าร่วมการวิจัยนั้นไม่มีผลกระทบต่อ วิถีชีวิต การดูแลสุขภาพและการทำงาน
ที่ข้าพเจ้าจะพึงได้รับต่อไป

ผู้วิจัยรับรองว่าจะเก็บข้อมูลเกี่ยวกับตัวข้าพเจ้าเป็นความลับ จะเปิดเผยได้เฉพาะในส่วนที่เป็นสรุป
ผลการวิจัย การเปิดเผยข้อมูลของข้าพเจ้าต่อหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องต้องได้รับอนุญาตจากข้าพเจ้า

ข้าพเจ้าได้อ่านข้อความข้างต้นแล้วมีความเข้าใจดีทุกประการ และได้ลงนามในเอกสารแสดง
ความยินยอมนี้ด้วยความเต็มใจ

ลงนาม ผู้ยินยอม

(.....)

ลงนาม พยาน

(.....)

หมายเหตุ กรณีที่ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยให้ความยินยอมด้วยการประทับลายนิ้วมือเมื่อ ขอให้พยานลงลายมือชื่อ
รับรองด้วย



ภาคผนวก ค
เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

เรื่อง ประสิทธิภาพของโปรแกรมอาชีวสุขศึกษาต่อความรู้และพฤติกรรมในการป้องกันการรับสัมผัสและระดับตะกั่วในเลือดของพนักงานผลิตโครงแผ่นธาตุ โรงงานผลิตแบตเตอรี่แห่งหนึ่งในจังหวัดสมุทรปราการ

คำชี้แจง

แบบสอบถามนี้เป็นการวิจัยของนายชัยณรงค์ โกวิทชูติวัฒน์ นักศึกษาระดับวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิตสาขาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา เพื่อใช้ในการเก็บข้อมูลนักวิจัยอธิบายวัตถุประสงค์ในการวิจัยครั้งนี้เพื่อศึกษาระดับความรู้ พฤติกรรม และประสิทธิภาพของโปรแกรมอาชีวสุขศึกษาต่อความรู้และพฤติกรรมในการป้องกันการรับสัมผัสระดับตะกั่วผู้วิจัยจะนำข้อมูลไปวิเคราะห์และนำเสนอโดยภาพรวมเท่านั้น

หากท่านตกลงเข้าร่วมการศึกษาในครั้งนี้ผู้วิจัยขอความร่วมมือท่านตอบแบบสอบถามของการวิจัยและหากท่านมีคำถามหรือข้อสงสัยสามารถติดต่อสอบถามข้าพเจ้านายชัยณรงค์ โกวิทชูติวัฒน์ นักศึกษาระดับวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิตสาขาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา โทรศัพท์ 092-478-3939 อีเมลล์ chainarong.oui@gmail.com , 64920600@go.buu.ac.th

ขอขอบพระคุณอย่างสูง

นายชัยณรงค์ โกวิทชูติวัฒน์

นักศึกษาระดับวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย

A5. พื้นที่บริเวณที่ท่านเลือกสูบบุหรี่ บริเวณภายในพื้นที่การทำงาน

- บริเวณที่บริษัทฯ จัดให้สูบบุหรี่
 บริเวณจุดพักผ่อนที่บริษัทฯ จัดให้

A6. แหล่งที่มาของอาหารกลางวัน

- ซื้อ/นำมาจากบ้าน
 บริษัทฯ จัดให้

A7. บริเวณที่ท่านเลือกรับประทานอาหาร

- พื้นที่โรงงานอาหาร
 พื้นที่ปฏิบัติงาน
 พื้นที่ห้องพักพนักงาน

ส่วนที่ 2 ประสิทธิภาพการทำงาน

B1. ท่านทำงานที่บริษัทแห่งนี้มานานกี่ปี _____ ปี

B2. ท่านทำงานวันละกี่ชั่วโมง _____ ชั่วโมง

B3. ท่านทำงานสัปดาห์ละกี่วัน _____ วัน

ส่วนที่ 3 อุปกรณ์หน้ากากป้องกันฝุ่น

C1. การสวมอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล

- ไม่สวม (ข้ามไปตอบส่วนที่ 4 พฤติกรรมต่อการรับสัมผัสสารตะกั่ว)
 สวม

C2. ชนิดอุปกรณ์หน้ากากป้องกันฝุ่น ปัจจุบันท่านใช้แบบไหน

- หน้ากากครึ่งหน้าชนิดไส้กรอง หน้ากากคาร์บอนป้องกันสารเคมี



C3. ระยะเวลาในการสวมใส่อุปกรณ์หน้ากากป้องกันฝุ่น คือข้อใด

- ตลอดเวลาการทำงาน
- สวมใส่ประมาณครึ่งวัน
- เฉพาะเวลาที่ทำงานหน้าเครื่องจักร
- สวมบางครั้งที่นึกได้

C4. อุปกรณ์หน้ากากป้องกันฝุ่นที่ท่านใช้ปัจจุบันท่านได้มาอย่างไร

- ได้จากบริษัทฯ
- หาซื้อเองจากท้องตลาด

C5. ท่านมีการจัดเก็บอุปกรณ์หน้ากากป้องกันฝุ่นหลังจากการใช้งานอย่างไร

- แขนงไว้กับเครื่องจักรในพื้นที่ทำงาน
- แขนงไว้ในห้องภายในห้องพักเบรก
- เก็บไว้ในล็อกเกอร์หรือตู้เก็บเฉพาะที่บริษัทฯ จัดให้

C6. ท่านทำความสะอาดหน้ากากป้องกันฝุ่นหลังจากการใช้งานสัปดาห์ละ _____ ครั้ง

ส่วนที่ 4 แบบประเมินพฤติกรรมต่อการรับสัมผัสสารตะกั่ว

เกณฑ์การให้คะแนน

ระดับ 5 : หมายถึง ปฏิบัติ 5 วัน/สัปดาห์

ระดับ 4 : หมายถึง ปฏิบัติ 4 วัน/สัปดาห์

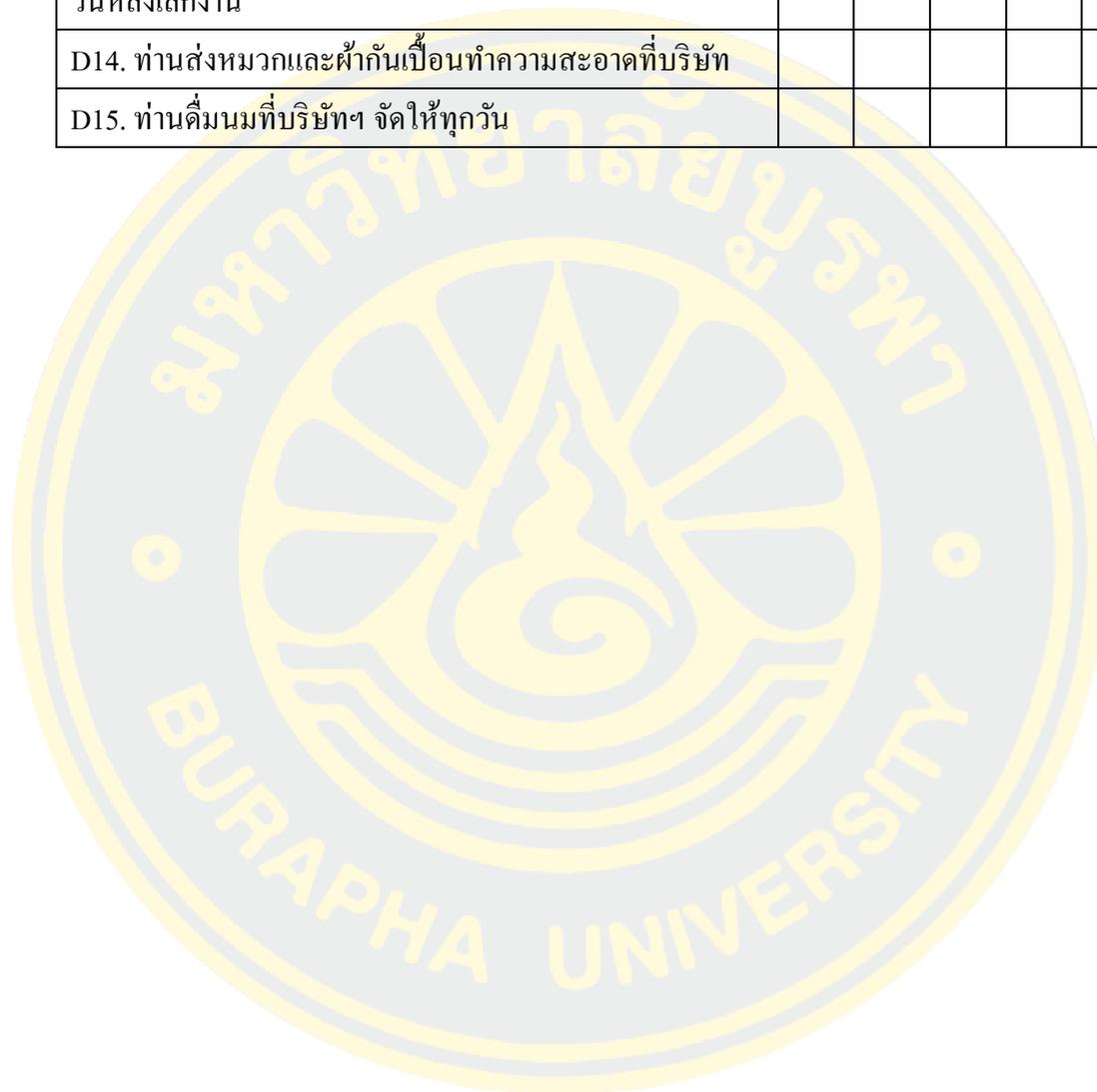
ระดับ 3 : หมายถึง ปฏิบัติ 2-3 วัน/สัปดาห์

ระดับ 2 : หมายถึง ปฏิบัติ 1 วัน/สัปดาห์

ระดับ 1 : หมายถึง ไม่เคยปฏิบัติ

พฤติกรรม/สุขลักษณะ	คะแนนพฤติกรรม				
	1	2	3	4	5
D1. ขณะปฏิบัติงานท่านสวมหมวกคลุมผม และผ้ากันเปื้อนตลอดเวลา					
D2. ท่านสวมใส่หน้ากากชนิดคาร์บอน 4 ชั้น หรือหน้ากากแบบมีตัวกรอง อย่างถูกวิธีตลอดขณะปฏิบัติงาน					
D3. ขณะปฏิบัติงานท่านสวมถุงมือยางและถุงมือผ้า/หนังตลอดเวลา					
D4. ท่านล้างมือก่อนรับประทานอาหารว่าง/ขนมและสูบบุหรี่					
D5. ท่านไม่เคยดื่มน้ำและรับประทานอาหาร/ขนม ในบริเวณปฏิบัติงาน					
D6. ท่านไม่เก็บอาหาร/ขวดน้ำดื่มในบริเวณปฏิบัติงาน					
D7. ขณะรับประทานอาหารและสูบบุหรี่ท่านถอดหมวกและผ้ากันเปื้อน					
D8. ท่านเก็บอุปกรณ์ PPE ไว้ในพื้นที่ที่บริษัทฯจัดให้เท่านั้น					
D9. ท่านอาบน้ำก่อนเลิกงานและก่อนรับประทานอาหารกลางวัน					
D10. ท่านเปลี่ยนชุดทำงานทุกครั้งที่อาบน้ำ					
D11. ท่านส่งชุดทำงานซักที่บริษัทฯ					
D12. ท่านเปลี่ยนหน้ากากชนิดคาร์บอน 4 ชั้น หรือหน้ากากป้องกันพุ่มตะกั่ว ตามระยะเวลาที่โรงงานกำหนด					

พฤติกรรม/สุขลักษณะ	คะแนนพฤติกรรม				
	1	2	3	4	5
D13. ท่านทำความสะอาดโครงหน้ากากป้องกันฟุ้งกระจายทุกวันหลังเลิกงาน					
D14. ท่านส่งหมวกและผ้ากันเปื้อนทำความสะอาดที่บริษัท					
D15. ท่านดื่มนมที่บริษัทฯ จัดให้ทุกวัน					



ส่วนที่ 5 แบบประเมินความรู้เรื่องโรคพิษตะกั่ว

คำชี้แจง : แบบสอบถามส่วนนี้ต้องการทราบถึงความรู้เรื่องโรคพิษตะกั่วของพนักงานโรงงานแบตเตอรี่ โดยให้ท่านทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องคำว่า “ใช่” ในข้อที่ท่านเห็นว่าถูก และทำเครื่องหมาย ✗ ในช่องคำว่า “ไม่ใช่” ในข้อที่ท่านเห็นว่าผิด ของข้อความต่อไปนี้

คำถามความรู้เรื่องโรคพิษตะกั่ว		ใช่	ไม่ใช่
1	ผงตะกั่วที่ติดตามตัว สามารถซึมเข้าสู่ร่างกายทางผิวหนังได้		
2	ไอระเหยจากการหลอมตะกั่ว สามารถเข้าสู่ร่างกายทางการหายใจ		
3	พนักงานที่มีอาการของโรคพิษตะกั่ว และระดับตะกั่วในเลือดน้อยกว่า 60 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร ก็ต้องได้รับการรักษาโรคพิษตะกั่ว		
4	พนักงานที่สูดดมไอตะกั่วปริมาณเข้มข้นมาก ๆ จะทำให้หมดสติและอาจเสียชีวิตได้		
5	ผู้ที่มีภาวะพิษตะกั่วเรื้อรัง จะมีอาการอ่อนแรงบริเวณปลายมือ-เท้าได้		
6	พนักงานบางรายที่รับสัมผัสตะกั่วมาเป็นเวลานาน ๆ อาจพบเส้นสีน้ำเงินตามเหงือก และขอบฟัน		
7	พนักงานชายที่มีการรับสัมผัสตะกั่วเป็นเวลานาน มีผลกระทบทำให้มีโอกาสเป็นหมันได้		
8	พนักงานหญิงที่ตั้งครรภ์ หากได้รับสัมผัสตะกั่วจะทำให้บุตรมีความพิการหรือแท้งบุตรได้		
9	พนักงานที่มีระดับตะกั่วในเลือดตั้งแต่ 60 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตรขึ้นไปต้องย้ายแผนกไปทำงานที่ไม่มีการรับสัมผัสตะกั่ว จนกว่าระดับตะกั่วในเลือดจะดีขึ้น		
10	พนักงานควรใช้หัวฉีดลมเป่าทำความสะอาดอุปกรณ์ เครื่องจักร ชุดทำงาน และพื้นก่อนกลับบ้าน		
11	เมื่อพนักงานสวมใส่หน้ากากแบบมีดัดกรอง แล้วยังได้กลิ่นตะกั่ว แสดงว่าท่านมีโอกาสได้รับตะกั่วเข้าสู่ทางเดินหายใจอยู่		
12	การสวมใส่หน้ากากอนามัยเวลาการทำงาน สามารถป้องกันฟุ้งตะกั่วได้อย่างดี		

คำถามความรู้เรื่องโรคพิษตะกั่ว		ใช่	ไม่ใช่
13	การที่พนักงานสวมหมวกและผ้ากันเปื้อนขณะรับประทานอาหารสามารถช่วยลดการรับสัมผัสตะกั่วได้		
14	พนักงานควรทำความสะอาดหมวก และผ้ากันเปื้อนอย่างน้อย 2-3 ครั้งต่อสัปดาห์		
15	การที่พนักงานไม่อาบน้ำเปลี่ยนเสื้อผ้าก่อนกลับบ้าน ทำให้ครอบครัวของท่านเสี่ยงต่อการได้รับสารตะกั่วเข้าสู่ร่างกายได้		
16	การที่พนักงานล้างมือก่อนถอดหมวก และผ้ากันเปื้อนออกจะช่วยลดการรับสัมผัสตะกั่วได้		
17	พนักงานสูบบุหรี่ในบริเวณพื้นที่การผลิตในช่วงพักเบรก ทำให้ได้รับตะกั่วมากกว่าการสูบบุหรี่ข้างนอก		
18	การนำขวดน้ำดื่มไปตั้งไว้และดื่มในบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงานไม่มีผลกระทบต่อระดับตะกั่วในเลือด		
19	การสวมหน้ากากตลอดขณะนั่งพักหรือนอนพักในบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงานในช่วงพักไม่ทำให้ท่านรับสัมผัสตะกั่วเพิ่มขึ้น		
20	การดื่มนมช่วยป้องกันไม่ให้พนักงานเป็นโรคพิษตะกั่วได้อย่างดี		



ภาคผนวก ง
เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย 3 ส่วน ดังนี้ 1) แนวทางการใช้โปรแกรมฯ 2) แผนการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม 3) แบบบันทึกพฤติกรรมสุขภาพ

1) แนวทางการใช้โปรแกรมฯ

ประสิทธิผลของโปรแกรมอาชีวศึกษาต่อความรู้และพฤติกรรมในการป้องกันการรับสัมผัสและระดับตะกั่วในเลือดของพนักงานผลิตโครงแผ่นธาตุจัดทำขึ้นเพื่อเป็นแนวทางสำหรับเจ้าหน้าที่อาชีวอนามัยและความปลอดภัยในการทำงานในการดูแลป้องกันการรับสัมผัสตะกั่วของพนักงานผลิตโครงแผ่นธาตุในโรงงานผลิตแบตเตอรี่ โดยได้นำแนวความคิดทฤษฎีขั้นตอนการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมของ “โพรซาสกาและคณะ” มาบูรณาการใช้ในการจัดกิจกรรมให้สอดคล้องกับพนักงานที่มคิดจะปรับเปลี่ยนพฤติกรรมป้องกันการรับสัมผัสตะกั่วหรือพนักงานที่ประเมินแล้วอยู่ในระยะที่ 3 เนื่องจากพนักงานกลุ่มนี้มีความต้องการในการช่วยเหลือทางด้านอาชีวศึกษาเพื่อให้สามารถจัดการดูแลตนเองได้อย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอจากทฤษฎีขั้นตอนการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมของโพรซาสกาและคณะกล่าวว่า บุคคลที่พร้อมในการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมแตกต่างกันและกระบวนการที่สำคัญที่จะทำให้มีความพร้อมในการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม มี 2 กระบวนการคือ 1) กระบวนการปรับความรู้สึกรู้สึก และ 2) กระบวนการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมซึ่งโพรซาสกาและคณะเชื่อว่าระยะพฤติกรรมที่แตกต่างกันควรจัดกิจกรรมให้เหมาะสมในช่วงระยะพฤติกรรมซึ่งปัจจัยที่สำคัญที่สามารถปรับเปลี่ยนพฤติกรรมได้คือการส่งเสริมสมรรถนะแห่งตนจากการศึกษาในครั้งนี้จุดมุ่งหมายเพื่อปรับเปลี่ยนพฤติกรรมของพนักงานผลิตโครงแผ่นธาตุ

ผลจากการศึกษาทบทวนวรรณกรรมที่ผ่านมาได้นำแนวคิดขั้นตอนการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมมาใช้ในการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมพบว่าสามารถปรับเปลี่ยนพฤติกรรมต่าง ๆ ได้ทางผู้วิจัยจึงได้ประยุกต์ใช้ทฤษฎีขั้นตอนการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมของโพรซาสกาและคณะมาใช้ในการวิจัยครั้งนี้เพื่อเป็นแนวทางในการปฏิบัติเป็นแรงเสริมให้เกิดความร่วมมือในการดูแลสุขภาพอย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอ 4 ขั้นตอนดังนี้ 1) ขั้นตอนประเมินสภาพ 2) ขั้นตอนการเตรียม 3) ขั้นตอนการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม มี 4 กิจกรรมดังนี้ คือ กิจกรรมที่ 1 สัญญา-เข้าใจ กิจกรรมที่ 2 ร่วมสร้างร่วมลงมือ กิจกรรมที่ 3 ร่วมด้วยช่วยกันเพื่อนปลอดภัย และกิจกรรมที่ 4 ไลน์ทางออก 4) ขึ้นประเมินผล ดังนี้

2) แผนการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม

ประสิทธิผลของโปรแกรมอาจวิเศษศึกษาต่อความรู้และพฤติกรรมในการป้องกันการรับสัมผัสและระดับตะกั่วในเลือดของพนักงานผลิต

โครงการแผนประกอบด้วย 4 ชุดกิจกรรมดังนี้

1) ชั้นประเมินสภาพ

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	เนื้อหา	กิจกรรม	อุปกรณ์	ระยะเวลา	การประเมินผล
1. ประเมินพฤติกรรมและระดับตะกั่วในเลือดของตนเอง	1. สร้างความสัมพันธ์กับพนักงานโดยการกล่าวสวัสดิและแนะนำตัว 2. แนะนำให้พนักงานประเมินระดับตะกั่วในเลือดของตนเองโดยเปรียบเทียบ	1. พูดคุยกล่าวทักทาย 2. อธิบายระดับความรุนแรงของระดับตะกั่วที่ส่งผลกระทบต่อร่างกาย	1. ผลระดับตะกั่วของพนักงานรายบุคคล 2. ภาพระดับความรุนแรงของระดับตะกั่วที่ส่งผลกระทบต่อร่างกาย	10 นาที	พนักงานสามารถประเมินระดับตะกั่วในเลือดของตนเองและทราบผลกระทบต่อสุขภาพ
2. พนักงานเกิดการรับรู้สุขภาพของตนเอง	ตะกั่วในเลือดของตนเองโดยเปรียบเทียบระดับความรุนแรงของระดับตะกั่วที่ส่งผลกระทบต่อร่างกายว่าตนเองอยู่ระดับไหนมีผลกระทบต่อร่างกายอย่างไร	3. ชักถามข้อสงสัย	ตะกั่วที่ส่งผลกระทบต่อร่างกาย		

2) ชิ้นเตรียมความพร้อม

วัตถุประสงค์เชิง พฤติกรรม	เนื้อหา	กิจกรรม	อุปกรณ์	ระยะเวลา	การประเมินผล
เพื่อเตรียมความพร้อม การปรับเปลี่ยน พฤติกรรมและ สิ่งแวดล้อมในการ ปรับเปลี่ยนพฤติกรรม	1. บรรยายเรื่องโรคพิษตะกั่ว ช่อง ทางการรับสัมผัส และวิธีการป้องกันการรับ สัมผัสตะกั่ว และการทำกิจกรรมกลุ่ม สาธิตทดลองการสวมใส่หน้ากากอนามัย ส่วนบุคคลและขั้นตอนการล้างมืออย่าง ถูกวิธี 7 ขั้นตอน อย่างถูกต้องและ เหมาะสม	1. บรรยายภาพนิ่ง เกี่ยวกับโรคพิษ ตะกั่ว ช่องทางการ รับสัมผัส และการ ป้องกันการรับสัมผัส ตะกั่ว 2. ทำกิจกรรมกลุ่ม สาธิตทดลองการ สวมใส่หน้ากาก อนามัยส่วนบุคคล และขั้นตอนการล้าง มืออย่างถูกวิธี 3. ชักถามข้อสงสัย	1. ภาพนิ่ง โรคพิษ ตะกั่ว ช่องทางการ รับสัมผัส และการ ป้องกันการรับสัมผัส ตะกั่ว	15 นาที	พนักงานร่วมรับฟัง สามารถแลกเปลี่ยน สะท้อนความรู้จากการ รับฟังถึงพฤติกรรม ป้องกันการรับสัมผัส ตะกั่ว

3) ขึ้นปรับเปลี่ยนพฤติกรรม

กิจกรรมที่ 1 : สัญญา-ใจ

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	เนื้อหา	กิจกรรม	อุปกรณ์	ระยะเวลา	การประเมินผล
<p>1. เพื่อให้พนักงานมีการแลกเปลี่ยนความรู้และมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการดูแลเอาใจใส่ศึกษาต่อการป้องกันการสัมผัสตะกั่วอย่างของตนเองอย่างถูกต้อง</p> <p>2. เพื่อให้พนักงานสามารถตั้งพันธะสัญญาในการดูแลตนเองตามแนวทางพฤติกรรมป้องกันการรับสัมผัสตะกั่ววิธีปฏิบัติและลงลายมือเป็นลายลักษณ์อักษร</p>	<p>1. ผู้วิจัยให้ความรู้เพิ่มเติมในการดูแลเอาใจใส่ศึกษาเกี่ยวกับพนักงาน โดยซักถามพนักงาน “ท่านคิดอย่างไรเกี่ยวกับพฤติกรรมป้องกันการสัมผัสผลและท่านมีแนวทางนำไปปฏิบัติอย่างไร”</p> <p>2. ผู้วิจัยกล่าวสรุปความสำคัญของการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมป้องกันการรับสัมผัสตะกั่วเพื่อให้พนักงานตระหนักและเห็นความสำคัญของการดูแลเอาใจใส่ศึกษาของตนเอง</p>	<p>1. รับฟังและแลกเปลี่ยนความรู้ร่วมกันระหว่างผู้วิจัยและพนักงาน</p> <p>2. ให้พนักงานเขียนพันธะสัญญาการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมรับการสัมผัสตะกั่วและนำไปติดเพื่อเตือนตนเองที่เก็บทรัพย์สินส่วนตัว</p>		10 นาที	<p>พนักงานเข้าใจและเห็นความสำคัญในการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม</p> <p>การรับสัมผัสผลตะกั่วและมีการทำพันธะสัญญา</p> <p>กับตนเองในการดูแลเอาใจใส่ศึกษาต่อการป้องกันการรับสัมผัสตะกั่ว</p>

3) **ขั้นปรับเปลี่ยนพฤติกรรม (ต่อ)**
กิจกรรมที่ 2 ร่วมสร้างร่วมลงมือ

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	เนื้อหา	กิจกรรม	อุปกรณ์	ระยะเวลา	การประเมินผล
<p>1. เพื่อให้พนักงานมีส่วนร่วมในการบันทึกแบบบันทึกพฤติกรรมสุขภาพ</p> <p>พฤติกรรมป้องกันการรับสัมผัสตะกั่ว</p> <p>2. เพื่อให้พนักงานสามารถจัดการตนเองการดูแลรักษาสุขภาพของตนเองอย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอ</p>	<p>1. ผู้วิจัยอธิบายแนะนำการบันทึกและการใช้ฟอร์มแบบบันทึกพฤติกรรมสุขภาพ เพื่อให้พนักงานมีความเข้าใจและสามารถบันทึกข้อมูลอย่างถูกต้อง</p> <p>2. พนักงานจับคู่ปฏิบัติช่วยกันตรวจสอบยี่ห้อของการสวมใส่อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล</p>	<p>1. แจกแบบบันทึกพฤติกรรมสุขภาพให้กับพนักงานกลุ่มตัวอย่างทุกคนเป็นอุปกรณ์ที่สามารถนำกลับมาใช้ซ้ำได้</p>	<p>1. แบบบันทึกพฤติกรรมสุขภาพที่เคลือบพลาสติกพร้อมกระดาษกาวสองหน้า</p> <p>2. ปากกาสำหรับจดบันทึก</p> <p>3. แอลกอฮอล์สำหรับล้างปาก</p>	10 นาที	<p>พนักงานมีความเข้าใจและสามารถจดบันทึกแบบบันทึกพฤติกรรมสุขภาพได้อย่างถูกต้อง</p>

3) **ขั้นปรับเปลี่ยนพฤติกรรม (ต่อ)**
กิจกรรมที่ 3 ร่วมด้วยช่วยกันเพื่อนปลอดภัย

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	เนื้อหา	กิจกรรม	อุปกรณ์	ระยะเวลา	การประเมินผล
<p>1. เพื่อให้หัวหน้างานและเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานมีส่วนร่วมในการอภิวงษศึกษาส่วนบุคคล</p> <p>2. เพื่อให้พนักงานมีความตระหนักในการดูแลสุขภาพศึกษาตามเป้าหมายและพันธะสัญญาที่วางไว้</p> <p>อย่างสม่ำเสมอ</p>	<p>1. ผู้วิจัยติดตามผลการดูแลวิชาสุศึกษาจากแบบฉบับบันทึกพฤติกรรมสุขภาพ สัปดาห์ละ 1 ครั้งเพื่อประเมินผลการปฏิบัติงานตามแนวทางแผนการป้องกันการตก</p> <p>2. ผู้วิจัยเน้นย้ำการแนวทางการป้องกันการรับสัมผัสตะกั่ว</p>	<p>1. ชื่นชมตัวอย่างพนักงานที่มีพฤติกรรมป้องกันการรับสัมผัสได้อย่างต่อเนื่อง</p> <p>สม่ำเสมอ</p> <p>2. แนะนำวิธีการใช้แบบบันทึกพฤติกรรมสุขภาพในส่วนที่พนักงานไม่เข้าใจ</p>	10 นาที		<p>1. พนักงานสามารถบันทึกการใช้แบบบันทึกพฤติกรรมสุขภาพได้อย่างถูกต้อง</p> <p>2. พนักงานสามารถจัดการดูแลตนเองได้ตามแผนการป้องกันการรับสัมผัสตะกั่วได้</p>

3) ขึ้นปรับระบบเตือนพฤติกรรม (ต่อ)

กิจกรรมที่ 4 โคน์คองออก

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	เนื้อหา	กิจกรรม	อุปกรณ์	ระยะเวลา	การประเมินผล
<p>1. เพื่อกระตุ้นพฤติกรรมป้องกันการรับสัมผัสตะกั่วอย่างต่อเนืองและสม่ำเสมอ</p> <p>2. เพื่อรับทราบปัญหาเกี่ยวกับพฤติกรรมป้องกันการรับสัมผัสตะกั่ว</p>	<p>1. กระตุ้นเข้าเตือนพฤติกรรมป้องกันการรับสัมผัสตะกั่ว “เอ้อ ออย่าลืมอาบน้ำ เปลี่ยนเสื้อผ้าก่อนรับประทานอาหาร”</p> <p>2. ทักทายพูดคุยสอบถามอุปสรรคจากพฤติกรรมป้องกันการรับสัมผัสตะกั่ว</p> <ul style="list-style-type: none"> - ท่านมีป้ญหาและอุปสรรคการปฏิบัติพฤติกรรมป้องกันการรับสัมผัสตะกั่วอะไรบ้าง - ส่งเสริมให้ความรู้เกี่ยวกับโรคพิษตะกั่ว และแนวทางการป้องกันการรับสัมผัสตะกั่ว <p>- แนวทางขั้นตอนการล้างมือ 7 ขั้นตอน</p>	<p>1. พูดคุยซักถาม</p> <p>โต้ตอบผ่าน Application Line</p>	-	5 นาที	<p>การทำงานให้ควมร่วมมือในการซักถามเป็นอย่างดี</p>

4) ขึ้นประเมิน

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	เนื้อหา	กิจกรรม	อุปกรณ์	ระยะเวลา	การประเมินผล
<p>1. เพื่อประเมินความรู้และพฤติกรรมเกี่ยวกับการป้องกันกรับสัมผัสตัวต่อตัว</p> <p>2. เพื่อประเมินระดับตะกั่วในเลือด</p> <p>3. เพื่อกล่าวขอขอบคุณพนักงานและสิ้นสุดการทำโปรแกรม</p>	<p>1. ผู้วิจัยสรุปเนื้อหาสาระเกี่ยวกับโรคพิษตะกั่วและแนวทางการป้องกันกรับสัมผัสให้พนักงานได้ตระหนักและนำไปใช้อย่างต่อเนื่อง</p> <p>2. ผู้วิจัยสอบถามปัญหาอุปสรรคจากการเข้าร่วมงานวิจัยครั้งนี้</p> <p>3. ผู้วิจัยกล่าวขอขอบคุณพนักงานและโรงงานที่ให้ความร่วมมือและสนับสนุนในการวิจัยครั้งนี้</p>	<p>1. ทำแบบประเมินความรู้พฤติกรรม</p> <p>การป้องกันการรับสัมผัสตะกั่ว</p> <p>2. เจ้าหน้าที่พยาบาลวิชาชีพเจาะเลือดเก็บตัวอย่างเพื่อวิเคราะห์ระดับตะกั่วในเลือดหลังเสร็จสิ้นโครงการ</p>	<p>1. แบบประเมินความรู้พฤติกรรม</p> <p>การป้องกัน</p> <p>การรับสัมผัสตะกั่ว</p> <p>2. อุปกรณ์เก็บตัวอย่างเลือด</p>	60 นาที	<p>พนักงานให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถามและเก็บตัวอย่างเลือดเพื่อวิเคราะห์ระดับตะกั่วในเลือดอย่างดี</p>

ประวัติย่อของผู้วิจัย

ชื่อ-สกุล	นายชัยณรงค์ (พวงแม่กลอง) โกวิทชุตีวัฒน์
วัน เดือน ปี เกิด	10 กรกฎาคม 2529
สถานที่เกิด	จังหวัดชุมพร
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	2006/468 หมู่ที่ 8 ถนนบางพลี-ตำหรุ แขวงบางปูใหม่ เขตเมืองสมุทรปราการ จังหวัดสมุทรปราการ 10280
ตำแหน่งและประวัติการทำงาน	ปัจจุบัน หัวหน้างานอาคาร สถานที่ และอาชีวอนามัย โรงพยาบาลจุฬาภรณ์
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2555 สาธารณสุขศาสตรบัณฑิต คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา พ.ศ. 2563 วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีแห่งสุวรรณภูมิ พ.ศ. 2568 วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (อาชีวอนามัยและความปลอดภัย) มหาวิทยาลัยบูรพา