การพัฒนารูปแบบการป้องกันค่าตะกั่วในเลือดเกินค่ามาตรฐาน ในสถานประกอบการโรงงานผลิตแบตเตอรี่แห่งหนึ่ง จังหวัดสมุทรปราการ

Development of a Participatory Model for the Prevention of Elevated Blood Lead Levels in a Battery Manufacturing Plant, Samut Prakan Province

ธนวุธ กาฬภักดี[1], สุชาญวัชร สมสอน[2]

[1] กรมควบคุมโรค, [2] วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี จังหวัดนนทบุรี

Thanawut Karapakdee[1], Suchanwat Somsorn[2]

[1]Department of Disease Control, [2]Boromarajonani College of Nursing Changwat Nonthaburi

Corresponding Author: suchanwat.somsorn@bcnnon.ac.th

Received 2025 Dec 11, Revised 2026 Jan 9, Accepted 2026 Jan 15

DOI:

บทคัดย่อ

การวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์สถานการณ์ พัฒนาและประเมินผลรูปแบบการป้องกันค่าตะกั่วในเลือดเกินค่ามาตรฐานในสถานประกอบการโรงงานผลิตแบตเตอรี่แห่งหนึ่ง จังหวัดสมุทรปราการ โดยประยุกต์ใช้เทคนิคกระบวนการวางแผนแบบมีส่วนร่วม เอ ไอ ซี กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้รับผิดชอบงานอาชีวอนามัย เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยวิชาชีพ และพนักงานของสถานประกอบการโรงงานผลิตแบตเตอรี่แห่งหนึ่งในจังหวัดสมุทรปราการ จำนวน 40 คน เครื่องมือวิจัยได้แก่ แบบสัมภาษณ์ และชุดคำถามปลายเปิดที่ผ่านการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา ดำเนินการเก็บข้อมูลระหว่างเดือนธันวาคม พ.ศ. 2566 ถึงกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2568 วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนา และการวิเคราะห์เชิงเนื้อหา ผลการศึกษาพบว่า 1) สถานการณ์ก่อนการพัฒนาพบข้อจำกัดสำคัญ ได้แก่ พนักงานขาดความตระหนักและมีพฤติกรรมการป้องกันตนเองเหมาะสม ร่วมกับระบบระบายอากาศที่ขาดประสิทธิภาพ ส่งผลให้อุบัติการณ์ระดับตะกั่วในเลือดเกินมาตรฐานสูงถึงร้อยละ 92.08 2) รูปแบบที่พัฒนาขึ้นเป็นรูปแบบ LEAD Model ประกอบด้วย L = Leadership & Policy Engagement ภาวะผู้นำและนโยบายองค์กร E = Education & Awareness การให้ความรู้และสร้างความตระหนักรู้ A = Assistance & Personal Protective Support การสนับสนุนและส่งเสริมการใช้อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล D = Detection & Monitoring การติดตามและเฝ้าระวัง 3) ภายหลังการดำเนินงาน 6 เดือน พบว่ารูปแบบ LEAD Model สามารถลดสัดส่วนพนักงานที่มีระดับตะกั่วในเลือดเกินมาตรฐานลงเหลือร้อยละ 78.82 อย่างเป็นรูปธรรม ดังนั้นงานวิจัยนี้ชี้ให้เห็นว่าการแก้ไขพิษตะกั่ว ต้องบูรณาการการปรับปรุงวิศวกรรมควบคู่กับการสร้างวัฒนธรรมความปลอดภัยผ่านภาวะผู้นำ โดยควรจัดสรรงบประมาณพัฒนาระบบควบคุมมลพิษและยกระดับการเฝ้าระวังทางชีวภาพในกลุ่มเสี่ยงอย่างต่อเนื่อง เพื่อความยั่งยืนของสุขภาวะคนทำงาน

คำสำคัญ: การพัฒนารูปแบบ, การป้องกัน, ค่าตะกั่วในเลือดเกินค่ามาตรฐาน, สถานประกอบการโรงงานผลิตแบตเตอรี่

Abstract

This participatory action research aimed to analyze the situation, develop, and evaluate a preventive model for reducing elevated blood lead levels (BLLs) among workers in a battery manufacturing plant in Samut Prakan Province. The study utilized the Appreciation-Influence-Control (AIC) technique for participatory planning. The sample consisted of 40 participants, comprising occupational health personnel, professional safety officers, and factory workers. Data were collected from December 2023 to February 2025 through interviews and researcher-developed open-ended questionnaires. Quantitative data were analyzed using descriptive statistics, while qualitative data underwent content analysis. The results indicated that: (1) workers lacked sufficient knowledge and awareness regarding lead-exposure prevention and exhibited inadequate preventive behaviors. Furthermore, ineffective ventilation systems contributed to increased exposure, and subsequent elevation of BLLs; (2) the developed "LEAD Model" consisted of four key components: Leadership & Policy Engagement (L), Education & Awareness (E), Assistance & Personal Protective Support(A), and Detection & Following a six-month implementation period(D); (3) the evaluation revealed a significant reduction in the proportion of workers with BLLs exceeding the standard, decreasing from 92.08% to 78.82%. These findings emphasize the necessity of continuous knowledge development, the allocation of resources for workplace environmental improvements, and enhanced frequency of biological monitoring for high-risk individuals to ensure effective exposure surveillance.

Keywords: Model Development, Preventive, Elevated Blood Lead Levels, Battery Manufacturing Industrial Establishment

บทนำ

โรคตะกั่วเป็นพิษเป็นหนึ่งปัญหาสุขภาพที่เกิดจากการประกอบอาชีพ โดยองค์การอนามัยโลก (World Health Organization: WHO) คาดการณ์ว่าประชากรทั่วโลก จำนวน 120 ล้านคนมีตะกั่วในเลือดที่ระดับมากกว่า 10 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตรเลือด(µg/dl) และมีประชากรจำนวน 240 ล้านคนมีตะกั่วในเลือดที่ระดับมากกว่า 5 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตรเลือด[1] จากรายงานรายงานผู้ป่วยด้วยโรคพิษโลหะหนักประเทศไทย พ.ศ. 2564 พบว่ามีผู้ป่วยโรคพิษจากสารโลหะหนักรวม 131 ราย อัตราป่วย 0.20 ต่อประชากรแสนคน พบว่าเป็นโรคพิษตะกั่ว 19 ราย คิดเป็นร้อยละ 14.50 โดยพบว่าการรับสัมผัสตะกั่วในผู้ใหญ่ผ่านทางเดินหายใจร้อยละ 80.00 และทางการกินร้อยละ 10.00-15.00[2]

สารตะกั่วเป็นโลหะหนักที่มีการใช้งานอย่างแพร่หลายในอุตสาหกรรมหลายประเภท โดยเฉพาะอย่างยิ่งในอุตสาหกรรมผลิตแบตเตอรี่กรด-ตะกั่ว (lead-acid battery) ตะกั่วถือเป็นวัตถุดิบสำคัญในการผลิตแผ่นแบตเตอรี่ โครงสร้าง และองค์ประกอบภายในแบตเตอรี่ซึ่งกระบวนการผลิตแบตเตอรี่มีความเสี่ยงต่อการปลดปล่อยฝุ่นหรือไอระเหยของตะกั่ว (inorganic lead dust/particles) ที่สามารถกระจายไปในบรรยากาศของโรงงาน ผ่านการบด บดผง ตัด แปรรูปโลหะ

หรือการรีไซเคิล[3] เมื่อสัมผัสจะทำให้เกิดโรคตะกั่วเป็นพิษ ตามมามีผลกระทบรุนแรงต่อสุขภาพ โดยเฉพาะอย่างยิ่งต่อระบบประสาท ระบบสร้างเม็ดเลือด ระบบสืบพันธุ์ เมื่อสัมผัสในระยะยาวอาจมีอาการ เช่น โลหิตจาง, ความดันโลหิตสูง, การทำงานของไตเสื่อม, ความผิดปกติของระบบสืบพันธุ์ รวมถึงความเสี่ยงต่อโรคกระดูกอ่อนหรือความหนาแน่นมวลกระดูกลดลง[4]

สถานการณ์ค่าตะกั่วในเลือดเกินค่ามาตรฐานในสถานประกอบการโรงงานผลิตแบตเตอรี่แห่งหนึ่งจังหวัดสมุทรปราการ พบว่า ปี พ.ศ. 2565-2567 เท่ากับ ร้อยละ 31.18, 92.08 และ 78.82 ตามลำดับ มีแนวโน้มที่สูงขึ้น ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่ร้อยละ 15.00 ในพื้นที่นี้กลุ่มที่ได้รับสัมผัสสารตะกั่วของประชาชนคนไทย ผ่าน 2 ช่องทางหลัก ได้แก่ กลุ่มผู้ประกอบอาชีพ โดยพบว่าพนักงานในโรงงานผลิตและรีไซเคิลแบตเตอรี่ คือกลุ่มที่เสี่ยงสูงที่สุด และกลุ่มเด็กเล็ก อายุ 0-5 ปี เสี่ยงต่อการรับสัมผัสสารตะกั่วผ่านสิ่งแวดล้อมใกล้ตัว และอุปกรณ์ในชีวิตประจำวัน ทั้งนี้ประเทศไทยมีอุตสาหกรรมแบเตอรี่ตะกั่ว-กรดจำนวนมาก โรงงานเหล่านี้ส่วนใหญ่อยู่ในภาคกลางและภาคตะวันออก โดยเฉพาะเขตเศรษฐกิจภาคตะวันออก ได้แก่ สมุทรปราการ ชลบุรี ฉะเชิงเทรา และระยอง โดยเฉพาะจังหวัดสมุทรปราการมีโรงงานหลอมและผลิตตะกั่ว/แบตเตอรี่รายใหญ่ และมีจำนวนมากเป็นลำดับต้น ๆ ของประเทศไทย จากสัมภาษณ์ พบว่าแรงงานส่วนใหญ่ยังขาดความรู้และความตระหนักเกี่ยวกับการป้องกันสารตะกั่ว สิ่งแวดล้อมในการปฏิบัติงาน ขาดระบบการบริหารจัดการอากาศในสถานประกอบการ โดยเฉพาะการหมุนเวียนอากาศที่ถ่ายเทบริเวณปฏิบัติงาน รวมถึงขาดความต่อเนื่องในการสื่อสารความเสี่ยงในการสัมผัสสารตะกั่วและการป้องกันที่ถูกต้องเหมาะสม[5] ซึ่งปัจจัยที่ส่งผลต่อค่าตะกั่วในเลือดเกินค่ามาตรฐาน พบว่า การขาดความรู้และการตระหนักในการป้องกันการสัมผัสสารตะกั่ว[6-8] รวมถึงการขาดการใช้อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล (PPE) และขาดการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมทำให้เกิดการสัมผัสสารตะกั่วมีผลให้เกิดการสะสมของปริมาณตะกั่วในเลือดที่เพิ่มขึ้น[9]

จากการทบทวนวรรณกรรมการเกี่ยวกับการป้องกันการสัมผัสสารตะกั่วพบว่า ในการป้องกันการสัมผัสสารตะกั่วมุ่งเน้นการให้สุขศึกษาผ่านการอบรมให้ความรู้ร่วมกับการบริหารจัดการทรัพยากร ซึ่งยังขาดการศึกษาที่ครอบคลุมการส่งเสริมนโยบายและการสื่อสารความเสี่ยง สนับสนุนการใช้อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล และแผนการเฝ้าระวังและติดตามค่าตะกั่วในเลือดเกินค่ามาตรฐาน[10-11] นอกจากนี้การนำเทคนิคกระบวนการวางแผนแบบมีส่วนร่วม (Appreciation-Influence-Control AIC) ซึ่งเป็นกระบวนการที่ก่อให้เกิดการทำงานร่วมกันเพื่อจัดทำแผน โดยเป็นวิธีการที่เปิดโอกาส ให้ผู้เข้าร่วมประชุมได้มีเวทีพูดคุยแลกเปลี่ยน มีการระดมสมองวิเคราะห์พัฒนาทางเลือก เพื่อใช้ในการแก้ไขปัญหาและพัฒนา เกิดการตัดสินใจร่วมกันต่อการพัฒนา[12-14] การนำเทคนิค AIC มาใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ทำให้สามารถวิเคราะห์สถานการณ์ค่าตะกั่วในเลือดเกินค่ามาตรฐาน การพัฒนารูปแบบการป้องกันค่าตะกั่วในเลือดเกินค่ามาตรฐาน และผลการดำเนินงานโดยความร่วมมือของหน่วยบริการสาธารณสุขและสถานประกอบการช่วยขับเคลื่อนการดำเนินงานเพื่อให้สามารถป้องกันการสัมผัสสารตะกั่วส่งผลให้สามารถลดค่าตะกั่วในเลือดเกินค่ามาตรฐานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาการพัฒนารูปแบบการป้องกันค่าตะกั่วในเลือดเกินค่ามาตรฐานในสถานประกอบการโรงงานผลิตแบตเตอรี่แห่งหนึ่ง จังหวัดสมุทรปราการ

ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม (Participatory action research)

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ประชากรในการศึกษานี้ คือ บุคลากรของหน่วยบริการสาธารณสุข กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยวิชาชีพ และพนักงานของสถานประกอบการโรงงานในพื้นที่จังหวัดสมุทรปราการ

กลุ่มตัวอย่างในการศึกษานี้ คือ ผู้รับผิดชอบงานอาชีวอนามัยของสถาบันราชประชาสมาสัย กรมควบคุมโรค จำนวน 10 คน เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยวิชาชีพของสถานประกอบการโรงงานผลิตแบตเตอรี่แห่งหนึ่งในพื้นที่จังหวัดสมุทรปราการ จำนวน 5 คน และพนักงานของสถานประกอบการโรงงานผลิตแบตเตอรี่แห่งหนึ่งในพื้นที่จังหวัดสมุทรปราการที่มีอายุงานมากกว่า 1 ปี ที่มีผลการตรวจเลือดพบค่าตะกั่วเกิน 15 µg/dl จำนวน 25 คน รวมทั้งสิ้น 40 คน โดยการสุ่มกลุ่มตัวอย่างเป็นแบบเฉพาะเจาะจง มีคุณสมบัติตามเกณฑ์ ดังนี้

เกณฑ์คัดเข้า

1. ผู้ที่มีอายุ 20 - 60 ปี ทั้งเพศชายและเพศหญิง
2. ปฏิบัติงานอาชีวอนามัยหรือเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยวิชาชีพไม่น้อยกว่า 1 ปี หรือพนักงานของสถานประกอบการโรงงานผลิตแบตเตอรี่ที่มีอายุงานมากกว่า 1 ปี ที่มีผลการตรวจเลือดพบค่าตะกั่วเกิน 15 µg/dl
3. สมัครใจเข้าร่วมในการวิจัยโดยการลงนาม

เกณฑ์คัดออก

ไม่สามารถร่วมกิจกรรมมากกว่าร้อยละ 40.00 ของกิจกรรมทั้งหมด

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการวิจัย เป็นแบบสอบถามประกอบด้วย 2 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ชุดคำถามปลายเปิด ประกอบด้วย 1) แบบสอบถามที่ใช้ในการระดมสมอง เพื่อวิเคราะห์สถานการณ์ค่าตะกั่วในเลือดเกินค่ามาตรฐานในสถานประกอบการ 2) แบบสอบถามที่ใช้ในขั้นตอนทำการประเมินผลการดำเนินงาน ปัญหาอุปสรรค ข้อเสนอแนะ และผลการดำเนินงาน

ส่วนที่ 2 แบบสัมภาษณ์รายกลุ่ม ใช้ในขั้นตอนดำเนินงาน เป็นการสัมภาษณ์รายกลุ่ม เกี่ยวกับความก้าวหน้าหน้าของการดำเนินการตามแผนปฏิบัติงาน ปัญหาอุปสรรค การแก้ไขปัญหา ข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุง

การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ ผู้วิจัยทำการความตรวจของเนื้อหาของแบบสอบถามส่วนที่ 1-2 โดยให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ได้แก่ แพทย์ผู้เชี่ยวชาญด้านอาชีวอนามัย 1 ท่าน พยาบาลวิชาชีพผู้เชี่ยวชาญด้านอาชีวอนามัย 1 ท่าน และอาจารย์พยาบาลที่เชี่ยวชาญอาชีวอนามัย 1 ท่าน โดยปรับแก้ไขตามความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ มีค่าความตรงเชิงเนื้อหา (IOC) เท่ากับ 1 และ 1 ตามลำดับ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข แล้วนำไปทดลองใช้กลับกลุ่มที่มีความคล้างคลึงกับกลุ่มตัวอย่าง แล้วนำมาปรับปรุงให้มีความเหมาะสมมากที่สุด

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลในเดือนธันวาคม พ.ศ. 2566 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2568 ตามแผนงานป้องกันควบคุมโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม (โรคพิษตะกั่วในสถานประกอบการ จ.สมุทรปราการ)[5] โดยผู้วิจัยได้ประยุกต์ใช้เทคนิคกระบวนการวางแผนแบบมีส่วนร่วม เอ ไอ ซี[12] ประกอบด้วย 5 ขั้นตอนการดำเนินงานดังต่อไปนี้

1) ขั้นตอนวิเคราะห์สถานการณ์ โดยผู้วิจัยได้จัดประชุม 1 วัน เพื่อให้กลุ่มตัวอย่างร่วมวิเคราะห์สถานการณ์ค่าตะกั่วในเลือดเกินค่ามาตรฐานในสถานประกอบการ โรงงานผลิตแบตเตอรี่แห่งหนึ่ง โดยเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยวิชาชีพนำเสนอผลการดำเนินงานที่ผ่านมา จากนั้นผู้รับผิดชอบงานอาชีวอนามัยนำเสนอสถานการณ์ค่าตะกั่วในเลือดเกินค่ามาตรฐานในสถานประกอบการและปัญหาอุปสรรคในการดำเนินงาน จากนั้นกลุ่มตัวอย่างร่วมกันระดมความคิดโดยใช้แบบสอบถามที่ใช้ในการระดมสมองเพื่อวิเคราะห์สถานการณ์ค่าตะกั่วในเลือดเกินค่ามาตรฐานในสถานประกอบการ จากนั้นระดมสมองเพื่อสร้างแผนปฏิบัติการในการป้องกันค่าตะกั่วในเลือดเกินค่ามาตรฐานในสถานประกอบการ เพื่อให้สอดคล้องกับบริบทของจังหวัดสมุทรปราการ โดยมีแผนปฏิบัติการที่สถานประกอบการนำไปใช้

2) ขั้นตอนการจัดทำแผนปฏิบัติการ โดยผู้วิจัยดำเนินการประชุม 1 วัน เพื่อสรุปและจัดทำแผนปฏิบัติการที่ได้จากผลการระดมสมองและแนวทางที่ได้รับไปปฏิบัติตามแผนปฏิบัติการที่กำหนดไว้ โดยผู้วิจัยได้ขอความร่วมมือผู้รับผิดชอบงานอาชีวอนามัยและเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยวิชาชีพของสถานประกอบการเพื่อนำแผนไปใช้ตามที่ตั้งไว้

3) ขั้นตอนการปฏิบัติตามแผนการดำเนินงาน โดยผู้วิจัยนำแผนปฏิบัติไปดำเนินการจากนั้นได้ดำเนินการกำกับติดตามแผนปฏิบัติการ 2 วัน เดือนละ 1 วัน โดยผู้วิจัยลงพื้นที่นิเทศติดตามแผนปฏิบัติการในสถานประกอบการ โดยผู้วิจัยสัมภาษณ์ด้วยแบบสัมภาษณ์รายกลุ่มและสังเกตระหว่างที่กลุ่มตัวอย่างพูดคุยถึงการดำเนินงานตามแผนปฏิบัติ การปัญหาอุปสรรค และวิธีการแก้ไข

4) ขั้นตอนทบทวนแผนปฏิบัติการ ผู้วิจัยลงพื้นที่เพื่อทบทวนแผนปฏิบัติงานที่ได้ดำเนินการโดยให้กลุ่มตัวอย่างทบทวนแผนที่ดำเนินงานไปแล้ว สรุปปัญหาอุปสรรค และให้ข้อเสนอแนะ จากนั้นปรับปรุงแผนปฏิบัติงานให้เหมาะสมกับบริบทของพื้นที่ให้เหมาะสมที่สุด

5) ขั้นตอนการสรุปผลการดำเนินงาน โดยผู้วิจัยจัดประชุม 1 วัน เพื่อประเมินผล โดยอภิปรายโดยใช้แบบสอบถามที่ใช้ในขั้นการทำการประเมินผลการดำเนินงาน โดยให้กลุ่มตัวอย่างสรุปปัญหาอุปสรรค ข้อเสนอแนะ และผลการดำเนินงาน จากนั้นผู้วิจัยสรุปรูปแบบที่ได้รับการพัฒนาสรุปผลการดำเนินงาน

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป โดยวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ แจกแจงความถี่ ร้อยละ และข้อมูลเชิงคุณภาพใช้การวิเคราะห์เชิงเนื้อหา (Content Analysis)

การพิทักษ์สิทธิ์กลุ่มตัวอย่าง

การศึกษานี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการพิทักษ์สิทธิ์ของกลุ่มตัวอย่างอย่างเหมาะสมในประเด็นต่าง ๆ ดังนี้ 1) ผู้วิจัยใช้ข้อมูลที่ได้รับการรวบรวมไว้แล้ว และไม่มีการเก็บข้อมูลส่วนบุคคลที่สามารถระบุตัวตนได้ เช่น ชื่อ เลขประจำตัวประชาชน ที่อยู่ หมายเลขโทรศัพท์ หรือรหัสประจำตัวผู้ป่วย โดยมีการเข้ารหัสไฟล์ข้อมูลเพื่อแยกข้อมูลที่อาจระบุตัวตนออกจากข้อมูลหลัก และ 2) ผู้วิจัยจัดเก็บข้อมูลไว้ในระบบที่มีความปลอดภัย เช่น การตั้งรหัสผ่าน การเข้ารหัสไฟล์ และการจำกัดสิทธิ์ในการเข้าถึงข้อมูล อีกทั้งไม่มีการเปิดเผยข้อมูลในลักษณะที่สามารถเชื่อมโยงกลับไปยังเจ้าของข้อมูลได้ การนำเสนอผลการวิจัยจะอยู่ในระดับภาพรวมโดยไม่มีการระบุตัวตนของกลุ่มตัวอย่าง และผู้วิจัยได้ระมัดระวังมิให้มีการตีความหรือสื่อสารผลการวิจัยในลักษณะที่อาจก่อให้เกิดความเสียหาย เสื่อมเสีย หรือการตีตราต่อกลุ่มตัวอย่างหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

ผลการวิจัย

ระยะที่ 1 ผลการทบทวนสถานการณ์ค่าตะกั่วในเลือดเกินค่ามาตรฐานในสถานประกอบการในจังหวัดสมุทรปราการ พบว่า ระดับตะกั่วในเลือดเกินค่ามาตรฐานของแรงงานในสถานประกอบการแห่งหนึ่งในจังหวัดสมุทรปราการ ปี พ.ศ. 2565-2567 เท่ากับร้อยละ 31.18, 92.08 และ 78.82 ตามลำดับ มีแนวโน้มที่สูงขึ้น ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่ร้อยละ 15.00 จากการระดมสมองของผู้วิจัยและกลุ่มตัวอย่าง พบว่า แรงงานส่วนใหญ่ยังขาดความรู้และความตระหนักเกี่ยวกับการป้องกันสารตะกั่ว โดยหลังการปฏิบัติงานไม่ได้เปลี่ยนเสื้อผ้าและไม่อาบน้ำก่อนกลับบ้าน อีกทั้งหลีกเลี่ยงการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลระหว่างการทำงาน ส่วนในรายที่สวมใส่อุปกรณ์ส่วนบุคคลยังขาดการทำความสะอาดอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลและการสวมใส่ที่ผิดวิธี ทำให้เกิดการสัมผัสสารตะกั่วที่เพิ่มมากขึ้น นอกจากนี้ส่งแวดล้อมในการปฏิบัติงานขาดระบบการบริหารจัดการอากาศในสถานประกอบการ โดยเฉพาะการหมุนเวียนอากาศที่ถ่ายเทบริเวณปฏิบัติงาน โดยขาดเครื่องดูดผงตะกั่วบริเวณปฏิบัติงาน รวมถึงขาดความต่อเนื่องในการสื่อสารความเสี่ยงในการสัมผัสสารตะกั่วและการป้องกันที่ถูกต้องเหมาะสม และขาดการสนับสนุนการให้ความรู้จากหน่วยงานสาธารณสุขในพื้นที่ทำให้การเข้าถึงข้อมูลในการป้องกันการสัมผัสสารตะกั่วไม่ครอบคลุมส่งผลให้ค่าตะกั่วในเลือดเกินค่ามาตรฐานเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง

ระยะที่ 2 การพัฒนารูปแบบการป้องกันค่าตะกั่วในเลือดเกินค่ามาตรฐานในสถานประกอบการโรงงานผลิตแบตเตอรี่แห่งหนึ่ง จังหวัดสมุทรปราการ โดยใช้เทคนิคกระบวนการวางแผนแบบมีส่วนร่วม เอ ไอ ซี เพื่อนำมาสู่แนวทางที่เหมาะสมกับสถานประกอบการโรงงานผลิตแบตเตอรี่แห่งหนึ่ง จังหวัดสมุทรปราการมากที่สุด มีแผนการดำเนินงานดังนี้ 1) แผนการอบรมให้ความรู้ให้กับแรงงานในสถานประกอบการโรงงานผลิตแบตเตอรี่ ได้จัดแผนการดำเนินการอบรมเพื่อให้เกิดความมั่นใจและความตระหนักในการป้องกันค่าตะกั่วในเลือดเกินค่ามาตรฐานในสถานประกอบการโรงงานผลิตในขณะปฏิบัติงาน 2) แผนการการส่งเสริมนโยบายและการสื่อสารความเสี่ยง โดยจัดทำแผนการสร้างนโยบายและการสื่อสารที่ส่งเสริมการป้องกันค่าตะกั่วในเลือดเกินค่ามาตรฐานร่วมกับผู้บริหารและเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยวิชาชีพของสถานประกอบการ เพื่อให้เกิดนโยบายที่เอื้อต่อการปฏิบัติงานที่ปลอดภัย 3) แผนการสนับสนุนการใช้อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล ได้จัดทำแผนในการสนับสนุนอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลและการสาธิตการใช้อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลที่ถูกต้อง เพื่อให้เกิดการป้องกันสารตะกั่วขณะปฏิบัติงานได้อย่าง

มีประสิทธิภาพ 4) แผนการเฝ้าระวังและติดตามค่าตะกั่วในเลือดเกินค่ามาตรฐานในสถานประกอบการโรงงานผลิตแบตเตอรี่ ได้จัดทำแผนการกำกับติดตามร่วมกับเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยวิชาชีพของสถานประกอบการเพื่อติดตามผลการตรวจค่าตะกั่วในเลือดให้อยู่ในค่ามาตรฐาน

ระยะที่ 3 การปฏิบัติตามแผนการดำเนินงานและทบทวนแผน โดยผู้วิจัยและเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยวิชาชีพของสถานประกอบการ ได้ดำเนินการตามแผนเป็นระยะเวลา 6 เดือน โดยอบรมให้ความรู้เพื่อสร้างความตระหนักแก่แรงงานในการป้องกันค่าตะกั่วในเลือดเกินค่ามาตรฐาน จำนวน 2 ครั้ง เนื้อหาประกอบด้วย โรคตะกั่วเป็นพิษ ความเสี่ยงและผลกระทบต่อสุขภาพจากการสัมผัสสารตะกั่ว และวิธีปฏิบัติงานอย่างปลอดภัยจากการสัมผัสสารตะกั่ว การดำเนินการอบรมเพื่อให้แรงงานมีความตระหนักในการปฏิบัติงานอย่างปลอดภัยจากการสัมผัสสารตะกั่ว นอกจากนี้ยังมีการสาธิตวิธีปฏิบัติงานอย่างปลอดภัยจากการสัมผัสสารตะกั่วเพื่อเสริมสร้างความมั่นใจในการปฏิบัติงานอย่างปลอดภัย จากนั้นผู้วิจัยได้ดำเนินการการส่งเสริมนโยบายและการสื่อสารความเสี่ยง โดยสร้างนโยบายลดความเสี่ยงจากสารตะกั่วได้กำหนดมาตรการปลอดภัยให้แรงงานสวมอุปกรณ์ป้องกันทุกครั้งในการปฏิบัติงาน นอกจากนี้ทำการสื่อสารความเสี่ยงให้พนักงานเข้าใจตรงกัน ประกอบด้วย การประชาสัมพันธ์เสียงตามสายทุกเช้า ติดป้ายประชาสัมพันธ์วิธีปฏิบัติงานอย่างปลอดภัยจากการสัมผัสสารตะกั่วในทุกจุดของการปฏิบัติงาน และการส่ง infographic วิธีปฏิบัติงานอย่างปลอดภัยจากการสัมผัสสารตะกั่วในแอปพลิเคชันส่งข้อความทางโทรศัพท์มือถือทุกสัปดาห์ จากนั้นผู้วิจัยได้ดำเนินการประสานงานกับโรงงานเพื่อสนับสนุนทรัพยากรและตรวจสอบความพร้อมอย่างสม่ำเสมอ โดยเฉพาะการสนับอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลให้มีความเพียงพอและพร้อมใช้อยู่เสมอ รวมถึงมีการทบทวนด้วยการสาธิตและสาธิตย้อนกลับการใช้อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลที่ถูกต้องเหมาะสมแก่แรงงานทุกเดือน นอกจากนี้ยังปรับสภาพแวดล้อมการทำงานให้เอื้อต่อพฤติกรรมปลอดภัยโดยจัดทำระบบหมุนเวียนอากาศที่ถ่ายเทบริเวณปฏิบัติงาน โดยจัดทำแผนติดตั้งเครื่องดูดผงตะกั่วบริเวณปฏิบัติงานเพื่อให้เกิดความปลอดภัยจากการสัมผัสสารตะกั่ว จากนั้นทำการเฝ้าระวังและติดตามค่าตะกั่วในเลือดเกินค่ามาตรฐานโดยการจัดทำแผนการสุขภาพและตรวจค่าตะกั่วในเลือดประจำปี ปีละ 1 ครั้ง แล้วจัดทำข้อมูลค่าตะกั่วในเลือดอย่างเป็นระบบโดยมีเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยวิชาชีพของสถานประกอบการดำเนินการเฝ้าระวังและติดตามผลการตรวจอย่างต่อเนื่อง จากนั้นผู้วิจัยดำเนินการดำเนินการกำกับติดตามแผนปฏิบัติการ จำนวน 2 ครั้ง เพื่อทบทวนแผนปฏิบัติการ โดยผู้วิจัยลงพื้นที่นิเทศติดตามแผนปฏิบัติการในสถานประกอบการ จากการสัมภาษณ์เชิงลึก พบว่า รูปแบบยังพบปัญหาในการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมซึ่งเป็นปัญหาเชิงโครงสร้าง โดยหารือกับผู้บริหารในการจัดทำแผนปรับสภาพแวดล้อมการทำงานให้เอื้อต่อการปฏิบัติงานที่ปลอดภัยของแรงงานในอนาคต

จากการดำเนินการดังกล่าวผู้วิจัยและกลุ่มตัวอย่างได้ร่วมกันสรุปรูปแบบการป้องกันค่าตะกั่วในเลือดเกินค่ามาตรฐานในสถานประกอบการโรงงานผลิตแบตเตอรี่แห่งหนึ่ง จังหวัดสมุทรปราการ ได้แก่ LEAD Model ประกอบด้วย L = Leadership & Policy Engagement ภาวะผู้นำและนโยบายองค์กร โดยเน้นให้ผู้บริหารในการสร้างนโยบายลดความเสี่ยงจากสารตะกั่ว กำหนดมาตรการปลอดภัยจากการสัมผัสสารตะกั่ว ใช้การสื่อสารความเสี่ยงให้พนักงานเข้าใจตรงกัน และสนับสนุนทรัพยากรและตรวจประเมินอย่างสม่ำเสมอ E = Education & Awareness การให้ความรู้และสร้างความตระหนักรู้ โดยจัดอบรมการป้องกันการสัมผัสสารตะกั่ว ความเสี่ยงและผลกระทบต่อสุขภาพจากการสัมผัสสารตะกั่ว และ

วิธีปฏิบัติงานอย่างปลอดภัย A = Assistance & Personal Protective Support การสนับสนุนและส่งเสริมการใช้อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล (PPE) โดยจัดระบบสนับสนุนการใช้ PPE ทุกครั้ง จัดหา PPE ให้พร้อมใช้งาน ฝึกอบรมการใช้ PPE ที่ถูกต้อง และปรับสภาพแวดล้อมการทำงานให้เอื้อต่อปฏิบัติงานที่ปลอดภัย D = Detection & Monitoring การติดตามและเฝ้าระวัง โดยตรวจค่าตะกั่วในเลือด ปีละ 1 ครั้ง ตามรอบของการตรวจสุขภาพประจำปี และจัดทำข้อมูลค่าตะกั่วในเลือดอย่างเป็นระบบ

ระยะที่ 4 ผลการประเมินการดำเนินงาน โดยผู้วิจัยได้สรุปผลการนำแผนไปปฏิบัติประเมินโดยการประชุมระดมสมอง การสังเกต และการสัมภาษณ์เชิงลึก พบว่า ภายหลังการนำรูปแบบมาใช้แรงงานในสถานประกอบการมีความมั่นใจและตระหนักในการปฏิบัติการป้องกันสารตะกั่วมากขึ้น เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยวิชาชีพท่านหนึ่งกล่าวว่า “แรงงานหลายคนมั่นใจในการใส่อุปกรณ์ป้องกันมากขึ้น บางคนจากที่ไม่ค่อยใส่อุปกรณ์ป้องกัน หันมาใส่อุปกรณ์เป็นประจำ” แรงงานท่านหนึ่งกล่าวว่า “ภายหลังได้รับอบรมมีความมั่นใจขึ้นทำให้หันมาป้องกันตัวเองขณะทำงาน รู้สึกจะป้องกันไม่ให้ตัวเองสัมผัสตะกั่วไม่ให้เข้าสู่ร่างกาย” นอกจากนี้ยังสามารถทำให้การป้องกันสารตะกั่วบริหารจัดการอย่างเป็นระบบมากยิ่งขึ้น เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยวิชาชีพท่านหนึ่งกล่าวว่า “รูปแบบนี้ทำให้สามารถบริหารได้ทั้งการจัดสรรงบประมาณ อุปกรณ์ และการจัดการแรงงานให้มีการป้องกันสารตะกั่วขณะปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพขึ้น” รวมถึงจากจัดทำข้อมูลค่าตะกั่วในเลือดอย่างเป็นระบบ พบว่าภายหลังนำรูปแบบมาใช้ในสถานประกอบการทำให้ระดับตะกั่วในเลือดเกินค่ามาตรฐานของแรงงานในสถานประกอบการแห่งหนึ่งในจังหวัดสมุทรปราการ ลดลงจากร้อยละ 92.08 ในปี พ.ศ. 2566 เป็นร้อยละ 78.82 ในปี พ.ศ.2567 ดังนั้นจากการสัมภาษณ์เชิงลึกและรวบรวมข้อมูลมูลค่าตะกั่วในเลือดอย่างเป็นระบบทำให้เห็นว่ารูปแบบการป้องกันค่าตะกั่วในเลือดเกินค่ามาตรฐานในสถานประกอบการโรงงานผลิตแบตเตอรี่ สามารถส่งเสริมการปฏิบัติการป้องกันการสัมผัสสารตะกั่วได้อย่างมีประสิทธิภาพส่งผลให้ค่าตะกั่วในเลือดอยู่ในระดับมาตรฐาน

อภิปรายผลการวิจัย

ผลการศึกษาพบว่า สถานการณ์ระดับตะกั่วในเลือดของแรงงานในสถานประกอบการโรงงานแบตเตอรี่แห่งหนึ่งมีแนวโน้มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยการขาดความรู้และความตระหนักในการป้องกันการสัมผัสสารตะกั่ว พฤติกรรมการป้องกันการสัมผัสสารตะกั่วที่ไม่เหมาะสม และขาดระบบระบายอากาศที่มีประสิทธิภาพ ส่งผลให้แรงงานมีการสัมผัสสารตะกั่วเพิ่มมากขึ้นทำให้ระดับตะกั่วในเลือดสูงขึ้นตามไปด้วย[5] จากสถานการณ์ดังกล่าวสอดคล้องกับเอกสารของกองโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม[2] ที่ระบุว่าการสัมผัสสารตะกั่วในโรงงานอุตสาหกรรมเกิดได้จากพฤติกรรมปฏิบัติงานที่ไม่ปลอดภัยและการขาดระบบควบคุมทางวิศวกรรมที่เพียงพอ เช่น พนักงานไม่สวม PPE อย่างถูกต้อง ไม่เปลี่ยนเสื้อผ้าหลังเลิกงาน ไม่อาบน้ำก่อนกลับบ้าน และขาดการทำความสะอาดอุปกรณ์ป้องกัน สอดคล้องกับการศึกษา พบว่า พนักงานที่ขาดความรู้และการตระหนักในการป้องกันการรสัมผัสสารตะกั่วทำให้เกิดพฤติกรรมการสัมผัสเป็นระยะเวลานานจะมีผลกระทบให้เกิดการสะสมของปริมาณตะกั่วในเลือดที่เพิ่มขึ้น[6] เป็นไปในทางเดียวกันกับการศึกษาพบว่า พนักงานที่มีความรู้และความตระหนักน้อยจะมีพฤติกรรมเสี่ยงในการสัมผัสตะกั่วมากขึ้นและระดับตะกั่วในเลือดสูงขึ้น[7]

นอกจากนี้การพัฒนารูปแบบการป้องกันค่าตะกั่วในเลือดเกินค่ามาตรฐานในสถานประกอบการโรงงานผลิตแบตเตอรี่แห่งหนึ่ง จังหวัดสมุทรปราการ โดยใช้เทคนิคกระบวนการวางแผนแบบมีส่วนร่วม เอ ไอ ซี[12]

เพื่อนำมาสู่แนวทางที่เหมาะสมกับสถานประกอบการโรงงานผลิตแบตเตอรี่แห่งหนึ่ง ได้แก่ LEAD Model ประกอบด้วย L = Leadership & Policy Engagement ภาวะผู้นำและนโยบายองค์กร E = Education & Awareness การให้ความรู้และสร้างความตระหนักรู้ A = Assistance & Personal Protective Support การสนับสนุนและส่งเสริมการใช้อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล (PPE) D = Detection & Monitoring การติดตามและเฝ้าระวัง โดยรูปแบบนี้เป็นไปตามกฎกระทรวง การจัดให้มีเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานบุคลากร หน่วยงานหรือคณะบุคคลเพื่อดำเนินการด้านความปลอดภัยในสถานประกอบกิจการ พ.ศ. 2565 ข้อ 22(7) แนะนำ ฝึกสอน และอบรมลูกจ้าง เพื่อให้การปฏิบัติงานปลอดจากเหตุอันจะทำให้เกิดความไม่ปลอดภัยในการทำงาน และข้อ 22 (12) ให้ความรู้และอบรมด้านโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อมแก่ลูกจ้างก่อนเข้าทำงานและระหว่างทำงาน เพื่อทบทวนความรู้อย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง[15] รวมถึงเป็นไปตามแนวทางเฝ้าระวังและสอบสวนโรคจากตะกั่วหรือสารประกอบของตะกั่วภายใต้พระราชบัญญัติควบคุมโรคจากการประกอบอาชีพและโรคจากสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2562 โดยดำเนินการเฝ้าระวังสุขภาพของกลุ่มประชาชนที่ได้รับหรืออาจได้รับมลพิษสารตะกั่ว[2,15]

นอกจากนี้ผลการดำเนินการรูปแบบ พบว่าร้อยละของแรงงานที่มีค่าตะกั่วในเลือดเกินมาตรฐานลดลงจากร้อยละ 92.08 เหลือร้อยละ 78.82 แม้สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน แต่แนวโน้มลดลง แสดงให้เห็นว่ารูปแบบ LEAD Model โดยการอบรมให้ความรู้ การส่งเสริมนโยบายและการสื่อสารความเสี่ยง สนับสนุนการใช้อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล และแผนการเฝ้าระวังและติดตามค่าตะกั่วในเลือดเกินค่ามาตรฐาน สามารถทำให้แรงงานในสถานประกอบการมีความมั่นใจและตระหนักในการปฏิบัติการป้องกันสารตะกั่วมากขึ้น ส่งผลให้สามารถลดความเสี่ยงจากการสัมผัสสารตะกั่วได้ในระดับหนึ่ง สอดคล้องการศึกษาพนักงานโรงงานแบตเตอรี่หลังได้รับโปรแกรมสุขศึกษาร่วมกับการบริหารจัดการทรัพยากรมีความรู้ พฤติกรรมป้องกันการสัมผัสตะกั่ว และระดับตะกั่วในเลือดดีกว่าก่อนเข้าร่วมโปรแกรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value <.01)[10] เป็นไปในทางเดียวกับกับการศึกษาพนักงานมีความรู้เรื่องโรคพิษตะกั่วและมีพฤติกรรมการป้องกันการรับสัมผัสดีกว่าก่อนเข้าร่วมโปรแกรมอาชีวสุขศึกษาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value <0.05)[11]

อย่างไรก็ตามรูปแบบดังกล่าวมีจุดเด่นในเรื่องการป้องกันการสัมผัสสารตะกั่วอย่างครอบคลุมตั้งแต่ระดับบริหารจนถึงระดับผู้ปฏิบัติ โดยเฉพาะความเป็นระบบและครอบคลุมทุกมิติของการจัดการความปลอดภัยจากการสัมผัสสารตะกั่วทำให้เกิดความร่วมมือและการมีส่วนร่วมของแรงงานโดยพนักงานมีความรู้สึกเป็นเจ้าของมาตรการทำให้เกิดความมั่นใจและหันมาปฏิบัติตนเพื่อป้องกันการสัมผัสสารตะกั่วอย่างสม่ำเสมอ รูปแบบนี้ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของผลลัพธ์ทางสุขภาพที่วัดได้ทำให้ค่าตะกั่วในเลือดเกินมาตรฐานลดลงอย่างชัดเจน ดังนั้นรูปแบบการป้องกันค่าตะกั่วในเลือดเกินค่ามาตรฐานในสถานประกอบการโรงงานผลิตแบตเตอรี่แห่งหนึ่ง จังหวัดสมุทรปราการ ทำให้แรงงานสามารถป้องกันการสัมผัสสารตะกั่วลดค่าตะกั่วในเลือดเกินมาตรฐานได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมถึงช่วยพัฒนาทั้งด้านพฤติกรรมการป้องกัน การบริหารจัดการความเสี่ยง และระบบเฝ้าระวังค่าตะกั่วในเลือดของแรงงาน ส่งผลให้ค่าตะกั่วในเลือดลดลง อย่างไรก็ตาม การแก้ปัญหาสัมผัสสารตะกั่วจำเป็นต้องพัฒนาเชิงนโยบาย การจัดการโครงสร้างสภาพแวดล้อมการทำงาน และการสนับสนุนจากองค์กรอย่างต่อเนื่อง

สรุปผลการวิจัย

การศึกษาเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการพัฒนารูปแบบการป้องกันค่าตะกั่วในเลือดเกินค่ามาตรฐานในสถานประกอบการโรงงานผลิตแบตเตอรี่แห่งหนึ่ง จังหวัดสมุทรปราการ ผลการศึกษาพบว่า รูปแบบการป้องกันค่าตะกั่วในเลือดเกินค่ามาตรฐาน LEAD Model ประกอบด้วย L = Leadership & Policy Engagement ภาวะผู้นำและนโยบายองค์กร E = Education & Awareness การให้ความรู้และสร้างความตระหนักรู้ A = Assistance & Personal Protective Support การสนับสนุนและส่งเสริมการใช้อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล D = Detection & Monitoring การติดตามและเฝ้าระวัง ผลการใช้รูปแบบทำให้แรงงานที่มีค่าตะกั่วในเลือดเกินมาตรฐานลดลงจากร้อยละ 92.08 เหลือร้อยละ 78.82

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย หน่วยบริการสาธารณสุข ควรยกระดับความร่วมมือกับสถานประกอบการในการป้องกันสารตะกั่วผ่านการบังคับใช้กฎหมาย ให้สถานประกอบการให้มีการส่งเสริมความรู้และการปฏิบัติการป้องกันการสัมผัสสารตะกั่วอย่างสม่ำเสมอและสื่อสารความเสี่ยงอย่างต่อเนื่อง รวมถึงสนับสนุนงบประมาณเพื่อปรับปรุงสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมกับการปฏิบัติงานป้องกันการสัมผัสสารตะกั่ว และเพิ่มความถี่ในการตรวจวัดระดับตะกั่วในเลือดสำหรับพนักงานที่มีความเสี่ยงสูงหรือมีค่าตะกั่วในเลือดสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน เป็น 6 เดือน จากปีละ 1 ครั้ง เสนอต่อกองโรคจากการประกอบอาชีพฯ เพื่อใช้เป็นแนวทางมาตรฐานสำหรับโรงงานประเภทแบตเตอรี่ทั่วประเทศ

2. ข้อเสนอแนะเชิงปฏิบัติ สถานประกอบการควรนำรูปแบบเป็นส่วนหนึ่งของระบบบริหารจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัยขององค์กรโดยมีการติดตามความคืบหน้าด้านความปลอดภัยอย่างสม่ำเสมอ รวมถึงควรมีการกำหนดให้ การอาบน้ำและเปลี่ยนเสื้อผ้าก่อนกลับบ้านเป็นมาตรการภาคบังคับ และควรพัฒนาสื่อการให้ความรู้ให้มีความน่าสนใจและเข้าถึงได้ง่าย เช่น การใช้แอปพลิเคชันแจ้งเตือน หรือวิดีโอสั้น ๆ เกี่ยวกับอันตรายของตะกั่วและความสำคัญของ PPE

3. ข้อเสนอแนะในการศึกษาครั้งต่อไป ควรมีการศึกษาติดตามผลการลดลงของระดับตะกั่วในเลือดของกลุ่มตัวอย่างอย่างต่อเนื่องเป็นระยะเวลา 3-5 ปี เพื่อยืนยันประสิทธิผลของ LEAD Model ในระยะยาว รวมถึงนำรูปแบบ LEAD Model ไปทดลองใช้และประเมินผลในสถานประกอบการประเภทอื่นที่มีความเสี่ยงต่อสารตะกั่ว เช่น โรงงานรีไซเคิลแบตเตอรี่ หรือโรงงานผลิตสี และเปรียบเทียบในโรงงานขนาดอื่น ๆ รวมทั้งศึกษาความคุ้มค่าและต้นทุนในการนำ LEAD Model ไปใช้

แนะนำการอ้างอิงสำหรับบทความนี้

ธนวุธ กาฬภักดี, สุชาญวัชร สมสอน. การพัฒนารูปแบบการป้องกันค่าตะกั่วในเลือดเกินค่ามาตรฐานในสถานประกอบการโรงงานผลิตแบตเตอรี่แห่งหนึ่ง จังหวัดสมุทรปราการ. วารสารสถาบันป้องกันควบคุมโรคเขตเมือง. 2569;11(2):27-38.

Suggested citation for this article

Karapakdee T, Somsorn S. Development of a Participatory Model for the Prevention of Elevated Blood Lead Levels in a Battery Manufacturing Plant, Samut Prakan Province. Institute for Urban Disease Control and Prevention Journal. 2026;11(2):27-38.

เอกสารอ้างอิง

1. World Health Organization [Internet]. Geneva: WHO; c2024. Lead poisoning; 2024 [cited 2025 Jan 10]; [about 1 screen]. Available from: https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/lead-poisoning-and-health
2. กองโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม. แนวทางการเฝ้าระวัง ป้องกัน ควบคุมโรคพิษตะกั่วในกลุ่มวัยแรงงาน. กรุงเทพฯ: อักษรกราฟฟิคแอนด์ดีไซน์; 2563.
3. Occupational Safety and Health Administration [Internet]. Washington (DC): OSHA; c2025. Battery manufacturing; 2025 [cited 2025 Jan 10]; [about 1 screen]. Available from: https://www.osha.gov/battery-manufacturing/hazards
4. Dongre NN, Suryakar AN, Patil AJ, Hundekari IA, Devarnavadagi BB. Biochemical effects of lead exposure on battery manufacture workers with reference to blood pressure, calcium metabolism and bone mineral density. Indian J Clin Biochem. 2013 Jan;28(1):65-70.
5. ธนวุธ กาฬภักดี. รายงานฉบับสมบูรณ์แผนงานป้องกันควบคุมโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม (โรคพิษตะกั่วในสถานประกอบการ จ.สมุทรปราการ). นนทบุรี: กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข; 2568.
6. เกศ ชัยวัชราภรณ์. ลักษณะทางคลินิกของโรคพิษตะกั่วและผลการรักษาในพนักงานโรงงานผลิตแบตเตอรี่. วารสารพิษวิทยาไทย. 2559;31(2):25-38.
7. Kassy CW, Ochie NC, Ogugua IJ, Aniemenam CR, Aniwada CE, Aguwa EN. Comparison of knowledge of occupational hazards of lead exposure and blood lead estimation among roadside and organized panel beaters in Enugu metropolis, Nigeria. Pan Afr Med J. 2021 Sep 17;40:47. doi: 10.11604/pamj.2021.40.47.28281.

8. Abebe MT, Kumie A, Ayana SW, Assefa T, Ambaw W. Assessment of occupational exposure to lead among workers engaged in a city bus garage in Addis Ababa, Ethiopia: a comparative cross-sectional study. J Occup Med Toxicol. 2024 Jun 20;19(1):26. doi: 10.1186/s12995-024-00422-9.
9. Namungu L, Mburu C, Were FH. Evaluation of occupational lead exposure in informal work environment in Kenya. Chemical Science International Journal. 2021;30(11):43-54.
10. หทัยรัตน์ เมธนาวิน, ฉันทนา จันทวงศ์, ยุวดี ลีลัคนาวีระ. ผลของโปรแกรมสุขศึกษาร่วมกับการบริหารจัดการทรัพยากรต่อความรู้ เจตคติ พฤติกรรมป้องกันการสัมผัสตะกั่ว และระดับตะกั่วในเลือด ของพนักงานโรงงานแบตเตอรี่. วารสารสาธารณสุขมหาวิทยาลัยบูรพา. 2559;11(2):76-84.
11. ชัยณรงค์ โกวิทชุติวัฒน์, ทนงศักดิ์ ยิ่งรัตนสุข, อนามัย เทศกะทึก. ประสิทธิผลของโปรแกรมอาชีวสุขศึกษาต่อความรู้และพฤติกรรมในการป้องกันการรับสัมผัสตะกั่วของพนักงานผลิตโครงแผ่นธาตุ โรงงานผลิตแบตเตอรี่แห่งหนึ่งในจังหวัดสมุทรปราการ. วารสารสุขศึกษา. 2567;47(2):70-83.
12. Knowledge Management ศูนย์ฝึกอบรมภูมิปัญญาสู่สากล [อินเทอร์เน็ต]. ขอนแก่น: ศูนย์ฝึกอบรมภูมิปัญญาสู่สากล; c2022. เทคนิคกระบวนการวางแผนแบบมีส่วนร่วม: Mind Map® & AIC for participatory planning; 2565 [เข้าถึงเมื่อ 10 ม.ค. 2568]; [ประมาณ 1 น.]. เข้าถึงได้จาก: http://www.prachasan.com/mindmapknowledge/aic.html
13. อรนภา วีระชุนย์, สุชาญวัชร สมสอน. แนวทางการพัฒนารูปแบบการติดตามผู้ป่วยวัณโรคปอดในพื้นที่จังหวัดนนทบุรี. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ชุมชน. 2566;1(1):19-34.
14. สุชาญวัชร สมสอน. การพัฒนารูปแบบบริการให้ยืมกายอุปกรณ์และอุปกรณ์การแพทย์จังหวัดลพบุรี. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ชุมชน. 2568;3(5):50-66.
15. กรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน กองความปลอดภัยแรงงาน [อินเทอร์เน็ต]. กรุงเทพฯ: กองความปลอดภัยแรงงาน; c2022. New!!! กฎกระทรวงการจัดให้มีเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงาน บุคลากร หน่วยงาน หรือคณะบุคคล เพื่อดำเนินการด้านความปลอดภัยในสถานประกอบกิจการ พ.ศ. 2565; 2565 [เข้าถึงเมื่อ 10 ม.ค. 2568]; [ประมาณ 1 น.]. เข้าถึงได้จาก: https://osh.labour.go.th/index.php?option=com_content&view=article&id=3368:new-&catid=1:news-thai