ผลของโปรแกรมอาชีวสุขศึกษาต่อการลดการสัมผัสสารตะกั่วของช่างหมันในอู่ต่อเรือ จังหวัดนครศรีธรรมราช
The Results of Occupational Health Education Program for Reducing Lead Exposure among Boat-caulkers, Nakhon Si Thammarat Province

จำนงค์ ธนะภพ*, ศศิธร ธนะภพ, อุไรวรรณ หมัดอ่าดัม

*ผู้นิพนธ์หลัก

สาขาวิชาสาธารณสุขศาสตร์ สำนักวิชาสหเวชศาสตร์และสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์

Chamnong Thanapop*, Sasithorn Thanapop, Uraiwan Madardam

*Corresponding author email: tchamnon@wu.ac.th

Department of Public Health, School of Allied Health Sciences and Public Health, Walailak University

บทคัดย่อ

สารตะกั่วออกไซด์ (Pb_3O_4) ถูกนำมาใช้ในขั้นตอนตอกหมันเพื่อต่อและซ่อมเรือไม้ การศึกษาครั้งนี้เพื่อเปรียบเทียบระดับความรู้ พฤติกรรมการป้องกันการสัมผัสสารตะกั่ว ขนาดการสัมผัสสารตะกั่วที่ตัวบุคคลและการปนเปื้อนบริเวณที่พักอาศัยของช่างหมัน ก่อนและหลังการให้กิจกรรมอาชีวสุขศึกษาเพื่อลดการสัมผัสสารตะกั่วจากการทำงาน มีกลุ่มตัวอย่างเข้าร่วมศึกษา จำนวน 45 คน รวบรวมข้อมูลได้แก่ ประวัติการทำงาน แหล่งปนเปื้อน ความรู้และพฤติกรรมการป้องกันการสัมผัสสารตะกั่ว โดยใช้แบบสัมภาษณ์ พร้อมเก็บตัวอย่างเลือด จำนวน 37 คน และตัวอย่างฝุ่นบริเวณขอบหน้าต่างและพื้นบ้านจำนวน 28 ครัวเรือน เพื่อนำไปวิเคราะห์ปริมาณสารตะกั่วก่อนและหลังดำเนินกิจกรรม

ผลการศึกษาพบว่าหลังจากจัดกิจกรรมอาชีวสุขศึกษา ประมาณ 8 เดือน กลุ่มตัวอย่างมีระดับความรู้เกี่ยวกับการป้องกันและผลกระทบจากสารตะกั่วเฉลี่ยเพิ่มขึ้นจาก 70.9 เป็น 74.4 เปอร์เซ็นต์ ($p<0.05$) ได้ปรับเปลี่ยนพฤติกรรมในการทำงานและป้องกันการปนเปื้อนสารตะกั่วบริเวณที่พักอาศัยได้แก่ ล้างมือก่อนดื่มน้ำและรับประทานอาหารว่างในระหว่างการทำงาน เปลี่ยนชุดทำงานก่อนกลับบ้านหรือเข้าบ้านพัก ระดับสารตะกั่วในเลือดมีค่าเฉลี่ยลดลงจาก 48.4 เป็น 26.0 μg/dl ปริมาณสารตะกั่วบริเวณพื้นบ้านมีค่ามัธยฐานลดลงทุกตำแหน่งอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.01$) หากเปรียบเทียบกับมาตรฐานขององค์กรพิทักษ์สิ่งแวดล้อมและกระทรวงการเคหะและพัฒนาเขตเมืองของสหรัฐอเมริกาซึ่งกำหนดปริมาณตะกั่วบริเวณพื้นบ้าน ไม่ควรเกิน 430.4 $\mu g/m^2$ พบว่ามีจำนวนบ้านตัวอย่างเกินค่ามาตรฐานดังกล่าวอย่างน้อยหนึ่งตำแหน่ง ลดลงจาก 78.6 เป็น 53.6 เปอร์เซ็นต์ ผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่าการจัดกิจกรรมอาชีวสุขศึกษา ส่งผลให้ช่างหมันปรับเปลี่ยนพฤติกรรมเพื่อลดการสัมผัสสารตะกั่วขณะทำงานและบริเวณที่พักอาศัยของตนเองได้

คำสำคัญ : อาชีวสุขศึกษา ระดับตะกั่วในเลือด take-home lead ช่างหมัน

Abstract

Lead oxide (Pb_3O_4) is used extensively in the process of caulking, in the construction and repair of wooden boat in Thailand. This study compared knowledge score about lead, blood lead and surface lead after provided occupational health education to reducing lead exposure. Forty-five caulkers participated in this study. Thirty-seven blood lead samples were assessed. Surface-wipe lead loading was measured at windowsill and room floors in the homes of 28 caulkers. A questionnaire was administered to collect information on work history, lead sources, personal behavior and knowledge about lead.

After the occupational health education as training program about 8 months, the average of knowledge score about lead improved from 70.9 to 74.4 percent ($p<0.05$). They improved personal hygiene, such as washing hand before drinking and eating snacks, and changing work-clothes before going home or entering their home. The mean of blood lead decreased from 48.4 to 26.0 μg/dl. Median lead loading of all floor locations decreased in highly significant ($p<0.01$) and number of workers' homes exceeded the US Environmental Protection Agency (EPA) and Department of Housing and Urban Development (HUD) hazard standards which defined dangerous level lead in settled dust of 430.4 $\mu g/m^2$ for floors decreased (from 78.6 to 53.6 percent). These results indicated occupational health education program can improve lead-safe practices and reduce the risk of lead poisoning of caulkers and magnitude of take-home lead.

Keywords : occupational health education, blood lead, take-home lead, caulker

บทนำ

การซ่อมหรือต่อเรือได้นำสารประกอบตะกั่วออกไซด์ (Pb_3O_4) หรือ "เสน" มาใช้ในขั้นตอนการตอกหมันเรือและใช้เป็นส่วนผสมในการยาแนว สารตะกั่วอาจเข้าสู่ร่างกายโดยการหายใจ การสัมผัสทางผิวหนังหรือการกลืนกิน หากร่างกายได้รับเกินปริมาณที่จำกัดอาจส่งผลกระทบต่อระบบต่าง ๆ ของร่างกายได้ เช่น ระบบประสาทส่วนกลางหรือสมอง ระบบทางเดินอาหาร การทำงานของไต การสร้างเม็ดเลือดแดง ระบบกล้ามเนื้อ การทำงานของหัวใจ การไหลเวียนของโลหิตและระบบสืบพันธุ์ เป็นต้น[1-5]

การปนเปื้อนสารตะกั่วในคนงานอู่ต่อเรือ ในจังหวัดนครศรีธรรมราช พบว่า ร้อยละ 67 ของช่างหมันมีระดับสารตะกั่วในเลือดสูงกว่า 40 μg/dl พฤติกรรมของคนงานส่วนใหญ่มีความเสี่ยงต่อการปนเปื้อนและสัมผัสสารตะกั่วออกไซด์จากการทำงาน เนื่องจากคนงานไม่ใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยที่จำเป็น (หน้ากาก ถุงมือ) สูบบุหรี่หรือรับประทานอาหารระหว่างการทำงานโดยไม่ได้ล้างมือ สภาพทั่วไปภายในอู่มีผงตะกั่วออกไซด์กระจายอยู่ทั่วทุกพื้นที่ นอกจากนี้ยังพบว่าปริมาณการปนเปื้อน

สารตะกั่วในบ้านพักอาศัยของคนงานมีค่าสูงกว่าบ้านกลุ่มเปรียบเทียบ[6-7] การศึกษาที่ผ่านมาส่วนใหญ่ได้ศึกษาถึงขนาดการปนเปื้อนในพื้นที่การทำงานและที่พักอาศัยและตรวจหาระดับสารตะกั่วในเลือดของคนงาน ซึ่งพบว่าระดับตะกั่วในเลือดของคนงานสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานอย่างต่อเนื่อง และยังมีพฤติกรรมที่ก่อให้เกิดการนำสารตะกั่วไปปนเปื้อนภายในที่พักอาศัยโดยเฉพาะช่างหมัน ทำให้เกิดการปนเปื้อนสารตะกั่วแก่สมาชิกในครัวเรือน อาจก่อให้เกิดโรคพิษตะกั่วในคนงานและสมาชิกในครัวเรือนได้ หากคนงานยังขาดความรู้และความตระหนักถึงอันตรายและการป้องกันการสัมผัสสารตะกั่วตลอดจนวิธีการปฏิบัติที่ถูกต้อง[7, 8]

การให้อาชีวสุขศึกษาที่ถูกต้องเพื่อลดการรับสัมผัสสารตะกั่วจากการทำงาน เป็นวิธีการหนึ่งที่มีประสิทธิผลต่อการเฝ้าระวังเพื่อลดความรุนแรงของโรคพิษตะกั่วในคนงาน[9, 10] ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ศึกษาผลลัพธ์ของการให้อาชีวสุขศึกษาเพื่อปรับเปลี่ยนพฤติกรรมในการทำงานให้เหมาะสม เพื่อลดการสัมผัสสารตะกั่วของช่างหมันในอู่ต่อเรือ

วิธีการวิจัย

การศึกษานี้เป็นการศึกษากึ่งทดลองแบบกลุ่มเดียววัดก่อนและหลัง (One-group pretest-posttest design)โดยเลือกช่างหมันภายในอู่ต่อเรือที่ตั้งอยู่ในพื้นที่อำเภอท่าศาลา อำเภอเมือง และอำเภอปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช และอาศัยอยู่ภายในอำเภอดังกล่าวเป็นกลุ่มตัวอย่าง คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง ซึ่งมีเกณฑ์การคัดเลือก ได้แก่ 1) ยึดอาชีพตอกหมันเรือเป็นอาชีพหลักไม่น้อยกว่า 1 ปี 2) ทำงานอย่างต่อเนื่องขณะทำการศึกษา และ 3) มีความเต็มใจที่เข้าร่วมศึกษา จากเกณฑ์ดังกล่าวได้จำนวนตัวอย่างทั้งหมด 45 คน สำหรับจำนวนบ้านพักอาศัย กลุ่มตัวอย่างมีความเต็มใจเข้าร่วมศึกษา จำนวน 28 หลัง โครงการวิจัยนี้ได้ผ่านการอนุมัติจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ เลขที่ 032/2551

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ 1) แบบสัมภาษณ์ความรู้ทั่วไปและการป้องกันการสัมผัสสารตะกั่ว ประกอบด้วย 5 ส่วน ได้แก่ (1) ข้อมูลทั่วไปทางด้านประชากร (2) แหล่งปนเปื้อนสารตะกั่วภายในบ้าน ได้แก่ ทำเลและลักษณะที่ตั้งของบ้านเรือน ชนิดวัสดุของพื้นและฝาผนัง การทาสีบ้าน การดูแลทำความสะอาดบ้าน และการเก็บเครื่องมือวัสดุต่าง ๆ (3) พฤติกรรมการป้องกันการสัมผัสสารตะกั่ว และ (4) แบบทดสอบความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับสารตะกั่ว แบบเลือกตอบถูก-ผิด จำนวน 34 ข้อ โดยประยุกต์จากการศึกษาความสัมพันธ์ของงานและพฤติกรรมต่อการปนเปื้อนสารตะกั่วของคนงานซ่อมเรือในอู่ต่อเรือและที่พักอาศัยของ จำนงค์ ธนะภพ และคณะ[6] และ 2) Wipe paper ซึ่งเป็นวัสดุในการเก็บตัวอย่างสารตะกั่วบริเวณพื้นบ้าน

การเก็บและรวบรวมข้อมูล

1) ข้อมูลทั่วไปทางด้านประชากร ความรู้และพฤติกรรมการป้องกันการสัมผัสสารตะกั่วและลักษณะที่อยู่อาศัยของกลุ่มตัวอย่าง รวบรวมโดยการสัมภาษณ์พร้อมสำรวจบริเวณบ้านพักอาศัยก่อนและหลังดำเนินกิจกรรมอาชีวสุขศึกษา

2) เก็บตัวอย่างเลือดจากกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 มิลลิเมตร บรรจุในหลอดกันเลือดแข็งชนิด hiparin โดยนักเทคนิคการแพทย์และพยาบาลวิชาชีพ ก่อนและหลังจัดกิจกรรมอาชีวสุขศึกษา จำนวน 38 และ 41 คน ตามลำดับ โดยมีช่างหมันที่ได้รับการตรวจทั้งสองครั้ง จำนวน 37 คน

3) ตัวอย่างสารตะกั่วบริเวณพื้นบ้านของกลุ่มตัวอย่าง เก็บตัวอย่างบ้านละ 5 ตัวอย่าง ได้แก่ บริเวณขอบหน้าต่าง บริเวณพื้นด้านนอกและด้านในของประตูทางเข้าบ้าน บริเวณห้องโถงหรือห้องนั่งเล่นและห้องนอน โดยเก็บตัวอย่างละ 2 ตำแหน่ง ในแต่ละตำแหน่งได้กำหนดพื้นที่ โดยใช้ sticker template ขนาด 10x20 ซม. คิดเป็น 400 ตาราง

เซนติเมตรต่อตัวอย่าง เทคนิคการเก็บตัวอย่างตะกั่วดังกล่าวใช้ตามแนวปฏิบัติของ NIOSH Manual of Analytical Methods 9100 (1996)[11] เพื่อป้องกันการปนเปื้อนในแต่ละตัวอย่าง ผู้วิจัยได้เปลี่ยนถุงมือยางแบบไม่มีแป้งและ sticker template ทุกตัวอย่าง และบรรจุตัวอย่างในซองซิบที่ปิดสนิท พร้อมติดฉลากระบุรายละเอียดของตัวอย่าง

4) การควบคุมคุณภาพ ได้เก็บตัวอย่าง Field blank โดยเปิดซอง wipe paper แล้วนำมาคลี่ออกบริเวณที่ทำการเก็บตัวอย่างและบรรจุกลับในซองซิบที่ปิดสนิท จำนวน 2 ตัวอย่างต่อการเก็บตัวอย่างบริเวณบ้านพักอาศัย จำนวน 5 หลัง

5) การเก็บรวบรวมข้อมูลทุกชนิด ได้ดำเนินการก่อนและหลังดำเนินกิจกรรมอาชีวสุขศึกษาห่างกันประมาณ 8 เดือนในช่วงเดือนกันยายน 2554 และพฤษภาคม 2555 เนื่องจากเป็นช่วงเวลาในรอบปีที่มีการต่อและซ่อมเรือมากที่สุด

การวิเคราะห์ตัวอย่าง

ตัวอย่างฝุ่นบริเวณพื้นบ้านและขอบหน้าต่างเก็บด้วย wipe paper จำนวน 280 ตัวอย่าง และ Field blank จำนวน 12 ตัวอย่าง ได้ทำการวิเคราะห์โดยนักวิทยาศาสตร์ ฝ่ายบริการการใช้ประโยชน์เครื่องมือ ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ ด้วยเครื่อง flame atomic absorption spectrophotometer ยี่ห้อ Perkin Elmer รุ่น AAnalyst 300 ซึ่งมีค่า limit of detection (LOD) ที่ 0.05 ppm และได้วิเคราะห์ตามแนวปฏิบัติของ NIOSH Manual 7082 Lead by flame AAS (1994)[12] ควบคุมคุณภาพโดยการวิเคราะห์ตัวอย่างซ้ำสามครั้ง พร้อมสุ่มตัวอย่างร้อยละ 10 ของตัวอย่างทั้งหมดมาวิเคราะห์ซ้ำ อย่างไรก็ตามผลการวิเคราะห์ปริมาณสารตะกั่วใน field blank ทุกตัวอย่าง มีค่าต่ำกว่าค่า LOD สำหรับตัวอย่างเลือดวิเคราะห์ปริมาณสารตะกั่วด้วย Graphite furnace atomic absorption spectrophotometer ตามแนวปฏิบัติของ NIOSH Manual 7105 Lead by GFAAS (1994)[13] โดยศูนย์วินิจฉัยโรคเขตร้อน คณะเวชศาสตร์เขตร้อน มหาวิทยาลัยมหิดล

การพัฒนาโปรแกรมเพื่อลดการสัมผัสสารตะกั่วในการทำงาน

ได้ประยุกต์จากแบบแผนความเชื่อด้านสุขภาพ (Health belief model) เพื่อใช้เป็นแนวทางในการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมทางด้านสุขภาพ โดยเน้นที่การเสริมสร้างการรับรู้และการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมของบุคคล ประกอบด้วย การรับรู้ถึงโอกาสเสี่ยงต่อการเกิดโรค การรับรู้ความรุนแรงของโรค การรับรู้ประโยชน์และการรับรู้อุปสรรคของการป้องกัน[14] โดยใช้กระบวนการมีส่วนร่วมจากเจ้าของอู่และช่างหมันเรือ เพื่อหาแนวทางในการแก้ไขและวิธีการทำงานเพื่อลดการสัมผัสสารตะกั่ว (ตารางที่ 1)

การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

บันทึกข้อมูลโดยใช้โปรแกรม Epidata 3.1[15] จำนวน 2 ครั้ง พร้อมตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ R Statistic for windows สำหรับตัวอย่าง lead wipe paper ที่มีปริมาณตะกั่วต่ำกว่าค่า LOD ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แทนค่าด้วย $LOD/\sqrt{2}$[16] ใช้ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานในการบรรยายลักษณะทางด้านประชากรและระดับความรู้เกี่ยวกับสารตะกั่วของกลุ่มตัวอย่าง สำหรับการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการทำงานและการป้องกันการสัมผัสสารตะกั่วก่อนและหลังจัดกิจกรรมอาชีวสุขศึกษาใช้ Exact McNemar test ปริมาณสารตะกั่วบริเวณพื้นผิว (surface lead loading) ได้คำนวณและแสดงในหน่วยไมโครกรัมต่อตารางเมตร ตามมาตรฐานของกระทรวงการเคหะและพัฒนาเขตเมืองของสหรัฐอเมริกา[17] การเปรียบเทียบผลก่อนและหลังดำเนินกิจกรรมใช้ Paired t- test และ Wilcoxon signed-rank test

ตารางที่ 1 กิจกรรมและเทคนิคโปรแกรมอาชีวสุขศึกษาตามแบบแผนความเชื่อด้านสุขภาพ

หลักการ	หัวข้อ	กิจกรรมและเทคนิค
การรับรู้ถึงโอกาสเสี่ยงต่อการเกิดโรค	- แหล่งของสารตะกั่ว - พิษของสารตะกั่ว	- ใช้วิธีการตั้งคำถามปลายเปิดเกี่ยวกับแหล่งและพิษของสารตะกั่ว พร้อมอภิปรายและสรุปเนื้อหา (30 นาที)
การรับรู้ความรุนแรงของโรค	- มาตรฐานและการตรวจวัดปริมาณสารตะกั่ว - การเฝ้าระวังพิษของตะกั่ว	- บรรยายเนื้อหาเกี่ยวกับพิษของสารตะกั่ว ปริมาณการปนเปื้อนสารตะกั่วในอู่ต่อเรือ (ปริมาณสารตะกั่วในอากาศ ในเลือด และในที่พักอาศัย) และการเฝ้าระวัง โดยใช้บอร์ดให้ความรู้ พร้อมการตั้งคำถามและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน (30 นาที)
แนวทางดำเนินการเพื่อปรับเปลี่ยนพฤติกรรมและวิธีการทำงาน การรับรู้ประโยชน์และอุปสรรคของการป้องกัน	- การป้องกันการสัมผัสสารตะกั่ว (แหล่งกำเนิด ทางผ่าน และที่ตัวบุคคล)	- บรรยายวิธีการป้องกันการสัมผัสสารตะกั่ว - รายงานผลระดับสารตะกั่วในอากาศบริเวณพื้นที่ทำงาน ในเลือดและที่พักอาศัย - พร้อมแลกเปลี่ยนวิธี/ แนวทางการลดการสัมผัสระหว่างทีมวิจัยและกลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาวิธีการที่ทำได้ง่าย ไม่ยุ่งยาก (30 นาที)
กิจกรรมกระตุ้นเพื่อสร้างความตระหนักหลังจากจัดกิจกรรมอาชีวสุขศึกษา	การสัมผัสสารตะกั่วในอู่ต่อเรือ ผลกระทบ และวิธีการปฏิบัติงานที่เหมาะสม	- ติดตั้งโปสเตอร์ขนาดใหญ่บริเวณที่ติดต่อมอบหมายงาน / จุดที่รับประทานอาหาร / ศาลาที่ใช้ประชุมของหมู่บ้าน - ติดตั้งโปสเตอร์ขนาดเล็กบริเวณประตูทางเข้าบ้านของกลุ่มตัวอย่างทุกหลัง

ผลการวิจัย

1) ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างช่างหมัน ทำงานภายในอู่ต่อเรือในพื้นที่อำเภอท่าศาลาและอำเภอเมือง จำนวน 30 คน และในอำเภอปากพนัง จำนวน 15 คน เป็นเพศชาย 31 คน (ร้อยละ 68.9) เพศหญิง 14 คน (ร้อยละ 31.1) อายุเฉลี่ย 45 ปี ส่วนใหญ่อยู่ในกลุ่มอายุ 31 – 60 ปี (ร้อยละ 73) นับถือศาสนาอิสลาม (ร้อยละ 67) จบการศึกษาระดับประถมศึกษาสี่และหก (ร้อยละ 82) มีสถานภาพสมรส (ร้อยละ 91) มีอายุงานส่วนใหญ่นานกว่า 10 ปี (ร้อยละ 73) (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามลักษณะทางด้านประชากร (n = 45)

หัวข้อ	จำนวน	ร้อยละ	หัวข้อ	จำนวน	ร้อยละ
เพศ			**นับถือศาสนา**		
ชาย	31	68.9	อิสลาม	30	66.7
หญิง	14	31.1	พุทธ	15	33.3
อายุ (ปี)			**ระดับการศึกษา**		
20- 30	6	13.3	ประถมศึกษาปีที่ 4	25	55.6
>30- 40	11	24.4	ประถมศึกษาปีที่ 6	12	26.7
>40- 50	10	22.2	มัธยมศึกษาตอนต้น	2	4.4
>50-60	12	26.7	มัธยมศึกษาตอนปลาย/	6	13.3
>60	6	13.3	ปวช. / ปวส.		
(mean 45.3,SD 12.0, range 26-66)			**ระยะเวลาที่ทำงาน (ปี)**		
สถานภาพสมรส			1–5	7	15.6
โสด	1	2.2	6–10	5	11.1
สมรส	41	91.1	11–15	6	13.3
ม่าย	3	6.7	16–20	10	22.2
			>20	17	37.8

2) พฤติกรรมการป้องกันการสัมผัสและระดับความรู้เกี่ยวกับสารตะกั่ว

หลังดำเนินกิจกรรมอาชีวสุขศึกษา โดยภาพรวมกลุ่มตัวอย่างได้ปรับเปลี่ยนพฤติกรรมในการทำงานเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value < 0.05)ได้แก่ การล้างมือก่อนดื่มน้ำหรือกินของว่างหรือหลีกเลี่ยงการกินของว่างขณะทำงาน การปรับพฤติกรรมที่เกี่ยวข้องกับการนำสารตะกั่วไปปนเปื้อนบริเวณที่พักอาศัย ได้แก่ การเปลี่ยนชุดทำงานก่อนกลับบ้านหรือก่อนเข้าบ้านพักอาศัย (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 พฤติกรรมการทำงานและการป้องกันการสัมผัสสารตะกั่ว ก่อนและหลังดำเนินกิจกรรมอาชีวสุขศึกษา (n=37)

หัวข้อ	ก่อน	หลัง		P-value*	หัวข้อ	ก่อน	หลัง		P-value*
		ใช่	ไม่ใช่				ใช่	ไม่ใช่	
1. ชุดทำงานและการใช้อุปกรณ์ป้องกันการสัมผัสขณะทำงาน									
สวมเสื้อแขนยาว	ใช่	23	3	0.3438	ใช้ผ้าปิดจมูก	ใช่	6	3	1.000
	ไม่ใช่	7	4			ไม่ใช่	4	24	
สวมกางเกงขายาว	ใช่	32	2	1.000	ใช้ถุงมือผ้า	ใช่	5	3	1.000
	ไม่ใช่	2	1			ไม่ใช่	5	24	
สวมรองเท้าหุ้มส้น	ใช่	7	2	0.4531	สวมหมวก	ใช่	31	0	1.000
	ไม่ใช่	5	23			ไม่ใช่	1	5	
2. พฤติกรรมระหว่างการทำงาน									
สูบบุหรี่	ใช่	19	3	0.2500	ล้างมือก่อนกินอาหารเที่ยง	ใช่	29	0	0.0625
	ไม่ใช่	0	15			ไม่ใช่	5	3	
ล้างมือก่อนดื่มน้ำ	ใช่	16	0	0.0020**	กินอาหารเที่ยงใต้คานเรือ	ใช่	11	2	0.1797
	ไม่ใช่	10	11			ไม่ใช่	7	17	
ล้างมือก่อนกินอาหารว่าง/หลีกเลี่ยงการกิน	ใช่	16	3	0.0352**	กินใบกระท่อม	ใช่	9	4	0.6875
	ไม่ใช่	12	6			ไม่ใช่	2	22	
3. พฤติกรรมการป้องกันการปนเปื้อนสารตะกั่วบริเวณที่พักอาศัย									
ไม่นำเครื่องมือกลับบ้าน	ใช่	31	0	0.0625	ทำความสะอาดรองเท้าก่อนกลับบ้าน	ใช่	21	1	1.000
	ไม่ใช่	5	1			ไม่ใช่	0	15	
ทำความสะอาดร่างกายก่อนกลับบ้าน	ใช่	27	1	0.1250	เปลี่ยนชุดทำงานทันทีก่อนเข้าบ้าน	ใช่	21	0	0.0078**
	ไม่ใช่	6	3			ไม่ใช่	8	8	
เปลี่ยนชุดทำงานก่อนกลับบ้าน	ใช่	7	0	0.0312**	อาบน้ำภายใน 30 นาที เมื่อกลับถึงบ้าน	ใช่	29	3	1.000
	ไม่ใช่	6	24			ไม่ใช่	3	2	

* Exact McNemar test ** P-value < 0.05

ระดับความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับสารตะกั่วและการป้องกันการสัมผัสโดยรวม ก่อนและหลังดำเนินกิจกรรมอาชีวสุขศึกษา พบว่ากลุ่มตัวอย่างมีระดับคะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value < 0.01) จาก 24.1 คะแนน (ร้อยละ 70.9) เป็น 25.3 คะแนน (ร้อยละ 74.4) จากคะแนนเต็ม 34 คะแนน โดยเฉพาะในประเด็นแหล่งสารตะกั่วในอู่ต่อเรือและผลกระทบต่อสุขภาพจากการสัมผัสสารตะกั่ว (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 ระดับความรู้เกี่ยวกับสารตะกั่วและการป้องกันการสัมผัส ก่อนและหลังดำเนินกิจกรรมอาชีวสุขศึกษา (n=37)

หัวข้อ	ระดับคะแนน (mean ± SD)		P-value*
	ก่อน	หลัง	
แหล่งสารตะกั่วในอู่ต่อเรือ (8 คะแนน)	5.0 ± 1.55	5.4 ± 1.13	0.0139**
ทางเข้าสู่ร่างกายของสารตะกั่ว (6 คะแนน)	4.4 ± 1.71	4.6 ± 1.40	0.0807
ผลกระทบต่อสุขภาพจากการสัมผัสสารตะกั่ว (6 คะแนน)	4.0 ± 1.76	4.4 ± 1.29	0.0109**
การป้องกันการสัมผัสสารตะกั่ว (14 คะแนน)	10.6 ± 2.10	10.9 ± 1.40	0.1171
ระดับความรู้โดยรวม (34 คะแนน)	24.1 ± 5.30	25.3 ± 3.72	0.0033**

* t-test ** P-value < 0.05

3) ปริมาณสารตะกั่วในเลือดและบริเวณบ้านพักอาศัยของกลุ่มตัวอย่างก่อนและหลังดำเนินกิจกรรมอาชีวสุขศึกษา

ปริมาณสารตะกั่วในเลือดของกลุ่มตัวอย่าง พบว่าโดยภาพรวมมีค่าพิสัยค่อนข้างกว้างทั้งก่อนและหลังดำเนินกิจกรรมอาชีวสุขศึกษา (พิสัย 16.6, 77.4 และ 4.0, 56.5 μg/dl ตามลำดับ) หลังดำเนินกิจกรรม ปริมาณสารตะกั่วในเลือดมีค่าเฉลี่ยลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value < 0.0001) จาก 48.4 และ 26.0 μg/dl จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่มีระดับตะกั่วในเลือดมากกว่าหรือเท่ากับ 40 μg/dl ลดลงจาก 28 คน เหลือเพียง 3 คน

หลังดำเนินกิจกรรมฯ ปริมาณสารตะกั่วบริเวณบ้านพักอาศัยทุกตำแหน่งลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value < 0.05) โดยพบว่าบริเวณขอบหน้าต่างมีค่ามัธยฐานลดลงจาก 389.4 เป็น 257.8 $\mu g/m^2$ บริเวณพื้นบ้านแต่ละตำแหน่ง ได้แก่ พื้นด้านนอกและด้านในบริเวณประตูทางเข้า ห้องโถงหรือห้องพักผ่อน และ ห้องนอน มีค่ามัธยฐานลดลงจาก 574.4, 501.6, 441.3 และ 785 $\mu g/m^2$ เป็น 267.2, 272.2, 277.5 และ 290.4 $\mu g/m^2$ หากเปรียบเทียบปริมาณสารตะกั่วบริเวณพื้นตามค่ามาตรฐานขององค์กรพิทักษ์สิ่งแวดล้อม [Environmental Protection Agency (EPA)][18] และกระทรวงการเคหะและพัฒนาเขตเมือง [Department of Housing and Urban Department (HUD)][19] ของสหรัฐอเมริกา ซึ่งกำหนดปริมาณตะกั่วบริเวณขอบหน้าต่างด้านในและพื้นบ้าน ไม่ควรเกิน 2690 $\mu g/m^2$ (250 $\mu g/ft^2$) และ 430.4 $\mu g/m^2$ (40 $\mu g/ft^2$) พบว่า บริเวณขอบหน้าต่างด้านในมีปริมาณตะกั่วเกินค่ามาตรฐานดังกล่าว จากจำนวน 3 หลัง เป็นไม่เกินค่ามาตรฐานดังกล่าวทุกหลัง และบริเวณพื้นบ้าน

ลดลงทุกตำแหน่งเช่นเดียวกัน หากพิจารณาปริมาณสารตะกั่วที่เกินค่ามาตรฐานอย่างน้อย 1 ตำแหน่ง พบว่ามีจำนวนครัวเรือนตัวอย่างที่เกินค่ามาตรฐานดังกล่าวลดลงจาก 22 หลัง เหลือ 15 หลัง (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 ปริมาณสารตะกั่วบริเวณที่อยู่อาศัยก่อนและหลังดำเนินกิจกรรมอาชีวสุขศึกษา (n=28)

<table>
<tr><th>ตำแหน่ง</th><th>ช่วงเวลา</th><th>ค่ามัธยฐาน (μg/m²)</th><th>ค่าต่ำสุด - สูงสุด (μg/m²)</th><th>p-value*</th><th>จำนวน (ร้อยละ) บ้านพักอาศัยที่มีปริมาณสารตะกั่วเกินค่ามาตรฐาน**</th><th>จำนวน (ร้อยละ) บ้านพักอาศัยที่มีปริมาณสารตะกั่วอย่างน้อย 1 จุดเกินค่ามาตรฐาน**</th></tr>
<tr><td rowspan="2">ขอบหน้าต่างด้านใน</td><td>ก่อน</td><td>389.4</td><td><118.8-11407.5</td><td rowspan="2">0.0293</td><td>3 (10.7)</td><td>3 (10.7)</td></tr>
<tr><td>หลัง</td><td>257.8</td><td><118.8-1457.5</td><td>0 (0)</td><td>0 (0)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">พื้นด้านนอกบริเวณประตูทางเข้า</td><td>ก่อน</td><td>574.4</td><td>< 118.8-5117.5</td><td rowspan="2">0.0016</td><td>16 (57.1)</td><td rowspan="8">22 (78.6)
15 (53.6)</td></tr>
<tr><td>หลัง</td><td>267.2</td><td>< 118.8-1234.4</td><td>6 (21.4)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">พื้นด้านในบริเวณประตูทางเข้า</td><td>ก่อน</td><td>501.6</td><td>< 118.8-6220.1</td><td rowspan="2">0.0005</td><td>16 (57.1)</td></tr>
<tr><td>หลัง</td><td>272.2</td><td>< 118.8-4177.8</td><td>8 (28.6)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">พื้นห้องโถง-พักผ่อน</td><td>ก่อน</td><td>441.3</td><td>< 118.8-69226.6</td><td rowspan="2">0.0026</td><td>14 (50.0)</td></tr>
<tr><td>หลัง</td><td>277.5</td><td>< 118.8-2787.5</td><td>10 (35.7)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">พื้นห้องนอน</td><td>ก่อน</td><td>785.0</td><td>< 118.8-6827.5</td><td rowspan="2"><0.0001</td><td>21 (75.0)</td></tr>
<tr><td>หลัง</td><td>290.4</td><td>< 118.8-1008.8</td><td>9 (32.1)</td></tr>
</table>

* Wilcoxon signed-rank test

** US standards in EPA and HUD are 430.4 μg/m² for floors, 2690μg/m² for interior windowsills.

อภิปรายผล

ช่างหมันในอู่ต่อเรือส่วนใหญ่เป็นเพศชาย มีอายุงานนานกว่า 10 ปี โดยภาพรวมมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการป้องกันการสัมผัสสารตะกั่วเพื่อลดการเข้าสู่ร่างกายและผลกระทบที่อาจจะเกิดขึ้นยังไม่ถูกต้องในบางประเด็น ทำให้มีคนงานบางคนมีพฤติกรรมที่เสี่ยงต่อการรับการสัมผัสสารตะกั่วเข้าสู่ร่างกาย หลังจากจัดกิจกรรมอาชีวสุขศึกษา โดยการให้ความรู้การป้องกันการสัมผัสสารตะกั่วเข้าสู่ร่างกายและผลกระทบต่อสุขภาพ พร้อมติดตามให้คำแนะนำเป็นระยะ ๆ และปรับปรุงวิธีการทำงานบางส่วน (ได้แก่ จัดทำกระบะคลุกเสน จัดทำอ่างล้าง

มือล้างหน้า) ทำให้ระดับคะแนนด้านความรู้ดังกล่าวเพิ่มขึ้น กลุ่มตัวอย่างมีการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมเพื่อลดการสัมผัสสารตะกั่วเพิ่มขึ้น ได้แก่ ล้างมือก่อนดื่มน้ำหรือกินของว่างหรืออาหารเที่ยง เปลี่ยนชุดทำงานก่อนกลับบ้านหรือรีบเปลี่ยนชุดทำงานทันทีก่อนเข้าบ้านพักอาศัย ส่งผลให้ระดับตะกั่วในเลือดและบริเวณบ้านพักอาศัยลดลง สำหรับการล้างมือก่อนดื่มน้ำหรือรับประทานอาหารทุกครั้งจะช่วยให้ภาชนะหรืออาหารที่รับประทานลดการปนเปื้อน ส่งผลให้ช่างหมันลดการรับการสัมผัสสารตะกั่วที่เกิดจากการกลืนกินและดูดซึมผ่านในกระเพาะอาหาร ทำให้ระดับสารตะกั่วในเลือดลดลง[20, 21]

แม้ว่าระดับคะแนนด้านความรู้เพิ่มขึ้นเล็กน้อยจากเดิม เนื่องจากมีหน่วยงานภาครัฐและนักวิชาการที่เกี่ยวข้อง ได้จัดกิจกรรมตรวจติดตามหรือเฝ้าระวังโรคพิษตะกั่วเป็นระยะ ๆ โดยส่วนใหญ่เป็นการตรวจปริมาณสารตะกั่วในเลือด และในอากาศบริเวณพื้นที่การทำงาน พร้อมแจ้งผลระดับสารตะกั่วเลือดให้แก่คนงานและให้คำแนะนำความรู้เกี่ยวกับการป้องกันการสัมผัสสารตะกั่วอยู่เป็นประจำ[6, 7] อย่างไรก็ตามหลังจากอบรมกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เข้าใจรูปแบบและโอกาสการสัมผัสที่เกิดขึ้นจากการทำงานในแต่ละขั้นตอนมากขึ้น เช่น ขณะคลุกเสนควรนั่งอยู่เหนือลม หรือผสมผงเสนกับน้ำมันยางก่อนคลุกกับเส้นด้ายดิบ หรือขณะตอกหมันหลีกเลี่ยงการสะบัดเส้นด้ายที่คลุกเส้นแล้วเพื่อลดการฟุ้งกระจาย ทำให้มีความเข้าใจวิธีการลดการสัมผัส เกิดความตระหนักและพยายามลดการสัมผัส นอกจากนี้เจ้าของอู่และคนงาน เข้าใจวิธีการปรับปรุงบางจุดที่สำคัญสามารถลดการฟุ้งกระจายของเสนได้ ส่งผลให้ระดับความรู้และปริมาณสารตะกั่วในเลือดและบริเวณที่พักอาศัยลดลง จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่หน่วยงานของรัฐหรือแกนนำของกลุ่มต้องได้รับการกระตุ้น ส่งเสริมให้พนักงานมีสุขอนามัยในการทำงานที่ดี[22] พร้อมชี้แนะอธิบายขั้นตอนการทำงานที่ปลอดภัย และควรจัดกิจกรรมอาชีวสุขศึกษาเป็นระยะ ๆ หรืออย่างน้อยปีละครั้ง เพื่อกระตุ้นให้ช่างหมัน มีความตระหนักและมีพฤติกรรมการทำงานที่เหมาะสมเพื่อลดโอกาสการสัมผัสเช่นเดียวกับการศึกษาการสัมผัสสารตะกั่วในอาชีพอื่น ๆ[23, 24]

สำหรับพฤติกรรมที่เกี่ยวข้องกับการปนเปื้อนสารตะกั่วที่บ้านพักอาศัย พบว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ไม่ได้ทำความสะอาดร่างกายหรือเปลี่ยนเสื้อผ้าก่อนกลับบ้าน ทำให้เกิดการปนเปื้อนสารตะกั่วในบริเวณที่พักอาศัย ซึ่งหลังจากจัดกิจกรรม กลุ่มตัวอย่างได้ปรับเปลี่ยนพฤติกรรมเพื่อลดการปนเปื้อนในบ้านพักอาศัย ได้แก่ รีบเปลี่ยนชุดทำงานและอาบน้ำชำระร่างกายทันทีเมื่อกลับถึงบ้าน มีการทำความสะอาดบ้านเรือนเพิ่มขึ้น ส่งผลให้บ้านพักอาศัยมีปริมาณสารตะกั่วบริเวณพื้นเกินค่ามาตรฐานอย่างน้อย 1 จุด ลดลงเหลือ 15 หลัง จาก 22 หลัง อย่างไรก็ตามเพื่อลดการสัมผัสสารตะกั่วในบ้านทุก ๆ จุด ช่างหมันควรทำความสะอาดพื้นบ้านด้วยการเช็ดถูให้บ่อยขึ้นหรือทุกวัน

สรุปและข้อเสนอแนะ

การจัดกิจกรรมอาชีวสุขศึกษา โดยให้ช่างหมันรับรู้ถึงขนาดและความรุนแรงของการสัมผัสสารตะกั่วจากการทำงาน เน้นการให้ความรู้ความเข้าใจที่ตรงประเด็น และใช้กระบวนการมีส่วนร่วมเพื่อปรับปรุงขั้นตอนการทำงานเพื่อลดการสัมผัสและการฟุ้งกระจายของสารตะกั่ว ทำให้ช่างหมันมีระดับความรู้เกี่ยวกับการป้องกันการสัมผัสสารตะกั่วเข้าสู่ร่างกายและผลกระทบเพิ่มขึ้น ส่งผลให้ช่างหมันได้ปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการทำงานเพื่อป้องกันการสัมผัสสารตะกั่ว ทำให้ปริมาณสารตะกั่วในเลือดและบริเวณที่พักอาศัยลดลง อย่างไรก็ตามช่างหมันควรได้รับการกระตุ้นหรือให้คำแนะนำเกี่ยวกับการทำงานและการป้องกันการสัมผัสสารตะกั่วเป็นระยะ ๆ และควรได้รับการตรวจปริมาณสารตะกั่วในเลือดอย่างน้อยปีละครั้ง เพื่อเฝ้าระวังผลกระทบต่อสุขภาพที่อาจเกิดขึ้นต่อช่างหมันและสมาชิกในครอบครัว

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาครั้งนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ สัญญาที่ WU 52116 ภายใต้โครงการวิจัย "ภาวะสุขภาพและการลดการปนเปื้อนสารตะกั่วในคนงานอู่ต่อเรือ" และขอขอบคุณผู้เข้าร่วมโครงการทุกท่าน

เอกสารอ้างอิง

1. Staudinger KC, Roth VS. Occupational lead poisoning. Am Fam Physician 1998; 57: 719-26, 731-2.
2. Bonde JP, Joffe M, Apostoli P, Dale P, Kiss P, Spano M, et al. Sperm count and chromatin structure in men exposed to inorganic lead: lowest adverse effect levels. Occup Environ Med 2002; 59: 234-42.
3. Nomiyama K, Nomiyama H, Liu S.L, Tao YX, Nomiyama T, Omae K. Lead induced increase of blood pressure in female lead workers. Occup Environ Med 2002; 59: 734-9.
4. Weaver VM, Lee BK, Ahn KD, Lee GS, Todd AC, Stewart WF, et al. Associations of lead biomarkers with renal function in Korean lead workers. Occup Environ Med 2003; 60: 55-62.
5. Telisman S, Pizent A, Jurasovic J, Cvitkovic P. Lead effect on blood pressure in moderately lead-exposed male workers. Am J Ind Med 2004; 45: 446-54.
6. Thanapop C, Geater A. Indentification of jobs and behaviors of boat-repair workers associated with personal and take-home lead contamination. Final report. Institute of Research and Development for Health of Southern (RDH); 2007 Feb. Report No.: RDG 4880001.
7. Thanapop C, Geater AF, Robson MG, Paktongsuk P. Elevated lead contamination in boat-caulkers' homes in southern Thailand. Int J Occup Environ Health 2009; 15: 282-90.
8. Untimanon O, Geater AF, Chongsuvivatwong V, Saetia W, Utapan S. Skin lead contamination of family members of boat-caulkers in southern Thailand. Industrial Health 2011; 49: 37-46.
9. Askin DP, Volkmann M. Effect of personal hygiene on blood lead levels of workers at a lead processing facility. Am Ind Hyg Assoc J 1997; 58: 752-3.
10. Lormphongs S, Morioka I, Miyai N, Yamamoto H, Chaikittiporn C, Thiramanus T, Miyashita K. Occupational health education and collaboration for reducing the risk of lead poisoning of workers in a battery manufacturing plant in Thailand. Industrial Health; 2004, 42: 440-5.
11. Eller PM, Ashley K. Analytical method number 9100: Lead in surface wipe method. In National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH). NIOSH Manual of analytical methods (NMAM). 4th ed. Cincinnati, Ohio; 1996.
12. Millson M, Hull RD. Analytical method number 7082: Lead by flame AAS. In National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH). NIOSH Manual of analytical methods (NMAM). 4th ed. Cincinnati, Ohio; 1994.

13. Perkins JM, Stephens BE, Beesley MP. Analytical method number 7105: Lead by GFAAS. In National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH). NIOSH Manual of analytical methods (NMAM). 4th ed. Cincinnati, Ohio; 1994.
14. Janz NK, Becker MH. The Health Belief Model: A Decade Later. Health Education Quarterly [Internet]. 1984 [cite 2012 Jun 20]; 11: 1-47. Available from: http://deepblue.lib.umich.edu/bitstream/handle/2027.42/66877/10.1177_109019818401100101?sequence=2
15. Lauritsen JM, Bruus M. EpiData (3.1): A comprehensive tool for validated entry and documentation of data. The EpiData Association, Odense, Denmark; 2005.
16. Hornung RW, Reed LD. Estimation of average concentration in the presence of nondetectable values. Appl Occup Environ Hyg 1990; 5: 46-51.
17. U.S. Department of Housing and Urban Development (HUD). Guidelines for the Evaluation and Control of Lead-Based Paint Hazards in Housing. Washington; 1995.
18. U.S. Environmental Protection Agency (EPA). 40 CFR PART 745 Lead; Identification of dangerous levels of lead. final rule. 2001.
19. U.S. Department of Housing and Urban Development (HUD). HUD Lead Safe Housing Rule, 24 CFR 35, subparts B through R, reflecting changes made by the technical amendment issued June 21, 2004 (69 Federal Register 34262-34276). [Internet]. 2004 [cite 2009 Sept 1]. Available from: http://www.hud.gov/offices/lead/leadsaferule/LSHRFinal21June04.rtf
20. Thanapop C, Geater AF, Robson MG, Paktongsuk P, Viroonudomphol D. Exposure to lead of boatyard workers in southern Thailand. J Occup Health 2007; 49: 345-352.
21. Stuart BO. Deposition and clearance of inhaled particles. Environ Health Perspect 1976; 16: 41-53.
22. Chuang HY, Lee MT, Chao KY, Wang JD, Hu H. Relationship of blood lead levels to personal hygiene habits in lead battery workers: Taiwan, 1991-1997. Am J Ind Med 1999; 35: 595-603.
23. Porru S, Donato F, Apostoli P, Coniglio L, Duca P, Alessio L. The utility of health education among lead workers: the experience of one program. Am J Ind Med 1993; 22: 473-81.
24. Materna Bl, Harrington D, Scholz P, Payne SF, Stubbs HA, Hipkins K, et al. (2002). Results of an intervention to improve lead safety among painting contractors and their employees. Am J Ind Med 2002; 41: 119-30.