

คู่มือการป้องกันการปนเปื้อนสารตะกั่วในบ้านของเด็กเล็กที่มีผู้ปกครอง

ประกอบอาชีพสัมผัสสารตะกั่ว

นางสาวศิริพร พรพิรุณโรจน์



การศึกษาค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
วิชาเอกการจัดการสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรม สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมสาราช

พ.ศ.2562

**Manual on Prevention of Lead Contamination at Home among Small Children
Living with Parents with Lead-Exposure Occupations**

Miss Siriporn Pornpiroonrod



An Independent Study Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for
the Degree of Master of Science in Industrial Environment Management

School of Health Science

Sukhothai Thammathirat Open University

2019

หัวข้อการศึกษาค้นคว้าอิสระ คู่มือการป้องกันการปนเปื้อนสารตะกั่วในบ้านของเด็กเล็กที่มี
ผู้ปกครองประกอบอาชีพสัมผัสสารตะกั่ว
ชื่อและนามสกุล นางสาวศิริพร พรพิรุณโรจน์
วิชาเอก การจัดการสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรม
สาขาวิชา วิทยาศาสตร์สุขภาพ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร.ศรีศักดิ์ สุนทรไชย

การศึกษาค้นคว้าอิสระนี้ ได้รับความเห็นชอบให้เป็นส่วนหนึ่งของ
การศึกษิตตามหลักสูตรระดับปริญญาโท เมื่อวันที่ 7 พฤศจิกายน 2562

คณะกรรมการสอบการศึกษาค้นคว้าอิสระ

.....^{๗/๑}..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.ศรีศักดิ์ สุนทรไชย)

..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.สุดาว เลิศวิสุทธิไพบูลย์)

.....
(รองศาสตราจารย์สรารุช สุธรรมมาสา)

ประธานกรรมการประจำสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ

ชื่อการศึกษา **คั่นคว้ออิสระ** คู่มือการป้องกันการปนเปื้อนสารตะกั่วในบ้านของเด็กเล็กที่มีผู้ปกครอง
ประกอบอาชีพสัมผัสสารตะกั่ว

ผู้ศึกษา นางสาวศิริพร พรพิรุณโรจน์ รหัสนักศึกษา 2595001070

ปริญญา วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (การจัดการสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรม)

อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร.ศรีศักดิ์ สุนทรไชย ปีการศึกษา 2562

บทคัดย่อ

สารตะกั่วเป็นสารเคมีอันตรายที่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพเด็กอย่างรุนแรง หากเด็กได้รับสารตะกั่วเข้าสู่ร่างกายจะส่งผลโดยตรงต่อระบบประสาท ซึ่งเด็กสามารถรับสัมผัสสารตะกั่วได้จากทางปากและการหายใจ รวมถึงเด็กได้รับสัมผัสจากผู้ปกครองที่ทำงานเกี่ยวข้องกับสารตะกั่ว ทั้งนี้หากผู้ปกครองไม่มีวิธีการป้องกันที่ดีในการสัมผัสกับสารตะกั่ว อาจส่งผลให้ผู้ปกครองนำสารตะกั่วมาปนเปื้อนในเด็ก การศึกษาครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อจัดทำคู่มือการป้องกันการปนเปื้อนสารตะกั่วในบ้านของเด็กเล็กที่มีผู้ปกครองประกอบอาชีพสัมผัสสารตะกั่ว

คู่มือการป้องกันการปนเปื้อนสารตะกั่วในบ้านของเด็กเล็กที่มีผู้ปกครองประกอบอาชีพสัมผัสสารตะกั่ว ได้รวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสารตะกั่วจากหนังสือ คู่มือ แนวทางการป้องกันเอกสาร และฐานข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต หลังจากนั้นจึงประเมินการใช้งานคู่มือโดยผู้เชี่ยวชาญ 3 คน และผู้ใช้งาน 3 คน แล้วปรับปรุงตามข้อเสนอแนะเพื่อความสมบูรณ์

คู่มือฉบับนี้ประกอบด้วย 12 หัวข้อ ได้แก่ (1) ข้อมูลทั่วไปเรื่องสารตะกั่ว (2) กิจกรรมที่มีการใช้สารตะกั่ว (3) ความเสี่ยงของกิจกรรมแต่ละประเภท (4) เด็กมีโอกาสได้รับสารตะกั่วจากแหล่งใดได้บ้าง (5) เด็กสัมผัสสารตะกั่วจากผู้ปกครองได้อย่างไร (6) สารตะกั่วเข้าสู่ร่างกายช่องทางไหนบ้าง (7) ผลกระทบของตะกั่วต่อสุขภาพ (8) ทำไมเด็กจึงมีความเสี่ยงมากกว่าผู้ใหญ่ (9) เราจะทราบระดับความเสี่ยงการสัมผัสสารตะกั่วในเด็กได้อย่างไร (10) คำแนะนำสำหรับผู้ปกครองที่ทำงานสัมผัสสารตะกั่วภายนอกบ้าน (11) คำแนะนำสำหรับผู้ปกครองที่ทำงานสัมผัสสารตะกั่วภายในบ้าน และ (12) คำแนะนำทั่วไปเพื่อลดความเสี่ยงต่อการสัมผัสสารตะกั่วในเด็ก

คำสำคัญ สารตะกั่ว การป้องกันการปนเปื้อนสารตะกั่ว เด็กเล็ก คู่มือผู้ปกครอง ผู้ปกครอง
การประกอบอาชีพสัมผัสสารตะกั่ว

Independent Study Title: Manual on Prevention of Lead Contamination at Home among Small Children Living with Parents with Lead-Exposure Occupations

Author: Miss Siriporn Pornpiroonrod ; **ID:** 2595001070;

Degree: Master of Science (Industrial Environment Management);

Independent Study Advisor: Dr.Sarisak Soontornchai; Associate Professor;

Academic year: 2019

Abstract

Lead is a hazardous substance that has a drastic negative impact on children. If children are exposed to lead, it directly affects their nervous system. Normally, children are exposed to lead through oral and nasal routes. In addition, parents with lead-related occupation might be the source of their children's lead exposure. Therefore, if the parents have no appropriate protection from lead exposure, they may cause such exposure for their children at home. So this study aimed to compose a manual for preventing lead contamination at home among small children living with parents working at lead-related workplaces.

A manual on prevention of lead contamination at home among small children living with parents with occupational lead exposure was prepared by compiling information concerning lead exposure and prevention from relevant books, manuals, prevention guidelines, documents and internet-based databases. Thereafter, a manual was drafted and reviewed by three experts and three users for comments; and then it was revised and finalized as per such suggestions.

The finalized manual covers 12 topics including: (1) General lead information; (2) Enterprises concerning lead; (3) Lead exposure risks at each type of enterprises; (4) From which sources can children be exposed to lead? (5) How can children come in contact with lead from parents? (6) Which routes can lead get into the body? (7) Health impact of lead exposure; (8) Why are children at higher risk than adults? (9) How can we know the risk level of lead exposure in children? (10) Advice for parents with job-related lead exposure outside the home; (11) Advice for parents with job-related lead exposure at home; and (12) General advice for reducing lead exposure risks in children.

Keywords: Lead, Prevention of lead contamination, Small children, Parent, Lead-exposure occupation

กิตติกรรมประกาศ

รายงานการศึกษาค้นคว้าอิสระเรื่อง คู่มือการป้องกันการปนเปื้อนสารตะกั่วในบ้านของเด็กเล็กที่มีผู้ปกครองประกอบอาชีพสัมผัสสารตะกั่ว ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาระดับมหาบัณฑิตศึกษา สาขาวิทยาศาสตร์สุขภาพ แขนงวิชาสาธารณสุขศาสตร์ วิชาเอกการจัดการสิ่งแวดล้อม อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช สำเร็จลุล่วงเป็นอย่างดี ด้วยความกรุณาเป็นอย่างสูงของรองศาสตราจารย์ ดร.ศรีศักดิ์ สุนทรไชย ตลอดจนคณาจารย์ประจำสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพทุกท่าน สำหรับคำแนะนำรวมทั้งข้อคิดเห็นต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อการดำเนินงานให้เป็นไปตามหลักการ ข้อกำหนดและบรรลุมิติวัตถุประสงค์ของการศึกษาค้นคว้าอิสระในครั้งนี้

นอกจากนี้ ผู้ศึกษาขอขอบพระคุณ ดร.อรพันธ์ อันติมานนท์ คุณวิยะดา แซ่เตีย และแพทย์หญิงรชนีกร วีระเจริญ ที่ให้ความกรุณาประเมินผลการใช้งาน คู่มือการป้องกันการปนเปื้อนสารตะกั่วในบ้านของเด็กเล็กที่มีผู้ปกครองประกอบอาชีพสัมผัสสารตะกั่ว รวมถึงให้ข้อมูลและคำแนะนำในการปรับแก้คู่มือฯ ในการศึกษาค้นคว้าอิสระในครั้งนี้เป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ศิริพร พรพิรุณโรจน์

กันยายน 2562

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ฅ
สารบัญภาพ.....	ญ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์การทำคู่มือ.....	4
ขอบเขตการทำคู่มือ.....	4
ขอบเขตผู้ใช้งาน.....	4
นิยามศัพท์.....	5
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	5
บทที่ 2 วรรณกรรมและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง.....	6
นโยบายเพื่อการป้องกัน โรคและภัยจากสารตะกั่ว.....	6
ความรู้ทั่วไปของสารตะกั่ว.....	11
สถานการณ์การสัมผัสสารตะกั่วในเด็ก.....	34
การสอบสวนการสัมผัสสารตะกั่วจากสิ่งแวดล้อมในเด็ก.....	35
การปฏิบัติตนของผู้ปกครองที่ทำงานสัมผัสสารตะกั่วเพื่อป้องกันการปนเปื้อน สารตะกั่วในบ้าน.....	36
ค่ามาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับสารตะกั่ว.....	38
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	42
กรอบแนวคิดของการศึกษา.....	47

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน.....	48
การทบทวน/ศึกษา.....	48
การทบทวน/ศึกษาสถานการณ์การสัมผัสสารตะกั่วในเด็ก.....	48
การศึกษาข้อมูลเกี่ยวข้องกับสารตะกั่ว.....	48
การศึกษาข้อมูลเกี่ยวข้องกับการป้องกันการสัมผัสสารตะกั่วจากสิ่งแวดล้อม ของเด็ก.....	49
การประเมินการใช้งานคู่มือการป้องกันการปนเปื้อนสารตะกั่วกลับบ้านของ ผู้ประกอบการที่ประกอบอาชีพเสี่ยงต่อการสัมผัสสารตะกั่ว.....	49
การปรับแก้คู่มือฯ ตามข้อเสนอแนะ.....	50
บทที่ 4 ผลการประเมินการใช้งานคู่มือฯ.....	51
ผลการประเมิน โดยผู้ทรงคุณวุฒิ.....	51
ผลการประเมินคู่มือโดยผู้ใช้งานคู่มือ.....	53
การปรับแก้คู่มือฯ.....	53
บทที่ 5 สรุปผลการศึกษา อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	55
สรุปการศึกษาคู่มือ.....	55
อภิปรายผล.....	56
ข้อเสนอแนะสำหรับการใช้คู่มือฯ.....	57
บรรณานุกรม.....	59
ภาคผนวก	63
ประวัติผู้ศึกษา.....	80

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 2.1	ความสัมพันธ์ของผลกระทบต่อสุขภาพเด็กและระดับตะกั่วในเลือด..... 20
ตารางที่ 2.2	ค่าอ้างอิงของตะกั่วในเลือด ไมโครกรัม/เดซิลิตร..... 21
ตารางที่ 2.3	คำแนะนำในการปฏิบัติตนสำหรับการป้องกันพิษตะกั่วในเด็กและผู้ใหญ่... 28
ตารางที่ 2.4	ค่ามาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับสารตะกั่ว..... 38
ตารางที่ 4.1	สรุปผลการประเมินคู่มือการป้องกันการปนเปื้อนสารตะกั่วในบ้าน ของเด็กเล็กที่มีผู้ปกครองประกอบอาชีพสัมผัสสารตะกั่วของผู้ทรงคุณวุฒิ... 52
ตารางที่ 4.2	สรุปผลการประเมินคู่มือการป้องกันการปนเปื้อนสารตะกั่วในบ้านของเด็กเล็ก ที่มีผู้ปกครองประกอบอาชีพสัมผัสสารตะกั่วของผู้ใช้งาน..... 53



สารบัญญภาพ

		หน้า
ภาพที่ 2.1	ตัวอย่างการนำออกไซด์ของตะกั่วมาใช้.....	12
ภาพที่ 2.2	แหล่งการสัมผัสสารตะกั่วจากสิ่งแวดล้อมในบ้านของเด็กเล็ก.....	13
ภาพที่ 2.3	การปนเปื้อนสารตะกั่ว ตามเสื้อผ้า รองเท้า ยานพาหนะในบ้าน.....	14
ภาพที่ 2.4	ในการบัดกรีใช้หัวตะกั่วร้านซ่อมหม้อน้ำ.....	17
ภาพที่ 2.5	กรอบแนวคิดของการศึกษา.....	47



บทที่ 1

บทนำ

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

สารตะกั่วถูกนำมาใช้อย่างกว้างขวาง ในอุตสาหกรรมหลายประเภท เป็นวัตถุพิษและองค์ประกอบของสิ่งของเครื่องใช้ในชีวิตประจำวัน ด้วยคุณสมบัติที่หลากหลาย แปรรูปได้ง่าย รวมทั้งนำมาเป็นส่วนผสมต่าง ๆ ในผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในชีวิตประจำวัน อย่างไรก็ตาม สารตะกั่วเป็นสารเคมีอันตราย ฝุ่นตะกั่วเป็นมลพิษสิ่งแวดล้อมที่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพอย่างรุนแรง โดยเฉพาะอย่างยิ่ง กลุ่มเสี่ยงสูง ได้แก่ กลุ่มเด็กเล็ก เนื่องจากอวัยวะภายในร่างกายของเด็กสามารถดูดซึมตะกั่วได้เป็นอย่างดี และขับออกได้ค่อนข้างน้อย ซึ่งหากเด็กเล็กได้รับสารตะกั่วเข้าสู่ร่างกายแล้ว จะส่งผลกระทบต่อทุกระบบของร่างกาย ได้แก่ ระบบประสาทและสมอง ต่อระดับสติปัญญาการเจริญเติบโต ภาวะชีต นอกจากนี้การได้รับสารตะกั่วในปริมาณมาก ทำให้เกิดอาการชัก เกร็ง และรุนแรงถึงขั้นเสียชีวิตได้ ซึ่งเด็กเล็กเป็นช่วงระยะสำคัญที่สุดของชีวิตที่มีการพัฒนาทางด้านสมอง

ทั้งนี้องค์การอนามัยโลกระบุว่า โรคปัญญาอ่อนจากสารตะกั่ว (lead causes mental retardation) เป็น 1 ใน 10 โรคร้ายแรงที่สุดจากปัจจัยเสี่ยงที่เป็นต้นเหตุให้เด็กมีความบกพร่องทางสติปัญญาสูงถึงปีละ 600,000 คน และระบุว่าไม่มีการรับสารตะกั่วที่ปลอดภัยสำหรับเด็ก (อรพันธ์ อันติมานนท์, 2562) รวมถึงเด็กมีความเสี่ยงต่อการได้รับพิษจากตะกั่วมากกว่าผู้ใหญ่ เนื่องจากความสามารถในการดูดซึมสารตะกั่วเข้าสู่ร่างกายของเด็กมีมากกว่าผู้ใหญ่ถึง 5 เท่า ปัจจัยที่สำคัญคือ เด็กมีพฤติกรรมเสี่ยงในการเอาของเข้าปาก รวมถึงการมีกิจกรรมต่างๆ บนพื้นที่ปนเปื้อนด้วยตะกั่ว เช่น การคลาน การเล่นตามพื้นดิน รวมถึงเด็กสามารถได้รับสารตะกั่วจากการที่มีผู้ปกครองทำงานที่สัมผัสสารตะกั่ว (take home lead) บ้านอยู่ใกล้กิจการที่มีตะกั่ว หรือการทำงานที่บ้านที่มีการใช้ตะกั่วในกระบวนการทำงาน (Home-based Lead) อาชีพของผู้ปกครองที่เสี่ยงต่อการนำสารตะกั่วกลับบ้าน

สถาบันความปลอดภัยและอาชีวอนามัยแห่งสหรัฐอเมริกา (National Institute for Occupational Safety and Health; NIOSH) ได้ระบุอาชีพเสี่ยงต่อการได้รับสัมผัสสารตะกั่ว ได้แก่

งานเหมืองแร่ การหลอมและถลุงตะกั่ว การผลิตเหล็กอัลลอยด์ การผลิตแบตเตอรี่ การผลิตสี การเชื่อมและงานซ่อมที่มีการใช้สารตะกั่ว การผลิตวัสดุที่มีสารตะกั่วเป็นองค์ประกอบ เช่น ลูกปืน เลื่อยป้องกันรังสี อุปกรณ์การแพทย์ เป็นต้นสหรัฐอเมริกา มีกฎหมายห้ามใช้สารตะกั่วผลิตสีตกแต่งอาคารตั้งแต่ 2537 แต่ปัจจุบันรัฐบาลสหรัฐอเมริกา ยังคงต้องสูญเสียงบประมาณไม่ต่ำกว่า 1,200 ล้านดอลลาร์สหรัฐ(36,000 ล้านบาท) เพื่อกำจัดสีปนเปื้อน สารตะกั่วตามอาคารที่อยู่อาศัยเก่าอย่างน้อย 1.2 ล้านหน่วย ที่มีเด็กเล็กอายุต่ำกว่า 6 ปี อาศัยอยู่ (US Department of Housing and Urban Development, 2002)

ปัจจุบันรัฐบาล 30 กว่าประเทศทั่วโลกมีกฎหมายห้ามใช้สารตะกั่วในผลิตภัณฑ์สี เช่น ฟิลิปปินส์ จีน ศรีลังกา เนปาล ออสเตรเลีย สหรัฐอเมริกา สหภาพยุโรป และอีก หลายประเทศที่ออกกฎหมายควบคุมปริมาณสารตะกั่วในผลิตภัณฑ์สีอย่างเคร่งครัด เช่น สิงคโปร์ บราซิล แอฟริกาใต้ เป็นต้น บางประเทศ เช่น ญี่ปุ่น ไม่มีกฎหมายบังคับ แต่ใช้มาตรการกีดกันทางการค้าสำหรับผู้ผลิตที่ยังคงใช้สารตะกั่ว ห้ามเป็นสมาชิกสมาคมผู้ผลิตสี กันยายน 2554 รัฐบาลศรีลังกาออกกฎหมายควบคุมปริมาณสารตะกั่วในผลิตภัณฑ์สีที่นำเข้า ผลิต และจำหน่าย โดยกฎหมายเริ่มมีผลบังคับใช้ตั้งแต่ มกราคม 2556 เดือน กุมภาพันธ์ 2555 ผู้ผลิตเม็ดสีรายใหญ่ของโลก (BASF) ประกาศยกเลิกการผลิตและจำหน่ายผงสีที่มีส่วนผสมของตะกั่วโครเมต ภายใน 3 ปี (พ.ศ. 2558) เดือน ธันวาคม 2556 รัฐบาลฟิลิปปินส์ ออกกฎหมายควบคุมปริมาณสารตะกั่วในผลิตภัณฑ์สีทั้งที่นำเข้า และผลิตภายในประเทศ โดยกำหนดให้ยกเลิกการใช้สารตะกั่วในการผลิตสีทาอาคารและสีตกแต่ง ของเล่น บรรจุภัณฑ์อาหาร และสินค้าอุปโภคบริโภค ภายใน พ.ศ. 2559 และยกเลิกการใช้สารตะกั่วในการผลิตสีอุตสาหกรรมภายใน พ.ศ. 2562 ในเดือนกุมภาพันธ์ 2557 กรมการค้าต่างประเทศกระทรวงพาณิชย์ เปิดเผยว่า ไทยมีมูลค่าส่งออก ผลิตภัณฑ์สีไปฟิลิปปินส์เฉลี่ยปีละ 616 ล้านบาท พร้อมแนะนำให้ผู้ประกอบการไทยพัฒนา ปรับปรุงคุณภาพสินค้าเพื่อไม่ให้เกิดอุปสรรคในการส่งออก ธันวาคม 2557 รัฐบาลเนปาลออกกฎหมายห้ามผลิต นำเข้า และจำหน่ายสีที่มีสารตะกั่วเกิน 90 ส่วนในล้านส่วน (พีพีเอ็ม; ppm) และกำหนดให้ต้องระบุค่าเดือนผู้บริโภครื่องอันตรายจากสีปนเปื้อนสารตะกั่ว มีผลบังคับใช้ตั้งแต่ มิถุนายน 2558

ทั้งนี้ประเทศไทยการขับเคลื่อนเพื่อเพิกถอนสารตะกั่วจากสี ได้มีการดำเนินการ 21 ตุลาคม 2552 งานสัมมนา “สีปลอดสารตะกั่ว นโยบายที่เป็นจริงได้” เป็นจุดเริ่มต้นการดำเนินงาน และมีมติคณะรัฐมนตรี วันที่ 20 สิงหาคม 2556 เรื่อง ความเห็นและข้อเสนอแนะของสภาที่ปรึกษา

เศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ เรื่อง "ตะกั่วในสื่ออาคาร ภัยที่ป้องกันได้" จากนั้นจึงได้กำหนดให้มีมาตรฐานสารพิษในผลิตภัณฑ์สีที่ไม่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพ และในปี 2562 สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม ได้ร่วมลงพื้นที่สอบสวนโรคจากกรณีเหตุการณ์ร้องเรียนการปนเปื้อนสารตะกั่วในสิ่งแวดล้อมของโรงงานรีไซเคิลแบตเตอรี่แห่งหนึ่งในจังหวัดนครสวรรค์ สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อมรวมทั้งหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในพื้นที่ ได้ดำเนินการสอบสวนหาสาเหตุการเจ็บป่วย ในกลุ่มเด็กอายุ 6 เดือน ถึง 5 ปี ที่ผู้ปกครองทำงานในโรงงานนี้ พบว่าผลการตรวจเลือดเด็กที่ผู้ปกครองทำงานในโรงงานแห่งนี้ 11 คน มีเด็กจำนวน 10 คน มีระดับสารตะกั่วในเลือดเกินค่าอ้างอิง (10 ไมโครกรัม/เดซิลิตร) นอกจากนี้กรณีแม่บ้านชาวประมงที่มีอาชีพรับจ้างร้อยเม็ดตะกั่ว เข้ากับแหวนพบว่าเด็กเล็กที่อยู่ภายในบ้านมีระดับตะกั่วในเลือดสูงทุกคน และเกินค่าอ้างอิงของ หน่วยงานป้องกันโรคติดต่อในสหรัฐอเมริกา (Center for Disease; CDC) (5 ไมโครกรัม/เดซิลิตร) มากกว่าร้อยละ 70

ทั้งนี้จากกรณีร้องเรียนและปัญหาสถานการณ์ดังกล่าวข้างต้น สารตะกั่วเป็นสารอันตรายต่อระดับสติปัญญาของเด็กเล็ก และถูกนำมาใช้ในหลากหลายอุตสาหกรรมซึ่งผู้ปกครองที่ประกอบอาชีพสัมผัสกับสารตะกั่วเป็นผู้ที่มีความเสี่ยงในการนำสารตะกั่วมาปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อมของเด็กที่อยู่ในบ้านเดียวกัน การปนเปื้อนสารตะกั่วภายในบ้านของกลุ่มผู้ปกครองที่ทำงานสัมผัสสารตะกั่ว พบสาเหตุสำคัญได้แก่

- 1) ผู้ปกครองขาดองค์ความรู้การปนเปื้อนของสารตะกั่วในสิ่งแวดล้อม
- 2) ผู้ปกครองมีพฤติกรรมเสี่ยงในการทำงานสัมผัสสารตะกั่ว เช่น ไม่อาบน้ำชำระร่างกายก่อนกลับบ้าน ไม่ล้างมือก่อนและล้างหน้าก่อนรับประทานอาหาร และก่อนกลับบ้าน รวมถึงสูบบุหรี่ขณะทำงาน ฯลฯ
- 3) ผู้ปกครองมีสุขลักษณะส่วนบุคคลที่ไม่ถูกต้อง

โดยผู้ประกอบการส่วนใหญ่ไม่ทราบวิธีการลดการปนเปื้อน และการปฏิบัติตัวเพื่อลดการปนเปื้อนสารตะกั่วในบ้าน จึงควรที่จะต้องจัดทำคู่มือการป้องกันการนำสารตะกั่วกลับบ้านของผู้ปกครองให้ผู้ปกครองปฏิบัติตัวได้อย่างถูกต้องเหมาะสม เพื่อลดการปนเปื้อนสารตะกั่วในสิ่งแวดล้อมรอบ ๆ ตัวเด็ก

2. วัตถุประสงค์

เพื่อจัดทำคู่มือการป้องกันการปนเปื้อนสารตะกั่วในบ้านของเด็กเล็กที่มีผู้ปกครองประกอบอาชีพสัมผัสสารตะกั่ว

3. ขอบเขตของการทำคู่มือ

คู่มือการป้องกันการปนเปื้อนสารตะกั่วในบ้านของเด็กเล็กที่มีผู้ปกครองประกอบอาชีพสัมผัสสารตะกั่ว ประกอบด้วยองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับการป้องกันและลดการปนเปื้อนสารตะกั่วในบ้าน สำหรับผู้ปกครองที่ประกอบอาชีพเสี่ยงต่อการสัมผัสสารตะกั่ว เพื่อให้ผู้ปกครองปฏิบัติตัวได้อย่างถูกต้อง และเกิดความตระหนักในการลดการปนเปื้อนฝุ่นตะกั่วที่ปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อมรอบตัวเด็ก โดยมีเนื้อหาประกอบไปด้วย ความรู้ทั่วไปเรื่องสารตะกั่ว อาชีพเสี่ยงและแหล่งมลพิษสิ่งแวดล้อมที่เสี่ยงต่อการสัมผัสสารตะกั่ว ช่องทางการเข้าสู่ร่างกาย ผลกระทบต่อสุขภาพเด็ก แหล่งการปนเปื้อนสารตะกั่วในเด็กจากผู้ปกครอง การป้องกันสารตะกั่วจากการที่ผู้ปกครองทำงานสัมผัสสารตะกั่วกลับบ้านมาสู่เด็ก

4. ขอบเขตผู้ใช้งานคู่มือ

คู่มือการป้องกันการปนเปื้อนสารตะกั่วในบ้านของเด็กเล็กที่มีผู้ปกครองประกอบอาชีพสัมผัสสารตะกั่วเป็นคู่มือที่จะใช้ดำเนินการในการให้ความรู้แก่กลุ่มผู้ปกครองที่ประกอบอาชีพสัมผัสสารตะกั่ว เจ้าหน้าที่สาธารณสุข และประชาชนผู้สนใจ

5. นิยามศัพท์

5.1 ผู้ปกครอง หมายถึง ผู้ปกครองของเด็กที่มีอายุแรกเกิด 0 – 15 ปี ที่ทำงานสัมผัสกับสารตะกั่ว และติดตามเสื้อผ้า ร่างกาย ฯลฯ กลับสู่บ้าน (Take home Lead) หรือผู้ปกครองทำงานในบ้านที่ใช้สารตะกั่วเป็นส่วนประกอบ (Home-based Lead)

5.2 การป้องกันสารตะกั่วในเด็กจากผู้ปกครอง หมายถึง ผู้ปกครองที่ทำงานสัมผัสสารตะกั่วมีความรู้ในการป้องกันการปนเปื้อนสารตะกั่วจากการทำงานกลับบ้านสู่เด็ก เช่น อาบน้ำ เปลี่ยนเสื้อผ้าก่อนกลับบ้าน แยกชุดทำงานออกจากเสื้อผ้าของคนในครอบครัว เป็นต้น

6. ประโยชน์ที่ได้รับ

6.1 เป็นองค์ความรู้เกี่ยวกับสารตะกั่วในสิ่งแวดล้อม สามารถนำไปใช้ให้ความรู้แก่ผู้ปกครองผู้ปฏิบัติงานเสี่ยงต่อการสัมผัสสารตะกั่ว เพื่อลดการปนเปื้อนสารตะกั่วในบ้าน และลดผลกระทบทางสุขภาพในเด็ก

6.2 เป็นสื่อคู่มือ/แนวทาง ในการเผยแพร่ประชาสัมพันธ์แก่ผู้ที่สนใจ และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

6.3 อาจนำไปสู่การลดปัญหาการเกิดโรคพิษสารตะกั่วในเด็ก

บทที่ 2

วรรณกรรมและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ผู้ศึกษาได้ศึกษาค้นความรู้ที่เกี่ยวข้องกับการจัดทำคู่มือ ซึ่งผู้วิจัยได้ศึกษา รวบรวม เอกสาร แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องโดยมีเนื้อหาครอบคลุมดังต่อไปนี้

1. นโยบายเพื่อการป้องกันโรคและภัยจากสารตะกั่ว
2. ความรู้ทั่วไปของสารตะกั่ว
3. คำแนะนำในการปฏิบัติตนสำหรับพิษตะกั่วในเด็กและผู้ใหญ่
4. สถานการณ์การสัมผัสสารตะกั่วในเด็ก
5. การสอบสวนการสัมผัสสารตะกั่วจากสิ่งแวดล้อมของเด็ก
6. การปฏิบัติตนของผู้ปกครองที่ทำงานสัมผัสสารตะกั่วเพื่อป้องกันการปนเปื้อนสารตะกั่วในบ้าน
7. ค่ามาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับสารตะกั่ว
8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
9. กรอบแนวคิดของการศึกษา

1. นโยบายเพื่อการป้องกันโรคและภัยจากสารตะกั่ว

1.1 นโยบายที่เกี่ยวข้องกับสารตะกั่วในต่างประเทศ

จากการที่องค์การสหประชาชาติ (United Nations) ได้กำหนดเป้าหมายการพัฒนาอย่างยั่งยืนระดับสากล (Sustainable Development Goals) ภายในปี 2030 (พ.ศ.2573) ทั้งหมด 17 เป้าหมาย ซึ่งองค์การอนามัยโลก องค์การแรงงานระหว่างประเทศ และ โครงการสิ่งแวดล้อมแห่งสหประชาชาติ ได้วิเคราะห์ว่าแผนดำเนินการที่เกี่ยวข้องกับการจัดการความปลอดภัยและป้องกันควบคุมโรคและภัยจากสารตะกั่ว ควรมีความเชื่อมโยงกับเป้าหมายที่ 1 การขจัดความยากจน (No Poverty) เป้าหมายที่ 2 การขจัดความหิวโหย (Zero Hunger) เป้าหมายที่ 6 การจัดการน้ำและ

สุขภาพิบาล (Clean water and Sanitation) เป้าหมายที่ 7 พลังสะอาดที่ทุกคนเข้าถึงได้ (Affordable and Clean Energy) เป้าหมายที่ 8 การจ้างงานที่มีคุณค่าและการเติบโตทางเศรษฐกิจ (Decent Work and Economic Growth) เป้าหมายที่ 9 อุตสาหกรรม นวัตกรรม โครงสร้างพื้นฐาน (Industry, Innovation and Infrastructure) เป้าหมายที่ 11 เมืองและถิ่นฐานมนุษย์อย่างยั่งยืน (Sustainable Cities and Communities) เป้าหมายที่ 12 แผนการบริโภคและการผลิตที่ยั่งยืน (Responsible Consumption and Production) เป้าหมายที่ 14 การใช้ประโยชน์จากมหาสมุทรและทรัพยากรทางทะเล (Life below Water) เป้าหมายที่ 15 การใช้ประโยชน์จากระบบนิเวศทางบก (Life and Land) โดยนโยบายดังกล่าวประเทศต่าง ๆ ที่เป็นสมาชิกองค์การสหประชาชาติ ประเทศรัฐภาคีของอนุสัญญาระหว่างประเทศ องค์การระหว่างประเทศ รวมทั้งประเทศไทย ได้นำมาปรับเป็นนโยบายและเป้าหมายการดำเนินการ เพื่อความปลอดภัยจากสารตะกั่วดังกล่าว

1.1.1 อนุสัญญาระหว่างประเทศ (International Convention)

ภายใต้การดำเนินงานขององค์การสหประชาชาติ ได้มีความร่วมมือของประเทศต่าง ๆ ที่ร่วมเป็นภาคีในอนุสัญญาต่าง ๆ เพื่อการร่วมกันจัดทำแผนการดำเนินงาน ซึ่งมีอนุสัญญาสำคัญที่เกี่ยวข้อง กับสารตะกั่วที่ประเทศไทยร่วมเป็นรัฐภาคีด้วย ได้แก่ อนุสัญญาออกเตอร์ดัม ว่าด้วยการขบวนการแจ้งข้อมูลสารเคมีล่วงหน้าสำหรับสารเคมีอันตราย และสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์บางชนิดในการค้าระหว่างประเทศ (Rotterdam Convention on the Prior Informed Consent Procedure for Certain Hazardous Chemicals and Pesticides in International Trade ; PIC) (Rotterdam Convention) และอนุสัญญาบาเซล ว่าด้วยการควบคุมการเคลื่อนย้ายข้ามแดนของของเสียอันตรายและการกำจัด (Basel Convention on the Control of Transboundary Movements of Hazardous Wastes and their Disposal) ได้กล่าวถึงการควบคุมการนำเข้ามาใช้การควบคุมการปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อม และกำจัดทิ้งที่เกี่ยวข้องกับตะกั่วอินทรีย์ โดยมุ่งเน้นที่ตะกั่วชนิดเตรตตระเอทิลเลด (tetraethyl lead) และเตรตตระเมทิลเลด (tetramethyl lead) ซึ่งเป็นส่วนผสมในน้ำมันแก๊สโซลีนและอนุสัญญาแรงงานระหว่างประเทศ ได้มีข้อแนะนำเกี่ยวกับสตรีและเด็กไว้ใน R004 – Lead Poisoning (Woman and Children) Recommendation, 1919 (No.4) ว่าควรมีการจัดสภาพแวดล้อมการทำงานของคนงานสตรีเพื่อป้องกันสารตะกั่วเข้าสู่ร่างกาย ซึ่งจะถ่ายทอดสู่ลูกได้

1.1.2 องค์การอนามัยโลก (*World Health Organization; WHO*)

องค์การอนามัยโลก ได้กำหนดนโยบายและแนวทางป้องกันและจัดการไม่ให้ทุกกลุ่มวัยได้รับสัมผัสพิษสารตะกั่วและมีแนวทางการป้องกันโรคพิษสารตะกั่วในเด็ก (childhood lead poisoning) ค.ศ. 2010 และนับตั้งแต่มีหลักฐานชัดเจนว่ามีสารตะกั่วในสีและมีพิษต่อสุขภาพเด็ก ได้มีความร่วมมือระหว่างองค์การอนามัยโลกกับองค์กรระหว่างประเทศอื่น ๆ และประเทศภาคีเพื่อดำเนินการภายใต้โปรแกรม “The Global Alliance to Eliminate Lead Paint” ในการควบคุมการใช้สารตะกั่วในสี โดยกำหนดแผนกำจัดสารตะกั่วในสีภายใน ค.ศ. 2020 ซึ่งการดำเนินงานนั้น อยู่ในรูปของคณะทำงาน โดยมี Environmental Protection Agency (US EPA) เป็นประธานองค์กรที่เข้าร่วมดำเนินการได้แก่ องค์การอนามัยโลก, IPEN International POPs Elimination Network (IPEN), Health and Environmental Alliance (HEAL), International Paint and Print Ink Council (IPPIC), AkzoNobel (a paint company) และ United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) และนอกจากนี้ยังมีผู้แทนจากประเทศโคลัมเบีย สาธารณรัฐมอนโดวา เคนยา และประเทศไทยเข้าร่วมในคณะทำงานด้วย นอกจากนี้้องค์การอนามัยโลกยังได้จัดทำกลยุทธ์การจัดการสารเคมีเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพจากสารเคมีภายใน ค.ศ. 2020

1.1.3 ศูนย์ป้องกันควบคุมโรคประเทศสหรัฐอเมริกา (*Centers for Disease Control and Prevention; CDC*)

ศูนย์ป้องกันควบคุมโรคประเทศสหรัฐอเมริกามีแผนการกำจัดพิษตะกั่วในเด็ก (Strategic Plan for the Elimination of Childhood Lead Poisoning) จึงได้มีการกำหนดพระราชบัญญัติการควบคุมการปนเปื้อนตะกั่ว ค.ศ. 1988 (The Lead Contamination Control Act of 1988) เพื่อการกำจัดพิษตะกั่วในเด็กในประเทศสหรัฐอเมริกา พระราชบัญญัติได้กำหนดให้มีมาตรการดังกล่าว ดำรวจระดับตะกั่วในเลือดของเด็กในพื้นที่ต่าง ๆ ในประเทศสหรัฐอเมริกา การจัดการระบบส่งต่อผู้ป่วยเด็กและเด็กที่มีระดับตะกั่วในเลือดสูงพร้อมกับการจัดการสิ่งแวดล้อมที่มีสารตะกั่วปนเปื้อนและการให้องค์ความรู้เกี่ยวกับการป้องกันและการดูแลสุขภาพจากพิษสารตะกั่ว

ในพ.ศ. 2555 ศูนย์ป้องกันควบคุมโรค ประเทศสหรัฐอเมริกาคำหนดระดับตะกั่วในเลือดของเด็กจาก 10 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตรเป็น 5 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร และให้เป็นระดับปฏิบัติการ(Action Level) ที่จะต้องมีการดำเนินการในด้านสาธารณสุขซึ่งในระหว่าง พ.ศ. 2543 -

2553 การป้องกันพิษตะกั่วในเด็กถือเป็นหนึ่งใน 10 ความสำเร็จที่สำคัญขององค์การสาธารณสุขของสหรัฐอเมริกา จากผลการสำรวจสุขภาพประชาชนของสหรัฐอเมริกา (the Nation Health and Nutrition Examination Survey; NHANES) ค.ศ. 2000 - 2008 เทียบข้อมูลใน ค.ศ. 1976 พบว่าเด็กอายุ 1-5 ปี มีตะกั่วในเลือดเกินค่ายอมรับได้เหลือเพียงร้อยละ 0.9 ซึ่งลดลงจากเดิมร้อยละ 88

1.2 นโยบายที่เกี่ยวข้องกับสารตะกั่วในประเทศไทย

ภาครัฐ ภาคเอกชน และภาคประชาชน ได้ให้ความสำคัญในการดูแลสุขภาพของทุกกลุ่มวัย โดยเฉพาะกลุ่มเด็ก จึงมีการดำเนินการโดยหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1.2.1 กระทรวงอุตสาหกรรม

จากการที่สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. ซึ่งเป็นหน่วยงานภายใต้สังกัดกระทรวงอุตสาหกรรม ได้ปรับมาตรฐานควบคุมตะกั่วในสีใหม่ โดยออกประกาศมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 2625 - 2557 กำหนดให้ใช้มาตรฐานตะกั่วในสี โดยระบุปริมาณตะกั่วร้อยละ โดยมวลของสารไม่ระเหยไม่เกิน 0.01 หลังจากนั้น กระทรวงอุตสาหกรรมได้มีประกาศกระทรวงอุตสาหกรรมฉบับที่ 4622 พ. ศ. 2557 ออกตามความในพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511 เรื่อง กำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมสีเคลือบแอลคีด เฉพาะด้านความปลอดภัย เพื่อการบังคับใช้ทางกฎหมายในประเทศไทย

1.2.2 กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

จากการดำเนินการร่วมกับหน่วยงานภาครัฐ และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องตามพันธกรณี ที่เกี่ยวข้องกับอนุสัญญาระหว่างประเทศ กระทรวงสาธารณสุข โดยในส่วนของสารตะกั่ว นั้น มีการดำเนินการตามอนุสัญญารอตเตอร์ดัม ว่าด้วยกระบวนการแจ้งข้อมูลสารเคมีล่วงหน้า สำหรับสารเคมีอันตรายและสารเคมีป้องกันศัตรูพืชและสัตว์บางชนิด ในการค้าระหว่างประเทศ และอนุสัญญาบาเซล ว่าด้วยการควบคุมการเคลื่อนย้ายข้ามแดนของของเสียอันตรายและการกำจัด

1.2.3 กระทรวงสาธารณสุข

ให้ความสำคัญต่อการเฝ้าระวังป้องกันโรคและภัยสุขภาพจากพิษตะกั่วจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อมในทุกกลุ่มวัย โดยเฉพาะกลุ่มเด็ก โดยมีการดำเนินการสำคัญที่เกี่ยวข้อง 3 ประการ ได้แก่ การสร้างเครือข่าย ลด ละ เลิก การใช้สารตะกั่ว การเฝ้าระวังสุขภาพการจัดการทั้งมาตรการความปลอดภัยและกลไกทางกฎหมาย โดยมีการดำเนินงานด้านนโยบายจาก

หลายภาคส่วน ดังนี้ ใน พ.ศ. 2552 เป็นต้นมากระทรวงสาธารณสุข โดยสถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติ มหาราชนิ กรมการแพทย์ กรมอนามัยและกรมควบคุมโรค ได้ร่วมกันดำเนินการ “โครงการปกป้อง เด็กและครอบครัว ห่างไกลพิษตะกั่ว” ภายใต้โครงการหลักของกระทรวงสาธารณสุข คือ “โครงการ อาหารปลอดภัย เด็กไทยฉลาด” ตั้งแต่ปีพ.ศ. 2552 เป็นต้นมา ซึ่งเป็นงานเชิงรุกด้านสาธารณสุขที่ ขนาดปัญหาไม่ใหญ่ แต่มีผลกระทบที่เกิดขึ้นจากพิษตะกั่วรุนแรง โดยมีการดำเนินการสำรวจ สถานการณ์สุขภาพจากพิษตะกั่วในพื้นที่เสี่ยงการสำรวจสถานการณ์ตะกั่วในเลือดเด็กไทยในพื้นที่ เสี่ยง และมีการสร้างเครือข่ายการทำงานเป็นทีมเพื่อนำไปสู่การพัฒนาแนวทางการดูแลสุขภาพ เด็กไทยให้ห่างไกลจากพิษตะกั่ว โดยหนึ่งในมาตรการเชิงรุกคือการจัดการสิ่งแวดล้อมที่เป็นมิตร เพื่อสุขภาพที่ดีของเด็ก

ใน พ.ศ.2557 หน่วยงานด้านสาธารณสุข และสิ่งแวดล้อมร่วมกันผลักดันนโยบาย การยกเลิกการมีสารตะกั่วในสีทาอาคาร มีกระทรวงสาธารณสุขโดยกรมควบคุมโรค ร่วมกับมูลนิธิ บุรณะนิเวศ มูลนิธิเพื่อผู้บริโภค ศูนย์วิจัยเพื่อส่งเสริมความปลอดภัยและป้องกันการบาดเจ็บในเด็ก โรงพยาบาลรามาธิบดี และแผนงานพัฒนาวิชาการกลไกคุ้มครองผู้บริโภคด้านสุขภาพ จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย สนับสนุนโดยสหภาพยุโรป และกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ (สสส.) จัดกิจกรรมสัปดาห์ป้องกันภัยจากพิษตะกั่ว พ.ศ. 2557 (Lead Poisoning Prevention Week of Action, Thailand 2014) ในหัวข้อ “ปกป้อง IQ เด็กไทยจากภัยตะกั่ว” เพื่อผลักดันมาตรฐานของ กระทรวงอุตสาหกรรมในการควบคุมสารตะกั่วในสีทาอาคารเป็นส่วนหนึ่งของกิจกรรมภายใต้ “เครือข่ายความร่วมมือระหว่างประเทศ เพื่อการเพิกถอนตะกั่วในสีทาอาคาร” (GAELP) ซึ่งก่อตั้งโดย องค์การอนามัยโรคและโครงการสิ่งแวดล้อมแห่งสหประชาชาติ

ในปี 2561 สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อมจัดทำคู่มือการเฝ้า ระวัง และป้องกันโรคพิษตะกั่วในกลุ่มเด็ก เพื่อเป็นแนวทางให้กับเครือข่าย หน่วยงานสาธารณสุข และสถานพยาบาล นำไปใช้ในการเฝ้าระวังสุขภาพให้กับเด็ก และใน พ.ศ. 2562 ภายใต้แผนงาน โรคและภัยสุขภาพจากสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรค ได้จัดทำโครงการ เด็กฉลาดปลอดภัย ห่างไกล สารตะกั่ว มีกิจกรรมดำเนินงานจัดทำสถานการณ์การสัมผัสสารตะกั่วในเด็กกลุ่มอายุ 0 - 5 ปี ของ ประเทศไทยเพื่อหาสถานการณ์การสัมผัสสารตะกั่วในเด็กกลุ่มอายุ 0-5 ปี สำหรับการสนับสนุน การเฝ้าระวัง ควบคุม และป้องกันการสัมผัสสารตะกั่วในเด็ก และสนับสนุนระบบพัฒนาคลินิก

สุขภาพเด็กดี (Well Child Clinic : WCC) ของสถานพยาบาล ในประเด็นการดูแลสุขภาพเด็กอายุ 0 -5 ปี ให้ปลอดภัยจากสารตะกั่ว อีกประเด็นหนึ่ง

2. ความรู้ทั่วไปของสารตะกั่ว

2.1 ลักษณะทั่วไปของสารตะกั่ว

ตะกั่วเป็นโลหะหนักที่มีสีเทาเงิน มีความอ่อนตัว สามารถตัดหรือขึ้นรูปง่าย สีสวย มีรสชาติดหวาน ราคาถูก ละลายที่อุณหภูมิไม่สูงมาก และสามารถหาได้ง่าย ตะกั่วมีความจำเพาะ 11.34 น้ำหนักอะตอมเท่ากับ 207.19 มีจุดหลอมเหลวที่ 327.50 องศาเซลเซียส และมีจุดเดือดที่ 1,740 องศาเซลเซียส

- สารตะกั่วได้ถูกนำมาใช้กันอย่างแพร่หลายในชีวิตประจำวัน และในวงการอุตสาหกรรมต่างๆเพิ่มมากขึ้น ทำให้มีผู้ที่ได้รับพิษจากสารตะกั่วโดยไม่ทราบเป็นจำนวนมาก
- การใช้สารตะกั่วเพิ่มมากขึ้นราวปี 1924 เมื่อวิศวกรจากบริษัท GM ค้นพบว่าเมื่อเติมสารตะกั่วอินทรีย์เตตระเอทิลเลด (tetraethyl lead) ลงในน้ำมันแล้ว จะทำให้อาการน็อคของเครื่องยนต์หายไปและเพิ่มประสิทธิภาพของการเผาไหม้ภายในเครื่องยนต์ (internal combustion engine) ในปีนั้นช่างเครื่อง 15 คนเสียชีวิตหลังจากทำงานที่เกี่ยวข้องกับน้ำมันชนิดใหม่นี้
- ระดับตะกั่วที่สูงมักมาจากการประกอบอาชีพในโรงงานที่มีการใช้สารตะกั่ว
- ในช่วงปี 1970 เริ่มมีความตื่นตัวกับการปนเปื้อนของตะกั่วในสิ่งแวดล้อม การใช้ตะกั่วในสีทาบ้านและน้ำมันเบนซิน
- ระหว่างปี 1900 - 1914, ร้อยละ 40 ของการส่งออกตะกั่วในรูปแบบต่าง ๆ มาจากประเทศสหรัฐอเมริกา เป็นประเทศที่มีการใช้น้ำมันที่มีตะกั่วมากที่สุดในโลก
- ตะกั่วในสีทาอาคาร ในอดีตมีการผสมตะกั่วในกระบวนการผลิตสี โดยมักอยู่ในรูปของสารประกอบของตะกั่ว (lead compounds) สารที่พบมาก ได้แก่ ตะกั่วโครเมต ตะกั่วออกไซด์ ตะกั่วลิบเดทส์และตะกั่วซัลเฟต โดยสารเหล่านี้จะใช้ผลิตสีโทนสดิส เช่น สีเหลือง สีแดง สีเขียว นอกจากนี้ยังถูกนำมาเป็นส่วนผสมของสารเร่งแห้งและสารเร่งปฏิกิริยาทางเคมีในสีน้ำมัน เพื่อทำให้สีแห้งเร็วขึ้นและสม่ำเสมอขึ้น บางกรณีใช้สารกันสนิมที่มีตะกั่วผสมเพื่อชะลอ

การเกิดสนิมและการสึกกร่อน (มูลนิธิบูรณะนิเวศ, 2556) จากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่า เด็กที่อาศัยอยู่ในบ้านที่มีฝุ่นจากสารตะกั่วในสีจะมีสารตะกั่วในเลือดสูง (Jacob De *et al*, 2009) ภาวะพิก้า (Pica) ความผิดปกติในการกินของที่ไม่มีคุณค่าทางโภชนาการ เด็กที่กินเกล็ดแข็งสีที่หลุดลอก ความผิดปกติสามารถนำไปสู่ผลกระทบที่ร้ายแรงต่อสุขภาพได้ อย่างเช่น โรคพิษตะกั่ว ความผิดปกตินี้เกิดขึ้นได้บ่อยในเด็กและสตรีมีครรภ์ สารตะกั่วเป็นอันตรายต่อเด็กเนื่องจากสมองและระบบประสาทยังมีการพัฒนาอยู่

2.2 ตะกั่วที่นำมาใช้ในอุตสาหกรรมมี ประเภท 3 ดังนี้

2.2.1. ตะกั่วโลหะ มีคุณสมบัติที่ทนต่อการกัดกร่อน อ่อนตัวหลอมเหลวได้ง่าย และป้องกันการแผ่รังสี ตะกั่วโลหะ จึงนำมาใช้ในการหล่อตัวพิมพ์ หุ้มสายเคเบิล สายโทรศัพท์ หัวกระสุนปืนชุบเคลือบโลหะเพื่อป้องกันสนิม

2.2.2. ตะกั่วอินทรีย์ที่ใช้กันอย่างแพร่หลาย ได้แก่ ออกไซด์ของตะกั่ว (ภาพที่ 2.1) การนำออกไซด์ของตะกั่วมาใช้งาน เช่น 1) มีการนำตะกั่วไดออกไซด์ ใช้ทำเป็นขั้วอิเล็กโทรดของแบตเตอรี่ 2) ตะกั่วออกไซด์หรือตะกั่วแดงใช้เป็นสีทาโลหะเพื่อกันสนิมใช้เป็นส่วนผสมในการอุดรอยรั่วเรือไม้ 3) สารประกอบของเกลือตะกั่ว เช่น ตะกั่วอะซิเนตใช้เป็นยาฆ่าแมลงและยาปราบศัตรูพืช 4) ตะกั่วซิลิเกตใช้ผสมในกระเบื้อง เครื่องเคลือบหรือเซรามิกให้เกิดความเงางามและมีผิวเรียบ เป็นต้น



ภาพที่ 2.1 ตัวอย่างการนำออกไซด์ของตะกั่วมาใช้

ที่มา : อรพันธ์ อันติมานนท์ (2562)

2.2.3 ตะกั่วอินทรีย์ ได้แก่ ตะกั่วเตตระเอทิลและตะกั่วเตตระเมทิลซึ่งตะกั่วทั้งสองชนิดนี้ใช้ผสมในน้ำมันเบนซินเพื่อทำให้เครื่องยนต์เดินเรียบ

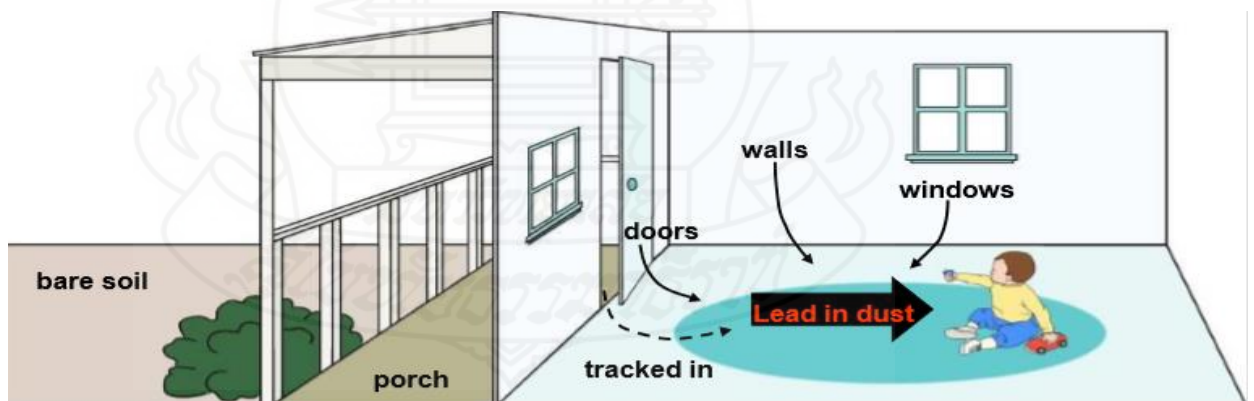
2.3 แหล่งปนเปื้อนสารตะกั่ว

แหล่งการปนเปื้อนสารตะกั่วสามารถได้รับสัมผัสจากหลายแหล่งในสิ่งแวดล้อมรอบ ๆ ตัว ดังนี้

2.3.1 การสัมผัสจากการทำงาน (Occupational Source) สามารถแบ่งความเสี่ยงเป็น 3 ระดับ ได้แก่ 1) ระดับเสี่ยงสูง เช่น ผลิตแบตเตอรี่หรือรีไซเคิลแบตเตอรี่ เคลือบหรือเผาตะกั่ว ซ่อมหม้อน้ำรถยนต์ ซ่อมผลิตเรือไม้ 2) ระดับเสี่ยงปานกลาง เช่น เซรามิก ซ่อมยานยนต์ทั่วไป ผลิตเครื่องทองบรอนซ์ บัคกรี 3) ระดับเสี่ยงต่ำ เช่น ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น

2.3.2 การสัมผัสจากสิ่งแวดล้อม (Environment Source) สำหรับประชาชนทั่วไป มีโอกาสสัมผัสตะกั่วได้จากมลพิษทางอากาศ มลพิษทางน้ำ ดิน

2.3.3 การสัมผัสภายในบ้าน (Domestic Source) เช่น 1) มีสมาชิกในบ้านที่ทำงานสัมผัสสารตะกั่ว ตะกั่วที่ปนเปื้อนตามร่างกาย เสื้อผ้า นำเข้าสู่บ้าน 2) มีการทาสีบ้านด้วยสีที่ผสมสารตะกั่ว 3) ใช้เครื่องสำอางที่มีสารตะกั่วเป็นส่วนผสม 4) การทำงานที่บ้านที่มีการใช้สารตะกั่ว เช่น การทำตะกั่วถ่วงน้ำหนัก (fishing weight) ในหมู่บ้านชาวประมง 5) การวางหม้อแบตเตอรี่เก่าไว้ในบ้าน เป็นต้น เด็กเป็นกลุ่มเสี่ยงที่สัมผัสฝุ่นตะกั่วที่อยู่ในบ้านมากที่สุด



ภาพที่ 2.2 แหล่งการสัมผัสสารตะกั่วจากสิ่งแวดล้อมในบ้าน

ที่มา : หลักสูตรครูและเจ้าหน้าที่สาธารณสุขเพื่อการเฝ้าระวัง ป้องกันการสัมผัสสารตะกั่วในเด็ก เล็ก (2562)

2.4 แหล่งที่สามารถพบสารตะกั่วรอบตัวเด็ก

2.4.1 **สิ่งแวดล้อมรอบตัว** สามารถพบสารตะกั่วได้ในธรรมชาติ และสารตะกั่วที่มาจากการกิจกรรมของมนุษย์ เช่น โรงงานอุตสาหกรรม ขยะอิเล็กทรอนิกส์ การทำมาดอวน ที่ทำให้สารตะกั่วปนเปื้อนสู่สิ่งแวดล้อม สารตะกั่วพบในรูปของก้อนสินแร่ หรือปนเปื้อนในดิน น้ำ พืชผัก สัตว์น้ำที่อาศัยอยู่ในบริเวณที่ปนเปื้อน และฝุ่นตะกั่วที่จะแพร่กระจายไปในบ้าน โรงเรียน หรือศูนย์เด็กเล็ก

2.4.2 **โรงเรียน/ ศูนย์เด็กเล็ก** สามารถพบสารตะกั่วได้ส่วนใหญ่ในรูปของฝุ่นตะกั่วที่สะสมตามที่นอน โต๊ะ ตู้ เบาะยาง ABC หรือสารตะกั่วอยู่ในสีที่มีนำมาใช้ทาอาคารเรียน ของเล่น สนาม ร้ว และผลิตภัณฑ์ที่มีสารตะกั่วเช่น สีเทียน โต๊ะABC ของเล่นเด็ก งาน ช้อน ที่มีสีสังกะสี

2.4.3 **ที่พักอาศัย** สามารถพบฝุ่นตะกั่วที่ปนเปื้อนจากการทำกิจกรรมที่มีสารตะกั่ว เช่น มาดอวน คัดแยกขยะอิเล็กทรอนิกส์ ซ่อมโทรศัพท์มือถือ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ นอกจากนั้นสามารถพบได้ในผลิตภัณฑ์ที่มีสารตะกั่วปนเปื้อน เช่น หม้อ กระทะ งานเซรามิกที่มีลาย สีทาบ้าน หรือสีทาผนัง ประตูหน้าต่างที่มีการหลุดลอก และหากที่พักอาศัยอยู่ใกล้กิจการที่มีการใช้สารตะกั่ว เช่น ร้านซ่อมหม้อน้ำ ร้านซ่อมแบตเตอรี่ เป็นต้น หรือการทำงานในบ้านก็มีความเสี่ยงในการสัมผัสสารตะกั่วได้

2.5 เส้นทางการสัมผัสสารตะกั่วในเด็ก

2.5.1 บ้านเรือนอยู่ใกล้แหล่งที่มีการใช้สารตะกั่ว (windblown pathway)

2.5.2 การปนเปื้อนสารตะกั่ว เสื้อผ้า รองเท้า ยานพาหนะสู่บ้าน (take-home lead)

2.5.3 สารตะกั่วสะสมตกค้างอยู่ที่บ้าน เช่น ฝุ่นตะกั่วที่ติดมากับรองเท้า เสื้อผ้าที่สวมใส่ไปทำงาน (take-home lead)

2.5.4 การทำงานที่ทำให้สารตะกั่วปนเปื้อนที่บ้าน (home-based lead exposure)
เช่น การทำมาดอวน การคัดแยกขยะอิเล็กทรอนิกส์ในบ้าน



ภาพที่ 2.3 การปนเปื้อนสารตะกั่ว ตามเสื้อผ้า รองเท้า ยานพาหนะสู่บ้าน

ที่มา : อร์พันซ์ อันติมานนท์ (2562)

2.6 แหล่งที่มาของการสัมผัสสารตะกั่วที่ทำให้พบสารตะกั่วในเลือดของเด็ก

2.6.1 **ฝุ่นตะกั่ว (dust lead)** ได้รับจากดินและฝุ่นตะกั่ว โดยอยู่ในอากาศมาจากรถยนต์ โรงงานอุตสาหกรรมและแหล่งอื่น ๆ แผ่นสีเก่าที่หลุดมาสะสมในดิน โดยสารตะกั่ว ซึ่งเด็กมีพฤติกรรมชอบคลานเล่น และนำสิ่งของหรืออมนิ้วมือ

2.6.2 **น้ำที่มีสารตะกั่วปนเปื้อน (water lead)** เช่น น้ำใช้ที่ปนเปื้อนสารตะกั่ว สู้กดน้ำดื่มที่มีการเชื่อมด้วยตะกั่ว การละลายในน้ำของอาหารกระป๋องที่มีฤทธิ์เป็นกรด เป็นต้น

2.6.3 **การกินดินที่มีสารตะกั่วปนเปื้อน (soil ingestion)** มักอยู่บริเวณผิวดิน เด็กที่ชอบคลานมักได้รับสารตะกั่วโดยการกิน

2.6.4 **สีทาอาคารที่มีส่วนผสมของตะกั่ว (lead renovation)** สีที่มีตะกั่ว ทั้งสีทาภายในและภายนอก ยิ่งถ้าเป็นสีเก่าที่มีการหลุดลอก จะเกิดขึ้นแผ่นสีเล็ก ๆ และฝุ่นบนพื้น บริเวณบ้าน

2.6.5 **สารตะกั่วในดิน (soil lead)** การสัมผัสเช่นเดียวกันกับฝุ่นตะกั่ว

2.7 กลุ่มเสี่ยงต่อการสัมผัสสารตะกั่ว

2.7.1 **ผู้ที่อาศัยอยู่ในสภาพแวดล้อมที่มีการปนเปื้อนสารตะกั่ว** เช่น พื้นที่ที่อยู่ใกล้กับโรงงาน/เหมือง ที่มีการใช้สารตะกั่วและมีมาตรการการดูแลที่ไม่ดี

2.7.2 **เด็กเล็ก** เนื่องจากพฤติกรรมของเด็กที่ชอบหยิบสิ่งของเข้าปาก ซึ่งบางครั้งของที่หยิบใส่ปากนั้นมีสารตะกั่วปนเปื้อนอยู่ เช่น ของเล่นที่มีคุณภาพต่ำจะมีสารตะกั่วปนเปื้อน

2.7.3 **บุคคลในครอบครัวของคนงานที่ประกอบอาชีพสัมผัสสารตะกั่ว** เนื่องจากฝุ่นตะกั่วสามารถติดอยู่ตามเสื้อผ้า ผิวหนัง และผมของคนทำงาน ฯลฯ ทำให้สารตะกั่วติดจากที่ทำงานไปสู่บ้านได้

2.7.4 **ทารกและเด็กที่ดื่มนมแม่** เนื่องจากในหญิงมีครรภ์ ตะกั่วสามารถซึมผ่านรกไปสู่ทารกในครรภ์ได้โดยลักษณะงานหรือกลุ่มอาชีพที่เสี่ยงต่อการสัมผัสสารตะกั่ว หรือผู้ปกครองที่ประกอบอาชีพดังต่อไปนี้ อาจสามารถสัมผัสสารตะกั่วจากการทำงานกลับบ้านได้ มีดังนี้

1) การทำเหมืองแร่ตะกั่ว แร่ธาตุโลหะหนักเหล่านี้ปะปนอยู่ในหินและดิน ซึ่งต้องนำไป โลหะหนักอาจเข้าร่างกายได้โดย ก่อนที่จะออกมาเป็นก้อนโลหะ "แต่ง " และ "ถลุง" การสูดฝุ่นละอองที่มีโลหะหนักผสมอยู่

- 2) การทำแบตเตอรี่ ตะกั่วไดออกไซด์ (lead dioxide) ใช้ทำเป็นขั้วอิเล็กโทรดของแบตเตอรี่ ตะกั่วออกไซด์ หรือตะกั่วแดง (lead red oxide) ใช้ในอุตสาหกรรมแบตเตอรี่
- 3) งานเชื่อมโลหะ ตัดโลหะ โลหะตะกั่ว ใช้ผสมในแท่งโลหะผสม หรือผงเชื่อมบัดกรีโลหะ นำมาทำเป็นแผ่นหรือท่อโลหะ
- 4) งานขัดผิวโลหะ สัมผัสกับฝุ่นโลหะตะกั่ว
- 5) งานทาสีหรือพ่นสี ตะกั่วมอนอกไซด์ (lead monoxide) ใช้ในอุตสาหกรรมสี โดยใช้เป็นสารสีเหลือง ผสมสีทาบ้าน
- 6) งานทำเหล็กกล้า เหล็กฟรีแมชชีนนิ่ง (free-Machining Steel) มีตะกั่วผสมอยู่ประมาณ 0.20 - 0.50 % โดยตะกั่วจะเป็นอนุภาคละเอียด กระจายตัวอย่างสม่ำเสมอภายในเนื้อเหล็ก เมื่อนำไปกลึง หรือตัดแต่งด้วยเครื่องมือกลทำให้ขี้กึ่งขาดง่าย จึงทำให้ตัดแต่งได้ง่าย ตะกั่วไม่มีผลกระทบต่อคุณสมบัติเชิงกลของเหล็ก
- 7) โรงงานผลิตเซมิคอนดักเตอร์ อิเล็กทรอนิกส์ และคอมพิวเตอร์ ขั้นตอนการบัดกรีบนแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์
- 8) โรงพิมพ์ ตะกั่วซัลเฟต (lead sulfate) ใช้ใน อุตสาหกรรมสีและหมึกพิมพ์
- 9) โรงงานเครื่องประดับโลหะ ที่ผลิตจากโลหะตะกั่ว
- 10) โรงงานทำเซรามิก ตะกั่วซิลิเกต (lead silicate) ใช้ในอุตสาหกรรมกระเบื้อง และเครื่องเคลือบเซรามิก เพื่อให้ผลิตภัณฑ์มีผิวเรียบ เงางาม
- 11) โรงงานผลิตกระสุนปืน โลหะตะกั่วใช้ทำลูกปืน
- 12) โรงงานอุตสาหกรรมผลิตท่อ แผ่นโลหะ ชุบโลหะ โลหะตะกั่ว ใช้ผสมในแท่งโลหะผสม หรือผงเชื่อมบัดกรีโลหะ นำมาทำเป็นแผ่นหรือท่อโลหะ
- 13) โรงงานอุตสาหกรรมสี ตะกั่วมอนอกไซด์ (lead monoxide) ใช้ในอุตสาหกรรมสี
- 14) อุตสาหกรรมผลิตและบรรจุยากำจัดศัตรูพืช ตะกั่วอาร์ซีเนต (lead arsenate) ใช้ในอุตสาหกรรมผลิตสารป้องกัน และกำจัดศัตรูพืช
- 15) อุ้มนรยนต์ การเชื่อม/ซ่อมหม้อน้ำรถยนต์, อุ้มนรยนต์ ขั้นตอนการตอกหมันนี้เอง พบว่า เป็นกระบวนการที่เป็นเหตุให้คนงานหรือช่างซ่อมเรือสัมผัส "เสน" หรือปูนแดงซึ่งเป็นสารประกอบตะกั่วออกไซด์ตะกั่วออกไซด์

16) อาชีพอื่น ๆ ที่ต้องสัมผัสสารตะกั่วอนินทรีย์ในการทำงาน



ภาพที่ 2.4 การบัดกรีใช้หัวตะกั่วในร้านซ่อมหม้อน้ำ

ที่มา : อรพันธ์ อันติมานนท์ (2562)

2.8 ช่องทางที่สารตะกั่วเข้าสู่ร่างกาย และการขับสารตะกั่วออกจากร่างกาย

ช่องทางที่สารตะกั่วเข้าสู่ร่างกาย มี 3 ช่องทาง ดังนี้

1) **ทางการหายใจ** โดยการหายใจเอาควันหรือฟุ้งตะกั่วเข้าสู่ระบบทางเดินหายใจ ยกตัวอย่างเช่น ไอระเหยของสารตะกั่วเมื่อมีการหลอมละลายหรือทำให้ร้อน การสูดควันหรือไอของตะกั่วที่หลอมเหลวเข้าสู่ร่างกายพร้อมลมหายใจ จะเกิดการดูดซึมเร็วมากแต่ถ้าหายใจเอาตะกั่วที่เป็นอนุภาคเล็ก ๆ เข้าไป การดูดซึมจะช้าลงประมาณร้อยละ 35 ของตะกั่วทั้งหมดที่ปนกับลมหายใจ จะถูกเก็บในปอดแต่กว่าจะถูกดูดซึมผ่านถุงลมปอดเข้าสู่กระแสเลือดและปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ปริมาณสูง ๆ ในอากาศจะช่วยให้การดูดซึมของตะกั่วในปอดเข้าสู่ร่างกายเพิ่มขึ้น การหายใจเอาอากาศที่มีไอหรืออนุภาคตะกั่วประมาณ 1 ไมครอนต่อลูกบาศก์เมตรของอากาศจะเพิ่มปริมาณตะกั่วในเลือดได้ 1-2 มิลลิกรัมต่อปริมาณเลือด 100 มิลลิกรัม

2) **ทางปาก** โดยพฤติกรรมนิสัยการกินที่ไม่ถูกต้อง คือ

(1) ในผู้ใหญ่ รับประทานอาหารขณะทำงานโดยไม่ได้ล้างมือหรือชำระล้างร่างกายก่อน และจากตะกั่วที่ปนเปื้อนในอาหาร น้ำดื่ม หรือภาชนะ

(2) ในเด็ก มือของเด็กที่ปนเปื้อนฝุ่นสารตะกั่วและนำเข้าปาก การอมนิ้วมือหรือของเล่นที่ปนเปื้อนสารตะกั่ว

โดยตะกั่วจะถูกดูดซึมบริเวณลำไส้เล็ก และเข้าสู่ตับก่อนจะเข้าสู่กระแสเลือดต่อไป ตะกั่วที่ปนเปื้อนในน้ำ อาหาร สมุนไพร ยาแผนโบราณ หรือภาชนะที่มีตะกั่วปนเปื้อนเข้าสู่ร่างกายและเข้าสู่ทางเดินอาหาร หลังจากนั้นตะกั่วจะถูกดูดซึมเข้าสู่กระแสเลือด โดยเฉลี่ยในผู้ใหญ่สามารถดูดซึมตะกั่วจากอาหารได้ประมาณร้อยละ 10 ของปริมาณตะกั่วในอาหารขณะที่เด็กสามารถดูดซึมได้มากถึงร้อยละ 40 - 50 ของสารตะกั่วที่เข้าไปกับอาหารไม่ว่าจะอยู่ในรูปละลายน้ำได้หรือไม่ละลาย เมื่อเข้าไปถึงกระเพาะอาหารซึ่งมีกรดไฮโดรคลอริกอยู่จะสามารถละลายน้ำได้มากขึ้น ตะกั่วที่ละลายน้ำได้ ส่วนใหญ่จะถูกดูดซึมเข้าสู่กระแสเลือดที่ลำไส้เล็กส่วนต้นในภาวะที่ท้องว่างหรือผู้ที่มีการทพโภชนาการ เนื่องจากได้รับอาหารที่มีแคลเซียม ธาตุเหล็ก และทองแดงหรือฟอสเฟตต่ำ ซึ่งจะช่วยให้ตะกั่วถูกดูดซึมเข้าสู่กระแสเลือดได้ดีขึ้น

3) *ทางผิวหนัง* การดูดซึมทางผิวหนังส่วนมากจะเป็นตะกั่วอินทรีย์ซึ่งสามารถละลายผ่านชั้นไขมันของผิวหนังได้มากกว่า จึงซึมผ่านผิวหนังเข้าสู่กระแสเลือดไปสู่ตับ แต่ปัจจุบันได้เลิกใช้น้ำมันที่มีส่วนผสมสารตะกั่วอินทรีย์แล้ว สำหรับตะกั่วอนินทรีย์จะดูดซึมผ่านผิวหนังที่ถลอกหรือมีบาดแผลเท่านั้น

2.9 การขับถ่ายตะกั่วออกจากร่างกาย

ร่างกายคนเราสามารถขับตะกั่วออกได้เต็มที่ ประมาณ 2 มิลลิกรัมต่อวัน โดยขับออกทางปัสสาวะร้อยละ 75 - 80 โดยผ่านกระบวนการกรองของไต นอกจากนี้ถูกขับออกทางเหงื่อ น้ำดี น้ำนม และขับออกทางอุจจาระ ประมาณร้อยละ 15 ทั้งนี้ผู้ใหญ่และเด็กความสามารถในการขับตะกั่วออกจากร่างกายต่างกัน โดยผู้ใหญ่จะสามารถขับตะกั่วออกจากร่างกายได้เกือบหมดคือร้อยละ 99 ขณะที่เด็กสามารถขับตะกั่วออกจากร่างกายเพียงร้อยละ 32 ของปริมาณที่รับสัมผัสเข้าไป

2.10 อาการของสารตะกั่วเป็นพิษ และการรักษาพิษ

2.10.1 อาการของสารตะกั่วเป็นพิษ

อาการของสารตะกั่วเป็น ไม่มีลักษณะเฉพาะอาการจะเป็นมากหรือน้อยขึ้นกับ อายุ ปริมาณของสารตะกั่วที่ได้รับ และระยะเวลาที่ได้รับสารตะกั่ว เด็กบางคนไม่มีอาการ บางคนก็มาด้วยมีปัญหาเกี่ยวกับการเรียนรู้ ปวดท้อง ปวดศีรษะ สำหรับเด็กที่ได้รับสารตะกั่วเป็นเวลานานและมีสารตะกั่วในเลือดสูงจะมีอาการชัก โคม่า และเสียชีวิต

สำหรับผู้ใหญ่อาจจะทำให้เกิดความดันโลหิตสูงและทำลายระบบอวัยวะสืบพันธุ์ ทักษะในการทำงานลดลง ไม่กระตือรือร้น พฤติกรรมแปลกๆ อาเจียน และชักได้ ผู้ป่วยบางรายอาจมีอาการเบื่ออาหาร ปวดท้อง ท้องผูก และอาเจียนเป็นพักๆ

ผลกระทบต่อสุขภาพจากการสัมผัสสารตะกั่วแบ่งออกเป็น 2 แบบ

1) อาการแบบเฉียบพลัน ได้แก่ คลื่นไส้ อาเจียน ปวดท้องอย่างรุนแรงเป็นพัก ๆ (colicky pain) ความคิดสับสน การทำงานของร่างกายไม่ประสานกัน มีอาการทางสมอง เช่น ชัก หรือหมดสติ

2) อาการแบบเรื้อรัง เมื่ออาหาร น้ำหนักลด ปวดตามกล้ามเนื้อและข้อต่อต่าง ๆ ข้อมือตก (wrist drop) ข้อเท้าตก อาการทางระบบประสาทรอบนอกผิดปกติ ได้แก่ อาการชาตามปลายมือปลายเท้า พบภาวะเลือดจาง ภาวะไตวายเรื้อรัง มีอาการของโรคเก๊าท์ อาจพบเส้นตะกั่ว (Lead line) คือเส้นสีน้ำเงินเทาที่เหงือก อาการทางระบบประสาทส่วนกลาง ได้แก่ ชีม ชัก และหมดสติ

2.10.2 กลไกการเกิดพิษของตะกั่ว

ตะกั่วเข้าสู่ร่างกายได้หลายช่องทาง ไม่ว่าจะเป็นในสิ่งแวดล้อมที่มีการปนเปื้อน เช่น สีทาบ้านที่มีตะกั่ว และแบตเตอรี่ เป็นต้น ตัวกลางในสิ่งแวดล้อมที่มีการปนเปื้อนตะกั่ว เช่น สีที่มีการหลุดลอก และปะปนอยู่กับฝุ่นผงภายในบ้าน เป็นต้น จุดที่มีการสัมผัสตะกั่ว เช่น พื้นบ้าน ผนัง งานที่เกี่ยวข้องกับการใช้สารตะกั่ว เป็นต้น วิธีการเข้าสู่ร่างกายโดยทางการหายใจ พุ่ม หรือควัน ไอ ที่มีสารตะกั่วปนเปื้อน มือของผู้ใหญ่ที่ทำงานในโรงงานสัมผัสกับตะกั่ว และมีพฤติกรรมไม่ล้างมือก่อนรับประทานอาหารและดื่มน้ำ รวมถึงสูบบุหรี่ ไม่แยกซักชุดทำงาน และไม่ชำระล้างร่างกายก่อนกลับบ้านสามารถนำตะกั่วกลับบ้านไปสู่เด็กและคนในครอบครัวได้

ตะกั่วเมื่อเข้าสู่ร่างกายจะเข้าสู่กระแสเลือด และจับที่เซลล์เม็ดเลือดแดงอย่างรวดเร็ว จากนั้นก็จะมีการกระจายต่อไปยังของเหลวภายนอกเซลล์ และที่อวัยวะต่าง ๆ ของร่างกาย ในสัดส่วนมากน้อยขึ้นอยู่กับอวัยวะที่ตะกั่วชอบไปสะสม โดยกว่าร้อยละ 90 จะรวมตัวกับเซลล์เม็ดเลือดแดง และส่วนที่เหลืออยู่ในน้ำเลือด ค่าครึ่งชีวิต (half-life) ของตะกั่วในเลือดประมาณ 2 - 4 สัปดาห์ จากนั้นจะเคลื่อนตัวไปยังแหล่งสะสม ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ส่วนใหญ่ ๆ คือ เนื้อเยื่อแข็ง เช่น กระดูก เส้นผม เล็บ ฟัน และเนื้อเยื่ออ่อน เช่น ไกกระดูก ระบบประสาท ไต ตับ ประมาณร้อยละ 90 ของตะกั่วในร่างกาย จะสะสมในกระดูกอย่างค่อนข้างเสถียรและมีครึ่งช่วงชีวิต 16 - 20 ปี ตะกั่วที่เข้าสู่ร่างกายประมาณร้อยละ 70 จะสะสม ในกระดูก การเกิดพิษหรือไม่ขึ้นอยู่กับปริมาณของสารตะกั่วที่สะสมในเนื้อเยื่ออ่อนและในกระดูก และสามารถเข้ากระแสเลือดได้มากขึ้นในภาวะที่ร่างกายมีการติดเชื้อ ดื่มนมสุรา หรือภาวะที่เลือดมีสภาวะเป็นกรด โดยร้อยละ 70 ของตะกั่วขับออกทางปัสสาวะ

เมื่อเด็กได้รับสารตะกั่วจะส่งผลกระทบต่อสุขภาพเด็กได้ เช่น สมอและระบบประสาทถูกทำลาย ระดับสติปัญญาต่ำ พัฒนาการและร่างกายเติบโตช้า มีปัญหาด้านการเรียนรู้และด้านพฤติกรรม สมาธิสั้น และมีผลต่อการได้ยินและการพูด

การเพิ่มขึ้นของระดับตะกั่วในร่างกายตรวจพบได้จากการเปลี่ยนแปลงของเซลล์เม็ดเลือด เครื่องมือหลักในการตรวจวินิจฉัย คือการตรวจระดับตะกั่วในเลือด หรือการตรวจปัสสาวะ ตะกั่วที่เข้าสู่ร่างกายจะมีกลไกการการดูดซึม การสะสมและการขับออกที่แตกต่างกันในเด็กและในผู้ใหญ่ เมื่อมีการสะสมเพิ่มขึ้นของระดับตะกั่วจะรบกวนกระบวนการทำงานในร่างกาย และเป็นพิษต่ออวัยวะ ความสัมพันธ์ของอาการทางคลินิกและระดับตะกั่วในเลือด แสดงดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 ความสัมพันธ์ของผลกระทบต่อสุขภาพเด็กและระดับตะกั่วในเลือด

ระดับตะกั่วในเลือด (mg/dl)	ผลกระทบต่อสุขภาพเด็ก
5	- มีผลกระทบต่อระดับสติปัญญาและ ความสามารถในการเรียนรู้ - มีปัญหาด้านพฤติกรรม - โรคสมาธิสั้น - กระบวนการทำงานของไต
10	ทำให้เป็นวัยรุ่นช้า
20	โลหิตจาง
>30	กดความเร็วของการนำประสาท
>50	ลดฮีโมโกลบิน
>60	ปวดท้อง
>90	สมออีกเสบ
>105	ลักษณะอาการทางประสาทอย่างรุนแรง
≥150	เสียชีวิต

ที่มา: สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม, คู่มือการเฝ้าระวังและป้องกันการสัมผัสสารตะกั่วในเด็กปฐมวัย (2558)

2.10.3 ระยะเวลาการสัมผัส

ภาวะตะกั่วในเลือดจะสูงขึ้นเรื่อย ๆ และจะอยู่ค่อนข้างคงที่ (steady state) ในระยะเวลาหนึ่ง โดยพบว่ากลุ่มที่มีภาวะเสี่ยงสูงจะมีระดับตะกั่วเฉลี่ย 46.65 ± 4.05 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร แต่ระดับตะกั่วจะลดลงเมื่อระยะเวลาการสัมผัสเพิ่มขึ้นเป็น 6 - 10 ปี และมากกว่า 10 ปีขึ้นไป ระดับตะกั่วจะเท่ากับ 57.85 ± 3.96 และ 51.85 ± 5.22 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร ($\mu\text{g}/\text{dL}$) ตามลำดับ ที่มา : รายงานคณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี

2.10.4 ค่าอ้างอิงของระดับตะกั่ว

1) ค่าอ้างอิงของระดับฝุ่นตะกั่วในบ้าน ไมโครกรัม/ตารางฟุต

ค่าอ้างอิงของระดับฝุ่นตะกั่วในบ้าน พื้นบ้านกำหนด 40 ไมโครกรัม/ตารางฟุต และขอบหน้าต่างค่าอ้างอิงอยู่ที่ 250 ไมโครกรัมตารางฟุต/ (ที่มา ;EPA กำหนดค่าอ้างอิงระดับฝุ่นตะกั่วบนพื้นผิวที่พื้นบ้านและหน้าต่าง)

2) ค่าอ้างอิงของตะกั่วในเลือด ไมโครกรัม/เดซิลิตร

ตารางที่ 2.2 ค่าอ้างอิงของตะกั่วในเลือด ไมโครกรัม/เดซิลิตร

กลุ่ม	เกณฑ์การเฝ้าระวังของ กระทรวงสาธารณสุข	OSHA	ACGIH	CDC
ผู้ประกอบอาชีพ	30 ไมโครกรัม/เดซิลิตร	30 ไมโครกรัม/ เดซิลิตร	20 ไมโครกรัม/ เดซิลิตร (2017)	
เด็ก	10 ไมโครกรัม/เดซิลิตร	-	-	5 ไมโครกรัม/ เดซิลิตร

ที่มา : หลักสูตรครูและเจ้าหน้าที่สาธารณสุขเพื่อการเฝ้าระวัง ป้องกันการสัมผัสสารตะกั่วในเด็กเล็ก

2.10.5 การประเมินการรับสัมผัสสารตะกั่ว

สารตะกั่วที่เข้าสู่ร่างกาย ขึ้นอยู่กับปัจจัยต่าง ๆ เช่นการสูบบุหรี่ อาชีพ พฤติกรรม การทำงานใกล้โรงงานหลอมตะกั่ว การทำงานอดิเรกที่อาจจะสัมผัสกับสารตะกั่ว เช่น การแกะสลักสแตนกลาส งานศิลปะ เป็นต้น รวมทั้งอาจจะได้รับสัมผัสตะกั่วจากแหล่งอื่น ๆ นอกเหนือจากที่กล่าวข้างต้น เช่น การใช้ถ้วยชามเคลือบด้วยสารตะกั่ว ภาชนะเซรามิก รับประทาน อาหารกระป๋อง โดยเฉพาะอาหารที่มีฤทธิ์เป็นกรด พิษผลการเกษตรจากพื้นที่ที่มีสารตะกั่วปนเปื้อน สมุนไพรยาจีน เครื่องสำอาง หรือของเล่นที่ผลิตอย่างไม่เหมาะสม เครื่องเล่นที่ทาสีที่มีสารตะกั่ว เป็นต้น

การประเมินการรับสัมผัสสารตะกั่วเข้าสู่ร่างกาย นอกจากการซักประวัติ การรับสัมผัสจากการปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อม หรือจากอาชีพการงาน งานอดิเรก และแหล่งอื่น ๆ แล้วการประเมินปริมาณสารตะกั่วในสิ่งแวดล้อม เช่น พิษผลการเกษตร สัตว์น้ำ น้ำ อากาศ ฝุ่น และดิน เพื่อเชื่อมโยงความสัมพันธ์และตอบคำถามว่าชุมชนหรือสถานประกอบการ มีการปนเปื้อนของสารตะกั่วมากน้อยเพียงใด แหล่งหรือสาเหตุของการปนเปื้อน คืออะไร และประชาชนหรือคนทำงานได้รับสัมผัสสารตะกั่วเข้าสู่ร่างกายมากน้อยเพียงใด วิธีที่ดีที่สุดที่จะยืนยันการได้รับสัมผัสสารตะกั่วเข้าสู่ร่างกายได้คือ การตรวจทางห้องปฏิบัติการ ซึ่งมีวิธีการวัดเพื่อหาระดับสารตะกั่วในร่างกายโดยการวัดระดับตะกั่วในเลือดซึ่งเป็น Biomarker ที่บ่งถึงการสัมผัสสารตะกั่วในระยะเวลาไม่นาน (Recent Exposure)

2.10.6 การตรวจหาสารตะกั่ว

1) ในสิ่งแวดล้อม สามารถทำได้หลายวิธี เช่นตรวจวัดสารตะกั่วในดิน น้ำบริโภค อากาศ ฯลฯ รวมทั้งการเก็บตัวอย่างฝุ่นตะกั่ว ด้วยวิธีการเช็ดพื้นที่เป้าหมาย (Wipe Method) เนื่องจากง่ายและสะดวกในการเก็บตัวอย่าง เพื่อนำมาวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการ

2) ในร่างกายควรมีการประเมินความเสี่ยงต่อการสัมผัสสารตะกั่วก่อนที่จะมีการตรวจระดับสารตะกั่วในร่างกาย ซึ่งสามารถตรวจได้โดยการเก็บตัวอย่างเลือดมาวิเคราะห์ (ค่าอ้างอิงระดับตะกั่วในร่างกายเด็กไม่ควรเกิน 10 ไมโครกรัม/เดซิลิตร)

2.10.7 การคัดกรองตรวจระดับตะกั่วในเลือดเด็กกลุ่มเสี่ยง

สำหรับประเทศไทยยังไม่สามารถแนะนำให้มีการคัดกรองตรวจระดับตะกั่วในเลือดสำหรับเด็กทุกคนได้ ดังนั้นในปี พ.ศ.2557 ราชวิทยาลัยกุมารแพทย์แห่งประเทศไทยได้กำหนดแนวทางพิจารณาการตรวจคัดกรองหาระดับสารตะกั่วในเลือดสำหรับเด็ก เพื่อนำไปสู่แนวทางเดียวกันทั่วประเทศในการดูแลปกป้องเด็กไทยทุกกลุ่มอายุที่อาจได้รับอันตรายจากการสัมผัสพิษสารตะกั่ว ดังนี้

1) เด็กอายุ 6 เดือน – 2 ปี ที่มารับบริการที่คลินิกสุขภาพเด็กดี เมื่อมีปัจจัยเสี่ยงดังต่อไปนี้ อย่างน้อย 1 ข้อขึ้นไป

- อาศัยอยู่ในเขตอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับสารตะกั่ว
 - อาศัยอยู่ในบ้านเดียวกับคนที่มีอาชีพเกี่ยวข้องกับสารตะกั่ว หรืออุตสาหกรรมตะกั่ว เช่น อาชีพซ่อมและขายเรือ ทำเครื่องประดับ ก่อสร้างหรือรีดถนนอาคาร งานเกี่ยวข้องกับสี ทำงานเกี่ยวกับเครื่องยนต์หรือแบตเตอรี่ ทำงานโรงหลอมตะกั่ว ฯลฯ เป็นต้น
 - อาศัยอยู่ในบ้านที่มีการใช้สีน้ำมันทาภายในและมีการหลุดลอกของสี
- ทาบาน
- มีการใช้แบตเตอรี่แบบเติมไฟในบ้าน
 - มีประวัติคนในบ้านทำงานสัมผัสสารตะกั่ว หรือป่วยด้วยโรคพิษสาร
- ตะกั่ว
- มีรายงานประวัติเด็กในชุมชน โรงเรียน หรือศูนย์เด็กเล็ก ที่เด็กอาศัยอยู่สัมผัสสารตะกั่ว

2) เด็กอายุมากกว่า 2 ปี แต่ไม่เกิน 10 ปี ซึ่งมีปัจจัยเสี่ยงต่อการสัมผัสสารตะกั่ว และยังไม่เคยได้รับการตรวจหาระดับสารตะกั่วในเลือดมาก่อน

3) อาการแสดงภาวะสงสัยป่วยจากพิษตะกั่ว (Index case) ในเด็กที่มีปัญหา หรืออาการ ดังต่อไปนี้

- ชัก เกิดจากความผิดปกติของระบบประสาท

- ซีด เป็นอาการแสดงความผิดปกติของร่างกาย เมื่อร่างกายมีปริมาณเม็ดเลือดแดงลดลง หรือมีความเข้มข้นของ “ฮีโมโกลบิน” ลดลง
- เลี้ยงไม่โต ร่างกายไม่เจริญเติบโต ความผิดปกติของร่างกาย
- มีพฤติกรรมการกินสิ่งที่ไม่ใช่อาหาร อาทิ กินดิน
- พัฒนาการช้า เช่น ทักษะด้านการเคลื่อนไหวกล้ามเนื้อมัดเล็กและมัดใหญ่ (เช่น การเดิน และการขีดเขียน)
- พัฒนาการถดถอย เด็กที่มีพัฒนาการช้ากว่าเด็กในช่วงอายุเดียวกัน อาจเกิดเฉพาะด้านใดด้านหนึ่งของพัฒนาการ เช่น พัฒนาการล่าช้าของการพูด
- ชน สมาธิสั้น คือ ภาวะผิดปกติทางจิตเวชที่ส่งผลให้มีสมาธิสั้นกว่าปกติ ขาดการควบคุมการเคลื่อนไหว ทำให้มีลักษณะอาการซุกซน วอกแวกง่าย ไม่เคยอยู่นิ่ง เวลาที่พูดด้วยจะไม่ตั้งใจฟังและเก็บรายละเอียดไม่ค่อยได้ ขาดความรับผิดชอบ
- มีอาการทางสมอง มึนงง สับสน ไม่รู้สึกตัว เกร็งหรือชัก หรือมีพฤติกรรมเปลี่ยนแปลง

2.10.8 การวินิจฉัย

- 1) ประวัติการสัมผัสสารตะกั่ว ในรูปออกไซด์ ฝุ่นละออง โดยทางระบบทางเดินหายใจ ระบบทางเดินอาหาร และทางผิวหนัง
- 2) มีอาการของพิษตะกั่วอินทรีย์ ได้แก่ ซีด อ่อนเพลีย ไม่มีแรง ปวดศีรษะ วิงเวียน เบื่ออาหาร หลงลืมง่าย ไม่มีสมาธิ มือและแขนอ่อนแรง ปวดท้อง คลื่นไส้ เป็นต้น มีอาการของพิษตะกั่วอินทรีย์ ได้แก่ มี อาการผิดปกติทางสมอง กระสับกระส่าย พูดมากขึ้น นอนไม่หลับ จิตใจฟุ้งซ่าน ซึม และหมดสติ
- 3) การตรวจทางห้องปฏิบัติการ
 - (1) การตรวจทั่วไป โดยทำการตรวจนับเม็ดเลือด (Complete Blood Count) ใช้เป็นเครื่องชี้บ่งว่า น่าจะมีการเกิดโรคพิษตะกั่ว สมควรใช้การตรวจอื่น เพื่อยืนยันการวินิจฉัย

(2) การวินิจฉัย

- พืชตะกั่วอินทรีย์ อาศัยการตรวจวิเคราะห์ระดับตะกั่วในเลือดเป็นการยืนยัน การวินิจฉัย
- พืชตะกั่วอินทรีย์ อาศัยการตรวจวิเคราะห์ระดับตะกั่วในปัสสาวะเป็นการตรวจยืนยันการวินิจฉัย

2.10.9 การรักษา

1) การรักษาตามอาการ

- (1) ให้สารน้ำทางหลอดเลือดดำ พร้อมกับแก้ไขสภาวะความไม่สมดุลของน้ำและเกลือแร่ในสภาวะกรด
- (2) รักษาอาการหมดสติ
- (3) รักษาอาการสมองบวม อาการชัก
- (4) อาการปวดท้องอย่างรุนแรง ในผู้ใหญ่ รักษาด้วย 10% Calcium gluconate เข้าหลอดเลือดดำ 10 มิลลิเมตร ถ้าไม่ดีขึ้นให้ซ้ำได้อีก 1 ครั้ง ภาย หลัง 15 นาที

2) รักษาเฉพาะ คือ การใช้ยาแก้พิษ เพื่อขับตะกั่วออกจากร่างกาย

- (1) ในผู้ป่วยพืชตะกั่วอินทรีย์ใช้ยาแก้พิษ (Chelating agent) ชนิดรับประทาน ได้แก่ ดี-เพนนิซิลลาไมด์ (D – penicillamine) ขนาด 15-20 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ต่อวัน นาน 1 วัน เป็นระยะๆ
ชนิดฉีด ได้แก่ Calcium disodium edetate ขนาด 75 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมต่อวัน นานไม่เกิน 5 วัน ให้ผู้ป่วยหยุดพักจากงาน หรือพฤติกรรมที่ต้องสัมผัสสารตะกั่ว เช่น กรณีตรวจพบระดับตะกั่วในเลือดเท่ากับ 60 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร ให้การรักษาจนกระทั่งระดับตะกั่วในเลือดลดลงต่ำกว่า 40 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตรจึงอนุญาตให้กลับเข้าทำงานเดิมได้
- (2) ในผู้ป่วยพืชตะกั่วอินทรีย์ ไม่มียาแก้พิษ ต้องรีบนำออกจากการสัมผัสโดยเร็ว

2.10.10 การป้องกันการสัมผัสสารตะกั่วในเด็ก

- 1) **สิ่งแวดล้อม** การป้องกัน คือ ค้นหาแหล่งกำเนิด / กิจกรรมที่มีสารตะกั่ว เพื่อทราบขนาดของปัญหา แบ่งเป็น

- สารตะกั่วในธรรมชาติ หลีกเลี่ยงการทำให้สารตะกั่วที่อยู่ในธรรมชาติ ออกมาปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อม เช่น ดิน น้ำ ที่จะทำให้ระบบห่วงโซ่อาหารปนเปื้อนสารตะกั่วซึ่งจะส่งผลกระทบต่อคนที่อาศัยอยู่โดยรอบ

- สารตะกั่วจากกิจกรรมของมนุษย์ การทำงานที่มีสารตะกั่วเกี่ยวข้อง ต้องมีความระมัดระวังในการใช้การกำจัดให้ถูกต้อง เพื่อป้องกันตนเอง คนในครอบครัว ชุมชน และสิ่งแวดล้อม เช่น การใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล การเก็บรักษาที่เหมาะสม และการกำจัดทำลายอย่างถูกวิธี

2) **โรงเรียน และศูนย์เด็กเล็ก** การป้องกัน การรักษาความสะอาด เลือกใช้ของที่ได้มาตรฐาน สอนให้เด็กมีพฤติกรรมดูแลสุขภาพที่ดี

- การทำความสะอาดของเล่นเด็ก ประเภทพลาสติก ยาง ด้วยน้ำสบู่ หรือน้ำยาทำความสะอาดอย่างสม่ำเสมอ

- การเลือกให้สีทาอาคาร ทาของเล่นสนามที่ไม่มีสารตะกั่ว (Lead free)

- การเลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์ และของเล่นเด็กควรเลือกที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน

- การรักษาความสะอาดของห้องเรียน พื้น โต๊ะ ตู้ ด้วยการใช้น้ำเช็ดถู แทนการกวาด เพื่อป้องกันการฟุ้งกระจายของฝุ่น

- สอนให้เด็กล้างมือ ด้วยน้ำสบู่ทุกครั้ง หลังจากทำกิจกรรม หรือก่อน และหลังรับประทานอาหาร

3) **ที่พักอาศัย** การป้องกัน การแยกพื้นที่ทำงานกับที่พักอาศัย การรักษาความสะอาด เลือกใช้ของที่ได้มาตรฐาน การดูแลสุขภาพอนามัยของคนในครอบครัวที่เหมาะสม

- กรณีที่มีการทำงานที่เกี่ยวข้องกับสารตะกั่ว เช่น มาดอวน ซ่อมเรือ ซ่อมมอเตอร์ไซค์ และซ่อมอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ การจัดแยกพื้นที่ทำงานและอยู่อาศัยเป็นสิ่งสำคัญ

- ควรทำความสะอาดพื้นที่ทำงานหลังทำงานเสร็จทุกครั้ง และต้องอาบน้ำชำระล้างร่างกายให้สะอาดทันทีเมื่อกลับถึงบ้าน

- การทำความสะอาดเสื้อผ้าที่ใช้ในการทำงาน ควรแยกทำความสะอาด

- การรักษาความสะอาดของที่พักอาศัย พื้น โต๊ะ ตู้ ด้วยการใช้น้ำเช็ดถู แทนการกวาด เพื่อป้องกันการฟุ้งกระจายของฝุ่น (สำหรับกรณีฝุ่นตะกั่วจากการทำมาดอวน ควรทำความสะอาดด้วยน้ำสบู่บริเวณที่ทำงาน รวมเข้าด้วยกัน ตักใส่ภาชนะแยกสำหรับทิ้งเป็นขยะอันตราย)

- การเลือกใช้อุปกรณ์ในบ้านควรได้มาตรฐาน

- ดูแลสุขอนามัยของตนเองอย่างสม่ำเสมอ ตัดเล็บ สระผม ล้างมือ ทานอาหารที่มีประโยชน์ โดยเฉพาะเด็กเล็ก สตรีมีครรภ์ที่เสี่ยงต่อการสัมผัสตะกั่ว

4) การป้องกันที่สำคัญในการลดการสัมผัสสารตะกั่วในเด็ก

- (1) ลดการสัมผัสกับแหล่งของสารตะกั่ว เช่น เครื่องเล่น ของเล่น
- (2) เสริมสร้างโภชนาการ ไม่ให้เด็กขาดธาตุเหล็ก หรือแคลเซียม
- (3) คัดกรองและเฝ้าระวังตะกั่วในเลือดในเด็กกลุ่มเสี่ยง
- (4) กรณีที่พักอาศัยอยู่ใกล้กิจการที่มีการใช้สารตะกั่วให้ปรับ

สภาพแวดล้อมในการทำงานตามหลักอาชีวอนามัยและความปลอดภัย เพื่อลดการปนเปื้อนสารตะกั่วต่อสิ่งแวดล้อมในสถานที่ทำงานและสิ่งแวดล้อมรอบ ๆ

3. คำแนะนำในการปฏิบัติตนสำหรับพิษตะกั่วในเด็กและผู้ใหญ่

องค์การอนามัยโลก ได้มีการปรับปรุง (ร่าง) คำแนะนำในการปฏิบัติตนสำหรับเด็กและผู้ใหญ่ที่มีระดับสารตะกั่วในร่างกายโดยรวมไว้ในคู่มือสำหรับการจัดการพิษตะกั่ว ซึ่งประยุกต์ใช้เนื้อหาบางส่วนจากคำแนะนำที่พัฒนาโดยสำนักงานควบคุมและป้องกันโรคประเทศสหรัฐอเมริกา ที่ผ่านการทบทวนประเด็นเกี่ยวกับผลกระทบของการสัมผัสสารตะกั่วในเด็กในระดับต่ำ

จากการทบทวนงานวิชาการที่ผ่านมาพบว่า ไม่มีระดับที่ปลอดภัยสำหรับการสัมผัสสารตะกั่ว โดยมุ่งเน้นการศึกษาเกี่ยวกับผลกระทบทางสุขภาพแบบเรื้อรังจากการสัมผัสสารตะกั่วในระดับต่ำทั้งในผู้ใหญ่และเด็ก กรณีการทบทวนโดยสถาบันพิษวิทยาแห่งชาติ (The US National Toxicology Programme; NTP) ได้สรุปว่าระดับความเข้มข้นของตะกั่วในเด็กที่มีระดับต่ำกว่า 5 ไมโครกรัม/เดซิลิตร มีความสัมพันธ์กับการลดลงของประสิทธิภาพของการเรียนรู้ พฤติกรรม และพบว่าในผู้ใหญ่ที่มีความเข้มข้นของระดับตะกั่วในเลือดต่ำกว่า 5 ไมโครกรัม/เดซิลิตร มีความสัมพันธ์กับการทำงานของไต บกพร่องและความเข้มข้นต่ำกว่า 10 ไมโครกรัม/เดซิลิตร มีความสัมพันธ์กับระดับความดันโลหิตสูง และเพิ่มอัตราการตายจากโรคหัวใจ

ตารางที่ 2.3 คำแนะนำในการปฏิบัติตนสำหรับพิษตะกั่วในเด็กและผู้ใหญ่

ความเข้มข้นของตะกั่วในเลือด (ไมโครกรัม/เดซิลิตร)	คำแนะนำ
เด็กที่ถูกคัดกรอง เนื่องจากสงสัยว่ามีการสัมผัสตะกั่ว แต่ระดับตะกั่วในเลือดต่ำกว่า 5 ไมโครกรัม/เดซิลิตร (reference value คือ เปอร์เซ็นต์ไทล์ 95 ในกลุ่มประชากรทั่วไป)	ให้ข้อมูลกับผู้ดูแลถึงผลกระทบของตะกั่ว เกี่ยวกับการสัมผัส วิธีการลดและหลีกเลี่ยงการสัมผัส รวมทั้งความสำคัญของภาวะโภชนาการ ถ้ามีความเป็นห่วงว่าจะมีการสัมผัสอย่างต่อเนื่อง ต้องพิจารณาในการเจาะเลือดซ้ำหลังจาก 6 - 12 เดือน
ระดับตะกั่วในเลือด > 5 ไมโครกรัม/เดซิลิตร ถึง <45 ไมโครกรัม/เดซิลิตร	<ol style="list-style-type: none"> 1. ตรวจสอบภาวะการขาดธาตุเหล็กและภาวะโลหิตจาง 2. ปรึกษากับพิษวิทยาคลินิกหรือศูนย์พิษหรือผู้ที่มีความชำนาญในการจัดการโรคพิษตะกั่ว 3. ถ้ารู้หรือสงสัยว่ามีการกินตะกั่วเข้าไป ควรพิจารณาเพื่อทำการ x-ray เพื่อค้นหาตะกั่วในระบบทางเดินอาหาร ถ้าพบว่ามีตะกั่วอยู่ในระบบทางเดินอาหารให้นำออกจากระบบทางเดินอาหารโดยวิธีที่เหมาะสม 4. ศึกษาประวัติอย่างละเอียด เพื่อระบุแหล่งของการสัมผัสตะกั่วถ้ามีความเหมาะสมและเป็นไปได้ ให้ทำการตรวจสอบสิ่งแวดล้อมเพื่อระบุและยืนยันถึงแหล่งกำเนิดตะกั่ว <p>ถ้าสามารถระบุแหล่งตะกั่วได้แล้วให้หารือกับผู้ดูแล/ผู้ป่วยและผู้มีอำนาจในพื้นที่ในการเคลื่อนย้ายหรือนำตะกั่วออกไปหรือทางเลือกอื่น ๆ ในการนำผู้ป่วยออกจากแหล่งที่สัมผัสการพิจารณาความเป็นไปได้ที่พี่น้องกันและครอบครัวอื่น ๆ หรือชุมชนอาจสัมผัสตะกั่วจากแหล่งเดียวกัน</p>

ตารางที่ 2.3 (ต่อ)

ความเข้มข้นของตะกั่วในเลือด ไมโครกรัม/เดซิลิตร	คำแนะนำ
	<ol style="list-style-type: none"> 5. ถ้าแหล่งของตะกั่วมาจากการประกอบอาชีพให้ดำเนินการด้วยวิธีที่เหมาะสมตามหลักเกณฑ์และกฎหมายของท้องถิ่น สิ่งที่ต้องไม่ลืมคือการสัมผัสจากการทำงานจะมีการนำกลับไปปน 6. เพื่อนที่บ้านดังนั้นควรทำการตรวจสอบการสัมผัสของสมาชิกในครอบครัว 7. ให้ข้อมูลแก่ผู้ป่วย/ผู้ดูแลเกี่ยวกับอันตรายของตะกั่วต่อสุขภาพ แหล่งของการสัมผัส วิธีการลดหรือหลีกเลี่ยงการสัมผัส รวมทั้งความสำคัญของภาวะโภชนาการที่ดี 8. ตรวจสอบผู้ป่วย หลังจากช่วงระยะเวลาหนึ่งเพื่อจะดูว่า <ol style="list-style-type: none"> 10.1 ยังมีการสัมผัสอยู่ไหม 10.2 มีการเปลี่ยนแปลงของระดับตะกั่วในเลือดไหม 10.3 มีการเปลี่ยนแปลงของสภาวะทางคลินิกไหม 9. ให้ทำการประเมินการพัฒนาระบบประสาทซ้ำ ทำการติดตามที่จำเป็นเพื่อจะลดและหรือกำจัดการสัมผัส
ระดับตะกั่วในเลือด > 45 ไมโครกรัม/เดซิลิตร ถึง < 69 ไมโครกรัม/เดซิลิตร	<ol style="list-style-type: none"> 1. หยุดการสัมผัสตะกั่ว เป็นสิ่งสำคัญโดยเฉพาะอย่างยิ่งในเด็กและหญิงวัยเจริญพันธุ์ 2. ปรึกษากับพิชวิทยคลินิกหรือศูนย์พิษหรือผู้ที่ มีประสบการณ์ในการจัดการ โรคพิษตะกั่ว

ตารางที่ 2.3 (ต่อ)

ความเข้มข้นของตะกั่วในเลือด ไมโครกรัม/เดซิลิตร	คำแนะนำ
	<ol style="list-style-type: none"> 3. ถ้ารู้หรือสงสัยว่ามีการกินตะกั่วเข้าไป ควรพิจารณาเพื่อทำการ x-ray เพื่อค้นหาตะกั่วในระบบทางเดินอาหาร ถ้าพบว่ามีตะกั่วอยู่ในระบบทางเดินอาหารให้นำออกจากระบบทางเดินอาหารโดยวิธีที่เหมาะสม 4. ให้การรักษาโดยยาขับ (chelation therapy) 5. ทำการรักษาด้วยหน่วยรักษา ถ้ามีการบ่งชี้ทางการแพทย์ (เช่น ถ้าผู้ป่วยมีอาการรุนแรงจะถูกกำหนดให้การรักษาทางหลอดเลือดดำโดยไม่แน่ใจความสามารถในการปฏิบัติตามการรักษา) 6. พิจารณาเข้าพักรักษาในหน่วยรักษาถ้าไม่มั่นใจว่าระดับตะกั่วในสิ่งแวดล้อมมีความปลอดภัย ในระหว่างการให้ยาขับตะกั่ว (Chelation therapy) 7. หลังจากรักษาเสร็จ ติดตามผู้ป่วยต่อไป เพื่อจะติดตามว่า <ol style="list-style-type: none"> 7.1 ยังมีการสัมผัสอยู่ไหม 7.2 มีการเปลี่ยนแปลงของระดับตะกั่วในเลือดไหม 7.3 มีการเปลี่ยนแปลงของสถานะทางคลินิก 8. ในกรณีที่เป็นเด็กให้ทำการประเมินการพัฒนาการทางระบบประสาทซ้ำ 9. ศึกษาประวัติอย่างละเอียด เพื่อระบุแหล่งของการสัมผัสตะกั่ว ถ้ามีความเหมาะสมและเป็นไปได้ ทำการตรวจสอบสิ่งแวดล้อมเพื่อระบุและยืนยันถึงแหล่งกำเนิดตะกั่ว

ตารางที่ 2.3 (ต่อ)

ความเข้มข้นของตะกั่วในเลือด ไมโครกรัม/เดซิลิตร	คำแนะนำ
	<p>10. ถ้าสามารถระบุแหล่งตะกั่วได้แล้วให้หารือกับ ผู้ดูแล/ผู้ป่วย และผู้มีอำนาจในพื้นที่ในการ เคลื่อนย้ายหรือนำตะกั่วออกไปหรือทางเลือกอื่น ๆ ในการนำผู้ป่วยออกจากแหล่งที่สัมผัส</p> <p>พิจารณาความเป็นไปได้ที่พี่น้องกัน และครอบครัว อื่น ๆ หรือชุมชนอาจสัมผัสตะกั่วจากแหล่ง เดียวกัน</p> <p>11. ถ้าแหล่งของตะกั่วมาจากการประกอบอาชีพให้ ดำเนินการด้วยวิธีที่เหมาะสมตามหลักเกณฑ์และ กฎหมายของท้องถิ่น สิ่งที่ต้องไม่ลืม คือการ สัมผัสจากการทำงานจะมีการนำกลับไป</p> <p>12. ปนเปื้อนที่บ้าน ดังนั้นควรทำการตรวจสอบการ สัมผัสของสมาชิกในครอบครัว 12. ให้ข้อมูลแก่ ผู้ป่วย/ผู้ดูแลเกี่ยวกับอันตรายของตะกั่วต่อ สุขภาพ แหล่งของการสัมผัส วิธีการลดหรือ หลีกเลี่ยงการสัมผัส รวมทั้งความสำคัญของภาวะ โภชนาการที่ดี</p> <p>13. ทำการติดตามที่จำเป็นเพื่อลดและหรือกำจัดการสัมผัส</p>
>70 ไมโครกรัม/เดซิลิตร	<p>1. หยุดการสัมผัสตะกั่ว เป็นสิ่งสำคัญ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในเด็กและหญิงวัยเจริญพันธุ์</p> <p>2. ปรึกษากับพิษวิทยาคลินิกหรือศูนย์พิษหรือผู้ที่ มี ประสบการณ์ในการจัดการโรคพิษตะกั่ว</p>

ตารางที่ 2.3 (ต่อ)

ความเข้มข้นของตะกั่วในเลือด ไมโครกรัม/เดซิลิตร	คำแนะนำ
	<p>3. ถ้ารู้หรือสงสัยว่ามีการกินตะกั่วเข้าไป ควรพิจารณาเอ็กซ์เรย์ เพื่อค้นหาตะกั่วในระบบทางเดินอาหาร ถ้าพบว่ามีตะกั่วอยู่ในระบบทางเดินอาหาร ให้นำออกจากระบบทางเดิน โดยวิธีที่เหมาะสม (refer to management guidelines)</p> <p>4. ให้พักผ่อนที่สถานพยาบาลและเริ่มให้ยาขับสารตะกั่ว</p> <p>5. หลังจากรักษาเสร็จ ให้ติดตามผู้ป่วยต่อไป เพื่อจะติดตามว่า</p> <p>5.1 ยังมีการสัมผัสอยู่ไหม</p> <p>5.2 มีการเปลี่ยนแปลงของระดับตะกั่วในเลือดไหม</p> <p>5.3 มีการเปลี่ยนแปลงของสภาวะทางคลินิก</p> <p>6. ในกรณีที่เป็นเด็ก ให้ทำการประเมินการพัฒนาระบบประสาทซ้ำ</p> <p>7. ปฏิบัติตามคำแนะนำอื่นๆดังในตารางด้านบน เพื่อระบุแหล่งกำเนิด</p>

ที่มา : World Health Organization : WHO (2014)

คำแนะนำในการปฏิบัติตนเพื่อลดความเสี่ยงต่อการสัมผัสสารตะกั่วในเด็ก

คำแนะนำทั่วไป

1) เลือกใช้ภาชนะใส่อาหารที่เป็นแก้วใสหรือเหล็กสแตนเลสที่ไม่เคลือบสี ของเล่นเด็กควรเลือกใช้ผลิตภัณฑ์ที่ได้รับรองมาตรฐาน มอก. และไม่มีสารตะกั่วเป็นส่วนประกอบ ควรหลีกเลี่ยงการรับประทานอาหาร ยาสมุนไพร ลูกอม ที่ไม่ได้รับรองมาตรฐานจากสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา (อย.)

- 2) ควรเลือกใช้สีทาที่ไม่ผสมสารตะกั่ว เช่น สีน้ำทาภายในอาคาร
- 3) ควรทำความสะอาดอุปกรณ์เครื่องใช้หรือของเล่นสำหรับเด็กเป็นประจำ และเมื่อพบว่ามีสีลอกและสีหลุดลอกออกมา ควรหลีกเลี่ยงการใช้งานอุปกรณ์เหล่านี้และควรเฝ้าระวังพฤติกรรมกรรมการหยิบสิ่งของแปลกปลอมเข้าปาก
- 4) เลือกซื้อผลิตภัณฑ์ของเล่นที่ได้มาตรฐานและไม่มีส่วนผสมของสารตะกั่ว
- 5) ควรทำความสะอาดพื้นที่ภายในบ้านที่มีการสะสมของฝุ่น เช่น บริเวณพื้น ขอบหน้าต่าง โตะ เก้าอี้ ชั้นวาง ราวบันได มุ้งลวด ฯลฯ ด้วยการเช็ดถูด้วยผ้าชุบน้ำหรือการดูดฝุ่น แทนการปิดกวางเพื่อลดการฟุ้งกระจายของฝุ่น ภายในบ้าน
- 6) ควรให้เด็กล้างมือก่อนรับประทานอาหารหรือหลังจากคลานตามพื้น วิ่งเล่น นอกบ้าน/สนาม ใช้มือจับสิ่งสกปรกหรือการทำกิจกรรมอื่นๆ ที่มีโอกาสสัมผัสสารตะกั่ว
- 7) ควรส่งเสริมให้เด็กรับประทานอาหารที่มีธาตุเหล็กและแคลเซียมสูง, ไขมันต่ำ เช่น นมจืดวันละ 2 ถ้วย ไข่ไก่วันละ 1 ฟอง เนื้อสัตว์ ผัก และผลไม้ ฯลฯ
- 8) หลีกเลี่ยงไม่ให้เด็กไปยังบริเวณที่อาจมีการสัมผัสกับสารตะกั่ว เช่น บ่อเผาขยะ เหมืองแร่ตะกั่ว ร้านคัดแยกขยะอิเล็กทรอนิกส์ โรงพิมพ์ โรงงานผลิตสีและแบตเตอรี่ บริเวณตอกหมันเรือ เป็นต้น
- 9) ควรปรึกษาแพทย์ทันทีเมื่อตรวจพบระดับสารตะกั่วในเลือดสูงกว่ามาตรฐาน หรือสังเกตพบอาการ ของเด็กผิดปกติ เช่น ซึมมาก ชัก ซึม ปวดท้อง พัฒนาการช้า การเจริญเติบโตช้า ฯลฯ

คำแนะนำสำหรับผู้ปกครองที่ทำอาชีพสัมผัสสารตะกั่ว

- 1) ผู้ปกครองทำงานเกี่ยวข้องกับสารตะกั่ว เช่น โรงงานแบตเตอรี่ โรงงานหลอมตะกั่ว โรงงานผลิตสีทาบ้าน ร้านคัดแยกขยะอิเล็กทรอนิกส์ โรงพิมพ์ ร้านถ่ายเอกสาร ช่างตอกหมันเรือ ช่างบัดกรี เป็นต้น ควรหมั่นดูแลสุขภาพส่วนบุคคล เช่น ตัดเล็บให้สั้น ล้างมือและล้างหน้า ก่อนรับประทานอาหาร ไม่สูบบุหรี่หรือรับประทานอาหารในขณะที่ทำงาน ฯลฯ
- 2) ในกรณีที่จำเป็นต้องมีการทำงานที่เกี่ยวข้องกับตะกั่วในบ้าน เช่น การร้อยแหวน ทำเครื่องประดับตกแต่ง ผลิตเครื่องเบญจรงค์และกระเบื้องเคลือบ ฯลฯ ควรแยกบริเวณทำงานเพื่อป้องกันเด็กสัมผัสสารตะกั่ว

3) หลังจากเลิกงานควรเปลี่ยนชุดทำงานและอาบน้ำทันทีเมื่อกลับถึงบ้าน ควรแยกเก็บ และแยกซักชุดทำงานออกจากชุดเสื้อผ้าอื่นๆ ของสมาชิกในครอบครัว

4) หากต้องทำงานเกี่ยวข้องกับตะกั่ว ควรมีการปรับเปลี่ยนลักษณะการทำงาน เช่น ลดเวลาการทำงานให้สั้นลง หรือขณะทำงานควรใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลทุกครั้ง เช่น หน้ากากที่มีไส้กรอง ถุงมือ รองเท้า ฯลฯ เพื่อลดการสัมผัสสารตะกั่วเข้าสู่ร่างกาย

4. สถานการณ์การสัมผัสสารตะกั่วในเด็ก

ตั้งแต่ปีงบประมาณ 2560 เป็นต้นมา สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรค ได้สนับสนุนการดำเนินการเฝ้าระวัง ป้องกัน ควบคุม โรคและภัยสุขภาพจากการสัมผัสสารตะกั่วในกลุ่มเด็กปฐมวัยร่วมกับหน่วยงานเครือข่าย โดยได้ทำการศึกษาในการเฝ้าระวังการสัมผัสสารตะกั่วในกลุ่มเด็กปฐมวัยที่ผู้ปกครองทำอาชีพพริ้วยเม็ดตะกั่ว (มาดอวน) และจากการศึกษาการเฝ้าระวังการสัมผัสสารตะกั่วในกลุ่มเด็กของสำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม รวมถึงได้เฝ้าระวังการรับสัมผัสสารตะกั่วในศูนย์เด็กเล็กในพื้นที่จังหวัดพังงา ชุมพร นครศรีธรรมราช และจังหวัดสุราษฎร์ธานี โดยการใช้เครื่องวิเคราะห์ตัวอย่างโดยเทคนิคการเรืองรังสีเอกซ์ (X-ray Fluorescence Spectrometer ; XRF) แบบพกพาอ่านค่าแบบ real time ในการตรวจวัดหาสารตะกั่วในของเล่นเด็ก เครื่องเล่นสนาม รวมถึงสีทาอาคารที่อาจมีสารตะกั่วปนเปื้อน ในพื้นที่ศูนย์พัฒนาเด็กเล็กที่สังกัดองค์การบริหารส่วนท้องถิ่น นอกจากนี้ยังได้ดำเนินการในพื้นที่เสี่ยงอื่น โดยดำเนินการเก็บตัวอย่างฝุ่นในบริเวณบ้านและมือเด็กเล็กที่มีผลสารตะกั่วในเลือดสูงเกินค่าอ้างอิง (มากกว่าหรือเท่ากับ 10 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร) และบริเวณบ้านและมือเด็กเล็กที่อยู่ข้างเคียงบ้านเด็กเล็กที่มีผลสารตะกั่วในเลือดสูงเกินค่าอ้างอิงข้างต้น ในพื้นที่หมู่บ้านคลิตี้และหมู่บ้านข้างเคียง (คลิตี้บน คลิตี้ล่าง ท่าดินแดง เกริงกระเวีย ห้วยเสือ สะพานลาว และทิพยู) มีการเก็บตัวอย่าง 316 หลังคาเรือน บริเวณพื้นที่กินข้าวพื้นที่นั่งเล่น ของเล่นเด็ก แสมดำรถจักรยาน ลานหน้าบ้าน บ้านไคบ้าน มือเด็ก และที่นอน พบว่า เกินค่ามาตรฐานจำนวน 200 หลังคาเรือน จากผลการศึกษาจะเห็นได้ว่าปัญหาการสัมผัสสารตะกั่วในเด็กเป็นปัญหาที่ต้องให้ความสำคัญ โดยเฉพาะในกลุ่มเด็กที่อาจได้รับอันตรายต่อสุขภาพ และเสี่ยงต่อการลดลงของระดับสติปัญญา เกิดปัญหาด้านพฤติกรรม ภาวะโลหิตจาง ฯลฯ ซึ่งความเสี่ยงที่สำคัญที่เกิดการสัมผัสสารตะกั่วเข้าสู่ร่างกาย เช่น สีที่ลอกหลุดและปะปนอยู่กับฝุ่น ผงฝุ่นภายในบ้านและโรงเรียน

ของเล่นที่มีการทาสีและหลุดลอกของสี การหยิบจับเครื่องใช้และของเด็กเล่นที่มีสารตะกั่ว หรือที่ปนเปื้อนฝุ่นและนำเข้าปาก เป็นต้น

ทั้งนี้ทั่วโลกยังให้ความสำคัญต่อสถานการณ์การสัมผัสสารตะกั่วในเด็ก แนวโน้มปัญหาการปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อมที่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพที่รุนแรง โดยเฉพาะในเด็กแล้วนั้นมีผลต่อการเจริญเติบโตของร่างกาย ระดับสติปัญญาและพัฒนาการสมองของทารกและเด็กเล็ก ดังนั้นทางการแพทย์และหน่วยงานสาธารณสุขจำเป็นต้องตระหนักถึงการปกป้องสุขภาพเด็กไทยจากพิษตะกั่ว การเฝ้าระวังและป้องกันโรคตะกั่ว โดยการคัดกรองการรับสัมผัสผ่านทางคลินิกสุขภาพเด็กดี การเฝ้าระวังสำรวจสภาพแวดล้อมที่อยู่อาศัย โดยเฉพาะการให้ความรู้แก่ผู้ปกครอง

5. การสอบสวนการสัมผัสสารตะกั่วจากสิ่งแวดล้อมในเด็ก

การสอบสวนเป็นกระบวนการหาข้อเท็จจริง เพื่อให้ทราบเหตุการณ์หรืออาการการเจ็บป่วยของเด็กที่เกิดขึ้น เกิดจากสาเหตุและปัจจัยอะไรบ้าง ที่ก่อให้เกิดอาการและการเจ็บป่วยขึ้น และทำให้ทราบถึงการกระจายของโรค และกลุ่มประชากรที่เสี่ยง เพื่อนำข้อมูลไปปรับปรุงมาตรการป้องกัน และควบคุมโรคได้เหมาะสมต่อไป การสอบสวนโรคพิษตะกั่วในเด็กส่วนใหญ่จะเป็นการสอบสวนผู้ป่วยเฉพาะราย (individual case investigation)

สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม ได้กำหนดเกณฑ์สำหรับรายงานการเฝ้าระวัง ป้องกันการสัมผัสสารตะกั่วในเด็ก และเกณฑ์การออกสอบสวนโรคขึ้น เพื่อใช้เป็นแนวทางในการสอบสวนโรคเพื่อค้นหาผู้ที่เสี่ยงผู้หรือป่วย เพิ่มเติม และให้คำแนะนำแก่ผู้ปกครองในการป้องกันการได้รับสารตะกั่ว (primary prevention) เกณฑ์การสอบสวนโรคพิษตะกั่วมีดังนี้

- 1) การตรวจสอบข้อมูลการดำเนินงานเฝ้าระวังเชิงรุก และเชิงรับของสถานพยาบาล และหน่วยงานสาธารณสุข
 - (1) พบเด็กอายุน้อยกว่า 15 ปี ที่มีระดับตะกั่วในเลือดมากกว่า 10 ไมโครกรัม/เดซิลิตร
 - (2) มีอาการทางคลินิก ใดๆอย่างหนึ่ง คือ ซีด น้ำหนักน้อย และส่วนสูงน้อยกว่าเกณฑ์ ระดับสติปัญญาน้อยกว่าเกณฑ์ พัฒนาการช้า โดยใช้เกณฑ์พัฒนาการ

ตามช่วงวัยของเด็กปฐมวัย (มาตรฐานราชวิทยาลัยกุมารแพทย์แห่งประเทศไทย พ.ศ. 2557)

- (3) ประวัติการสัมผัสสารตะกั่ว หรืออาศัยในบริเวณแหล่งต่าง ๆ ดังนี้ เหมือนแร่ ตะกั่ว อุตสาหกรรมผลิตแบตเตอรี่รถยนต์ ผลิตสี เซรามิก อุตสาหกรรมผลิต ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ โรงพิมพ์ หล่อตัวพิมพ์ อู่ซ่อมรถยนต์ อู่ต่อเรือ กิจการ มาตรฐาน ขยะรีไซเคิล หรือขยะอิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น

2) การออกดำเนินการสอบสวนกำหนดไว้ 3 ระดับ

- (1) ระดับจังหวัดพบผู้ที่สงสัยโรคพิษตะกั่วที่เป็นเด็กตามเกณฑ์ที่กำหนด ตั้งแต่หนึ่งรายขึ้นไปให้สถานพยาบาลออกสอบสวนเฉพาะราย และรายงานเข้าระบบรายงาน เฝ้าระวังโรคพิษตะกั่วในเด็กของสำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม
- (2) ระดับสำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 1-12 และสถาบันป้องกันควบคุมโรคเขตเมือง พบผู้ที่สงสัยโรคพิษตะกั่วที่เป็นเด็กตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ตั้งแต่ 2 รายขึ้นไปและอยู่ในสถานที่เดียวกันหรือใกล้เคียงกันในช่วงเวลา 12 เดือน
- (3) ระดับกรมควบคุมโรคพบผู้ที่สงสัยโรคพิษตะกั่วที่เป็นเด็กตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ตั้งแต่ 3 รายขึ้นไป และอยู่ในสถานที่เดียวกันหรือใกล้เคียงกันในช่วงเวลา 12 เดือน อย่างไรก็ตามเกณฑ์การสอบสวนโรคในระดับส่วนกลางนั้น หากทางระดับสำนักงานป้องกันควบคุมโรค หรือสถาบันป้องกันควบคุมโรคเขตเมือง ร้องขอความร่วมมือมาก็สามารถลงสนับสนุนพื้นที่ได้เช่นกัน

6. การปฏิบัติตนของผู้ปกครองที่ทำงานสัมผัสสารตะกั่วเพื่อป้องกันการปนเปื้อนสารตะกั่วในบ้าน

6.1 การป้องกันการปนเปื้อนสารตะกั่วกลับบ้านของผู้ปกครองที่ทำงานสัมผัสสารตะกั่วจากนอกบ้าน ควรปฏิบัติตนดังนี้ ล้างมือให้สะอาดก่อนรับประทานอาหาร/ ดื่ม ระหว่างทำงาน ไม่สูบบุหรี่ขณะทำงาน อาบน้ำเปลี่ยนเสื้อผ้าก่อนกลับบ้าน ถ้ามีบาดแผลที่มือ ต้องปิดแผลด้วย

พลาสติก ตัดเล็บสั้น สะอาดอยู่เสมอ ชักชุดทำงานแยกจากเสื้อผ้าปกติ และแขวนเสื้อผ้าชุดทำงานที่ยังไม่ได้ซักไว้นอกบ้าน หรือถอดและซักเก็บชุดทำงานไว้ที่สถานที่ทำงาน ใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลที่เหมาะสมกับช่องทางการสัมผัส

6.2 การป้องกันการปนเปื้อนสารตะกั่วของผู้ปกครองที่ทำงานอยู่บ้านและใช้สารตะกั่วในกระบวนการทำงาน ในกรณีที่ต้องทำงานที่เกี่ยวข้องกับสารตะกั่วภายในบ้าน เช่น การทำมาคาวน ร้อยแห ทำเครื่องประดับตกแต่ง ผลิตเครื่องเบญจรงค์ และกระเบื้องเคลือบ ฯลฯ ควรแยกบริเวณทำงานเพื่อป้องกันเด็กสัมผัสสารตะกั่ว และไม่ควรนำเด็กมาเลี้ยงบริเวณที่ทำงาน หากลูกจากพื้นที่ทำงานเพื่อทำกิจกรรมอื่น ควรทำเท่าที่จำเป็น และควรปิดฝุ่นเสื้อผ้า ล้างมือก่อน ก่อนออกจากบริเวณทำงาน ล้างมือ ล้างหน้า เปลี่ยนชุด ก่อนสัมผัสบุตรหลาน และไม่ควรนำเครื่องสำอางบริเวณที่ทำงาน ฯลฯ



7. ค่ามาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับสารตะกั่ว

ตารางที่ 2.4 ค่ามาตรฐานที่เกี่ยวข้องในการดำเนินงานเฝ้าระวังการสัมผัสสารตะกั่ว

ประเภท	หน่วยงานที่ กำหนดค่ามาตรฐาน	คำอธิบาย	ค่ามาตรฐาน
สถานที่ทำงาน	AGCIH	ค่าเฉลี่ยแบบถ่วงน้ำหนัก ตลอดระยะเวลาการทำงาน ปกติ (TEA)	0.05 mg/m ³
	NIOSH	ค่าเฉลี่ยแบบถ่วงน้ำหนัก ตลอดระยะเวลาการทำงาน ปกติ (TEA)	0.1 mg/m ³
	OSHA	ค่าเฉลี่ยแบบถ่วงน้ำหนัก ตลอดระยะเวลาการทำงาน ปกติ (TEA)	0.05 mg/m ³
	ประกาศกรม สวัสดิการและ คุ้มครองแรงงาน เรื่อง ขีดจำกัดความเข้มข้น ของสารเคมีอันตราย พ.ศ.2560	ขีดจำกัดความเข้มข้นของ สารเคมีอันตรายเฉลี่ย ตลอดระยะเวลาการทำงาน ปกติ สำหรับตะกั่วอนินท รีย์ในรูปของตะกั่ว	0.05 mg/m ³
ร่างกาย	ACGIH BEI (2010)	ระดับสารตะกั่วในเลือดผู้ ประกอบอาชีพ(Worker)	30 µg/L

ตารางที่ 2.4 (ต่อ)

ประเภท	หน่วยงานที่ กำหนดค่ามาตรฐาน	คำอธิบาย	ค่ามาตรฐาน
		ระดับสารตะกั่วในเลือดผู้ ประกอบอาชีพ(หญิง ตั้งครรภ์) (Women of child bearing potential)	10 µg/L
	WHO	ระดับสารตะกั่วในเลือด เด็ก	10 µg/L
	CDC	ระดับสารตะกั่วในเลือด เด็ก	5 µg/L
	ประกาศกระทรวง อุตสาหกรรม ฉบับ 4409 พ.ศ.2555	ระดับสารตะกั่วในเลือด เด็ก	0.3 µg/ml
	ประกาศกระทรวง อุตสาหกรรม ฉบับ 4409 พ.ศ.2555 Thai BEIs	ระดับสารตะกั่วในเลือดผู้ ประกอบอาชีพ (หญิงตั้งครรภ์)	0.1 µg/ml
		ดัชนีชี้วัดสำหรับการเฝ้า ระวังสุขภาพผู้ประกอบ อาชีพที่สัมผัสสารเคมี	30 µg/100ml

ตารางที่ 2.4 (ต่อ)

ประเภท	หน่วยงานที่ กำหนดค่ามาตรฐาน	คำอธิบาย	ค่ามาตรฐาน
สิ่งแวดล้อม	EPA	ค่ามาตรฐานระดับสารเคมี มลพิษอากาศใน สิ่งแวดล้อมทั่วไปของ ประเทศสหรัฐอเมริกา	3 month average = 0.15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ Quarterly average = 1.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
		ประกาศ คณะกรรมการ สิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 เรื่อง กำหนดมาตรฐาน คุณภาพอากาศใน บรรยากาศโดยทั่วไป พ.ศ. 2538	ค่าระดับตะกั่วใน บรรยากาศเฉลี่ยใน เวลา 1 เดือน ไม่เกิน 1.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
สิ่งแวดล้อม	EPA	ค่าตะกั่วในดินสำหรับที่อยู่ อาศัยและเกษตรกรรม	ไม่เกิน 400 mg/Kg
		ค่าตะกั่วในดินเพื่อการอื่น	ไม่เกิน 750 mg/Kg
		WHO (2008)	ไม่เกิน 10 $\mu\text{g}/\text{L}$ (0.01 mg/L)
มาตรฐานคุณภาพดิน ตะกั่วในน้ำ	คุณภาพน้ำผิวดิน	ไม่เกิน 0.05 mg/L	

ตารางที่ 2.4 (ต่อ)

ประเภท	หน่วยงานที่ กำหนดค่ามาตรฐาน	คำอธิบาย	ค่ามาตรฐาน
		คุณภาพน้ำที่ความเข้มข้น สูงสุดที่ยินยอมให้มีอยู่ใน น้ำได้	ไม่เกิน 0.05 mg/L
		คุณภาพน้ำดื่มในภาชนะ บรรจุปิดสนิท	ไม่เกิน 0.05 mg/L
		คุณภาพน้ำใต้ดิน	ไม่เกิน 0.01 mg/L
		คุณภาพน้ำทะเลชายฝั่ง	ไม่เกิน 0.05 mg/L
		- เกณฑ์กำหนดที่ เหมาะสม	ต้องไม่มีเลย
		- เกณฑ์อนุ โลมสูงสุด	ไม่เกิน 0.05 mg/L
ฝุ่นตะกั่วบนผิวดิน (Surface area)	พื้นที่ทำงานหรือบ้านที่ เกี่ยวข้องกับสารตะกั่ว		26.9 $\mu\text{g}/100 \text{ cm}^3$
	พื้นที่ทำงานหรือบ้านที่ไม่ เกี่ยวข้องกับสารตะกั่ว		4.3 $\mu\text{g}/100 \text{ cm}^3$
	อุปกรณ์หรือเครื่องมือที่ เกี่ยวข้องกับสารตะกั่ว		26.9 $\mu\text{g}/100 \text{ cm}^3$
	อุปกรณ์หรือเครื่องมือที่ไม่ เกี่ยวข้องกับสารตะกั่ว		4.3 $\mu\text{g}/100 \text{ cm}^3$

ที่มา : แนวทางการดำเนินงานเฝ้าระวังและป้องกันการสัมผัสสารตะกั่วในเด็กปฐมวัย (2558)

8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

8.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสารตะกั่วในเด็ก

จุฬิชา โมฆฉาย (2548) ได้ศึกษาระดับสารตะกั่วในเลือดของเด็กที่มาใช้บริการที่หน่วยบริการสุขภาพในชุมชน จำนวน 296 คน พร้อมทั้งเก็บข้อมูลแบบสอบถามเพื่อสำรวจปัจจัยเสี่ยงสัมผัสสารตะกั่ว โดยพบว่าระดับสารตะกั่วในเลือด มีค่าเฉลี่ย 5.65 ± 3.05 ไมโครกรัม/เดซิลิตร และพบว่าร้อยละ 8.1 มีค่าเกินมาตรฐานที่ 10 ไมโครกรัม/เดซิลิตร ซึ่งปัจจัยคือ การหยิบของเข้าปาก การหลุดลอกของสีทาบ้าน และภูมิถื่นาของเด็ก

อรพันธ์ อันติมานนท์ (2552) ได้ศึกษาระดับการปนเปื้อนฝุ่นตะกั่วของสมาชิกในบ้านและความสัมพันธ์ระดับตะกั่วบนผิวหนัง กับระดับฝุ่นตะกั่วในบ้านในปี 2550 โดยศึกษาในบ้านช่างตอกหมั้นที่อำเภอ สิงหนคร จังหวัดสงขลา อำเภอปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช ใช้วิธีเปรียบเทียบบ้านช่างตอกหมั้น จำนวน 67 หลัง และบ้านควบคุม จำนวน 46 หลัง เลือกสมาชิกครอบครัวมาบ้านละ 1 คน ส่วนใหญ่ใช้เวลาอยู่ในบ้าน พบว่าสมาชิกในครอบครัวช่างตอกหมั้นเรือมีระดับตะกั่วบนผิวหนังทั้งมือ และเท้าสูงกว่าบ้านกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ หลังจากควบคุมตัวแปรแทรกอื่น ๆ

วิยะดา แซ่เตีย (2552) ได้ทำการศึกษากลุ่มตัวอย่างประกอบอาชีพทำดอวนนำร่องจำนวน 239 หลัง ที่อยู่ในพื้นที่ จังหวัดชุมพร จังหวัดภูเก็ต จังหวัดพังงา จังหวัดระนอง และจังหวัดสุราษฎร์ธานี ภายในบ้านมีเด็กอายุต่ำกว่า 15 ปี จำนวน 209 หลังคาเรือน โดยขณะทำมาดอวนเด็กส่วนใหญ่ เล่นอยู่ห่าง ๆ บริเวณทำมาดอวน แต่ก็ยังพบ เด็กที่เล่นอยู่บริเวณทำมาดอวนถึง ร้อยละ 30.3 เด็กที่มีพฤติกรรมดื่มน้ำ/นม หรือกินอาหาร/ขนม ในบริเวณที่ทำมาดอวนถึง ร้อยละ 75.5 ไม่ล้างมือ/ล้างบางครั้งก่อนดื่มน้ำ/นม ถึงร้อยละ 54.5 ไม่ล้างมือ/ล้างบางครั้งก่อนกินอาหาร/ขนม ถึงร้อยละ 51.0 ชอบเอาของเล่นเข้าปากบางครั้งและเป็นประจำ ร้อยละ 33.1 และชอบอมหรือดูดนิ้ว บางครั้ง หรือเป็นประจำ ร้อยละ 24.1

อรพันธ์ อันติมานนท์และคณะ (2554) ได้ทำการศึกษาการปนเปื้อนฝุ่นตะกั่วของสมาชิกในครอบครัวที่ทำงานในอุตสาหกรรม และมีการใช้ตะกั่วทองแดง (Plumb plumbic oxidize; Pb_3O_4) ในกระบวนการทำงานในพื้นที่ภาคใต้ของประเทศไทย โดยทำการเก็บตัวอย่างฝุ่นตะกั่วบริเวณพื้นที่ที่อยู่อาศัยของครัวเรือนกลุ่มตัวอย่าง และมีการเก็บตัวอย่างฝุ่นตะกั่วผิวหนังบริเวณฝ่าเท้า ฝ่ามือของสมาชิกในครัวเรือนที่ทำงาน เก็บตัวอย่างเปรียบเทียบกับครัวเรือนใกล้เคียงที่ไม่มี

สมาชิกทำงานที่อยู่อู่เรือ ผลการศึกษาพบว่า ระดับตะกั่วบริเวณผิวหนังสูงขึ้นในสมาชิกครัวเรือนที่อาศัยอยู่ในบ้านของผู้ปฏิบัติงานในอยู่อู่เรือ และมีความสัมพันธ์กับระดับสารตะกั่วที่ปนเปื้อนบริเวณพื้นที่อยู่อาศัย

ราชวิทยาลัยกุมารแพทย์ (2556) ได้สำรวจระดับสารตะกั่วในเลือดของเด็กที่อาศัยอยู่ในจังหวัดเขตอุตสาหกรรม 4 จังหวัด ได้แก่ ระยอง สมุทรปราการ สมุทรสาคร และฉะเชิงเทรา จำนวน 1,526 คน พบว่ามีเด็กจำนวน 197 คน มีระดับสารตะกั่วสูงกว่า 10 ไมโครกรัม/เดซิลิตร คิดเป็นร้อยละ 12.9 ของเด็กทั้งหมดที่สำรวจ

สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรค (2556) ได้ศึกษาระดับสารตะกั่วในเลือดและปัจจัยเสี่ยงต่อการสัมผัสสารตะกั่ว ของเด็กอายุต่ำกว่า 5 ปี ที่ผู้ปกครองทำงานสัมผัสสารตะกั่วโดยเจาะเลือดเด็กจำนวน 247 คน ที่ผู้ปกครองทำงานสัมผัสสารตะกั่วจากโรงพิมพ์ โรงงานตะกั่ว โรงงานคัดแยกขยะอิเล็กทรอนิกส์ อยู่อู่เรือ และมาดอวน พบว่าระดับตะกั่วในเลือดเด็กมีค่ามัธยฐานเท่ากับ 1.5 (1.5-4.3) ไมโครกรัม/เดซิลิตร มีระดับสารตะกั่วสูงสุดเท่ากับ 27 ไมโครกรัม/เดซิลิตร เด็กที่พักอาศัยอยู่กับผู้ปกครองที่มีอาชีพเป็นช่างตอกหมัน (ตะกั่วออกไซด์) ในอยู่อู่เรือไม้และอาชีพมาดอวน (ร้อยเม็ดตะกั่ว) พบว่า เด็กมีระดับสารตะกั่วในเลือดมากกว่า 10 ไมโครกรัม/เดซิลิตร มากที่สุดจากการเจาะเลือดเด็ก 9 คน พบเด็ก 7 คน ที่มีตะกั่วในเลือดมากกว่า 10 ไมโครกรัม/เดซิลิตร หรือคิดเป็นร้อยละ 77.8 ส่วนระดับสารตะกั่วในเลือดของผู้ปกครองจำนวน 249 คน มีค่ามัธยฐานเท่ากับ 3.0 (1.5-4.8) ไมโครกรัม/เดซิลิตร มีระดับสารตะกั่วสูงสุดเท่ากับ 53 ไมโครกรัม/เดซิลิตร

สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม (2558) ได้ศึกษาสถานการณ์การสัมผัสสารตะกั่วในเด็ก พบว่า เด็กมีความเสี่ยงต่อการสัมผัสสารตะกั่วเข้าสู่ร่างกาย จากแหล่งที่สำคัญดังนี้ 1) จากการปนเปื้อนสารตะกั่วในสิ่งแวดล้อมในพื้นที่เสี่ยง เช่น เด็กที่อาศัยอยู่บริเวณแหล่งที่มีศักยภาพแร่ตะกั่ว 2) จากผู้ปกครองที่ประกอบอาชีพเสี่ยงต่อการสัมผัสสารตะกั่วแล้วนำกลับมาที่บ้าน (Take home lead) 3) จากผลิตภัณฑ์ที่มีการใช้สีน้ำมัน เช่น สีทาอาคาร โดยได้ทำการศึกษาความเสี่ยงในการสัมผัสสารตะกั่วในเด็ก 2 กลุ่มที่สำคัญคือจากผู้ปกครองที่ประกอบอาชีพเสี่ยงต่อการสัมผัสสารตะกั่วแล้วนำกลับบ้าน (Take home lead) และจากผลิตภัณฑ์สีทาอาคาร พบว่าระดับสารตะกั่วในเลือดของเด็ก ปัจจัยเสี่ยงต่อการสัมผัสสารตะกั่วของเด็กอายุต่ำกว่า 5 ปี ที่ผู้ปกครองทำงานสัมผัสสารตะกั่ว เจาะเลือดเด็ก จำนวน 272 คน พบว่า เด็กที่ผู้ปกครองทำงาน

สัมผัสสารตะกั่วโดยตรงมีความเสี่ยงต่อการได้รับสัมผัสสารตะกั่ว โดยเฉพาะลูกของผู้ปกครองที่ประกอบอาชีพผู้ต่อเรือและมาดอวน

นวลจันทร์ เวชสุวรรณมณี และคณะ (2560) ได้ทำการศึกษาถึงระดับความสัมพันธ์ของตะกั่วในเลือดกับระดับสติปัญญาของเด็กวัยเรียนในหมู่บ้านคลิตี้ อำเภอเมืองทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี ศึกษาในกลุ่มเด็กนักเรียน 623 คน (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-6) ในพื้นที่หมู่บ้านคลิตี้ ปนเปื้อนตะกั่ว และนอกพื้นที่ที่ไม่ปนเปื้อนตะกั่ว ผลการศึกษาพบว่า ผลการตรวจวิเคราะห์ปริมาณตะกั่วในเลือด มีค่าระหว่าง 0.25-33.80 ไมโครกรัม/เดซิลิตร มีค่าเฉลี่ย 7.07 ไมโครกรัม/เดซิลิตร ผลการตรวจประเมินคะแนนสติปัญญาในเด็กทั้งสิ้น 604 คน มีคะแนนสติปัญญาเฉลี่ย 89.56 ซึ่งต่ำกว่าระดับประเทศปี พ.ศ. 2554 (98.57) และพบว่าเด็กจำนวน 204 คน ร้อยละ 44.74 มีคะแนนสติปัญญาต่ำกว่าเกณฑ์เฉลี่ย (IQ<90) มีระดับตะกั่วในเลือด ≥ 10 ไมโครกรัม/เดซิลิตร และศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนสติปัญญา กับพื้นที่ปนเปื้อนตะกั่ว พบว่า กลุ่มที่อยู่ในพื้นที่ปนเปื้อนตะกั่ว คะแนนสติปัญญาต่ำกว่าเกณฑ์เฉลี่ย (IQ < 90) 123 คน (ร้อยละ 59.13) กลุ่มที่อยู่นอกพื้นที่ปนเปื้อนตะกั่วมีคะแนนสติปัญญาเฉลี่ย (IQ < 90) 175 คน (ร้อยละ 44.19) (P < 0.01) ผลการศึกษานี้สนับสนุนว่านักเรียนที่อยู่ในพื้นที่ปนเปื้อนตะกั่วมีระดับตะกั่วในเลือดสูงกว่าพื้นที่ปกติ และมีคะแนนสติปัญญาต่ำกว่านักเรียนที่อยู่ในพื้นที่ปกติ

Fahad Khan (2011) ได้ศึกษาการนำสารตะกั่วกลับบ้านสู่เด็กของผู้ปกครองที่ทำงานโรงงานน้ำมัน คนงานที่สัมผัสจากกระบวนการผสม อาจได้รับสารตะกั่วกลับบ้านสู่เด็กหากไม่มีการป้องกัน เด็กมีความเสี่ยงในการอาศัยอยู่กับผู้ปกครองที่ทำงานสัมผัสสารตะกั่ว การมีโครงการป้องกันพิษสารตะกั่วในวัยเด็ก Oklahoma Childhood Lead Poisoning Prevention Program (OCLPPP) จะช่วยลดการนำตะกั่วกลับบ้านของผู้ปกครองที่ทำงานในโรงงานได้ ผู้ปกครองที่ทำงานในโรงงานนี้สามารถสัมผัสสารตะกั่วได้ในปริมาณที่มาก หากไม่ปฏิบัติตามคำแนะนำเพื่อความปลอดภัย นอกจากนี้คนงานยังไม่ได้รับการอำนวยความสะดวกโดยการมีห้องอาบน้ำ และห้องเปลี่ยนเสื้อผ้าที่ปนเปื้อนก่อนกลับบ้าน โปรแกรม OCLPPP แนะนำให้เจ้าของสถานประกอบการตระหนักถึงผลกระทบเหล่านี้ ซึ่งช่วยลดการปนเปื้อนสารตะกั่วกลับบ้านได้

Erratum in (2012) ได้ศึกษาการนำตะกั่วกลับบ้านของพนักงานที่ทำงาน โรงงานรีไซเคิลแบตเตอรี่ รัฐปวยร์โตรีโก สหรัฐอเมริกา โดยการเจาะเลือดอาสาสมัคร 4 ครั้ง โดยสมัครใจ มีจำนวนกลุ่มตัวอย่าง 227 คนจาก 78 ครอบครัว ในนั้นเป็นเด็ก 68 คนที่อายุต่ำกว่า 6 ปี พบว่า 11 คน (16%) มีค่าระดับตะกั่วในเลือด ≥ 10 ไมโครกรัม/เดซิลิตร (CDC 2010) และ 39 คน ที่อายุน้อยกว่า

6 ปี มีระดับตะกั่วในเลือด ≥ 5 ไมโครกรัม/เดซิลิตร (CDC 2012) จากการศึกษาพบว่า 85% ของยานพาหนะ และ 49% ของบ้านที่สำรวจ (ฝุ่นตะกั่วปนเปื้อนสิ่งแวดล้อมในบ้าน) พบว่ามีฝุ่นตะกั่ว $\geq 40 \mu\text{g}/\text{ft}^2$ EPA มีนโยบายให้เริ่มทำความสะอาดบ้านและยานพาหนะของเด็กที่พบค่าตะกั่วในเลือดเกิน $10 \mu\text{g}/\text{dL}$ นอกจากนี้ EPA ยังเรียกร้องให้โรงงานดำเนินการติดตั้งที่อาบน้ำชำระร่างกายของพนักงาน ที่ล้างรองเท้า และทำความสะอาดบริเวณในโรงงาน ทั้งนี้ CDC ยังให้ความรู้แก่พนักงาน และติดตามสภาพแวดล้อมการทำงาน และวิธีการดูแลการจัดการให้กับเด็กที่ระดับตะกั่วในเลือดมากกว่า 5 ไมโครกรัม/เดซิลิตร ผลปรากฏว่าเด็กมีค่าตะกั่วในเลือดลดลง 9.9 ไมโครกรัม/เดซิลิตร หลังจากดำเนินการด้วยวิธีดังกล่าว

Rinsky JL และคณะ (2016) ได้ศึกษาการเฝ้าระวังตะกั่วในเลือดของเด็ก 3 คนที่ผู้ปกครองทำงานในโรงงานผลิตตะกั่วออกไซด์ ในรัฐนอร์ทแคโรไลนา สหรัฐอเมริกา พบว่าการที่เด็กมีผู้ปกครองที่ทำงานในโรงงานที่เกี่ยวข้องกับสารตะกั่ว เป็นปัจจัยที่ทำให้ผู้ปกครองนำฝุ่นตะกั่วมาสูด และกลับบ้านได้ และกิจกรรมการเฝ้าระวัง ให้ข้อมูลแนะนำการทำงานที่ได้มาตรฐานปลอดภัย ช่วยทำให้เกิดการควบคุมตะกั่วในที่ทำงานได้ดีขึ้น

Mandic Rajcevic S (2018) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการอาศัยอยู่ใกล้กับโรงหลอมเบตเตอรี การนำสารตะกั่วกลับบ้านของผู้ปกครองที่ทำงานในโรงหลอม ประเทศเซอร์เบีย พบว่าระดับสารตะกั่วในเลือดของเด็กที่อาศัยอยู่ใกล้โรงหลอมมีค่าสูงกว่าค่าอ้างอิง 5 ไมโครกรัม/เดซิลิตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การศึกษาครั้งนี้ศึกษา ใน 2 หมู่บ้าน ซึ่งผลการศึกษา หมู่บ้านที่ห่างออกไป 5 กิโลเมตร โดยศึกษาระดับสารตะกั่วในเลือด และผลกระทบต่อสุขภาพของเด็ก ศึกษาในปี 2011 โดยใช้เครื่องมือ ICP-MS วัดค่าสารตะกั่วในเลือดเด็ก 127 คน อายุ 1 - 18 ปี ค่าเฉลี่ยสารตะกั่วในเลือดเด็กเฉลี่ย 12 ไมโครกรัม/เดซิลิตร โดยค่าที่สูงที่สุดคือ 17 ไมโครกรัม/เดซิลิตร ของเด็กที่อาศัยอยู่ใกล้กับโรงงานหลอม ค่าตะกั่วในเลือดเด็กสูงมากกว่า 4 เท่าในเด็กที่ผู้ปกครองทำงานอยู่ในโรงงานหลอม

8.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผู้ปกครองที่ประกอบอาชีพสัมผัสสารตะกั่ว

ราตรี ทิตตเมธา (2549) ได้ศึกษาพฤติกรรมและภาวะสุขภาพของพนักงานอุสาหกรรมยนต์ที่เสี่ยงต่อโรคพิษตะกั่วในเขต 8 พบว่า พฤติกรรมที่อยู่ในระดับต่ำและควรมีการปรับปรุงคือการอาบน้ำหลังเลิกงาน การสระผมหลังเลิกงาน การตัดเล็บ การซักชุดทำงานแยกจากชุดอื่น การใส่ถุงมือ การใส่ชุดสำหรับปฏิบัติงาน การตรวจสุขภาพประจำปี ฯลฯ จากผลการศึกษา พนักงาน

เกาะพันสีรถยนต์มีพฤติกรรมสุขภาพที่ไม่เหมาะสม ดังนั้นการให้สุขศึกษาการปฏิบัติตัวที่ถูกต้อง จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง

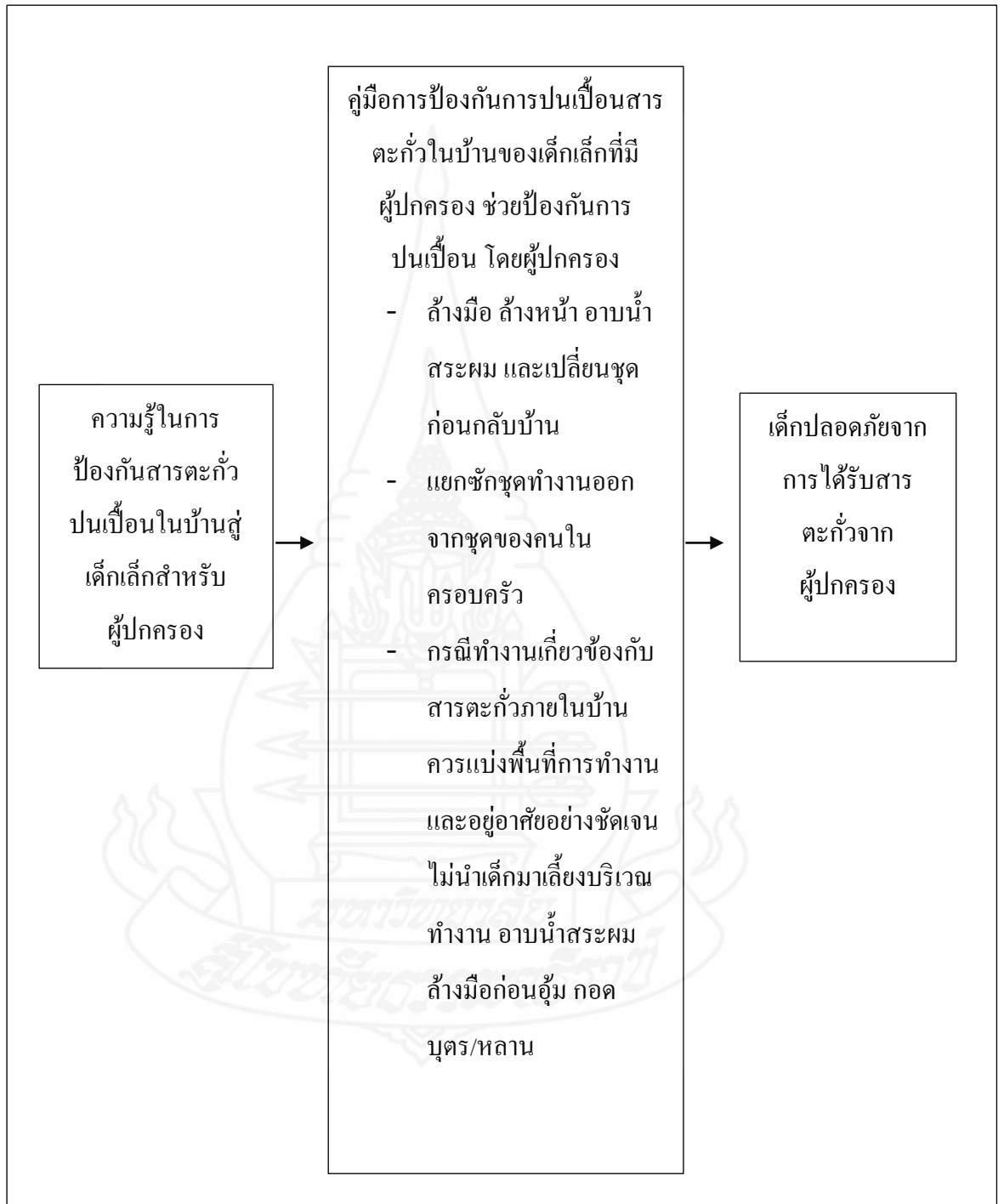
อรพันธ์ อันติมานนท์ (2552) ได้ทำการศึกษาช่องทางการปนเปื้อนสารตะกั่วกลับบ้าน จากอู่ซ่อมเรือ พบว่า ช่องทางสำคัญที่ทำให้เกิดการปนเปื้อนสารตะกั่วในบ้าน ได้แก่ 1) การติดตาม เสื้อผ้า ร่างกาย รองเท้า หรือยานพาหนะ ของช่างตอกหมันเรือกลับบ้าน และ 2) ช่องทางอื่นๆ เช่น พัดลม เนื่องจากบ้านที่อยู่ใกล้มีการปนเปื้อนฝุ่นตะกั่วมากกว่าบ้านที่อยู่ไกล หรือการปนเปื้อนตะกั่ว จากดิน เป็นต้น

Thanapop *et al*; J Occ Health (2007) ได้ศึกษาระดับตะกั่วในอากาศ ของช่างตอกหมันเรือ พบว่า 9 ใน 10 มีระดับตะกั่วในอากาศเกิน 50 ไมโครกรัม/ลูกบาศก์เมตร (มาตรฐาน OSHA) แต่ไม่มีใครเกินมาตรฐานไทยที่ 200 ไมโครกรัม/ลูกบาศก์เมตรและคนงานส่วนใหญ่มีการทำงานที่ไม่ปลอดภัย ไม่ใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล และมากกว่าร้อยละ 90 ไม่อาบน้ำ และเปลี่ยนเสื้อผ้าก่อนกลับบ้าน

Thanapop *et al*; J Occ Health (2009) ได้ทำการศึกษาการปนเปื้อนฝุ่นตะกั่วในบ้าน จากช่างตอกหมันเรือ (take home lead) เพื่อเปรียบเทียบระดับฝุ่นตะกั่วของบ้านช่างตอกหมันเรือ จำนวน 31 หลัง และบ้านกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้ทำการสัมผัสสารตะกั่ว จำนวน 31 หลัง พบว่า ระดับฝุ่นตะกั่วในบ้านช่างตอกหมันเรือสูงกว่าบ้านกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทุกพื้นที่ (ขอบหน้าต่าง, ทางเข้าด้านใน, ทางเข้าด้านนอก, และห้องนอน)

จากการทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยข้างต้น สรุปได้ว่าการสัมผัสสารตะกั่วส่งผลร้ายแรงต่อสุขภาพของเด็ก โดยมีผลโดยตรงต่อระบบประสาทและสมอง รวมถึงทำให้เด็กมีพัฒนาการ และการเจริญเติบโตทางร่างกายช้า การดำเนินงานเฝ้าระวังอย่างต่อเนื่อง และการป้องกันการสัมผัสตะกั่วในเด็ก จึงเป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยลดปริมาณการปนเปื้อนสารตะกั่วในสิ่งแวดล้อมเด็ก รวมถึงการมีแนวทางการลดการปนเปื้อนสารตะกั่วจากผู้ปกครองที่ทำงานสัมผัสสารตะกั่วจะเป็นอีกช่องทางหนึ่งในลดการสัมผัสสปีจัยจากผู้ปกครองที่ทำงานสัมผัสสารตะกั่วกลับบ้าน ส่งผลให้ผู้ปกครองป้องกัน ดูแลเด็กให้ปลอดภัยจากสารตะกั่วในบ้านได้

9. กรอบแนวคิดของการศึกษา



ภาพที่ 2.5 กรอบแนวคิดการศึกษา

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงาน

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ได้รวบรวมข้อมูลเกี่ยวข้องกับสารตะกั่ว การดูแลป้องกันลดการปนเปื้อนสารตะกั่วในสิ่งแวดล้อมเด็กจากผู้ปกครองที่ทำงานสัมผัสสารตะกั่ว และนำสารตะกั่วกลับบ้าน (Take Home Lead) จากหนังสือ คู่มือ/แนวทาง เอกสารและฐานข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต ที่มีข้อมูลเกี่ยวข้องกับป้องกันการปนเปื้อนสารตะกั่วกลับบ้านของผู้ปกครอง โดยมีขั้นตอนการดำเนินการศึกษา ดังนี้

1. การทบทวน/ศึกษาสถานการณ์การสัมผัสสารตะกั่วในเด็ก

- 1.1 การศึกษาข้อมูลสถานการณ์การสัมผัสสารตะกั่วในเด็ก แหล่งข้อมูลคือ ปัญหาการสัมผัสสารตะกั่วในเด็ก อันตรายและผลกระทบต่อสุขภาพเด็ก
- 1.2 นโยบายการป้องกันควบคุมสารตะกั่วในประเทศไทย และต่างประเทศ

2. การศึกษาข้อมูลเกี่ยวข้องกับสารตะกั่ว

- 2.1 การศึกษาข้อมูลความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับสารตะกั่ว อุตสาหกรรมที่นำสารตะกั่วมาใช้ แหล่งการปนเปื้อนสารตะกั่ว ทางผ่าน และที่มาของการทำให้พบสารตะกั่วในเลือดของเด็ก
- 2.2 อาชีพที่สัมผัสกับสารตะกั่ว ช่องทางสารตะกั่วเข้าสู่ร่างกาย 3 ช่องทาง ผลกระทบต่อสุขภาพจากสารตะกั่ว กลไกการเกิดพิษ การขับออกจากร่างกาย การรักษาโรคพิษตะกั่ว การประเมินการรับสัมผัสสารตะกั่ว รวมถึงการสอบสวนการสัมผัสสารตะกั่วจากสิ่งแวดล้อมในเด็ก

3. การศึกษาข้อมูลเกี่ยวข้องกับการป้องกันการสัมผัสสารตะกั่วจากสิ่งแวดล้อมของเด็ก

3.1 ศึกษาข้อมูลการป้องกันการปนเปื้อนการสัมผัสสารตะกั่วในสิ่งแวดล้อมเด็ก/

3.2 นำเสนอข้อมูลการป้องกันการสัมผัสสารตะกั่วจากแหล่งต่าง ๆ รอบตัวเด็ก และการป้องกันตนเองและป้องกันการนำตะกั่วกลับบ้านในผู้ใหญ่ที่ทำงานสัมผัสสารตะกั่ว

4. การประเมินการใช้งานคู่มือการป้องกันการปนเปื้อนสารตะกั่วกลับบ้านของผู้ปกครองที่ประกอบอาชีพเสี่ยงต่อการสัมผัสสารตะกั่ว

โดยผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน คน ได้แก่ 3 คน และผู้ใช้งาน จำนวน 3

4.1 ดร.อรพันธ์ อันติมานนท์ รองผู้อำนวยการศูนย์พัฒนาวิชาการอาชีวอนามัยและเวชกรรมสิ่งแวดล้อม จังหวัดสมุทรปราการ และรองประธานคณะกรรมการโครงการเด็กฉลาดปลอดภัย ห่วงไกลสารตะกั่ว

4.2 แพทย์หญิงรชนีกร วีระเจริญ นายแพทย์ชำนาญการ ศูนย์พัฒนาวิชาการอาชีวอนามัยและเวชกรรมสิ่งแวดล้อม จังหวัดสมุทรปราการ

4.3 นางสาววิยะดา แซ่เตีย นักวิชาการสาธารณสุขชำนาญการ สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 11 นครศรีธรรมราช

4.4 นายอนุกุล พงกษวัน เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานอาวุโส บริษัทสยามแบตเตอรี่อินดัสตรี จำกัด

4.5 นายภาคภูมิ ชูติเวชานนท์ ช่างเชื่อมหม้อแปลง บริษัท สตาร์ดัม เอ็นจิเนียริง จำกัด

4.6 นายณรงค์ศักดิ์ สุพรหมอินทร์ ช่างซ่อมอุปกรณ์ไฟฟ้า ร้านดาวอิเล็กทรอนิกส์

โดยมีข้อมูลการประเมิน ดังนี้ ข้อมูลของผู้ประเมิน ได้แก่ ตำแหน่ง หน่วยงาน

1) ข้อมูลเกี่ยวข้องกัสารตะกั่ว ข้อมูลทั่วไป และข้อมูลการป้องกันการปนเปื้อนสารตะกั่วกลับบ้านของผู้ปกครองที่ประกอบอาชีพสัมผัสสารตะกั่ว โดยการประเมินได้แก่

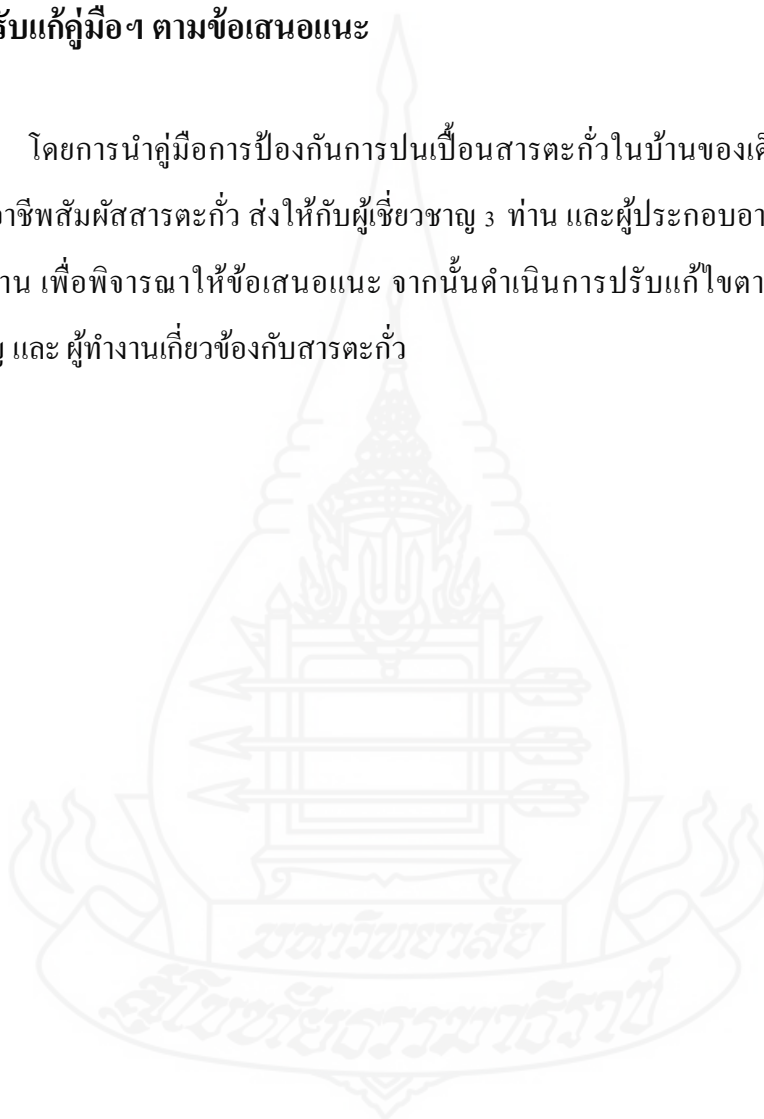
(1) รูปแบบของคู่มือฯ มีความเหมาะสมกับการใช้งาน

(2) ความถูกต้องครบถ้วน สมบูรณ์ของเนื้อหา

- (3) การเรียบเรียงเนื้อหาที่เข้าใจง่าย
- (4) เนื้อหาสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของกลุ่มมือ
- (5) ประโยชน์ในการใช้งาน

5. การปรับแก้คู่มือฯ ตามข้อเสนอแนะ

โดยการนำคู่มือการป้องกันการปนเปื้อนสารตะกั่วในบ้านของเด็กเล็กที่มีผู้ปกครองประกอบอาชีพสัมผัสสารตะกั่ว ส่งให้กับผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน และผู้ประกอบอาชีพเกี่ยวข้องกับสารตะกั่ว 3 ท่าน เพื่อพิจารณาให้ข้อเสนอแนะ จากนั้นดำเนินการปรับแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ และ ผู้ทำงานเกี่ยวข้องกับสารตะกั่ว



บทที่ 4

ผลการประเมินการใช้งานคู่มือ

1. การประเมินการใช้งานคู่มือฯ

จากการประเมินคู่มือการป้องกันการปนเปื้อนสารตะกั่วในบ้านของเด็กเล็กที่มีผู้ปกครองประกอบอาชีพสัมผัสสารตะกั่ว โดยผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน และผู้ใช้งานคู่มือโดยเป็นผู้ปกครองที่ทำงานสัมผัสสารตะกั่ว จำนวน 3 คน ในหัวข้อประเมิน 5 หัวข้อ ได้แก่ รูปแบบของคู่มือฯ มีความเหมาะสมกับการใช้งาน ความถูกต้องครบถ้วน สมบูรณ์ของเนื้อหา การเรียบเรียงเนื้อหาที่เข้าใจง่าย เนื้อหาสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของคู่มือ ประโยชน์ในการใช้งาน และแบ่งระดับการประเมินออกเป็น 5 ระดับ คือ น้อยที่สุด น้อย ปานกลาง มาก มากที่สุด

1.1 ผลการประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิการประเมินอยู่ระดับมากที่สุด และมาก ตามแต่ละหัวข้อดังนี้

- 1.1.1 รูปแบบของคู่มือฯ มีความเหมาะสมกับการใช้งานมากที่สุด ซึ่งเป็น 2 ใน 3 คนของผู้ประเมิน
- 1.1.2 ความถูกต้องครบถ้วน สมบูรณ์ของเนื้อหา ในระดับมาก ซึ่งเป็น 3 ใน 3 คนของผู้ประเมิน
- 1.1.3 การเรียบเรียงเนื้อหาที่เข้าใจง่าย ในระดับมากที่สุด ซึ่งเป็น 3 ใน 3 คนของผู้ประเมิน
- 1.1.4 เนื้อหาสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของคู่มือ ในระดับมากที่สุด ซึ่งเป็น 3 ใน 3 คนของผู้ประเมิน
- 1.1.5 ประโยชน์ในการใช้งาน ในระดับมากที่สุด ซึ่งเป็น 2 ใน 3 คนของผู้ประเมิน

ตารางที่ 4.1 สรุปผลการประเมินคู่มือการป้องกันการปนเปื้อนสารตะกั่วในบ้านของเด็กเล็กที่มีผู้ปกครองประกอบอาชีพสัมผัสสารตะกั่วของผู้ทรงคุณวุฒิ

หัวข้อการประเมิน	น้อยที่สุด	น้อย	ปานกลาง	มาก	มากที่สุด
1.รูปแบบของคู่มือฯ มีความเหมาะสมกับการใช้งาน				2	1
2. ความถูกต้องครบถ้วน สมบูรณ์ของเนื้อหา				2	1
3. การเรียบเรียงเนื้อหาที่เข้าใจง่าย					3
4. เนื้อหาสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของคู่มือ					3
5. ประโยชน์ในการใช้งาน				1	2

จากตารางที่ 4.1 ผู้ประเมินมีความเห็นว่า ผลการประเมินส่วนใหญ่อยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด แต่ผู้ประเมินยังเห็นมีประเด็นที่จะเสนอแนะเพิ่มเติมเพื่อความสมบูรณ์ของคู่มือเพิ่มมากขึ้น ซึ่งมีข้อเสนอแนะในการปรับปรุงคู่มือดังนี้

- 1) เปลี่ยนชื่อคู่มือให้สอดคล้องและครอบคลุมเนื้อหาในคู่มือ
- 2) ระบุกลุ่มผู้ใช้คู่มือเล่มนี้ให้ชัดเจนในคำนำ
- 3) ปรับรูปภาพให้สอดคล้องกับเนื้อหา
- 4) เขียนรูปแบบบรรณานุกรมให้ถูกต้อง
- 5) เพิ่มตัวอย่างอุปกรณ์ป้องกันอันตราย ประยุกต์ในการทำงานในบ้าน
- 6) รูปแบบคู่มือฯ ควรเป็นขนาด A5

1.2 ผลการประเมินคู่มือโดยผู้ใช้งานคู่มือการประเมินอยู่ในระดับมากที่สุด

- 1.2.1 รูปแบบของคู่มือฯ มีความเหมาะสมกับการใช้งานมากที่สุด ซึ่งเป็น 3 ใน 3 คนของผู้ประเมิน
- 1.2.2 ความถูกต้องครบถ้วนสมบูรณ์ของเนื้อหา ในระดับมากที่สุด ซึ่งเป็น 3 ใน 3 คนของผู้ประเมิน
- 1.2.3 การเรียบเรียงเนื้อหาที่เข้าใจง่าย ในระดับมากที่สุด ซึ่งเป็น 3 ใน 3 คนของผู้ประเมิน
- 1.2.4 ประโยชน์ในการใช้งานมากที่สุด ซึ่งเป็น 3 ใน 3 คนของผู้ประเมิน

ตารางที่ 4.2 สรุปผลการประเมินคู่มือการป้องกันการปนเปื้อนสารตะกั่วในบ้านของเด็กเล็กที่มีผู้ปกครองประกอบอาชีพสัมผัสสารตะกั่วของผู้ใช้งาน

หัวข้อการประเมิน	น้อยที่สุด	น้อย	ปานกลาง	มาก	มากที่สุด
1. รูปแบบของคู่มือฯ มีความเหมาะสมกับการใช้งาน					3
2. ความถูกต้องครบถ้วน สมบูรณ์ของเนื้อหา					3
3. การเรียบเรียงเนื้อหาที่เข้าใจง่าย					3
4. ประโยชน์ในการใช้งาน					3

จากตารางที่ 4.2 ผู้ประเมินมีความเห็นว่า ผลการประเมินอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด

2. การปรับแก้คู่มือฯ

2.1 ตามแบบประเมินผู้ทรงคุณวุฒิและผู้ใช้งาน

- 2.1.1 ปรับชื่อคู่มือให้ชัดเจนตามข้อเสนอแนะ
- 2.1.2 เพิ่มรูปภาพประกอบที่ตรงตามเนื้อหาในคู่มือฯ

- 2.1.3 เพิ่มตัวอย่าง PPE ประยุกต์ในการทำงาน
- 2.1.4 ระบุกลุ่มผู้ใช้งานให้ชัดเจนในคำนำ
- 2.1.5 ศึกษาและรวบรวมข้อมูลเพิ่มเติมการปนเปื้อนสารตะกั่วที่ผู้ปกครองทำงาน
สัมผัสในบ้าน (Homebased-lead)
 - 2.1.6 เพิ่มเติมข้อมูลคำแนะนำสวัสดิการขั้นพื้นฐานที่ควรได้รับสำหรับการ
ป้องกันการปนเปื้อนสารตะกั่ว
 - 2.1.7 เปลี่ยนชื่อตารางความเสี่ยงของกิจการแต่ละประเภท



บทที่ 5

สรุปผลการศึกษา อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การดำเนินการศึกษาค้นคว้าอิสระในครั้งนี้ เป็นการจัดทำคู่มือสำหรับผู้ปกครอง ที่ปฏิบัติงานเกี่ยวข้องกับการสัมผัสสารตะกั่ว โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเป็นแนวทาง ซึ่งวิธีการดำเนินการศึกษา ได้รวบรวมข้อมูลเกี่ยวข้องกัสารตะกั่ว ไม่ว่าจะเป็นความรู้ทั่วไปที่เกี่ยวข้องกับสารตะกั่ว คุณสมบัติ อุตสาหกรรม/โรงงานที่มีการใช้ หรือการนำสารตะกั่วมาทำงานในบ้าน ช่องทางการเข้าสู่ร่างกาย และทางผ่านของสารตะกั่วจากผู้ปกครองสู่เด็ก อันตรายจากสารตะกั่วและผลกระทบต่อสุขภาพ การป้องกันและดูแลตนเองของผู้ปกครองเพื่อป้องกันการปนเปื้อนสารตะกั่ว รวมถึงการนำสารตะกั่วมาทำงานที่บ้าน ซึ่งคู่มือนี้ได้มีการตรวจสอบคู่มือโดยผู้ทรงคุณวุฒิ และประเมินการใช้คู่มือ โดยเจ้าหน้าที่ผู้เกี่ยวข้องและผู้ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้อง

1. สรุปการศึกษาคู่มือ

การจัดทำคู่มือการป้องกันการปนเปื้อนสารตะกั่วกลับบ้านของผู้ปกครองที่ทำงานสัมผัสสารตะกั่ว ผู้ศึกษาได้ทำการศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสารตะกั่ว อันตรายสู่เด็กจากผู้ปกครองที่ทำงานสัมผัสสารตะกั่ว หลักการดูแลสุขอนามัยส่วนบุคคลของผู้ปกครองที่ทำงานสัมผัสสารตะกั่ว การป้องกันการปนเปื้อนในเด็กจากผู้ปกครอง โดยศึกษาจากคู่มือ เอกสารวิชาการ ฐานข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ รวบรวมนำมาประยุกต์เป็นคู่มือที่สามารถให้ผู้ปกครองที่ทำงานสัมผัสสารตะกั่ว ได้เข้าใจง่ายถึงผลกระทบต่อสุขภาพ อันตรายของสารตะกั่ว ช่องทางการเข้าสู่ร่างกาย เพื่อนำไปสู่การป้องกันบุตร/หลานให้ห่างไกล ปลอดภัย จากสารตะกั่ว มีความรู้เรื่องสารตะกั่ว อันตรายและวิธีการป้องกันผลกระทบต่อสุขภาพ โดยรายละเอียดคู่มือประกอบด้วย

- 1.1 ความรู้ทั่วไปเรื่องสารตะกั่ว
- 1.2 กิจกรรมที่มีการใช้สารตะกั่ว
- 1.3 ตารางความเสี่ยงของกิจกรรมแต่ละประเภท
- 1.4 เด็กมีโอกาสได้รับสารตะกั่วจากแหล่งใดได้บ้าง?

- 1.5 เด็กสัมผัสสารตะกั่วจากผู้ปกครองได้อย่างไร?
- 1.6 สารตะกั่วเข้าสู่ร่างกายช่องทางไหนบ้าง?
- 1.7 ผลกระทบของสารตะกั่วต่อสุขภาพ
- 1.8 ทำไมเด็กจึงมีความเสี่ยงมากกว่าผู้ใหญ่
- 1.9 เราจะทราบระดับความเสี่ยงการสัมผัสสารตะกั่วในเด็กได้อย่างไร?
- 1.10 คำแนะนำสำหรับผู้ปกครองที่ทำงานสัมผัสสารตะกั่วภายนอกบ้าน
- 1.11 คำแนะนำสำหรับผู้ปกครองที่ทำงานสัมผัสสารตะกั่วภายในบ้านผลกระทบต่อสุขภาพ
- 1.12 คำแนะนำทั่วไปเพื่อลดความเสี่ยงต่อการสัมผัสสารตะกั่วในเด็กการป้องกันการปนเปื้อนสาร

2. อภิปรายผล

หลังจากจัดทำคู่มือฯแล้วได้ทำการตรวจสอบคู่มือโดยผ่านผู้ทรงคุณวุฒิผู้เชี่ยวชาญด้านอันตรายจากสารตะกั่ว และพิษร้ายจากสารตะกั่วในเด็ก ตรวจสอบเนื้อหา ความถูกต้องของข้อมูล โดยทำการประเมินในหัวข้อรูปแบบของคู่มือฯ มีความเหมาะสมกับการใช้งาน ผู้เชี่ยวชาญเห็นว่าอยู่ในเกณฑ์ มาก ความสมบูรณ์ของเนื้อหาอยู่ในเกณฑ์มาก การเรียบเรียงเนื้อหาที่เข้าใจง่ายอยู่ในเกณฑ์ มากที่สุด เนื้อหาสอดคล้องกับวัตถุประสงค์อยู่ในเกณฑ์ มากที่สุด และประโยชน์ในการใช้งานคู่มืออยู่ในเกณฑ์มาก ในส่วนของผู้ปกครองที่ทำงานเกี่ยวข้องกับสารตะกั่ว หรือผู้ใช้งานคู่มือฯ ให้ความเห็นในหัวข้อ รูปแบบความเหมาะสม ความถูกต้องครบถ้วนสมบูรณ์ของเนื้อหา การเรียบเรียงเนื้อหาเข้าใจง่ายอยู่ในเกณฑ์ มากที่สุด พร้อมทั้งเสนอให้มีการปรับปรุงคู่มือฯ เนื้อหาตามข้อเสนอแนะ และระบุกลุ่มเป้าหมายผู้ใช้งานคู่มือเล่มนี้ให้ชัดเจน ปรับชื่อเรื่องของคู่มือฯ ให้ครอบคลุมเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับผู้ปกครองที่ทำงานอยู่บ้านและใช้สารตะกั่วในกระบวนการทำงานด้วย ปรับรูปภาพให้สอดคล้องกับเนื้อหาโดยภาพแสดงให้เห็นถึงเนื้อหาที่ต้องการอธิบายให้ผู้รับข้อมูลเข้าใจง่าย พร้อมทั้งเสนอให้ปรับใช้คำที่ง่ายต่อการทำความเข้าใจของกลุ่มเป้าหมาย รวมถึงวิธีการปฏิบัติตัวของผู้ปกครองที่ครอบคลุมทั้งกลุ่มผู้ปกครองที่ทำงานที่บ้าน และรับสารตะกั่วจากการทำงานนอกบ้านว่าควรปฏิบัติตนอย่างไร เหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร

รวททั้งเสนอให้จัดทำออกมาในขนาด A 5 และควรรนำเอกสารนี้แจกจ่ายให้กับทางโรงเรียน พร้อมทั้งมีวิทยากรให้ความรู้หรือผู้เชี่ยวชาญเพื่อให้ความรู้แก่ครูและนักเรียนในเรื่องของการป้องกันเบื้องต้น เพราะหลาย ๆ กลุ่มคนยังไม่ทราบว่าสารตะกั่วเข้าสู่ร่างกายได้อย่างไร

หลังจากปรับปรุงตามการประเมินจะทำให้คู่มือมีความครบถ้วน และสมบูรณ์ รวมถึงเหมาะกับกลุ่มเป้าหมายผู้ใช้งานได้ดียิ่งขึ้น คู่มือฉบับนี้เป็นการสร้างองค์ความรู้ให้ผู้ปกครอง ที่ทำงานสัมผัสสารตะกั่วทั้งในบ้านและนอกบ้าน ทราบแนวทางในการปฏิบัติเพื่อป้องกันบุตร/หลาน ได้รับสารตะกั่วจากผู้ปกครอง และยังสามารถที่จะใช้เป็นสื่อในการเผยแพร่ประชาสัมพันธ์ของเจ้าหน้าที่สาธารณสุขท้องถิ่น เพื่อใช้ในการให้ข้อมูลความรู้ แก่คนทำงานที่เกี่ยวข้องกับสารตะกั่ว ในชุมชน ทำให้มีความรู้ที่ถูกต้อง สามารถปฏิบัติตนได้อย่างถูกต้อง ปลอดภัย และผู้ปกครองสามารถหลีกเลี่ยงพฤติกรรมที่ไม่พึงประสงค์ เพื่อลดการปนเปื้อนสารตะกั่วภายในบ้านที่จะนำสู่เด็กเล็กได้อีกด้วย จากการนำคู่มือให้ผู้ปกครองที่ปฏิบัติงานสัมผัสสารตะกั่ว ประเมินความพึงพอใจ เนื้อหา และรูปแบบ รวมถึงประโยชน์ที่ได้รับ ผู้ใช้งานหรือผู้ปกครองที่ทำงานสัมผัสสารตะกั่ว มีผลความพึงพอใจในระดับมากที่สุด ในทุกหัวข้อการประเมิน ได้รับความรู้เพิ่มเติม มีความเข้าใจถึงพิษ และอันตรายจากสารตะกั่วเพิ่มมากขึ้น สามารถป้องกันตนเองเพื่อลดการปนเปื้อนสารตะกั่วสู่คนในครอบครัวได้

นอกจากนี้คู่มือฯยังมีข้อที่ควรปรับปรุงเพิ่มเติมคือ ตัวอย่างภาพประกอบที่ชัดเจน สื่อถึงเรื่องราวที่กล่าวถึง คำแนะนำสำหรับผู้ปกครองที่ทำงานในบ้าน ให้ปฏิบัติเช่นเดียวกับทำงานรับสัมผัสสารตะกั่วนอกบ้าน หลังจากที่มีการประเมินคู่มือฯแล้ว ได้ทำการปรับแก้ไขคู่มือให้มีความถูกต้อง เหมาะสม ในการใช้งานมากขึ้น คือ

- ปรับปรุงชื่อคู่มือให้ครอบคลุมเนื้อหา และสอดคล้อง ชัดเจนง่ายต่อการทำงาน เข้าใจ
- เพิ่มการกล่าวถึงกลุ่มเป้าหมายที่ชัดเจนลงในคำนำของคู่มือ
- เพิ่มรูปภาพที่ชัดเจนในขั้นตอนของมาดอวน และอุ้ต้อเรือไม้ที่มีการเสน
- เพิ่มตัวอย่างการประยุกต์ใช้อุปกรณ์ป้องกันการสัมผัสสารตะกั่วประยุกต์ใช้ในบ้าน เช่น กระบะแบ่งโซน
- ปรับปรุงรูปแบบ คำ การเรียงประโยคของคู่มือให้อ่านง่าย เข้าใจง่าย

3. ข้อเสนอแนะสำหรับการใช้คู่มือฯ

3.1 ข้อเสนอแนะสำหรับการใช้คู่มือฯ

การจัดทำคู่มือการป้องกันการปนเปื้อนสารตะกั่วในบ้านของเด็กเล็กที่มีผู้ปกครองประกอบอาชีพสัมผัสสารตะกั่ว นอกจากจะเป็นคู่มือสำหรับผู้ปกครองที่ทำงานสัมผัสสารตะกั่วจากภายนอกบ้านและภายในบ้านแล้ว ยังสามารถใช้เป็นสื่อเผยแพร่ประชาสัมพันธ์เป็นข้อมูลในการให้ความรู้แก่หน่วยงานและกลุ่มเป้าหมายอื่น อาทิ

3.1.1 สำหรับเจ้าหน้าที่สาธารณสุขชุมชน เพื่อให้ความรู้และสำหรับสอนชาวบ้านที่ทำงานที่เกี่ยวข้องกับสารตะกั่วในพื้นที่ ให้มีความรู้และป้องกันตนเอง และบุตรหลานให้ปลอดภัยจากสารตะกั่ว

3.1.2 ครู/พี่เลี้ยงเด็ก ในศูนย์เด็กเล็กเพื่อให้ข้อมูลความรู้แก่ผู้ปกครอง

3.1.3 สถานประกอบการ และหน่วยงานเครือข่ายที่สนใจ

3.1.4 ห้องสมุดชุมชนเพื่อให้ความรู้แก่ผู้ปกครองที่ประกอบอาชีพเลี้ยงในชุมชน (แรงงานนอกระบบ)

3.2 ข้อเสนอแนะในการพัฒนาคู่มือฯ

3.2.1 นำคู่มือไปเป็นแนวทางเผยแพร่ แก่เจ้าหน้าที่อาสาสมัครชุมชน (อสม.) เพื่อให้ความรู้แก่แรงงานในชุมชน

3.2.2 พัฒนาช่องทาง และรูปแบบการส่งต่อ สื่อสารข้อมูลองค์ความรู้ดังกล่าว ให้กลุ่มเป้าหมายกลุ่มอื่นรวมถึงผู้ที่สนใจได้เข้าถึงข้อมูลของคู่มือฯดังกล่าวได้มากขึ้น

3.2.3 นำเอกสารนี้แจกจ่ายให้กับทางศูนย์เด็กเล็ก โรงเรียน เพื่อสร้างความรู้แก่ครู/พี่เลี้ยง และถ่ายทอดความรู้ต่อให้ผู้ปกครอง

บรรณานุกรม



บรรณานุกรม

- กระทรวงอุตสาหกรรม ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 4622 (พ.ศ.2557) ออกตามความในพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511 เรื่อง กำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมสีเคลือบแอลคิก : เฉพาะด้านความปลอดภัย มอก. 2625 – 2557 [อินเทอร์เน็ต] [เข้าถึงเมื่อ 19 มิถุนายน 2562] เข้าถึงได้จาก http://www.industry.go.th/center_mng/index.php/2016-04-24-18-06-24/2016-04-24-18-06-46/item/1043-2015-03-25-04-26-1
- กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ลิงก์เว็บไซต์หน่วยงาน [อินเทอร์เน็ต] [เข้าถึงเมื่อ 19 มิถุนายน 2562] เข้าถึงได้จาก <http://www.mnre.go.th/th/index>
- กองแผนงาน กรมควบคุมโรค แนวทางการจัดทำแผนปฏิบัติการประจำปีงบประมาณ 2561 (ฉบับสมบูรณ์) [อินเทอร์เน็ต] 2561 [เข้าถึงเมื่อ 19 มิถุนายน 2562] เข้าถึงได้จาก <http://plan.ddc.moph.go.th/managementplan61/index.html>
- กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข (2559) แผนยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี ด้านสาธารณสุข (ตุลาคม พ.ศ. 2559 ถึง 2579) [อินเทอร์เน็ต] 2559 [เข้าถึงเมื่อ 19 มิถุนายน 2562] เข้าถึงได้จาก http://ddccenter.ddc.moph.go.th/infoc/download/201706161497602904_Info_20_Y_plan_V4&18M_planV5.pdf
- กองความปลอดภัยแรงงาน กรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน (2562) ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง หลักเกณฑ์ วิธีการตรวจวัด และวิธีการวิเคราะห์ผลการตรวจวัดระดับความเข้มข้นของสารเคมีอันตราย [อินเทอร์เน็ต] 2559 [เข้าถึงเมื่อ 19 มิถุนายน 2562] เข้าถึงได้จาก http://www.mol.go.th/sites/default/files/laws/th/s_1014.pdf
- กองความปลอดภัยแรงงาน กรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน (2562) กฎกระทรวงกำหนดหลักเกณฑ์และวิธีการตรวจสอบสุขภาพของลูกจ้างและส่งผลการตรวจแก่พนักงานตรวจแรงงาน พ.ศ. 2547 [อินเทอร์เน็ต] 2547 [เข้าถึงเมื่อ 19 มิถุนายน 2562] เข้าถึงได้จาก <http://www.mol.go.th/sites/default/files/laws/th/00151640.pdf>

กรมโรงงานอุตสาหกรรม *ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง มาตรการคุ้มครองความปลอดภัย
ในการประกอบกิจการ โรงงานหลอมตะกั่วจากแบตเตอรี่เก่า พ.ศ. 2544*
[อินเทอร์เน็ต] 2554 [เข้าถึงเมื่อ 20 มิถุนายน 2562] เข้าถึงได้จาก
<http://www.diw.go.th/hawk/law/waste/bat.pdf>

กรมโรงงานอุตสาหกรรม (2562) *ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง การรายงานข้อมูลต่าง ๆ
ของ โรงงานหลอมตะกั่วจากแบตเตอรี่เก่า พ.ศ. 2544* [อินเทอร์เน็ต] 2554 [เข้าถึง
เมื่อ 20 มิถุนายน 2562] เข้าถึงได้จาก [http://www.diw.go.th/hawk/law/waste/
ind_65.pdf](http://www.diw.go.th/hawk/law/waste/ind_65.pdf)

สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม (2558) *แนวทางการดำเนินงานเฝ้าระวังและ
ป้องกันการสัมผัสสารตะกั่วในเด็ก*

สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม.(2558) *แนวทางการดำเนินงานเฝ้าระวังและ
ป้องกันการสัมผัสสารตะกั่วในเด็กปฐมวัย*

สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม. (2559) *คู่มือพิษร้ายใกล้ตัว...สารตะกั่วในศูนย์เด็กเล็ก*

สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม.(2562) *คู่มือเฝ้าระวังและป้องกันโรคพิษตะกั่วในเด็ก*

สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม. (2562) *หลักสูตรครูและเจ้าหน้าที่สาธารณสุข
เพื่อการเฝ้าระวัง ป้องกันการสัมผัสสารตะกั่วในเด็กเล็ก*

สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี (2557) *กรมการแพทย์ รวมพลังปกป้องเด็กไทย ห่างไกลพิษ
สารตะกั่ว* [อินเทอร์เน็ต] 2557 [เข้าถึงเมื่อ 19 มิถุนายน 2562] เข้าถึงได้จาก
[http://www.childrenhospital.go.th/html/2014/th/รวมพลังปกป้องเด็กไทย-
ห่างไกลพิษสารตะกั่ว](http://www.childrenhospital.go.th/html/2014/th/รวมพลังปกป้องเด็กไทย-ห่างไกลพิษสารตะกั่ว)

Center for Diseases Control and Prevention Lead. [Internet]. 2018 [update 2018 July 18; cited
2018 Aug 19]. Available from: <http://www.cdc.gov/nceh/lead/default.htm>

United Nations Environmental Programme. *Talking action to stop lead Poisoning*. [Internet].
2017 [update 31 Oct 2017; cited 2018 Aug 10] Available from:
[http://www.unenvironment.org/news-and-stories/story/taking-action-stop-lead-
poisoning](http://www.unenvironment.org/news-and-stories/story/taking-action-stop-lead-poisoning)

United States Environmental Protection Agency. *Lead Poisoning and Your Children*. [Internet].

2017 [update 28 Nov 2016 ; cited 2018 Aug 19]. Available from:

<https://www.epa.gov/lead/lead-poisoning-and-your-children>

World Health Organization *Lead Poisoning and Health* [Internet]. 2018 [update 2018 Feb 9; cited

2018 Aug 10]. Available from: [http://www.who.int/news-room/fact-](http://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/lead-poisoning-and-health)

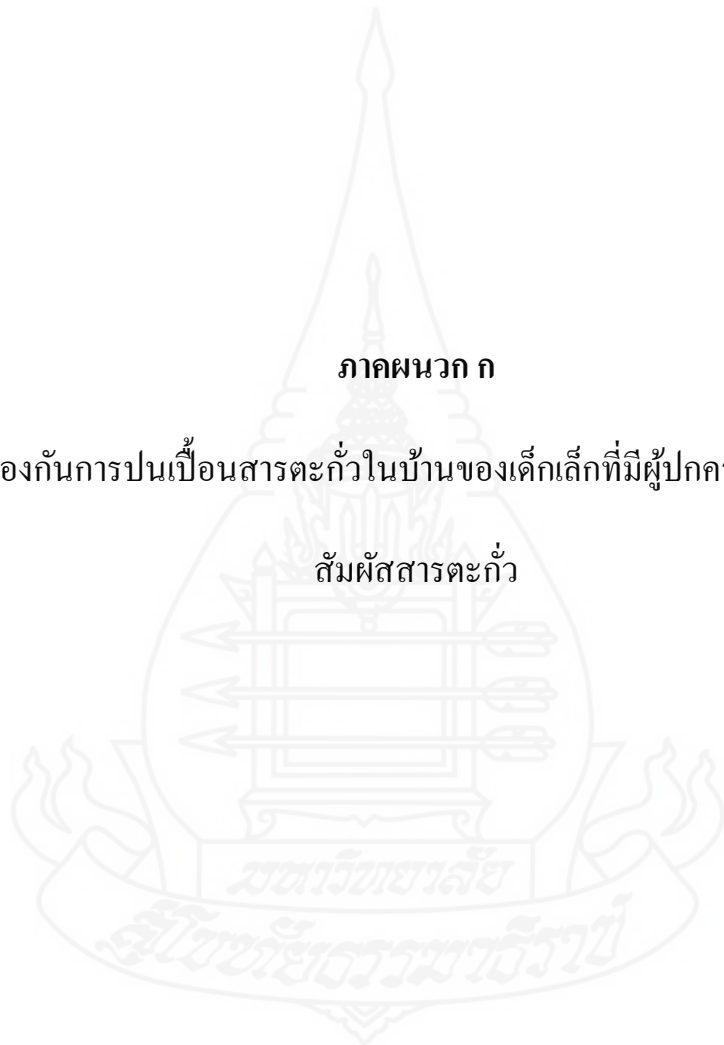
[sheets/detail/lead-poisoning-and-health](http://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/lead-poisoning-and-health)



ภาคผนวก ก

คู่มือการป้องกันการปนเปื้อนสารตะกั่วในบ้านของเด็กเล็กที่มีผู้ปกครองประกอบอาชีพ

สัมผัสสารตะกั่ว



คำนำ

คู่มือการป้องกันการปนเปื้อนสารตะกั่วในบ้านของเด็กเล็กที่มีผู้ปกครองประกอบอาชีพสัมผัสสารตะกั่ว ได้จัดทำขึ้นเพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาในหลักสูตรการศึกษาระดับมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ สาขาวิชาเอกการจัดการสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช และนำมาเป็นแนวทางในการป้องกันการปนเปื้อนสารตะกั่วในบ้านของเด็กเล็กที่มีผู้ปกครองประกอบอาชีพสัมผัสสารตะกั่ว และผู้ที่เกี่ยวข้องไม่ว่าจะเป็นเจ้าหน้าที่สาธารณสุขในพื้นที่ในการให้ความรู้แก่กลุ่มเป้าหมาย และกลุ่มเสี่ยงเพื่อสร้างความรู้ความเข้าใจแก่กลุ่มเป้าหมายผู้ประกอบอาชีพสัมผัสสารตะกั่ว ป้องกันการปนเปื้อนสู่เด็กเล็กในบ้านให้ผู้ปกครองมีการปฏิบัติตัวที่ถูกต้องนำไปสู่พฤติกรรมเป้าหมายในการป้องกันการปนเปื้อนสารตะกั่วสู่เด็กเล็ก อย่างเกิดประสิทธิภาพลดการเจ็บป่วยจากสารตะกั่วของผู้ปกครองและเด็กเล็กต่อไป

ในการจัดทำคู่มือการป้องกันการปนเปื้อนสารตะกั่วในบ้านของเด็กเล็กฯ ในครั้งนี้ทางผู้จัดทำขอขอบคุณเจ้าหน้าที่จากกรมควบคุมโรคในการสนับสนุนข้อมูลต่าง ๆ จนทำให้การจัดทำลุล่วงด้วยดี และขอขอบคุณผู้ประเมินคู่มือฯ ทั้งในส่วนผู้เชี่ยวชาญเรื่องเนื้อหา ความถูกต้อง และส่วนของผู้ใช้งานเรื่องการได้รับองค์ความรู้ และความพึงพอใจต่อคู่มือฯ รวมถึงข้อเสนอแนะในการปรับปรุงคู่มือฯ ให้เหมาะสมกับการใช้งานและกลุ่มเป้าหมายมากยิ่งขึ้น

ในการจัดทำคู่มือฯ ครั้งนี้ ถ้ามีส่วนใดผิดพลาดเกิดขึ้นหรือยังไม่สมบูรณ์ ทางผู้จัดทำก็ขออภัยมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ศิริพร พรพิรุณ โรจน์

กันยายน 2562



คำนำ

ปัญหาการได้รับสัมผัสสารตะกั่วในเด็กเล็กทั่วโลก รวมถึงประเทศไทยเป็นความเสี่ยงที่เพิ่มขึ้นทุกปี โดยสารตะกั่วถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลาย ด้วยคุณสมบัติที่สามารถแปรรูปได้ง่าย รวมทั้งยังถูกนำมาเป็นส่วนผสมต่าง ๆ ในผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในชีวิตประจำวัน โดยมีกลุ่มเสี่ยงสำคัญ ได้แก่ 1) กลุ่มเด็กเล็ก เพราะอวัยวะของร่างกายเด็กสามารถดูดซึมตะกั่วได้เป็นอย่างดี และขับออกได้ค่อนข้างน้อย รวมถึงเด็กมีพฤติกรรมเสี่ยงในการเอาของเข้าปาก และมีกิจกรรมต่าง ๆ บนพื้น เช่น การคลาน การเล่นตามพื้นดิน ฯลฯ 2) กลุ่มผู้ประกอบการอาชีพที่ทำงานสัมผัสสารตะกั่ว ทำให้ทั้งผู้ประกอบการอาชีพสัมผัสสารตะกั่วเองและเด็กที่อยู่ในบ้านที่มีผู้ปกครองทำงานสัมผัสสารตะกั่ว หรือบ้านอยู่ใกล้กิจการที่มีสารตะกั่ว หรือการทำงานในบ้านที่ใช้สารตะกั่วในกระบวนการทำงาน เกิดผลกระทบต่อสุขภาพได้ หากไม่มีการป้องกันที่ดีพอ

ผู้จัดทำคู่มือการป้องกันการปนเปื้อนสารตะกั่วในบ้านของเด็กเล็กที่มีผู้ปกครองประกอบอาชีพสัมผัสสารตะกั่ว หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คู่มือฉบับนี้จะเป็นแนวทางการป้องกันการสัมผัสสารตะกั่วสำหรับผู้ประกอบอาชีพที่เกี่ยวข้องกับสารตะกั่ว เจ้าหน้าที่สาธารณสุข เพื่อนำไปใช้ประโยชน์และเป็นข้อมูลในการป้องกันการปนเปื้อนสารตะกั่วกลับสู่บ้าน และช่วยในการป้องกันการสัมผัสสารตะกั่วของเด็กที่อาศัยอยู่ในบ้านเดียวกันต่อไป

ศิริพร พรพิรุณ โรจน์

ผู้จัดทำ

สารบัญ

	หน้า
1. ความรู้ทั่วไปเรื่อง สารตะกั่ว	1
2. กิจกรรมที่มีการใช้สารตะกั่ว	2
3. ความเสี่ยงของกิจกรรมแต่ละประเภท	3
4. เด็กมีโอกาสได้รับสารตะกั่วจากแหล่งใดบ้าง?	3
5. เด็กสัมผัสสารตะกั่วจากผู้ปกครองได้อย่างไร?	3
6. สารตะกั่วเข้าสู่ร่างกายช่องทางไหนบ้าง?	4
7. ผลกระทบของสารตะกั่วต่อสุขภาพ	5
8. ทำไมเด็กจึงมีความเสี่ยงมากกว่าผู้ใหญ่	6
9. เราจะทราบระดับความเสี่ยงการสัมผัสสารตะกั่วในเด็กได้อย่างไร?	6
10. คำแนะนำสำหรับผู้ปกครองที่ทำงานสัมผัสสารตะกั่วภายนอกบ้าน	7
11. คำแนะนำสำหรับผู้ปกครองที่ทำงานสัมผัสสารตะกั่วภายในบ้าน	8
12. คำแนะนำทั่วไปเพื่อลดความเสี่ยงต่อการสัมผัสสารตะกั่วในเด็ก	8
13. เอกสารอ้างอิง	10

ความรู้ทั่วไปเรื่องสารตะกั่ว

สารตะกั่วเป็นโลหะหนักสีเงินอมเทาหรือแกมน้ำเงิน มีคุณสมบัติที่อ่อนตัวสามารถดัดเป็นรูปร่างต่าง ๆ ได้ง่าย จุดหลอมเหลวต่ำทนการกัดกร่อนได้ดี สีสวย ราคาถูก และหาได้ง่าย ทำให้ถูกนำมาใช้ประโยชน์มากมายในอุตสาหกรรมประเภทต่าง ๆ สารตะกั่วจึงอยู่ในสิ่งแวดล้อมรอบ ๆ ตัวเรา ไม่ว่าจะเป็นในน้ำ ดิน และฟุ้งกระจายในอากาศ



ภาพที่ 1 แร่ตะกั่วที่พบในธรรมชาติ

ตะกั่วที่นำมาใช้ในอุตสาหกรรมมี 3 ประเภท

1. ตะกั่วโลหะ โดยคุณสมบัติทนต่อการกัดกร่อน อ่อนตัวหลอมเหลวได้ง่าย และป้องกันการแผ่รังสี จึงถูกนำมาใช้ในการหล่อตัวพิมพ์ หุ้มสายเคเบิล สายโทรศัพท์ ทำหัวกระสุนปืน และชุบเคลือบโลหะเพื่อป้องกันสนิม
2. ตะกั่วอินทรีย์ที่ใช้กันอย่างแพร่หลาย ได้แก่ 1) ออกไซด์ของตะกั่ว การนำออกไซด์ของตะกั่วมาใช้งาน เช่น ก) ตะกั่วไดออกไซด์ใช้ทำเป็นขั้วอิเล็กโทรดของแบตเตอรี่ ข) ตะกั่วออกไซด์หรือตะกั่วแดงใช้เป็นสีทาโลหะเพื่อกันสนิม ใช้เป็นส่วนผสมในการอุดรอยรั่วเรือไม้ 2) สารประกอบของเกลือตะกั่ว เช่น ก) ตะกั่วอะซิเนต ใช้เป็นยาฆ่าแมลงและยาปราบศัตรูพืช ข) ตะกั่วซิลิเกตใช้ผสมในกระเบื้อง เครื่องเคลือบหรือเซรามิกให้เกิดความเงางามและมีผิวเรียบ ค) ตะกั่วเหลือง (Lead chromate) ตะกั่วขาว (Lead carbonate) ง) ตะกั่วซัลเฟต (Lead sulfate) ใช้ในอุตสาหกรรมสีและหมึกพิมพ์
3. ตะกั่วอินทรีย์ ได้แก่ ตะกั่วเตตระเอทิลและตะกั่วเตตระเมทิล ซึ่งตะกั่ว 2 ชนิดนี้ใช้ผสมในน้ำมันเบนซินเพื่อทำให้เครื่องยนต์เดินเรียบ ปัจจุบันเกือบทุกประเทศทั่วโลกยกเลิกการใช้แล้วรวมทั้งประเทศไทย



ความเสี่ยงของกิจการแต่ละประเภท

เสี่ยงสูง	เสี่ยงปานกลาง	เสี่ยงต่ำ
ผลิตเบตเตอร์ หรือรีไซเคิลเบตเตอร์	เซรามิก	ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์
เคลือบหรือเผาตะกั่ว	ซ่อมยานยนต์ทั่วไป	
ซ่อมหม้อน้ำรถยนต์	ผลิตเครื่องทองบรอนซ์	
ซ่อมผลิตเรือไม้/	บัดกรี	

ที่มา : Occupational Safety and Health Administration (OSHA) อ้างใน หลักสูตรครู ก. การป้องกันสารตะกั่วในเด็ก
อรพันธ์ อินติมานนท์ 2562

เด็กมีโอกาสสัมผัสสารตะกั่วจากแหล่งใดได้บ้าง?

เด็กอายุ 0 – 5 ปี มีโอกาสสัมผัสสารตะกั่วได้จากหลายแหล่ง ไม่ว่าจะเป็นจากโรงเรียน เครื่องเล่นสนามที่มีสีหลุดลอก เช่น ชิงช้า ม้าโยก เป็นต้น ของเล่นที่มีสีฉูดฉาด เช่น โตะเขียน ABC เก้าอี้ ของเล่นไม้ทาสี เป็นต้น การอยู่ใกล้กิจการที่มีสารตะกั่วที่ไม่มีมาตรการดูแลที่ดี การอยู่ในบ้านที่ผู้ปกครองทำงานสัมผัสกับสารตะกั่วติดตามเสื้อผ้ากลับบ้าน หรือการทำงานในบ้านที่มีการใช้สารตะกั่ว ในที่นี้จะขอกกล่าวถึงเฉพาะสารตะกั่วที่ติดตัว เสื้อผ้า ผสม ฯลฯ ของผู้ปกครองที่ทำงานในอุตสาหกรรมที่สัมผัสสารตะกั่วข้างต้น กลับมาบ้านและการทำงานที่บ้านที่มีสารตะกั่วในกระบวนการทำงาน

เด็กสัมผัสสารตะกั่วจากผู้ปกครองได้อย่างไร?

เด็กมีโอกาสได้รับสารตะกั่วจากผู้ปกครองได้โดย 1) จากผู้ปกครองที่ทำงานสัมผัสสารตะกั่ว เช่น ทำงานในโรงงานผลิตเบตเตอร์ โรงงานรีไซเคิลเบตเตอร์ เป็นต้น ที่ไม่มีการจัดการด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยที่ไม่ดีพอ ทั้งไม่มีสวัสดิการของพนักงาน เช่น ชุดทำงาน ห้องอาบน้ำ ตู้เก็บเสื้อผ้า ฯลฯ เป็นต้น ทำให้เด็กที่อาศัยอยู่ในบ้านเดียวกันมีโอกาสได้รับฝุ่นตะกั่วที่ติดมากับเสื้อผ้า ผสม ร่างกาย รองเท้า รวมถึงพาหนะได้ และ



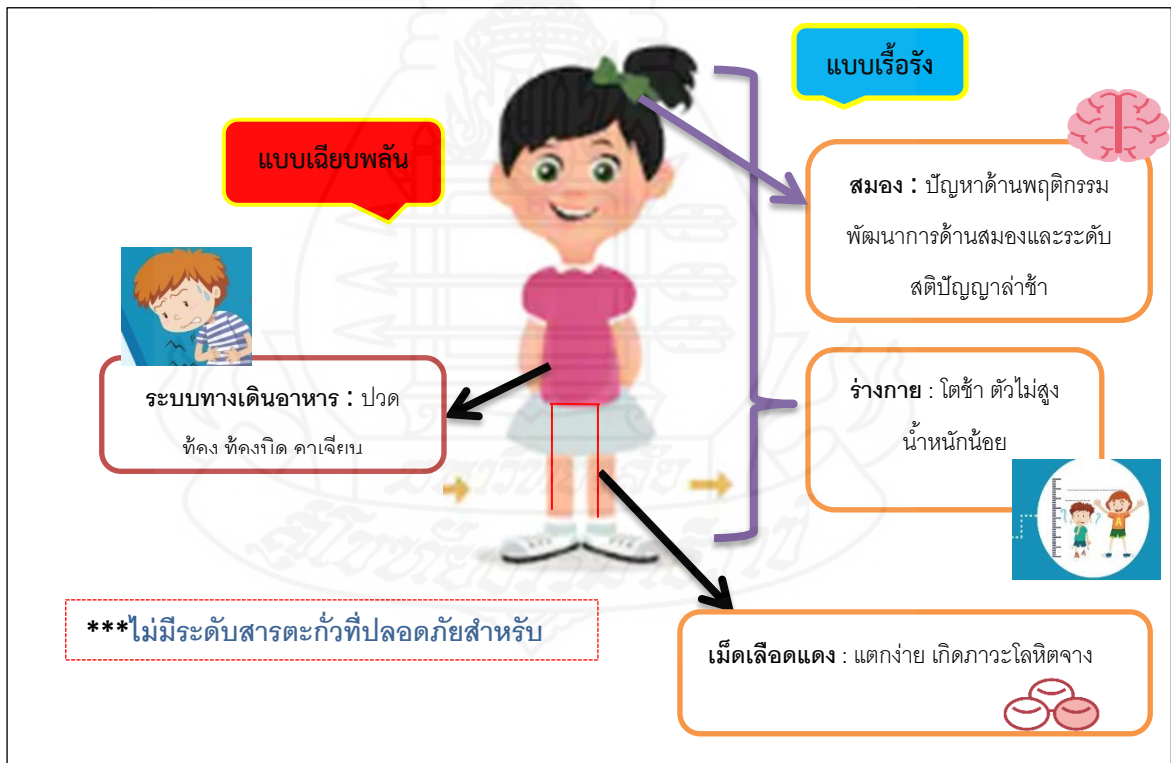


ผลกระทบของสารตะกั่วต่อสุขภาพ

สารตะกั่วเมื่อเข้าสู่ร่างกาย จะส่งผลกระทบต่อสุขภาพหลายระบบ โดยเฉพาะระบบประสาท และสมอง ซึ่งทำให้พัฒนาการและการเรียนรู้ลดลง โดยสามารถเกิดผลกระทบได้ 2 แบบ

1) แบบเฉียบพลัน ส่งผลกระทบต่อระบบทางเดินอาหาร เกิดอาการปวดท้อง ท้องบิด อาเจียน ถ้าได้รับปริมาณสูงมากอาจเกิดอาการ ชัก เกร็ง และ 2) แบบเรื้อรัง เป็นการรับสารตะกั่วอย่างต่อเนื่องยาวนาน ผลกระทบที่สำคัญคือ ส่งผลต่อพัฒนาการทางร่างกาย ทำให้เจริญเติบโตช้า ส่งผลต่อสมอง เกิดปัญหาด้านพฤติกรรม พัฒนาการด้านสมอง การเรียนรู้ผิดปกติ และระดับสติปัญญาของเด็กต่ำ การได้ยีนลดลง หากได้รับปริมาณมากเป็นระยะเวลายาวนานอาจรุนแรงถึงขั้นเสียชีวิตได้ รายละเอียดตามแบบภาพด้านล่าง

ผลกระทบต่อสุขภาพจากการรับสัมผัสสารตะกั่วในเด็ก



ที่มา : แผ่นพับ โครงการเด็กฉลาด ปลอดภัย ห่างไกลสารตะกั่ว; สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม









เอกสารอ้างอิง

รศ.ดร.จุฬาริชา โลงนชัย คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล เอกสารบรรยายตะกั่วกับสุขภาพ
เด็กไทย; 2562

วิยะดา แซ่เตีย คู่มืออาสาสมัครชุมชนในการป้องกันสารตะกั่วในเด็ก; 2561

สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม.2558. แนวทางการดำเนินงานเฝ้าระวังและ
ป้องกันการสัมผัสสารตะกั่วในเด็กปฐมวัย ปีงบประมาณ 2558 [ออนไลน์].แหล่งที่มา
[http://envocc.ddc.moph.go.th/uploads/media/4.\(ver%2016_1_15\).pdf](http://envocc.ddc.moph.go.th/uploads/media/4.(ver%2016_1_15).pdf) (วันที่ค้นข้อมูล
20 พฤษภาคม 2562)

สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม.2559. คู่มือพิษร้ายใกล้ตัว...สารตะกั่วในศูนย์เด็กเล็ก
พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ:ศูนย์สื่อและสิ่งพิมพ์แก้วเจ้าจอม;2559

สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม. 2562 คู่มือเฝ้าระวังและป้องกัน โรคพิษตะกั่วในเด็ก.
[ออนไลน์]. แหล่งที่มา <http://envocc.ddc.moph.go.th/uploads/media /manual/T25620723.pdf>
(วันที่ค้นข้อมูล 25 กรกฎาคม 2562)

อรพันธ์ อันติมานนท์ สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อมและศูนย์พัฒนาวิชาการ-
อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม จังหวัดสมุทรปราการ. หลักสูตรครูและเจ้าหน้าที่
สาธารณสุขเพื่อการเฝ้าระวัง ป้องกันการสัมผัสสารตะกั่วในเด็กเล็ก. 2562 [ออนไลน์].
แหล่งที่มา <http://envocc.ddc.moph.go.th/uploads/media/manual/mu29-4-62.pdf>
(วันที่ค้นข้อมูล 20 พฤษภาคม 2562)

อรพันธ์ อันติมานนท์ เอกสารบรรยายการป้องกันการสัมผัสสารตะกั่วในเด็ก; 2562

ประวัติผู้ประเมิน

ชื่อ	ดร.อรพันธ์ อันติมานนท์
ประวัติการศึกษา	วท.บ. (คณะพยาบาลศาสตร์ สาขาพยาบาลและผดุงครรภ์) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, วท.ม.(คณะสาธารณสุขศาสตร์ สาขาสาธารณสุขศาสตร์) มหาวิทยาลัยมหิดล, ปร.ด.(คณะแพทยศาสตร์ สาขาระบาดวิทยา) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
สถานที่ทำงาน	ศูนย์พัฒนาวิชาการอาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม จังหวัดสมุทรปราการ
ตำแหน่ง	นักวิชาการสาธารณสุขชำนาญการพิเศษ
ชื่อ	แพทย์หญิงรชนิกร วีระเจริญ
ประวัติการศึกษา	พ.บ. (คณะแพทยศาสตร์) มหาวิทยาลัยขอนแก่น, วท.ม. (การวิจัยและ การจัดการด้านสุขภาพ) ภาควิชาเวชศาสตร์ป้องกันและสังคม จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย
สถานที่ทำงาน	ศูนย์พัฒนาวิชาการอาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม จังหวัดสมุทรปราการ
ตำแหน่ง	นายแพทย์ชำนาญการ
ชื่อ	นางสาววิยะดา แซ่เตี๋ย
ประวัติการศึกษา	วท.ม. (อุปกรณ์ชีวการแพทย์) มหาวิทยาลัยมหิดล
สถานที่ทำงาน	สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 11 นครศรีธรรมราช
ตำแหน่ง	นักวิชาการสาธารณสุขชำนาญการ

ประวัติผู้ใช้งาน

ชื่อ นายอนุกุล พฤกษ์วัน
 ประวัติการศึกษา ค.บ. (อุตสาหกรรมศิลป์) มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรม
 ราชนูปถัมภ์
 สถานที่ทำงาน บริษัทสยามเบตเตอร์อินเตอร์ จำกัด
 ตำแหน่ง เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานอาวุโส

ชื่อ นายภาคภูมิ ชูติเวชานนท์
 ประวัติการศึกษา วศ.บ. (สาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม) มหาวิทยาลัยปทุมธานี
 สถานที่ทำงาน บริษัท สตาร์ดัม เอ็นจิเนียริ่ง จำกัด
 ตำแหน่ง ช่างเชื่อมหม้อแปลง

ชื่อ นายณรงค์ศักดิ์ สุพรหมอินทร์
 ประวัติการศึกษา ปวส. (วิทยาลัยเทคนิคเลย)
 สถานที่ทำงาน ร้านดาวอิเล็กทรอนิกส์
 ตำแหน่ง ช่อมอุปกรณ์ไฟฟ้า

ประวัติผู้ศึกษา

ชื่อ	นางสาวศิริพร พรพิรุณโรจน์
วัน เดือน ปีเกิด	25 มิถุนายน 2529
ประวัติการศึกษา	วท.บ. (วิทยาศาสตร์สุขภาพ) มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ พ.ศ. 2552
สถานที่ทำงาน	กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข
ตำแหน่ง	นักวิชาการสาธารณสุขชำนาญการ

