กรมควบคุมโรค
Department of Disease Control

คู่มือ

การเฝ้าระวังและป้องกันโรคพิษตะกั่วในกลุ่มเด็ก

กรมควบคุมโรค
Department of Disease Control

คู่มือ

การเฝ้าระวังและป้องกันโรคพิษตะกั่วในกลุ่มเด็ก

คู่มือการเฝ้าระวังและป้องกัน
โรคพิษตะกั่วในกลุ่มเด็ก

ISBN	:	978-616-11-4350-3
จัดทำโดย	:	กองโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข
ออกแบบและพิมพ์ที่	:	สำนักพิมพ์อักษรกราฟฟิคแอนด์ดีไซน์
พิมพ์ครั้งที่ 1	:	พ.ศ. 2563
จำนวนพิมพ์	:	350 เล่ม

คำนำ

สถานการณ์ปัญหาสุขภาพที่เกิดจากมลพิษสิ่งแวดล้อมมีความสำคัญ และทวีความรุนแรงมากขึ้น โดยเฉพาะผลกระทบจากการสัมผัสสารตะกั่ว เนื่องด้วยคุณสมบัติของสารตะกั่วทำให้ถูกนำมาใช้ในอุตสาหกรรมอย่างกว้างขวาง เช่น อุตสาหกรรมผลิตสี ผลิตแบตเตอรี่ ผลิตชิ้นส่วนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ รวมทั้งกิจการในชุมชน เช่น ร้านซ่อมหม้อน้ำ ซ่อมแบตเตอรี่ โรงพ่นสีรถยนต์ การต่อและซ่อมเรือ การหลอมตะกั่ว เป็นต้น

เด็กในช่วงอายุระหว่าง 0 - 15 ปี มีความเสี่ยงสูงต่อการได้รับสารตะกั่วเข้าสู่ร่างกาย จากแหล่งต่าง ๆ เช่น การใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีการปนเปื้อนสารตะกั่ว เช่น ของเล่นเด็ก เครื่องเล่นเด็ก หรือการปนเปื้อนจากผู้ปกครองที่ทำงานสัมผัสสารตะกั่วติดตามเสื้อผ้ากลับสู่บ้าน (take - home lead) หรือการทำงานที่บ้านที่มีตะกั่วปนเปื้อน รวมทั้งกรณีบ้านพักอาศัย อยู่ใกล้กิจการต่าง ๆ ที่มีการใช้สารตะกั่วในกระบวนการทำงาน โดยส่วนใหญ่เด็กวัยนี้จะรับตะกั่วเข้าสู่ร่างกายจากพฤติกรรมมือสู่ปาก (hand to mouth) ซึ่งการดูดซึมสารตะกั่วในเด็กจะมากกว่าผู้ใหญ่ เกิดผลกระทบต่อสุขภาพโดยเฉพาะต่อระบบประสาทและสมอง มีผลต่อระดับสติปัญญา และพัฒนาการต่าง ๆ

แนวทางการเฝ้าระวังโรคพิษตะกั่วในเด็กฉบับนี้ จึงจัดทำขึ้นโดยความร่วมมือของคณะทำงานจากภาคส่วนต่าง ๆ เพื่อให้เจ้าหน้าที่สาธารณสุขทุกระดับ ครู และหน่วยงานปกครองส่วนท้องถิ่น ได้นำไปใช้ในการดำเนินงานเฝ้าระวัง ป้องกัน การสัมผัสสารตะกั่วในเด็กเล็กที่เป็นกลุ่มเสี่ยงการสัมผัสสารตะกั่วจากสิ่งแวดล้อมในพื้นที่ต่อไป

คณะทำงานจัดทำคู่มือการเฝ้าระวังและป้องกันโรคพิษตะกั่วในกลุ่มเด็ก

กรกฎาคม 2562

สารบัญ

Contents

คำนำ ก

สารบัญ ข

สารบัญตาราง ฉ

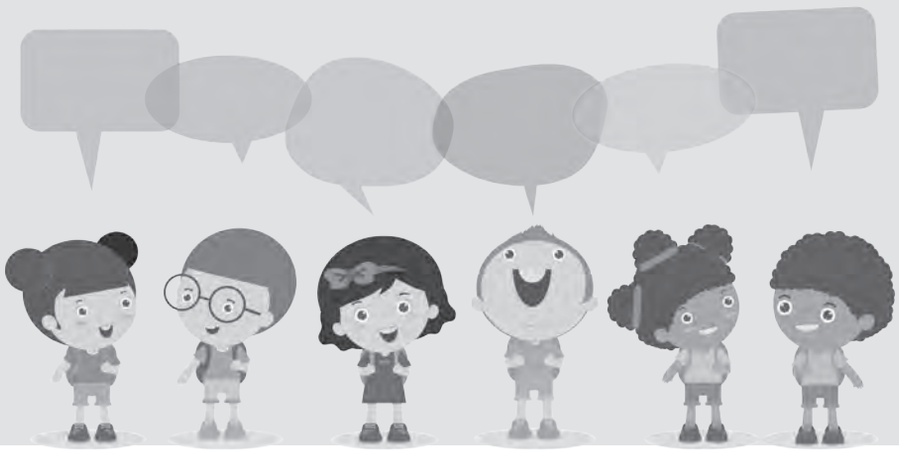
สารบัญรูปภาพ ช

บทที่ 1 สถานการณ์โรคพิษตะกั่วในเด็ก 2

1.1 ความสำคัญการเฝ้าระวัง ป้องกัน ควบคุมพิษตะกั่วในเด็ก 4
1.2 นโยบายเพื่อการป้องกันควบคุมการใช้ตะกั่วและผลกระทบต่อสุขภาพ 5
1.2.1 นโยบายระดับนานาชาติที่เกี่ยวข้องกับการป้องกันโรคพิษตะกั่วในเด็ก 5
1.2.2 นโยบายเกี่ยวกับโรคพิษตะกั่วของประเทศไทย 7
1.3 สถานการณ์โรคพิษตะกั่วในเด็กของต่างประเทศและประเทศไทย 8
1.4 การเฝ้าระวัง ป้องกันโรคพิษตะกั่วในเด็กของประเทศไทย 11

บทที่ 2 แหล่ง ช่องทางและผลกระทบต่อสุขภาพจากการสัมผัสสารตะกั่ว 16

2.1 คุณสมบัติและลักษณะของสารตะกั่ว 18
2.2 แหล่งการปนเปื้อนสารตะกั่ว 19
2.3 ช่องทางการรับสารตะกั่ว 22
2.4 ผลกระทบต่อสุขภาพ 23
2.5 การประเมินการรับสัมผัสสารตะกั่ว 24
2.6 กลุ่มเสี่ยงต่อการสัมผัสสารตะกั่ว 24



บทที่ 3 แนวทางการเฝ้าระวัง และจัดการปัญหาการสัมผัสตะกั่วในเด็ก 28

3.1 แนวทางการเฝ้าระวังและจัดการปัญหาการสัมผัสสารตะกั่วในกลุ่มเด็กอายุ 0-15 ปี เชิงรุก เชิงรับ 30

3.1.1 แนวทางการเฝ้าระวังและป้องกันสารตะกั่วในกลุ่มเด็กอายุ 0-15 ปี เชิงรุก สำหรับหน่วยงานสาธารณสุขจังหวัด สาธารณสุขอำเภอ สถานพยาบาล และองค์กรปกครองท้องถิ่น 30

3.1.2 แนวทางการดำเนินงานเฝ้าระวังและป้องกันการสัมผัสสารตะกั่ว ในกลุ่มเด็กอายุ 0-15 ปีเชิงรับ ในสถานพยาบาล 34

3.2 แนวทางการเฝ้าระวังทางการแพทย์ และรูปแบบการเฝ้าระวังเชิงรับที่ Well-Child Clinic 36

3.3 กรณีตัวอย่างการเฝ้าระวังเชิงรุก และการเฝ้าระวังเชิงรับในคลินิกเด็กสุขภาพดี ของโรงพยาบาลระยอง 41

บทที่ 4 แนวทางการตรวจประเมินปริมาณสารตะกั่ว 56

4.1 การตรวจประเมินปริมาณสารตะกั่วในสิ่งแวดล้อม 58

4.1.1 การตรวจวัดปริมาณสารตะกั่วในดิน (Soil) 58

4.1.2 การตรวจปริมาณสารตะกั่วในน้ำ (Water) 61

4.1.3 การตรวจวัดปริมาณสารตะกั่วในอากาศ (Air) 65

4.1.4 การตรวจวัดปริมาณสารตะกั่วบนพื้นผิว (Surface Area) 68

4.1.5 การตรวจวัดปริมาณสารตะกั่วในเนื้อผลิตภัณฑ์ด้วยเครื่อง XR F (X - ray Fluorescence) 75

4.2 การตรวจค่าบ่งชี้ทางชีวภาพ 79
4.2.1 การคัดกรองสารตะกั่วในเลือด โดยเครื่องมือแบบอ่านค่าได้ทันที 79
4.2.2 การเก็บตัวอย่างเลือด 86

บทที่ 5 การสอบสวนการสัมผัสตะกั่วจากสิ่งแวดล้อมในเด็ก 88

5.1 คำจำกัดความ ขั้นตอน และเกณฑ์พิจารณาการออกสอบสวนโรคพิษตะกั่วในเด็ก 90
5.2 กรณีศึกษา เรื่อง การสอบสวนโรคพิษตะกั่วในเด็กและครอบครัวแรงงานชาวกัมพูชา ที่ทำงานในโรงงานรีไซเคิลพลาสติก จังหวัดสมุทรปราการ 94

บทที่ 6 ของเล่นที่ปลอดภัยและการกำจัดขยะปนเปื้อนสารตะกั่วในศูนย์เด็กเล็ก 98

6.1 การจัดซื้อผลิตภัณฑ์ที่ปลอดภัยในศูนย์เด็กเล็ก 100
6.2 การเลือกอุปกรณ์และภาชนะปรุงอาหาร ใส่อาหาร และตู้กดน้ำที่ปลอดภัย 104
6.3 การเลือกสีทาอาคาร รั้ว และเครื่องเล่นสนามอย่างปลอดภัย 106
6.4 การขูดสีอย่างปลอดภัย 106
6.5 การจัดการของเสียอันตราย สารตะกั่วปนเปื้อนของเล่นเด็กในศูนย์เด็กเล็ก 107

บทที่ 7 รูปแบบการจัดการปัญหาการสัมผัสตะกั่วในศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก : กรณีศึกษา ศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก เทศบาลตำบลตลาดเกรียบ เทศบาลตำบลตลาดเกรียบ อำเภอบางปะอิน จังหวัดพระนครศรีอยุธยา 110

7.1 ศูนย์พัฒนาเด็กเล็กเทศบาลตำบลตลาดเกรียบ 112
7.2 ความเป็นมาของการดำเนินการเรื่องการป้องกันโรคพิษตะกั่วในเด็ก 113
7.3 วิธีการดำเนินการเสริมสร้างความปลอดภัยในศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก 114
7.4 การบริหารจัดการขยะ 118
7.5 การส่งต่อองค์ความรู้ 119
7.6 บทสรุป 120

ภาคผนวก 123

ภาคผนวก 1 กรณีศึกษา 124

กรณีศึกษาที่ 1 เรื่อง ความชุกและปัจจัยเสี่ยงของการสัมผัสสารตะกั่วในเด็กอายุ 6-72 เดือน ในศูนย์พัฒนาเด็กเล็กและโรงเรียนที่ตั้งอยู่ใกล้โรงงานที่มีสารตะกั่ว ในจังหวัดสมุทรปราการ 125

กรณีศึกษาที่ 2 เรื่อง การเฝ้าระวังและป้องกันการสัมผัสตะกั่วในเด็กปฐมวัย ปี พ.ศ. 2558 เขตบริการสุขภาพที่ 9 นครชัยบุรินทร์ (นครราชสีมา ชัยภูมิ บุรีรัมย์ และสุรินทร์) 128

กรณีศึกษาที่ 3 เรื่อง การศึกษาแหล่งการสัมผัสสารตะกั่วในเด็ก อำเภออุ้มผาง จังหวัดตาก 132

ภาคผนวก 2 แบบฟอร์มที่เกี่ยวข้อง 136

- แบบซักประวัติพฤติกรรมที่เกี่ยวข้องกับการสัมผัสสารตะกั่วของเด็กอายุ 0-15 ปี (แบบ PbC01) กรณีประเมินความเสี่ยงการสัมผัสสารตะกั่วพบระดับปานกลางหรือสูง 137
- แบบสำรวจข้อมูลแหล่งกำเนิดมลพิษสารตะกั่วในพื้นที่ (แบบ PbC02) 142
- แบบประเมินความเสี่ยงการสัมผัสสารตะกั่วในเด็กอายุ 0-15 ปี (แบบ PbC03) (ใช้ได้ทั้งกรณีเชิงรับ และเชิงรุก) 144
- แบบสอบสวนการสัมผัสสารตะกั่วของเด็กในบ้านพักอาศัย และในชุมชน 152

สารบัญตาราง

ตารางที่ 1-1	ข้อมูลการรายงานโรคพิษตะกั่วในเด็กอายุ 0-14 ปี ตามโครงสร้างมาตรฐานข้อมูล 43 แฟ้ม ระหว่างปี พ.ศ. 2560-2562	12
ตารางที่ 2-1	แสดงกลุ่มอาชีพในอุตสาหกรรมต่างๆ ที่มีการใช้สารตะกั่วในกระบวนการทำงาน	19
ตารางที่ 3-1	คำแนะนำการป้องกันการสัมผัสตะกั่วเบื้องต้น	37
ตารางที่ 3-2	การติดตามระดับสารตะกั่วในเลือดหลังการรักษา ตามแนวทางของราชวิทยาลัยกุมารแพทย์แห่งประเทศไทย	37
ตารางที่ 3-3	การให้ยาขับตะกั่ว (Chelation therapy) และการเฝ้าระวังผลข้างเคียง	37
ตารางที่ 3-4	ผลการสำรวจข้อมูลที่จำเป็นในการเฝ้าระวังโรคพิษตะกั่วในเด็กปฐมวัย	44
ตารางที่ 3-5	แสดงระดับตะกั่วในสิ่งแวดล้อมของศูนย์พัฒนาการเด็กอำเภอเมือง	44
ตารางที่ 3-6	เป้าหมายการพัฒนา	46
ตารางที่ 3-7	จำนวนและร้อยละของการคัดกรองและการดูแลต่อเนื่องกลุ่มเสี่ยงต่อการสัมผัสสารตะกั่วใน WCC	51
ตารางที่ 3-8	ผลการดำเนินงานตามตามตัวชี้วัดของระบบเฝ้าระวัง ป้องกัน รักษา และติดตามประเมินผลโรคพิษตะกั่วในเด็กปฐมวัย ใน WCC โรงพยาบาลระยอง	53
ตารางที่ 4-1	เก็บรักษาตัวอย่างดิน	61
ตารางที่ 4-2	วิธีการเก็บรักษาตัวอย่างน้ำ	64
ตารางที่ 4-3	ค่ามาตรฐานตะกั่วในน้ำ และในดิน	64
ตารางที่ 4-4	ค่ามาตรฐานตะกั่วในบรรยากาศในสถานที่ทำงาน (airborne lead)	67
ตารางที่ 6-1	แสดงเกณฑ์ที่กำหนดสูงสุดเพื่อความปลอดภัยต่อสุขภาพ สำหรับปริมาณโลหะหนักในสารละลายที่สกัดได้จากสี สารเคลือบวัสดุขีดเขียน พลาสติก กระดาษ และกระดาษแข็ง	101
ตารางที่ 6-2	แสดงเกณฑ์ที่กำหนดสูงสุดเพื่อความปลอดภัยต่อสุขภาพ สำหรับปริมาณโลหะหนัก ในสารละลายที่สกัดได้จากฟิงเกอร์เพนต์และดินน้ำมัน	102

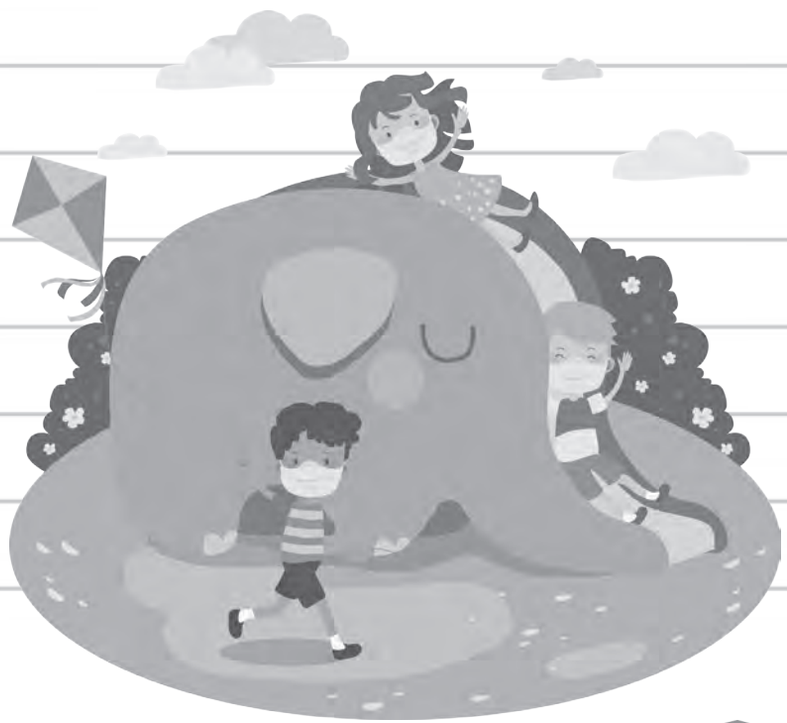
สารบัญรูปภาพ

ภาพที่ 2-1	แผนที่ธาตุตะกั่ว	21
ภาพที่ 2-2	แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างระดับตะกั่วในเลือดกับความผิดปกติของระบบต่าง ๆ	23
ภาพที่ 3-1	แนวทางการดำเนินงานเฝ้าระวังและป้องกันการสัมผัสสารตะกั่วในกลุ่มเด็กอายุ 0-15 ปี เชิงรุก	32
ภาพที่ 3-2	แนวทางการดำเนินงานเฝ้าระวังและป้องกันการสัมผัสสารตะกั่วในกลุ่มเด็กอายุ 0-15 ปี เชิงรับ ในสถานพยาบาล	35
ภาพที่ 3-3	แนวทางการเฝ้าระวังดูแลรักษาเด็กที่สัมผัสสารตะกั่ว	38
ภาพที่ 3-4	ระบบป้องกันและรักษาโรคพิษตะกั่วในเด็กปฐมวัยเครือข่ายสุขภาพเมืองระยอง	43
ภาพที่ 3-5	แนวทางการคัดกรองการสัมผัสสารตะกั่วในเด็กใน WCC เครือข่ายบริการสุขภาพ รพ.ระยอง	49
ภาพที่ 3-6	ระบบเฝ้าระวังป้องกันและรักษาโรคพิษตะกั่วใน WCC เครือข่ายสุขภาพเมืองระยอง	50
ภาพที่ 3-7	กระบวนการติดตามโครงการพัฒนาระบบป้องกันและรักษาโรคพิษตะกั่วในเด็กปฐมวัย ปี พ.ศ. 2560 ในระบบบริการคลินิกสุขภาพเด็กดี คลินิกกระตุ้นพัฒนาการ	52
ภาพที่ 3-8	แบบคัดกรองการสัมผัสสารตะกั่วในเด็กปฐมวัย ในคลินิกสุขภาพเด็กดี (WCC) เครือข่ายบริการสุขภาพโรงพยาบาลระยอง	53
ภาพที่ 4-1	การกำหนดพิกัด หรือจุดเก็บตัวอย่าง	59
ภาพที่ 4-2	วิธีการเก็บตัวอย่างดิน	61
ภาพที่ 4-3	อุปกรณ์เก็บตัวอย่างน้ำ	62
ภาพที่ 4-4	ตัวอย่างปั๊มเก็บตัวอย่างอากาศชนิดติดตัวบุคคล	65
ภาพที่ 4-5	แสดงชุดปรับเทียบมาตรฐานแบบ electronic bubble meter	66
ภาพที่ 4-6	ตลับใส่ตัวกรองขนาด 37 มิลลิเมตร และตัวกรองชนิด MCE 0.8 ไมครอน	66
ภาพที่ 4-7	ชุดอุปกรณ์สำหรับการเก็บตัวอย่างฝุ่นตะกั่วบนพื้นผิว	68
ภาพที่ 4-8	เทคนิควิธีเก็บตัวอย่างแบบ surface wipe samples	73
ภาพที่ 4-9	เครื่อง Flame Atomic Absorption Spectrophotometer	74
ภาพที่ 4-10	อุปกรณ์ใช้ในการตรวจสอบค่าความเที่ยง	77
ภาพที่ 4-11	การทดสอบความเที่ยงการวิเคราะห์วัสดุประเภทพลาสติก	77
ภาพที่ 4-12	อุปกรณ์ที่ใช้ในการตรวจวัดตะกั่วในเนื้อผลิตภัณฑ์	78
ภาพที่ 4-13	เครื่อง Lead Care II และอุปกรณ์ตรวจวิเคราะห์สารตะกั่วในเลือดแบบอ่านค่าทันที	79

ภาพที่ 6-1	แสดงตัวอย่างของเล่นเด็กในศูนย์เด็กเล็ก	101
ภาพที่ 6-2	เครื่องหมายมาตรฐานทั่วไป	102
ภาพที่ 6-3	เครื่องหมายมาตรฐานบังคับ	103
ภาพที่ 6-4	ฉลากและสัญลักษณ์พร้อมหมายเลขมาตรฐานอุตสาหกรรม (มอก.) สำหรับมาตรฐานผลิตภัณฑ์ของเล่นเด็กที่ใช้ในปัจจุบัน	103
ภาพที่ 7-1	ภาพป้ายรับรองศูนย์พัฒนาเด็กเล็กปลอดภัย	113
ภาพที่ 7-2	ภาพอาคารศูนย์พัฒนาเด็กเล็กหลังเก่า	114
ภาพที่ 7-3	ภาพอาคารศูนย์พัฒนาเด็กเล็กหลังใหม่	114
ภาพที่ 7-4	เปลี่ยนสีทาอาคารเป็นสีปลอดสารตะกั่ว	115
ภาพที่ 7-5	ทาอาคารเสร็จสมบูรณ์	115
ภาพที่ 7-6	เครื่องเล่นทาสีด้วยสีปลอดสารตะกั่ว และเป็นพื้นทรายตามมาตรฐานสนามเด็กเล่นปลอดภัย	115
ภาพที่ 7-7	ภาพขณะกำลังตรวจวัดโดยเจ้าหน้าที่ศูนย์วิจัยเพื่อสร้างเสริมความปลอดภัยและป้องกันการบาดเจ็บในเด็ก ภาควิชากุมารเวชศาสตร์คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี	116
ภาพที่ 7-8	ผักปลอดสารพิษที่ทางศูนย์พัฒนาเด็กเล็กดำเนินการปลูกเอง	117
ภาพที่ 7-9	แม่ครัวมีมาตรฐานในการประกอบอาหาร แต่งกายเหมาะสมและการใช้ภาชนะใส่อาหารเป็นสแตนเลส	117
ภาพที่ 7-10	นักศึกษาพยาบาล จาก สาขาพยาบาลศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล ขณะกำลังสาธิตการล้างมือที่ถูกวิธีให้กับเด็กนักเรียนของศูนย์พัฒนาเด็กเล็กเทศบาลตำบลตลาดเกรียบ	117
ภาพที่ 7-11	เด็กนักเรียนทิ้งขยะลงถังตามประเภทขยะ	118
ภาพที่ 7-12	การคัดแยกขยะตามจุดต่าง ๆ ในชุมชน	119
ภาพที่ 7-13	คณะศึกษาดูงาน จากผู้เข้าร่วมอบรมหลักสูตรนักบริหารงานศูนย์พัฒนาเด็กปฐมวัย รุ่นที่ 27/2 สถาบันพัฒนาบุคลากรท้องถิ่น	119
ภาพที่ 7-14	คณะแพทย์และพยาบาลจาก สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว และสหรัฐอเมริกา ศึกษาดูงานชุมชนปลอดภัยเทศบาลตำบลตลาดเกรียบ และเยี่ยมชมศูนย์พัฒนาเด็กเล็กเทศบาลตำบลตลาดเกรียบ	120
ภาพที่ 7-15	หลักสูตรแพทย์ประจำบ้าน คณะแพทยศาสตร์ โรงพยาบาลรามาธิบดี ศึกษาดูงานชุมชนปลอดภัย เทศบาลตำบลตลาดเกรียบและศูนย์พัฒนาเด็กเล็กปลอดภัย	120

บทที่ 1

สถานการณ์
โรคพิษตะกั่วในเด็ก



เด็กมีความเสี่ยงต่อพิษตะกั่วมากกว่าผู้ใหญ่ เนื่องจากเด็กมีพฤติกรรมเสี่ยง เช่น ชอบเอาของเล่น หรือวัตถุต่าง ๆ เข้าปาก เด็กชอบเล่นตามพื้นดิน การไม่ล้างมือ การดูดนิ้ว หรือเอามือเข้าปาก ทำให้มีโอกาสได้รับสารตะกั่วที่ปนเปื้อนมากับฝุ่น หรือจากสีที่ใช้ทาของเล่น

บทที่ 1

สถานการณ์โรคพิษตะกั่วในเด็ก

1.1 ความสำคัญการเฝ้าระวัง ป้องกัน ควบคุมพิษตะกั่วในเด็ก

ตะกั่ว (Lead) เป็นสารเคมีประเภท ธาตุโลหะหนัก (heavy metal) ที่มนุษย์มีโอกาสได้รับสัมผัสจากแหล่งต่าง ๆ หลายแห่ง ข้อมูลจากองค์การอนามัยโลก (World Health Organization: WHO) ศูนย์ควบคุมโรคแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (US Centers for Diseases Control and Prevention: US CDC) องค์การสิ่งแวดล้อมแห่งสหประชาชาติ (United Nations Environment: Un environment) และองค์กรพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (US Environmental Protection Agency: US EPA)[1-4] ระบุว่าแหล่งที่มีสารตะกั่ว ได้แก่ เหมืองตะกั่ว งานหลอมตะกั่ว กระบวนการผลิตและการทำงานที่มีการใช้สารตะกั่วในกระบวนการผลิต เช่น การผลิตสี ผลิตของเล่นเด็ก ผลิตกระจกสี ผลิตเซรามิกส์ ผลิตเครื่องประดับเพชรและอัญมณี ผลิตท่อประปา สีที่มีตะกั่วผสม ผลิตเครื่องสำอาง นอกจากนี้ ยังพบสารตะกั่วในน้ำมันแก๊สโซลีน (gasoline) แหล่งเชื้อเพลิงต่าง ๆ และขยะอิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น ดังนั้น มนุษย์จึงมีโอกาสได้รับสัมผัสสารตะกั่วเข้าสู่ร่างกายจากหลายทาง ทั้งจากการทำงานในกระบวนการผลิตที่มีสารตะกั่ว การสัมผัสของเล่นที่ทาสีปนเปื้อนสารตะกั่ว และการอยู่ในสิ่งแวดล้อมที่มีสารตะกั่วปนเปื้อน และเนื่องจากสารตะกั่วเป็นสารเคมีที่อยู่ใกล้ตัวเรา และถูกนำมาใช้ในอุตสาหกรรมหลากหลาย โอกาสสัมผัสสารตะกั่วเข้าสู่ร่างกายและสะสมอยู่ในร่างกาย ส่งผลกระทบต่อร่างกายเกือบทุกระบบ เช่น ระบบโลหิตจากภาวะโลหิตจาง เนื่องจากการยับยั้งการสร้าง heme ในเม็ดเลือด และภาวะ hemolysis จากการยับยั้งเอนไซม์ที่ช่วยในการคงสภาพของเยื่อหุ้มเซลล์เม็ดเลือดแดง ทำให้มีอาการอ่อนเพลีย เหนื่อยง่าย ระบบประสาททั้งส่วนกลางและส่วนปลาย โดยเริ่มจากมีอาการของระบบประสาทส่วนปลาย peripheral neuropathy และหากร่างกายมีระดับสารตะกั่วสูงมาก จะทำให้มีผลต่อระบบประสาทส่วนกลาง เกิด encephalopathy มีอาการ ซึม โคม่า ชัก และเสียชีวิตได้

เด็กมีความเสี่ยงต่อพิษตะกั่วมากกว่าผู้ใหญ่ เนื่องจากเด็กมีพฤติกรรมเสี่ยง เช่น ชอบเอาของเล่น หรือวัตถุต่าง ๆ เข้าปาก เด็กชอบเล่นตามพื้นดิน การไม่ล้างมือ การดูดนิ้วหรือเอามือเข้าปาก ทำให้มีโอกาสได้รับสารตะกั่วที่ปนเปื้อนมากับฝุ่น หรือจากสีที่ใช้ทาของเล่น ในเด็กที่มีภาวะขาดสารอาหาร เช่น ธาตุเหล็ก วิตามินซี จะดูดซึมสารตะกั่วได้มากกว่าปกติ โดยเฉพาะตอนท้องว่าง ลำไส้เล็กของเด็กสามารถดูดซึมสารตะกั่วเข้าสู่ร่างกายได้มากกว่าผู้ใหญ่ถึง 5-10 เท่า[5] และมีโอกาสเกิดภาวะพิษจากสารตะกั่วได้มากกว่าผู้ใหญ่ โดยเฉพาะเด็กที่มีอายุต่ำกว่า 2 ปี สมองมีน้ำหนักมาก และมีปริมาณเลือดที่ไปเลี้ยงสมองมาก เมื่อเทียบกับน้ำหนักตัวประกอบกับตัวกรองกั้นระหว่างเลือดและสมอง (blood brain barrier) ทำหน้าที่กรองสารพิษ หรือสารต่าง ๆ ไปสมองยังไม่สมบูรณ์ เป็นเหตุให้สารตะกั่ว

สามารถผ่านเข้าไปยังระบบประสาทส่วนกลางได้ และการกระจายของสารตะกั่วในเด็กส่วนใหญ่พบสารตะกั่วตกค้างอยู่ในเลือด และเนื้อเยื่ออื่น ๆ ได้มากกว่าการไปสะสมในกระดูก ซึ่งจะแตกต่างจากผู้ใหญ่ สารตะกั่วจะถูกสะสมในกระดูกได้สูงเนื่องจากผู้ใหญ่มี bone tissues compartment มากทำให้สารตะกั่วอยู่ในกระดูกได้มาก

ทั่วโลกได้ให้ความสำคัญต่อสถานการณ์แนวโน้มปัญหาการปนเปื้อนสารตะกั่วในสิ่งแวดล้อมที่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพที่รุนแรง โดยเฉพาะในเด็กมีผลต่อการเจริญเติบโตของร่างกาย ระดับสติปัญญา และการพัฒนาสมองของทารกและเด็กเล็กในประเทศสหรัฐอเมริกา Canfield และคณะ (ฉบับ 2003)[6] ศึกษาทางระบาดวิทยาเพื่อหาความสัมพันธ์ของระดับตะกั่วในเลือด และพัฒนาการด้านสมองของเด็ก ผลการศึกษาระยะยาวในเด็กจำนวน 172 คน โดยการวัดระดับตะกั่วในเลือดที่อายุ 6 12 18 24 36 48 และ 60 เดือน และวัดระดับสติปัญญาเด็ก เมื่ออายุ 3 และ 5 ปี พบว่า ระดับสติปัญญาลดลง 7.4 จุด เมื่อร่างกายรับสารตะกั่วเพิ่มขึ้น 1-10 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร และพบว่าสารตะกั่วในเลือดที่เพิ่มขึ้นทุก 10 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร จะทำให้ระดับสติปัญญาลดลง 4.6 จุด การได้รับสารตะกั่วเข้าไปในร่างกาย และสะสมเป็นเวลานานจะเกิดผลต่อสุขภาพได้เกือบทุกระบบของร่างกาย และหากได้รับในปริมาณสูงแบบเฉียบพลันมีโอกาสเสียชีวิตได้[7] องค์การอนามัยโลก[8] (WHO, 2010) ระบุว่าการมีสารตะกั่วในเลือดเพียง 5 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร สามารถทำให้ระดับสติปัญญาของเด็กลดลง และยังระบุว่าโรคปัญญาอ่อนจากพิษตะกั่ว เป็นหนึ่งในสิบอันดับแรกของโรคร้ายแรงที่เกิดจากปัจจัยเสี่ยงด้านสิ่งแวดล้อม และเป็นต้นเหตุให้เด็กมีความบกพร่องทางสติปัญญาสูงปีละกว่า 600,000 คน

ดังนั้น จึงมีความจำเป็นที่ทางการแพทย์และหน่วยงานสาธารณสุขในประเทศ ต้องตระหนักถึงการปกป้องสุขภาพเด็กไทยจากพิษตะกั่ว การเฝ้าระวัง ป้องกันโรคและภัยจากพิษตะกั่วโดยการคัดกรองการรับสัมผัสสารตะกั่วในคลินิกสุขภาพเด็กดี และการเฝ้าระวังสำรวจสภาพแวดล้อม ที่อยู่อาศัย โดยเฉพาะศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก โรงเรียนที่มีเด็กปฐมวัย และการให้ความรู้แก่ผู้ปกครอง ครู หน่วยงานที่เกี่ยวข้องเป็นมาตรการการป้องกันการรับสัมผัสสารตะกั่วในเด็กที่ยั่งยืน มากกว่าการรอให้การรักษาเด็กที่แสดงอาการจากพิษตะกั่ว ซึ่งการรักษาอาจจะช่วยชีวิตเด็กได้ แต่ไม่สามารถช่วยให้ต้นทุนสติปัญญาของเด็กกลับมาเป็นปกติได้ดังเดิม[9] กรมควบคุมโรค โดยกองโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม ให้ความสำคัญและผลักดันกำหนดเป็นนโยบายให้มีการเฝ้าระวัง ป้องกันควบคุมโรคพิษตะกั่วในเด็กขึ้นตั้งแต่ปี พ.ศ. 2558 เป็นต้นมา

1.2 นโยบายเพื่อการป้องกันควบคุมการใช้ตะกั่วและผลกระทบต่อสุขภาพ

ตะกั่วสามารถเข้าสู่ร่างกายและมีผลกระทบต่อร่างกายทั้งในผู้ใหญ่และเด็ก จึงเกิดนโยบายในระดับนานาชาติ นโยบายองค์กรระหว่างประเทศ และนโยบายระดับประเทศในการควบคุมเพื่อลด ละ เลิก การใช้สารตะกั่ว และเพื่อการเฝ้าระวัง ป้องกัน ควบคุมโรคและภัยสุขภาพจากสารตะกั่ว

1.2.1 นโยบายระดับนานาชาติที่เกี่ยวข้องกับการป้องกันโรคพิษตะกั่วในเด็ก

เป้าหมายการพัฒนาอย่างยั่งยืนระดับสากล (Sustainable Development Goals) จากการที่องค์การสหประชาชาติ (United Nations) ได้กำหนดเป้าหมายการพัฒนาอย่างยั่งยืนระดับสากล (Sustainable Development Goals) ภายในปี ค.ศ. 2030 (พ.ศ. 2573) ทั้งหมด 17 เป้าหมาย[10] ซึ่งองค์การอนามัยโลก องค์การแรงงานระหว่างประเทศ และโครงการสิ่งแวดล้อมแห่งสหประชาชาติ[2] ได้วิเคราะห์ว่า แผนดำเนินการที่เกี่ยวข้องกับการจัดการความปลอดภัยและป้องกันควบคุมโรค และภัยจากสารตะกั่วนั้น ควรมีความเชื่อมโยงกับเป้าหมายที่ 1 การขจัดความยากจน (No Poverty) เป้าหมายที่ 2 การขจัดความหิวโหย (Zero Hunger) เป้าหมายที่ 6

การจัดการน้ำและสุขาภิบาล (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) และเป้าหมายที่ 15 การใช้ประโยชน์จากระบบนิเวศทางบก (Life and Land) โดยนโยบายดังกล่าวนี้ ประเทศต่าง ๆ ที่เป็นสมาชิกองค์การสหประชาชาติ ประเทศรัฐภาคีของอนุสัญญาระหว่างประเทศ องค์กรระหว่างประเทศ รวมทั้งประเทศไทย ได้นำมาปรับเป็นนโยบาย และเป้าหมายการดำเนินการเพื่อความปลอดภัยจากสารตะกั่วดังกล่าว

1) อนุสัญญาระหว่างประเทศ (International Convention)

ภายใต้การดำเนินงานขององค์การสหประชาชาติ ได้มีความร่วมมือของประเทศต่าง ๆ ที่ร่วมเป็นภาคีในอนุสัญญาต่าง ๆ เพื่อการร่วมกันจัดทำแผนการดำเนินงาน ซึ่งมีอนุสัญญาสำคัญที่เกี่ยวข้องกับสารตะกั่วที่ประเทศไทยร่วมเป็นรัฐภาคีด้วย ได้แก่ อนุสัญญารอตเตอร์ดัมว่าด้วยกระบวนการแจ้งข้อมูลสารเคมีล่วงหน้าสำหรับสารเคมีอันตราย และสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช และสัตว์บางชนิดในการค้าระหว่างประเทศ (Rotterdam Convention on the Prior Informed Consent Procedure for Certain Hazardous Chemicals and Pesticides in International Trade: PIC) (Rotterdam Convention) และอนุสัญญาบาเซลว่าด้วยการควบคุมการเคลื่อนย้ายข้ามแดนของของเสียอันตรายและการกำจัด (Basel Convention on the Control of Transboundary Movements of Hazardous Wastes and their Disposal)[11] ได้กล่าวถึงการควบคุมการนำเข้ามาใช้ การควบคุมการปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อม และกำจัดทิ้งที่เกี่ยวข้องกับตะกั่วอินทรีย์ โดยมุ่งเน้นที่ตะกั่วชนิดเตรตตระเอทธิลเลด (tetraethyl lead) และเตรตตระเมทธิลเลด (tetramethyl lead) ซึ่งเป็นส่วนผสมในน้ำมันแก๊สโซลีน (gasoline) และอนุสัญญาแรงงานระหว่างประเทศ (International Labour Organization Convention) ได้มีข้อแนะนำเกี่ยวกับสตรีและเด็กไว้ใน R004-Lead Poisoning (Women and Children) Recommendation, 1919 (No. 4) ว่าควรมีการจัดสภาพแวดล้อมการทำงานของคนงานสตรี เพื่อป้องกันสารตะกั่วเข้าสู่ร่างกาย ซึ่งจะถ่ายทอดสู่ลูกได้[12]

2) องค์การอนามัยโลก (World Health Organization: WHO)

องค์การอนามัยโลกได้กำหนดนโยบายและแนวทางป้องกัน และจัดการไม่ให้ทุกกลุ่มวัยได้รับสัมผัสพิษสารตะกั่วและมีแนวทางการป้องกันโรคพิษตะกั่วในเด็ก (Childhood Lead Poisoning) ปี ค.ศ. 2010[13] และนับตั้งแต่มีหลักฐานชัดเจนว่ามีสารตะกั่วในสีและมีพิษต่อสุขภาพเด็ก[3, 14] ได้มีความร่วมมือระหว่างองค์การอนามัยโลกกับองค์กรระหว่างประเทศอื่น ๆ และประเทศภาคี เพื่อดำเนินการภายใต้โปรแกรม “The Global Alliance to Eliminate Lead Paint” ในการควบคุมการใช้สารตะกั่วในสี โดยกำหนดแผนกำจัดสารตะกั่วในสีภายในปี ค.ศ. 2020[15] ซึ่งการดำเนินงานนั้นอยู่ในรูปของคณะทำงาน โดยมี Environmental Protection Agency (US EPA) เป็นประธาน องค์กรที่เข้าร่วมดำเนินการ ได้แก่ 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) นอกจากนี้ยังมีผู้แทนจากประเทศโคลัมเบีย (Columbia), สาธารณรัฐมอนโดวา (Republic of Moldova), เคนยา (Kenya) และประเทศไทยเข้าร่วมในคณะทำงานด้วย นอกจากนี้ องค์การอนามัยโลกยังได้จัดทำกลยุทธ์การจัดการสารเคมี (the Strategic Approach to International Chemicals Management) เพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพจากสารเคมีภายในปี ค.ศ. 2020[16]

3) ศูนย์ป้องกันควบคุมโรค ประเทศสหรัฐอเมริกา (Centers for Disease Control and Prevention: CDC)

ศูนย์ป้องกันควบคุมโรค ประเทศสหรัฐอเมริกา มีแผนการกำจัดพิษตะกั่วในเด็ก (Strategic plan for the elimination of Childhood Lead Poisoning) จึงได้มีการกำหนดพระราชบัญญัติการควบคุมการปนเปื้อนตะกั่วปี ค.ศ. 1988 (The Lead Contamination Control Act of 1988)[17] เพื่อการกำจัดพิษตะกั่วในเด็กในประเทศสหรัฐอเมริกา พระราชบัญญัติดังกล่าวได้กำหนดให้มีมาตรการสำรวจระดับตะกั่วในเลือดของเด็กในพื้นที่ต่าง ๆ ในประเทศสหรัฐอเมริกา การจัดระบบส่งต่อผู้ป่วยเด็ก และเด็กที่มีระดับตะกั่วในเลือดสูงพร้อมกับการจัดการสิ่งแวดล้อมที่มีสารตะกั่วปนเปื้อน และการให้องค์ความรู้เกี่ยวกับการป้องกัน และการดูแลสุขภาพจากพิษสารตะกั่ว

ปี ค.ศ. 2012 (พ.ศ. 2555) ศูนย์ป้องกันควบคุมโรค (CDC)[8, 18] กำหนดระดับตะกั่วในเลือดของเด็กจาก 10 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร เป็น 5 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร และให้เป็น action level ที่จะต้องมีการดำเนินการในด้านสาธารณสุข ซึ่งในระหว่างปี พ.ศ. 2543-2553 การป้องกันพิษตะกั่วในเด็กถือเป็น 1 ใน 10 ความสำเร็จที่สำคัญของวงการสาธารณสุขของสหรัฐอเมริกา จากผลการสำรวจสุขภาพประชาชนของสหรัฐอเมริกา (The National Health and Nutrition Examination Survey; NHANES) ปี ค.ศ. 2000-2008 (พ.ศ 2546-2551) เทียบข้อมูลในปี ค.ศ. 1976-1980 (พ.ศ. 2519-2523) พบว่าเด็กอายุ 1-5 ปี มีตะกั่วในเลือดเกินค่ายอมรับได้เหลือเพียงร้อยละ 0.9 ซึ่งลดลงจากเดิมร้อยละ 88

1.2.2 นโยบายเกี่ยวกับโรคพิษตะกั่วของประเทศไทย

ภาครัฐ ภาคเอกชน และภาคประชาชน ได้ให้ความสำคัญในการดูแลสุขภาพของทุกกลุ่มวัยโดยเฉพาะกลุ่มเด็กจึงมีการดำเนินการโดยหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1) กระทรวงอุตสาหกรรม

จากการที่สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) ซึ่งเป็นหน่วยงานภายใต้สังกัดกระทรวงอุตสาหกรรม ได้ปรับมาตรฐานควบคุมตะกั่วในสีใหม่ โดยออกประกาศมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 2625-2557 กำหนดให้ใช้มาตรฐานตะกั่วในสี โดยระบุปริมาณตะกั่วร้อยละโดยมวลของสารไม่ระเหยไม่เกิน 0.01 หลังจากนั้น กระทรวงอุตสาหกรรมได้มีประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 4622 (พ.ศ. 2557) ออกตามความในพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511 เรื่อง กำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมสีเคลือบแอลคีด: เฉพาะด้านความปลอดภัย เพื่อการบังคับใช้ทางกฎหมายในประเทศไทย[19]

2) กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

ดำเนินการร่วมกับหน่วยงานภาครัฐ และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องตามพันธกรณีที่เกี่ยวข้องกับอนุสัญญาระหว่างประเทศกระทรวงสาธารณสุข[20] โดยในส่วนของสารตะกั่วนั้น มีการดำเนินการตามอนุสัญญารอตเตอร์ดัมว่าด้วยกระบวนการแจ้งข้อมูลสารเคมีล่วงหน้าสำหรับสารเคมีอันตราย และสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์บางชนิดในการค้าระหว่างประเทศ (Rotterdam Convention on the Prior Informed Consent Procedure for Certain Hazardous Chemicals and Pesticides in International Trade: PIC) (Rotterdam Convention) และอนุสัญญาบาเซลว่าด้วยการควบคุมการเคลื่อนย้ายข้ามแดนของของเสียอันตรายและการกำจัด (Basel Convention on the Control of Transboundary Movements of Hazardous Wastes and their Disposal)[11]

3) กระทรวงสาธารณสุข

กระทรวงสาธารณสุขให้ความสำคัญต่อการเฝ้าระวัง ป้องกันโรคและภัยสุขภาพจากพิษตะกั่วจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อมในทุกกลุ่มวัยโดยเฉพาะกลุ่มเด็ก โดยมีการดำเนินการสำคัญที่เกี่ยวข้องสำคัญหลัก 3 ประการ ได้แก่ การสร้างเครือข่ายลด ละ เลิก การใช้สารตะกั่ว การเฝ้าระวังสุขภาพ การจัดการทางมาตรการ

ความปลอดภัยและกลไกทางกฎหมาย โดยมีการดำเนินงานด้านนโยบายจากหลายภาคส่วน ดังนี้ ในปี พ.ศ. 2552 เป็นต้นมา กระทรวงสาธารณสุข โดยสถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี กรมการแพทย์ กรมอนามัย และกรมควบคุมโรค ได้ร่วมกันดำเนินการ “โครงการปกป้องเด็กและครอบครัว ห่างไกลพิษตะกั่ว” ภายใต้โครงการหลักของกระทรวงสาธารณสุข คือ “โครงการอาหารปลอดภัยเด็กไทยฉลาด” ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2552 เป็นต้นมา[21] ซึ่งเป็นงานเชิงรุกด้านสาธารณสุขที่ขนาดปัญหาไม่ใหญ่ แต่มีผลกระทบที่เกิดขึ้นจากพิษตะกั่วรุนแรง โดยมีการดำเนินการสำรวจสถานการณ์สุขภาพจากพิษตะกั่วในพื้นที่เสี่ยง การสำรวจสถานการณ์ตะกั่วในเลือดเด็กไทยในพื้นที่เสี่ยง และมีการสร้างเครือข่ายการทำงานเป็นทีม เพื่อนำไปสู่การพัฒนาแนวทางการดูแลสุขภาพเด็กไทยให้ห่างไกลจากพิษตะกั่ว โดยหนึ่งในมาตรการเชิงรุกคือ "การจัดการสิ่งแวดล้อมที่เป็นมิตร เพื่อสุขภาพที่ดีของเด็ก"

ในปี พ.ศ. 2557 หน่วยงานด้านสาธารณสุขและสิ่งแวดล้อมร่วมกันผลักดันนโยบาย การยกเลิกการมีสารตะกั่วในสีทาอาคาร มีกระทรวงสาธารณสุขโดยกรมควบคุมโรค ร่วมกับมูลนิธิบูรณะนิเวศ มูลนิธิเพื่อผู้บริโภค ศูนย์วิจัยเพื่อส่งเสริมความปลอดภัยและป้องกันการบาดเจ็บในเด็ก โรงพยาบาลรามาธิบดี และแผนงานพัฒนาวิชาการและกลไกคุ้มครองผู้บริโภคด้านสุขภาพ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย สนับสนุนโดยสหภาพยุโรป และกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ (สสส.) จัดกิจกรรมสัปดาห์ป้องกันภัยจากพิษตะกั่วปี พ.ศ. 2557 (Lead Poisoning Prevention Week of Action, Thailand 2014) ในหัวข้อ “ปกป้อง IQ เด็กไทย จากภัยตะกั่ว” เพื่อผลักดันมาตรฐานของกระทรวงอุตสาหกรรมในการควบคุมสารตะกั่วในสีทาอาคาร เป็นส่วนหนึ่งของกิจกรรมภายใต้ “เครือข่ายความร่วมมือระหว่างประเทศ เพื่อการเพิกถอนตะกั่วในสีทาอาคาร” (Global Alliance to Eliminate Lead Paint: GAELP) ซึ่งก่อตั้งโดยองค์การอนามัยโลกและโครงการสิ่งแวดล้อมแห่งสหประชาชาติ[22]

ในปี พ.ศ. 2561 กองโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม จัดทำคู่มือการเฝ้าระวัง และป้องกันโรคพิษตะกั่วในกลุ่มเด็ก เพื่อเป็นแนวทางให้กับเครือข่าย หน่วยงานสาธารณสุข และสถานพยาบาล นำไปใช้ในการเฝ้าระวังสุขภาพให้กับเด็ก และปี พ.ศ. 2562 ภายใต้แผนงานโรคและภัยสุขภาพจากสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรค ได้จัดทำโครงการเด็กฉลาด ปลอดภัย ห่างไกลตะกั่ว มีกิจกรรมดำเนินงานจัดทำสถานการณ์การสัมผัสสารตะกั่วในเด็กกลุ่มอายุ 0-5 ปี ของประเทศไทย เพื่อหาสถานการณ์การสัมผัสสารตะกั่วในเด็กกลุ่มอายุ 0-5 ปี สำหรับการสนับสนุนการเฝ้าระวัง ควบคุม และป้องกันการสัมผัสสารตะกั่วในเด็ก และสนับสนุนการพัฒนาระบบบริการคลินิกสุขภาพเด็กดี (Well Child Clinic: WCC) ของสถานพยาบาล ในประเด็นการดูแลสุขภาพเด็กอายุ 0-5 ปี ให้ปลอดภัยจากสารตะกั่ว อีกหนึ่งประเด็น

เนื่องจากทั่วโลกตระหนักถึงภัยสุขภาพจากสารตะกั่ว โดยเฉพาะผลกระทบต่อสุขภาพในกลุ่มเด็ก จะเห็นได้ว่ามีนโยบายของหน่วยงานต่าง ๆ ที่ดำเนินการเพื่อการเฝ้าระวัง ป้องกัน ควบคุมโรคและภัยสุขภาพจากพิษตะกั่ว ทั้งระดับนานาชาติและของประเทศไทย ในการควบคุมความเสี่ยงจากการสัมผัสสารตะกั่ว และการเฝ้าระวังระดับตะกั่วในเลือดของทุกกลุ่มวัยโดยเฉพาะในกลุ่มเด็กซึ่งเป็นกลุ่มเปราะบางต่อพิษสารตะกั่ว

1.3 สถานการณ์โรคพิษตะกั่วในเด็กของต่างประเทศและประเทศไทย

ความเสี่ยงต่อการได้รับพิษจากการสัมผัสสารตะกั่วที่ปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อมยังคงเป็นปัญหาสำคัญต่อสุขภาพเด็กทั่วโลก และมีผลต่อการพัฒนาประเทศ จากการศึกษาภาระการเกิดโรค (Burden of Diseases) ในปี พ.ศ. 2547 พบว่า ประมาณร้อยละ 0.6 ของผู้ป่วยทั้งหมด เกิดจากการได้รับพิษสารตะกั่ว และร้อยละ 16 ของเด็กทั่วโลกมีระดับตะกั่วในเลือดมากกว่า 10 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร และร้อยละ 90 เป็นเด็กในประเทศที่มีรายได้น้อย[8]

การประเมินสถานการณ์ขนาดปัญหาของการได้รับสัมผัสสารตะกั่วจากการศึกษาค่าเฉลี่ยระดับตะกั่วในเลือดของหลาย ๆ ประเทศดังเช่น การศึกษาในประเทศสหรัฐอเมริการะหว่างปี พ.ศ. 2519-2523 ผลการตรวจวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยระดับตะกั่วในเลือดเด็กอายุ 0-5 ปี มีค่าเท่ากับ 15 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร และศูนย์ป้องกันควบคุมโรคประเทศสหรัฐอเมริกา (CDC) มีนโยบายลดพิษตะกั่วในเด็ก ทำให้ระดับค่าเฉลี่ยตะกั่วในเลือดเด็กลดน้อยลงในปี พ.ศ. 2531-2534 และปี พ.ศ. 2542 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.6 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร และ 1.9 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตรตามลำดับ และปี พ.ศ. 2547 เด็กมีระดับตะกั่วในเลือดมากกว่า 10 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร ลดลงเหลือประมาณร้อยละ 2 ของเด็กทั้งประเทศ[8, 14, 22]

การศึกษาแนวโน้มระดับตะกั่วในเลือดของเด็กในเมืองต่าง ๆ ของประเทศจีน ระหว่างปี พ.ศ. 2547-2556 ในเด็ก อายุ 0-6 ปี จำนวน 47,346 ราย พบว่า ในปี พ.ศ. 2547, 2550, 2553 และ 2556 ค่าเฉลี่ยระดับตะกั่วในเลือดของเด็กลดลงจาก 46.38, 43.58, 38.95 และ 37.17 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร[23] และการศึกษาการเฝ้าระวังระดับตะกั่วในเลือดของเด็กในมณฑลเฉิงตู ประเทศจีน ในปี พ.ศ. 2553-2554 เจาะเลือดในเด็กจำนวน 2,271 ราย พบค่าเฉลี่ยตะกั่วในเลือดปริมาณ 6.2 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร และพบว่าร้อยละ 2.03 ของเด็กที่ศึกษามีระดับตะกั่วในเลือด $\geq$ 10 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร ค่าเฉลี่ยระดับตะกั่วในเลือดจะเพิ่มขึ้นตามตามอายุ พฤติกรรมที่ไม่ถูกสุขลักษณะ เช่น ไม่ล้างมือบ่อย ๆ กัดของเล่นและดินสอ อาการของเด็กที่มีระดับตะกั่วในเลือดสูง มีความเสี่ยงสูงที่จะแสดงอาการเบื่ออาหารและ/หรือปวดท้องเมื่อเปรียบเทียบกับเด็กที่มีระดับตะกั่วในเลือดต่ำ ($p < 0.05$)[24]

ประเทศอียิปต์ ศึกษาระดับตะกั่วในเลือดของเด็กอียิปต์จากพื้นที่ที่มีมลพิษปนเปื้อนสารตะกั่วสูงและต่ำ จำนวน 100 คน พบว่า ระดับตะกั่วในเลือดอยู่ระหว่าง 3 และ 28 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร และยังพบว่าเด็กร้อยละ 43 มีระดับตะกั่วในเลือด $\geq$ 10 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร ซึ่งร้อยละ 90.1 อาศัยอยู่ในพื้นที่มีความเสี่ยงสูงสำหรับมลพิษตะกั่ว พบความผิดปกติทางสติปัญญาได้ในเด็กร้อยละ 37 เด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญามีปริมาณสารตะกั่วในเลือด และฮีโมโกลบินต่ำกว่าเด็กที่ไม่มีความผิดปกติทางสติปัญญา ($P < 0.001$)[25]

สำหรับประเทศไทยมีการศึกษาสถานการณ์การปนเปื้อนสารตะกั่วในเด็กและการศึกษาระดับตะกั่วในเลือดของเด็กมาอย่างต่อเนื่อง ปี พ.ศ. 2535 รัชฎาพร อิสรินเวศม์[26] ศึกษาปริมาณตะกั่วในเลือดของเด็กอายุ 3-9 ปี โดยแบ่งเป็น 3 กลุ่ม คือ เด็กที่พักอาศัยอยู่ในโรงหลอมตะกั่ว เด็กที่พักอาศัยอยู่ในชุมชนที่ห่างจากโรงหลอมตะกั่วไม่เกิน 1 กิโลเมตร และเด็กกลุ่มเปรียบเทียบซึ่งอยู่นอกเหนือจากบริเวณดังกล่าว พบว่า ค่าเฉลี่ยระดับตะกั่วในเลือดเด็กอาศัยอยู่ในโรงหลอมตะกั่วมีค่าเฉลี่ย 78.66 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร เด็กที่อาศัยอยู่ในชุมชนใกล้โรงหลอมตะกั่วมีค่าเฉลี่ย 27.81 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร และเด็กกลุ่มเปรียบเทียบมีค่าเฉลี่ย 21.76 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร พบว่า การที่เด็กพักอาศัยอยู่ในชุมชนที่อยู่ใกล้โรงหลอมตะกั่วจะทำให้มีความเสี่ยงต่อการมีระดับตะกั่วในเลือดมากกว่า 25 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร สูงเป็น 10 เท่าของเด็กที่พักอาศัยอยู่ในชุมชนที่ไกลโรงหลอมตะกั่ว อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สุวรรณา เรืองกาญจนเศรษฐ์ [27, 28] ทำการศึกษาในเด็กจำนวน 511 คน ที่มาตรวจที่โรงพยาบาลรามาธิบดี ระหว่างปี พ.ศ. 2536-2539 พบว่า มีค่าเฉลี่ยตะกั่วในเลือดของเด็กอายุ 2 ปี เท่ากับ 4.97 $\pm$ 3.04 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร และได้ศึกษาในโรงเรียนแห่งหนึ่งใกล้ทางด่วนขั้นที่ 2 พบว่า ค่าเฉลี่ยตะกั่วในเลือดของเด็กนักเรียนอนุบาลจำนวน 43 คน เท่ากับ 6.80 $\pm$ 2.02 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร และมัธยมศึกษาจำนวน 377 คน เท่ากับ 9.03 $\pm$ 3.65 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร และวินิต พัวประดิษฐ์ และคณะ [29] ศึกษาระดับตะกั่วในเลือดมารดา และเลือดสายสะดือทารกแรกเกิดในโรงพยาบาลรามาธิบดี พ.ศ. 2536 ในเด็กแรกเกิดจำนวน 500 ราย พบค่าเฉลี่ยระดับตะกั่วในเลือดจากสายสะดือเด็ก 5.19 $\pm$ 1.69 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร

นิภา มหารัชพงศ์ และคณะ[30] ศึกษารูปแบบการปนเปื้อนสารตะกั่วในเด็กและสิ่งแวดล้อมในอุตสาหกรรมซ่อมเรือทางภาคใต้ของประเทศไทย ศึกษาในเด็กนักเรียนอายุ 4-14 ปี ที่อาศัยพื้นที่ศึกษาบริเวณชุมชนตามแนวชายฝั่งปากทะเลสาบสงขลา ระยะทางประมาณ 5 กิโลเมตร จำนวน 330 คน พบเด็กมีระดับตะกั่วในเลือดอยู่ระหว่าง 2-36 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร และร้อยละ 52 ของเด็กมีระดับตะกั่วในเลือดสูงกว่า 10 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร ผลวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่า ระดับตะกั่วในเลือดเด็กมีความสัมพันธ์กับระดับตะกั่วในฝุ่นอย่างมีนัยสำคัญ โดยระดับตะกั่วในเลือดเด็กจะเพิ่มขึ้นประมาณ ร้อยละ 10 เมื่อระดับตะกั่วในฝุ่นเพิ่มขึ้น 2 เท่า

ปี พ.ศ. 2546 จุฬธิดา โฉมฉาย[31] การศึกษาระดับตะกั่วในเลือดของเด็กที่มารับบริการที่หน่วยบริการสุขภาพในพื้นที่ชุมชน ในเด็ก 296 คน พบว่า ระดับตะกั่วในเลือด มีค่าเฉลี่ย 5.65 ± 3.05 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร และร้อยละ 8.1 มีค่าเกินมาตรฐานที่ 10 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร

ปี พ.ศ. 2551 ดร.นลินี ศรีพวง และคณะ[32] ทำการศึกษาชนิดและลักษณะความเป็นพิษ และภัยของสารเคมีที่เป็นส่วนประกอบของของเล่นเด็กในประเทศไทยที่มีการบริโภคโดยเด็กแรกเกิดถึง 12 ปี พบว่า ของเล่นเด็กที่มีขายในตลาดสินค้าและของเล่นเด็กในสถานศึกษา ทั้งภาครัฐและภาคเอกชนนั้น มีสารเคมีหลายชนิดเป็นองค์ประกอบได้แก่ ตะกั่ว แคดเมียม โครเมียม สารหนู พลวง แบเรียม และเซลีเนียม

ปี พ.ศ. 2554 อรพันธ์ อันติมานนท์และคณะ[33] ทำการศึกษาการปนเปื้อนฝุ่นตะกั่วของสมาชิกในครอบครัวที่ทำงานในอู่ต่อเรือ และมีการใช้ตะกั่วแดง (Plumb plumbic oxide; Pb_3O_4) ในกระบวนการทำงานในพื้นที่ภาคใต้ของประเทศไทยโดยทำการเก็บตัวอย่างฝุ่นตะกั่วบริเวณพื้นที่ที่อยู่อาศัยของครัวเรือนกลุ่มตัวอย่าง และมีการเก็บตัวอย่างฝุ่นตะกั่วผิวหนังบริเวณฝ่าเท้า ฝ่ามือของสมาชิกในครัวเรือนที่ทำงาน เก็บตัวอย่างเปรียบเทียบกับครัวเรือนใกล้เคียงที่ไม่มีสมาชิกทำงานที่อู่ต่อเรือผลการศึกษาพบว่า ระดับตะกั่วบริเวณผิวหนังสูงขึ้นในสมาชิกครัวเรือนที่อาศัยอยู่ในบ้านของผู้ปฏิบัติงานในอู่ต่อเรือ และมีความสัมพันธ์กับระดับตะกั่วที่ปนเปื้อนบริเวณพื้นที่อยู่อาศัย

ปี พ.ศ. 2560 นวลจันทร์ เวชสุวรรณมณี และคณะ[34] ทำการศึกษาความสัมพันธ์ของระดับตะกั่วในเลือดกับระดับสติปัญญาของเด็กวัยเรียนในหมู่บ้านคลิตี้ อำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี ศึกษาในกลุ่มเด็กนักเรียน 623 คน (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-6) ในพื้นที่หมู่บ้านคลิตี้ปนเปื้อนตะกั่ว และนอกพื้นที่ไม่ปนเปื้อนตะกั่ว ผลการศึกษาพบว่าผลการตรวจวิเคราะห์ปริมาณตะกั่วในเลือดมีค่าระหว่าง 0.25-33.80 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร มีค่าเฉลี่ย 7.07 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร ผลการตรวจประเมินคะแนนสติปัญญาในเด็กทั้งสิ้น 604 คน มีคะแนนสติปัญญาเฉลี่ย 89.56 ซึ่งต่ำกว่าระดับประเทศปี พ.ศ. 2554 (98.57) และพบว่าเด็กจำนวน 204 คนร้อยละ 44.74 มีคะแนนสติปัญญาต่ำกว่าเกณฑ์เฉลี่ย (IQ < 90) มีระดับตะกั่วในเลือด ≥ 10 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร และศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนสติปัญญากับพื้นที่ปนเปื้อนตะกั่ว พบว่า กลุ่มที่อยู่ในพื้นที่ปนเปื้อนตะกั่วคะแนนสติปัญญาต่ำกว่าเกณฑ์เฉลี่ย (IQ < 90) 123 คน (ร้อยละ 59.13) กลุ่มที่อยู่นอกพื้นที่ปนเปื้อนตะกั่วมีคะแนนสติปัญญาเฉลี่ย (IQ < 90) 175 คน (ร้อยละ 44.19) ($P < 0.01$) ผลการศึกษานี้ สนับสนุนว่านักเรียนที่อยู่ในพื้นที่ปนเปื้อนตะกั่วมีระดับตะกั่วในเลือดสูงกว่าพื้นที่ปกติ และมีคะแนนสติปัญญาต่ำกว่านักเรียนที่อยู่ในพื้นที่ปกติ

จากผลการศึกษาของประเทศจีน อียิปต์ รวมถึงประเทศไทย พบว่า สถานการณ์ระดับตะกั่วในเลือดของเด็กมีค่าเฉลี่ย ตั้งแต่ 3-78 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร ส่วนใหญ่เด็กอาศัยในพื้นที่ใกล้แหล่งอุตสาหกรรมที่มีการใช้สารตะกั่ว เช่น โรงงานแบตเตอรี่ อู่ซ่อมเรือ และแหล่งชุมชนแออัดอยู่ในพื้นที่การจราจรติดขัด ผลการศึกษาได้สะท้อนให้ทราบว่าตะกั่วในฝุ่นมีผลต่อระดับสติปัญญาของเด็ก การพัฒนาการล่าช้า และตะกั่วสามารถปนเปื้อนได้ในของเล่นเด็กและพื้นที่อยู่อาศัย

1.4 การเฝ้าระวัง ป้องกันโรคพิษตะกั่วในเด็กของประเทศไทย

1.4.1 การดำเนินการเฝ้าระวัง ป้องกันโรคพิษตะกั่วเชิงรุก

กองโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อมร่วมกับสถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติ ออกดำเนินการตรวจคัดกรองสุขภาพเด็กในพื้นที่อำเภออุ้มผาง จังหวัดตาก จำนวน 225 คน ในปี พ.ศ. 2554 และพบว่าร้อยละ 60 มีระดับตะกั่วในเลือด > 10 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร และได้ให้สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 2 จังหวัดพิษณุโลก ดำเนินการสอบสวนหาสาเหตุการรับสัมผัสสารตะกั่วของเด็ก ผลสอบสวนโรคพบว่า เด็กอาจได้รับสารตะกั่วจากภาชนะที่ใช้ประกอบอาหารของครัวเรือนมีการประชาสัมพันธ์ และให้ความรู้แก่ประชาชน/ผู้ปกครองให้รู้จักการเลือกใช้ภาชนะ และการดูแลเด็กที่มีระดับตะกั่วในเลือดสูง

การดำเนินงานเฝ้าระวัง ป้องกันโรคพิษตะกั่วในเด็กของพื้นที่เสี่ยง เช่น การเฝ้าระวังการรับสัมผัสสารตะกั่วของเด็กที่พักอาศัยอยู่กับครอบครัวที่มีอาชีพเป็นช่างตอกหมัน โดยการใช้ตะกั่วออกไซด์ในอู่ต่อเรือไม้ และอาชีพทำมาดอวนใช้เม็ดตะกั่วถ่วงอวนในพื้นที่เขตสุขภาพที่ 11 และเด็กที่อาศัยในพื้นที่ใกล้การคัดแยกขยะอิเลคทรอนิกส์ มีการดำเนินงานคัดกรองสุขภาพ และตรวจระดับตะกั่วในเลือดจำนวน 272 คน พบว่า ระดับตะกั่วสูงสุดเท่ากับ 27 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร และพบว่าระดับตะกั่ว > 10 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร ร้อยละ 1.8 (5 คน)[31]

การเฝ้าระวังตะกั่วในเลือดในพื้นที่ศักยภาพแร่ อำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี โดยสำนักงานสาธารณสุข จังหวัดกาญจนบุรี[31] ดำเนินการเฝ้าระวังระดับตะกั่วในเลือดของเด็ก ที่อาศัยในหมู่บ้าน จำนวน 1,580 คน โดยจำแนกเป็นเด็กในหมู่บ้านคลิตี้บน 230 คน คลิตี้ล่าง 12 คน ทุ่งนางครวญ 8 คน ท่าดินแดง 485 คน ห้วยเสือ 282 คน เกริงกระเวีย ทิพุเย สะพานลาว และภูเตยจำนวน 563 คน ผลตะกั่วในเลือดเด็กสูง ≥ 25 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร จำแนกได้ดังนี้ บ้านคลิตี้บน จำนวน 57 คน คิดเป็นร้อยละ 24.8 บ้านคลิตี้ล่างจำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 8.3 และพื้นที่อื่น ๆ จำนวน 13 คน คิดเป็นร้อยละ 2.9 และมีมาตรการต่าง ๆ ของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทั้งภายในและภายนอกกระทรวงสาธารณสุขนำไปใช้ในพื้นที่หมู่บ้านคลิตี้ เพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพจากตะกั่วที่ปนเปื้อนในสิ่งแวดล้ม จนถึงปัจจุบัน

ในปี พ.ศ. 2558 กองโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม[35] ได้มีนโยบายให้สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 1-12 ดำเนินการเฝ้าระวังและป้องกันการรับสัมผัสสารตะกั่วในเด็กปฐมวัยในศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก และมีการศึกษาการรับสัมผัสสารตะกั่วบริเวณมือของเด็กที่ฝากเลี้ยงในศูนย์พัฒนาเด็กเล็กพื้นที่ 7 จังหวัดภาคใต้ ซึ่งเป็นพื้นที่รับผิดชอบของเขตสุขภาพที่ 11 จำนวน 234 แห่ง พบว่า ปริมาณฝุ่นตะกั่วเฉลี่ยที่ฝ่ามือของเด็กหลังสัมผัสของเล่นภายนอกอาคารของศูนย์เลี้ยงเด็กมากกว่าภายในห้องเรียน โดยพบฝุ่นตะกั่วที่มือของเด็กเกือบทุกคน ถึงร้อยละ 95.87 (ค่าพิสัย 0.04-85.41 ไมโครกรัมต่อตัวอย่าง)

ปี พ.ศ. 2560 กองโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม[36] ร่วมกับเครือข่ายที่เกี่ยวข้องดำเนินการเฝ้าระวังการรับสัมผัสสารตะกั่วในศูนย์พัฒนาเด็กเล็กที่สังกัดองค์การบริหารส่วนท้องถิ่นจำนวน 47 ศูนย์ ในพื้นที่จังหวัดพังงา ชุมพร นครศรีธรรมราช และสุราษฎร์ธานี โดยใช้เครื่อง XRF (X-ray Fluorescence Spectrometer) แบบพกพาอ่านค่าแบบreal time ในการตรวจวัดหาสารตะกั่วในของเล่นเด็ก เครื่องเล่นสนาม รวมถึงสีทาอาคารที่อาจมีสารตะกั่วปนเปื้อน ในพื้นที่ศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก จำนวนตัวอย่างทั้งหมด 782 ตัวอย่าง พบว่า ตัวอย่างของเล่นเด็ก เครื่องเล่นสนามที่มีสารตะกั่วจำนวน 289 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 36.95 และได้ดำเนินการเฝ้าระวังผลกระทบสุขภาพจากการสัมผัสฝุ่นตะกั่วในสิ่งแวดล้อม โดยเก็บตัวอย่างฝุ่นในบริเวณบ้าน และมือเด็กเล็ก ในพื้นที่อำเภอสังขละบุรี และอำเภอทองผาภูมิจำนวน 686 ตัวอย่าง พบว่า มีฝุ่นที่มีตะกั่วปนเปื้อนในที่อยู่อาศัย จำนวน 288 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 41.98 โดยพื้นที่ในการเก็บตัวอย่างเป็นพื้นที่ที่เด็กเล็ก ใช้ทำกิจกรรมเป็นประจำ เพื่อดูการรับสัมผัสฝุ่นที่มีตะกั่วปนเปื้อนจุดของเด็กเล็กที่ทำกิจกรรมที่บ้าน

1.4.2 การดำเนินการเฝ้าระวัง ป้องกันโรคพิษตะกั่วเชิงรับ

สถานพยาบาลให้บริการรักษาพยาบาลผู้ป่วยหากพบว่า ผู้ป่วยมีอาการเข้าได้กับอาการโรคพิษตะกั่วร่วมกับมีผลตรวจระดับตะกั่วในเลือดมากกว่า 10 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร จะลงบันทึกและรายงานผลการวินิจฉัยการรักษาลงในระบบรายงานโครงสร้างมาตรฐานข้อมูลด้านการแพทย์ และสุขภาพ กระทรวงสาธารณสุข หรือที่เรียกว่า “โครงสร้างมาตรฐานข้อมูล 43 แฟ้ม” ด้วยรหัส ICD-10 T560

ข้อมูลการรายงานโรคพิษตะกั่วในเด็กอายุ 0-14 ปี ตามโครงสร้างมาตรฐานข้อมูล 43 แฟ้ม ที่ได้ประมวลผลนำเสนอให้ผู้ที่สนใจนำไปใช้ประโยชน์ ระหว่างปี พ.ศ. 2560-2562 เข้าถึงข้อมูลทางเว็บไซต์ https://hdcservice.moph.go.th/hdc/reports/ เข้าถึงข้อมูล ณ. วันที่ 16 มิถุนายน 2562 ดังนี้

ตารางที่ 1-1 ข้อมูลการรายงานโรคพิษตะกั่วในเด็กอายุ 0-14 ปี ตามโครงสร้างมาตรฐานข้อมูล 43 แฟ้ม ระหว่างปี พ.ศ. 2560-2562

ปี พ.ศ.	จำนวนผู้ป่วยอายุ 0-5 ปี		จำนวนผู้ป่วยอายุ 5-9 ปี		จังหวัดที่มีการรายงาน
	(คน)	อัตราป่วยต่อแสนประชากร	(คน)	อัตราป่วยต่อแสนประชากร	
2560	-	-	1	0.21	นครปฐม
2561	5	0.19	3	0.10	เชียงใหม่ น่าน กาญจนบุรี สมุทรสาคร สมุทรปราการ อุดรธานี และศรีสะเกษ
2562	1	0.04	2	0.07	นครราชสีมา และปทุมธานี

ที่มา: https://hdcservice.moph.go.th/hdc/reports/, 2562

จากข้อมูลการศึกษา และการดำเนินงานเฝ้าระวัง ป้องกันการสัมผัสสารตะกั่วในเด็ก เป็นข้อมูลที่แสดงให้เห็นแนวโน้มความรุนแรงของปัญหาสารตะกั่วในเด็กไทย ในพื้นที่เสี่ยงต่อการรับสัมผัสสารตะกั่วที่ควรได้รับการดูแลอย่างจริงจังแนวโน้มความชุกการสัมผัสสารตะกั่วในเด็กขึ้นกับประสิทธิภาพ การจัดการและการป้องกัน ควบคุมแหล่งกำเนิดตะกั่ว รวมถึงการดำเนินงาน เฝ้าระวัง ป้องกันสุขภาพอย่างต่อเนื่อง ถึงแม้ว่ารัฐบาลมีนโยบายลดการใช้น้ำมันผสมสารตะกั่ว และการใช้สีปลอดสารตะกั่ว เพื่อช่วยลดปริมาณการสัมผัสสารตะกั่วให้น้อยลง โอกาสการรับสัมผัสสารตะกั่วของเด็กมาจากหลายแหล่ง เช่น ในบ้านที่ปนเปื้อนสารตะกั่วในน้ำ อาหาร ของเล่น หรือการอาศัยอยู่บริเวณโรงงานอุตสาหกรรมที่มีการใช้สารตะกั่ว การประกอบอาชีพในบ้านมีการใช้ตะกั่วในกระบวนการผลิต การอาศัยในบริเวณบ้านที่คัดแยกขยะอิเลคโทรนิกส์ ฯลฯ ตลอดจนสถานที่รับเลี้ยงดูเด็ก ปฐมวัย เช่น ศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก การให้ความสำคัญในการดำเนินงานเฝ้าระวัง ป้องกัน ดูแลเด็กให้ปลอดภัยจากสารตะกั่วในบ้านจึงเป็นสิ่งสำคัญเพื่อให้บรรลุข้อตกลงระหว่างประเทศเกี่ยวกับสิทธิเด็กของ UNICEP และ UNEP ในปี พ.ศ. 2540[37] ที่ระบุให้ปกป้องคุ้มครองเด็กให้ปลอดภัยจากผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม และการปลอดภัยจากพิษตะกั่ว และตามคำประกาศใน Busan Pledge for Action on Children’s Health and Environment พ.ศ. 2552 [38] ที่ได้ยืนยันต่อประชาคมโลกในการที่จะให้เด็กปลอดภัยจากพิษตะกั่ว

เอกสารอ้างอิง

1. World Health Organization. Lead Poisoning and Health. [Internet]. 2018 [updated 2018 Feb 9; cited 2018 Aug 10]. Available from: http://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/lead-poisoning-and-health
2. United Nations Environmental Programme. Taking action to stop lead poisoning. [Internet]. 2017 [updated 31 Oct 2017; cited 2018 Aug 10]. Available from: http://www.unenvironment.org/news-and-stories/story/taking-action-stop-lead-poisoning
3. Center for Diseases Control and Prevention. Lead. [Internet]. 2018 [updated 2018 July 18; cited 2018 Aug 19]. Available from: https://www.cdc.gov/nceh/lead/default.htm
4. United States Environmental Protection Agency. Lead Poisoning and Your Children. [Internet]. 2017 [updated 28 Nov 2016; cited 2018 Aug 19]. Available from: https://www.epa.gov/lead/lead-poisoning-and-your-children
5. Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR).Lead Toxicity. 2017. Avialaber form: https://www.atsdr.cdc.gov/csem/lead/docs/CSEM-Lead_toxicity_508.pdf
6. Canfield RL, Hendeson CR, Coly-SSlechta DA, Cox C, Jusko TA, Lanphear BP. Intellectual impairment in children with blood lead concentration below 10 ug/dl. N Eng J Med. 2003
7. แพทย์หญิงนัยนา ณีศะนันท์, แพทย์หญิงรัชดา เกษมทรัพย์, แพทย์หญิงรัตโนทัย พลับรู้การ, กองบรรณาธิการสถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี สังกัดกรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข คู่มือ “การดูแลเด็กห่างไกลพิษสารตะกั่ว” พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี กรมการแพทย์; 2557.
8. World Health Organization. (2009). Global Health Risks - Mortality and burden of disease attributable to selected major risks. Geneva: WHO. Available form: https://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/GlobalHealthRisks_report_full.pdf
9. นัยนา ณีศะนันท์และ จุฬธิดา โฉมฉาย. การคัดกรองตะกั่ว. Guideline in Child Health Supervision. ราชวิทยาลัยกุมารแพทย์แห่งประเทศไทยและสมาคมกุมารแพทย์แห่งประเทศไทย. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพ: สรรพสาร จำกัด; 2557
10. United Nations. Sustainable Development Knowledge Platform. [Internet]. [cited 2018 Aug 19]. Available from: https://sustainabledevelopment.un.org/sdgs
11. United Nations Institute for Training and Research. Basel, Rotterdam, Stockholm Conventions. [Internet]. [cited 2018 Aug 19]. Available from: http://www.unitar.org/pillars/planet/basel-rotterdam-stockholm-conventions
12. International Labour Organization. R004 - Lead Poisoning (Women and Children) Recommendation, 1919 (No. 4) Recommendation concerning the Protection of Women and Children against Lead Poisoning. [Internet]. [cited 2018 Aug 19]. Available from: https://www.ilo.org/dyn/normlex/en/f?p=NORMLEXPUB:12100:0::NO::P12100_ILO_CODE:R004

13. World Health Organization. Childhood lead poisoning. Geneva: World Health Organization; 2010.

14. Agency for Toxic Substances & Disease Registry. Case Studies in Environmental Medicine (CSEM) Lead Toxicity. 2017 [Internet] [updated 2017 June12; cited 2018 Aug 5]. Available from: https://www.atsdr.cdc.gov/csem/lead/docs/CSEM-Lead_toxicity_508.pdf

15. World Health Organization. Global Alliance to Eliminate Lead Paint.. [Internet]. 2018 [cited 2018 Aug 19]. Available from: http://www.who.int/ ipcs/assessment/public_health/gaelp/en/

16. World Health Organization. Strategy for Strengthening the Engagement of the Health Sector in the Implementation of the Strategic Approach to International Chemicals Management. [Internet]. 2018 [cited 2018 Aug 19]. Available from: http://www.who.int/ ipcs/saicm/saicm/en/

17. Center for Diseases Control and Prevention. Implementation of the Lead Contamination Control Act of 1988.. [Internet]. 2018 [updated 1998 May 8; cited 2018 Aug 10]. Available from: https://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/00016599.htm

18. Advisory Committee on Childhood Lead Poisoning Prevention of Centers for Disease Control and Prevention (2012). Low Level Lead Exposure Harms Children: A Renewed Call for Primary Prevention.Available

19. กระทรวงอุตสาหกรรม.ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 4622 (พ.ศ. 2557) ออกตามความในพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511 เรื่อง กำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมสีเคลือบแอลคีด: เฉพาะด้านความปลอดภัย. มอก. 2625-2557. [อินเตอร์เน็ต]. [เข้าถึงเมื่อ19 ส.ค. 2561]. 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

20. กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. ลิงค์เว็บไซต์หน่วยงาน. [อินเตอร์เน็ต]. [เข้าถึงเมื่อ 19 ส.ค. 2561]. เข้าถึงได้จาก: http://www.mnre.go.th/th/index

21. สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี กรมการแพทย์. รวมพลังปกป้องเด็กไทย ห่างไกลพิษตะกั่ว. [อินเตอร์เน็ต]. 2557 [เข้าถึงเมื่อ 19 ส.ค. 2561]. เข้าถึงได้จาก: http://www.childrenhospital.go.th/html/2014/th/รวมพลังปกป้องเด็กไทย-ห่างไกลพิษตะกั่ว

22. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Blood lead levels in children aged 1-5 years - United States, 1999-2010. MMWR Morb Mortal Wkly Rep. 2013 Apr 5;62(13):245-8. cited 2019 Mar 6. Available from: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23552225

23. Li T, Zhang S, Tan Z, Dai Y. Trend of childhood blood lead levels in cities of China in recent 10 years. Environ Sci Pollut Res Int" 2017 Feb; 24(6): 5824-5830. doi: 10.1007/s11356-016-8335-0. Epub 2017 Jan 4. cited 2019 Mar 6. Available from: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28054269

24. Zhang XZ, Yang Y, Jiang YM, Shi H, Chang L, Li J, Yang H. Surveillance of childhood blood lead levels in Chengdu, China in 2010-2011. Singapore Med J. 2015 Jul;56(7):407-11. doi: 10.11622/smedj.2014196. cited 2019 Mar 6. Available from: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/

25. Mostafa GA, El-Shahawi HH, Mokhtar A. Blood lead levels in Egyptian children from high and low lead-polluted areas: impact on cognitive function. Acta Neurol Scand. 2009 Jul;120(1): 30-7. doi: 10.1111/j.1600-0404.2009.01155.x. Epub 2009 Feb 16. cited 2019 Mar 6. Available from: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19222397

26. รัชฎาพร อิสรินเวศม์. (2535). ปริมาณตะกั่วในเลือดของเด็กที่พักอาศัยใกล้เคียงโรงหลอมตะกั่ว. วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2535. [อินเตอร์เน็ต]. [เข้าถึงเมื่อ 18 กรกฎาคม 2561]. เข้าถึงได้จาก: http://cuir.car.chula.ac.th/handle/123456789/48022

27. Ruangkanchanasetr S, Suepiantham J, Tapsart C, Sangsajja C. Blood lead level in Bangkok children. J Med Assoc Thai. 1999

28. Ruangkanchanasetr S, Suepiantham J. Risk factors of high lead level in Bangkok children. J Med Assoc Thai. 2002

29. วินิต พัวประดิษฐ์และคณะ. (2536). ระดับตะกั่วในเลือดมารดาและเลือดสายสะดือทารกแรกเกิดในโรงพยาบาลรามาธิบดี พ.ศ. 2536. จดหมายเหตุทางแพทย์ แพทยสมาคมแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ ปีที่ : 77 ฉบับที่ : 7 เลขหน้า : 368-372 ปีพ.ศ. : 2537 สืบค้นจาก https://www.kmutt.ac.th

30. Maharachpong N, Geater AF, Chongsuvivatwong V. Environmental and childhood lead contamination in the proximity of boat-repair yards in southern Thailand-I: pattern and factors related to soil and household dust lead levels. Environ Res 2006; 101:294-303.

31. กองโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม. รายงานสถานการณ์โรคและภัยสุขภาพจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อมปี 2557-2559. [อินเตอร์เน็ต]. [เข้าถึงเมื่อ 17 กรกฎาคม 2561]. เข้าถึงได้จาก: http://envocc.ddc.moph.go.th/contents?g=11

32. กองโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม. รายงานประจำปี 2558 กองโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม; 2560.

33. Untimanon O, Geater A, Chongsuvivatwong V, Saetia W, Utapan S. (2011). Skin lead contamination of family members of boat-caulkers in southern Thailand. Online form:https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20823635

34. นวลจันทร์ เวชสุวรรณมณี และคณะ. (2560). ศึกษาความสัมพันธ์ของระดับตะกั่วในเลือดกับระดับสติปัญญาของเด็กวัยเรียนในหมู่บ้านคลิตี้ อำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี. วารสารวิชาการสาธารณสุข ปีที่ 26 ฉบับที่ 6; 2560.

35. กองโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรค. แนวทางการดำเนินงานเฝ้าระวัง ป้องกันการสัมผัสสารตะกั่วในเด็กปฐมวัย. พิมพ์ครั้งที่ 2. นนทบุรี: กองโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรค; 2558.

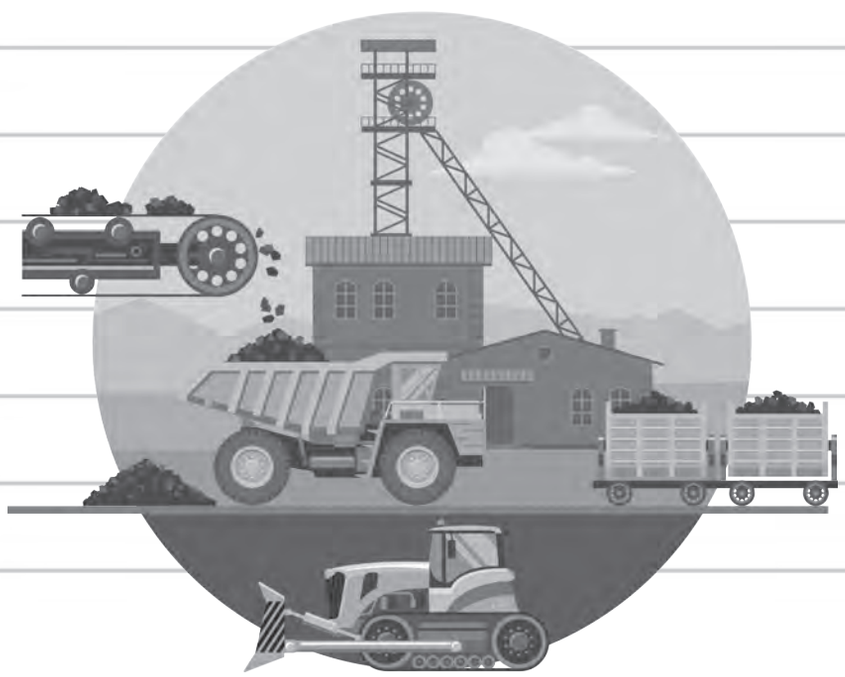
36. วิยะดา แซ่เตีย. การับรู้และการดำเนินการาขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น เพื่อป้องกันการปนเปื้อนจากตะกั่วในสีที่ใช้ในศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก. การประชุมวิชาการด้านโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ครั้งที่ 8. วันที่ 1-3 มีนาคม 2560 โรงแรมมิราเคิล แกรนด์ คอนเวนชั่น กรุงเทพฯ; 2560

37. UNEP, UNICEP. Childhood lead poisoning: information for advocacy and action. UNEP- UNICEP information series 1997

38. World Health Organization . Global Alliance to Eliminate Lead Paint. [Internet]. 2011 [cited 2018 july 18]; Available from: http://www.who.int/ipcs/assessment/public_health/gaelp/en/

บทที่ 2

แหล่ง ช่องทาง และผลกระทบ
ต่อสุขภาพจากการสัมผัสสารตะกั่ว



สถานที่กำจัดหรือที่ฝังกลบขยะ ซึ่งมีสารตะกั่วเจือปน (เช่น ขยะอิเลคทรอนิกส์) นับเป็นแหล่งที่มาของการปนเปื้อนที่มีจุดกำเนิดชัดเจนอีกแบบหนึ่งเพราะนำวัสดุต่าง ๆ ที่ปนเปื้อนไปรวมกันไว้ที่จุดเดียว

บทที่ 2

แหล่ง ช่องทาง และผลกระทบ ต่อสุขภาพจากการสัมผัสสารตะกั่ว

2.1 คุณสมบัติและลักษณะของสารตะกั่ว[1]

สารตะกั่วเป็นโลหะชนิดหนึ่งที่ใช้กันมานาน สัญลักษณ์ทางเคมีของธาตุตะกั่ว คือ Pb มาจากภาษาละตินว่า plumbun ซึ่งแปลว่าโลหะอ่อน คำนี้ถูกแผลงเป็นภาษาอังกฤษว่า plumbing แปลว่า ท่อประปา และ plumber แปลว่า ช่างประปา

สารตะกั่วหรือโลหะตะกั่ว มีอะตอมมิคนัมเบอร์ 82 สีเทาแกมฟ้า มันวาวแบบโลหะ ความหนาแน่น 11.34 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ซึ่งมากกว่าเหล็กประมาณ 1.4 เท่า (เหล็กมีความหนาแน่น 7.87 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร) มีลักษณะที่สำคัญที่รู้จักกันดี คือ อ่อน มีจุดหลอมละลายต่ำ สามารถทำเป็นรูปร่างต่าง ๆ ได้ มีความทนทานต่อการกัดกร่อน ผสมเข้ากับโลหะอื่น ๆ ได้ง่าย จึงมีการนำสารตะกั่วมาใช้ประโยชน์อย่างกว้างขวาง สารตะกั่วมี 2 ประเภท ได้แก่

2.1.1 สารตะกั่วอนินทรีย์ (Inorganic lead) ได้แก่

1) โลหะตะกั่ว ใช้ผสมในแท่งโลหะผสมหรือผงเชื่อมบัดกรีโลหะนำมาทำเป็นแผ่น หรือท่อโลหะใช้ในอุตสาหกรรมเคมีเพื่อป้องกันการกัดกร่อน แผ่นกรองในอุตสาหกรรมรถยนต์ ทำลูกปืน ฉากกั้นสารกัมมันตรังสี

2) ออกไซด์ของตะกั่ว ได้แก่ ตะกั่วมอนอกไซด์ (Lead monoxide) ใช้ในอุตสาหกรรมสี โดยใช้เป็นสารสีเหลืองผสมสีทาบ้าน ตะกั่วไดออกไซด์ (Lead dioxide) ใช้ทำเป็นขั้วอิเล็กโทรดของแบตเตอรี่รถยนต์และเครื่องจักร และตะกั่วออกไซด์ หรือตะกั่วแดง (Lead oxide) ใช้ในอุตสาหกรรมแบตเตอรี่ สีทาโลหะเพื่อกันสนิม เครื่องแก้ว ยาง และเครื่องเคลือบ

3) สารประกอบของเกลือตะกั่ว จะมีสีต่าง ๆ กัน จึงนิยมใช้เป็นแม่สีหรือสีผสมในอุตสาหกรรมสี เช่น ตะกั่วเหลือง (Lead cromate) ตะกั่วขาว (Lead carbonate) ตะกั่วซัลเฟต (Lead sulfate) ใช้ในอุตสาหกรรมสีและหมึกพิมพ์ ตะกั่วแอซิเตต (Lead acetate) ใช้ในอุตสาหกรรมเครื่องสำอาง ครีมใส่ผม ตะกั่วซิลิเกต (Lead silicate) ใช้ในอุตสาหกรรมกระเบื้องและเครื่องเคลือบเซรามิก เพื่อให้ผลิตภัณฑ์มีผิวเรียบ เงางาม ตะกั่วไนเทรต (Lead nitrate) ใช้ในอุตสาหกรรมพลาสติกและยาง และตะกั่วอาร์ซิเนต (Lead arsenate) ใช้ในอุตสาหกรรมผลิตสารป้องกันและกำจัดศัตรูพืช เป็นต้น

2.1.2 สารตะกั่วอินทรีย์หรือตะกั่วที่มีคาร์บอน (Organic lead) เช่น ตะกั่วเตตระเอธิล (tetraethyl lead: TEL) และตะกั่วเตตระเมธิล (tetra methyl lead: TML) ใช้ผสมในน้ำมันเบนซินสำหรับเพิ่มค่าออคเทนของน้ำมัน เพื่อป้องกันการกระตุกของเครื่องยนต์เวลาทำงานหรือป้องกันการน๊อคของเครื่องยนต์ ปัจจุบันเลิกผสมสารตะกั่วที่ใช้กันในยานยนต์ทั่วไปแล้ว

2.2 แหล่งการปนเปื้อนสารตะกั่ว

2.2.1 จากมนุษย์ (anthropogenic sources of lead) ซึ่งมีแหล่งใหญ่ ๆ 2 แหล่ง ได้แก่ จากอุตสาหกรรมต่าง ๆ ที่มีตะกั่วเกี่ยวข้องในกระบวนการผลิต และจากแหล่งขยะของวัสดุที่มีสารตะกั่วปะปน

1) จากอุตสาหกรรม

ทั้งอุตสาหกรรมเพื่อผลิตตะกั่วมาใช้งาน เช่น อุตสาหกรรมเหมืองแร่ และอุตสาหกรรมที่มีตะกั่วเป็นวัตถุดิบล้วนส่งผลให้เกิดการปนเปื้อนตะกั่วทั้งสิ้น โดยเฉพาะในผู้ประกอบอาชีพที่ทำงานในอุตสาหกรรมเหล่านั้น โดยรายละเอียดของกลุ่มอาชีพและระดับความเสี่ยงในการสัมผัสสารตะกั่วของอุตสาหกรรมแต่ละประเภทแสดงดังตารางที่ 2-1

ตารางที่ 2-1 แสดงกลุ่มอาชีพในอุตสาหกรรมต่าง ๆ ที่มีการใช้สารตะกั่วในกระบวนการทำงาน[2]

กลุ่มเสี่ยงสูง	เสี่ยงปานกลาง	เสี่ยงต่ำ
• ผลิตหรือรีไซเคิลตะกั่ว	• เซรามิก	• ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์
• เผาตะกั่ว	• พ่นสีซ่อมรถยนต์	• อู่ซ่อมรถทั่วไป
• ผสม lead salt เพื่อผลิตโพลีไวนิลคลอไรด์	• ผลิตรถยนต์	• โรงพิมพ์
• หลอม หรือตัดตะกั่ว	• ผลิตสายเคเบิล	• เจียระไน
• ซ่อมหม้อน้ำยานยนต์	• เหมืองตะกั่ว	
• ผลิตหรือซ่อมเรือไม้	• ผลิตทองเหลือง ทองบรอนซ์	
• ก่อสร้าง	• ขัดเงา	
	• ซ่อมท่อน้ำ	
	• ผลิตกระสุนปืน	

ที่มา: Occupational Safety and Health Administration (OSHA) Occupational sources of exposure Available from< http://orion.oac.uci.edu/~epinet/ The_ Lead_ Page/ exposure.html>

2) จากแหล่งขยะของวัสดุที่มีสารตะกั่วปะปน

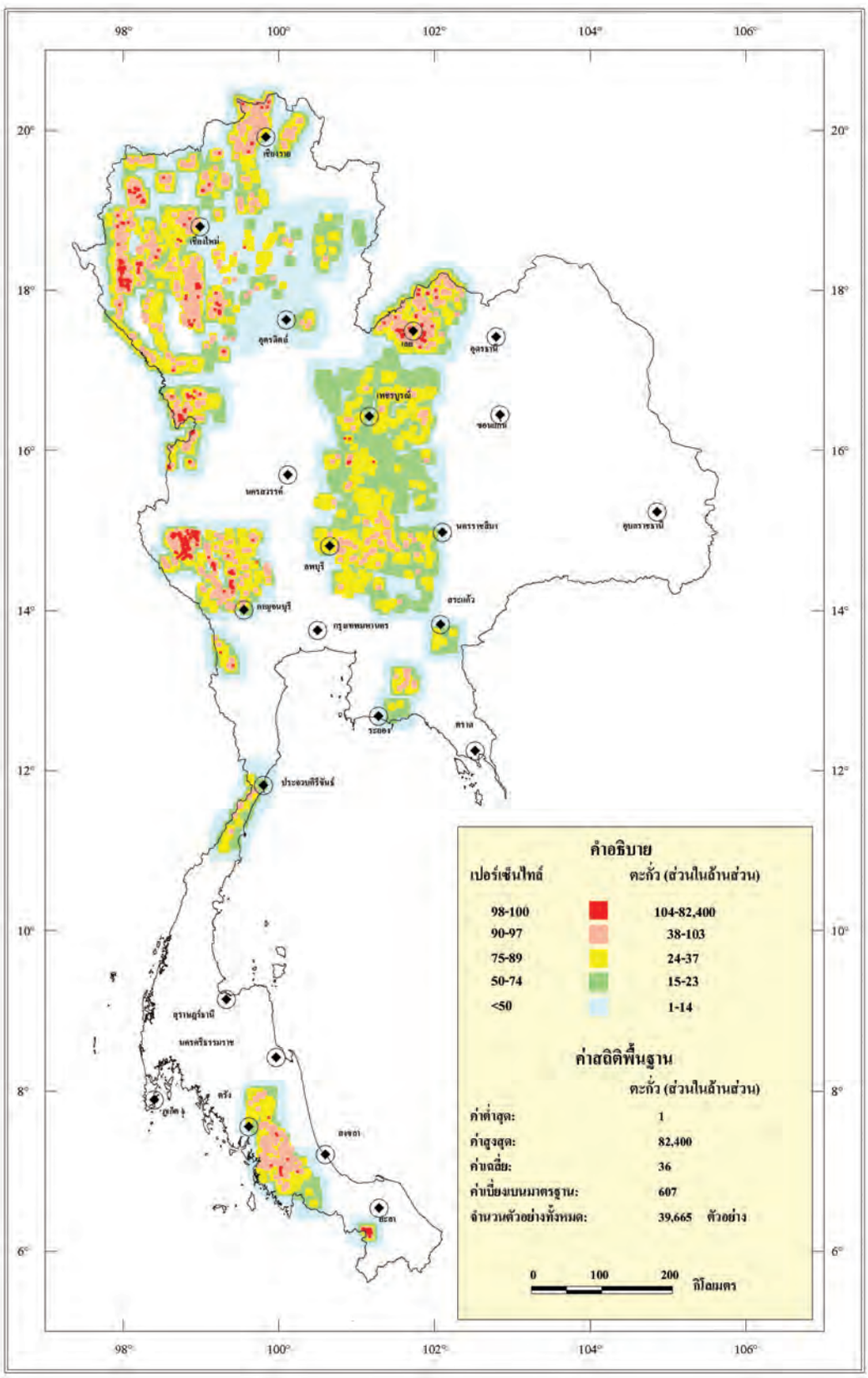
แหล่งขยะของวัสดุที่มีสารตะกั่วปะปน หมายถึง สถานที่กำจัดหรือที่ฝังกลบขยะซึ่งมีสารตะกั่วเจือปน (เช่น ขยะอิเลคทรอนิกส์) นับเป็นแหล่งที่มาของการปนเปื้อนที่มีจุดกำเนิดชัดเจนอีกแบบหนึ่ง เพราะนำวัสดุต่าง ๆ ที่ปนเปื้อนไปรวมกันไว้ที่จุดเดียว แหล่งขยะลักษณะนี้อาจก่อให้เกิดการปนเปื้อนได้ เช่น การเผาขยะอาจทำให้เกิดการฟุ้งกระจายของสารตะกั่วในอากาศ ขี้เถ้าที่เหลืออาจมีสารตะกั่วเข้มข้นขึ้นซึ่งก่อให้เกิดการปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อมโดยรอบได้ การฝังกลบขยะที่ไม่ถูกต้องอาจก่อให้เกิดการปนเปื้อนได้เช่นกัน เนื่องจากสารตะกั่วทั้งที่เป็นโลหะ หรือสารประกอบอาจละลาย และไหลซึมไปกับน้ำใต้ดินได้หากมีสภาวะที่เหมาะสม เช่น มีสภาพเป็นกรดสูง เป็นต้น

การแยกขยะที่เหลือใช้จากบ้านเรือน สำนักงาน อุตสาหกรรมที่มีการใช้สารตะกั่ว และการกำจัดขยะอย่างถูกวิธี เป็นสิ่งที่จำเป็นในการลดการปนเปื้อนสารตะกั่วสู่สิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะในปัจจุบันที่มีการขยายตัวของอุตสาหกรรมด้านคอมพิวเตอร์ การสื่อสารและโทรคมนาคม ทำให้ขยะจำพวก “แบตเตอรี่” เพิ่มมากขึ้นตามลำดับ การปลูกฝังแนวคิดในการแยกขยะให้กับประชาชนและรัฐบาลมีนโยบายที่ชัดเจนในการแยกและกำจัดขยะอย่างถูกวิธีก็จะเป็นการลดการปนเปื้อนสารตะกั่วที่เป็นรูปธรรมชัดเจน

2.2.2 จากสารตะกั่วในธรรมชาติ (natural sources of lead)

สารตะกั่วในดิน ในสิ่งแวดล้อมรอบตัวเรามีสารตะกั่วปะปนไม่มากนัก ส่วนใหญ่น้อยกว่า 200 ส่วนในล้านส่วน หรือ part per million (ppm) พบทั้งในหิน ดิน น้ำ อากาศ และพืช โดยยังไม่เป็นอันตรายกับมนุษย์ แต่เนื่องจากมนุษย์ได้นำสารตะกั่วมาใช้ประโยชน์เป็นเวลานานแล้ว ทำให้ปริมาณที่พบรอบตัวเราในปัจจุบันอาจมากกว่าที่เป็นอยู่เดิม โดยสิ่งแวดล้อมรอบตัวเรามีตะกั่วปะปนอยู่ทั้งสิ้น แต่มีปริมาณไม่มากพอที่จะเป็นอันตรายต่อสุขภาพ สำหรับการเคลื่อนตัวของตะกั่วในดินนั้น ขึ้นกับปัจจัยหลายด้าน เช่น ชนิดของดิน ปริมาณของตะกั่ว ความเป็นกรด-ด่าง ความชื้น การแทรกซึมของน้ำ เป็นต้น ทำให้ตะกั่วเคลื่อนที่ออกไปจากจุดเดิมได้ อย่างไรก็ตาม โดยธรรมชาติของสารตะกั่วมักจะเกาะ หรือรวมตัวกับแร่ดินหรือกับสารประกอบอื่นกลายเป็นของแข็ง ดังนั้นจึงเคลื่อนตัวได้น้อยมาก ทั้งนี้รวมถึงการเคลื่อนตัวของสารตะกั่วจากผิวดินลงในระดับลึกด้วย โดยตะกั่วจะพบในดินชั้นบนการเคลื่อนตัวลงในระดับลึกได้ไม่เกิน 70 เซนติเมตร ในระยะเวลา 200 ปี แม้ว่าบริเวณนั้นเป็นพื้นที่ที่มีสารตะกั่วในดินสูงมากก็ตาม สำหรับการทดสอบการผุกร่อนของสารตะกั่วในดินพบว่า ตะกั่วผุกร่อนในดินเหนียวที่เป็นกรด และมีความชื้นสูงกับดินที่มีซากพืชและเป็นกรดมากกว่าดินชนิดอื่น[3]

ประเทศไทย กรมทรัพยากรธรณีได้เก็บตัวอย่างตะกอนธารน้ำวิเคราะห์หาปริมาณของสารตะกั่วในพื้นที่ที่มีศักยภาพแร่ต่าง ๆ เกือบทั่วประเทศในปี พ.ศ. 2551 จำนวน 39,665 ตัวอย่าง พบว่า มีค่าเฉลี่ยที่ 36 ส่วนในล้านส่วน (ppm) และค่าเปอร์เซ็นไทล์ที่ 50 อยู่ที่ 15 ส่วนในล้านส่วน (ppm)[4] ซึ่งถือว่าอยู่ในเกณฑ์เดียวกับปริมาณที่พบในเปลือกโลกทั่วไป โดยพื้นที่ที่พบปริมาณสูง ๆ จะอยู่ในเขตภาคเหนือ และภาคตะวันตกของประเทศ รายละเอียดแสดงดังภาพที่ 2-1



ภาพที่ 2-1 แผนที่ธาตุตะกั่ว

ที่มา: กรมทรัพยากรธรณี กระทรวงทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม แผนที่ธรณีเคมีประเทศไทย: แผนที่ธาตุตะกั่ว 2551 Available from http://www.dmr.go.th/more_news.php?cid=177&filename =index

2.3 ช่องทางการรับสารตะกั่ว

สารตะกั่วจะเป็นอันตรายต่อสุขภาพมากน้อยเพียงใด ต้องพิจารณาจากหลาย ๆ ปัจจัย ได้แก่ ปริมาณที่รับสัมผัส (dose) ระยะเวลา และวิธีการรับสัมผัสกับสารตะกั่ว อาชีพ รวมทั้งปัจจัยส่วนบุคคล เช่น อายุ เพศ อาหาร ลักษณะของครอบครัว วิถีชีวิต และภาวะสุขภาพ เป็นต้น

2.3.1 การดูดซึมสารตะกั่วเข้าสู่ร่างกาย[1, 5, 6]

สารตะกั่วถูกดูดซึมเข้าสู่ร่างกายได้ 3 ทาง คือ

1) การดูดซึมจากทางเดินอาหาร ตะกั่วที่ปนเปื้อนในน้ำ อาหาร สมุนไพร ยาแผนโบราณ หรือภาชนะที่มีตะกั่วปนเปื้อนเข้าสู่ร่างกายจะเข้าสู่ทางเดินอาหาร หลังจากนั้นตะกั่วจะถูกดูดซึมเข้าสู่กระแสเลือด โดยเฉลี่ยในผู้ใหญ่สามารถดูดซึมตะกั่วจากอาหารได้ประมาณร้อยละ 10 ของปริมาณตะกั่วในอาหาร ขณะที่เด็กสามารถดูดซึมได้มากถึงร้อยละ 40-50 ของสารตะกั่วที่เข้าไปกับอาหารไม่ว่าจะอยู่ในรูปละลายน้ำได้หรือไม่ละลาย เมื่อเข้าไปถึงกระเพาะอาหาร ซึ่งมีกรดไฮโดรคลอริกอยู่จะสามารถละลายน้ำได้มากขึ้น ตะกั่วที่ละลายน้ำได้ส่วนใหญ่จะถูกดูดซึมเข้าสู่กระแสเลือดที่ลำไส้เล็กส่วนต้นในภาวะที่ท้องว่าง หรือผู้ที่มีภาวะทุพโภชนาการ เนื่องจากได้รับอาหารที่มีธาตุแคลเซียม เหล็ก และทองแดงหรือฟอตเฟตต่ำ ซึ่งจะทำให้ตะกั่วถูกดูดซึมเข้าสู่กระแสเลือดได้ดีขึ้น

2) การดูดซึมจากทางเดินหายใจ การสูดควันหรือไอของตะกั่วที่หลอมเหลวเข้าสู่ร่างกายพร้อมลมหายใจจะเกิดการดูดซึมเร็วมาก แต่ถ้าหายใจเอาตะกั่วที่เป็นอนุภาคเล็ก ๆ เข้าไปการดูดซึมจะช้าลงประมาณร้อยละ 35 ของตะกั่วทั้งหมดที่ปนกับลมหายใจจะถูกเก็บในปอด ตะกั่วจะถูกดูดซึมผ่านถุงลมปอดเข้าสู่กระแสเลือด และปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ปริมาณสูง ๆ ในอากาศ จะช่วยให้การดูดซึมของตะกั่วในปอดเข้าสู่ร่างกายเพิ่มขึ้น การหายใจเอาอากาศที่มีไอหรืออนุภาคตะกั่วประมาณ 1 ไมครอนต่อลูกบาศก์เมตรของอากาศ จะเพิ่มปริมาณตะกั่วในเลือดได้ 1-2 มิลลิกรัมต่อปริมาณเลือด 100 มิลลิลิตร

จากการศึกษาโดยใช้ age-dependent biokinetic model เพื่อประมาณการได้รับสารตะกั่วแต่ละช่องทางในบุคคลทั่วไป พบว่า ร้อยละ 99 ของการได้รับสารตะกั่ว ได้รับจากการรับประทาน ในขณะที่ร้อยละ 1 เท่านั้นที่ได้รับจากทางเดินหายใจ[7] นอกจากนี้ระดับตะกั่วในอาหารที่บริโภคมีความสัมพันธ์กับระดับตะกั่วในเลือดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ[8]

3) การดูดซึมทางผิวหนัง ส่วนมากจะเป็นตะกั่วอินทรีย์ ซึ่งสามารถละลายผ่านชั้นไขมันของผิวหนังได้ ตะกั่วจึงซึมผ่านผิวหนังเข้าสู่กระแสเลือดไปสู่ตับ สำหรับตะกั่วอนินทรีย์จะดูดซึมผ่านผิวหนังที่ถลอกหรือมีบาดแผลเท่านั้น

2.3.2 การกระจายและการสะสมตะกั่วในร่างกาย

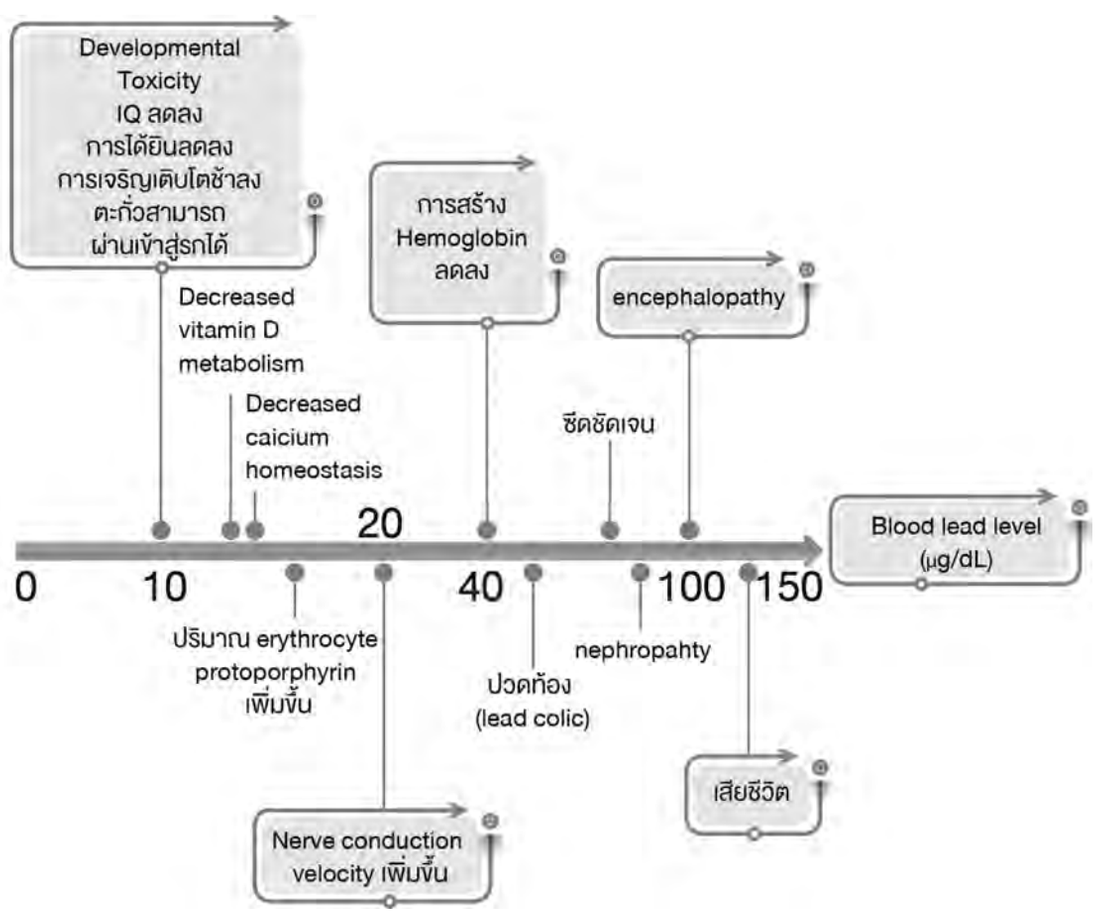
ตะกั่วจะถูกดูดซึมเข้าสู่ร่างกายโดยเข้าสู่กระแสเลือด และจะจับที่เซลเม็ดเลือดแดงอย่างรวดเร็ว จากนั้นก็จะมีการกระจายต่อไปยังของเหลวภายนอกเซลและที่อวัยวะและระบบต่าง ๆ ภายในร่างกายเป็นสัดส่วนมากน้อยขึ้นอยู่กับอวัยวะที่ตะกั่วชอบไปสะสม โดยกว่าร้อยละ 90 จะรวมตัวกับเม็ดเลือดแดง และส่วนที่เหลืออยู่ในน้ำเลือด ครึ่งช่วงชีวิต (half-life) ของตะกั่วในเลือดประมาณ 2-4 สัปดาห์ จากนั้นจะถูกนำไปยังแหล่งสะสม ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ส่วนใหญ่ ๆ คือ เนื้อเยื่อแข็ง เช่น กระดูก เส้นผม เล็บ ฟัน และเนื้อเยื่ออ่อน เช่น ไขกระดูก ระบบประสาท ไต ตับ ประมาณร้อยละ 90 ของตะกั่วในร่างกายจะอยู่ในกระดูกอย่างค่อนข้างมีเสถียรภาพ และมีครึ่งช่วงชีวิต 16-20 ปี ยกเว้นในเด็ก ซึ่งประมาณร้อยละ 70 ที่สะสมในกระดูก การที่เกิดพิษหรือไม่นั้น ขึ้นอยู่กับปริมาณของสารตะกั่วที่มีอยู่ในเนื้อเยื่อ ดังนั้น ถ้าตะกั่วถูกดูดซึมเข้าร่างกายมากจะเข้ากระดูกน้อย แต่จะอยู่ในเนื้อเยื่ออ่อนมาก จึงเกิดอาการพิษได้เร็ว ตะกั่วจะออกจากกระดูกเข้ากระแสเลือดได้มากขึ้นในภาวะที่มีการติดเชื้อ ดื่มสุรา หรือภาวะที่เลือดมีสภาวะเป็นกรด

2.3.3 การขับตะกั่วออกจากร่างกาย

การขับตะกั่วออกจากร่างกายจะผ่านทางปัสสาวะ และระบบทางเดินอาหารเป็นส่วนใหญ่ ส่วนการขับตะกั่วออกจากร่างกายโดยทางอื่น ได้แก่ เหงื่อ ผิวหนังที่มีการลอกหลุด การหลุดร่วงของเส้นผม ทั้งนี้ ผู้ใหญ่และเด็กสามารถขับตะกั่วออกจากร่างกายได้แตกต่างกัน โดยที่ผู้ใหญ่จะสามารถขับตะกั่วออกจากร่างกายได้เกือบหมด คือร้อยละ 99 ขณะที่เด็กสามารถขับตะกั่วออกจากร่างกายเพียงร้อยละ 32 ของปริมาณที่รับสัมผัสเข้าไป

2.4 ผลกระทบต่อสุขภาพ

สารตะกั่วเมื่อเข้าสู่ร่างกายจะมีผลต่อระบบในร่างกายหลายระบบ ซึ่งระบบที่สำคัญ ได้แก่ระบบประสาท ทั้งระบบประสาทส่วนกลาง และรอบส่วนกลาง โดยเฉพาะในเด็กจะส่งกระทบต่อสมอง ซึ่งทำให้พัฒนาการและการเรียนรู้ลดลง[9-12] สำหรับในผู้ใหญ่นั้นอาจจะทำให้เกิดภาวะซีด[13] มีผลต่อท่อไต เกิดความดันโลหิตสูง[14, 15] ระบบสืบพันธุ์ผิดปรกติในเพศชายทำให้จำนวนสเปิร์มลดลง[16-19] หญิงตั้งครรภ์ที่มีระดับตะกั่วสะสมในร่างกาย (body burden of lead) สูงจะส่งตะกั่วไปยังทารกในครรภ์ผ่านสายสะดือ และตะกั่วยังสามารถผ่านไปยังทารกทางน้ำนมในหญิงที่ให้นมบุตร[20] สำหรับระดับของสารตะกั่วในเลือดที่สูงขึ้นจะส่งผลกระทบต่อสุขภาพ ซึ่งในเด็กและผู้ใหญ่จะแตกต่างกัน รายละเอียดแสดงดังภาพที่ 2-2



ภาพที่ 2-2 แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างระดับตะกั่วในเลือดกับความผิดปกติของระบบต่าง ๆ[21]
(adapted from WHO Childhood Lead Poisoning 2010: WHO 2010)

ที่มา: สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี, 2557

2.5 การประเมินการรับสัมผัสสารตะกั่ว

สารตะกั่วที่เข้าสู่ร่างกายขึ้นอยู่กับปัจจัยต่าง ๆ เช่น การสูบบุหรี่ อาชีพ พฤติกรรมการทำงานใกล้โรงงานหลอมตะกั่ว ฯลฯ การทำงานอดิเรกที่อาจจะสัมผัสกับสารตะกั่ว เช่น การแกะสลักสเตนกลาส งานศิลปะ เป็นต้น รวมทั้งอาจจะได้รับสัมผัสตะกั่วจากแหล่งอื่น ๆ นอกเหนือจากที่กล่าวข้างต้น เช่น การใช้ถ้วยชามเคลือบด้วยสารตะกั่ว ภาชนะเซรามิก รับประทานอาหารกระป๋อง โดยเฉพาะอาหารที่มีฤทธิ์เป็นกรด พืชผลการเกษตรจากพื้นที่ที่มีสารตะกั่วปนเปื้อน สมุนไพรยาจีน เครื่องสำอาง หรือของเล่นที่ผลิตอย่างไม่เหมาะสม เครื่องเล่นที่ทาสีที่มีสารตะกั่ว เป็นต้น

การประเมินการรับสัมผัสสารตะกั่วเข้าสู่ร่างกาย นอกจากการซักประวัติการรับสัมผัสจากการปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อม หรือจากอาชีพการงาน งานอดิเรก และแหล่งอื่น ๆ แล้ว การประเมินปริมาณสารตะกั่วในสิ่งแวดล้อม เช่น พืชผลการเกษตร สัตว์น้ำ น้ำ อากาศ ฝุ่น และดิน เพื่อเชื่อมโยงความสัมพันธ์และตอบคำถามว่าชุมชนหรือสถานประกอบการมีการปนเปื้อนของสารตะกั่วมากน้อยเพียงใด แหล่งหรือสาเหตุของการปนเปื้อนคืออะไร และประชาชนหรือคนทำงานได้รับสัมผัสสารตะกั่วเข้าสู่ร่างกายมากน้อยเพียงใด วิธีที่ดีที่สุดที่จะยืนยันการได้รับสัมผัสสารตะกั่วเข้าสู่ร่างกายได้คือ การตรวจทางห้องปฏิบัติการ ซึ่งมีวิธีการวัดเพื่อหาระดับตะกั่วในร่างกาย โดยการวัดระดับตะกั่วในเลือด ซึ่งเป็น biomarker ที่บ่งถึงการสัมผัสสารตะกั่วในระยะเวลาไม่นาน (recent exposure)

2.6 กลุ่มเสี่ยงต่อการสัมผัสสารตะกั่ว

ตะกั่วส่งผลกระทบต่อสุขภาพต่อบุคคลแตกต่างกัน ขึ้นกับปัจจัยหลาย ๆ อย่าง เช่น อาชีพการเป็นสมาชิกของบ้านที่มีผู้ประกอบอาชีพสัมผัสสารตะกั่ว สภาพแวดล้อมของที่อยู่อาศัย อายุ เป็นต้น ดังนั้นจึงจำแนกกลุ่มเสี่ยงต่อการเกิดโรคพิษตะกั่ว ได้ดังนี้

2.6.1 ผู้ประกอบอาชีพสัมผัสตะกั่ว

กลุ่มผู้ประกอบอาชีพที่ต้องสัมผัสสารตะกั่ว เช่น การผลิตแบตเตอรี่และหลอมตะกั่วเก่ากลับมาใช้ การเชื่อมหรือตัดโลหะที่มีตะกั่ว การทำเหมืองตะกั่ว การทำตะกั่วให้บริสุทธิ์ การผลิตตะกั่วผง การชุบโลหะ การตบแต่งด้วยการเจียรหรือขัดมันโลหะที่มีตะกั่วผสม ช่างตอกหมันในอู่ซ่อมเรือ เป็นต้น กลุ่มนี้จะมีการใช้สารตะกั่วและมีโอกาสสัมผัสกับสารตะกั่วในกระบวนการผลิต โดยเฉพาะในประเทศกำลังพัฒนา การควบคุมทางสิ่งแวดล้อมหรือการควบคุมในกระบวนการผลิตยังไม่เคร่งครัด ประกอบกับสุขวิทยาส่วนบุคคลไม่ดี จึงทำให้ผู้ประกอบอาชีพดังกล่าวได้รับสัมผัสสารตะกั่วเข้าสู่ร่างกาย จนอาจจะก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพได้

2.6.2 คนในครอบครัวของผู้ประกอบอาชีพสัมผัสตะกั่ว

เนื่องจากฝุ่นตะกั่วสามารถติดอยู่ตามเสื้อผ้า ผิวหนัง ผม รวมทั้งเครื่องมือต่าง ๆ ของผู้ประกอบอาชีพ หากไม่มีการอาบน้ำ เปลี่ยนเสื้อผ้า หรือซักล้างทำความสะอาดเสื้อผ้าก่อนกลับบ้าน ตะกั่วจึงถูกนำจากที่ทำงานไปปนเปื้อนที่บ้านได้ (take-home lead) หรือกรณีทำงานที่บ้านโดยใช้ตะกั่วในกระบวนการทำงาน เช่น กลุ่มมาดอวนที่ใช้ตะกั่วในการร้อยแห อวน (home-based1lead exposure)

2.6.3 ประชาชนทั่วไปที่อาศัยอยู่ใกล้แหล่งปนเปื้อนสารตะกั่ว

บุคคลเหล่านี้ได้แก่ ประชาชนที่อาศัยในพื้นที่ศักยภาพทางแร่ตะกั่ว หรือบุคคลที่อาศัย อยู่ใกล้โรงงานหลอมตะกั่ว หรือโรงงานที่มีการใช้สารตะกั่ว โรงแต่งแร่ตะกั่ว หรือมีสถานประกอบการขนาดเล็กที่มีการหลอมตะกั่วจากแบตเตอรี่เก่า ซึ่งมักจะตั้งอยู่ใกล้ชุมชน ส่วนใหญ่โรงงาน หรือสถานประกอบการเหล่านี้ มักจะให้ความสำคัญในการควบคุมสารตะกั่วปนเปื้อนสู่สิ่งแวดล้อมน้อย ส่งผลให้ไอควัน ฝุ่นตะกั่วจากกระบวนการผลิตปนเปื้อนสู่สิ่งแวดล้อม และมีผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชนทั่วไปทั้งเด็กและผู้ใหญ่ที่อาศัยในบริเวณใกล้เคียง

2.6.4 เด็กเล็ก

ในที่นี้จะหมายถึงเด็กแรกเกิดถึง 6 ปี ซึ่งมีโอกาสสัมผัสจาก Take home lead pathway หรือ home-based lead exposure ตามข้อ 6.2 นอกจากนี้ในกลุ่มเด็กทารกและเด็กที่ดื่มนมมารดา สารตะกั่วจะสามารถซึมผ่านรกของมารดาสู่ทารกในครรภ์ ระดับตะกั่วในสายสะดือมีค่าเท่ากับระดับตะกั่วในเลือดของมารดา และหญิงที่มีระดับตะกั่วในเลือดสูงและกำลังให้นมบุตร สารตะกั่วสามารถผ่านทางน้ำนมสู่ทารกได้ ดังนั้นในหญิงมีครรภ์จะต้องระมัดระวังเป็นพิเศษ ในการสัมผัสสารตะกั่วเข้าสู่ร่างกาย นอกจากนี้เด็กเล็กมักจะมีพฤติกรรมอม หรือใส่วัตถุ หรือของเล่นในปาก และพฤติกรรมของเด็กที่ชอบเล่นบนพื้นดิน มีโอกาสที่จะสัมผัสสารตะกั่วในฝุ่นและดินได้มาก และจากการที่เด็กดูดซึมสารตะกั่วได้มากกว่าผู้ใหญ่ ขับถ่ายสารตะกั่วออกได้น้อยกว่า เป็นผลให้ปริมาณสารตะกั่วที่ได้รับสัมผัสแม้เพียงเล็กน้อยจะมีผลต่อเด็กที่กำลังเจริญเติบโต และกำลังมีพัฒนาการทั้งทางด้านร่างกายและสมอง

จากที่กล่าวมาข้างต้น สารตะกั่ว มี 2 ประเภท คือ สารตะกั่วอนินทรีย์ ได้แก่ โลหะตะกั่ว ออกไซด์ของตะกั่ว สารประกอบของเกลือตะกั่ว และสารตะกั่วอินทรีย์หรือตะกั่วคาร์บอน ซึ่งมีแหล่งมาจากมนุษย์และในธรรมชาติ โดยช่องทางรับสารตะกั่วมี 3 ช่องทาง คือ ทางการกิน ทางเดินหายใจ และทางผิวหนัง โดยช่องทางที่เข้าสู่ร่างกายเด็กจะเป็นทางการกิน และสารตะกั่วจะถูกขับออกจากร่างกายผ่านทางปัสสาวะ และระบบทางเดินอาหารเป็นส่วนใหญ่ สารตะกั่วเมื่อเข้าสู่ร่างกายจะมีผลกระทบต่อร่างกาย เช่น ระบบประสาท โดยเฉพาะในเด็กจะทำให้พัฒนาการ และการเรียนรู้ลดลง ส่วนในผู้ใหญ่อาจเกิดภาวะซีด มีผลต่อไต เกิดความดันโลหิตสูง ระบบสืบพันธุ์ผิดปกติ ในหญิงตั้งครรภ์ที่มีสารตะกั่วสะสมในร่างกายสูงจะส่งสารตะกั่วไปยังทารกในครรภ์ผ่านสายสะดือ และยังสามารถผ่านไปยังทารกทางน้ำนมได้ ทั้งนี้ กลุ่มเสี่ยงต่อการรับสัมผัสสารตะกั่ว ได้แก่ ผู้ประกอบอาชีพสัมผัสสารตะกั่ว คนในครอบครัวของผู้ประกอบอาชีพสัมผัสสารตะกั่ว ประชาชนทั่วไปที่อาศัยอยู่ใกล้แหล่งปนเปื้อนสารตะกั่ว โดยเฉพาะเด็กเล็กเป็นกลุ่มเสี่ยงสำคัญของการสัมผัสสารตะกั่วจากการปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อม

เอกสารอ้างอิง

1. Krieger GR SJ. Clinical environmental health and toxic exposure. 2nd ed. Vol. 2001. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins;
2. Occupational Safety and Health Administration (OSHA) Occupational sources of exposure [Internet]. 2005 [cited 2007 Jan 1]. Available from: http://orion.oac.uci.edu/~epinet/ The_ Lead_ Page/ exposure.html
3. Brush S TI. Lead the facts [Internet]. [cited 2011 Oct 9]. Available from: http://www.ldaint.org/UserFiles/File/factbook/chapter7.pdf
4. กรมทรัพยากรธรณี กระทรวงทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม. แผนที่ธรณีเคมีประเทศไทย: แผนที่ธาตุตะกั่ว; 2551 [อินเทอร์เน็ต]. [เข้าถึงเมื่อ 7 ตุลาคม 2554]. เข้าถึงได้จาก: http://www.dmr.go.th/more_news.php?cid=177&filename=index dust from e-waste recycling and its human health implications in southeast China
5. Rosenstock L. Text book of clinical occupational and environmental medicine. Vol. 1994. Philadephia: W.B Saunders Company;
6. Philip R.B. Environmental hazards and human health. Vol. 1995. New York: Lewis Publishers;
7. Pizzol M, Thomsen M, Andersen MS. Long-term human exposure to lead from different media and intake pathways. Sci Total Environ. 2010 Oct 15; 408 (22): 5478-88
8. Ikeda M, Shimbo S, Watanabe T, Ohashi F, Fukui Y, Sakuragi S, et al. Estimation of dietary Pb and Cd intake from Pb and Cd in blood or urine. Biol Trace Elem Res. 2011 Mar; 139 (3): 269-86.
9. Counter SA, Buchanan LH, Ortega F. Neurocognitive impairment in lead-exposed children of Andean lead-glazing workers. J Occup Environ Med. 2005 Mar; 47 (3): 306-12.
10. Klaassen CD. Casarett and Doll's toxicology the basic science of poison. 2nd ed. Vol. 2001. New York: McGraw-Hill Medical Publishing Division;
11. Fewtrell LJ, Prüss-Ustün A, Landrigan P, Ayuso-Mateos JL. Estimating the global burden of disease of mild mental retardation and cardiovascular diseases from environmental lead exposure. Environ Res. 2004 Feb; 94 (2): 120-33.
12. Mendelsohn AL, Dreyer BP, Fierman AH, Rosen CM, Legano LA, Kruger HA, et al. Low-level lead exposure and behavior in early childhood. Pediatrics. 1998 Mar; 101 (3): E10.
13. Bashir R, Khan DA, Saleem M, Zaman KU, Malik IA. Blood lead levels and anemia in lead exposed workers. J Pak Med Assoc. 1995 Mar; 45 (3): 64-6.

14. Telisman S, Pizent A, Jurasović J, Cvitković P. Lead effect on blood pressure in moderately lead-exposed male workers. Am J Ind Med. 2004 May; 45 (5): 446-54.

15. Nomiyama K, Nomiyama H, Liu S-J, Tao Y-X, Nomiyama T, Omae K. Lead induced increase of blood pressure in female lead workers. Occup Environ Med. 2002 Nov; 59 (11): 734-8.

16. Viskum S, Rabjerg L, Jørgensen PJ, Grandjean P. Improvement in semen quality associated with decreasing occupational lead exposure. Am J Ind Med. 1999 Mar; 35 (3): 257-63.

17. Robins TG, Bornman MS, Ehrlich RI, Cantrell AC, Pienaar E, Vallabh J, et al. Semen quality and fertility of men employed in a South African lead acid battery plant. Am J Ind Med. 1997 Oct; 32 (4): 369-76.

18. Alexander BH, Checkoway H, van Netten C, Muller CH, Ewers TG, Kaufman JD, et al. Semen quality of men employed at a lead smelter. Occup Environ Med. 1996 Jun; 53 (6): 411-6.

19. Aribarg A, Sukcharoen N. Effects of occupational lead exposure on spermatogenesis. J Med Assoc Thai. 1996 Feb; 79 (2): 91-7.

20. Gulson BL, Mizon KJ, Palmer JM, Korsch MJ, Taylor AJ, Mahaffey KR. Blood lead changes during pregnancy and postpartum with calcium supplementation. Environ Health Perspect. 2004 Nov; 112 (15):1499-507.

21. แพทย์หญิงนัยนา ณีศะนันท์, แพทย์หญิงรัชดา เกษมทรัพย์, แพทย์หญิงรัตโนทัย พลับรู้การ, กองบรรณาธิการสถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี สังกัดกรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข คู่มือ “การดูแลเด็กห่างไกลพิษสารตะกั่ว” พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี กรมการแพทย์; 2557.

บทที่ 3

แนวทางการเฝ้าระวัง
และจัดการปัญหาการสัมผัส สารตะกั่วในเด็ก

ปัจจุบันสารตะกั่วถูกนำมาใช้ในอุตสาหกรรมอย่างกว้างขวาง เช่น อุตสาหกรรมผลิตสี แบตเตอรี่ ชิ้นส่วนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ การต่อและซ่อมเรือ เป็นต้น ทำให้เกิดการปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อม เด็กเล็กมีโอกาสสัมผัสสารตะกั่วได้หลายแหล่ง เช่น การใช้ถ้วยชามเคลือบด้วยสารตะกั่ว ภาชนะเซรามิก หรือของเล่นที่สีสันฉูดฉาดผลิตอย่างไม่ได้มาตรฐาน

บทที่ 3

แนวทางการเฝ้าระวัง
และจัดการปัญหาการสัมผัสสารตะกั่วในเด็ก

ปัจจุบันสารตะกั่วถูกนำมาใช้ในอุตสาหกรรมอย่างกว้างขวาง เช่น อุตสาหกรรมผลิตสี แบตเตอรี่ ชิ้นส่วนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ การต่อและซ่อมเรือ เป็นต้น ทำให้เกิดการปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อมเด็กเล็กมีโอกาสสัมผัสสารตะกั่วได้หลายแหล่ง เช่น การใช้ถ้วยชามเคลือบด้วยสารตะกั่ว ภาชนะเซรามิก หรือของเล่นที่สีสันฉูดฉาดผลิตอย่างไม่ได้มาตรฐาน เครื่องเล่นที่ทาสีที่มีสารตะกั่ว รวมทั้งการอาศัยในบ้านที่ทาสีน้ำมันที่ปนเปื้อนสารตะกั่ว เป็นต้น ทำให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพซึ่งส่งผลต่อการเจริญเติบโตของร่างกาย ระดับสติปัญญา และการพัฒนาสมองของทารกและเด็กเล็กจึงจำเป็นต้องมีแนวทางในการดำเนินงานเฝ้าระวังและป้องการสัมผัสสารตะกั่วในกลุ่มเด็กอายุ 0-15 ปี โดยแบ่งออกเป็นการเฝ้าระวังเชิงรุก และเชิงรับ

3.1 แนวทางการเฝ้าระวังและจัดการปัญหาการสัมผัสสารตะกั่วในกลุ่มเด็กอายุ 0-15 ปี เชิงรุก เชิงรับ

3.1.1 แนวทางการเฝ้าระวังและป้องกันสารตะกั่วในกลุ่มเด็กอายุ 0-15 ปี เชิงรุก สำหรับหน่วยงานสาธารณสุขจังหวัด สาธารณสุขอำเภอ สถานพยาบาลและองค์กรปกครองท้องถิ่น มีดังนี้

1) การทบทวนข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับแหล่งที่ก่อให้เกิดการสัมผัสสารตะกั่วในระดับจังหวัด/อำเภอ เช่น ข้อมูลด้านอาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม (occupational & environmental health profile) ในพื้นที่นี้มีโรงงานที่เกี่ยวข้องกับสารตะกั่วในพื้นที่หรือไม่ มีพื้นที่ที่ได้รับการสัมผัสสารตะกั่วหรือไม่ ประชาชนในพื้นที่เคยมีการสัมผัสสารตะกั่วหรือไม่ อยู่ตรงพื้นที่ใด หรือแหล่งชุมชนมีการจัดเก็บ/คัดแยกขยะมูลฝอย/ใกล้แหล่งบ่อขยะสาธารณะ เป็นต้น

2) สำรวจและศึกษาสถานการณ์กลุ่มเสี่ยงสัมผัสสารตะกั่วในระดับพื้นที่ (แบบสำรวจข้อมูลแหล่งกำเนิดมลพิษสารตะกั่วในพื้นที่: PbC02) เช่น พื้นที่นั้นมีกี่ชุมชน ในชุมชนนั้นมีกี่หลังคาเรือน ใกล้แหล่งมลพิษหรือไม่ ควรจัดทำเป็นแผนที่ (mapping) เป็นต้น เพื่อสำรวจว่าในชุมชนมีแหล่งมลพิษขนาดใหญ่หรือไม่

2.1) พื้นที่มีแหล่งมลพิษขนาดใหญ่ในชุมชน ได้แก่ เหมืองแร่ตะกั่ว หรือพื้นที่ศักยภาพแร่ตะกั่ว บ่อขยะอิเล็กทรอนิกส์ โดยดำเนินการได้ 2 ทาง ได้แก่

2.1.1) ประสานหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น สำนักงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจังหวัดหรือศูนย์อนามัยที่จังหวัดตั้งอยู่ ดำเนินการตรวจวัดการปนเปื้อนสารตะกั่วในสิ่งแวดล้อม เช่น ดิน น้ำ ห่วงโซ่อาหาร เป็นต้น หากระดับการปนเปื้อนสารตะกั่วในสิ่งแวดล้อมเกินค่ามาตรฐาน เสนอแนะหน่วยงานที่เกี่ยวข้องดำเนินการจัดการที่แหล่งกำเนิด เช่น การปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิต หรือการจัดการเชิงวิศวกรรม เป็นต้น

หากระดับการปนเปื้อนสารตะกั่วในสิ่งแวดล้อมไม่เกินค่ามาตรฐาน ให้มีการประเมินความเสี่ยงโดยใช้แบบฟอร์ม PbC02 และติดตามการปนเปื้อนเป็นระยะ ๆ ต่อไป

2.1.2) ประสานหน่วยงานที่เกี่ยวข้องดำเนินการเฝ้าระวังสุขภาพของเด็กกลุ่มเสี่ยงในชุมชน เช่น หน่วยบริการสาธารณสุข หรือสถานพยาบาลในพื้นที่ เป็นต้น เพื่อดำเนินการซักประวัติเพื่อประเมินความเสี่ยงและพฤติกรรมเสี่ยงการสัมผัสสารตะกั่วโดยใช้แบบฟอร์ม PbC01 และ PbC03 ตรวจร่างกายและเจาะเลือดหาระดับตะกั่วในเลือด (Blood lead levels: BLLs) ทั้งนี้ หากระดับตะกั่วในเลือดมีค่าไม่เกินมาตรฐาน (ไม่เกิน 10 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร) ดำเนินการให้คำแนะนำ และเฝ้าระวังอย่างต่อเนื่องจนกว่าระดับการปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อมอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน และถ้าหากระดับตะกั่วในเลือดมีค่าเกินมาตรฐาน (มากกว่าหรือเท่ากับ 10 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร) ให้ดำเนินการแนะนำ และส่งต่อไปสถานพยาบาลให้การรักษาพยาบาลตามแนวทางการเฝ้าระวังดูแลรักษาเด็กที่สัมผัสสารตะกั่ว (ภาพที่ 3-3) ซึ่งเป็นแนวทางที่ราชวิทยาลัยกุมารแพทย์กำหนดไว้[1] ต่อไป

2.2) พื้นที่ไม่มีแหล่งมลพิษขนาดใหญ่ในชุมชน แต่มีกิจการอื่น ๆ ที่มีการใช้สารตะกั่วในกระบวนการผลิต เช่น โรงงานทำเครื่องปั้นดินเผา/เซรามิก โรงงานผลิตแบตเตอรี่ โรงงานชุบโลหะ โรงงานผลิตสี มาดอวน ร้านซ่อมแบตเตอรี่ ร้านซ่อมหม้อน้ำรถยนต์ เป็นต้น ให้ดำเนินการสำรวจ และประเมินความเสี่ยงในระดับบ้านโดยใช้แบบฟอร์ม PbC03 เพื่อประเมินว่า มีความเสี่ยงในการรับสัมผัสอยู่ในระดับใด ดังนี้

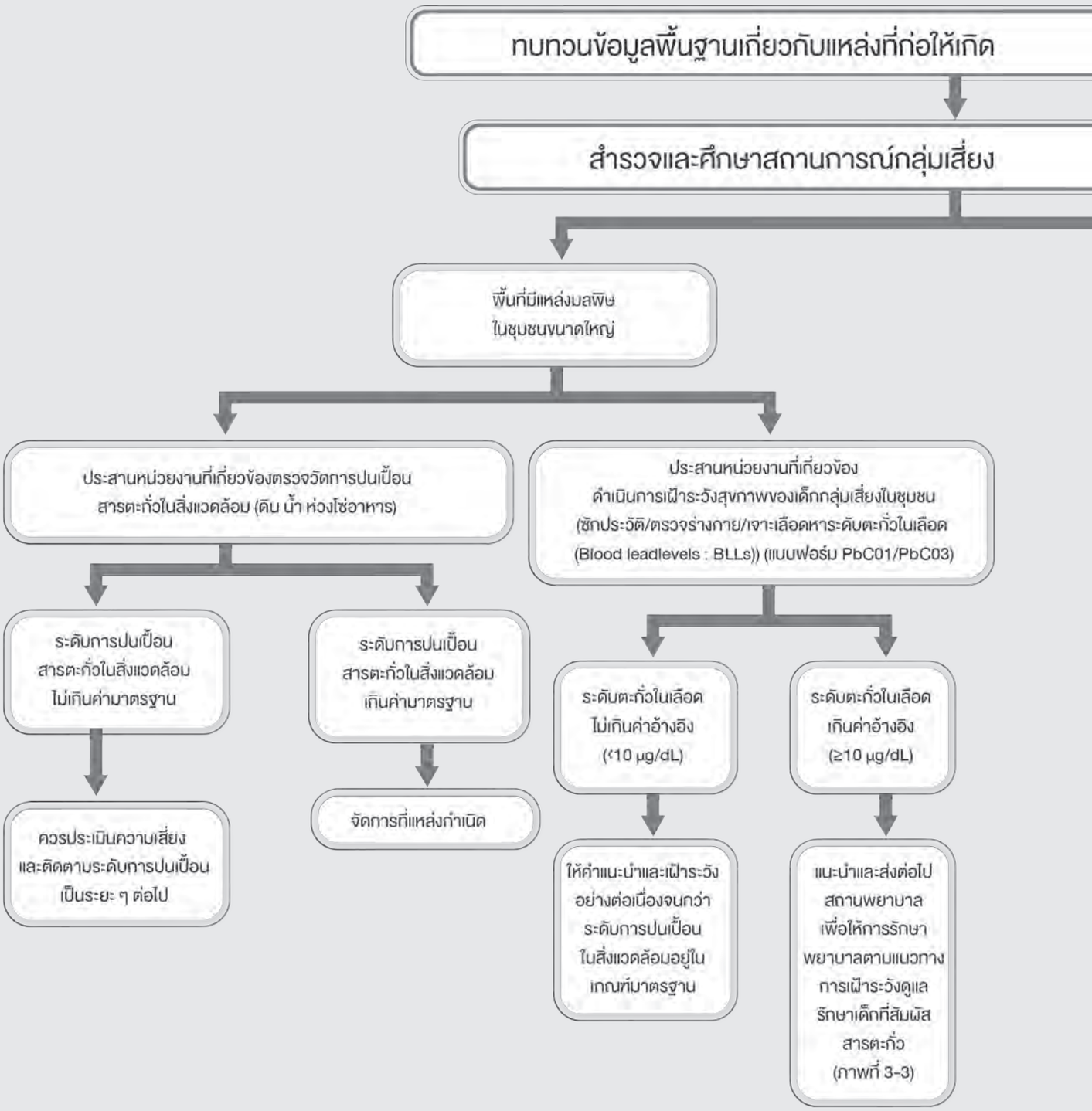
2.2.1) ความเสี่ยงต่ำ มีคะแนนความเสี่ยงน้อยกว่า 10 คะแนน ให้ดำเนินการให้สุขศึกษาแก่สมาชิกในบ้าน

2.2.2) ความเสี่ยงปานกลาง มีคะแนนความเสี่ยง 10 ถึงน้อยกว่า 19 คะแนน ให้ดำเนินการตรวจสิ่งแวดล้อม เช่น ฝุ่นในบ้าน หรือแหล่งอื่น ๆ เป็นต้น หากไม่เกินค่ามาตรฐานให้สุขศึกษาแก่สมาชิกในบ้านและประเมินความเสี่ยง เป็นระยะ ๆ โดยใช้แบบฟอร์ม PbC03

หากเกินค่ามาตรฐานให้ข้อเสนอแนะในการจัดการความเสี่ยง และประสานสถานพยาบาลในพื้นที่ เพื่อส่งเด็กไปคัดกรองเพิ่มเติม หรือดำเนินการที่บ้านเด็ก โดยการซักประวัติตามแบบฟอร์มการซักประวัติเด็ก PbC01 และเจาะเลือดหาระดับตะกั่วในเลือด หากไม่พบความผิดปกติให้คำแนะนำและเฝ้าระวังอย่างต่อเนื่องจนกว่าระดับการปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อมอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน และหากพบความผิดปกติ ให้ส่งต่อไปสถานพยาบาลเพื่อให้การรักษาพยาบาลตามแนวทางการเฝ้าระวังดูแลรักษาเด็กที่สัมผัสสารตะกั่ว[1] (ภาพที่ 3-3) ต่อไป

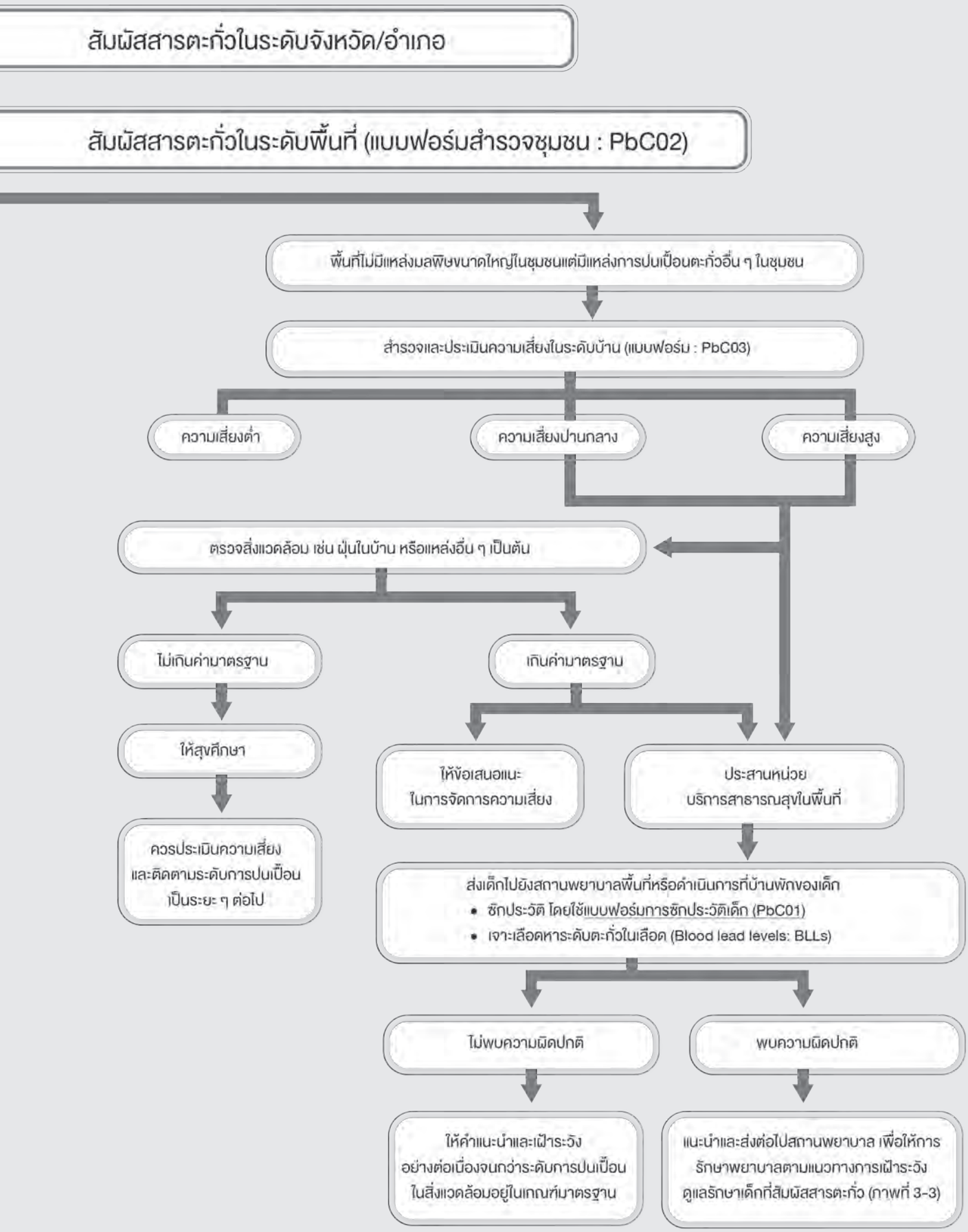
2.2.3) ความเสี่ยงสูง มีคะแนนความเสี่ยง $\geq$ 19 คะแนน ให้ดำเนินการตรวจสารตะกั่วในสิ่งแวดล้อม เช่น ฝุ่นในบ้าน หรือแหล่งอื่น ๆ เป็นต้น หลังจากนั้นให้ดำเนินการเหมือนข้อ 2.2.2)

โดยรายละเอียดแนวทางการดำเนินงานเฝ้าระวังและป้องการสัมผัสสารตะกั่วในกลุ่มเด็กอายุ 0-15 ปี เชิงรุก ดังภาพที่ 3-1



ภาพที่ 3-1 แนวทางการดำเนินงานเฝ้าระวังและป้องกันการสัมผัสสารตะกั่วในกลุ่มเด็กอายุ 0-15 ปี เชิงรุก

ที่มา: คณะทำงานจัดทำคู่มือการเฝ้าระวังและป้องกันโรคพิษตะกั่วในกลุ่มเด็ก, 2561


สัมผัสสารตะกั่วในระดับจังหวัด/อำเภอ
สัมผัสสารตะกั่วในระดับพื้นที่ (แบบฟอร์มสำรวจชุมชน : PbC02)
พื้นที่ไม่มีแหล่งมลพิษขนาดใหญ่ในชุมชนแต่มีแหล่งการปนเปื้อนตะกั่วอื่น ๆ ในชุมชน
สำรวจและประเมินความเสี่ยงในระดับบ้าน (แบบฟอร์ม : PbC03)
ความเสี่ยงต่ำ
ความเสี่ยงปานกลาง
ความเสี่ยงสูง
ตรวจสิ่งแวดล้อม เช่น ฝุ่นในบ้าน หรือแหล่งอื่น ๆ เป็นต้น
ไม่เกินค่ามาตรฐาน
เกินค่ามาตรฐาน
ให้สุขศึกษา
ควรประเมินความเสี่ยง
และติดตามระดับการปนเปื้อน
เป็นระยะ ๆ ต่อไป
ให้ข้อเสนอแนะ
ในการจัดการความเสี่ยง
ประสานหน่วย
บริการสาธารณสุขในพื้นที่
ส่งเด็กไปยังสถานพยาบาลพื้นที่หรือดำเนินการที่บ้านพักของเด็ก
• ซักประวัติ โดยใช้แบบฟอร์มการซักประวัติเด็ก (PbC01)
• เจาะเลือดหาระดับตะกั่วในเลือด (Blood lead levels: BLLs)
ไม่พบความผิดปกติ
พบความผิดปกติ
ให้คำแนะนำและเฝ้าระวัง
อย่างต่อเนื่องจนกว่าระดับการปนเปื้อน
ในสิ่งแวดล้อมอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน
แนะนำและส่งต่อไปสถานพยาบาล เพื่อให้การ
รักษาพยาบาลตามแนวทางการเฝ้าระวัง
ดูแลรักษาเด็กที่สัมผัสสารตะกั่ว (ภาพที่ 3-3)

3.1.2 แนวทางการดำเนินงานเฝ้าระวังและป้องกันการสัมผัสสารตะกั่วในกลุ่มเด็กอายุ 0-15 ปีเชิงรับในสถานพยาบาล

แนวทางการดำเนินงานเฝ้าระวังและป้องกันการสัมผัสสารตะกั่วในกลุ่มเด็กอายุ 0-15 ปีเชิงรับในสถานพยาบาล จะเป็นแนวทางในสถานพยาบาล เพื่อเฝ้าระวังและป้องกันการสัมผัสสารตะกั่วในกลุ่มเด็กเล็ก โดยเด็กที่เข้ามาในสถานพยาบาลจะมี 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มผู้ป่วยเด็กที่มีอาการสงสัยโรคพิษตะกั่วที่รับบริการที่ ณ สถานพยาบาล กลุ่มเด็กที่มีความเสี่ยงสูงมาจากการดำเนินงานเชิงรุก (มีผลการประเมินความเสี่ยงแล้ว) และกลุ่มเด็กปกติที่มารับบริการที่ Well Child Clinic (WCC) ดำเนินการ ดังนี้

1) กลุ่มผู้ป่วยเด็กที่มีอาการสงสัยโรคพิษตะกั่วที่รับบริการที่ ณ สถานพยาบาล ให้ซักประวัติตามแบบฟอร์ม PbC01 และกลุ่มเด็กที่มีความเสี่ยงสูงจากการดำเนินงานเชิงรุก (มีผลการประเมินความเสี่ยงแล้วตามแบบฟอร์ม PbC01) ให้ดำเนินการส่งเด็กมาแผนกตรวจรักษาผู้ป่วยเด็ก (OPD เด็ก) และตรวจร่างกาย เพื่อให้แพทย์ทำการวินิจฉัย หากไม่ใช่โรคพิษตะกั่วให้ดำเนินการรักษาพยาบาลไปตามระบบ แต่หากเป็นโรคพิษตะกั่วให้ดำเนินการรักษาพยาบาลตามแนวทางการเฝ้าระวังดูแลรักษาเด็กที่สัมผัสสารตะกั่ว[1] (ภาพที่ 3-3)

2) กลุ่มเด็กปกติที่มารับบริการที่ WCC ดำเนินการประเมินความเสี่ยงตามแบบฟอร์ม PbC03 เพื่อประเมินว่ามีความเสี่ยงในการรับสัมผัสอยู่ในระดับใด ดังนี้

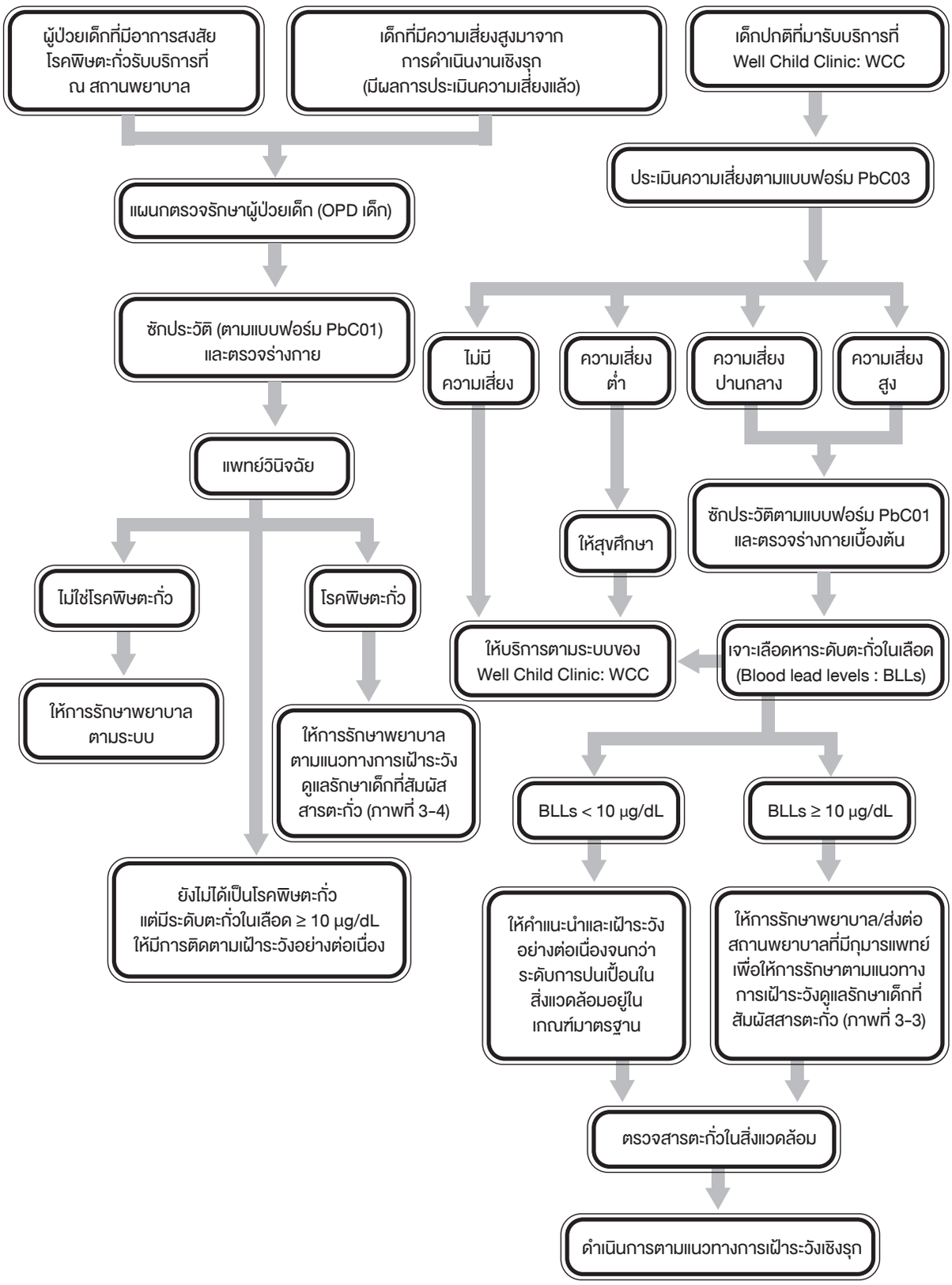
2.1) ไม่มีความเสี่ยง ให้บริการตามระบบ WCC

2.2) มีความเสี่ยงต่ำ ให้สุขศึกษาแก่ผู้ปกครอง และให้บริการตามระบบของ WCC

2.3) มีความเสี่ยงปานกลาง ดำเนินการซักประวัติโดยใช้แบบฟอร์มการซักประวัติเด็ก PbC01 และตรวจร่างกายเบื้องต้น และดำเนินการเจาะเลือดหาระดับตะกั่วในเลือด จากนั้นส่งไปให้บริการตามระบบของ WCC ทั้งนี้หากไม่พบความผิดปกติ (BLLs ไม่เกิน 10 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร) ให้คำแนะนำ และเฝ้าระวังอย่างต่อเนื่องจนกว่าระดับการปนเปื้อน ในสิ่งแวดล้อมอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน และหากพบความผิดปกติ (BLLs มากกว่าหรือเท่ากับ 10 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร) ให้ดำเนินการรักษา หรือส่งต่อสถานพยาบาลที่มีกุมารแพทย์เพื่อให้การรักษาพยาบาลตามแนวทางการเฝ้าระวังดูแลรักษาเด็กที่สัมผัสสารตะกั่ว[1] (ภาพที่ 3-3)

2.4) มีความสี่ยงสูง ให้ดำเนินการเหมือนข้อ 2.3)

รายละเอียดแนวทางการดำเนินงานเฝ้าระวังและป้องกันการสัมผัสสารตะกั่วในกลุ่มเด็กอายุ 0-15 ปีเชิงรับ ในสถานพยาบาล ดังภาพที่ 3-2



ภาพที่ 3-2 แนวทางการดำเนินงานเฝ้าระวังและป้องกันการสัมผัสสารตะกั่วในกลุ่มเด็กอายุ 0-15 ปี เชิงรับในสถานพยาบาล

ที่มา: คณะทำงานจัดทำคู่มือการเฝ้าระวังและป้องกันโรคพิษตะกั่วในกลุ่มเด็ก, 2561

3.2 แนวทางการเฝ้าระวังทางการแพทย์ และรูปแบบการเฝ้าระวังเชิงรับ ที่ Well-Child Clinic

พิษจากสารตะกั่ว (lead poisoning) อาการและอาการเสดงของผู้ป่วยพิษจากสารตะกั่ว จะมีความหลากหลายขึ้นกับระดับตะกั่วในร่างกาย แพทย์อาจตรวจไม่พบอาการผิดปกติเลยในเด็กที่มีระดับตะกั่วในเลือดต่ำ หรืออาจมีอาการรุนแรงจนทำให้ชัก สมองพิการ และเสียชีวิตได้ ในผู้ป่วยที่มีระดับตะกั่วในเลือดสูงมาก ๆ ดังนั้น การตรวจร่างกายอย่างเดียวไม่สามารถให้การวินิจฉัยผู้ป่วยโรคพิษจากสารตะกั่วได้ ต้องอาศัยการตรวจระดับตะกั่วในเลือดร่วมด้วย การปกป้องเด็กจากการสัมผัสสารตะกั่วมีความสำคัญมาก เพราะตะกั่วมีผลต่อสุขภาพในระยะยาวของเด็ก โดยเฉพาะสติปัญญา (IQ) สมาธิ การจดจ่อในงานหรือกิจกรรม (attention) และความสำเร็จในการเรียน (academic achievement) ผลดังกล่าวที่เกิดขึ้นแล้วไม่สามารถรักษาให้กลับมาเป็นปกติได้ ถึงแม้ระดับตะกั่วในเลือดลดลงแล้วก็ตาม โดยสรุปตะกั่วมีผลเสียต่อร่างกายเสมอ ถึงแม้จะมีในเลือดระดับที่น้อยมากก็ตาม หรือสามารถกล่าวได้ว่า “ไม่มีระดับตะกั่วในเลือดที่ปลอดภัย” ดังนั้น ผู้ปกครอง แพทย์ ครู เจ้าหน้าที่สาธารณสุข และผู้ที่เกี่ยวข้องควรให้ความสำคัญกับการป้องกันการสัมผัสตะกั่วก่อนที่ตะกั่วจะเข้าสู่ร่างกาย

3.2.1 การคัดกรองตรวจระดับตะกั่วในเลือดในเด็กกลุ่มเสี่ยง

สำหรับประเทศไทยยังไม่สามารถแนะนำให้มีการคัดกรองตรวจระดับตะกั่วในเลือดสำหรับเด็กทุกคนได้ ดังนั้นในปี พ.ศ. 2557 ราชวิทยาลัยกุมารแพทย์แห่งประเทศไทยได้กำหนดแนวทางพิจารณาตรวจคัดกรองหาระดับตะกั่วในเลือดสำหรับเด็ก เพื่อนำไปสู่แนวทางเดียวกันทั่วประเทศในการดูแลปกป้องเด็กไทยทุกกลุ่มอายุที่อาจได้รับอันตรายจากการสัมผัสพิษสารตะกั่ว ดังนี้

1) เด็กอายุ 6 เดือน-2 ปี ที่มารับบริการที่คลินิกเด็กสุขภาพดีเมื่อมีปัจจัยเสี่ยงดังต่อไปนี้ อย่างน้อย 1 ข้อขึ้นไป
   - อาศัยในเขตอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับตะกั่ว
   - อาศัยอยู่ในบ้านเดียวกับคนที่มีอาชีพเกี่ยวข้องกับสารตะกั่ว หรืออุตสาหกรรมตะกั่ว เช่น อาชีพซ่อมและยาเรือ ทำเครื่องประกับ ก่อสร้างหรือรื้อถอนอาคาร ช่างประปา งานเกี่ยวข้องกับสี ทำงานเกี่ยวข้องกับเครื่องยนต์แบตเตอรี่ หลอมตะกั่ว กระสูน ทำเบ็ดตกปลาหรือทำอวนหาปลา เป็นต้น
   - อาศัยอยู่ในบ้านที่ใช้สีน้ำมันทาภายในและมีการหลุดลอกของสีทาบ้าน
   - มีการใช้แบตเตอรี่แบบเติมไฟในบ้าน
   - มีประวัติคนในบ้านสัมผัสสารตะกั่ว หรือป่วยด้วยโรคพิษสารตะกั่ว
   - มีประวัติเด็กในชุมชน หรือโรงเรียน หรือศูนย์เด็กเล็ก ที่เด็กอาศัยอยู่ มีรายงานการสัมผัสสารตะกั่ว
2) เด็กอายุมากกว่า 2 ปี แต่ไม่เกิน 10 ปี ซึ่งมีปัจจัยเสี่ยงต่อการสัมผัสสารตะกั่ว และยังไม่เคยตรวจระดับตะกั่วในเลือดมาก่อน
3) ควรสงสัยภาวะป่วยจากพิษตะกั่ว (index case) ในเด็กที่มีปัญหา หรืออาการดังต่อไปนี้ ที่ไม่ทราบสาเหตุแน่ชัดร่วมกับการซักประวัติพบมีปัจจัยเสี่ยงต่อการสัมผัสสารตะกั่ว
   - ชัก
   - ซีด
   - เลี้ยงไม่โต
   - พฤติกรรมการกินสิ่งที่ไม่ใช่อาหาร
   - พัฒนาการช้า
   - พัฒนาการถดถอย
   - ซน สมาธิสั้น
   - Encephalopathy

3.2.2 การให้คำแนะนำผู้ปกครองเกี่ยวกับวิธีหลีกเลี่ยงการสัมผัสตะกั่ว ดังรายละเอียดดังตารางที่ 3-1

ตารางที่ 3-1 คำแนะนำการป้องกันการสัมผัสตะกั่วเบื้องต้น

ปัจจัยเสี่ยง	คำแนะนำ/กลยุทธ์
1. สิ่งแวดล้อม	
• สี	แนะนำให้ใช้สีไร้สารตะกั่วสำหรับทาสีภายใน
• ฝุ่น	ทำความสะอาดโดยการเช็ดถูด้วยน้ำแทนการกวาด (wet mop) ล้างมือบ่อย ๆ
• ดิน	ให้เล่นในบ้าน หรือล้างมือบ่อย ๆ
• น้ำดื่ม	ใช้ภาชนะและท่อประปาที่ไม่ใช่โลหะเคลือบตะกั่ว
2. ผู้ปกครองที่มีอาชีพเกี่ยวข้องกับตะกั่ว	• เปลี่ยนเสื้อผ้า และอาบน้ำเมื่อกลับถึงบ้าน
3. เด็ก	
• Hand-mouth behaviors	• ล้างมือบ่อย ๆ
• โภชนาการ	• แนะนำให้กินอาหารที่มีธาตุเหล็กและแคลเซียมสูง, ไขมันต่ำ
• พัฒนาการล่าช้า	• ให้ตรวจระดับตะกั่วในเลือด

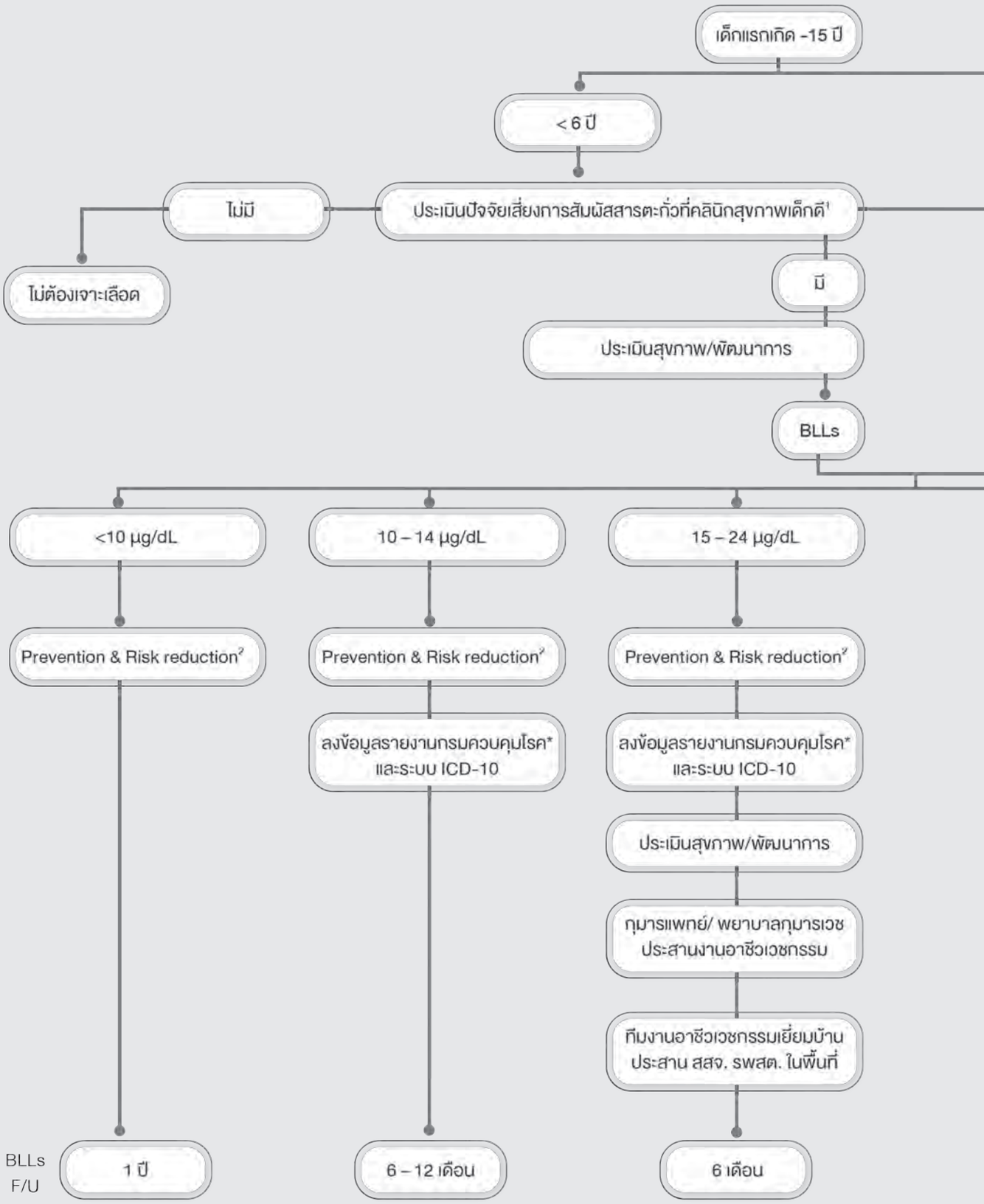
3.2.3 แนวทางการดูแลรักษาเด็กที่มีการสัมผัสสารตะกั่ว การติดตามระดับตะกั่วในเลือดหลังการรักษา แนวทางการให้ยาขับตะกั่ว (chelation therapy) และการเฝ้าระวังผลข้างเคียงหลังการให้ยาขับตะกั่ว โดยราชวิทยาลัยกุมารแพทย์แห่งประเทศไทย ดังรายละเอียดแผนภาพที่ 3-3 ตารางที่ 3-2 และตารางที่ 3-3

ตารางที่ 3-2 การติดตามระดับสารตะกั่วในเลือดหลังการรักษา ตามแนวทางของราชวิทยาลัยกุมารแพทย์แห่งประเทศไทย

ระดับตะกั่วในเลือดที่ยืนยันแล้ว (µg/dL)	การติดตามระดับตะกั่วในเลือด
10-14	6-12 เดือน
15-24	6 เดือน
25-44	3 เดือน
> 45	Admit และเจาะเลือดหลังให้ chelation 1-2 สัปดาห์

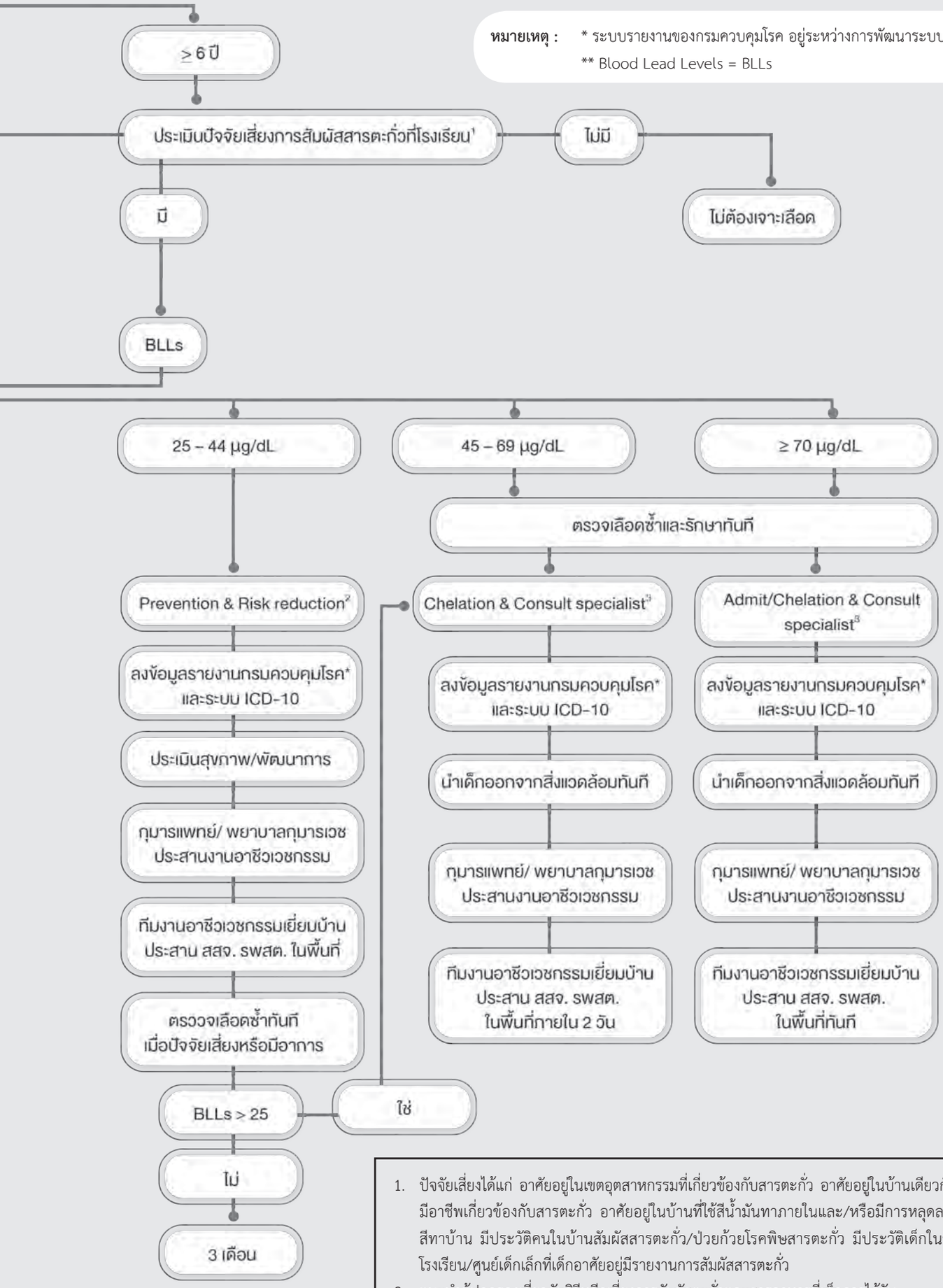
ตารางที่ 3-3 การให้ยาขับตะกั่ว (Chelation therapy) และการเฝ้าระวังผลข้างเคียง

ระดับตะกั่วในเลือดที่ยืนยันแล้ว (µg/dL)	Chelation therapy	การเฝ้าระวังทางห้องปฏิบัติการ
< 25	ไม่แนะนำให้ใช้ Chelation therapy	-
25-69	DMSA or succimer: 10 mg/kg (350 mg/m^2) orally q 8 hours x 5 days Same dose q 12 hours x 2 weeks Recheck BLLs at 24 hours and 21 days after completion of treatment	Liver function tests, CBC
> 70	Calcium Disodium EDTA: Symptomatic but no encephalopathy 30-50 mg/kg/day or 1,000-1,500 mg/m^2/day diluted to 2-4 mg/ml. Give as continuous IV infusion for 3-5 days or divide daily dose into 1/3 and give IM q 8 hours Consider switching to oral DMSA after 3 days if symptoms are resolving	Monitor BUN, Cr and Urinalysis daily



ภาพที่ 3-3 แนวทางการเฝ้าระวังดูแลรักษาเด็กที่สัมผัสสารตะกั่ว

ที่มา: คณะทำงานจัดทำคู่มือการเฝ้าระวังและป้องกันโรคพิษตะกั่วในกลุ่มเด็ก, 2561



หมายเหตุ : * ระบบรายงานของกรมควบคุมโรค อยู่ระหว่างการพัฒนาระบบ
** Blood Lead Levels = BLLs

1. ปัจจัยเสี่ยงได้แก่ อาศัยอยู่ในเขตอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับสารตะกั่ว อาศัยอยู่ในบ้านเดียวกับคนที่มีอาชีพเกี่ยวข้องกับสารตะกั่ว อาศัยอยู่ในบ้านที่ใช้สีน้ำมันทาภายในและ/หรือมีการหลุดลอกของสีทาบ้าน มีประวัติคนในบ้านสัมผัสสารตะกั่ว/ป่วยก้วยโรคพิษสารตะกั่ว มีประวัติเด็กในชุมชน/โรงเรียน/ศูนย์เด็กเล็กที่เด็กอาศัยอยู่มีรายงานการสัมผัสสารตะกั่ว
2. แนะนำผู้ปกครองเกี่ยวกับวิธีหลีกเลี่ยงการสัมผัสตะกั่วและสารอาหารที่เด็กควรได้รับ
3. ดูจากตารางการให้ chelation therapy

3.3 กรณีตัวอย่างการเฝ้าระวังเชิงรุก และการเฝ้าระวังเชิงรับในคลินิกเด็กสุขภาพดี ของโรงพยาบาลระยอง

3.3.1 การเฝ้าระวังเชิงรุก

1) ความเป็นมา

จังหวัดระยองมีศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก จำนวน 117 แห่ง อยู่ในพื้นที่อำเภอเมือง 28 แห่ง อยู่ในพื้นที่รับผิดชอบของเครือข่ายสุขภาพโรงพยาบาลระยอง 23 แห่ง มีโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลในพื้นที่ให้การดูแลสุขภาพเด็ก เช่นบริการวัคซีน บริการตรวจคัดกรองสุขภาพ และพัฒนาการเด็กตามช่วงวัยอย่างต่อเนื่อง

การพัฒนาระบบบริการเพื่อการเฝ้าระวังโรคพิษตะกั่วในศูนย์พัฒนาเด็กเล็กในเขตอำเภอเมือง จึงเป็นการเฝ้าระวังสุขภาพตามความเสี่ยงของเด็กในศูนย์ ฯ อีกด้านหนึ่ง โดยดำเนินการในปี พ.ศ. 2560 กลุ่มเป้าหมาย คือ ศูนย์พัฒนาเด็กเล็กในเขตรับผิดชอบของเครือข่ายสุขภาพโรงพยาบาลระยอง อำเภอเมือง จังหวัดระยอง จำนวน 23 แห่ง

2) ขั้นตอนการดำเนินการ

<u>ระยะที่ 1</u> พัฒนาระบบป้องกันและรักษาโรคพิษตะกั่วในเด็กปฐมวัยเชิงรุกแบบมีส่วนร่วม โดยการประสานงานกับทีมเครือข่ายบริการสุขภาพโรงพยาบาลระยอง ได้แก่ โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล สำนักงานสาธารณสุขอำเภอ ทีมดูแลผู้ป่วยกุมารเวชกรรม (Patient Care Team: PCT กุมารเวชกรรม) และสื่อสารในคณะกรรมการพัฒนาคุณภาพชีวิตระดับอำเภอ (DHS หรือ พชอ.)

<u>ระยะที่ 2</u> ดำเนินการเฝ้าระวังและป้องกันโรคพิษตะกั่วในเด็กปฐมวัยเชิงรุก ตามระบบที่วางไว้

(1) ประชุมภาคีเครือข่ายการดำเนินงานทั้งภายในและภายนอกโรงพยาบาล และนำเสนอแนวทางการดำเนินงานในคณะกรรมการพัฒนาคุณภาพชีวิตระดับอำเภอ (DHS หรือ พชอ.)

(2) สำรวจข้อมูลที่จำเป็นในการเฝ้าระวังและทำแผนการดำเนินการเฝ้าระวัง

(3) สำรวจความเสี่ยงในศูนย์พัฒนาเด็กเล็กทุกแห่งโดยให้ประเมินตนเอง ตามแบบเก็บข้อมูลเพื่อการเฝ้าระวังการสัมผัสสารตะกั่วของเด็กปฐมวัยในศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก (ปตม.) ของกองโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรค[2]

(4) เลือกศูนย์พัฒนาเด็กเล็กที่ประเมินตนเองพบความเสี่ยงสูงสุด 2 แห่ง ลงเก็บตัวอย่างสิ่งแวดล้อมโดยการตรวจวัดตะกั่วในพื้นผิว (lead in surface wipe sample) และส่งตรวจแห่งละ 10 ตัวอย่าง

(5) กรณีที่ผลการตรวจตัวอย่างสิ่งแวดล้อมพบสารตะกั่วให้ทำการประเมินความเสี่ยงต่อการสัมผัสสารตะกั่ว ตามแบบประเมินความเสี่ยงต่อการสัมผัสสารตะกั่วในเด็ก (ปตด. AL2) ของกองโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อมกรมควบคุมโรค[2]

(6) คืนข้อมูลและสื่อสารความเสี่ยง ให้ความรู้ แก่ศูนย์พัฒนาเด็กเล็กองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น คณะกรรมการพัฒนาคุณภาพชีวิตระดับอำเภอ และผู้ที่เกี่ยวข้อง ร่วมกันกำหนดแนวทางและมาตรการแก้ไขปัญหา

(7) ติดตามประเมินผลตามมาตรการแก้ไขปัญหา ติดตามพัฒนาการเด็กในศูนย์พัฒนาเด็กเล็กและขยายผลการดำเนินงาน

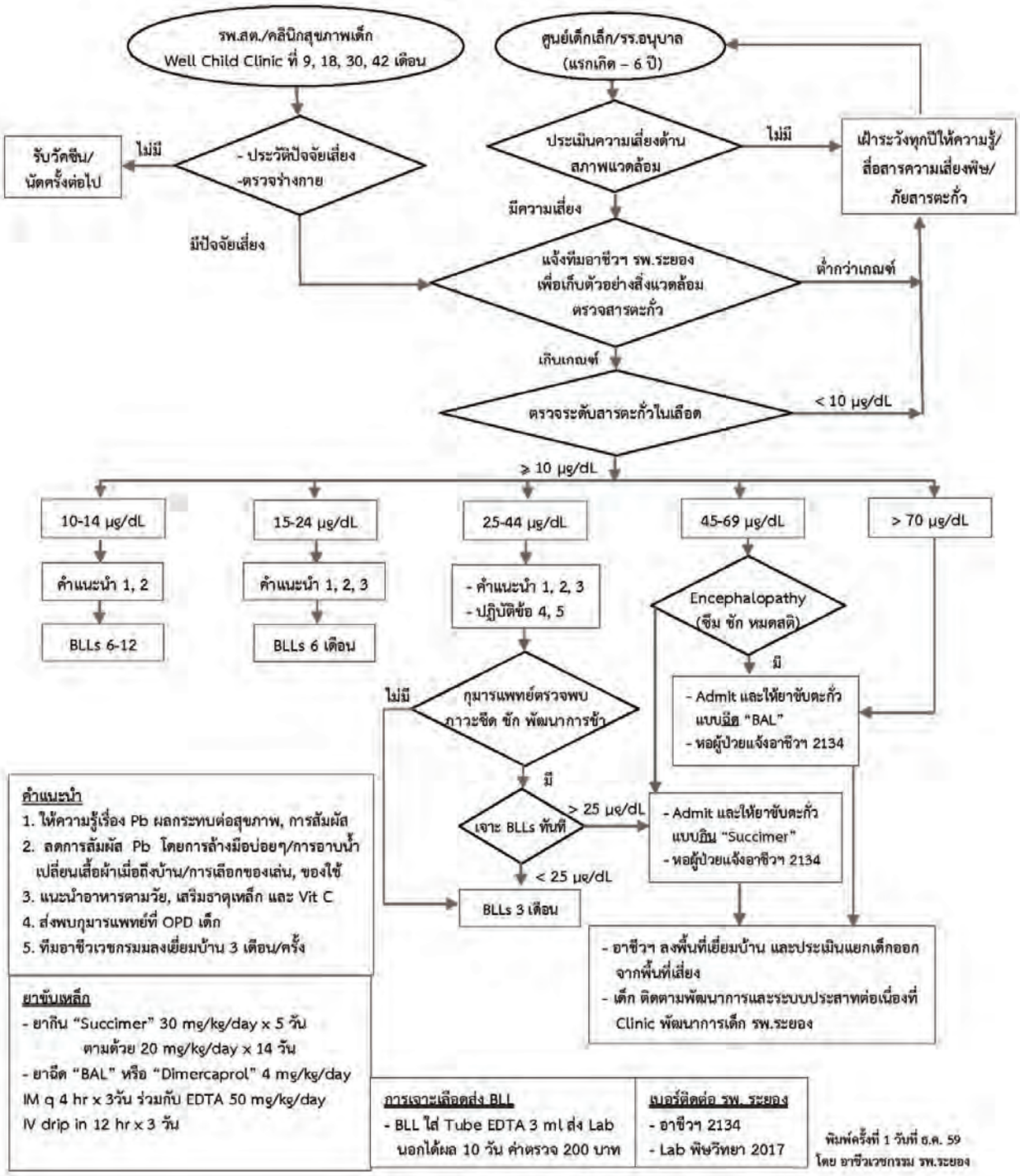
3) ผลการดำเนินงาน

<u>ระยะที่ 1</u> ผลการพัฒนาระบบป้องกันและรักษาโรคพิษตะกั่วในเด็กปฐมวัยเชิงรุก อย่างมีส่วนร่วมกับทีมเครือข่ายบริการสุขภาพ โรงพยาบาลระยอง ดังภาพที่ 3-4 รายละเอียดดังนี้

การสำรวจศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก เพื่อจัดทำฐานข้อมูลศูนย์พัฒนาการเด็กเล็กประเมินตนเองตามแบบเก็บข้อมูล เพื่อการเฝ้าระวังการสัมผัสสารตะกั่วของเด็กปฐมวัยในศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก (ปตม) ทีมอาชีวอนามัยวิเคราะห์แบบประเมินเพื่อจัดลำดับความเสี่ยง กลุ่มเสี่ยงสูงจะได้รับการตรวจระดับตะกั่วในสิ่งแวดล้อม โดยการเก็บตัวอย่างศูนย์พัฒนาเด็กเล็กละ 10 ตัวอย่าง เมื่อได้รับผลการตรวจคืนข้อมูล และให้ความรู้ผู้เกี่ยวข้อง กรณีระดับตะกั่วในสิ่งแวดล้อมไม่เกินมาตรฐาน ให้ความรู้ครู และผู้ปกครอง จัดระบบเฝ้าระวังโดยศูนย์พัฒนาเด็กเล็กทำการประเมินตนเองตามแบบเก็บข้อมูล เพื่อการเฝ้าระวังการสัมผัสสารตะกั่วของเด็กปฐมวัยในศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก (ปตม) และเจ้าหน้าที่ลงตรวจสภาพแวดล้อมในศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก ปีละ 1 ครั้ง

สำหรับศูนย์พัฒนาเด็กเล็กที่มีระดับตะกั่วเกินมาตรฐาน จะดำเนินการประเมินความเสี่ยงต่อการสัมผัสสารตะกั่ว ตามแบบประเมินความเสี่ยงต่อการสัมผัสสารตะกั่วในเด็ก (ปตด.) สอบสวนการสัมผัสสารตะกั่วในเด็กนักเรียนตามแบบสอบสวน และตรวจระดับตะกั่วในเลือดของเด็กกลุ่มเสี่ยง กรณีเด็กมีระดับตะกั่วไม่เกิน 10 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร จะจัดระบบเฝ้าระวังสภาพแวดล้อมปีละ 1 ครั้ง กรณีเด็กมีระดับตะกั่วเกิน 10 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร ส่งต่อเข้ารับการรักษาในคลินิกกุมารเวชกรรม โดยแพทย์จะแบ่งการดูแลเป็น 4 กลุ่ม คือ (1) 10-14 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร (2) 15-19 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร (3) 120-44 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร (4) 45-69 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร และ (5) มากกว่า 70 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร ให้การดูแลตามแนวทางระบบป้องกันและรักษาโรคพิษตะกั่วในเด็กปฐมวัยเครือข่ายสุขภาพโรงพยาบาลระยอง รายละเอียดดังภาพที่ 3-4

ระบบป้องกันและรักษาโรคพิษตะกั่วในเด็กปฐมวัยเครือข่ายสุขภาพเมืองระยอง



ภาพที่ 3-4 ระบบป้องกันและรักษาโรคพิษตะกั่วในเด็กปฐมวัยเครือข่ายสุขภาพเมืองระยอง

ระยะที่ 2 ผลของการใช้ระบบป้องกันและรักษาโรคพิษตะกั่วในเด็กปฐมวัยเชิงรุก

ตารางที่ 3-4 ผลการสำรวจข้อมูลที่จำเป็นในการเฝ้าระวังโรคพิษตะกั่วในเด็กปฐมวัย

ข้อมูลความเสี่ยง	การป้องกัน	ผลลัพธ์ทางสุขภาพ
สิ่งคุกคามต่อสุขภาพ • ศูนย์เด็กเล็กของ อปท/เอกชน	การเฝ้าระวังสุขภาพ	จำนวนของเด็กที่มีความเสี่ยงได้รับการป้องกันและลดปัจจัยเสี่ยง
• โรงเรียนอนุบาลในเขต อ.เมือง	การคัดกรองสุขภาพเบื้องต้น • แบบประเมินสภาพแวดล้อม	อุบัติการณ์ผู้ป่วยโรคพิษตะกั่วในเด็กแรกเกิด-6 ปี
พฤติกรรมเสี่ยง	• แบบคัดกรองสุขภาพ	
• พฤติกรรมซน เล่นของเล่นและเอามือเข้าปาก	• การตรวจตะกั่วในสิ่งแวดล้อม/ในเลือดเด็กกลุ่มเสี่ยง	
• ภาวะขาดสารอาหารธาตุเหล็กและวิตามินซี	• ให้ความรู้ครูและผู้ปกครอง • ปรับสภาพแวดล้อมให้ปลอดภัย	
	• ผลิตสื่ออิเลคทรอนิกส์และสื่อสารสาธารณะ	

ผลการประเมินความเสี่ยงต่อการสัมผัสสารตะกั่วตามแบบประเมินตนเองในศูนย์พัฒนาการเด็กเล็กจำนวน 23 แห่ง พบว่า มีศูนย์พัฒนาเด็กเล็กที่มีความเสี่ยงสูง 2 แห่ง เสี่ยงปานกลาง 16 แห่ง และไม่เสี่ยง 5 แห่ง ดำเนินการตรวจวัดตะกั่วในพื้นผิว (lead in surface wipe sample) ตามวิธีมาตรฐานของ NIOSH method 9100 ในศูนย์พัฒนาเด็กเล็กที่ประเมินตนเองพบความเสี่ยงสูง 2 แห่ง คือ ศูนย์พัฒนาเด็กเล็กวัดศรีวโนภาส และศูนย์พัฒนาเด็กเล็กวัดบ้านดอน โดยสุ่มเก็บตัวอย่างสิ่งแวดล้อมจำนวน 10 ตัวอย่างต่อศูนย์ฯ พบว่า มีหนึ่งศูนย์ฯ เครื่องเล่นสนามและโต๊ะปูนในพื้นที่สนามเด็กเล่นมีปริมาณสารตะกั่วเกินมาตรฐาน 4 ตัวอย่าง รายละเอียดดังตารางที่ 3-5

ตารางที่ 3-5 แสดงระดับตะกั่วในสิ่งแวดล้อมของศูนย์พัฒนาการเด็กอำเภอเมือง

ศูนย์เด็กเล็ก	สถานที่เก็บตัวอย่าง/ระดับตะกั่ว (µg/100cm^2)									
	กระดานแขวนแปรง	ของเล่นสีฟ้า	ผนังติดพื้นห้อง	ชิงช้ารถไฟ	เครื่องเล่นสไลด์เดอร์	ชิงช้ารถไฟแดง	เสากลม	ของเล่นไม้	โต๊ะปูนสีส้ม	ผนังห้อง
วัดบ้านดอน	0.3	1.9	3.8	36.4	131.0	14.6	0.3	0.4	36.1	1.5
	ผนัง 1	ผนัง 2	เสา 1	ราวพนัก	เสา 2	ปูนปั้นรูปสัตว์	โต๊ะ	เครื่องเล่น	ผนัง 3	ผนัง 4
วัดศรีวโนภาส	0.5	0.4	0.6	0.5	ไม่พบ	0.5	ไม่พบ	0.4	0.3	0.2

หมายเหตุ: เกินมาตรฐาน OSHA ; Housekeeping non Pb operational areas 4.3 µg/100cm^3

4) การบริหารจัดการและการแก้ไขความเสี่ยง

(1) เครื่องเล่นและโต๊ะปูนที่ศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก ที่พบสารตะกั่วเกินมาตรฐาน ดำเนินการ ดังนี้

(1.1) ดำเนินการแก้ไขหรือกำจัดแหล่งปนเปื้อนสารตะกั่ว ระยะแรกกั้นเขตห้ามเล่นเครื่องเล่นที่มีสารตะกั่วปนเปื้อน และเคลื่อนย้ายเครื่องเล่นออกจากพื้นที่ไปไว้ในพื้นที่ศูนย์บริการผู้สูงอายุ

(1.2) ให้ความรู้ โดยแจกแผ่นพับให้ความรู้ผู้ปกครองและครู เรื่องการป้องกัน และรักษาโรคพิษตะกั่วในเด็กปฐมวัย

(2) สำหรับศูนย์พัฒนาเด็กเล็กอื่น ๆ ซึ่งมีความเสี่ยงต่ำ และยังไม่ได้ทำการตรวจระดับสารตะกั่วในสิ่งแวดล้อม จะมีมาตรการป้องกันและค้นหาความเสี่ยง ดังนี้

(2.1) จัดอบรมให้ความรู้ เรื่องการป้องกันและรักษาโรคพิษตะกั่วในเด็กปฐมวัย

(2.2) ประสานกองโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรคดำเนินการตรวจระดับตะกั่วในสิ่งแวดล้อมเพิ่มเติมในปี พ.ศ. 2561

(3) จัดทำสื่อสาธารณะอิเล็กทรอนิกส์ให้ความรู้แก่ประชาชนทั่วไป ให้เกิดความตระหนักในการจัดซื้อหรือบริจาคของเล่นเด็กที่มีความปลอดภัยจากสารตะกั่ว

(4) สรุปผลการเฝ้าระวังและคืนข้อมูลแก่หน่วยงานในพื้นที่ รวมทั้งสรุปข้อมูลและนำเสนอเพื่อร่วมกันกำหนดมาตรการในคณะกรรมการพัฒนาคุณภาพชีวิตระดับอำเภอ (พชอ.)

5) บทเรียนที่ได้รับ

(1) การตรวจพบระดับตะกั่วเป็นประเด็นละเอียดอ่อน ที่อาจมีผลกระทบต่อภาพลักษณ์ของศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก หรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ส่งผลต่อการยอมรับในผลการตรวจ รวมทั้งส่งผลต่อความร่วมมือในการแก้ไขปัญหาและการร่วมสร้างมาตรการป้องกัน จึงควรมีการสร้างความเข้าใจให้กับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องร่วมทั้งผู้บริหารศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก

(2) คณะกรรมการพัฒนาคุณภาพชีวิตระดับอำเภอ (พชอ.) เป็นกลไกสำคัญในการพัฒนาระบบป้องกันและรักษาโรคพิษตะกั่วเชิงรุก เนื่องจากมีบทบาทหน้าที่ในการดูแลด้านการสาธารณสุขและมีตัวแทนจากโรงพยาบาลในพื้นที่เป็นคณะกรรมการด้วย สามารถให้ข้อเสนอพร้อมทั้งกำหนดมาตรการ และการประเมินติดตามผลได้ต่อเนื่อง

3.3.2 การเฝ้าระวังเชิงรับในคลินิกเด็กสุขภาพดี (Well-Child Clinic: WCC) เพื่อเฝ้าระวังโรคพิษตะกั่วของโรงพยาบาลระยอง

1) ความเป็นมา

จากสถานการณ์ปัญหาดังกล่าว และการทบทวนระบบการดูแลเด็กในคลินิกสุขภาพเด็กดี โรงพยาบาลระยอง พบว่า ยังขาดแนวทางเฝ้าระวัง ป้องกัน รักษา ดูแลต่อเนื่อง และติดตามประเมินผลโรคพิษตะกั่วในเด็กที่มารับบริการ งานอาชีวเวชศาสตร์สิ่งแวดล้อมและทีมนำทางคลินิกสาขากุมารเวชกรรม (PCT กุมารเวชกรรม) จึงร่วมมือกันในการพัฒนาระบบดังกล่าวขึ้น

2) วัตถุประสงค์

(1) เพื่อพัฒนาระบบป้องกันและรักษาโรคพิษตะกั่วในเด็กที่มารับบริการใน WCC

(2) เพื่อสร้างเครือข่ายในการเฝ้าระวัง ป้องกัน และรักษาโรคพิษตะกั่วในเด็ก ลดโอกาสเสี่ยงต่อการเกิดโรคพิษตะกั่ว

3) เป้าหมายการพัฒนา

ตารางที่ 3-6 เป้าหมายการพัฒนา

Treatment Goal	Objective	KPI
• ไม่เกิดโรคพิษตะกั่วในเด็ก • เด็กที่มีสารตะกั่วเกินเกณฑ์ได้รับการดูแลและมีพัฒนาการสมวัย	1. มีแนวทางการคัดกรองความเสี่ยงต่อการสัมผัสสารตะกั่ว 2. เด็กที่มีความเสี่ยงได้รับการป้องกันและลดความเสี่ยง 3. เด็กที่พบว่ามีสารตะกั่วเกินเกณฑ์ได้รับการรักษาและดูแลตามแนวทาง 4. เด็กที่มีสารตะกั่วเกินเกณฑ์ได้รับการติดตามและส่งเสริมพัฒนาการ	1. ร้อยละของเด็กตามช่วงวัยที่กำหนดใน WCC ได้รับการคัดกรองความเสี่ยงต่อการสัมผัสสารตะกั่ว 2. ร้อยละของเด็กที่มีความเสี่ยงได้รับการป้องกันและลดปัจจัยเสี่ยง 3. อุบัติการณ์ผู้ป่วยโรคพิษตะกั่วในเด็ก 0-6 ปี 4. ร้อยละเด็กที่มีสารตะกั่วเกินเกณฑ์ได้รับการส่งเสริมพัฒนาการสมวัย

4) กลุ่มเป้าหมาย

เด็กปฐมวัยแรกเกิดถึง 6 ปี ที่เข้ารับการตรวจสุขภาพในคลินิกสุขภาพเด็กดี โรงพยาบาลระยอง ระหว่างเดือนพฤษภาคม 2559-ธันวาคม พ.ศ. 2560

5) ขั้นตอนการดำเนินการ

ระยะที่ 1 พัฒนาระบบการป้องกันและรักษาโรคพิษตะกั่วในเด็กปฐมวัย

ซึ่งประกอบด้วยกิจกรรมบริการเฝ้าระวัง ป้องกัน รักษา และการดูแลต่อเนื่องกลุ่มเด็กแรกเกิดจนถึงอายุ 6 ปี ที่เข้ารับบริการในคลินิกสุขภาพเด็กดีเพื่อเฝ้าระวังโรคพิษตะกั่ว รวมถึงการติดตามประเมินผล รายละเอียดดังนี้

(1) ประชุมทีมดูแลผู้ป่วยกุมารเวชกรรม (PCT กุมารเวชกรรม) ประกอบด้วย กุมารแพทย์ พยาบาลในคลินิกสุขภาพเด็กดี คลินิกพัฒนาการเด็ก ห้องคลอด พยาบาลเวชปฏิบัติ กลุ่มงานเวชกรรมสังคม และทีมแพทย์พยาบาลอาชีวอนามัย เพื่อทบทวนแนวทางการจัดบริการ ออกแบบระบบ และจัดทำร่างแนวทางการป้องกัน และรักษาโรคพิษตะกั่วในเด็กปฐมวัย

(2) ประชุมร่วมกับเครือข่ายโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลอำเภอ เมืองระยอง ทบทวนร่างแนวทางป้องกัน และรักษาโรคพิษตะกั่วในเด็กปฐมวัย1บูรณาการกับงานที่ดำเนินการอยู่แล้ว เพื่อให้สามารถใช้ได้จริงในคลินิกสุขภาพเด็กดีทุกสถานบริการ

(3) เสนอแนวทางการดำเนินงานป้องกัน และรักษาโรคพิษตะกั่วในเด็กปฐมวัยกับทีมผู้บริหารเพื่อให้ความเห็นและให้การสนับสนุนเชิงนโยบาย

(4) นำข้อเสนอแนะจากผู้บริหารมาปรับปรุงและจัดทำเป็นแนวทางการดำเนินงานเฝ้าระวัง ป้องกัน รักษา และติดตามประเมินผลโรคพิษตะกั่วในเด็กปฐมวัย เตรียมนำร่องใน WCC โรงพยาบาลระยอง

ระยะที่ 2 นำระบบการป้องกันและรักษาโรคพิษตะกั่วในเด็กสู่การปฏิบัติใน WCC โรงพยาบาลระยอง และเครือข่าย

(1) พัฒนาศักยภาพบุคลากรที่เกี่ยวข้อง ทีมคัดกรองและดูแลรักษา ทีมเฝ้าระวังและประเมินความเสี่ยง ได้แก่ บุคลากรที่รับผิดชอบงานในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล โรงพยาบาลชุมชน โรงพยาบาลระยอง บุคลากรที่รับผิดชอบงานอาชีวอนามัยในสาธารณสุขอำเภอ สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดระยอง โดยให้ความรู้เรื่องพิษตะกั่วในเด็ก การเฝ้าระวังและการป้องกันการสัมผัสสารตะกั่วในเด็ก การดูแลรักษา การตรวจระดับตะกั่วในเลือด และการเก็บและส่งตรวจตัวอย่างสิ่งแวดล้อม และการติดตามเยี่ยมบ้าน

(2) ทบทวนแนวทางการป้องกันและรักษาโรคพิษตะกั่วใน WCC ร่วมกับทีมบุคลากรในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลเครือข่ายสุขภาพอำเภอเมืองระยอง และทบทวนแนวปฏิบัติที่ทีมนำทางคลินิกสาขากุมารเวชกรรม และงานเวชกรรมสิ่งแวดล้อมร่างไว้เพื่อปรับให้เหมาะสมกับบริบทหน้างานของโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล

(3) กำหนดตัวชี้วัดผลการดำเนินงาน (KPI) เพื่อใช้ในการติดตามประเมินผลการดำเนินงานและแลกเปลี่ยนประสบการณ์แบบมีส่วนร่วม

(4) สรุปผลการดำเนินงานและคืนข้อมูลแก่ทีมสหวิชาชีพ สาธารณสุขอำเภอ และโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลเครือข่ายสุขภาพอำเภอเมืองระยอง

6) ผลการพัฒนา

<u>ระยะที่ 1</u> ผลการพัฒนาระบบป้องกันและรักษาโรคพิษตะกั่วใน WCC

มีระบบการป้องกันและรักษาโรคพิษตะกั่วในเด็กปฐมวัย1ให้บริการใน WCC โรงพยาบาลระยอง ประกอบด้วยกิจกรรมบริการเฝ้าระวัง ป้องกัน รักษา และการดูแลต่อเนื่องกลุ่มเด็กแรกเกิดจนถึงอายุ 6 ปี ที่เข้ารับบริการใน WCC เพื่อเฝ้าระวังโรคพิษตะกั่ว รวมถึงการติดตามประเมินผลสอดคล้องกับบริบทพื้นที่ โดยใช้แบบคัดกรองการสัมผัสสารตะกั่วใน WCC ตามภาพที่ 3-5 และภาพที่ 3-6 รายละเอียดดังนี้

(1) ระบบการป้องกันและรักษาใน WCC เครือข่ายสุขภาพโรงพยาบาลระยอง แบ่งเป็น 2 ขั้นตอน

(1.1) การบริการใน WCC โดยการประเมินความเสี่ยงของเด็ก บูรณาการกับระบบการคัดกรองสุขภาพในช่วงต่าง ๆ ตามการนัดหมายเดิมของเด็กในเดือนที่ 9 18 30 และ 42 ในแต่ละครั้งตามการนัดหมายจะมีการประเมินความเสี่ยงร่วมกับขั้นตอนบริการ 3 ส่วน คือ

(1.1.1) การซักประวัติ ให้ผู้ปกครองตอบแบบประเมินด้วยตนเองตามแบบประเมินที่ทีมนำทางคลินิกสาขากุมารเวชกรรมสร้างขึ้น เช่น ประวัติทำงานพ่อแม่ในช่วงตั้งครรภ์ การคลอด การใช้แบตเตอรี่เติมไฟในบ้าน/โรงงานอุตสาหกรรม/การคัดแยกขยะอิเล็กทรอนิกส์/พื้นที่เสี่ยง เป็นต้น

(1.1.2) การประเมินพัฒนาการ (เดิมมีการประเมินอยู่แล้วในระบบปกติ ในที่นี้จะนำผลการประเมินมาใช้ในการวิเคราะห์ความเสี่ยง)

(1.1.3) ตรวจร่างกาย เน้นการตรวจภาวะซีด และซักประวัติเพิ่มเติมในประเด็น ประวัติชัก อาการซนมากผิดปกติ ก้าวร้าว หรือเฉื่อยชา สมาธิสั้น

(1.2) เจ้าหน้าที่ประจำคลินิก WCC วิเคราะห์/ประเมินความเสี่ยงตามแบบสอบถามแบ่งเด็กเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มไม่เสี่ยง และกลุ่มเสี่ยง (มีความผิดปกติข้อในข้อหนึ่งใน 3 ข้อ ตามข้อ 1.1 และส่งแบบคัดกรองมายังงานเวชกรรมสิ่งแวดล้อม กลุ่มงานอาชีวเวชกรรม โรงพยาบาลระยอง

(2) การดูแลต่อเนื่อง

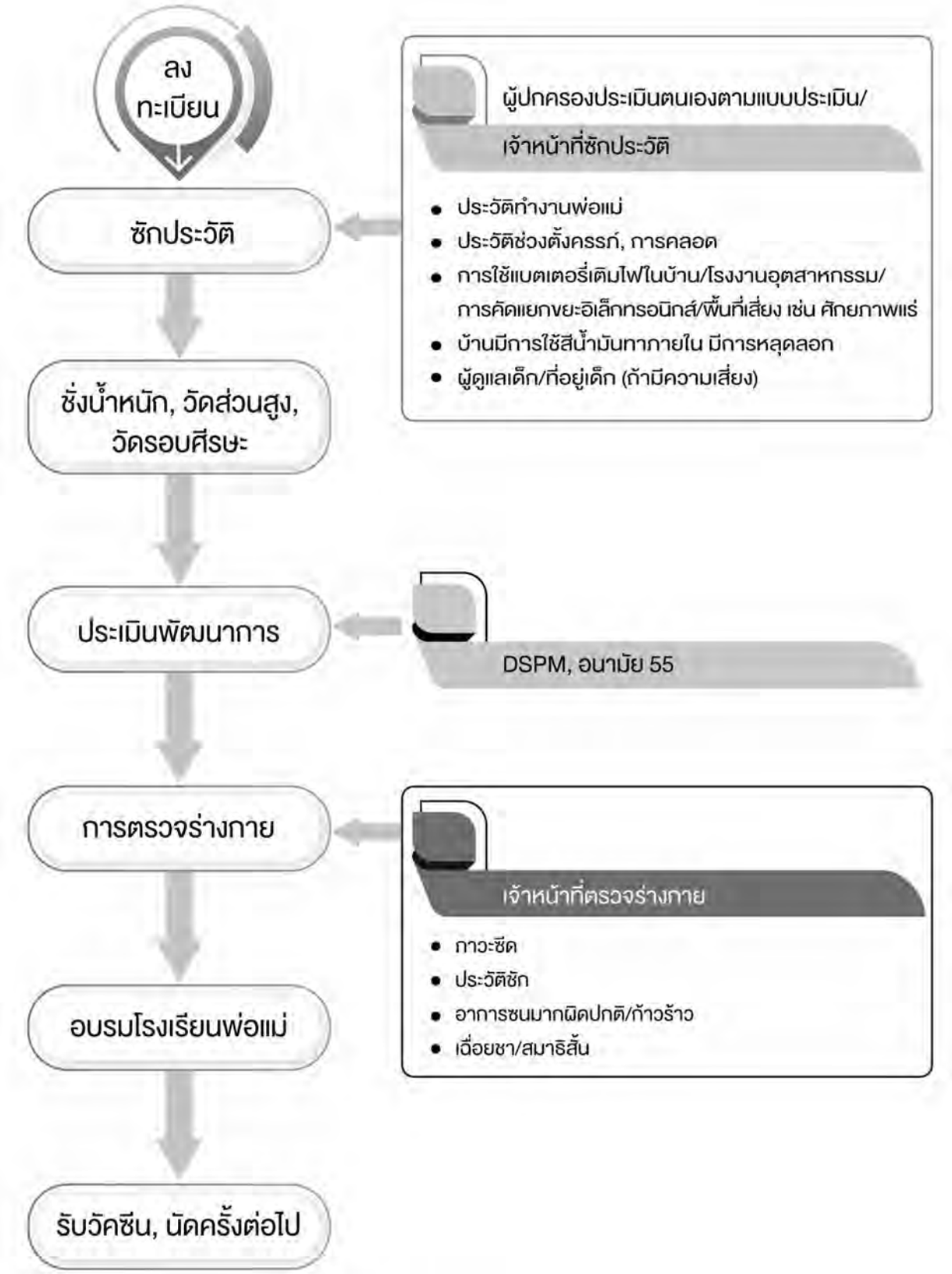
(2.1) เจ้าหน้าที่งานเวชกรรมสิ่งแวดล้อม ทบทวนแบบคัดกรอง จัดกลุ่มจำแนกแบบสอบถามเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มไม่เสี่ยง กลุ่มอาจมีความเสี่ยง และกลุ่มเสี่ยง

(2.2) ติดตามเยี่ยมทางโทรศัพท์ (telephone visit) สำหรับกลุ่มอาจมีความเสี่ยง และกลุ่มเสี่ยงเพื่อประเมินการสัมผัสสารตะกั่วของเด็กอีกครั้ง หากมีความเสี่ยงต่อการสัมผัส เช่น ของเล่นเด็กมีสีสดใส บ้านทาสีใหม่ ผู้ปกครองทำงานสัมผัสสารตะกั่ว เป็นต้น และจัดกลุ่มจำแนกเป็น กลุ่มไม่เสี่ยงและกลุ่มเสี่ยง

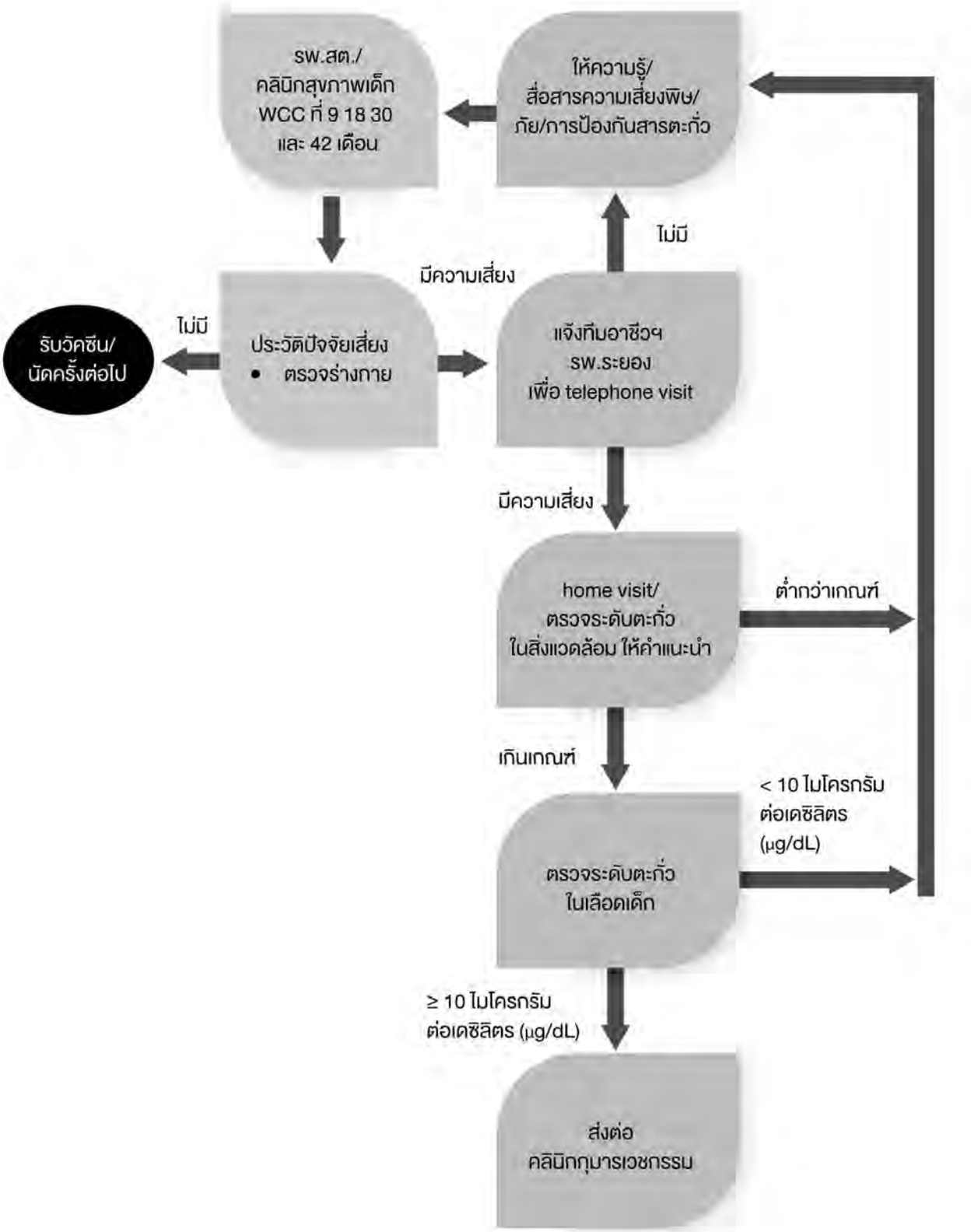
(2.3) ติดตามเยี่ยมบ้าน (home visit) กลุ่มเสี่ยง โดยพยาบาลอาชีวอนามัยและนักวิชาการสาธารณสุข เพื่อศึกษาสภาพแวดล้อมที่อยู่อาศัยของเด็ก พฤติกรรมสุขภาพผู้ปกครอง หรือปัจจัยที่เกี่ยวข้อง ให้คำแนะนำการป้องกัน และการลดการสัมผัสสารตะกั่วตามสาเหตุการสัมผัสในแต่ละราย การสังเกตอาการพัฒนาการเด็ก และการให้ข้อมูลการตรวจสิ่งแวดล้อมในบ้านหรือพื้นที่เสี่ยง กรณีพบว่ามีความจำเป็นต้องตรวจเพิ่มเติม เป็นต้น

(2.4) การตรวจวัดสิ่งแวดล้อม จะดำเนินการเก็บตัวอย่างสิ่งแวดล้อม และส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการ ติดตามผลการตรวจ หากผลปกติให้ผู้ปกครองปฏิบัติตามคำแนะนำข้างต้น กรณีที่ผลการตรวจสิ่งแวดล้อมเกินมาตรฐาน จะมีการตรวจระดับตะกั่วในเลือดของเด็กตามความสมัครใจของผู้ปกครอง ซึ่งผลการตรวจจะแบ่งเป็น 2 กลุ่ม น้อยกว่า 10 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร และมากกว่า 10 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร ให้การดูแลตามแนวทางรวมทั้งคืนข้อมูล/ข้อเสนอแนะกลับสู่ผู้ปกครองชุมชน เพื่อลดปัจจัยเสี่ยง และป้องกันการสัมผัส

(2.5) การดูแลต่อเนื่อง และการส่งต่อกลุ่มที่มีผลการตรวจระดับตะกั่วในเลือดน้อยกว่า 10 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร ให้คำแนะนำการป้องกัน/ลดการสัมผัส กลุ่มผลการตรวจระดับตะกั่วในเลือดมากกว่า 10 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร ส่งต่อคลินิกกุมารเวชกรรม เพื่อให้การรักษาตามแนวทางการคัดกรองการสัมผัสสารตะกั่วในเด็กใน WCC เครือข่ายบริการสุขภาพโรงพยาบาลระยอง (ภาพที่ 3-5) และระบบเฝ้าระวัง ป้องกัน และรักษาโรคพิษตะกั่วใน WCC เครือข่ายสุขภาพเมืองระยอง (ภาพที่ 3-6)



ภาพที่ 3-5 แนวทางการคัดกรองการสัมผัสสารตะกั่วในเด็กใน WCC เครือข่ายบริการสุขภาพ รพ.ระยอง



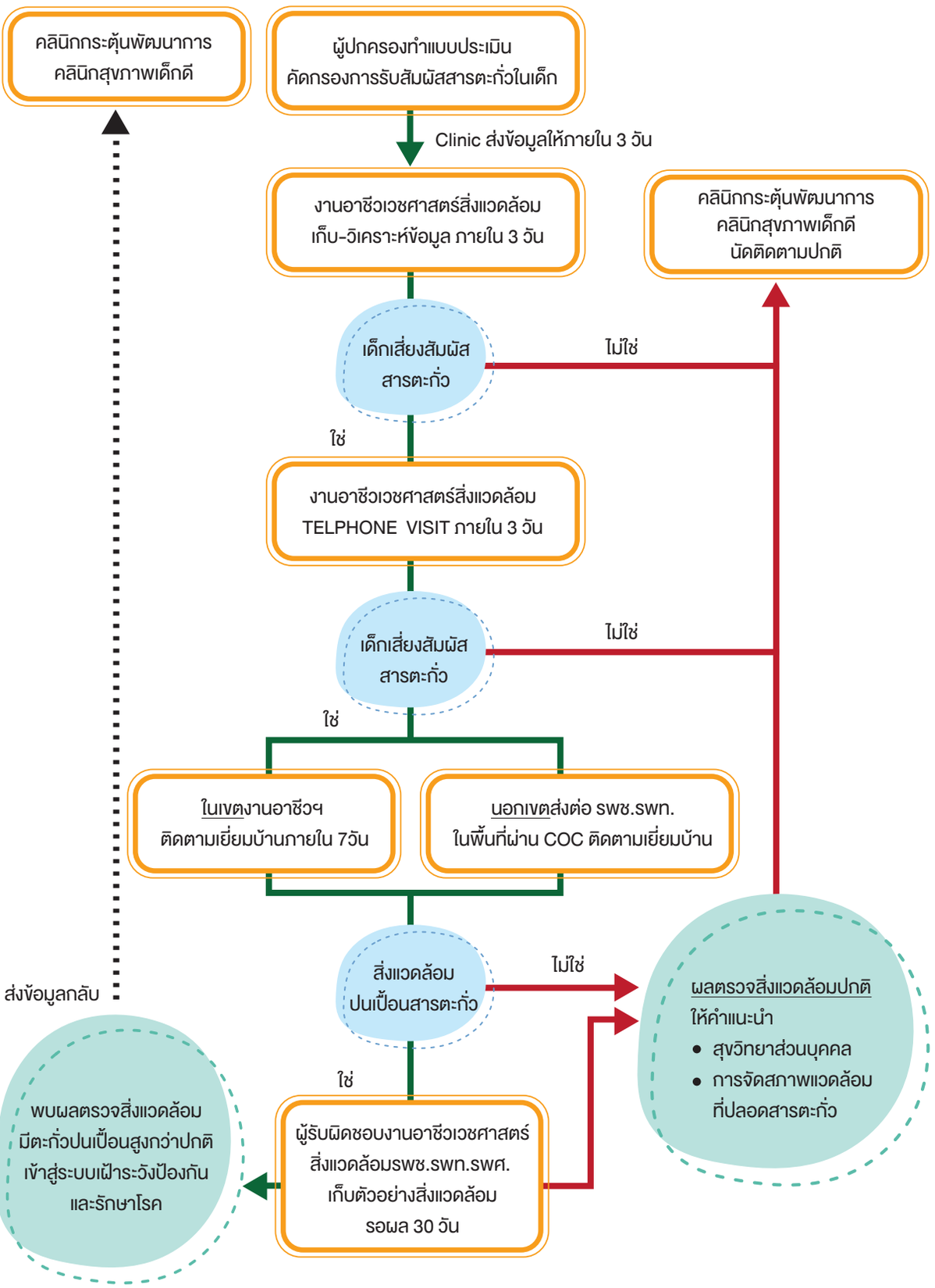
ภาพที่ 3-6 ระบบเฝ้าระวังป้องกันและรักษาโรคพิษตะกั่วใน WCC เครือข่ายสุขภาพเมืองระยอง

<u>ระยะที่ 2</u> ผลของการใช้ระบบป้องกันและรักษาโรคพิษตะกั่วใน WCC โรงพยาบาลระยอง

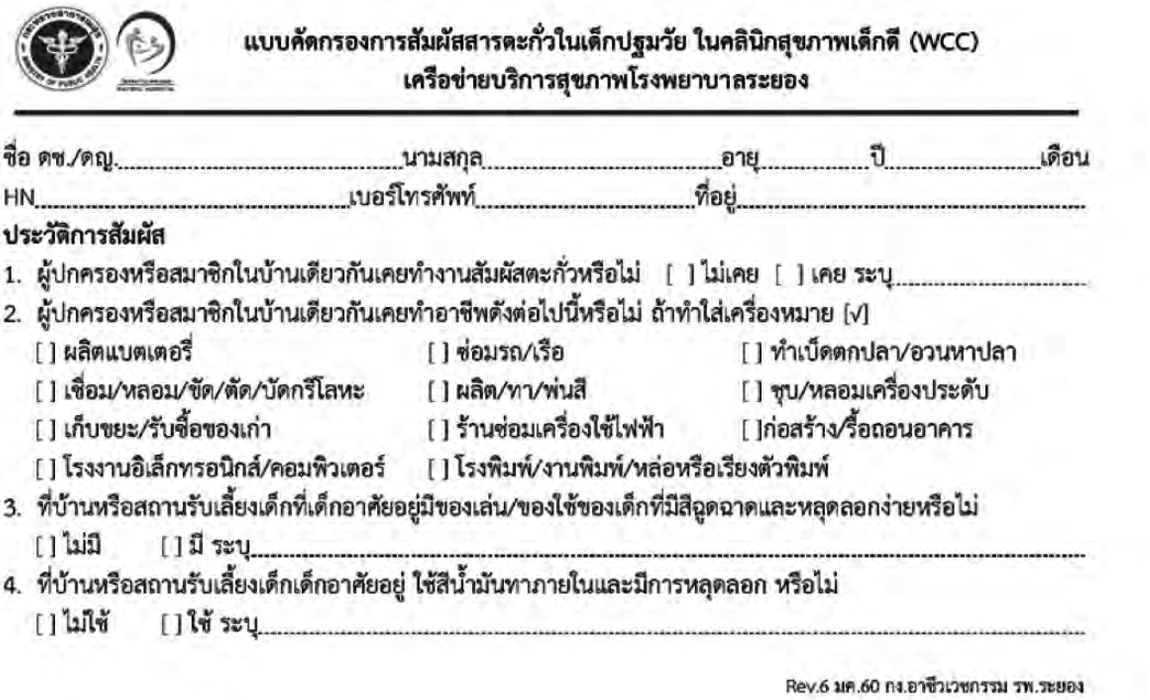
ระยะแรกเริ่มทดลองใช้แบบคัดกรองการสัมผัสสารตะกั่วในเด็กปฐมวัยที่คลินิกสุขภาพเด็กดี โรงพยาบาลระยอง เดือนธันวาคม 2559 มีผู้สมัครใจตอบแบบคักรอง จำนวน 44 ราย พบว่า มีเด็กที่มีความเสี่ยง จำนวน 14 ราย ในจำนวนนี้ พบ 10 ราย ที่ผู้ปกครองหรือสมาชิกในบ้านทำอาชีพเสี่ยงสัมผัสสารตะกั่ว พบ 6 ราย ที่มีของเล่นสีสันฉูดฉาด และ 2 รายมีการใช้สีน้ำมันทาภายในหรือมีการหลุดลอก ในเด็ก 14 ราย ที่พบความเสี่ยง งานอาชีวเวชกรรมติดตามโดย telephone visit เพื่อสอบถามข้อมูลเพิ่มเติม พบว่า มีจำนวน 3 ราย ที่เข้าเกณฑ์เยี่ยมบ้านสอบสวนโรคและสื่อสารความเสี่ยง ผลการเยี่ยมบ้านพบพฤติกรรมความไม่ปลอดภัยจากผู้ปกครองมีอาชีพที่สัมผัสสารตะกั่ว ไม่เปลี่ยนชุดทำงานที่ปนเปื้อนก่อนกลับบ้าน และไม่อาบน้ำเปลี่ยนเสื้อผ้าทันทีที่เมื่อถึงบ้าน ในปี พ.ศ. 2560 มีผู้สมัครใจตอบแบบคัดกรอง จำนวน 252 ครั้ง รวม 188 ราย พบว่า มีเด็กที่มีความเสี่ยง 91 ราย มีการติดตามโดย Telephone visit จำนวน 45 ราย มี 15 รายที่ เข้าเกณฑ์ต้องเยี่ยมบ้านสอบสวนโรคและสื่อสารความเสี่ยง แบ่งเป็นในอำเภอเมืองจำนวน 6 ราย ต่างอำเภอจำนวน 8 ราย ทั้งหมดได้รับการส่งต่อข้อมูลผ่านโปรแกรมที่ใช้ส่งต่อผู้ป่วยเพื่อการติดตามเยี่ยมบ้าน (COC) (ภาพที่ 3-7) และมีการติดตามเยี่ยมบ้านจนครบ มีเพียง 1 ราย ที่อยู่ต่างจังหวัด ซึ่งยังไม่มีระบบส่งต่อและติดตามเยี่ยมบ้าน ข้อมูลดังตารางที่ 3-7

ตารางที่ 3-7 จำนวนและร้อยละของการคัดกรองและการดูแลต่อเนื่องกลุ่มเสี่ยงต่อการสัมผัสสารตะกั่วใน WCC

ผลการคัดกรอง	ธันวาคม 2559		ม.ค.- ธ.ค. 2560	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
การคัดกรอง				
คัดกรอง (ราย/ครั้ง)	44/44		188/252	
มีความเสี่ยง (ราย)	14	31.82	91	48.40
การดูแลต่อเนื่อง	(n = 14)		(n = 45)	
มีความเสี่ยง (home visit)	3	6.82	15	33.33
อาจมีความเสี่ยง (telephone visit advice)	11	25.00	24	53.33
ไม่เสี่ยง (telephone visit, advice)	30	68.18	6	13.33
กลุ่มมีความเสี่ยงจำแนกตามที่อยู่อาศัย	(n = 3)		(n = 15)	
อ.เมือง	1	33.33	6	40.00
อำเภออื่น ๆ ใน ระยอง	3	66.66	8	53.33
จ.ชลบุรี	0	0.00	1	6.67



ภาพที่ 3-7 กระบวนการติดตามโครงการพัฒนาระบบป้องกันและรักษาโรคพิษตะกั่วในเด็กปฐมวัย ปี พ.ศ. 2560 ในระบบบริการคลินิกสุขภาพเด็กดี คลินิกกระตุ้นพัฒนาการ



แบบคัดกรองการสัมผัสสารตะกั่วในเด็กปฐมวัย ในคลินิกสุขภาพเด็กดี (WCC)
เครือข่ายบริการสุขภาพโรงพยาบาลระยอง

ชื่อ ดช./ดญ.....นามสกุล.....อายุ.....ปี.....เดือน
HN.....เบอร์โทรศัพท์.....ที่อยู่.....

ประวัติการสัมผัส

1. ผู้ปกครองหรือสมาชิกในบ้านเดียวกันเคยทำงานสัมผัสตะกั่วหรือไม่ [ ] ไม่เคย [ ] เคย ระบุ.....
2. ผู้ปกครองหรือสมาชิกในบ้านเดียวกันเคยทำอาชีพดังต่อไปนี้หรือไม่ ถ้าทำใส่เครื่องหมาย [√]
   - [ ] ผลิตแบตเตอรี่ [ ] ซ่อมรถ/เรือ [ ] ทำเบ็ดตกปลา/อวนหาปลา
   - [ ] เชื่อม/หลอม/ขัด/ตัด/บัดกรีโลหะ [ ] ผลิต/ทา/พ่นสี [ ] ชุบ/หลอมเครื่องประดับ
   - [ ] เก็บขยะ/รับซื้อของเก่า [ ] ร้านซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า [ ]ก่อสร้าง/รื้อถอนอาคาร
   - [ ] โรงงานอิเล็กทรอนิกส์/คอมพิวเตอร์ [ ] โรงพิมพ์/งานพิมพ์/หล่อหรือเรียงตัวพิมพ์
3. ที่บ้านหรือสถานรับเลี้ยงเด็กที่เด็กอาศัยอยู่มีของเล่น/ของใช้ของเด็กที่มีสีฉูดฉาดและหลุดลอกง่ายหรือไม่
   [ ] ไม่มี [ ] มี ระบุ.....
4. ที่บ้านหรือสถานรับเลี้ยงเด็กเด็กอาศัยอยู่ ใช้สีน้ำมันทาภายในและมีการหลุดลอก หรือไม่
   [ ] ไม่ใช้ [ ] ใช้ ระบุ.....

Rev.6 มค.60 กง.อาชีวเวชกรรม รพ.ระยอง

ภาพที่ 3-8 แบบคัดกรองการสัมผัสสารตะกั่วในเด็กปฐมวัย ในคลินิกสุขภาพเด็กดี (WCC) เครือข่ายบริการสุขภาพโรงพยาบาลระยอง

7) ผลลัพธ์ตามตัวชี้วัด

การพัฒนาระบบเฝ้าระวัง ป้องกัน รักษาและติดตามประเมินผลโรคพิษตะกั่วในเด็กปฐมวัยใน WCC โรงพยาบาลระยอง กำหนดตัวชี้วัดไว้ 4 ตัวชี้วัด เป็นตัวชี้วัดเชิงกระบวนการ (process indicator) 3 ตัว และตัวชี้วัดผลลัพธ์ (out come indicator) 2 ตัว ผลการดำเนินงาน พบว่า ในปี พ.ศ. 2559 และ พ.ศ. 2560 เด็กตามช่วงวัยที่กำหนด (3, 9, 30, 42 เดือน) ใน WCC ได้รับการคัดกรองความเสี่ยงต่อการสัมผัสสารตะกั่ว 44 และ 188 ราย ตามลำดับ เด็กที่คัดกรองและมีความเสี่ยงได้รับการดูแลต่อเนื่องร้อยละ 100 และ 93.3 ตามลำดับ ส่วนอุบัติการณ์ผู้ป่วยโรคพิษตะกั่วใน WCC และร้อยละเด็กที่มีสารตะกั่วเกินเกณฑ์มีพัฒนาการสมวัย พบว่า ยังไม่มีผู้ป่วย ดังตารางที่ 3-8

ตารางที่ 3-8 ผลการดำเนินงานตามตามตัวชี้วัดของระบบเฝ้าระวัง ป้องกัน รักษา และติดตามประเมินผลโรคพิษตะกั่วในเด็กปฐมวัย ใน WCC โรงพยาบาลระยอง

ตัวชี้วัด	เป้าหมาย (ร้อยละ)	ผลงานตามตัวชี้วัด	
		2559	2560
1. ร้อยละของเด็กที่คัดกรองและมีความเสี่ยงได้รับการดูแลต่อเนื่อง	100	100	93.33
2. ร้อยละเด็กที่พบว่ามีสารตะกั่วเกินเกณฑ์ได้รับการรักษา	100	ไม่พบผู้ป่วย	ไม่พบผู้ป่วย
3. อุบัติการณ์ผู้ป่วยโรคพิษตะกั่วใน WCC	0	0.0	0.0
4. ร้อยละเด็กที่มีสารตะกั่วเกินเกณฑ์มีพัฒนาการสมวัย	≥ 85	ไม่พบผู้ป่วย	ไม่พบผู้ป่วย

8) สรุปและวิเคราะห์ผลการพัฒนา

การพัฒนาระบบการเฝ้าระวัง ป้องกัน รักษา และติดตามประเมินผลโรคพิษตะกั่วในเด็กปฐมวัยใน WCC โรงพยาบาลระยอง มีการพัฒนาร่วมกัน โดยทีมนำทางคลินิกสาขากุมารเวชกรรม และการมีส่วนร่วมของเครือข่ายสุขภาพอำเภอเมืองระยอง (CUP โรงพยาบาลระยอง) นำเสนอระบบดังกล่าวแก่ผู้บริหารเพื่อให้ได้รับการสนับสนุนเชิงนโยบายหลังการสร้างระบบ และมีแนวทางที่ชัดเจน ได้ชี้แจงแนวทาง และทำการพัฒนาศักยภาพบุคลากรในหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ส่งเสริมสนับสนุนให้ดำเนินการเฝ้าระวัง ป้องกัน รักษา และติดตามประเมินผลโรคพิษตะกั่วตามแนวทาง เมื่อพบปัญหาอุปสรรคนำมาทบทวน ปรับปรุง แก้ไข ร่วมทั้งสรุปผลและคืนข้อมูลแก่ผู้เกี่ยวข้องทั้งหมด โดยพบว่า มีเด็กได้รับการคัดกรองสุขภาพในปี พ.ศ. 2559 และ พ.ศ. 2560 จำนวน 44 ราย และ 188 ราย ตามลำดับ ในปี พ.ศ. 2559 พบเด็กเสี่ยงที่ต้องดูแลต่อเนื่องจำนวน 14 ราย ได้รับการดูต่อเนื่องทั้งหมด และในปี พ.ศ. 2560 พบเด็กเสี่ยงที่ต้องดูแลต่อเนื่องจำนวน 44 ราย ดำเนินการได้ 43 ราย

9) บทเรียนที่ได้รับ

(1) การพัฒนาระบบงานต้องมีการทบทวน วิเคราะห์ และให้ความเห็นในการพัฒนาร่วมกัน และนำไปสู่การปฏิบัติ และรับผลการดำเนินการร่วมกันจะส่งผลให้มีการพัฒนาระบบอย่างต่อเนื่อง

(2) การพัฒนาระบบงานที่ยึดผู้ป่วยเป็นศูนย์กลาง และบริบทพื้นที่ในการออกแบบระบบ จะทำให้สามารถนำไปใช้ได้จริง และการคืนข้อมูลเป็นระยะจะส่งผลต่อการขับเคลื่อนการดำเนินงาน

(3) ระบบโปรแกรมที่ใช้ส่งต่อผู้ป่วยเพื่อการติดตามเยี่ยมบ้าน (COC) มีประโยชน์ในการสื่อสารข้อมูลสู่ทีมติดตามเยี่ยมบ้านต่างพื้นที่ และสามารถเป็นฐานข้อมูลการดูแลต่อเนื่องแต่ยังมีข้อจำกัดในการนำมาใช้ในการติดตามเยี่ยมผู้ป่วยโรคจากการทำงานที่ต้องพัฒนาต่อยอด

(4) กลุ่มเสี่ยงที่ได้รับการติดตามเยี่ยมมีการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมเสี่ยง และลดพฤติกรรมการสัมผัสสารตะกั่วในเด็ก

1. แพทย์หญิงนัยนา ณีศะนันท์, แพทย์หญิงรัชดา เกษมทรัพย์, แพทย์หญิงรัตโนทัย พลับรู้การ, กองบรรณาธิการสถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี สังกัดกรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข คู่มือ “การดูแลเด็กห่างไกลพิษสารตะกั่ว” พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี กรมการแพทย์; 2557.
2. กองโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรค. แนวทางการดำเนินงานเฝ้าระวัง ป้องกันการสัมผัสสารตะกั่วในเด็กปฐมวัย. พิมพ์ครั้งที่ 2. นนทบุรี: กองโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรค; 2558.

เฝ้าระวังและป้องการสัมผัสสารตะกั่วในกลุ่มเด็ก อายุ 0-15 ปี

บทที่ 4

แนวทางการตรวจประเมิน
ปริมาณสารตะกั่ว

การลงพื้นที่เก็บตัวอย่างจะต้องมีการวางแผนการเก็บตัวอย่าง เพื่อจัดเตรียมอุปกรณ์ในการเก็บตัวอย่าง ภาชนะที่จะใช้เก็บตัวอย่าง วิธีการเก็บตัวอย่าง การเก็บรักษาสภาพตัวอย่าง และการนำส่งตัวอย่างไปยังห้องปฏิบัติการ โดยในการเก็บตัวอย่างควรมีการบันทึกรายละเอียดต่าง ๆ ให้ครบถ้วนตามสมควร

บทที่ 4

แนวทางการตรวจประเมิน ปริมาณสารตะกั่ว

4.1 การตรวจประเมินปริมาณสารตะกั่วในสิ่งแวดล้อม

การเก็บตัวอย่างต่าง ๆ ทางสิ่งแวดล้อม เพื่อนำไปตรวจวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการ จะมีลักษณะการเก็บที่แตกต่างกัน ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับพารามิเตอร์ที่จะตรวจวัด ดังนั้น จึงต้องมีการวางแผนและเตรียมการก่อนที่จะออกเก็บตัวอย่างให้พร้อมมากที่สุด เพื่อลดข้อผิดพลาดที่จะเกิดขึ้นให้น้อยที่สุดระหว่างทำการเก็บและส่งตัวอย่าง

ในการลงพื้นที่เก็บตัวอย่างจะต้องมีการวางแผนการเก็บตัวอย่าง เพื่อจัดเตรียมอุปกรณ์ในการเก็บตัวอย่าง ภาชนะที่จะใช้เก็บตัวอย่าง วิธีการเก็บตัวอย่าง การเก็บรักษาสภาพตัวอย่าง และการนำส่งตัวอย่างไปยังห้องปฏิบัติการ โดยในการเก็บตัวอย่างควรมีการบันทึกรายละเอียดต่าง ๆ ให้ครบถ้วนตามสมควร เพราะรายละเอียดที่บันทึกสามารถนำมาเป็นข้อมูลอ้างอิงร่วมกับผลการตรวจวิเคราะห์ได้ ทั้งหมดเหล่านี้จึงต้องมีการเตรียมการให้พร้อมและดำเนินการให้เป็นไปตามแผนที่กำหนดไว้เพื่อช่วยให้ผลการวิเคราะห์มีความต้องถูกต้องและแม่นยำน่าเชื่อถือมากที่สุดและสะท้อนผลที่แท้จริง

4.1.1 การตรวจวัดปริมาณสารตะกั่วในดิน (soil)[1-4]

ในการวิเคราะห์ตัวอย่างดินจะทำให้เราทราบถึงคุณสมบัติต่าง ๆ ของดิน เช่น ลักษณะของเนื้อดิน ปริมาณความอุดมสมบูรณ์ของดิน และสารปนเปื้อนต่าง ๆ ที่จะทำให้เกิดเป็นมลพิษในดิน ซึ่งการตรวจวิเคราะห์ตัวอย่างดินจะได้ผลที่มีความถูกต้อง และน่าเชื่อถือมีหลายปัจจัยด้วยกัน หนึ่งในนั้นคือการเก็บตัวอย่างดิน ถ้าการเก็บตัวอย่างไม่ถูกต้อง ผลที่ได้ก็ไม่ถูกต้องและน่าเชื่อถือ ตามไปด้วย

1) <u>การเก็บตัวอย่างดิน</u>[2]

ดินที่เก็บเปรียบเสมือนเป็นตัวแทนของที่ดินทั้งพื้นที่ หรือทั้งแปลงเพราะฉะนั้น การได้ผลถูกต้องแน่นอนของการวิเคราะห์ จึงขึ้นอยู่กับตัวอย่างดินเป็นประการแรก ถ้าเก็บตัวอย่างดินไม่ถูกต้องตามวิธีการเก็บตัวอย่างดินจะส่งผลให้ดินที่เก็บได้นั้นไม่มีคุณสมบัติเป็นตัวอย่างแทนของดินที่ดี ส่งผลให้ผลวิเคราะห์ที่ได้เกิดการผิดพลาดขึ้นได้ ฉะนั้น การเก็บตัวอย่างดิน ควรอ่านวิธีการเก็บตัวอย่างดินให้เข้าใจเสียก่อน แล้วปฏิบัติตามให้ถูกต้อง มิฉะนั้นการวิเคราะห์ดินย่อมไม่เกิดประโยชน์

2) <u>อุปกรณ์และวิธีการเก็บดิน</u> [2, 3]

2.1) อุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บตัวอย่างดิน

2.1.1) อุปกรณ์ที่ใช้ในการขุดดิน เช่น เสียม จอบหรือพลั่ว

2.1.2) อุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บตัวอย่างดิน เช่น ถุงพลาสติก กระป๋องพลาสติก ถุงดำ หรืออะลูมิเนียมฟอยด์สำหรับห่อดินเพื่อป้องกันการสัมผัสกับแสง

2.1.3) อุปกรณ์สำหรับจดบันทึกตัวอย่าง เช่น ปากกาเคมี สมุดจดบันทึก และสติ๊กเกอร์สำหรับเขียนรายละเอียดติดกับตัวอย่าง

2.1.4) อุปกรณ์อื่น ๆ เช่น ถุงมือยาง หนังยาง กล้องถ่ายรูป แผนที่ และเครื่องระบุพิกัด (GPS)

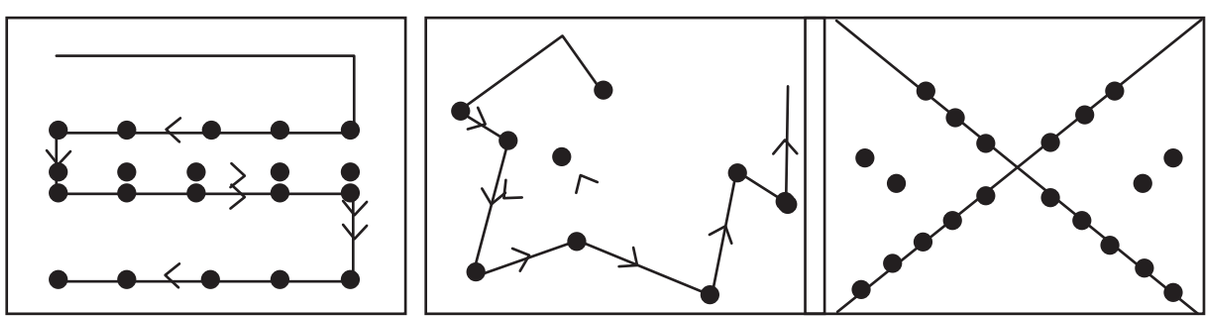
2.2) วิธีการเก็บตัวอย่างดิน[3, 4]

2.2.1) พื้นที่ที่จะเก็บตัวอย่างดินไม่ควรเปียกแฉะ หรือมีน้ำท่วมขังจะทำให้เข้าทำงานลำบาก แต่ถ้าแห้งเกินไปดินจะแข็ง ดินควรมีความชื้นเล็กน้อยจะทำให้ขุดและเก็บได้ง่ายขึ้น

2.2.2) ไม่เก็บตัวอย่างดินบริเวณที่เคยเป็นบ้าน โรงเรือนเก่า หรือจอมปลวก เก็บให้ห่างไกลจากบ้านเรือน อาคารที่อยู่อาศัย คอกสัตว์ และบริเวณจุดที่มีการใช้สารเคมี

2.2.3) อุปกรณ์ที่ใช้เก็บตัวอย่างต้องสะอาดไม่เปื้อนดิน ปุ๋ย ยาฆ่าแมลง ยาปราบศัตรูพืชหรือสารเคมีอื่น ๆ

2.2.4) สำรวจพื้นที่ที่จะทำการเก็บตัวอย่าง (ลักษณะของพื้นที่ เช่น ที่ราบ ที่ลุ่ม สีของดิน ระยะห่างระหว่างจุดเก็บกับแหล่งชุมชน หรือโรงงาน) จากนั้นวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้เพื่อกำหนดพิกัด หรือจุดเก็บตัวอย่าง โดยพื้นที่ที่ทำการเก็บถ้าไม่เกิน 10 ไร่ ให้สุ่มเก็บประมาณ 10 จุด ถ้าเกิน 10 ไร่ ให้แบ่งพื้นที่ออกเป็นพื้นที่ย่อย ๆ ทำการกำหนดพิกัด หรือจุดเก็บด้วยการเก็บตัวอย่างโดยระยะห่างระหว่างจุดเก็บเท่า ๆ กัน สุ่มเก็บตัวอย่าง เก็บตัวอย่างตามเส้นทแยงมุม[4] รายละเอียดแสดงดังภาพที่ 4-1



ก. เก็บตัวอย่างโดยระยะห่างระหว่างจุดเก็บเท่า ๆ กัน

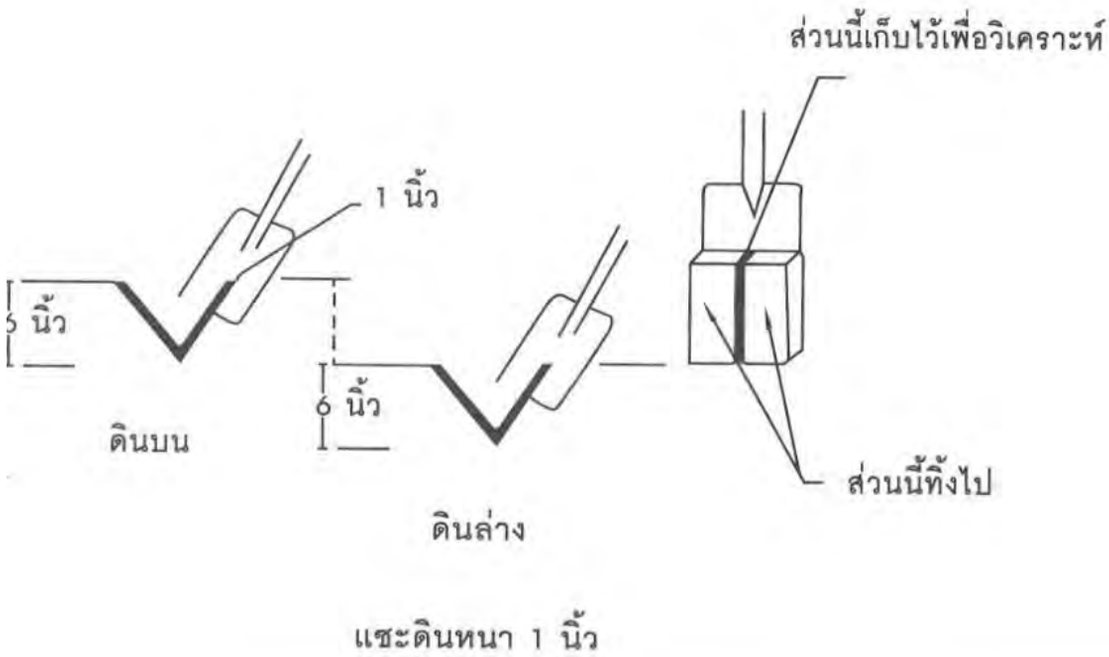
ข. เก็บตัวอย่างแบบสุ่ม

ค. เก็บตัวอย่างตามเส้นทแยงมุม

ภาพที่ 4-1 การกำหนดพิกัด หรือจุดเก็บตัวอย่าง[4]
ที่มา: จิราภา, 2557

2.2.5) เก็บตัวอย่างดินที่กำหนดพิกัดหรือจุดเก็บ ก่อนขุดดินจะต้องถางหญ้า กวาดเศษพืชหรือวัสดุที่อยู่ผิวหน้าดินออกเสียก่อน (อย่าแซะหรือปาดหน้าดินออก) แล้วใช้จอบ เสียมหรือพลั่วขุดหลุมเป็นรูป V ให้ลึกในแนวดิ่งประมาณ 15 เซนติเมตร หรือ 6 นิ้ว จากผิวดินหลังจากนั้นใช้จอบ เสียม หรือพลั่ว แซะดินข้างหลุมด้านเรียบหนาประมาณ 2-3 เซนติเมตร รายละเอียดแสดงดังภาพที่ 4-2 จนถึงก้นหลุม นำดินที่ได้เก็บในถุงพลาสติกพร้อมจดบันทึกรายละเอียดต่าง ๆ เช่น หมายเลขตัวอย่าง พารามิเตอร์ที่ต้องการวิเคราะห์ สถานที่เก็บ วันเวลาที่เก็บ ผู้เก็บตัวอย่าง จากนั้น นำส่งห้องปฏิบัติการเพื่อตรวจวิเคราะห์[3]

กรณีที่เก็บตัวอย่างดิน เพื่อตรวจวิเคราะห์ดินในพื้นที่ที่มีขนาดใหญ่ และต้องการเก็บดินเพื่อเป็นตัวแทนของดินทั้งหมด จะต้องเก็บตัวอย่างดินที่ทำการกำหนดจุดพิกัดไว้ จากนั้น นำตัวอย่างดินที่เก็บได้มารวมกัน ผสมคลุกเคล้าดินให้เป็นเนื้อเดียวกัน แล้วแบ่งดินออกเป็นสี่ส่วนเท่า ๆ กัน เก็บตัวอย่างดิน 1 ใน 4 เพื่อส่งตรวจวิเคราะห์ ซึ่งถือว่าเป็นตัวแทนของดินของพื้นที่นั้น ๆ



ภาพที่ 4-2 วิธีการเก็บตัวอย่างดิน
ที่มา: กรมวิชาการเกษตร, ม.ป.ป.

3) <u>การเก็บรักษาและนำส่งตัวอย่างดิน</u>

การเก็บรักษาและนำส่งตัวอย่างดิน เป็นอีกขั้นตอนหนึ่งที่มีความสำคัญ เพราะถ้าขั้นตอนนี้เกิดข้อผิดพลาดอาจส่งผลให้ผลวิเคราะห์เกิดความผิดพลาดได้ วิธีการเก็บตัวอย่างดิน ต้องคำนึงถึงพารามิเตอร์ที่ต้องการตรวจวัด เพราะแต่ละพารามิเตอร์จะมีขั้นตอนการเก็บรักษาตัวอย่างแตกต่างกัน เช่น ถ้าต้องการตรวจวิเคราะห์หาสารอินทรีย์ระเหยในดิน ต้องควบคุมอุณหภูมิเพื่อป้องกันการระเหยของสารอินทรีย์ระเหยในตัวอย่างดิน เป็นต้น สำหรับการนำส่งตัวอย่างจะต้องปฏิบัติตามขั้นตอนของหน่วยงานที่จะจัดส่ง ไม่ว่าจะเป็นปริมาณตัวอย่าง ซึ่งต้องสอบถามหน่วยงานที่ต้องการส่งทุกครั้งก่อนการออกเก็บตัวอย่าง เพื่อความถูกต้องและรวดเร็ว

ตารางที่ 4-1 เก็บรักษาตัวอย่างดิน[2, 3]

สารที่จะวิเคราะห์และตรวจสอบ (พารามิเตอร์)	ภาชนะบรรจุ	การเก็บรักษา	เวลาที่เก็บได้สูงสุดที่แนะนำ
สารอินทรีย์ระเหย	แก้ว	แช่เย็นที่ 4°C	14 วัน
โลหะหนัก (ยกเว้นโครเมียมชนิดเฮกซาวาเลนท์ ปรอท และสารประกอบปรอท)	พลาสติกหรือแก้ว	แช่เย็นที่ 4°C	180 วัน
โครเมียมชนิดเฮกซาวาเลนท์	พลาสติกหรือแก้ว	แช่เย็นที่ 4°C	• 30 วันก่อนการเตรียมตัวอย่าง • 4 วันหลังการเตรียมตัวอย่าง
ปรอทและสารประกอบปรอท	พลาสติกหรือแก้ว	แช่เย็นที่ 4°C	28 วัน
สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์	แก้ว	แช่เย็นที่ 4°C	• 14 วันก่อนการเตรียมตัวอย่าง • 40 วันหลังการเตรียมตัวอย่าง
ไซยาไนด์และสารประกอบไซยาไนด์	พลาสติกหรือแก้ว	แช่เย็นที่ 4°C	• 14 วันก่อนการเตรียมตัวอย่าง
พีซีบี	แก้ว	แช่เย็นที่ 4°C	• 14 วันก่อนการเตรียมตัวอย่าง • 40 วันหลังการเตรียมตัวอย่าง

4) การตรวจวิเคราะห์ตัวอย่าง

ในการตรวจวิเคราะห์สารตะกั่วในตัวอย่างดิน สามารถด้วยวิเคราะห์ได้โดยใช้เครื่องมือทางห้องปฏิบัติการ เช่น เครื่อง Flame Atomic Absorption Spectrophotometer, Inductively coupled plasma atomic emission spectroscopy (ICP-AES) หรือ Inductively Couple Plasma Mass Spectrophotometer (ICP-MS)

4.1.2 การตรวจปริมาณสารตะกั่วในน้ำ (water)[5]

การตรวจวิเคราะห์สารตะกั่วในน้ำ จะทำให้ทราบถึงคุณภาพของแหล่งน้ำนั้น ๆ เพื่อช่วยในการป้องกันรักษาคุณภาพของแหล่งน้ำให้เหมาะสม และแจ้งเตือนประชาชนให้มีความมั่นใจ ในการใช้น้ำเพื่อการอุปโภค-บริโภคจากแหล่งน้ำนั้น ๆ โดยการวิเคราะห์จะได้ผลที่ถูกต้อง การเก็บตัวอย่างก็มีส่วนสำคัญ ถ้าเก็บตัวอย่างไม่ถูกต้องจะส่งผลทำให้ผลการวิเคราะห์ที่ไม่ถูกต้อง หรือไม่สะท้อนถึงคุณภาพน้ำที่แท้จริงของแหล่งน้ำนั้น ๆ ได้

1) อุปกรณ์และวิธีการการเก็บตัวอย่างน้ำ[2, 5]

1.1) อุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บตัวอย่างน้ำการเตรียมอุปกรณ์และภาชนะในการเก็บตัวอย่างเป็นกระบวนการเบื้องต้นที่สำคัญที่ลดการปนเปื้อนซึ่งมีผลต่อการวิเคราะห์ โดยอุปกรณ์และภาชนะทุกชิ้นที่นำไปใช้ในภาคสนาม ต้องผ่านการล้างทำความสะอาดด้วยน้ำยาทำความสะอาด ล้างด้วยน้ำสะอาด และน้ำกลั่นบริสุทธิ์ในขั้นตอนสุดท้าย จากนั้นคว่ำให้แห้ง และเก็บในห้องที่สะอาดปราศจากฝุ่นละออง

1.1.1) อุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บตัวอย่างน้ำ เช่น Glass sampler, Teflon sampler, Water sample dipper, Bailer sampler และ Peristaltic pump

1.1.2) ภาชนะที่ใช้ในการเก็บตัวอย่างน้ำ ส่วนมากจะนิยมใช้ขวดพลาสติก เนื่องจากน้ำหนักเบาสะดวกในการขนส่ง และราคาถูก ซึ่งภาชนะที่บรรจุจะต้องไม่มีผลกับพารามิเตอร์ที่จะทำการวิเคราะห์ นอกจากนี้ต้องทนต่อสารเคมีที่ใช้เติมลงไปเพื่อรักษาสภาพตัวอย่าง หรือทำความสะอาดขวดได้

1.1.3) อุปกรณ์สำหรับจดบันทึกตัวอย่าง เช่น ปากกาเคมี สมุดจดบันทึก และสติ๊กเกอร์สำหรับเขียนรายละเอียดติดกับตัวอย่าง

1.1.4) อุปกรณ์อื่น ๆ เช่น ถุงมือยาง หนังยาง กล้องถ่ายรูป แผนที่ และเครื่องระบุพิกัด (GPS)

ก. Glass sampler

ข. Teflon sampler

ค. Water sample dipper

ภาพที่ 4-3 อุปกรณ์เก็บตัวอย่างน้ำ
ที่มา: กรมโรงงานอุตสาหกรรม, ม.ป.ป.

1.2) วิธีการเก็บตัวอย่างน้ำ

ต้องพิจารณาถึงประเภทของแหล่งน้ำที่ต้องดำเนินการเก็บตัวอย่าง เช่น จากแหล่งน้ำผิวดิน น้ำใต้ดิน น้ำทิ้งจากระบบบำบัดของโรงงานอุตสาหกรรม หรือแหล่งรองรับน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม ซึ่งในแต่ละแหล่งน้ำมีวิธีการเก็บตัวอย่างที่เหมาะสมแตกต่างกันออกไป โดยทั่วไปวิธีการเก็บตัวอย่างน้ำจะแบ่งออกได้เป็น 3 วิธี คือ

1.2.1) การเก็บแบบจ้วง (grab sampling) คือ การเก็บตัวอย่างจุดละ 1 ตัวอย่าง ในเวลาที่กำหนดไว้ โดยเฉพาะการเก็บแบบนี้ตัวอย่างจะเป็นตัวแทนของแหล่งน้ำเฉพาะเวลาและเฉพาะจุดที่เก็บเท่านั้น เช่น ตัวอย่างน้ำประปา น้ำผิวดิน และน้ำบ่อ เป็นต้น

1.2.2) การเก็บแบบผสมรวม (composite sampling) คือ การเก็บตัวอย่างแบบจ้วงแล้วนำมาผสมกันโดยเก็บจากจุดเดียวกันแต่เวลาต่างกัน เป็นการเฉลี่ยความเข้มข้นของตัวอย่าง ณ จุดเก็บ ในช่วงเวลาหนึ่ง ๆ ซึ่งตามมาตรฐานมักใช้ช่วงเวลาเก็บ 24 ชั่วโมง และถือว่าตัวอย่างรวมนี้เป็นตัวแทนของแหล่งน้ำนั้น การเก็บตัวอย่างแบบผสมรวมนี้มักใช้เก็บตัวอย่างน้ำที่มีสภาพทางเคมีและกายภาพไม่คงที่ในแต่ละช่วงเวลา เนื่องมาจากกิจกรรมที่ปฏิบัติ เช่น น้ำจากโรงงานอุตสาหกรรม น้ำจากระบบบำบัดน้ำเสีย และน้ำทิ้งจากอาคารบ้านเรือน เป็นต้น

1.2.3) การเก็บแบบผสมรวมแต่ละจุดเก็บ (integrated sampling) คือ การเก็บตัวอย่างแบบจ้วงของแต่ละจุดเก็บแล้วนำมาผสมกัน การเก็บตัวอย่างแบบนี้เป็นตัวแทนของน้ำทิ้งจากกระบวนการผลิตทั้งหมดของโรงงานในช่วงเวลาเดียวกัน

1.3) วิธีการเก็บตัวอย่างตามประเภทของน้ำ ในวิธีการเก็บตัวอย่างตามประเภทของน้ำมีรายละเอียด ดังนี้

1.3.1) น้ำประปาหรือน้ำที่ไหลจากก๊อก ทำการเปิดก๊อกปล่อยให้น้ำไหลทิ้งจากก๊อกประมาณ 10-20 วินาที จากนั้นนำภาชนะที่จะทำการเก็บมารองน้ำเพื่อกลั้วขวด 2-3 รอบ แล้วทำการเก็บตัวอย่างน้ำโดยเก็บ

ในปริมาตร 2 ใน 3 ของภาชนะที่เก็บ ห้ามใส่เต็มขวด เพราะเมื่อนำไปแช่เย็นหรือแช่แข็งน้ำจะขยายตัวอาจทำให้ภาชนะที่บรรจุเกิดความเสียหายได้ แล้วทำการปิดฉลากบันทึกข้อมูลรายละเอียดของตัวอย่าง เช่น จุดเก็บ วัน เวลาที่เก็บ ผู้ที่ทำการเก็บตัวอย่าง พารามิเตอร์ที่ต้องการวิเคราะห์ เป็นต้น แล้วนำส่งตัวอย่างไปยังห้องปฏิบัติการ

1.3.2) น้ำบ่อ น้ำบาดาลชนิดเครื่องสูบโยกด้วยมือ ให้สูบน้ำทิ้งประมาณ 5 นาที ก่อนเก็บตัวอย่าง กรณีที่ไม่มีเครื่องสูบน้ำทำการเก็บตัวอย่างโดยตรงจากบ่อ โดยใช้ขวดเก็บซึ่งถ่วงน้ำหนักโดยตรงที่ก้นขวด (glass sampler) หรือใช้เครื่องมือเก็บตัวอย่างแบบจ้วง โดยหลีกเลี่ยงการปนเปื้อนจากสิ่งสกปรกบนผิวน้ำ จากนั้นนำภาชนะที่จะทำการเก็บมารองน้ำเพื่อกลั้วขวด 2-3 รอบ แล้วทำการเก็บตัวอย่างน้ำโดยเก็บในปริมาตร 2 ใน 3 ของภาชนะที่เก็บ ห้ามใส่เต็มขวด แล้วทำการปิดฉลากบันทึกข้อมูลรายละเอียดของตัวอย่าง เช่น จุดเก็บ วัน เวลา ที่เก็บ ผู้ที่ทำการเก็บตัวอย่าง พารามิเตอร์ที่ต้องการวิเคราะห์ เป็นต้น แล้วนำส่งตัวอย่างไปยังห้องปฏิบัติการ

1.3.3) แหล่งน้ำดิบ การเก็บตัวอย่างน้ำจากแหล่งน้ำดิบโดยตรง ได้แก่ แม่น้ำ ลำธาร ทะเลสาบ อ่างเก็บน้ำ น้ำพุ หรือบ่อน้ำตื้น ไม่ควรเก็บตัวอย่างใกล้ฝั่งมากเกินไป (น้ำทะเลเก็บห่างจากฝั่งประมาณ 50 เมตร) หรือเก็บตัวอย่างที่ห่างแหล่งน้ำมากเกินไป และต้องคำนึงถึงระดับความลึกของแหล่งน้ำนั้น ๆ

1.3.4) แหล่งน้ำนิ่ง เช่น ทะเลสาบ หนอง บึง อ่างเก็บน้ำ ให้ใช้อุปกรณ์ในการเก็บที่เตรียมไว้ (glass Sampler) โดยทำการเก็บที่ระดับความลึก 1 เมตร ณ จุดตรวจสอบ สำหรับแหล่งน้ำที่มีความลึกเกินกว่า 2 เมตร และถ้าแหล่งน้ำที่มีความลึกไม่เกิน 2 เมตร ให้เก็บจุดกึ่งกลางความลึก ณ จุดตรวจสอบ ในกรณีที่จะทำการเก็บตัวอย่างจากบริเวณที่มีการปล่อยน้ำทิ้งลงสู่แม่น้ำ หรือลำธาร โดยทั่วไปมักเก็บที่จุดระบายน้ำทิ้ง เก็บเหนือจุดระบายน้ำทิ้ง และใต้จุดระบายน้ำทิ้ง ซึ่งจุดเหนือและใต้จุดระบายน้ำทิ้งให้พิจารณาจากทิศทางการไหลของกระแสน้ำ โดยให้ทุกจุดอยู่ในแนวเส้นตรงกับทิศทางการไหลของกระแสน้ำ จุดเก็บตัวอย่างจะมีระยะห่างเท่า ๆ กันหรือไม่ก็ได้ แต่ที่สำคัญคือจุดเหนือสุดต้องห่างจากแหล่งกำเนิดมลพิษมากพอที่จะทำให้ความเข้มข้นที่วัดได้อยู่ในระดับมาตรฐาน เพื่อสามารถบอกขอบเขตการแพร่กระจายของมลพิษได้

2) <u>การเก็บรักษาและนำส่งตัวอย่างน้ำ</u>[5]

ในการวิเคราะห์ตัวอย่างเพื่อความถูกต้อง หรือให้ผลวิเคราะห์ที่แท้จริงควรทำการวิเคราะห์ตัวอย่างทันทีจากการเก็บตัวอย่าง แต่ในทางปฏิบัติทำได้ค่อนข้างยาก ดังนั้นเพื่อป้องกันการเปลี่ยนแปลงจากระยะเวลาที่เกิดขึ้นกับตัวอย่างจากกระบวนการต่างทางชีวเคมี จึงจำเป็นต้องมีการทำให้ตัวอย่างเปลี่ยนแปลงน้อยที่สุดขณะขนส่งมายังห้องปฏิบัติการ แต่สำหรับบางพารามิเตอร์ไม่สามารถเก็บรักษาด้วยวิธีใด ๆ ได้ เช่น อุณหภูมิของน้ำ ความโปร่งแสง ความลึกของจุดเก็บ เป็นต้น จึงต้องมีการทำการวัด ณ จุดที่เก็บตัวอย่างทันที

วิธีการเก็บรักษาตัวอย่างน้ำมีหลายวิธี เช่น การควบคุมค่าพีเอช การเก็บในที่มืด การควบคุมอุณหภูมิ และการแช่แข็ง เป็นต้น โดยในการเก็บรักษาตัวอย่างแต่ละวิธีสิ่งที่สำคัญที่สุดคือต้องเก็บให้เหมาะสมกับพารามิเตอร์ที่จะทำการวิเคราะห์ เช่น ถ้าต้องการวัดความเป็นกรด-ด่าง ของน้ำ ห้ามเก็บรักษาตัวอย่างน้ำด้วยวิธีการควบคุมค่าพีเอช เป็นต้น ในเก็บรักษาตัวอย่างเพื่อทำการวิเคราะห์ตัวอย่างในพารามิเตอร์ที่เป็นกลุ่มสารโลหะหนัก ต้องทำการเก็บรักษาตัวอย่างด้วยวิธีควบคุมค่าพีเอช โดยให้ค่าพีเอชของตัวอย่างต่ำกว่า 2 โดยการเติมกรดไนตริก (nitric acid) ทั้งนี้ เพื่อป้องกันปฏิกิริยาการแยกตัวตกตะกอนของตัวอย่าง และการดูดซับของโลหะกับผิวภาชนะที่เก็บตัวอย่าง

ในขั้นตอนการนำส่งตัวอย่างมายังห้องปฏิบัติการ ห้ามไม่ให้ตัวอย่างตากแดด หรือโดนแสงแดด ตรวจสอบฝาปิดให้แน่นไม่ให้มีการรั่วซึม มีการจัดเรียงตัวอย่างให้เป็นระเบียบ และมีป้าย หรือฉลากติดมากับตัวอย่างให้ชัดเจนครบถ้วน (ต้องไม่ลอกหรือละลายเมื่อโดนน้ำ) จะต้องมีการควบคุมอุณหภูมิของตัวอย่าง โดยให้เก็บตัวอย่างไว้ในภาชนะที่เก็บความเย็น อุณหภูมิต่ำกว่า 10 องศาเซลเซียส และนำส่งห้องปฏิบัติการภายใน 24 ชั่วโมง เพื่อรักษาสภาพของตัวอย่างไม่ให้เปลี่ยนแปลง

ตารางที่ 4-2 วิธีการเก็บรักษาตัวอย่างน้ำ[5]

คุณลักษณะน้ำ	วิธีเก็บรักษา	เวลาที่เก็บได้สูงสุดที่แนะนำ	ค่าอนุโลมในการเก็บรักษา
ความเป็นกรด	แช่เย็น	24 ชม.	14 วัน
ความเป็นด่าง	แช่เย็น	24 ชม.	14 วัน
พีเอช	วิเคราะห์ทันที	0.25 ชม.	-
บีโอดี	แช่เย็น	6 ชม.	48 ชม.
ซีโอดี	วิเคราะห์ทันทีหรือแช่เย็นภายหลังการปรับพีเอชให้ต่ำกว่า 2 ด้วยกรด HCl, H_3PO_4 หรือ H_2SO_4	7 วัน	28 วัน
คลอไรด์	วางในอุณหภูมิห้อง	N.S.	28 วัน
คลอรีน	วิเคราะห์ทันที	0.25 ชม.	-
ฟลูออไรด์	วางในอุณหภูมิห้อง	24 วัน	-
โลหะหนัก (ทั่วไป)	กรองทันทีแล้วเติม HNO_3 to pH < 2	6 เดือน	-
ออกซิเจนละลายน้ำ	วิเคราะห์ทันที	0.25 ชม.	-

ที่มา: ศูนย์ทดสอบวิศวกรรมโยธาและสิ่งแวดล้อม, 2557

ตารางที่ 4-3 ค่ามาตรฐานตะกั่วในน้ำ และในดิน[6-9]

ประเภท	ปริมาณที่กำหนด	อ้างอิง
น้ำผิวดิน	ไม่เกิน 0.05 มิลลิกรัมต่อลิตร	พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535
น้ำประปา	ไม่เกิน 0.01 มิลลิกรัมต่อลิตร	เกณฑ์คุณภาพฯ กรมอนามัย พ.ศ. 2553
น้ำใต้ดิน	ไม่เกิน 0.01 มิลลิกรัมต่อลิตร	พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535
น้ำทิ้งที่ระบายออกจากโรงงาน	ไม่เกิน 0.20 มิลลิกรัมต่อลิตร	ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 2 (พ.ศ. 2539) ออกตามความในพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535 เรื่อง กำหนดคุณลักษณะของน้ำทิ้งที่ระบายออกจากโรงงาน
ดินที่ใช้ประโยชน์เพื่อการอยู่อาศัยและเกษตรกรรม	ต้องไม่เกิน 400 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม	ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 25 พ.ศ. 2547 เรื่องกำหนดมาตรฐานคุณภาพดิน

หมายเหตุ : 1. พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535[6]

2. ประกาศกรมอนามัย เรื่อง เกณฑ์คุณภาพน้ำประปาดื่มได้[7]

3. ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรมฉบับที่ 2 (พ.ศ. 2539) ออกตามความในพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535 เรื่อง กำหนดคุณลักษณะของน้ำทิ้งที่ระบายออกจากโรงงาน[8]

4. ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติฉบับที่ 25 พ.ศ. 2547 เรื่อง กำหนด มาตรฐานคุณภาพดิน[9]

3) วิธีการตรวจวิเคราะห์ตัวอย่าง

ในการตรวจวิเคราะห์สารตะกั่วในตัวอย่างน้ำ สามารถด้วยวิเคราะห์ได้โดยใช้เครื่องมือทางห้องปฏิบัติการ เช่น เครื่อง Flame Atomic Absorption Spectrophotometer, Inductively coupled plasma atomic emission spectroscopy (ICP-AES) หรือ Inductively Couple Plasma Mass Spectrophotometer (ICP-MS)

4.1.3 การตรวจวัดปริมาณสารตะกั่วในอากาศ (Air)[2, 10]

การเก็บสารตะกั่วในอากาศ ส่วนใหญ่จะมีการดำเนินการในสถานประกอบการที่มีกระบวนการที่มีการใช้สารตะกั่ว เช่น โรงงานแบตเตอรี่ โรงงานชิ้นส่วนอิเล็คทรอนิกส์ เป็นต้น

การตรวจวัดปริมาณความเข้มข้นของอนุภาค โดยทั่วไปสามารถใช้วิธีการเช่นเดียวกับการตรวจวัดปริมาณความเข้มข้นของอนุภาคที่ใช้วิธีการวิเคราะห์โดยการชั่งน้ำหนัก (gravimetric analysis method) และใช้เทคนิคการเก็บตัวอย่างที่ตัวบุคคล (personal sampling) โดยอากาศที่มีฝุ่น ไอ และฟูมของสารโลหะหนักจะถูกดูดโดยปั๊มเก็บตัวอย่างอากาศผ่านตลับตัวกรอง โดยจะทำการจัดเก็บตัวอย่างอากาศตลอดช่วงเวลาทำงาน หรือบางช่วงของระยะเวลาทำงาน หรือตามที่วิธีมาตรฐานระบุไว้ จากนั้นจะนำตลับตัวกรองไปทำการวิเคราะห์โดยการชั่งน้ำหนัก และตรวจวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการ เพื่อหาปริมาณสารโลหะหนัก เพื่อเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานต่อไป

1) อุปกรณ์และวิธีการการเก็บตัวอย่างมลพิษทางอากาศ[10]

เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บตัวอย่างอากาศจากงานเชื่อม เพื่อประเมินอันตรายจากฟูมจากงานเชื่อมนั้น จะใช้เครื่องมือเช่นเดียวกันกับการเก็บตัวอย่างอนุภาคอื่น ๆ โดยมีรายละเอียดดังนี้

1.1) ปั๊มเก็บตัวอย่างอากาศชนิดติดตัวบุคคล (personal sampling pump) โดยตั้งอัตราการดูดอากาศประมาณ 1.5 ลิตรต่อนาที แต่ต้องไม่เกิน 2 ลิตรต่อนาที ทั้งนี้ ปั๊มเก็บตัวอย่างอากาศนี้จะต้องได้รับการปรับเทียบมาตรฐาน หรือสอบเปรียบมาตรฐาน (calibration) จากอุปกรณ์ชุดปรับเปรียบมาตรฐาน

ภาพที่ 4-4 ตัวอย่างปั๊มเก็บตัวอย่างอากาศชนิดติดตัวบุคคล

1.2) อุปกรณ์ชุดปรับเทียบมาตรฐาน (calibrator) ซึ่งอาจเป็นชุด manual buret bubble meter หรือ electronic bubble meter

ภาพที่ 4-5 แสดงชุดปรับเทียบมาตรฐานแบบ electronic bubble meter

1.3) ตลับใส่ตัวกรอง (cassette filter holder) พร้อมทั้งตัวกรองชนิด mixed cellulose ester (MCE) ที่มี pole size เท่ากับ 0.8 ไมครอน ทั้งนี้ ตลับใส่ตัวกรองเป็นชนิดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 37 มิลลิเมตร การเก็บตัวอย่างอากาศตัวกรองที่ใช้ในการเก็บตัวอย่างอากาศจะต้องชั่งน้ำหนักก่อนการเก็บตัวอย่าง (pre-weight)

ภาพที่ 4-6 ตลับใส่ตัวกรองขนาด 37 มิลลิเมตร และตัวกรองชนิด MCE 0.8 ไมครอน

1.4) นาฬิกาจับเวลา

1.5) สายยางนำอากาศ

1.6) ชุดขาตั้งปรับระดับ

2) <u>ขั้นตอนทั่วไปในการเก็บตัวอย่างอากาศ</u>

ในการเก็บตัวอย่างอากาศควรระวังคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า คลื่นวิทยุ ซึ่งมักจะมีผลต่ออุปกรณ์ในการเก็บตัวอย่างอากาศ ดังนั้นจึงต้องระมัดระวังอุปกรณ์ที่อาจก่อให้เกิดคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า คลื่นวิทยุ เช่น วิทยุสื่อสาร

อุปกรณ์บังคับที่ใช้คลื่นวิทยุ เป็นต้น กรณีที่จำเป็นต้องเก็บตัวอย่างอากาศในสภาพที่มีคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า คลื่นวิทยุ ต้องเลือกอุปกรณ์ในการเก็บตัวอย่างอากาศที่สามารถป้องกันคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า คลื่นวิทยุได้ เพื่อมิให้เกิดการทำงานที่ผิดปกติ

2.1) ขั้นตอนเตรียมการ

สำรวจพื้นที่บริเวณที่จะทำการเก็บตัวอย่างอากาศ เตรียมอุปกรณ์ และสอบเทียบอุปกรณ์ (calibration) เตรียมตลับตัวกรอง และอุปกรณ์อื่น ๆ

2.2) ขั้นตอนคัดเลือกพื้นที่

เดินสำรวจพื้นที่ ที่คิดว่าน่าจะเป็นจุดเสี่ยง หรือจุดที่จะได้รับผลกระทบจากสิ่งคุกคาม เช่น บริเวณที่มีแหล่งกำเนิดของสารมลพิษ เป็นต้น

2.3) ขั้นตอนเริ่มเก็บตัวอย่าง

2.3.1) ติดตั้งอุปกรณ์เก็บตัวอย่างอากาศ ในตำแหน่งที่คาดว่าจะมีสิ่งคุกคาม กับชุดขาตั้ง ปรับระดับขาตั้ง ให้สูงจากพื้นประมาณ 150 เซนติเมตร (ระดับจมูก)

2.3.2) เดินเครื่องปั๊มเก็บตัวอย่างอากาศ ตามวิธีมาตรฐาน

2.3.3) สังเกตการทำงานของปั๊มเก็บตัวอย่างอากาศภายหลังการเดินเครื่องไประยะหนึ่ง เพื่อให้แน่ใจว่าเครื่องทำงานได้อย่างปกติ

2.3.4) จดข้อมูลเบื้องต้นของการเก็บตัวอย่างตามแบบฟอร์มการเก็บตัวอย่างอากาศ

2.3.5) การเตรียมตัวอย่าง blanks ควรเก็บตัวอย่าง blanks ทุกจุดที่มีการเก็บ โดยตัวอย่าง Blanks จะเป็นตลับกรองกระดาษเช่นเดียวกันที่ใช้ในการเก็บตัวอย่างอากาศ และมีการดำเนินการเช่นเดียวกับการเก็บตัวอย่างอากาศ เพียงแต่ไม่มีการเดินเครื่องปั๊มดูดอากาศเท่านั้น

2.3.6) เมื่อทำการเก็บตัวอย่างตามเวลาให้ปิดปั๊มเก็บตัวอย่างอากาศ และจดเวลาปิดเครื่อง

2.3.7) ถอดตลับตัวกรองออกจากปั๊ม ใช้จุกพลาสติกติดที่ช่องอากาศเข้า-ออก ใช้เทปพันตลับยึดตัวกรอง โดยให้ปิดจุกพลาสติกที่ปิดช่องดูดอากาศเข้า-ออก (inlet-outlet)

2.3.8) นำตัวอย่างที่เก็บส่งตรวจวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการ ข้อควรระวังคือ ให้ตัวอย่าง (ตลับอากาศ) กับภาชนะแน่น เพื่อป้องกันไม่ให้ตัวอย่าง พลิก ตะแคง หรือกระเด็น เพราะจะทำให้ฝุ่นที่เก็บมามีการฟุ้งกระจายในตลับ ทำให้ในการนำตัวอย่างออกมาวิเคราะห์เกิดการคลาดเคลื่อนได้

ตารางที่ 4-4 ค่ามาตรฐานตะกั่วในบรรยากาศในสถานที่ทำงาน (airborne lead)

อ้างอิง	ปริมาณที่กำหนด
OSHA Method 1006, January 2005	ไม่เกิน 0.05 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร (mg/m^3)
ACGIH Method 7105, September 1990	ไม่เกิน 0.05 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร (mg/m^3)
NIOSH Method 7105, August 1994	ไม่เกิน 0.1 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร (mg/m^3)
ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงานเรื่อง ขีดจำกัดความเข้มข้นของสารเคมีอันตราย, สิงหาคม 2560	ไม่เกิน 0.05 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร (mg/m^3)

3) วิธีการตรวจวิเคราะห์ตัวอย่าง

ในการตรวจวิเคราะห์สารตะกั่วในตัวอย่างอากาศ สามารถด้วยวิเคราะห์ได้โดยใช้เครื่องมือทางห้องปฏิบัติการ เช่น เครื่อง Flame Atomic Absorption Spectrophotometer, Inductively coupled plasma atomic emission spectroscopy (ICP-AES) หรือ Inductively Couple Plasma Mass Spectrophotometer (ICP-MS)

4.1.4 การตรวจวัดปริมาณสารตะกั่วบนพื้นผิว (surface area)[11-13]

เป็นการเก็บตัวอย่างฝุ่นตะกั่วบนพื้นผิว เหมาะสำหรับการประเมินการปนเปื้อนของสารตะกั่วในที่อยู่อาศัยใช้พื้นที่ทดสอบในแต่ละจุดประมาณ 1 ตารางฟุต (ft.^{2}) วิธีการเลือกจุดเก็บตัวอย่างเป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยในการบ่งชี้ความเสี่ยงการรับสัมผัส และปริมาณการรับสัมผัส โดยควรเลือกบริเวณที่คาดว่าจะมีการปนเปื้อนสารตะกั่วในฝุ่น วิธีการเก็บตัวอย่างจะเริ่มจากการสอบถามข้อมูลทั่วไป เช่น กิจกรรมการใช้ชีวิต พฤติกรรม สุขอนามัย ซึ่งเลือกพื้นที่ที่กลุ่มเป้าหมายใช้เวลาทำกิจกรรมต่าง ๆ บ่อย หรือใช้เวลาบริเวณนั้น ๆ มากที่สุด กรณีจะมีการเก็บตัวอย่างฝุ่นที่มือสามารถเก็บโดยไม่ต้องล้างมือก่อน ซึ่งเมื่อเก็บตัวอย่างตามวิธีปฏิบัติ NIOSH Manual of Analytical Methods 9100 (1996) เสร็จแล้ว เจ้าหน้าที่จะแนะนำการปฏิบัติตน และการส่งเสริมพฤติกรรมสุขภาพที่เหมาะสม เพื่อลดการรับสัมผัสฝุ่นที่มีสารตะกั่วปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อมภายในที่อยู่อาศัย หรือจากกิจกรรมประจำวันอื่น หลังจากนั้น จะนำตัวอย่างที่ได้ส่งตรวจวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการด้วยเครื่อง AAS (Atomic Absorption Spectrophotometer) และนำข้อมูลที่ได้มาจัดทำมาตรการป้องกัน และลดการสัมผัสฝุ่นตะกั่วในสิ่งแวดล้อมต่อไป

1) อุปกรณ์และวิธีการการเก็บตัวอย่าง

1.1) อุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บตัวอย่างฝุ่น

1.1.1) กระดาษเก็บตัวอย่างฝุ่น (Wipe paper) ชนิด Lead free

1.1.2) หลอดพลาสติกเก็บตัวอย่าง

1.1.3) กรอบกระดาษ (template) แบบใช้แล้วทิ้ง ขนาด 20 × 30 เซนติเมตร ขนาดกรอบกว้าง 3 เซนติเมตร หรือใช้สติ๊กเกอร์ขนาดกว้าง 1 เซนติเมตร

1.1.4) ถุงมือยาง (ชนิดไม่มีแป้ง)

1.1.5) หน้ากากอนามัย

1.1.6) สติ๊กเกอร์ติดป้ายชื่อ/ปากกาสีแบบคงทน (permanent pen)

1.1.7) กล่องใส่อุปกรณ์ แบบมีฝาปิดมิดชิด

1.1.8) แบบฟอร์มบันทึกข้อมูลเก็บตัวอย่างฝุ่นด้วยเทคนิคการ Wipe

ภาพที่ 4-7 ชุดอุปกรณ์สำหรับการเก็บตัวอย่างฝุ่นตะกั่วบนพื้นผิว

1.2) ขั้นตอนการเตรียมอุปกรณ์

1.2.1) เตรียมแผ่น wipe สำหรับใช้เก็บฝุ่น และ field blank เพื่อควบคุมการเก็บตัวอย่างภาคสนาม อย่างน้อยร้อยละ 10 ของจำนวนที่เก็บตัวอย่าง แต่ไม่ต่ำกว่า 2 ตัวอย่าง

1.2.2) กรอบ (template) ทำจากกระดาษแข็ง หรือสติ๊กเกอร์ โดยให้มีช่องว่างด้านในขนาด 20 × 30 เซนติเมตร สำหรับจุดเก็บ 1 ตัวอย่าง/1 กรอบ (ใช้แล้วทิ้ง) หรือใช้สติ๊กเกอร์ขนาดกว้าง 1 เซนติเมตร

1.2.3) การเตรียมหลอดเก็บพลาสติกสำหรับใส่ตัวอย่าง ต้องทำการแช่หลอดพลาสติกในกรดไนตริก 10% ระยะเวลาไม่ต่ำกว่า 4 ชั่วโมง (โดยประมาณ) ล้างด้วยน้ำกลั่น (distilled water) รอจนแห้งก่อนจะนำไปใช้เก็บตัวอย่าง

1.2.4) ถุงมือยางที่จะใช้เก็บตัวอย่างต้องเป็นถุงมือยางชนิดไม่มีแป้ง เพื่อป้องกันการปนเปื้อนสารตะกั่ว และต้องเปลี่ยนถุงมือทุกครั้งที่เก็บตัวอย่าง

1.2.5) เตรียมหน้ากากอนามัย สำหรับผู้ทำหน้าที่เก็บตัวอย่างฝุ่น

1.2.6) สติ๊กเกอร์ติดป้ายชื่อ หรือปากกาสีแบบคงทน สำหรับบันทึกรหัสตัวอย่างแต่ละตัวอย่าง

1.2.7) ถุงใส่ตัวอย่าง กรณีที่ต้องดำเนินการเก็บแช่เย็น เพื่อรักษาคุณภาพตัวอย่าง

1.2.8) นำอุปกรณ์ทั้งหมด ใส่กล่องสำหรับใส่อุปกรณ์เก็บตัวอย่างที่ปิดมิดชิด เพื่อสะดวกในการเก็บตัวอย่างในพื้นที่

1.2.9) เตรียมแบบฟอร์มบันทึกข้อมูลการเก็บตัวอย่างฝุ่น เพื่อบันทึกรายละเอียดจุดเก็บตัวอย่าง และลักษณะทั่วไปของพื้นที่ใกล้เคียง

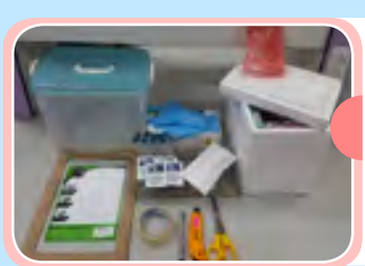
1.2.10) เตรียมเอกสารแบบฟอร์มการส่งตัวอย่างทางห้องปฏิบัติการของกองโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม

1.3) วิธีการเก็บตัวอย่าง

ขั้นตอนการเก็บตัวอย่าง

เจ้าหน้าที่ที่จะดำเนินการเก็บตัวอย่างเพื่อการตรวจวิเคราะห์ ต้องใส่อุปกรณ์เก็บตัวอย่าง และอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล

- **ถุงมือยาง (ชนิดไม่มีแป้ง)**
- **หน้ากากอนามัย**



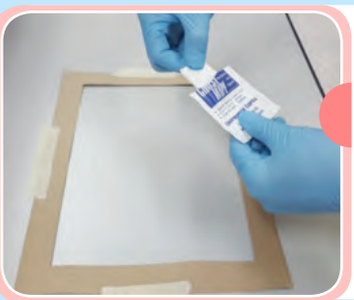
.....

จัดเตรียมอุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บตัวอย่างให้มีความพร้อมในการใช้งาน

.....

สำรวจพื้นที่เป้าหมายที่จะดำเนินการเก็บตัวอย่าง เพื่อกำหนดบริเวณที่จะทำการเก็บตัวอย่าง

ก่อนการเก็บตัวอย่างควรสวมถุงมือยางเพื่อป้องกัน การปนเปื้อนฝุ่นตะกั่ว แล้วใช้กรอบกระดาษวางบนพื้นที่ที่จะดำเนินการเก็บตัวอย่าง หรือสติ๊กเกอร์ขนาดกว้าง 1 เซนติเมตร



ตัดหรือฉีกซองเก็บตัวอย่าง wipe ด้วยความระมัดระวัง เพื่อป้องกันการฉีกขาด และนำมาใช้ในการเก็บตัวอย่าง (ไม่จำเป็นต้องมีการพรมน้ำ เนื่องจากกระดาษเก็บตัวอย่างมีความชื้นที่เพียงพอ)

นำกระดาษเก็บตัวอย่างวางบนฝ่ามือในลักษณะที่แผ่นกระดาษกลางออกเต็มแผ่น

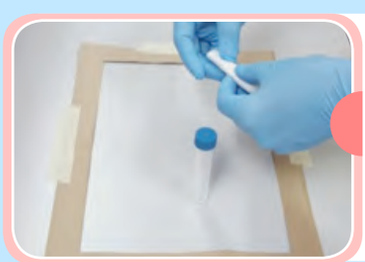
วางผ้าบนพื้นผิวที่ต้องการเก็บตัวอย่างฝุ่น เช็ดเป็นลักษณะรูปตัวเอส (S) จากซ้ายไปขวา เมื่อเสร็จแล้ว พับแผ่นกระดาษลงครึ่งหนึ่ง โดยให้ด้านที่ใช้เก็บตัวอย่างอยู่ด้านใน

แผ่นกระดาษที่พับครึ่งหนึ่งวางบนฝ่ามือ เตรียมเก็บตัวอย่างต่อไป

วางแผ่นลง โดยให้เช็ดในลักษณะรูปตัวเอส (S) จากล่างขึ้นบนจากนั้นพับกระดาษลงอีกครึ่งหนึ่ง โดยพับด้านที่ใช้เก็บตัวอย่างอยู่ด้านใน

เมื่อเสร็จแล้ว พับแผ่นกระดาษพับครึ่งหนึ่ง โดยให้ด้านที่ใช้เก็บตัวอย่างอยู่ด้านใน แล้ววางแผ่นกระดาษที่พับครึ่งหนึ่งลงบนฝ่ามือ เตรียมเก็บตัวอย่างต่อไป

วางแผ่นลง โดยให้เช็ดในลักษณะรูปตัวเอส (S) จากซ้ายไปขวาแล้วพับกระดาษลดครึ่งหนึ่ง โดยพับด้านที่ใช้เก็บตัวอย่างไว้ด้านใน



นำกระดาษเก็บตัวอย่าง พับโดยม้วนให้มีขนาดเท่าปากกาลูกลื่น

นำใส่ในหลอดเก็บตัวอย่างปิดฝาให้เรียบร้อย

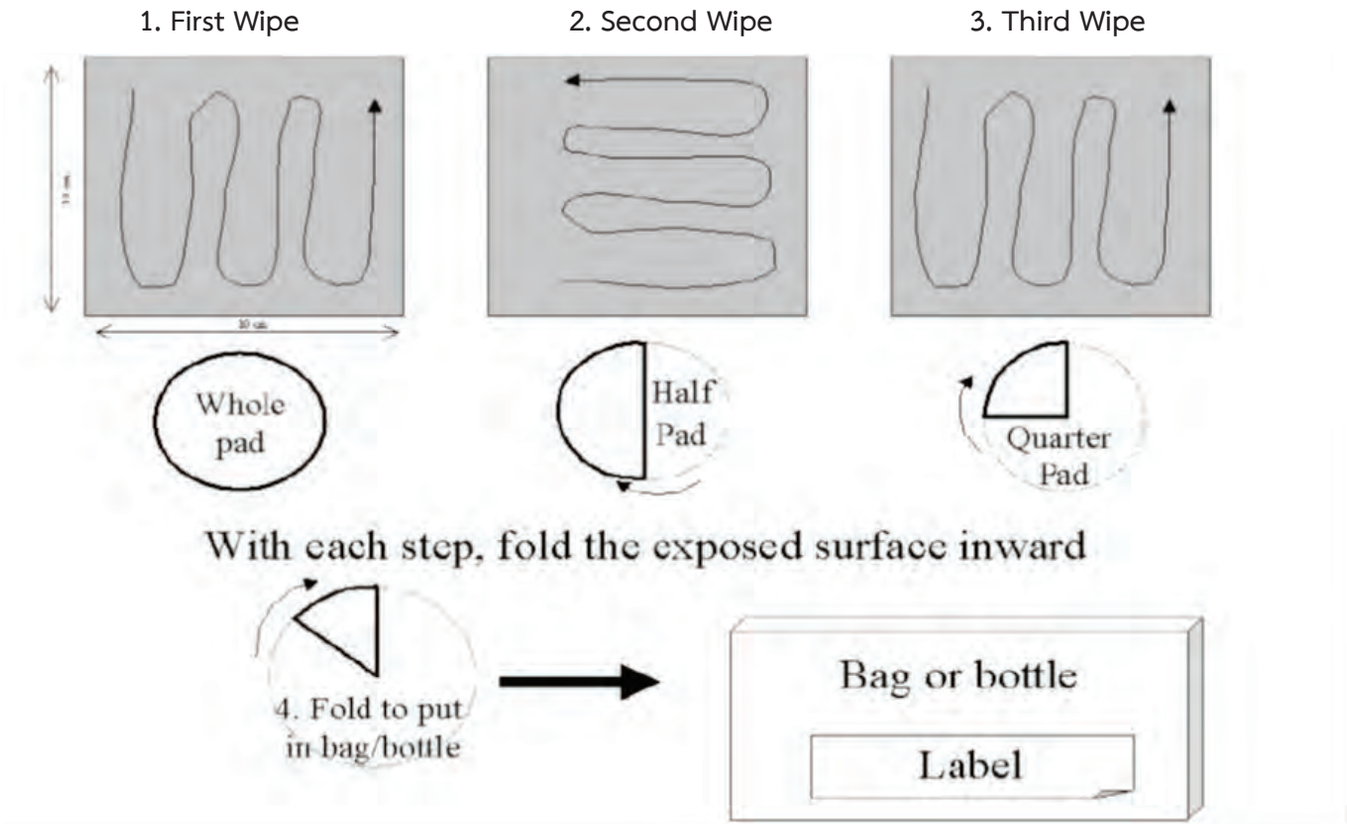
ติดฉลากกำกับ ใส่รายละเอียดตัวอย่างบนหลอดใส่ตัวอย่าง

จดรายละเอียดรหัสตัวอย่าง สถานที่ จุดเก็บตัวอย่าง ขนาดพื้นที่เก็บ พร้อมใส่รายละเอียด (เพิ่มเติม) ตามแบบฟอร์มเก็บตัวอย่างฝุ่น

รวบรวมตัวอย่างที่เก็บ และแบบฟอร์มเก็บตัวอย่าง เพื่อเตรียมนำส่งวิเคราะห์

ข้อเสนอแนะ กรณีที่ยังไม่ส่งตัวอย่างในทันที ให้นำไปแช่เย็นก่อน เพื่อป้องกันการบูดของตัวอย่าง ทั้งนี้ การแช่ หรือไม่แช่ตัวอย่าง ไม่มีผลกับระดับสารตะกั่วของตัวอย่างที่เก็บมาแล้ว

นำส่งตัวอย่างมาวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการ



ภาพที่ 4-8 เทคนิควิธีเก็บตัวอย่างแบบ surface wipe samples

2) <u>การเก็บรักษาและการส่งตัวอย่าง</u>

หลังจากการเก็บตัวอย่างแต่ละจุดเมื่อนำใส่ภาชนะเก็บตัวอย่าง และปิดสติ๊กเกอร์ รหัสตัวอย่างให้เรียบร้อยแล้ว การเก็บรักษาคุณภาพของตัวอย่างเพื่อการวิเคราะห์เป็นอีกสิ่งที่ต้องระมัดระวัง หลอดเก็บตัวอย่างควรปิดสนิท และเมื่อเก็บตัวอย่างแล้วไม่ควรเปิดฝาหลอดตัวอย่างอีกกันการปนเปื้อนของตัวอย่างที่เก็บมา ทั้งนี้หากมีการเก็บตัวอย่างหลาย ๆ ตัวอย่าง และหลายสถานที่ในช่วงเก็บตัวอย่างเดียวกัน เพื่อป้องกันการสลับสับเปลี่ยนของตัวอย่าง นอกจากการใช้สติ๊กเกอร์กันน้ำลงรหัสตัวอย่างที่หลอดเก็บตัวอย่างแล้ว ควรบันทึกข้อมูลรหัสตัวอย่างรายละเอียดจุดที่เก็บตัวอย่าง สถานที่เก็บตัวอย่าง ประเภทตัวอย่าง พารามิเตอร์ที่จะวิเคราะห์ลงแบบฟอร์มเก็บตัวอย่างควบคู่กัน เมื่อเก็บตัวอย่างเสร็จในแต่ละสถานที่ควรทำการตรวจสอบความถูกต้องของจำนวนตัวอย่างกับข้อมูลจำนวนตัวอย่างในแบบฟอร์มทุกครั้ง ทำการบรรจุตัวอย่างในถุงกันน้ำปิดให้สนิทซ้อนถุง 2 ชั้น ก่อนนำส่งตัวอย่างควรมีการเช็คจำนวนตัวอย่างที่จะส่ง กรอกข้อมูลในแบบฟอร์มส่งตัวอย่างทางห้องปฏิบัติการให้ครบถ้วน

<u>ข้อเสนอแนะ</u> การแช่ตัวอย่างที่เก็บมาแล้วในอุปกรณ์เก็บความเย็น หรือน้ำแข็ง เพื่อรักษาสภาพของตัวอย่างป้องกันการบูดหรือเน่าของผ้าเก็บตัวอย่างก่อนนำส่งทางห้องปฏิบัติการ ทั้งนี้ การแช่ หรือไม่แช่ตัวอย่างไม่มีผลกับระดับสารตะกั่วของตัวอย่าง

3) <u>ค่าอ้างอิง Dust-Lead Hazard Standards</u>

3.1) EPA regulations at 40 CFR part 745, 1998

Surface	EPA Standard หน่วย (µg/ft^2)	ขนาดพื้นที่ที่เก็บตัวอย่าง
Floors	40	กรอบขนาด
Window sills	250	20 cm X 30 cm

3.2) EPA Proposed Rules at 40 CFR part 745, 2018

Surface	EPA Standard หน่วย (µg/ft^2)	ขนาดพื้นที่ที่เก็บตัวอย่าง
Floors	10	กรอบขนาด
Window sills	100	20 cm X 30 cm

ที่มา: Brookhaven National Laboratory, 2017[11]

สำหรับ EPA Proposed Rules at 40 CFR part 745, 2018. United States Environmental Protection Agency ได้มีการประกาศใช้เมื่อวันที่ 21 มิถุนายน 2562 (June 21, 2019) และจะมีผลบังคับใช้ 180 วัน หลังมีการประกาศใช้ต่อไป

ในส่วนของการเฝ้าระวังการรับสัมผัสฝุ่นตะกั่วในสิ่งแวดล้อมที่ดำเนินการในปัจจุบัน (ปี พ.ศ. 2562) ยังคงใช้ค่าอ้างอิงของ EPA regulations at 40 CFR part 745, 1998

4) วิธีการตรวจวิเคราะห์ตัวอย่าง

การตรวจวิเคราะห์หาสารตะกั่วจากตัวอย่าง wipe สามารวิเคราะห์ได้ โดยนำตัวอย่าง wipe ที่เก็บมาใส่ในบีกเกอร์ จากนั้นเติมกรดไนตริกเข้มข้นจำนวน 10 มิลลิลิตร ทิ้งไว้ 30 นาที จากนั้นนำไปให้ความร้อนที่อุณหภูมิประมาณ 140 องศา เพื่อสกัดสารตะกั่วที่อยู่ในตัวอย่าง ใช้เวลาประมาณ 45-60 นาที นำตัวอย่างที่ได้มากรอง และปรับปริมาตรด้วยน้ำปราศจากไอออน จากนั้นนำไปตรวจวิเคราะห์ ด้วยเครื่องมือ Flame Atomic Absorption Spectrophotometer, Inductively coupled plasma atomic emission spectroscopy (ICP-AES) หรือ Inductively Couple Plasma Mass Spectrophotometer (ICP-MS) ค่าที่ได้จากการตรวจวิเคราะห์จะต้องนำมาคำนวณกับปริมาตรพื้นที่ที่เก็บตัวอย่าง (10 x 10 cm หรือ 20 x 30 cm) ออกมาเป็นปริมาณการปนเปื้อนสารตะกั่วที่พบบนพื้นที่นั้น ๆ ดังนั้น การส่งตัวอย่างวิเคราะห์จะต้องระบุพื้นที่เก็บตัวอย่างมาในรายละเอียดข้อมูลตัวอย่างด้วยเสมอ

ภาพที่ 4-9 เครื่อง Flame Atomic Absorption Spectrophotometer

4.1.5 การตรวจวัดปริมาณสารตะกั่วในเนื้อผลิตภัณฑ์ด้วยเครื่อง XRF (X-ray Fluorescence)

การวิเคราะห์ด้วยเทคนิค XRF (X-ray Fluorescence) เป็นเทคนิคที่สามารถวิเคราะห์ชนิดของธาตุได้ทั้งในเชิงคุณภาพ และปริมาณ วิเคราะห์ได้ทั้งในรูปของแข็ง และของเหลว และไม่ทำลายตัวอย่างที่นำมาวิเคราะห์ การวิเคราะห์ด้วยเทคนิคนี้จะใช้รังสีเอกซ์พลังงานสูงจากหลอดรังสีเอกซ์ที่ติดตั้งภายในตัวเครื่อง (x-ray tube) ยิงรังสีเอกซ์ไปยังตัวอย่างที่จะวิเคราะห์ ส่งผลให้อิเล็กตรอนของธาตุนั้น ๆ ที่มีอยู่ในตัวอย่างหลุดออกมา พร้อมปลดปล่อยรังสีเอกซ์จำเพาะของธาตุออกมา และจะสะท้อนเข้าสู่ชุด detector ที่มีอยู่ภายในเครื่องและประมวลผลทำให้ทราบชนิดและปริมาณของธาตุนั้น ๆ ได้ เครื่อง XRF ออกแบบมาให้สามารถพกพานำไปตรวจวิเคราะห์ในภาคสนามได้และใช้งานง่าย มีความปลอดภัย

1) ขั้นตอนการตรวจวัด

1.1) เปิด/ปิด ค้างไว้ หน้าจอแสดงผล เลือก yes และใส่รหัสผ่าน Password แล้วกด enter (ระบบจะเป็นหน้าจอแบบ touch screen)

1.2) หน้าจอแสดงผล เมนูคำสั่ง 7 เมนู

สำหรับวัดชิ้นงานต่าง ๆ ซึ่งโดยปกติเป็นงานที่ถูกเลือกไว้ล่าสุด

เลือกชนิดของตัวอย่างที่จะทดสอบ

ตั้งค่าเครื่องมือ เช่น วันที่ การเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์

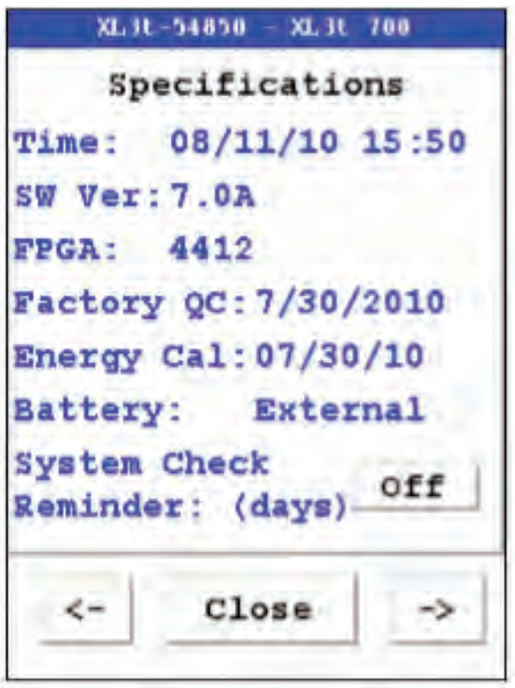
ข้อมูลตรวจวัดตัวอย่าง การลบข้อมูล

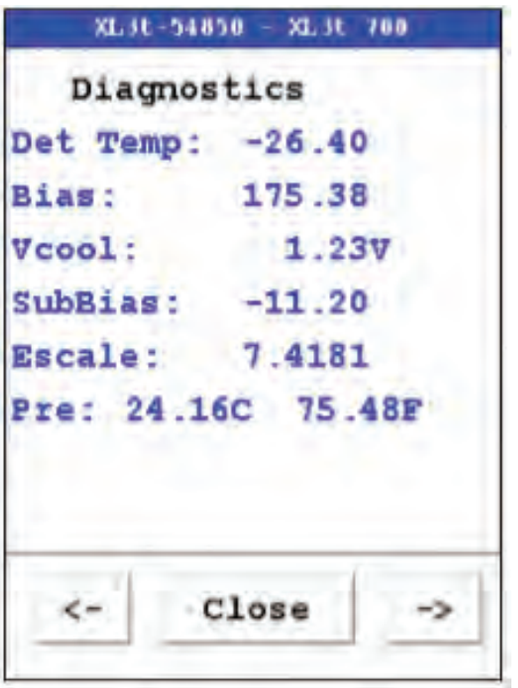
ตั้งค่าแสดงผล และรายงานหน่วยที่จะวิเคราะห์

การตรวจเช็คเครื่องมือก่อนการวิเคราะห์ตัวอย่าง

คำสั่งป้องกันผู้ที่จะใช้งานเครื่อง (ตั้งรหัสผ่าน)

1.3) ก่อนการใช้งานเครื่องควรทำการเช็คระบบต่าง ๆ ของเครื่องมือก่อน โดยคลิกที่จะแสดงรายละเอียด ซึ่งส่วนสำคัญคือ detector temp ต้องมีค่าอยู่ระหว่าง -24 องศาเซลเซียส (°C) ถึง -26 องศาเซลเซียส (°C) โดยเครื่องจะทำการ cooling อัตโนมัติโดยใช้เวลาประมาณ 1-2 นาที





1.4) หลังจากเครื่องมือ cooling แล้วเสร็จ จากนั้นจะทำการเช็คการทำงานของเครื่อง โดยเลือกที่

1.5) เมื่อเช็คระบบ พบว่า เครื่องมือพร้อมใช้งานให้ทดสอบความเที่ยงในการอ่านค่าด้วยตัวทดสอบ ประกอบด้วย อุปกรณ์สำหรับอ่านค่าวัสดุที่เป็นโลหะ และวัสดุที่เป็นพลาสติก จากนั้น ให้เทียบค่าที่ตรวจวัดได้กับค่าอ้างอิงตามเอกสาร ถ้าอยู่ในระหว่างค่าอ้างอิง (range) สามารถเริ่มดำเนินการตรวจวัดได้

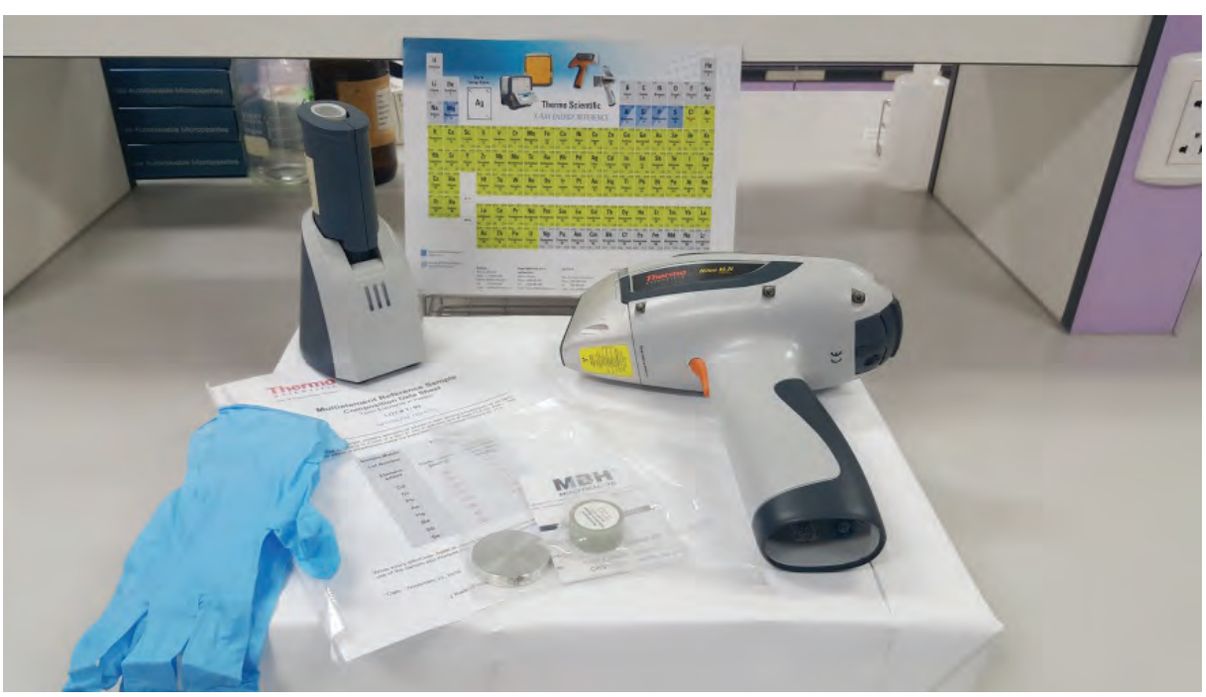
ภาพที่ 4-10 อุปกรณ์ใช้ในการตรวจสอบค่าความเที่ยง

ภาพที่ 4-11 การทดสอบความเที่ยงการวิเคราะห์วัสดุประเภทพลาสติก

1.6) เริ่มดำเนินการตรวจวัด โดยเลือกชนิดของชิ้นงานที่เราจะทำการวัดได้ที่เมนู ตามข้อ 1.2)

- เลือกประเภท (Type) พลาสติก
- กดยิงรังสี (ปุ่มส้ม)
- รอระยะเวลาการตรวจวิเคราะห์ (ประมาณ 30 วินาที)
- เมื่อได้ยินสัญญาณเสียง ปล่อยมือจากปุ่มส้ม
- จดผลการวิเคราะห์

** เนื่องจากการทำงานของเครื่องใช้รังสี ผู้ใช้งานควรระมัดระวังเป็นพิเศษในการใช้เครื่องมือ



ภาพที่ 4-12 อุปกรณ์ที่ใช้ในการตรวจวัดตะกั่วในเนื้อผลิตภัณฑ์

4.2 การตรวจค่าบ่งชี้ทางชีวภาพ

4.2.1 การคัดกรองสารตะกั่วในเลือด โดยเครื่องมือแบบอ่านค่าได้ทันที (Direct Reading)[14]

การดำเนินการเฝ้าระวังผลกระทบต่อสุขภาพจากการสัมผัสสารตะกั่ว หลังจากมีการดำเนินการตรวจสอบการปนเปื้อนสารตะกั่วในสิ่งแวดล้อมว่ามีการปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อม และมีความเสี่ยงต่อประชาชนในพื้นที่ใกล้เคียง การค้นหาประชาชนกลุ่มที่เสี่ยงที่อาจได้รับผลกระทบจากการรับสัมผัสสารตะกั่วเข้าสู่ร่างกาย และเพื่อคัดกรองประชาชนกลุ่มเสี่ยงการวิเคราะห์หาระดับของการรับสัมผัส โดยการใช้การเจาะเลือดปลายนิ้วหาระดับตะกั่วในเลือด (Blood Lead Levels; BLLs) ที่ใช้เวลาน้อยในการเก็บตัวอย่าง ความเจ็บปวดในการเจาะเลือดน้อย และทราบผลทันที จะช่วยให้เจ้าหน้าที่สาธารณสุขสามารถดำเนินการมาตรการเพื่อลดปัจจัยเสี่ยงต่าง ๆ และนำข้อมูลสถานการณ์ระดับการปนเปื้อนสารตะกั่วในสิ่งแวดล้อม ประชาชนกลุ่มเสี่ยง และพื้นที่เสี่ยงการรับสัมผัสสารตะกั่ว เพื่อประเมินระดับความรุนแรงของการรับสัมผัสสารตะกั่ว และจัดทำระบบการเฝ้าระวังผลกระทบต่อสุขภาพจากการสัมผัสสารตะกั่วต่อไปได้

1) <u>อุปกรณ์และวิธีการการเก็บตัวอย่าง</u>

1.1) อุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บตัวอย่าง

1.1.1) ส่วนของเครื่องตรวจวิเคราะห์

- ตัวเครื่อง Lead Care II ที่ใช้วิเคราะห์
- ปลั๊กสายชาร์ต (AC adapter)
- แบตเตอรี่สำรอง (AA จำนวน 4 ก้อน)
- ชุด Test Kit ประกอบด้วย
  1. แผ่น strip อ่านผลตะกั่ว (lead sensors)
  2. หลอดน้ำยาที่มีสารเคมีผสมอยู่ (treatment reagent tubes) พร้อมซองใส่หลอด (package insert)
  3. หลอดเก็บตัวอย่างที่มีสารป้องกันเลือดแข็ง (Heparinized capillary tube and plungers)
  4. หลอดหยด (droppers)
  5. น้ำยาทดสอบคุณภาพ และปุ่มปรับเทียบ (quality control and calibration button)
  6. แผ่นสติ๊กเกอร์ติดหลอด แผ่นลงข้อมูล (labels and worksheets)

ภาพที่ 4-13 เครื่อง Lead Care II และอุปกรณ์ตรวจวิเคราะห์สารตะกั่วในเลือด แบบอ่านค่าทันที

1.1.2) ส่วนของอุปกรณ์เจาะเลือด

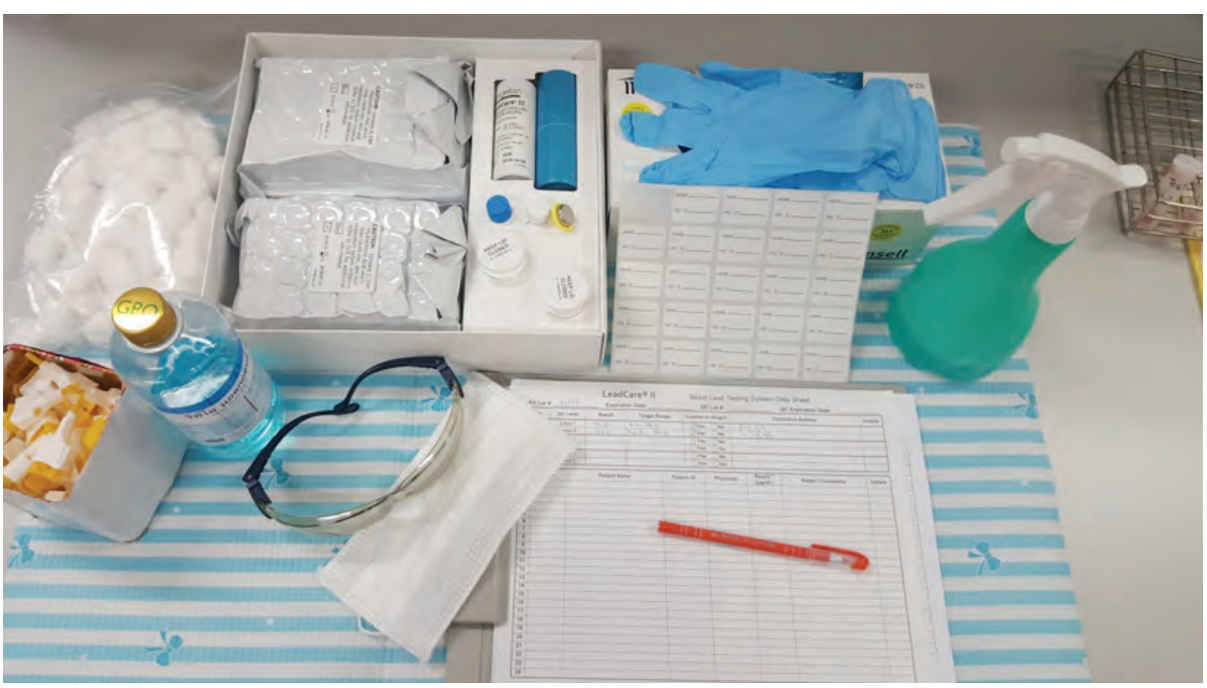
- ถุงมือยาง (ชนิดไม่มีแป้ง)
- แอลกอฮอล์
- สำลี หรือสำลีก้อนชุบแอลกอฮอล์
- ผ้าก๊อซ (gauze pads)
- เข็มเจาะเลือดปลายนิ้ว (lancets)
- กระปุกสำลี
- กล่องทิ้งเข็มเจาะเลือด และถุงขยะติดเชื้อ

1.1.3) แว่นตานิรภัย

1.1.4) กระป๋องฉีดน้ำ

1.1.5) แผ่นดูดซับสารเคมี (chemical absorbent) ขนาดประมาณ 17 x 19 นิ้ว

1.1.6) ปลั๊กพ่วง ยาว 3 เมตร



ภาพที่ 4-13 อุปกรณ์เจาะเลือด และเก็บตัวอย่าง

1.2) วิธีการเก็บตัวอย่าง

1.2.1) เจ้าหน้าที่ที่จะดำเนินการต้องใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตราย ถุงมือยาง (ชนิดไม่มีแป้ง) หน้ากากอนามัย

1.2.2) นำเด็กเล็กที่ต้องการเจาะเลือดไปล้างมือด้วยสบู่ให้สะอาด ไม่ต้องเช็ค ให้สะบัดมือเบา ๆ เพื่อให้มือแห้งไม่ควรใช้ผ้าเช็คมือ เนื่องจากอาจจะทำให้เกิดการปนเปื้อนได้

1.2.3) ใช้สำลีชุบแอลกอฮอล์เช็คบริเวณปลายนิ้วที่จะเจาะ

1.2.4) ใช้เข็มเจาะเลือด (lancets) เจาะเลือดบริเวณปลายนิ้ว จากนั้นนำหลอดเก็บตัวอย่างมีสารป้องกันเลือดแข็ง ดูดเลือดให้ได้ตามปริมาณที่ต้องการ (เส้นขีดสีดำ) ข้อควรระวังระหว่างเก็บตัวอย่างต้องไม่ให้หลอดเก็บมีฟองอากาศ จะทำให้ตัวอย่างนั้นไม่สมบูรณ์

1.2.5) นำหลอดเก็บตัวอย่างที่ได้มาใส่ในหลอดน้ำยาที่มีสารเคมีผสมอยู่ จากนั้นให้ใช้ไม้ดัน (Plunger) ใส่ลงในหลอดเก็บตัวอย่างทางด้านที่มีแถบสีเขียว กดไม้ดันลงไปให้สุด เพื่อกดให้ตัวอย่างลงในหลอดน้ำยา

1.2.6) ปิดฝาหลอดน้ำยาให้สนิท ผสม (mix) โดยการกลับหลอดไป-มาประมาณ 10 ครั้ง เพื่อให้ตัวอย่างผสมกับน้ำยาที่อยู่ภายใน

1.2.7) ใส่ข้อมูลรหัสตัวอย่างให้เรียบร้อย เพื่อรอการตรวจวิเคราะห์ต่อไป

2) <u>การตรวจวิเคราะห์ตัวอย่าง</u>

2.1) เลือกสถานที่จะตั้งเครื่อง Lead Care II สำหรับตรวจวิเคราะห์ ทำความสะอาดโต๊ะที่ตั้งเครื่องมือโดยการใช้สำลี หรือผ้าก๊อซชุบแอลกอฮอล์เช็คทำความสะอาดก่อน

2.2) นำแผ่นดูดซึมสารเคมี (ป้องกันการหก หล่นของน้ำยาสารเคมี หรือเลือด) วางลงบนโต๊ะก่อนจะวางเครื่องมือ

2.3) เตรียมอุปกรณ์สำหรับการวิเคราะห์บนโต๊ะที่ทำความสะอาดแล้ว

2.4) เสียบปลั๊กเครื่องก่อนที่จะเสียบสายเข้ากับตัวเครื่องวิเคราะห์ กดปุ่มเปิดเครื่องด้านหลัง

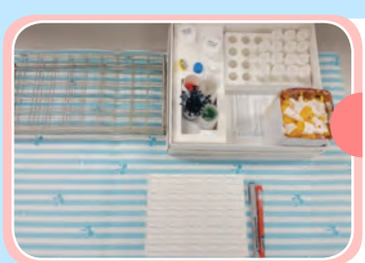
2.5) หน้าจอปรากฏตัวอักษร “PLEASE CALIBRATE ANALYZER WITH BUTTON” ให้นำปุ่มปรับเทียบ(calibration button) ใส่ลงในช่องรอหน้าจอปรากฏ “PREPARE SAMPLE USE SENSOR LOT (ตามตัวเลขด้านหลังปุ่มปรับเทียบ) OR RECALIBRATE” รอสักครู่จะปรากฏ “THE CALIBRATION SUCCESSFUL)

2.6) ขั้นตอนการทดสอบวิเคราะห์เพื่อควบคุมคุณภาพการวิเคราะห์ผลของเครื่อง โดยใช้น้ำยาทดสอบคุณภาพ (Lead Control Level 1 & 2) และขั้นตอนการวิเคราะห์ตัวอย่างเลือด ดังต่อไป

ขั้นตอนการตรวจวิเคราะห์

เจ้าหน้าที่ที่จะดำเนินการตรวจวิเคราะห์ ต้องใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล

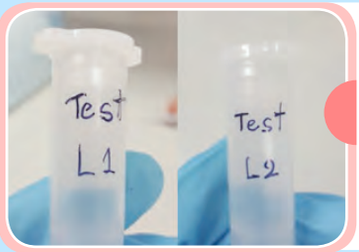
- **ถุงมือยาง (ชนิดไม่มีแป้ง)**
- **แว่นตานิรภัย**



.....

เตรียมอุปกรณ์การตรวจวิเคราะห์

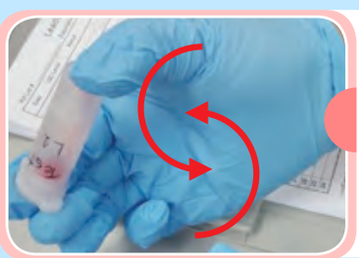
.....



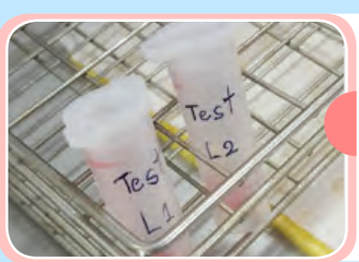
เตรียม tube สำหรับเก็บตัวอย่าง ใส่รหัสตัวอย่างลงบนหลอด

นำน้ำยาทดสอบคุณภาพ Level 1 และ Level 2 ออกมาใช้หลอดเก็บตัวอย่างดูดนำยาทดสอบให้ถึงระดับเส้นสีดำ

นำน้ำยาทดสอบจากหลอดเก็บตัวอย่างใส่ใน tube เก็บตัวอย่างที่ลงรหัสไว้



นำตัวอย่างที่ต้องการตรวจวิเคราะห์ ผสม (mix) โดยการกลับหลอดไป-มา ประมาณ 10 ครั้ง เพื่อให้ตัวอย่างผสมกับน้ำยาที่อยู่ภายใน พร้อมสำหรับการวิเคราะห์

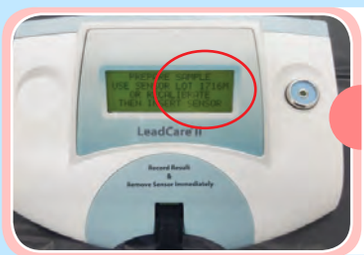


ทำการทดสอบน้ำยาทั้ง Level 1 และ Level 2 เพื่อเป็นการทดสอบการวิเคราะห์ผล ก่อนที่จะดำเนินการตรวจวิเคราะห์จริง

แผ่นอ่านข้อมูล (Strip) ที่ใช้ในการวิเคราะห์ ซึ่งแต่ละแผ่นจะมีรหัสระบุอยู่ให้บันทึกรหัส strip ด้วยทุกครั้งที่ทำการตรวจวิเคราะห์

นำแผ่นอ่านข้อมูล (Strip) ใส่ในช่อง sensor (ช่องพลาสติกสีดำ) โดยให้ด้านที่เป็นแผงชิพหงายขึ้น เสียบแผ่นอ่านข้อมูล (Strip) เข้าไป หน้าจอจะปรากฏ “ADD 1 DROP OF SAMPLE TO X ON SENSOR” ทั้งนี้ หน้าจอจะแสดงหมายเลข Lot ชุดทดสอบ “SENSOR LOT *#0018A”*

***ข้อควรระวัง** นำแผ่นอ่านข้อมูล (Strip) ใส่เมื่อพร้อมจะตรวจวิเคราะห์ เพื่อป้องกันการปนเปื้อน



** ต้องทำการตรวจสอบว่าหมายเลยชุดทดสอบ ตรงกันกับอุปกรณ์ที่ใช้วิเคราะห์

นำตัวอย่างที่ต้องการตรวจวิเคราะห์ ผสม (mix) อีกครั้ง โดยกลับหลอดไป-มา ประมาณ 10 ครั้ง เพื่อให้ตัวอย่างผสมกับน้ำยาที่อยู่ภายใน พร้อมสำหรับการวิเคราะห์

ให้หลอดพลาสติก (dropper) ดูดตัวอย่างขึ้นมา

นำตัวอย่างมาหยดลงบน sensor ตรงบริเวณที่เป็นเครื่องหมาย X จากนั้นรอผลการตรวจวิเคราะห์ 1 ตัวอย่างจะใช้เวลาวิเคราะห์ 180 วินาที หรือ 3 นาที เมื่อผลการวิเคราะห์ออกมาแล้ว ให้นำแผ่นอ่านข้อมูล (strip) ออกจากตัว sensor ทันที

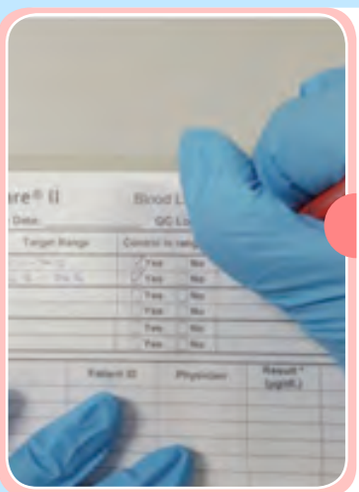
***ข้อควรระวัง** หยดตัวอย่างให้พอดี ไม่ล้นออกมา เนื่องจากอาจทำให้ตัวอย่างไหลเข้าไปโดย sensor ทำให้ระบบด้านในเสียหายได้

หลังจากนั้นหน้าจอจะปรากฏ “RECORD TEST RESULT

..... µg/dL Pb

THEN REMOVE

SENSOR SENSOR LOT *#0018A*” จากนั้นให้ถอดแผ่นอ่านข้อมูล (Strip) **<u>ทันที</u>**



ลงผลการวิเคราะห์ตามรหัสตัวอย่างที่ปรากฏบนหลอดเก็บตัวอย่าง

- สำหรับการลงข้อมูลน้ำยาทดสอบ Level 1 และ Level 2 ผลวิเคราะห์ตัวอย่างที่ได้ต้องอยู่ในช่วงที่กำหนด ดังนี้
  - ► Level 1 ค่าอยู่ที่ 8.0-14.0 µg/dL ± 3.0
  - ► Level 2 ค่าอยู่ที่ 26.8-34.8 µg/dL ± 4.0

สำหรับการลงข้อมูลตัวอย่างเลือด ให้ลงข้อมูลตามรหัสตัวอย่างที่อยู่บนหลอดน้ำยา (calibration)

นำหลอดตัวอย่าง และแผ่นอ่านข้อมูล (Strip) ที่วิเคราะห์เสร็จแล้วทิ้งในถุงขยะติดเชื้อ เพื่อนำไปทำลายอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ

* การ calibration จะทำทุกครั้ง เมื่อ

a. เปิดใช้เครื่องตรวจวิเคราะห์ในครั้งแรกในแต่ละครั้งของการดำเนินการ

b. ทุกครั้งที่เริ่มใช้ชุดตรวจวิเคราะห์ใหม่ (New lot test kit)

c. หน้าจอปรากฏข้อความ “RECALIBRETION”

3) ข้อจำกัดเครื่องตรวจวัด

3.1) การใช้งานเครื่องตรวจวิเคราะห์ **ไม่ควร** วางใกล้เครื่องทำความเย็น (air condition) หรือช่องระบายความร้อน (Heating vents)

3.2) ช่วงอุณหภูมิการใช้งานของเครื่องอยู่ที่ 16 องศาเซลเซียส ถึง 36 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 12%-80% ถ้าอุณหภูมิไม่คงที่ การทดสอบอาจมีความผิดพลาด หน้าจอจะขึ้นข้อความ “WARNING TEMP IS UNSTABLE TEST MAY FAIL”

3.3) พื้นที่ดำเนินการตรวจวิเคราะห์ต้องเหมาะสมในการดำเนินการ ไม่ควรมีปัจจัยเสี่ยงอื่น ๆ ที่อาจจะทำให้ผลการวิเคราะห์เกิดความผิดพลาด เช่น พื้นที่ใกล้แหล่งสารตะกั่ว ฝุ่นตะกั่วฟุ้งกระจายในบริเวณที่ทำการตรวจวิเคราะห์ เป็นต้น

3.4) ตัวอย่างเลือดจะต้องเป็นตัวอย่างที่เก็บใหม่ ไม่ผ่านการแช่แข็ง และต้องตรวจวิเคราะห์ภายใน 24 ชั่วโมง ทั้งนี้ ตัวอย่างเลือดที่เก็บ และรอตรวจวิเคราะห์ต้องอยู่ในอุณหภูมิระหว่าง 10 องศาเซลเซียส ถึง 32 องศาเซลเซียส (ข้อยกเว้น กรณีเลือดที่เก็บมามีการผสมกับน้ำยาในหลอดเก็บตัวอย่างแล้ว สามารถอยู่ได้ 48 ชั่วโมง ในอุณหภูมิห้อง และเก็บได้ 7 วันในตู้แช่

3.5) ช่วงการอ่านผลตรวจวิเคราะห์ ระดับสารตะกั่ว ต่ำสุดอยู่ที่ 3.3 µg/dL และสูงสุดอยู่ที่ 65 µg/dL

3.6) Test kit มีราคาสูง และต้องเก็บที่อุณหภูมิ 15-27 องศาเซลเซียส หลังจากเปิดกล่องเก็บได้ 90 วัน

4) ค่าอ้างอิงตะกั่วในเลือดของเด็ก

ระดับตะกั่วในเลือด	แหล่งอ้างอิง
ไม่เกิน 5 µg/dL	US Centers for Disease Control and Prevention (CDC), 2012
ไม่เกิน 10 µg/dL	US Centers for Disease Control and Prevention (CDC), 2010 * ปัจจุบันประเทศไทยยังใช้ค่านี้เป็นค่าอ้างอิง

4.2.2 การเก็บตัวอย่างเลือด

สามารถอ่านรายละเอียดวิธีการเก็บตัวอย่างเลือดได้จาก แนวทาง “พัฒนาองค์ความรู้เพื่อเฝ้าระวังป้องกัน ควบคุมโรคพิษตะกั่วในกลุ่มวัยแรงงานที่เกี่ยวข้อง” ในบทที่ 4 การเก็บสิ่งส่งตรวจ และวิเคราะห์ตัวอย่างทางห้องปฏิบัติการของกองโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรค

1. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. ดินของประเทศไทย; 2557. [อินเทอร์เนต]. [เข้าถึงเมื่อ 10 เมษายน 2561]. เข้าถึงได้จาก: http://www.ldd.go.th/thaisoils_museum/INDEX.HTM 10 เมษายน 2561
2. สำนักวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมโรงงาน กรมโรงงานอุตสาหกรรม. คู่มือการเก็บตัวอย่างมลพิษ (น้ำ อากาศ ดิน กากอุตสาหกรรม). กรุงเทพฯ. ม.ป.ป.
3. กรมวิชาการเกษตร. เอกสารสนับสนุนการเก็บตัวอย่างดินเพื่อการวิเคราะห์. กรุงเทพฯ. ม.ป.ป.
4. จิราภา เมืองคล้าย. การสุ่มตัวอย่าง ดิน น้ำ พืช เพื่อตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้างและเชื้อจุลินทรีย์; 2557. [อินเทอร์เนต]. [เข้าถึงเมื่อ 10 เมษายน 2561]. เข้าถึงได้จาก: http://www.acfs.go.th/ib/RLab.pdf
5. ศูนย์ทดสอบวิศวกรรมโยธาและสิ่งแวดล้อม. การเก็บรักษาตัวอย่างน้ำเพื่อนำส่งวิเคราะห์; 2557. [อินเทอร์เนต]. [เข้าถึงเมื่อ 10 เมษายน 2561]. เข้าถึงได้จาก: http://civil.eng.nu.ac.th/ceCentre/envService01_02.php
6. กรมควบคุมมลพิษ. พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ; 2535. [อินเทอร์เนต]. [เข้าถึงเมื่อ 19 เมษายน 2561]. เข้าถึงได้จาก: http://www.pcd.go.th/info_serv/file/Info_act40/9_5/NEQA2535v5.pdf
7. กรมอนามัย. ประกาศกรมอนามัย เรื่อง เกณฑ์คุณภาพน้ำประปาดื่มได้; 2543. [อินเทอร์เนต]. [เข้าถึงเมื่อ 19 เมษายน 2561]. เข้าถึงได้จาก: http://www.oic.go.th/FILEWEB/CABINFOCENTER17/DRAWER002/GENERAL/DATA0000/00000351.PDF
8. กรมควบคุมมลพิษ. ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรมฉบับที่ 2 (พ.ศ. 2539) ออกตามความในพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535 เรื่อง กำหนดคุณลักษณะของน้ำทิ้งที่ระบายออกจากโรงงาน; 2539. [อินเทอร์เนต]. [เข้าถึงเมื่อ 19 เมษายน 2561]. เข้าถึงได้จาก: http://www.pcd.go.th/download/regulation.cfm?task=s9
9. กรมควบคุมมลพิษ. ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติฉบับที่ 25 พ.ศ. 2547 เรื่องกำหนดมาตรฐานคุณภาพดิน; 2547. [อินเทอร์เนต]. [เข้าถึงเมื่อ 19 เมษายน 2561]. เข้าถึงได้จาก: http://www.pcd.go.th/download/regulation.cfm?task=s9

10. วันทนี พันธุ์ประสิทธิ์ และ เพ็ญศรี วัจฉละญาณ. ม.ป.ป. การเก็บตัวอย่างและการวิเคราะห์มลพิษทางอากาศที่เป็นอนุภาคอื่นๆ. [อินเทอร์เนต]. [เข้าถึงเมื่อ 19 เมษายน 2561]. เข้าถึงได้จาก: www.safety-stou.com/UserFiles/File/54113%20unit%2010.doc

11. Brookhaven National Laboratory: Safety & Health Services Division - Industrial Hygiene Group Standard Operating Procedure. “Surface Wipe Sampling for Metals”. [Internet]. 2017. [cited 2018 May 21]. Available from: https://www.bnl.gov/esh/shsd/sop/pdf/ih_sops/ih75190.pdf

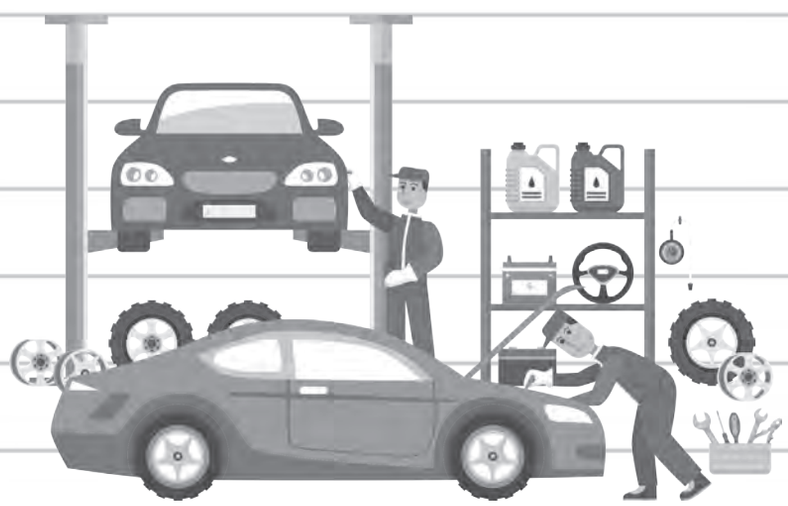
12. Environmental Protection Agency; EPA. “Pb-Based Paint Laboratory Operations Guidelines: Analysis of Pb in Paint, Dust, and Soil”. [Internet]. 1993. [cited 2018 May 21]. Available from: https://www.epa.gov/lead/pb-based-paint-laboratory-operations-guidelines-analysis-pb-paint-dust-and-soil-revision-10-epa.

13. Environmental Protection Agency; EPA. Proposed Rule “Review of Dust-Lead Hazard Standards and Definition of Lead-Based Paint”. [Internet]. 2018. [cited 2018 Aug 9]. Available from: https://www.epa.gov/sites/production/files/2018-07/documents/2018-14094.pdf

14. Lead Care® II Blood Lead Analyzer User’s Guide. Copyright© 2015 Magellan Diagnostics, Inc. [Internet]. [cited 2018 May 21]. Available from: www.leadcare2.com/.../70-6551_Rev_07_Users _Guide,_ LeadCare_II_(PRINT)-1.pdf.

บทที่ 5

การสอบสวนการสัมผัสตะกั่ว
จากสิ่งแวดล้อมในเด็ก



การสอบสวนโรคจะเป็นกระบวนการหาข้อเท็จจริง เพื่อให้ทราบว่าเหตุการณ์หรืออาการการเจ็บป่วยของเด็กที่เกิดขึ้นเกิดจากสาเหตุและปัจจัยอะไรบ้าง ที่ก่อให้เกิดอาการและการเจ็บป่วยขึ้น และทำให้ทราบถึงการกระจายโรคและกลุ่มประชากรที่เสี่ยง

บทที่ 5

การสอบสวนการสัมผัสตะกั่ว จากสิ่งแวดล้อมในเด็ก

5.1 คำจำกัดความ ขั้นตอน และเกณฑ์พิจารณาการออกสอบสวนโรคพิษตะกั่วในเด็ก

การสอบสวนโรคจะเป็นกระบวนการหาข้อเท็จจริง เพื่อให้ทราบว่าเหตุการณ์หรืออาการการเจ็บป่วยของเด็กที่เกิดขึ้นเกิดจากสาเหตุและปัจจัยอะไรบ้าง ที่ก่อให้เกิดอาการและการเจ็บป่วยขึ้น และทำให้ทราบถึงการกระจายโรคและกลุ่มประชากรที่เสี่ยง เพื่อนำข้อมูลไปปรับปรุงมาตรการป้องกัน และควบคุมโรคได้อย่างเหมาะสมต่อไปการสอบสวนโรคพิษตะกั่วในเด็กส่วนใหญ่จะเป็นการสอบสวนผู้ป่วยเฉพาะราย (individual case investigation)

5.1.1 คำจำกัดความที่เกี่ยวข้องในการสอบสวนพิษตะกั่ว

1) ผู้ป่วยสงสัย (suspected case) หมายถึง ผู้ป่วยเด็กอายุน้อยกว่า 15 ปี ที่มีดังข้อต่อไปนี้

1.1) มีอาการทางคลินิกอย่างใดอย่างหนึ่ง คือ ซีด น้ำหนักน้อย และส่วนสูงน้อยกว่าเกณฑ์ ระดับสติปัญญาน้อยกว่าเกณฑ์ พัฒนาการช้า โดยใช้เกณฑ์พัฒนาการตามช่วงวัยของเด็กปฐมวัย (มาตรฐานราชวิทยาลัยกุมารแพทย์แห่งประเทศไทย พ.ศ. 2557) และมี ข้อ 1.2) หรือ 1.3) ข้อใดข้อหนึ่ง

1.2) มีสมาชิกในครอบครัวได้รับการวินิจฉัยเป็นโรคพิษตะกั่ว หรือมีระดับตะกั่วในเลือดสูง

1.3) ประวัติสัมผัสตะกั่วหรืออาศัยในบริเวณแหล่งต่าง ๆ ดังนี้ เหมืองแร่ อุตสาหกรรมผลิตแบตเตอรี่รถยนต์ สี เซรามิก อุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ โรงพิมพ์ เครื่องพิมพ์ หล่อตัวพิมพ์ อู่ซ่อมรถยนต์ อู่ต่อเรือ กิจการมาดอวน ขยะรีไซเคิล หรือขยะอิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น

2) ผู้ป่วยเข้าข่าย (probable case) หมายถึง

2.1) ผู้ป่วยที่มีประวัติสัมผัสตามข้อ 1.3)

2.2) มีอาการทางคลินิกรุนแรงข้อหนึ่งข้อใด เช่น ปวดท้องรุนแรงแบบเป็นพัก ๆ (colicky pain) ชัก หมดสติ หรือเสียชีวิต

3) ผู้ป่วยยืนยัน (confirmed case) หมายถึง เด็กอายุน้อยกว่า 15 ปี ที่มีอาการและอาการแสดงที่เข้าได้กับโรคพิษตะกั่ว และมีระดับตะกั่วในเลือดมากกว่า 10 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร

5.1.2 เกณฑ์พิจารณาการสอบสวนโรคพิษตะกั่ว กองโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม ได้กำหนดเกณฑ์สำหรับการรายงานการเฝ้าระวัง ป้องกันการสัมผัสสารตะกั่วในเด็ก และเกณฑ์การออกสอบสวนโรคขึ้นเพื่อให้หน่วยงานสาธารณสุขทุกระดับ (ระดับจังหวัด ระดับเขต และส่วนกลาง) ใช้เป็นแนวทางดำเนินการออกสอบสวนโรคเพื่อค้นหาผู้ที่เสี่ยงหรือผู้ที่ป่วยเพิ่มเติม และให้คำแนะนำแก่ผู้ปกครองในการป้องกันการได้รับสารตะกั่ว (primary prevention) เกณฑ์การสอบสวนโรคพิษตะกั่ว มีดังนี้

1) ตรวจสอบข้อมูลการดำเนินงานเฝ้าระวังเชิงรุก และเชิงรับของสถานพยาบาล และหน่วยงานสาธารณสุข

1.1) พบเด็กอายุน้อยกว่า 15 ปี ที่มีระดับระดับตะกั่วในเลือด มากกว่า 10 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร และข้อ 1.2) หรือ ข้อ 1.3) ข้อใดข้อหนึ่ง

1.2) มีอาการทางคลินิก อย่างใดอย่างหนึ่ง คือ ซีด น้ำหนักน้อย และส่วนสูงน้อยกว่าเกณฑ์ ระดับสติปัญญาน้อยกว่าเกณฑ์ พัฒนาการช้า โดยใช้เกณฑ์พัฒนาการตามช่วงวัยของเด็กปฐมวัย (มาตรฐาน ราชวิทยาลัยกุมารแพทย์แห่งประเทศไทย พ.ศ. 2557)

1.3) ประวัติสัมผัสสารตะกั่ว หรืออาศัยในบริเวณแหล่งต่าง ๆ ดังนี้ เหมืองแร่ อุตสาหกรรมผลิตแบตอรี่รถยนต์ สี เซรามิก อุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ โรงพิมพ์ เครื่องพิมพ์ หล่อตัวพิมพ์ อู่ซ่อมรถยนต์ อู่ต่อเรือ กิจการมาดอวน ขยะรีไซเคิล หรือขยะอิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น

2) การออกดำเนินการสอบสวนโรค กำหนดไว้ 3 ระดับ คือ

2.1) ระดับจังหวัด พบผู้ที่สงสัยโรคพิษตะกั่วที่เป็นเด็กตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ตามข้อที่ 1) ตั้งแต่ 1 รายขึ้นไป ให้สถานพยาบาลออกสอบสวนเฉพาะราย (Individual case investigation) และรายงานเข้าระบบรายงานเฝ้าระวังโรคพิษตะกั่วในเด็กของกองโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม

2.2) ระดับสำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ (สคร.) 1-12 และสถาบันป้องกันควบคุมโรคเขตเมือง (สปคม.) พบผู้ที่สงสัยโรคพิษตะกั่วที่เป็นเด็กตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ตามข้อที่ 1) ตั้งแต่ 2 รายขึ้นไป และอยู่ในสถานที่เดียวกัน หรือใกล้เคียงกันในช่วงเวลา 12 เดือน

2.3) ระดับกรมควบคุมโรค พบผู้ที่สงสัยโรคพิษตะกั่ว ที่เป็นเด็กตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ตามข้อที่ 1) ตั้งแต่ 3 รายขึ้นไป และอยู่ในสถานที่เดียวกันหรือใกล้เคียงกันในช่วงเวลา 12 เดือน อย่างไรก็ตามเกณฑ์การสอบสวนโรคในระดับส่วนกลางนั้น หากทางระดับสำนักงานป้องกันควบคุมโรค (สคร.) หรือสถาบันป้องกันควบคุมโรคเขตเมือง (สปคม.) ร้องขอความร่วมมือมา ก็สามารถลงสนับสนุนพื้นที่ได้เช่นกัน

5.1.3 การดำเนินการสอบสวนโรคพิษตะกั่ว มีขั้นตอนการดำเนินงาน 10 ขั้น ประกอบด้วย

ขั้นตอนที่ 1 การยืนยันว่าปัญหามีอยู่จริง ทีมสอบสวนจะต้องตรวจสอบเรื่องราว (verify) เพื่อยืนยันว่ามีผู้ที่สงสัย หรือผู้ป่วยด้วยโรคพิษตะกั่วในพื้นที่ จริงหรือไม่ รวมถึงตรวจสอบสถิติการป่วยที่เพิ่มขึ้นผิดปกติหรือเหตุการณ์ผิดปกติที่เกี่ยวข้องจากแหล่งข่าว เช่น ในโปรแกรมออนไลน์ หรือข้อมูลในระบบโครงสร้างมาตรฐานข้อมูลด้านสุขภาพ หรือสถานพยาบาลที่พบเด็กป่วย

ขั้นตอนที่ 2 การยืนยันการวินิจฉัย ตรวจสอบข้อมูลอาการและอาการแสดงของผู้ป่วย หรือผู้ที่สงสัย รวมถึงข้อมูลการเจ็บป่วยจากเวชระเบียนของโรงพยาบาล เพื่อหาผลการตรวจร่างกาย และการตรวจทางรังสี/ทางห้องปฏิบัติการ และการวินิจฉัยโรค/โรคร่วม

ขั้นตอนที่ 3 การเตรียมการในการออกสอบสวนรวมทั้งเครื่องมือและทีมงาน ทบทวนองค์ความรู้เกี่ยวกับโรคและพิษวิทยาของสารตะกั่ว การตรวจวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการ รวมถึงกฎหมายที่เกี่ยวข้อง เตรียมเครื่องมือในตรวจวัดสารตะกั่วในสภาพแวดล้อม หลอดสำหรับจัดเก็บเลือดเพื่อนำไปตรวจวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการหาระดับตะกั่วในเลือด แบบสอบถาม ฯลฯ ประสานหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในระดับพื้นที่เพื่อร่วมดำเนินการ

ขั้นตอนที่ 4 จัดทำนิยามผู้ป่วย โดยทีมสอบสวนต้องกำหนดนิยามผู้ป่วยสงสัย (suspected case) ผู้ป่วยเข้าข่าย (probable case) และผู้ป่วยยืนยัน (confirmed case) ตามนิยามที่กำหนดไว้เป็นข้อตกลงร่วมกันในทีม เพื่อเตรียมการในการค้นหาผู้ป่วยเพิ่มเติมที่อาจจะพบในพื้นที่ ว่าใครคือผู้ป่วยหรือผู้ที่เข้าได้กับนิยาม ผู้ที่ทำการสอบสวนควรทำการสัมภาษณ์และสอบสวนผู้ป่วยเป็นรายคน

ขั้นตอนที่ 5 ค้นหาผู้ป่วยเพิ่มเติม โดยกระบวนการค้นหาทำได้ 2 วิธี คือ การค้นหาในโรงพยาบาล และค้นหาภายในชุมชน ซึ่งการค้นหาผู้ป่วยเพิ่มเติมในโรงพยาบาลสามารถกระทำได้โดยค้นหารหัส ICD-10 ที่เกี่ยวข้องเพื่อให้การบันทึกผลการวินิจฉัยได้มาตรฐาน และอาจค้นหาผู้ป่วยเพิ่มเติมในช่วงระยะเวลา 2-3 ปีที่ผ่านมาว่ามีผู้ป่วยที่เข้าได้กับนิยามเด็กเป็นจำนวนเท่าใด ส่วนการค้นหาภายในชุมชนสามารถกระทำได้โดยสำรวจหาในชุมชน โรงเรียน สถานเด็กเล็ก โดยใช้นิยามผู้ป่วยที่ได้จัดทำขึ้นมา และทำการสำรวจสภาพแวดล้อมที่บ้านและชุมชนที่เด็กอาศัย เพื่อหาข้อมูลปัจจัยเสี่ยงที่เกี่ยวข้องรวมทั้งพฤติกรรมเสี่ยงและข้อมูลสิ่งแวดล้อม การเก็บข้อมูลเพิ่มเติมโดยการใช้แบบสอบสวนการสัมผัสสารตะกั่วของเด็กในบ้านพักอาศัยและในชุมชน (ภาคผนวก) และเก็บตัวอย่างการปนเปื้อนสารตะกั่วในสภาพแวดล้อมที่พักอาศัย หรือในชุมชนร่วมด้วย

ขั้นตอนที่ 6 การวิเคราะห์ข้อมูลระบาดวิทยาเชิงพรรณนา การนำข้อมูลสถานการณ์ในพื้นที่ ที่ได้มาแจกแจงตามเวลา สถานที่ และบุคคล ขั้นตอนนี้มีความสำคัญมาก เพราะนอกจากจะทำให้มีโอกาสตรวจสอบดูความถูกต้องของข้อมูลที่เก็บมาได้แล้วยังช่วยในการอธิบายเกี่ยวกับการรับสัมผัสสารตะกั่วของเด็กและทำให้เกิดการเจ็บป่วย และมีแนวโน้มการเกิดโรคอย่างไร รวมถึงปัจจัยเสี่ยง เพื่อที่จะนำมาสร้างสมมติฐาน และพิสูจน์ในขั้นตอนระบาดเชิงวิเคราะห์ต่อไป

ขั้นตอนที่ 7 การสร้างสมมติฐาน หลักการสร้างสมมติฐานนั้น ประการแรกควรมีความรู้เกี่ยวกับโรคว่าเกิดจากสาเหตุอะไร มีทางเข้าสู่ร่างกายอย่างไร หลังจากนั้นมีการเก็บข้อมูลจากการสัมภาษณ์ผู้ป่วย การสำรวจสภาพแวดล้อมในบ้านและชุมชนของเด็ก การตรวจวัดปริมาณสารตะกั่วในบริเวณที่เด็กอาศัย และสภาพแวดล้อมในบ้าน ภาชนะสิ่งของที่ใช้ในครอบครัว รวมถึงการเจาะเลือดตรวจวิเคราะห์หาระดับตะกั่วในเลือด เพื่อรวบรวมสาเหตุที่เป็นไปได้ทั้งหมดว่ามีอะไรบ้างนำความรู้ที่เกี่ยวข้องมาประมวล เพื่อสร้างสมมติฐานในการเกิดโรคและสาเหตุการรับสัมผัส ปัจจัยเสี่ยงที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้ทราบว่าใครคือกลุ่มเสี่ยง โดยจะต้องทำด้วยความละเอียดรอบคอบเพื่อการใช้ประโยชน์ในการควบคุมป้องกันโรคที่มีประสิทธิภาพ

ขั้นตอนที่ 8 การพิสูจน์สมมติฐานที่กำหนดไว้ในการสอบสวนโรค สามารถดำเนินการได้ 2 กรณี คือ

กรณีที่ 1) การเปรียบเทียบกับข้อมูลความจริงที่ได้จากการสำรวจ ได้แก่ ข้อมูลผลระดับตะกั่วในเลือด ข้อมูลการตรวจสภาพสิ่งแวดล้อมการปนเปื้อนสารตะกั่ว เพื่อนำข้อมูลเหล่านี้สนับสนุนสมมติฐานที่ตั้งไว้อย่างชัดเจนก็ไม่มีความจำเป็นที่จะต้องมีการพิสูจน์ด้วยการศึกษาระบาดวิทยาเชิงวิเคราะห์

กรณีที่ 2) การพิสูจน์สมมติฐานโดยการศึกษาระบาดวิทยาเชิงวิเคราะห์ เพื่อพิสูจน์สมมติฐานที่ได้จากการศึกษาเชิงพรรณนาหาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยเสี่ยงกับการเกิดโรค หากมีข้อมูลเพียงพอโดยเฉพาะขนาดตัวอย่าง(sample size) ที่มากเพียงพอก็สามารถวิเคราะห์เชื่อมโยง เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างโรค (diseases) และปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดโรค (determinants) ได้ โดยใช้ระบาดเชิงวิเคราะห์ ซึ่งเหมาะสำหรับผลกระทบที่เรื้อรังหรืออาการไม่ชัดเจน และต้องมีการติดตามกลุ่มเสี่ยงไปสักระยะหนึ่ง

ขั้นตอนที่ 9 การควบคุมและป้องกัน เป็นสิ่งที่ต้องดำเนินการให้เร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้ โดยผู้สอบสวนจะต้องสรุปเกี่ยวกับแหล่งการแพร่กระจายของสารตะกั่วและกลุ่มเสี่ยงที่ชัดเจน รวมทั้งแนะนำวิธีการควบคุม ป้องกัน เพื่อให้ผู้เกี่ยวข้องดำเนินการป้องกันควบคุมได้ทันที

ขั้นตอนที่ 10 การสื่อสารให้ผู้อื่นทราบ การสื่อสารให้ผู้อื่นทราบ โดยทั่วไป มี 2 รูปแบบ คือ

1) การนำเสนอให้เจ้าหน้าที่ในพื้นที่ที่รับผิดชอบทราบ โดยนำเสนอข้อมูลด้วยความชัดเจน น่าเชื่อถือ มีหลักฐานวิชาการ และให้ข้อสรุป ข้อเสนอแนะแนวทางในการจัดการปัญหาหรือการป้องกันควบคุมโรค โดยกลุ่มเป้าหมาย เช่น ผู้ปกครอง เจ้าของสถานประกอบการที่เกี่ยวข้องกับสารตะกั่ว ครูในโรงเรียน/ศูนย์เด็กเล็ก เจ้าหน้าที่ท้องถิ่น อาจจะรวมสื่อมวลชนหรือประชาชนทั่วไป ซึ่งกลุ่มนี้จำเป็นที่จะต้องให้ข้อมูล และสื่อสารด้วยภาษาที่เข้าใจง่ายด้วยหลักการทางวิชาการ

2) การเขียนรายงาน เพื่อให้ผู้ที่เกี่ยวข้องและรับผิดชอบเกี่ยวกับการเกิดโรคพิษตะกั่วในเด็กหรือเด็กที่มีระดับตะกั่วในเลือดสูงทราบ และเข้าใจข้อสรุปที่ถูกต้องตรงกัน รวมทั้งอาจเผยแพร่หรือแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างหน่วยงานอื่น ๆ ที่มีบริบทคล้ายคลึงกัน เพื่อนำไปสู่การควบคุม ป้องกันการเกิดซ้ำ ซึ่งการเขียนรายงานสอบสวนโรคสามารถเขียนรายงานได้ 2 รูปแบบ ได้แก่

2.1) การเขียนรายงานการสอบสวนโรคเบื้องต้น ผู้สอบสวนโรคต้องรีบเขียนรายงานสรุปการสอบสวนให้เร็ว โดยมีองค์ประกอบสำคัญ 4 ด้าน คือ ความเป็นมาและวัตถุประสงค์ของการสอบสวนโรค วิธีการสอบสวน ผลการสอบสวน ข้อสรุปและข้อเสนอแนะเพื่อการป้องกันและควบคุมโรค

2.2) การเขียนรายงานการสอบสวนโรคฉบับสมบูรณ์ ซึ่งมีรายละเอียดและองค์ประกอบดังนี้

2.2.1) ชื่อเรื่อง (title) ควรมีส่วนประกอบที่สำคัญที่บอกให้ทราบว่าเกิดอะไร เกิดกับใคร ที่ไหน และเมื่อไหร่

2.2.2) รายชื่อผู้รายงานและทีมสอบสวนโรค (authors and investigation team)

2.2.3) บทคัดย่อ (abstract) เน้นสรุปครอบคลุมเนื้อหาทั้งหมดของการรายงานการสอบสวนโรค คล้ายกับการสรุปสาระสำคัญในการรายงานเสนอผู้บริหาร

2.2.4) บทนำและความเป็นมา (introduction or background) บอกถึงที่มาของการเกิดเหตุการณ์เบื้องต้นที่ยังไม่มีรายละเอียดมากนัก

2.2.5) วัตถุประสงค์ (objectives) เป็นสิ่งที่จะกำหนดแนวทางการสอบสวนโรคและภัยสุขภาพ ปกติควรมีประมาณ 2-3 ข้อ

2.2.6) วิธีการศึกษา (methodology) เป็นกลวิธีที่จะกำหนดเพื่อค้นหาข้อมูลข้อเท็จจริงของเหตุการณ์ในการสอบสวนโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม อาจจะมีรูปแบบที่แตกต่างกันไปในแต่ละเหตุการณ์ทั้งวิธีการเดินสำรวจ รวบรวม และการวิเคราะห์ข้อมูล

2.2.7) ผลการสอบสวน (results) แสดงรายละเอียดของการรวบรวม และวิเคราะห์ข้อมูลจากการสอบสวนข้อมูลที่นำเสนอในรายงานการสอบสวนโรคและภัยสุขภาพ ประกอบด้วย ข้อมูลสำคัญเหตุการณ์ข้อมูลทั่วไป ข้อมูลด้านสุขภาพ (จากการสัมภาษณ์ การตรวจร่างกาย บันทึกการรักษา การตรวจทางห้องปฏิบัติการ ฯลฯ)

หากมีการดำเนินการควบคุม หรือมาตรการต่าง ๆ ที่ได้ดำเนินการไปแล้ว อาจจะต้องเขียนรายละเอียดลงในผลการสอบสวนด้วย

2.2.8) การแปรผลและวิจารณ์ผลการสอบสวน (interpretation and discussion) เน้นการสังเคราะห์ข้อมูล และอธิบายผลการสอบสวน โดยต้องใช้ทั้งข้อมูล และองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องมาประกอบการอธิบายอย่างเป็นเหตุเป็นผล และสามารถให้ข้อสรุปของการเกิดเหตุการณ์ได้ชัดเจนมากขึ้น

2.2.9) ปัญหาอุปสรรค และข้อจำกัดในการสอบสวนโรคและภัยสุขภาพ (limitation)

2.2.10) สรุปผลการสอบสวน (conclusion) เป็นการรายงานผลการสอบสวนที่ได้ข้อสรุปที่ชัดเจนสามารถตอบวัตถุประสงค์ และสมมติฐานที่ตั้งไว้ในขั้นตอนของการสรุปผลการสอบสวนควรมีข้อเสนอแนะ (recommendation) ที่สอดคล้องกับสาเหตุปัญหาที่เกิดขึ้น และเป็นข้อเสนอแนะที่สามารถปฏิบัติได้จริง

2.2.11) กิตติกรรมประกาศ (acknowledgment) เน้นการแสดงคำขอบคุณหน่วยงาน หรือผู้ที่ให้การสนับสนุนและความร่วมมือในการสอบสวนโรคและภัยสุขภาพ

2.2.12) เอกสารอ้างอิง (references)

ทั้งนี้ ได้ยกตัวอย่างกรณี สอบสวนโรคพิษตะกั่วในเด็กและครอบครัวแรงงานชาวกัมพูชาที่ทำงานในโรงงานรีไซเคิลพลาสติก จังหวัดสมุทรปราการ เป็น case study ดังนี้

5.2 กรณีศึกษา เรื่อง การสอบสวนโรคพิษตะกั่วในเด็กและครอบครัวแรงงานชาวกัมพูชาที่ทำงานในโรงงานรีไซเคิลพลาสติก จังหวัดสมุทรปราการ

ผู้ป่วยเด็กชาวกัมพูชา อายุ 3 ปี 5 เดือน มีอาการปวดท้องและอาเจียน มารับการรักษาที่หอผู้ป่วยกุมารเวชกรรม โรงพยาบาลสมุทรปราการ ตรวจพบภาวะซีด เม็ดเลือดแดงมี basophilic strippling และระดับตะกั่วในเลือดสูง 162 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร ทีมกุมารแพทย์วินิจฉัยโรคพิษตะกั่ว และประสานมายังกลุ่มงานอาชีวเวชกรรม เพื่อสอบสวนสาเหตุของโรคในผู้ป่วยเด็กรายนี้ และร่วมกันให้การรักษาผู้ป่วยเด็กโดยการให้ยาขับสารตะกั่ว ทีมอาชีวเวชกรรมซักประวัติบิดามารดาของผู้ป่วยเด็กชาวกัมพูชา พบว่า ทั้งคู่ทำงานรับจ้างเชื่อมโครงเหล็ก (ต่อเติมอาคาร) ในโรงงานรีไซเคิลพลาสติกแห่งหนึ่งในจังหวัดสมุทรปราการ และอาศัยอยู่ที่บ้านพักคนงานภายในโรงงานแห่งนี้มาเป็นระยะเวลาหลายเดือน ลูกมักจะเล่นอยู่ใกล้ ๆ บริเวณที่ทั้งสองทำงานเชื่อมเหล็ก ผลตรวจเลือดของบิดามารดาพบระดับตะกั่วในเลือดสูง 85.8 และ 75.2 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตรตามลำดับ จึงมีการจัดตั้งทีมงานระดับจังหวัดเพื่อลงพื้นที่สอบสวนโรค

5.2.1 วัตถุประสงค์

เพื่อสอบสวนหาสาเหตุของโรคพิษตะกั่วในผู้ป่วยเด็กและครอบครัวแรงงานชาวกัมพูชา ค้นหาผู้ป่วยรายอื่น หาปัจจัยเสี่ยงของการเกิดโรค และหาแนวทางควบคุมป้องกันโรค

5.2.2 วิธีการดำเนินงาน[1, 2]

สอบสวนโรคในพื้นที่โรงงานรีไซเคิลพลาสติก ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่

1) เดินสำรวจโรงงาน ศึกษากระบวนการผลิตและวัตถุดิบที่ใช้ (งานรีไซเคิลพลาสติก รวมถึงงานเชื่อมโครงเหล็ก)

2) ตรวจวัดสารตะกั่วในสภาพแวดล้อมการทำงาน

3) ตรวจวัดสารตะกั่วในเม็ดพลาสติก

4) ค้นหาผู้ป่วยเพิ่มเติม (active case finding) โดยทำการศึกษาเชิงพรรณนาในกลุ่มเป้าหมายที่เป็นพนักงานในโรงงานรีไซเคิลพลาสติก เก็บข้อมูลจากการใช้แบบสัมภาษณ์อาการของโรคพิษตะกั่วและปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเกิดโรคการซักประวัติและตรวจร่างกายโดยแพทย์ การตรวจระดับตะกั่วในเลือด

5.2.3 ผลการดำเนินงาน

ผลการเดินสำรวจโรงงาน กระบวนการรีไซเคิลเริ่มจากรับซื้อพลาสติกเก่ามาคัดแยก (ส่วนใหญ่เป็นขวดน้ำพลาสติก แต่พบมีพลาสติกเปลือกหม้อแบตเตอรี่ตะกั่วเก่าปนอยู่ด้วย) นำพลาสติกดังกล่าวมาล้างทำความสะอาด นำเข้าเครื่องย่อยพลาสติกและเครื่องผสม (ผสมกับผงสี) จากนั้นนำเข้าเครื่องหลอม-อบ-ตัด ออกมาเป็นเม็ดพลาสติกที่มีสี ส่วนงานเชื่อมโครงเหล็ก (ต่อเติมอาคาร) อยู่บริเวณติดกับอาคารหลอมพลาสติก โครงเหล็กทาทับด้วยสีกันสนิม ช่างทำโครงเหล็กด้วยวิธีเชื่อมไฟฟ้า ใช้ลวดเชื่อมสำหรับเชื่อมเหล็กชนิด mild steel ผู้สำรวจได้กลิ่นเหม็นของพลาสติกอยู่ทั่วไป โดยเฉพาะอย่างยิ่งใกล้อาคารโรงงาน เมื่อทำการตรวจวัดสภาพแวดล้อมการทำงานโดยเก็บตัวอย่างอากาศ จำนวน 7 จุด ส่งตรวจในห้องปฏิบัติการ พบว่า อากาศบริเวณเตาหลอมมีปริมาณสารตะกั่วสูงกว่าบริเวณอื่น ๆ (วัดได้ 0.017 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร เกณฑ์ค่า PELs ของ OSHA กำหนดไว้ไม่เกิน 0.05)[3] ผลการตรวจพนักงานในโรงงาน (รวมแรงงานชาวกัมพูชา 2 ราย ที่ทำงานเชื่อมโครงเหล็กด้วย) จำนวนทั้งหมด 24 ราย พบว่าร้อยละ 54.2 เป็นเพศชาย อายุตั้งแต่ 14 ถึง 64 ปี พนักงานร้อยละ 41.7 มีระดับตะกั่วในเลือดสูงตั้งแต่ 40 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตรขึ้นไป (ผู้ที่มีค่าสูงสุดคือ 86 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร) ไม่มีผู้ที่มีอาการและอาการแสดงของโรคพิษตะกั่ว วิเคราะห์ด้วยสถิติ Fisher's Exact test พบความสัมพันธ์ระหว่างผู้ที่มีระดับตะกั่วในเลือดตั้งแต่ 40 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตรกับลักษณะการทำงานในโรงงาน ($p = 0.006$)

5.2.4 สรุปผล

ผู้ป่วยเด็กชาวกัมพูชาซึ่งได้รับการวินิจฉัยเป็นโรคพิษตะกั่วเป็น Index case ของการสอบสวนโรคครั้งนี้ผลการสอบสวนโรคทำให้ค้นพบพนักงานอีกจำนวนหนึ่งในโรงงานรีไซเคิลพลาสติก ซึ่งมีระดับตะกั่วในเลือดสูงโดยยังไม่มีอาการโรคพิษตะกั่ว สันนิษฐานว่าผู้ป่วยเด็ก/ครอบครัวชาวกัมพูชา ได้รับสัมผัสสารตะกั่วจากการเชื่อมโครงเหล็กที่ทาทับด้วยสีกันสนิมส่วนพนักงานในโรงงานรีไซเคิลพลาสติกสันนิษฐานว่าได้รับสัมผัสสารตะกั่วจากการสูดหายใจไอระเหยจากกระบวนการหลอมพลาสติกเปลือกหม้อแบตเตอรี่ตะกั่ว และจากผงสีที่มีสารตะกั่วปนเปื้อน

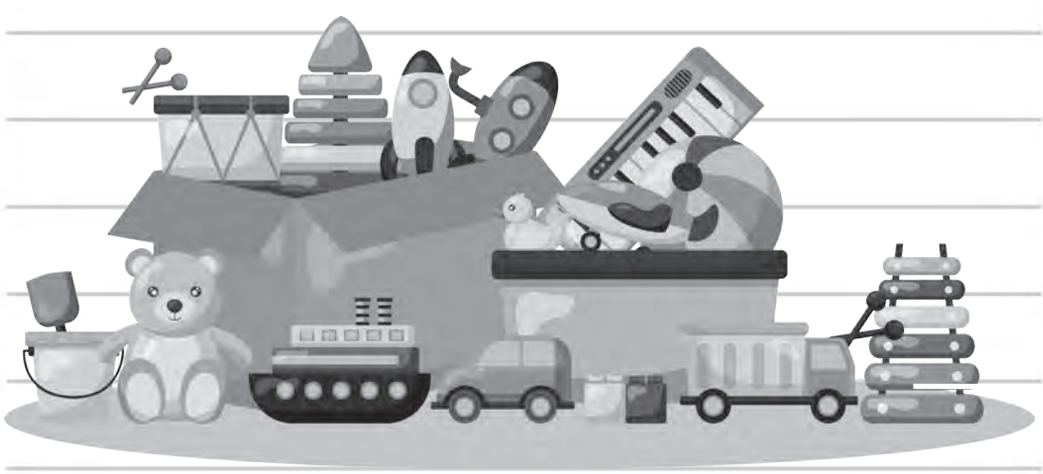
5.2.5 ข้อเสนอแนะ[4]

ทีมสอบสวนโรคได้ให้คำแนะนำเพื่อป้องกันการสัมผัสสารตะกั่วจากการทำงาน การปรับพฤติกรรมสุขอนามัย การสวมอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล การปรับปรุงเครื่องจักร และระบบระบายอากาศในโรงงาน มีการนัดติดตามอาการและตรวจเลือดซ้ำ เฝ้าระวังสภาพแวดล้อมการทำงาน รวมถึงวางแผนเฝ้าระวังโรคพิษตะกั่วในบุตรของพนักงานที่พักอาศัยในบริเวณโรงงานนี้ต่อไป

1. กองโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรค. คู่มือการเฝ้าคุมเฝ้าระวังการเกิดโรคพิษตะกั่วสำหรับเจ้าหน้าที่สำนักงานป้องกันควบคุมโรคและเจ้าหน้าที่สาธารณสุขระดับจังหวัด. 2548.
2. โยธิน เบญจวัง, วิลาวัณย์ จึงประเสริฐ. มาตรฐานการวินิจฉัยโรคจากการทำงาน ฉบับเฉลิมพระเกียรติ เนื่องในโอกาสมหามงคลเฉลิมพระชนมพรรษา 80 พรรษา 5 ธันวาคม 2550. สำนักงานกองทุนเงินทดแทน สำนักงานประกันสังคมกระทรวงแรงงาน ;2550.
3. OSHA. [cited 2015 July 23]. Regulations (Standards - 29 CFR) Standard Number 1910.1025. Available from: https://www.osha.gov
4. ประกาศกรมควบคุมโรค เรื่อง ข้อแนะนำการเฝ้าระวังสุขภาพจากพิษสารเคมี กรณีดัชนีชี้วัดการได้รับ/สัมผัสทางชีวภาพสำหรับผู้ประกอบอาชีพที่สัมผัสสารเคมีสำหรับประเทศไทย (Thai Biological Exposure Indices: Thai BEIs) [ออนไลน์]: http://itc.ddc.moph.go.th/pakard/showimg4.php?id=1334

บทที่ 6

ของเล่นที่ปลอดภัย
และการกำจัดขยะปนเปื้อน สารตะกั่วในศูนย์เด็กเล็ก



ของเล่น เป็นสิ่งที่อยู่ใกล้ชิดเด็ก เป็นเครื่องมือที่ใช้พัฒนาเด็ก ให้มีสติปัญญาและอารมณ์ที่ดี แต่พบว่ามีของเล่นที่มีสีสันฉูดฉาด ซึ่งอาจจะมีสารตะกั่วปนเปื้อน โดยอาจจะเข้าสู่ร่างกายของเด็กได้

บทที่ 6

ของเล่นที่ปลอดภัย
และการกำจัดขยะปนเปื้อนสารตะกั่วในศูนย์เด็กเล็ก

6.1 การจัดซื้อผลิตภัณฑ์ที่ปลอดภัยในศูนย์เด็กเล็ก

ปัจจุบันศูนย์เด็กเล็กเป็นสถานที่ที่มีความสำคัญมากในการดูแลและให้การศึกษาสำหรับเด็กเล็ก เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้และพัฒนาการของเด็ก โดยมีการจัดสิ่งแวดล้อมที่สะอาด ปลอดภัย เอื้อต่อการมีสุขภาพกายและสุขภาพใจที่ดีส่งผลต่อพัฒนาการของเด็กที่สมวัย ดังนั้น การจัดซื้อผลิตภัณฑ์ที่ปลอดภัย มีมาตรฐาน และคุณภาพสำหรับศูนย์เด็กเล็กจึงเป็นสิ่งสำคัญมากทั้งของเล่นที่ใช้เป็นสื่อสำหรับการเรียนรู้สำเร็จรูป และเครื่องเล่นสนาม

6.1.1 แหล่งปนเปื้อนสารตะกั่วในศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก[1, 2] ได้แก่

1) สีทาอาคาร เช่น พื้น ผนัง รั้วเหล็ก หรือเพดาน ที่มีการหลุดลอกของสี
2) เครื่องเล่นสนาม ที่มีการทาสีและมีการหลุดลอกของสี
3) ภาชนะบรรจุอาหารและน้ำดื่ม เช่น จานเซรามิกที่มีลวดลาย ตู้เย็นที่รอยเชื่อมของตะกั่ว
4) เครื่องใช้และของเล่นเด็ก เช่น โต๊ะเขียน ABC ของเล่นไม้หรือพลาสติก

6.1.2 การป้องกันและการจัดการปัญหาการปนเปื้อนสารตะกั่วในอาคาร ของเล่น หรือ เครื่องใช้[2, 3]

1) เลือกใช้สีทาอาคารที่ได้มาตรฐานหรือไม่มีการผสมสารตะกั่วลงไป และเลือกสีน้ำทาอาคารแทนสีน้ำมัน

2) ทำความสะอาดพื้น ขอบหน้าต่าง ขอบเตียง ที่นอน หมอนอย่างสม่ำเสมอ

3) หากพบสีทาบริเวณพื้นหรือผนังมีการหลุดลอกของสี ควรมีการขูดลอกสีเก่าออกแล้วทาสีใหม่ทับและห้ามให้เด็กเข้าไปในบริเวณดังกล่าว

4) เลือกของเล่นหรือเครื่องใช้ที่ได้มาตรฐานปลอดสารตะกั่ว หรือมีมาตรฐานอุตสาหกรรม (มอก.) รับรอง เช่น ของเล่น เครื่องเล่นสนาม ตู้เย็น ฯลฯ หากพบการหลุดลอกของสี ควรงดใช้งาน

6.1.3 ของเล่นต้องได้รับมาตรฐานอุตสาหกรรม (มอก.) 685-2540[4]

ของเล่น เป็นสิ่งที่อยู่ใกล้ชิดเด็ก เป็นเครื่องมือที่ใช้พัฒนาเด็กให้มีสติปัญญาและอารมณ์ที่ดี แต่พบว่ามีของเล่นที่มีสีสันฉูดฉาด ซึ่งอาจจะมีสารตะกั่วปนเปื้อน โดยอาจจะเข้าสู่ร่างกายของเด็กได้

ภาพที่ 6-1 แสดงตัวอย่างของเล่นเด็กในศูนย์เด็กเล็ก
ที่มา: สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2556

โดยถ้ามีการใช้สารเคลือบ สารเคลือบนั้นจะต้องมีคุณสมบัติตามที่สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ.) กำหนดดังตารางที่ 6-1 และตารางที่ 6-2 อย่างไรก็ตามในปัจจุบันนี้ยังไม่มีเกณฑ์ที่กำหนดสำหรับสารทำละลาย หรือตัวทำละลาย และกาวที่ใช้ผลิตของเล่น เพียงแต่ระบุว่าต้องไม่มีพิษ หรืออาจจะมีได้ในปริมาณที่ไม่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ

ตารางที่ 6-1 แสดงเกณฑ์ที่กำหนดสูงสุดเพื่อความปลอดภัยต่อสุขภาพ สำหรับปริมาณโลหะหนักในสารละลายที่สกัดได้จากสี สารเคลือบวัสดุขีดเขียน พลาสติก กระดาษ และกระดาษแข็ง[5]

โลหะหนัก	เกณฑ์ที่กำหนดสูงสุด (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)
พลวง	60
สารหนู	25
แบเรียม	1,000
แคดเมียม	75
โครเมียม	60
ตะกั่ว	90
ปรอท	60
ซิลิเนียม	500

ที่มา: กระทรวงอุตสาหกรรม, 2540

ตารางที่ 6-2 แสดงเกณฑ์ที่กำหนดสูงสุดเพื่อความปลอดภัยต่อสุขภาพ สำหรับปริมาณโลหะหนัก ในสารละลายที่สกัดได้จากฟิงเกอร์เพนต์และดินน้ำมัน[5]

โลหะหนัก	เกณฑ์ที่กำหนดสูงสุด (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)
พลวง	60
สารหนู	25
แบเรียม	250
แคดเมียม	50
โครเมียม	25
ตะกั่ว	90
ปรอท	25
ซิลิเนียม	500

ที่มา: กระทรวงอุตสาหกรรม, 2540

6.1.4 เครื่องหมายที่ใช้กับผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพตามมาตรฐานประเภทต่าง ๆ[6]

เครื่องหมายที่ใช้กับผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพตามมาตรฐานประเภทต่าง ๆ มี 2 เครื่องหมาย ซึ่งจะแสดงด้วยสีใดก็ได้ แต่ต้องมีลักษณะของเครื่องหมายมาตรฐานและหมายเลขมาตรฐานอุตสาหกรรม (มอก.) กำกับตามประเภทของผลิตภัณฑ์ ดังนี้

1) เครื่องหมายมาตรฐานทั่วไป

เป็นมาตรฐานที่กำหนดเพื่อให้รับรองคุณภาพผลิตภัณฑ์โดยทั่วไป โดยผู้ประกอบการที่ทำผลิตภัณฑ์สามารถยื่นขอใบอนุญาตแสดงเครื่องหมายมาตรฐานได้ด้วยความสนใจ เมื่อสำนักงานฯ ได้ตรวจสอบโรงงาน กรรมวิธีการผลิต และทดสอบผลิตภัณฑ์ว่าเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดแล้ว สำนักงานฯ ก็จะอนุญาตให้แสดงเครื่องหมายมาตรฐานที่ผลิตภัณฑ์นั้นได้

ภาพที่ 6-2 เครื่องหมายมาตรฐานทั่วไป
ที่มา: สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2560

2) เครื่องหมายมาตรฐานบังคับ

เป็นมาตรฐานที่กำหนดขึ้นเพื่อความปลอดภัยและป้องกันความเสียหายอันอาจจะเกิดแก่ประชาชน หรือกิจการอุตสาหกรรมหรือเศรษฐกิจของประเทศ โดยการตราพระราชกฤษฎีกากำหนดให้ผลิตภัณฑ์นั้น ๆ ต้องเป็นไปตามมาตรฐาน หรือเรียกว่า มาตรฐานบังคับ

ภาพที่ 6-3 เครื่องหมายมาตรฐานบังคับ
ที่มา: สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2560

สำหรับมาตรฐานผลิตภัณฑ์ของเล่นสำหรับเด็กนั้น ต้องมีฉลากที่มีข้อความเป็นคำเตือนและวิธีเล่น และมีสัญลักษณ์รับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์เป็น “เครื่องหมายมาตรฐานบังคับ” เท่านั้น และมีหมายเลข มาตรฐานอุตสาหกรรม (มอก.) กำกับตามกฎหมาย1ซึ่งฉลากและสัญลักษณ์พร้อมหมายเลขมาตรฐานอุตสาหกรรม (มอก.) สำหรับมาตรฐานผลิตภัณฑ์ของเล่นเด็กที่ใช้ในปัจจุบัน คือ

ภาพที่ 6 4 ฉลากและสัญลักษณ์พร้อมหมายเลขมาตรฐานอุตสาหกรรม (มอก.) สำหรับมาตรฐานผลิตภัณฑ์ของเล่นเด็กที่ใช้ในปัจจุบัน
ที่มา: สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2560

6.1.5 หลักในการเลือกซื้อของเล่นเด็กให้ปลอดภัย[4] ดังนี้

1) เลือกซื้อของเล่นที่แสดงเครื่องหมาย มอก.

2) เลือกของเล่นให้เหมาะสมกับวัยหรืออายุ

- เด็กแรกเกิด-1 ปี ควรเลือกของเล่นที่มีเสียงดนตรีหรือของเล่นสำหรับให้เด็กกัดเล่น หรือลาก
- เด็กอายุ 1-3 ปี ควรเลือกของเล่นที่เคลื่อนไหวได้

3) คุณสมบัติด้านความปลอดภัยของของเล่น เช่น ต้องมีพื้นผิวเรียบบริเวณที่จับ หรือสัมผัส ต้องไม่มีขอบคมปลายแหลม โดยเฉพาะของเล่นสำหรับเด็กอายุต่ำกว่า 3 ปี ต้องให้มีขนาดใหญ่กว่าเกินที่เด็กจะกลืนลงคอได้ และไม่มีชิ้นส่วนขนาดเล็กที่จะนำเข้าปากหรือใส่รูจมูก หากเป็นของเล่นที่มีเสียงต้องไม่ดังเกินที่มาตรฐานกำหนด

4) ภาชนะที่บรรจุของเล่นที่เป็นกล่องต้องสามารถเปิดได้ง่าย ทำจากวัตถุที่ไม่ก่อให้เกิดอันตราย กรณีเป็นถุงพลาสติก วิธีการปิดปากถุงต้องไม่เป็นการดึงสายหรือเชือก หรือใช้ลวด

5) ฉลากที่ติดของเล่นหรือภาชนะบรรจุของเล่นจะต้องแจกแจงรายละเอียดต่อไปนี้

- รูปเครื่องหมายมาตรฐาน และหมายเลขมาตรฐาน
- ชื่อผู้นำเข้า หรือผู้จำหน่ายสถานที่ตั้ง
- อายุผู้เล่น ต้องอ่านง่าย ชัดเจน

ดังนั้น ศูนย์เด็กเล็ก ควรพิจารณาเลือกซื้อของเล่นให้ปลอดภัย โดยสังเกตเครื่องหมายมาตรฐานบังคับ (มอก.685-2540) พิจารณาจากเอกสารประกอบของบริษัทผู้ผลิต สีที่ใช้ในการผลิต หรือส่วนประกอบต่าง ๆ หลีกเลี่ยงการซื้อของเล่นราคาถูกที่มีสีสันฉูดฉาด แม้ว่าจะดึงดูดความสนใจของเด็กได้ดี แต่ควรมองหาของเล่นที่ส่งเสริมพัฒนาการของเด็กมากกว่าจะเป็นของเล่นที่ใช้ยิง ทิ่มแทง หรือมีเหลี่ยมคมเป็นอันตราย เพราะหากเด็กเล่นโดยรู้เท่าไม่ถึงการณ์ อาจได้รับบาดเจ็บได้

6.2 การเลือกอุปกรณ์และภาชนะปรุงอาหาร ใส่อาหาร และตู้กดน้ำที่ปลอดภัย[7]

อุปกรณ์ ภาชนะปรุงอาหารและใส่อาหาร เป็นปัจจัยที่สำคัญอีกอย่างที่มีความเกี่ยวข้องกับความสะอาดปลอดภัยของอาหารที่จะนำมาประกอบปรุงและบริโภค ซึ่งจะต้องให้ความสำคัญในการเลือกซื้อวัสดุอุปกรณ์ดังกล่าว โดยควรเลือกอุปกรณ์หรือผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมาย มอก. และรายละเอียดการพิจารณา ดังนี้

6.2.1 ภาชนะสำหรับประกอบปรุงอาหารและใส่อาหาร ควรทำด้วยวัสดุที่ปลอดภัย เช่น สแตนเลส อะลูมิเนียม เมลามีนสีขาวหรือสีอ่อน ไม่แตกง่ายหรือมีความคม

6.2.2 เครื่องทำน้ำเย็น ถังเก็บน้ำ ตู้กดน้ำ ต้องทำด้วยวัสดุเหล็กกล้าไร้สนิมที่ใช้กับอาหาร ไม่มีตะกั่วเป็นส่วนผสม ควรเชื่อมตะเข็บรอยต่อด้วยก๊าซอาร์กอนหรือก๊าซสำหรับเชื่อมอื่น ๆ ที่ไม่มีสารพิษปนเปื้อน และไม่มีผลตกค้างในถังน้ำช่องต่อท่อน้ำออก ท่อระบายน้ำทิ้ง ก๊อกน้ำ ช่องรอยต่อข้อต่าง ๆ เป็นข้อต่อพลาสติกใช้กับอาหารที่ไม่ทำให้น้ำมีกลิ่น รส สีเปลี่ยนไปจากเดิม และต้องไม่มีสารพิษในเนื้อพลาสติก

- **รูปเครื่องหมายมาตรฐาน และหมายเลขมาตรฐาน**
- **ชื่อผู้นำเข้า หรือผู้จำหน่ายสถานที่ตั้ง**
- **อายุผู้เล่น ต้องอ่านง่าย ชัดเจน**

6.3 การเลือกสีทาอาคาร รั้ว และเครื่องเล่นสนามอย่างปลอดภัย[8]

สารตะกั่ว มักจะนำมาเป็นส่วนผสมของสารเร่งแห้ง และสารเร่งปฏิกิริยาทางเคมีในสีน้ำมัน เพื่อทำให้สีแห้งไวและสม่ำเสมอมากขึ้น โดยในบางกรณีมีการใช้สารกันสนิมที่มีสารตะกั่วเป็นส่วนผสมในสีทาเหล็กเพื่อชะลอการเกิดสนิมและการสึกหรอ สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ.) ได้กำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์สีย้อมสังเคราะห์และสีเคลือบแอลคีด ดังนี้

6.3.1 สีย้อมสังเคราะห์

สมอ. กำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์ให้มีการปนเปื้อนของสารตะกั่ว ไม่เกิน 100 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (mg/kg) ประกอบด้วย 5 มาตรฐาน ได้แก่

1) มอก. 739-2555 สีย้อมสังเคราะห์ : สีไดเร็กต์
2) มอก. 740-2555 สีย้อมสังเคราะห์ : สีรีแอกทีฟ
3) มอก. 760-2555 สีย้อมสังเคราะห์ : สีแวต
4) มอก. 2344-2555 สีย้อมสังเคราะห์ : สีซัลเฟอร์
5) มอก. 2532-2556 สีย้อมสังเคราะห์ : สีแอซิด

6.3.2 สีเคลือบแอลคีด

สีเคลือบแอลคีด มักนำไปใช้ในงานก่อสร้างและและงานตกแต่งเป็นจำนวนมาก มีทั้งชนิดเงา ชนิดกึ่งเงา และชนิดด้าน สมอ. กำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์สีเคลือบแอลคีด เฉพาะด้านความปลอดภัย มอก. 2625-2557 โดยกำหนดเป็นมาตรฐานบังคับเพื่อความปลอดภัยต่อผู้ใช้ กำหนดให้มีการปนเปื้อนของสารตะกั่วไม่เกินร้อยละ 0.01 หรือ 100 ppm ตามที่องค์การอนามัยโลกกำหนด ทั้งนี้ ค่าปริมาณสารตะกั่วดังกล่าวผ่านการทดสอบแล้วว่าไม่เป็นอันตรายต่อผู้พักอาศัยและไม่เป็นอันตรายต่อการสูดดม หรือสัมผัสสีในเด็กเล็ก

ดังนั้น หากมีการทาสีอาคารศูนย์พัฒนาเด็กเล็กครั้งแรก รวมถึงการปรับปรุง ซ่อมแซมอาคาร ควรพิจารณาเลือกใช้ผลิตภัณฑ์สีที่ไม่มีการปนเปื้อนสารตะกั่ว เพื่อป้องกันแหล่งกำเนิดของสารตะกั่วในศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก และหากสีทาอาคาร รั้ว เครื่องเล่นสนาม มีการสึกกร่อน และหลุดลอกตามกาลเวลา ให้ทำการขูดสีเก่าออกก่อนแล้วค่อยทาสีใหม่ และในการขูดสีต้องดำเนินการอย่างปลอดภัย

6.4 การขูดสีอย่างปลอดภัย[1]

6.4.1 ผู้ปฏิบัติงานควรสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายที่เหมาะสม เช่น หน้ากาก เสื้อแขนยาว กางเกงขายาว ถุงมือ ฯลฯ และควรใช้กระดาษหรือพลาสติกรองพื้นที่ทำงานเพื่อรองรับเศษสี และควรมีการนำเศษสีไปกำจัดอย่างปลอดภัย

6.4.2 ทำความสะอาดผนัง (ควรฉีดพรมด้วยน้ำเพื่อลดการกระจายของฝุ่นสี) แล้วใช้เกรียงแซะเศษสีที่หลุดล่อนออก จากนั้นเช็ดด้วยผ้าสะอาดอีกครั้ง

6.4.3 ผสมน้ำยาลอกสีในถังผสม ใช้แปรงทาสีทาน้ำยาลอกสีให้ทั่วบริเวณผนัง โดยทาบาง ๆ ซ้ำ 2-3 รอบ เพื่อให้น้ำยาซึมเข้าไปในเนื้อสี

6.4.4 ทิ้งไว้ประมาณ 20 นาที ให้น้ำยาลอกสีทำปฏิกิริยากับเนื้อสีเดิม จากนั้นใช้เกรียงขูดหน้าสีออก หรือจะใช้เครื่องขัดกระดาษทรายแทนก็ได้

6.4.5 ใช้ผงซักฟอกล้างทำความสะอาดผนังอีกครั้ง เพื่อขจัดคราบมันจากน้ำยาลอกสี และทำให้ทาสีใหม่ติดทับง่ายขึ้น จากนั้นปล่อยให้ผนังแห้ง

6.4.6 เมื่อสีลอกเสร็จแล้ว หากสังเกตว่าผนังมีรอยเจาะตะปูหรือรอยแตกร้าวให้ใช้เกรียงปาดผลิตภัณฑ์สีโป๊วอะครีลิคร้อยเปอร์เซ็นชนิดสีขาวอุดร่องรอยดังกล่าว

6.4.7 ทาสีรองพื้นปูนให้ทั่ว 1 รอบ ปล่อยทิ้งไว้นาน 2-3 ชั่วโมง จนสีแห้งสนิท เมื่อจับดูจะไม่เหนียวมือและเป็นเนื้อเดียวกับปูน

6.4.8 เมื่อสีรองพื้นปูนแห้งสนิทดีแล้ว ควรทาสีใหม่ทับหน้า ซึ่งมีให้เลือกทั้งสีภายใน และสีภายนอก โดยวิธีการเลือกสีเปิดดูตามคู่มือหรือฉลากข้างกระป๋องสี ควรทาบาง ๆ ซ้ำ 2 รอบ เพื่อให้สีเรียบเนียน ไม่ควรลงทีเดียวหนา ๆ เพราะจะทำให้เนื้อสีไม่เสมอกัน ผนังจะดูไม่สวยงาม

6.5 การจัดการของเสียอันตราย สารตะกั่วปนเปื้อนของเล่นเด็กในศูนย์เด็กเล็ก[9-13]

ของเสียอันตรายเหล่านี้ส่วนใหญ่ถูกทิ้งร่วมกับมูลฝอยทั่วไป โดยไม่ผ่านการบำบัดและกำจัดอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ ก่อให้เกิดการปนเปื้อนและแพร่กระจายของสารอันตรายสู่สิ่งแวดล้อมเข้าสู่ห่วงโซ่อาหารและเกิดผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของประชาชนได้

6.5.1 การดำเนินการ ควรสนับสนุนศูนย์พัฒนาเด็กเล็กคัดแยกขยะ (ของเล่นเด็ก)

1) การคัดแยกเพื่อนำกลับไปใช้ใหม่ (reuse/reclaim) เป็นการกำจัดของเสียอันตรายบางประเภทที่สามารถรีไซเคิลวัสดุมาใช้ ควรมีการแยกประเภทของเล่นเด็กที่ไม่ใช้แล้ว โดยแยกเป็นประเภทที่สามารถทิ้งรวมกับขยะทั่วไปที่ทางเทศบาลหรือชุมชนนำไปรวบรวมและกำจัดต่อไป และที่นำกลับมาใช้ใหม่ได้

2) ของเสียอันตรายที่ปนเปื้อนสารตะกั่ว แยกเก็บไว้เพื่อรอบำบัด และกำจัดอย่างถูกวิธีโดยการปรับเสถียร/ฝังกลบ (stabilization/secure landfill) เหมาะสำหรับของเสียอันตรายที่เป็นของแข็ง หรือกากตะกอนและการฝังกลบอย่างถูกหลักสุขาภิบาลต่อไป

3) ไม่ทิ้งของเล่นที่มีสารตะกั่วปนกับของเสียทั่วไป และไม่นำไปเผา ฝังดิน หรือทิ้งลงท่อระบายน้ำ หรือแหล่งน้ำสาธารณะ

4) การจัดการของเสียดำเนินการโดยประสานองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น หรือองค์การบริหารส่วนตำบลที่เกี่ยวข้อง หรือรับผิดชอบ

4.1) การคัดแยกประเภท

4.2) การเก็บรวบรวม ทิ้งในภาชนะรองรับขยะอันตราย ณ สถานที่ที่กำหนด เพื่อจะได้เก็บขนไปกำจัดอย่างถูกวิธี

4.3) นำไปกำจัดอย่างปลอดภัย โดยหน่วยงานราชการ

6.5.2 การดำเนินการในระยะยาวการดูแลป้องกัน ของเล่นปนเปื้อนสารตะกั่ว ในศูนย์เด็กเล็ก

1) ส่งเสริมการใช้ผลิตภัณฑ์ของเล่นที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม
2) การดำเนินการจัดซื้อหรือเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ที่ได้รับตรามาตรฐานอุตสาหกรรม (มอก.)
3) ไม่ควรใช้สีน้ำมันทาภายในอาคาร ควรเลือกใช้สีที่ได้มาตรฐาน (มอก.)

1. กองโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรค. พิษร้ายใกล้ตัว สารตะกั่วในศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก. นนทบุรี; 2559.
2. กองโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรค. แนวทางการดำเนินงานเฝ้าระวัง ป้องกันการสัมผัสสารตะกั่วในเด็กปฐมวัย. พิมพ์ครั้งที่ 2. นนทบุรี: กองโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรค; 2558.
3. สำนักส่งเสริมสุขภาพ กรมอนามัย. คู่มือมาตรฐานศูนย์เด็กเล็ก. นนทบุรี; 2556.
4. สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม. ภัยใกล้ตัว “ของเล่นเด็ก” อันตรายมากกว่าที่คิด [อินเตอร์เน็ต]. กรุงเทพฯ: กระทรวงอุตสาหกรรม; 2556 [เข้าถึงเมื่อ 15 พฤษภาคม 2561]. เข้าถึงได้จาก: http://tisi.thaiflip.com/ebook/2556-02/452Feb13/assets/common/downloads/452Feb13.pdf
5. กระทรวงอุตสาหกรรม. ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม พ.ศ. 2540 เรื่อง แก้ไขมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมของเล่น (แก้ไขครั้งที่ 1); 2540. [อินเทอร์เนต]. [เข้าถึงเมื่อ 15 พฤษภาคม 2561]. เข้าถึงได้จาก: http://www.fio.co.th/web/tisi_fio/fulltext/TIS685_1-2540.pdf
6. สำนักงานมาตรฐานผลิตภัฒฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม. ครอบครัวอุ่นใจด้วยเครื่องหมายมาตรฐาน. กรุงเทพฯ; 2560
7. บทความสุขภาพเลือกภาชนะประกอบอาหาร เลี่ยงสารตะกั่ว [อินเทอร์เนต]. [เข้าถึงเมื่อ 19 สิงหาคม 2561]. เข้าถึงได้จาก:http://www.thaihealth.or.th/partnership/Content/24753-เลือกภาชนะประกอบอาหาร%20เลี่ยงสารตะกั่ว.

8. สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. สมอ.สาร ปีที่ 41 ฉบับที่ 48, 2558
9. กองโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรค. พิษและอันตรายต่อสุขภาพในของเล่นเด็ก. นนทบุรี; 2551.
10. สำนักส่งเสริมสุขภาพ กรมอนามัย. คู่มือมาตรฐานศูนย์เด็กเล็ก. นนทบุรี; 2556.
11. กรมโรงงานอุตสาหกรรม. ตำราระบบการจัดการมลพิษกากอุตสาหกรรม. กรุงเทพฯ ; 2559.
12. เทคโนโลยีการบำบัดและกำจัดกากอุตสาหกรรม [อินเทอร์เนต]. [เข้าถึงเมื่อ ธันวาคม 2560]. เข้าถึงได้จาก: http://iei.or.th/media/file/เทคโนโลยีการบำบัดและกำจัดกากอุตสาหกรรม.pdf
13. กรมควบคุมมลพิษ. คู่มือประชาชนเพื่อการคัดแยกขยะอันตรายจากชุมชน. กรุงเทพ ; 2549.

บทที่ 7

รูปแบบการจัดการปัญหา

การสัมผัสสารตะกั่วในศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก: กรณีศึกษาศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก เทศบาลตำบลตลาดเกรียบ เทศบาลตำบลตลาดเกรียบ อำเภอบางปะอิน จังหวัดพระนครศรีอยุธยา

เทศบาลตำบลตลาดเกรียบ ได้ทำงานร่วมกับศูนย์วิจัยเพื่อสร้างเสริมความปลอดภัยและป้องกันการบาดเจ็บในเด็ก ภาควิชากุมารเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี เพื่อพัฒนาปรับปรุง ศูนย์พัฒนาเด็กเล็กเทศบาลตำบลตลาดเกรียบ ให้เป็นไปตามมาตรฐานศูนย์พัฒนาเด็กเล็กปลอดภัย และมาตรฐานสนามเด็กเล่นปลอดภัย ซึ่งการป้องกันรับสารตะกั่วในเด็กนั้น ได้แทรกหรือบูรณาการร่วมกันในทุกมาตรฐาน

บทที่ 7

รูปแบบการจัดการปัญหา
การสัมผัสสารตะกั่วในศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก: กรณีศึกษา ศูนย์พัฒนาเด็กเล็กเทศบาลตำบลตลาดเกรียบ เทศบาลตำบลตลาดเกรียบ อำเภอบางปะอิน จังหวัดพระนครศรีอยุธยา

7.1 ศูนย์พัฒนาเด็กเล็กเทศบาลตำบลตลาดเกรียบ

ศูนย์พัฒนาเด็กเล็กเทศบาลตำบลตลาดเกรียบ สังกัดกองการศึกษา เทศบาลตำบลตลาดเกรียบ ตั้งอยู่เลขที่ 54/1 หมู่ที่ 5 ตำบลตลาดเกรียบ อำเภอบางปะอิน จังหวัดพระนครศรีอยุธยา 13160 หมายเลขโทรศัพท์ 035-264002-18 มีเนื้อที่โดยประมาณ 2 ไร่ จัดการศึกษาระดับปฐมวัย คือ 2 ปีครึ่ง จนถึงระดับ 5 ปี มีจำนวนห้องเรียน 3 ห้องเรียน คือ

1) ห้องเรียนศูนย์พัฒนาเด็กเล็กที่ 1 (ห้องเรียนสีชมพู) เตรียมความพร้อมให้กับเด็กช่วงอายุ 2 ปีครึ่ง-3 ปี

2) ห้องเรียนศูนย์พัฒนาเด็กเล็กที่ 2 (ห้องเรียนสีส้ม)

3) ห้องเรียนศูนย์พัฒนาเด็กเล็กที่ 3 (ห้องเรียนสีเหลือง) เตรียมความพร้อมให้กับเด็กช่วงอายุ 3-5 ปี โดยเน้นกิจกรรมแบบบูรณาการ เพื่อให้เด็กมีพัฒนาการอย่างสมวัย โดยมีบุคลากรทั้งหมดประกอบด้วย รักษาการหัวหน้าศูนย์พัฒนาเด็กเล็กนักวิชาการศึกษา ครูระดับปฏิบัติการ (คศ.1) ครูผู้ดูแลเด็ก พี่เลี้ยงเด็ก และภารโรง

นอกจากนี้ ยังมีคณะกรรมการศูนย์พัฒนาเด็กเล็กในการเข้าไปช่วยดูแลการจัดการเรียนการสอนของเด็กในศูนย์พัฒนาเด็กเล็กทุกวัน เพื่อให้เด็กได้พัฒนาตนเองพร้อมทุกด้านอย่างสมดุลและเต็มศักยภาพ

วัตถุประสงค์ในการจัดตั้งศูนย์พัฒนาเด็กเล็กฯ

เพื่อส่งเสริมพัฒนาการตามวัยของเด็กทุก ๆ ด้าน เพื่อไปสู่ภาคเรียนบังคับ เช่น ด้านร่างกาย จิตใจ อารมณ์ สังคม สติปัญญา และภาษา รวมทั้งการฝึกกล้ามเนื้อเล็ก กล้ามเนื้อใหญ่ เป็นการปูพื้นฐาน หรือพัฒนาการทักษะที่จำเป็นต่อการเรียนรู้ เช่น ทักษะในการสังเกต ฝึกสมรรถภาพทางร่างกาย ฝึกความพร้อมในการรับฟัง ให้เด็กมีสุขภาพแข็งแรง มีจิตใจดี ปรับตัวเข้ากับสังคมได้และเป็นผลต่อการพัฒนาต่อไป

กิจกรรมภายในศูนย์พัฒนาเด็กเล็กประกอบไปด้วย

1) กิจกรรมเคลื่อนไหวและกิจกรรมเข้าจังหวะ
2) กิจกรรมเสริมประสบการณ์
3) กิจกรรมสร้างสรรค์
4) กิจกรรมเสรี เล่นตามศูนย์
5) กิจกรรมการเล่นกีฬากลางแจ้ง และของเล่นสนาม
6) กิจกรรมเกมการศึกษา

7.2 ความเป็นมาของการดำเนินการเรื่องการป้องกันโรคพิษตะกั่วในเด็ก

ภาพที่ 7-1 ภาพป้ายรับรองศูนย์พัฒนาเด็กเล็กปลอดภัย

เริ่มจากการดำเนินการของศูนย์พัฒนาเด็กเล็กเทศบาลตำบลตลาดเกรียบเพื่อให้ผ่านมาตรฐานการดำเนินงานศูนย์พัฒนาเด็กเล็กปลอดภัยตามเกณฑ์มาตรฐาน 6 ด้านความปลอดภัย[1] ซึ่งเทศบาลตำบลตลาดเกรียบตระหนักและเล็งเห็นความสำคัญในการสร้างเสริมความปลอดภัย และป้องกันการบาดเจ็บในชุมชน จึงมีการดำเนินงานด้านความปลอดภัยอย่างต่อเนื่อง โดยเริ่มตั้งแต่การสร้างเสริมความปลอดภัยแก่เด็ก โดยเทศบาลตำบลตลาดเกรียบได้รับการถ่ายโอนศูนย์พัฒนาเด็กเล็กจากกรมพัฒนาชุมชน จึงมีหน้าที่ในการบริหารจัดการเด็กในชุมชนที่เข้ามาเรียนให้มีพัฒนาการที่สมวัยรวมทั้งมีความปลอดภัย จึงมีการดำเนินงาน ตามเกณฑ์มาตรฐานศูนย์พัฒนาเด็กเล็กปลอดภัย 6 ด้าน[1] โดยใช้เวลาในการดำเนินการ 1 ปี ดังนี้

1) ความปลอดภัยด้านอาคารสถานที่
2) การเดินทางปลอดภัย
3) ผลิตภัณฑ์และอาหารปลอดภัย
4) กิจกรรมการเรียนรู้ด้านความปลอดภัย
5) เตรียมความพร้อมรับสถานการณ์ฉุกเฉิน
6) การป้องกันภัยจากบุคคลภายนอกศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก

7.3 วิธีการดำเนินการเสริมสร้างความปลอดภัยในศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก

เทศบาลตำบลตลาดเกรียบ ได้ทำงานร่วมกับศูนย์วิจัยเพื่อสร้างเสริมความปลอดภัยและป้องกันการบาดเจ็บในเด็กภาควิชากุมารเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี เพื่อพัฒนา ปรับปรุง ศูนย์พัฒนาเด็กเล็กเทศบาลตำบลตลาดเกรียบ ให้เป็นไปตามมาตรฐานศูนย์พัฒนาเด็กเล็กปลอดภัย และมาตรฐานสนามเด็กเล่นปลอดภัย ซึ่งการป้องกันรับสารตะกั่วในเด็กนั้น ได้แทรกหรือบูรณาการร่วมกันในทุกมาตรฐาน โดยปรับปรุงหรือเปลี่ยนแปลงดังต่อไปนี้

7.3.1 ความปลอดภัยด้านอาคารสถานที่

ก่อสร้างอาคารใหม่ โดยได้รับงบประมาณสนับสนุนจากกรมส่งเสริมการปกครองท้องถิ่นและในการทาสีอาคารใหม่นั้น ได้กำหนดให้ใช้สีปลอดสารตะกั่วในการทา เพื่อความปลอดภัยและเพื่อให้ผ่านมาตรฐาน

ภาพที่ 7-2 ภาพอาคารศูนย์พัฒนาเด็กเล็กหลังเก่า

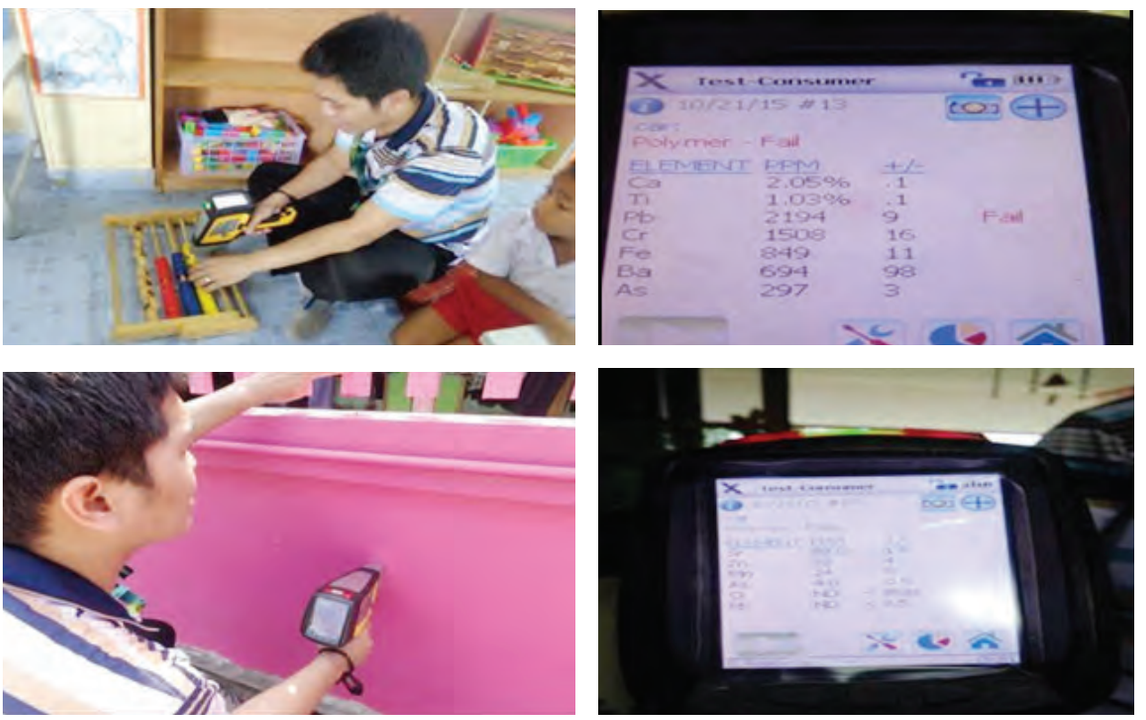
ภาพที่ 7-3 ภาพอาคารศูนย์พัฒนาเด็กเล็กหลังใหม่

ภาพที่ 7-4 เปลี่ยนสีทาอาคารเป็นสีปลอดสารตะกั่ว

ภาพที่ 7-5 ทาอาคารเสร็จสมบูรณ์

ภาพที่ 7-6 เครื่องเล่นทาสีด้วยสีปลอดสารตะกั่ว และเป็นพื้นทรายตามมาตรฐานสนามเด็กเล่นปลอดภัย

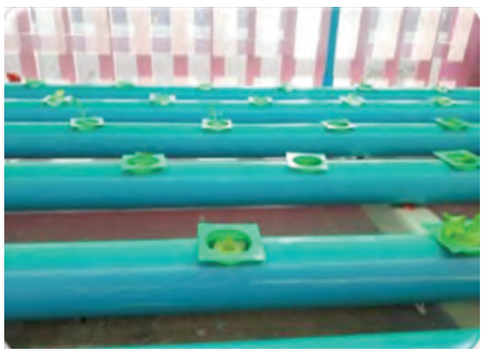
เมื่อดำเนินการทาสีแล้ว จึงได้มีการตรวจวัดด้วยเครื่องตรวจวัดค่าสารตะกั่วบนพื้นผิว โดยรับการตรวจจากศูนย์วิจัยเพื่อสร้างเสริมความปลอดภัยและป้องกันการบาดเจ็บในเด็ก ภาควิชากุมารเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี โดยตรวจสอบบริเวณผนัง รั้ว และของเล่นเด็ก ผลการตรวจสอบผ่านมาตรฐานที่กำหนดไว้



ภาพที่ 7-7 ภาพขณะกำลังตรวจวัดโดยเจ้าหน้าที่ศูนย์วิจัยเพื่อสร้างเสริมความปลอดภัย และป้องกันการบาดเจ็บในเด็กภาควิชากุมารเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี

7.3.2 ผลิตภัณฑ์และอาหารปลอดภัย

เทศบาลตำบลตลาดเกรียบได้คัดเลือกแม่ครัวที่มีความรู้ความสามารถ กระบวนการในการประกอบอาหาร โดยมีการตรวจสุขภาพแม่ครัวเป็นประจำทุกปี และแหล่งวัตถุดิบในการทำอาหารที่ปลอดภัย ถูกสุขลักษณะ สามารถตรวจสอบที่มาของวัตถุดิบได้ รวมถึงการปลูกผักแบบไฮโดรโพรนิคส์ เพื่อให้มั่นใจว่าผักจะไม่ดูดซึมสารตะกั่วที่อยู่ในดินได้ อีกทั้งยังเปลี่ยนภาชนะบรรจุอาหารกลางวันใหม่ จากเดิมเป็นจานสังกะสีมาเป็นจานสแตนเลสสตีล เพื่อให้ปลอดภัยต่อการรับประทานอาหารกลางวันของเด็ก มีการเก็บตัวอย่างอาหารไว้อย่างน้อย 1 ชุด เพื่อตรวจสอบหากเกิดกรณีเด็กป่วยเนื่องจากอาหารเป็นพิษ จะได้นำตัวอย่างอาหาร ส่งสืบสวนโรคได้ มีการเก็บรักษาอาหารเสริมนมอย่างถูกวิธี และมีการสุ่มตรวจนมก่อนให้เด็กนักเรียนดื่มทุกครั้ง



ภาพที่ 7-8 ผักปลอดสารพิษที่ทางศูนย์พัฒนาเด็กเล็กดำเนินการปลูกเอง

ภาพที่ 7-9 แม่ครัวมีมาตรฐานในการประกอบอาหาร แต่งกายเหมาะสมและการใช้ภาชนะใส่อาหารเป็นสแตนเลส

7.3.3 กิจกรรมการเรียนรู้ด้านความปลอดภัย

มีกระบวนการสร้างความตระหนักรู้ให้เด็กได้ฝึกการล้างมือก่อนการรับประทานอาหาร และการเลือกรับประทานอาหารที่ปลอดภัย ไม่มีสีสันฉูดฉาด

ภาพที่ 7-10 นักศึกษาพยาบาลจากสาขาพยาบาลศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดลขณะกำลังสาธิตการล้างมือที่ถูกวิธีให้กับเด็กนักเรียนของศูนย์พัฒนาเด็กเล็กเทศบาลตำบลตลาดเกรียบ

7.3.4 เตรียมความพร้อมรับสถานการณ์ฉุกเฉิน

มีการเก็บตัวอย่างอาหารไว้อย่างน้อย 1 ชุด เพื่อตรวจสอบหากเกิดกรณีเด็กป่วยเนื่องจากอาหารเป็นพิษ ได้นำตัวอย่างอาหารทดสอบจะได้ทราบสาเหตุที่แน่ชัด

7.3.5 การป้องกันภัยจากบุคคลภายนอกศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก

มีระบบป้องกันบุคคลภายนอกเข้ามาในศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก

7.4. การบริหารจัดการขยะ

เทศบาลตำบลตลาดเกรียบมีการส่งเสริมความรู้ความเข้าใจให้กับเด็กนักเรียน ในการทิ้งขยะลงถังให้ถูกประเภท และหลีกเลี่ยงการสัมผัสขยะมีพิษ รวมถึงการบริหารจัดการขยะในเขตพื้นที่รับผิดชอบ มีการดำเนินการคัดแยกขยะ โดยแบ่งถังขยะเป็นประเภทต่าง ๆ และดำเนินการจัดเก็บขยะส่งไปดำเนินการกำจัดที่ศูนย์จัดการขยะต้นแบบ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ตำบลมหาพราหมณ์ อำเภอบางบาล จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ซึ่งเป็นศูนย์บริหารจัดการขยะแบบครบวงจร

ภาพที่ 7-11 เด็กนักเรียนทิ้งขยะลงถังตามประเภทขยะ

ภาพที่ 7-12 การคัดแยกขยะตามจุดต่าง ๆ ในชุมชน

7.5 การส่งต่อองค์ความรู้

จากการดำเนินการของศูนย์พัฒนาเด็กเล็กเทศบาลตำบลตลาดเกรียบ จนผ่านมาตรฐานการดำเนินงานศูนย์พัฒนาเด็กเล็กปลอดภัยตามเกณฑ์มาตรฐานทั้ง 6 ด้านความปลอดภัย จึงได้มีหน่วยงานต่าง ๆ ทั้งจากภายในและนอกประเทศ ได้ติดต่อขอเข้าศึกษาดูงานชุมชนปลอดภัย และศูนย์พัฒนาเด็กเล็กปลอดภัย อาทิเช่น คณะศึกษาดูงานจากผู้เข้าร่วมอบรมหลักสูตรนักบริหารงานศูนย์พัฒนาเด็กปฐมวัยรุ่นที่ 27/2 สถาบันพัฒนาบุคลากรท้องถิ่น หรือคณะแพทย์และพยาบาลจาก สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว และสหรัฐอเมริกา ศึกษาดูงานชุมชนปลอดภัยเทศบาลตำบลตลาดเกรียบและเยี่ยมชมศูนย์พัฒนาเด็กเล็กเทศบาลตำบลตลาดเกรียบ รวมถึงเป็นสถานที่ศึกษาดูงานของหลักสูตรแพทย์ประจำบ้าน คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี

ภาพที่ 7-13 คณะศึกษาดูงาน จากผู้เข้าร่วมอบรมหลักสูตรนักบริหารงาน ศูนย์พัฒนาเด็กปฐมวัย รุ่นที่ 27/2 สถาบันพัฒนาบุคลากรท้องถิ่น

ภาพที่ 7-14 คณะแพทย์และพยาบาลจาก สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว และสหรัฐอเมริกา ศึกษาดูงานชุมชนปลอดภัยเทศบาลตำบลตลาดเกรียบ และเยี่ยมชมศูนย์พัฒนาเด็กเล็กเทศบาลตำบลตลาดเกรียบ

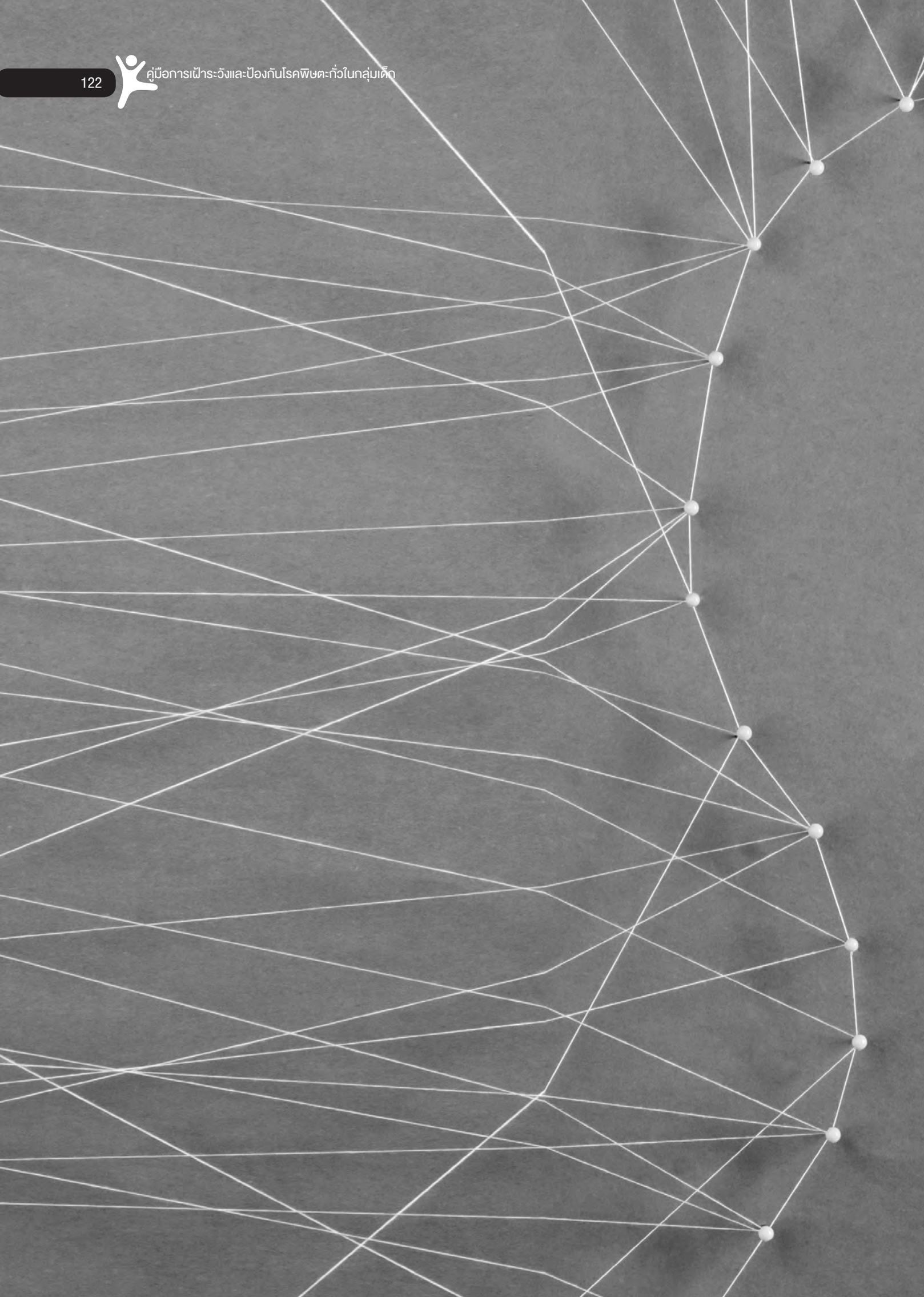
ภาพที่ 7-15 หลักสูตรแพทย์ประจำบ้าน คณะแพทยศาสตร์ โรงพยาบาลรามาธิบดีศึกษาดูงาน ชุมชนปลอดภัยเทศบาลตำบลตลาดเกรียบและศูนย์พัฒนาเด็กเล็กปลอดภัย

7.6 บทสรุป

จากการริเริ่มดำเนินการของผู้บริหาร ข้าราชการ เจ้าหน้าที่ คณะครู ตลอดจนชุมชนตลาดเกรียบ ในการปรับปรุงศูนย์พัฒนาเด็กเล็กเทศบาลตำบลตลาดเกรียบเพื่อให้ผ่านมาตรฐานการดำเนินงานศูนย์พัฒนาเด็กเล็กปลอดภัยตามเกณฑ์มาตรฐานทั้ง 6 ด้านความปลอดภัย นั้น สามารถป้องกันการสัมผัสสารตะกั่วในเด็กได้ โดยศูนย์พัฒนาเด็กเล็กเทศบาลตำบลตลาดเกรียบได้ทำงานร่วมกับชุมชน และผู้ปกครองในการป้องกันการสัมผัสสารตะกั่วในเด็กโดยการประชาสัมพันธ์ครอบครัวเด็ก และการเสริมสร้างการตระหนักรู้ในเด็กเอง อีกทั้งยังมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับหน่วยงานอื่น ๆ เช่น กองโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรค ทำให้มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้อย่างสม่ำเสมอ จึงทำให้เด็กนักเรียนในศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก ปลอดภัยจากการสัมผัสสารตะกั่ว และเติบโตไปเป็นกำลังของชาติเพื่อพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืนต่อไป

เอกสารอ้างอิง

1. กรมส่งเสริมการปกครองส่วนท้องถิ่น กระทรวงมหาดไทย. มาตรฐานการดำเนินงานศูนย์พัฒนาเด็กเล็กขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น. กรุงเทพฯ: กรมส่งเสริมการปกครองส่วนท้องถิ่น; 2559.



ภาคผนวก

ภาคผนวก 1. กรณีศึกษา

ภาคผนวก 2. แบบฟอร์มที่เกี่ยวข้อง

ภาคผนวก 1.
กรณีศึกษา

กรณีศึกษาที่ 1

เรื่อง ความชุกและปัจจัยเสี่ยงของการสัมผัสสารตะกั่วในเด็กอายุ 6-72 เดือน ในศูนย์พัฒนาเด็กเล็กและโรงเรียนที่ตั้งอยู่ใกล้โรงงานที่มีสารตะกั่ว ในจังหวัดสมุทรปราการ

โดย พญ.เกศ ชัยวัชราภรณ์
กลุ่มงานอาชีวเวชกรรม โรงพยาบาลสมุทรปราการ

โรงงานผลิตแบตเตอรี่/โรงงานรีไซเคิลแบตเตอรี่ ในจังหวัดสมุทรปราการ ส่วนใหญ่ไม่ได้ตั้งอยู่ในเขตนิคมอุตสาหกรรมบางแห่งมีชุมชนบ้านพักอาศัยรวมถึงโรงเรียนตั้งอยู่ในบริเวณใกล้กับโรงงานด้วย ยังไม่เคยมีการสำรวจระดับสารตะกั่วในพื้นที่ชุมชนรอบโรงงาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเด็กเล็ก และเด็กก่อนวัยเรียน ซึ่งนับว่าเป็นประชากรกลุ่มอ่อนไหว (vulnerable population) สารตะกั่วสามารถดูดซึมเข้าสู่ร่างกายของเด็กได้ง่าย และสามารถเกิดผลกระทบต่อระดับสติปัญญาได้แม้ระดับตะกั่วในเลือดอยู่ในช่วงต่ำ ๆ (The Centers for Disease Control and Prevention : CDC กำหนดว่าระดับตะกั่วในเลือดไม่ควรเกิน 5 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร) สารตะกั่วนอกจากจะมีแหล่งกำเนิดจากโรงงานอุตสาหกรรมแล้ว ยังอาจปนเปื้อนมากับผู้ปกครองซึ่งทำงานเกี่ยวกับตะกั่ว นอกจากนี้อาจมีสารตะกั่วปนเปื้อนอยู่ในศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก (ศพด.) หรือโรงเรียนด้วย เช่น ในสีทาอาคาร สีทาเครื่องเล่น/ของเล่นเด็ก ภาชนะ ตู้น้ำดื่ม เป็นต้น

1.1.1 วัตถุประสงค์

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจระดับตะกั่วในเลือด และปัจจัยเสี่ยงที่เกี่ยวข้องของการสัมผัสสารตะกั่วของประชาชนในชุมชน โดยมุ่งเน้นเฉพาะกลุ่มเด็กอายุ 6-72 เดือน ในศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก และโรงเรียนที่ตั้งอยู่ใกล้กับโรงงานที่มีสารตะกั่วภายในรัศมี 1 กิโลเมตร โดยกำหนดพื้นที่สำรวจ 2 พื้นที่ คือ อำเภอเมือง และอำเภอบางพลี เนื่องจากเป็นอำเภอที่มีจำนวนโรงงานอุตสาหกรรมมากที่สุด

1.1.2 วิธีการศึกษา

1) ประเภทการศึกษา : cross sectional study

2) ประชากร: เด็กอายุ 6-72 เดือน ที่อยู่ในศูนย์พัฒนาเด็กเล็กและโรงเรียน ที่ตั้งอยู่ในรัศมี 1 กิโลเมตร จากโรงงานที่มีสารตะกั่วในอำเภอเมือง และอำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ

3) กลุ่มตัวอย่าง: เด็กอายุ 6-72 เดือน ที่อยู่ในศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก และโรงเรียน ที่ตั้งอยู่ในรัศมี 1 กิโลเมตร จากโรงงานที่มีสารตะกั่วในอำเภอเมือง และอำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ ที่มีคะแนนความเสี่ยงการสัมผัสสารตะกั่วตั้งแต่ 4 คะแนนขึ้นไป จำนวน 700 คน

4) การกำหนดกลุ่มตัวอย่าง ศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก/โรงเรียน ที่เข้าร่วมการวิจัย

4.1) คัดเลือกรายชื่อโรงงานที่มีสารตะกั่ว และโรงงานที่คาดว่ามีตะกั่วในกระบวนการผลิตในอำเภอเมือง และอำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ จากฐานข้อมูลในเว็บไซต์ของกรมโรงงานอุตสาหกรรม

4.2) หาพิกัดโรงงาน คำนวณระยะห่างจากโรงงานไปถึงศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก/โรงเรียน แล้วคัดเลือกเฉพาะศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก/โรงเรียน ที่ตั้งอยู่ภายในรัศมี 1 กิโลเมตร จากโรงงานดังกล่าว นับเด็กอายุ 6-72 เดือนในศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก/โรงเรียนดังกล่าวเป็นประชากรเป้าหมาย (target population)

4.3) กำหนดประชากรตัวอย่าง (sample) โดยคำนวณคะแนนความเสี่ยงด้วยการถ่วงน้ำหนักคะแนน (weight score) พิจารณาความเสี่ยงจาก 3 ปัจจัย ได้แก่ ระยะห่างจากโรงงาน จำนวนโรงงานในรัศมี 1 กิโลเมตร ประเภทกิจการของโรงงานนั้น เลือกศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก/โรงเรียนที่มีคะแนนความเสี่ยงรวมตั้งแต่ 4 คะแนนขึ้นไป แล้วเลือกเด็กทั้งหมดในศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก/โรงเรียนนั้น ๆ ได้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 700 คน

5) สำรวจสภาพแวดล้อมของศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก/โรงเรียน ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

5.1) ตรวจวัดสารตะกั่วในอากาศ

5.2) ตรวจวัดฝุ่นตะกั่วบนพื้นผิว (โดยใช้ wipe technique)

6) ประสานศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก/โรงเรียน และเจ้าหน้าที่โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล (รพสต.) ในพื้นที่ ทำหนังสือขอความยินยอมจากผู้ปกครองในการเจาะเลือดเด็ก

7) ให้ผู้ปกครองตอบแบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลพื้นฐาน สภาพแวดล้อมที่อาจเป็นปัจจัยเสี่ยงของการสัมผัสสารตะกั่ว ซึ่งอ้างอิงจากแนวทางการคัดกรองสารตะกั่วโดยราชวิทยาลัยกุมารแพทย์แห่งประเทศไทย พ.ศ. 2557

8) ประเมินภาวะโภชนาการโดยชั่งน้ำหนัก1และวัดส่วนสูงโดยวิธีมาตรฐาน โดยแพทย์ผู้วิจัย และแพทย์ผู้ช่วยวิจัย

9) เก็บตัวอย่างเลือดของเด็กกลุ่มตัวอย่าง โดยการเจาะทางหลอดเลือดดำ ปริมาณ 3-5 มิลลิลิตร เพื่อส่งตรวจระดับตะกั่วในเลือดด้วยวิธี atomic absorption spectrometry และส่งตรวจ complete blood count

1.1.3 ผลการศึกษา

1) ศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก/โรงเรียนที่มีคะแนนความเสี่ยงรวมตั้งแต่ 4 คะแนนขึ้นไป และผู้บริหารยินยอมเข้าร่วมการวิจัย มีทั้งสิ้น 3 แห่ง ตั้งอยู่ในอำเภอเมือง 2 แห่ง และอำเภอบางพลี 1 แห่ง ทั้งสามแห่งตั้งอยู่ภายในรัศมี 1 กิโลเมตรจากโรงงานรีไซเคิลแบตเตอรี่ตะกั่วกรด โรงงานผลิตแบตเตอรี่ตะกั่วกรด และโรงงานผลิตตะกั่วถ่วงล้อ ตามลำดับ

2) ผลตรวจวัดสารตะกั่วในอากาศ บริเวณศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก/โรงเรียนสามแห่ง รวมจำนวน 15 ตัวอย่าง พบว่าทั้งหมดมีค่าไม่เกินมาตรฐาน ค่าเฉลี่ยสารตะกั่วในอากาศทั้งสามแห่ง คือ 0.001 และค่าสูงสุดที่วัดได้ คือ 0.002

3) ผลตรวจวัดฝุ่นตะกั่วบนพื้นผิว1โดย1wipe1technique1ของศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก/โรงเรียน ทั้งสามแห่งจำนวนทั้งสิ้น 56 ตัวอย่าง พบค่าเฉลี่ยฝุ่นตะกั่ว 2.53 25.27 และ 3.73 ไมโครกรัมต่อตัวอย่าง ตามลำดับ ค่าฝุ่นตะกั่วสูงสุดที่วัดได้ คือ 385 ไมโครกรัมต่อตัวอย่าง ซึ่งเก็บตัวอย่างจากกระถางต้นไม้ทาสีเหลืองที่ตั้งอยู่บริเวณเด็กเล่นนอกห้องเรียน นอกจากนี้ พบว่า มี 10 ตัวอย่าง (ร้อยละ 17.9) ที่วัดได้ค่าฝุ่นตะกั่วสูงเกิน 4.3 ไมโครกรัม (acceptable surface level อ้างอิงจาก NIOSH) เป็นตัวอย่างจากโรงเรียน B และ โรงเรียน C จำนวน 7 และ 3 ตัวอย่าง ตามลำดับ

4) ผลการตรวจเลือดเด็กในศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก/โรงเรียนทั้งสามแห่ง ผู้ปกครองยินยอมจำนวนทั้งสิ้น 255 คน จาก 700 คน อายุ 34 ถึง 86 เดือน เป็นเพศชายร้อยละ 49.4 น้ำหนักตัวเฉลี่ย 20.2 กิโลกรัม ส่วนสูงเฉลี่ย 112.9 เซนติเมตรค่าระดับฮีโมโกลบินในเลือดเฉลี่ย 12.1 และค่าระดับตะกั่วในเลือดเฉลี่ย 5.0 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร พบเด็กร้อยละ 36.9 มีระดับตะกั่วในเลือดสูงกว่า 5 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร เด็กจากศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก/โรงเรียนแห่งแรก มีค่าเฉลี่ยระดับตะกั่วในเลือดสูงกว่าอีกสองแห่ง กล่าวคือ 6.2 4.19 และ 4.12 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร ตามลำดับ เด็กที่มีระดับตะกั่วในเลือดสูงที่สุดคือ 22.5 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร เป็นเด็กที่มีบิดาและมารดาทำงานเกี่ยวกับแบตเตอรี่

1.1.4 สรุปและข้อเสนอแนะ

ระดับตะกั่วในเลือดของเด็กในแต่ละศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก/โรงเรียน ไม่สอดคล้องกับระดับสารตะกั่วที่ตรวจวัดในอากาศบริเวณศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก/โรงเรียน และระดับฝุ่นตะกั่วบนพื้นผิวที่วัดด้วย wipe technique แต่พบว่า เด็กที่มีระดับตะกั่วในเลือดสูงสุดมีผู้ปกครองทำอาชีพเกี่ยวกับแบตเตอรี่ ดังนั้นควรขยายผลการสำรวจไปสู่กลุ่มเด็กที่มีผู้ปกครองทำอาชีพเกี่ยวกับแบตเตอรี่ เพื่อป้องกันการปนเปื้อนสารตะกั่วสู่บุตรหลานในครอบครัว

กรณีศึกษาที่ 2

เรื่อง การเฝ้าระวังและป้องกันการสัมผัสสารตะกั่วในเด็กปฐมวัย ปี พ.ศ. 2558 เขตบริการสุขภาพที่ 9 นครชัยบุรินทร์ (นครราชสีมา ชัยภูมิ บุรีรัมย์ และสุรินทร์)

โดย นายสราวุธ เอกอำพัน
สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 9 จังหวัดนครราชสีมา

จากสถานการณ์ปัญหาการสัมผัสสารตะกั่วในเด็กนั้นเป็นปัญหาที่ประเทศต่าง ๆ ได้ให้ความสำคัญในการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น เนื่องจากการสัมผัสสารตะกั่วในเด็กจะส่งผลกระทบต่อสุขภาพร่างกาย และสติปัญญาของเด็กในระยะยาว กรมควบคุมโรค ได้ขอความร่วมมือสำนักงานป้องกันควบคุมโรคทุกแห่งในการเฝ้าระวัง และป้องกันการสัมผัสสารตะกั่วในเด็กปฐมวัย โดยงานโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 9 นครราชสีมา ได้ตระหนักและให้ความร่วมมือร่วมโครงการเฝ้าระวัง และป้องกันการสัมผัสสารตะกั่วในเด็กปฐมวัย โดยการสำรวจสภาพแวดล้อมที่เสี่ยงต่อการสัมผัสสารตะกั่วในเด็กปฐมวัยซึ่งเป็นการประเมินสถานการณ์การปนเปื้อนสารตะกั่วในสภาพแวดล้อมก่อนจะทำให้ระบบนั้น ๆ เกิดขึ้น และขยายผลการดำเนินงานไปพื้นที่อื่นในปีต่อไป

1.2.1 วัตถุประสงค์

1) เพื่อประเมินการปนเปื้อนสารตะกั่วในสภาพแวดล้อมของศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก

2) เพื่อประเมินการปนเปื้อนสารตะกั่วในสภาพแวดล้อมของหลังคาเรือนเด็กปฐมวัยที่ผู้ปกครองทำงานสัมผัส หรือเกี่ยวข้องกับตะกั่ว

1.2.2 ผลที่คาดว่าจะได้รับและเกิดขึ้น

1) ทราบผลการปนเปื้อนสารตะกั่วในสภาพแวดล้อมของศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก และสภาพแวดล้อมของหลังคาเรือนเด็กปฐมวัยที่ผู้ปกครองทำงานสัมผัส หรือเกี่ยวข้องกับตะกั่ว

2) เกิดกิจกรรมการเฝ้าระวัง และป้องกันการสัมผัสสารตะกั่วในเด็กปฐมวัย ปี พ.ศ. 2558 เขตบริการสุขภาพที่ 9 นครราชสีมา

1.2.3 การเลือกพื้นที่เป้าหมาย และการกำหนดจุดเก็บตัวอย่าง ดำเนินการดังนี้

1) ศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก (ศพด.) ที่มีการใช้สีน้ำมันทาอาคารภายใน หรือภายนอก ทาเครื่องเล่น ทารั้ว ทาเหล็ก โดยเฉพาะสีแดง สีเหลือง สีสดใสต่าง ๆ ฯลฯ หากพบเห็นการหลุดลอกของสีน้ำมัน หรือเป็นศูนย์ที่มีลักษณะเก่าสีเริ่มจาง หลุดออกมาเป็นฝุ่นผง และใช้ของเล่นที่ไม่ได้มาตรฐานจัดเป็นพื้นที่ที่มีความเสี่ยงสูง ในพื้นที่ 4 จังหวัด ในเขตบริการสุขภาพที่ 9 โดยคัดเลือกศูนย์พัฒนาเด็กเล็กมาดำเนินการอย่างน้อย 2 แห่งต่อจังหวัด รวมทั้งสิ้น จำนวน 8 แห่ง โดยเลือกจุดที่เด็กมีโอกาสเสี่ยงต่อการสัมผัสสารตะกั่วมากที่สุด ได้แก่ พื้นห้องที่เด็ก ๆ และคุณครูทำกิจกรรม บริเวณเครื่องเล่นเด็ก ของเล่นเด็ก ที่นอนเด็ก รั้วเหล็ก/รั้วไม้ที่ทาสีน้ำมัน ชั้นวางของ ขอบประตู/หน้าต่าง/วงกบที่ทาสีน้ำมัน เป็นต้น กรณีการเฝ้าระวังการสัมผัสสารตะกั่วของเด็กปฐมวัยที่ผู้ปกครองทำงานสัมผัสสารตะกั่ว ให้ทำการตรวจประเมินการปนเปื้อนสารตะกั่วบริเวณพื้นผิว

2) หลักคาเรือนเด็กปฐมวัยที่ผู้ปกครองทำงานสัมผัสกับสารตะกั่วในพื้นที่จังหวัดชัยภูมิ และบุรีรัมย์ จำนวน 3 แหล่งพื้นที่เสี่ยง คือ ชัยภูมิ-บัดกรีสังกะสีด้วยตะกั่ว และบุรีรัมย์-ขยะอิเล็กทรอนิกส์ โดยเลือกจุดที่เด็กมีโอกาสเสี่ยงต่อการสัมผัสสารตะกั่วมากที่สุด ได้แก่ ชุดทำงานของพ่อแม่ที่ยังไม่ผ่านการซักทำความสะอาด เสื้อกางเกง บริเวณที่เก็บเสื้อผ้าก่อนซัก และพื้นห้องที่เด็กนอน หรือห้องนั่งเล่น

การประเมินปริมาณสารตะกั่วในสภาพแวดล้อม

ใช้วิธีการตรวจวัดปริมาณสารตะกั่วในพื้นผิว (lead in surface wipe samples) ซึ่งเป็นการเก็บตัวอย่างฝุ่นในพื้นผิว หรือบริเวณที่คาดว่าจะมีการปนเปื้อนจากฝุ่นตะกั่วในพื้นที่ 100 ตารางเซนติเมตร/จุดเก็บ เพื่อนำไปวิเคราะห์ตามวิธีมาตรฐานของ NIOSH method 9100 ผลเทียบค่ามาตรฐานที่ยอมรับได้ (acceptable surface level) ดังนี้

ค่ามาตรฐานที่ยอมรับได้ (acceptable surface level)	เกี่ยวข้องกับตะกั่ว µg/100 cm^2	ไม่เกี่ยวข้องกับตะกั่ว µg/100 cm^2
พื้นที่ทำงาน/หรือบ้าน	26.9	4.3
อุปกรณ์หรือเครื่องมือ	26.9	4.3

1.2.4 ผลการศึกษา

1) ผลการวัดปริมาณสารตะกั่วในสภาพแวดล้อมของศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก

จังหวัด	ชื่อศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก/ที่ตั้ง	จำนวนตัวอย่าง (ตัวอย่าง)	จำนวนตัวอย่างมีค่าเกินมาตรฐาน (ตัวอย่าง)	จุดเก็บที่เกินค่ามาตรฐาน
นครราชสีมา	ศพด.เทศบาลเสิงสาง อ.เสิงสาง	10	2	ขอบประตู/เสาทางเดินระหว่าง อาคาร
	ศพด.อบต.บัวใหญ่ อ.บัวใหญ่	9	1	ชั้นวางกระเป๋า
ชัยภูมิ	ศพด.บ้านไทรงาม อบต.นาเสียว	8	2	ขอบประตู/รั้ว
	ศพด.เทศบาลลาดใหญ่ อ.เมือง	8	2	ขอบประตู/เครื่องเล่นเด็กในอาคาร

จังหวัด	ชื่อศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก/ที่ตั้ง	จำนวนตัวอย่าง (ตัวอย่าง)	จำนวนตัวอย่างมีค่าเกินมาตรฐาน (ตัวอย่าง)	จุดเก็บที่เกินค่ามาตรฐาน
บุรีรัมย์	ศพด.บ้านหนองโบสถ์ อ.นางรอง	8	3	ชั้นวางกระเป๋า/ผนังห้อง/เครื่องเล่นสนาม
	ศพด.บ้านบัลลังก์ อ.เมือง	8	1	ขอบประตู
สุรินทร์	ศพด.บ้านดงเค็ง อ.รัตนบุรี	8	1	ชั้นวางกระเป๋า
	ศพด.บ้านชาปะโต อ.บัวเชด	8	1	เครื่องเล่นเด็กสนาม
เขตฯ 9	**8 แห่ง**	**67**	**13**	**ขอบประตู เสาทางเดินระหว่างอาคาร ชั้นวางกระเป๋า รั้ว ผนังห้อง เครื่องเล่นเด็กในอาคาร และเครื่องเล่นเด็กสนาม**

จากผลการวัดปริมาณสารตะกั่วในสภาพแวดล้อมของศูนย์พัฒนาเด็กเล็กจำนวน 8 แห่ง ตัวอย่างทั้งสิ้น จำนวน 67 ตัวอย่าง พบว่า ศูนย์พัฒนาเด็กเล็กเป้าหมายทุกแห่ง (ร้อยละ 100) มีตัวอย่างเกินค่ามาตรฐานที่ยอมรับได้ พื้นที่ทำงาน/หรือบ้าน อุปกรณ์ หรือเครื่องมือ ที่ไม่เกี่ยวข้องกับตะกั่วที่ระดับ 4.3 ไมโครกรัมต่อหนึ่งร้อยตารางเซนติเมตร (µg/100 cm^2) จำนวนทั้งสิ้นจำนวน 13 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 19.40 โดยจุดเก็บที่พบสารตะกั่วปนเปื้อนเกินค่ามาตรฐาน ได้แก่ ขอบประตู เสาทางเดินระหว่างอาคาร ชั้นวางกระเป๋า รั้ว ผนังห้อง เครื่องเล่นเด็กในอาคาร และเครื่องเล่นเด็กสนาม

2) ผลการวัดปริมาณสารตะกั่วในสภาพแวดล้อมของหลังคาเรือนเด็กปฐมวัยที่ผู้ปกครองประกอบอาชีพสัมผัสตะกั่ว

จังหวัด	กิจการเสี่ยง	จำนวนหลังคาเรือน/ตัวอย่าง (หลัง/ตัวอย่าง)	จำนวนหลังคาเรือน/ตัวอย่างมีค่าเกินมาตรฐาน (หลัง/ตัวอย่าง)	จุดเก็บที่เกินค่ามาตรฐาน
ชัยภูมิ	บัดกรีสังกะสีด้วยตะกั่ว ต.โนนสำราญ อ.เมือง	5/19	0/0 * 2/3 **	- เสื้อ-กางเกงผู้ปกครอง
บุรีรัมย์	คัดแยกขยะอิเล็กทรอนิกส์ ต.แดงใหญ่ อ.บ้านใหม่ไชยพจน์	5/20	0/0 * 1/1 **	- พื้นที่นั่งเล่นของครอบครัว
บุรีรัมย์	คัดแยกขยะอิเล็กทรอนิกส์ ต.บ้านเป้า อ.พุทไธสง	5/20	0/0 * 0/0 **	- -
2 จังหวัด	3 พื้นที่เสี่ยง	15/59	0/0 * 3/4 **	- เสื้อ-กางเกงผู้ปกครอง พื้นที่นั่งเล่นของครอบครัว

หมายเหตุ: เมื่อเทียบค่ามาตรฐานที่ยอมรับได้ (acceptable surface level)
* พื้นที่ทำงาน/หรือบ้านอุปกรณ์ หรือเครื่องมือที่ข้องกับตะกั่ว
** พื้นที่ทำงาน/หรือบ้าน, อุปกรณ์ หรือเครื่องมือที่ไม่เกี่ยวข้องกับตะกั่ว

จากผลการวัดปริมาณสารตะกั่วในสภาพแวดล้อมของหลังคาเรือนเด็กปฐมวัยที่ผู้ปกครองประกอบอาชีพสัมผัสสารตะกั่วจำนวน 15 หลังคาเรือน 3 พื้นที่เสี่ยงใน 2 จังหวัด ได้แก่ ชัยภูมิ-กิจการบัดกรีสังกะสีด้วยตะกั่ว ตำบลโนนสำราญ อำเภอเมือง และบุรีรัมย์-กิจการคัดแยกขยะอิเล็กทรอนิกส์ ตำบลแดงใหญ่ อำเภอบ้านใหม่ไชยพจน์ กิจการคัดแยกขยะอิเล็กทรอนิกส์ ตำบลบ้านเป้า อำเภอพุทไธสง ไม่พบตัวอย่างเกินค่ามาตรฐานที่ยอมรับได้พื้นที่ทำงานหรือบ้าน อุปกรณ์ หรือเครื่องมือที่เกี่ยวข้องกับตะกั่วที่ระดับ 26.9 ไมโครกรัมต่อหนึ่งร้อยตารางเซนติเมตร แต่เมื่อเทียบค่ามาตรฐานที่ยอมรับได้พื้นที่ทำงาน หรือบ้าน อุปกรณ์หรือเครื่องมือที่ไม่เกี่ยวข้องกับตะกั่วที่ระดับ 4.3 ไมโครกรัมต่อหนึ่งร้อยตารางเซนติเมตร จะพบตัวอย่าง ที่เกินค่ามาตรฐานในพื้นที่เสี่ยงตะกั่ว ได้แก่ กิจการบัดกรีสังกะสีด้วยตะกั่ว ตำบลโนนสำราญ อำเภอเมือง จังหวัดชัยภูมิ และกิจการคัดแยกขยะอิเล็กทรอนิกส์ ตำบลแดงใหญ่ อำเภอบ้านใหม่ไชยพจน์ จังหวัดบุรีรัมย์ จำนวน 4 ตัวอย่าง ใน 3 หลังคาเรือน โดยจุดเก็บที่พบสารตะกั่วปนเปื้อนเกินค่ามาตรฐานที่ยอมรับได้ (4.3 ไมโครกรัมต่อหนึ่งร้อยตารางเซนติเมตร) ได้แก่ เสื้อ-กางเกงทำงานของผู้ปกครอง และพื้นที่นั่งเล่นของครอบครัว

1.2.5 สิ่งที่จะดำเนินการต่อไป

1) ประสานคืนข้อมูลฯ พร้อมขั้นตอนการดำเนินงานสำหรับบุคลากรสาธารณสุข เพื่อเฝ้าระวังการสัมผัสสารตะกั่วในเด็กปฐมวัยในพื้นที่ผ่านสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดในเขตบริการสุขภาพที่ 9 เพื่อขอความร่วมมือดำเนินการป้องกันการสัมผัสสารตะกั่วในกลุ่มเด็กปฐมวัย

2) จัดทำเอกสารการป้องกันการสัมผัสสารตะกั่วในกลุ่มเด็กปฐมวัย เพื่อจัดส่ง และประสานความร่วมมือในการป้องกันจากศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก ทุกแห่งในเขตบริการสุขภาพที่ 9 ผ่านสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดในเขตบริการสุขภาพที่ 9 เพื่อขอความร่วมมือดำเนินการป้องกันการสัมผัสสารตะกั่ว และลดความเสี่ยงในการสัมผัสสารตะกั่วในกลุ่มเด็กปฐมวัย

3) ประสานความร่วมมือจากผู้รับผิดชอบงานโครงการศูนย์เด็กเล็กคุณภาพ/ศูนย์เด็กเล็กปลอดโรคของสำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 9 นครราชสีมา เพื่อดำเนินการป้องกันการสัมผัสสารตะกั่ว และลดความเสี่ยงในการสัมผัสสารตะกั่วในกลุ่มเด็กปฐมวัย

1.2.6 ข้อเสนอแนะ

กองโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรค และหน่วยงานที่ดูแลศูนย์พัฒนาเด็กเล็กในระดับกรม กระทรวงที่เกี่ยวข้อง ร่วมกันกำหนดนโยบาย ทิศทาง และแนวทางการดำเนินงานฯ ของประเทศ

กรณีศึกษาที่ 3

เรื่อง การศึกษาแหล่งการสัมผัสสารตะกั่วในเด็ก อำเภออุ้มผาง จังหวัดตาก

โดย นายวินัย ทองชุบ สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 2 จังหวัดพิษณุโลก

จากรายงานการพบสารตะกั่วในเลือดเด็กพม่าที่อาศัยอยู่ในค่ายอพยพบริเวณชายแดนติดกับประเทศไทย สูงเกินมาตรฐานที่กำหนด ทำให้ไทยต้องเฝ้าระวังและตรวจสอบร่างกายของเด็กในอำเภออุ้มผาง จังหวัดตาก ซึ่งเป็นพื้นที่เสี่ยง โดยเมื่อปี พ.ศ. 2553 ได้ทำการตรวจระดับตะกั่วในเลือดเด็กอายุ 8-11 ปี จำนวน 220 คน และ ปี พ.ศ. 2554 ตรวจระดับตะกั่วในเลือดเด็กอายุ 1-2 ขวบ จำนวน 225 คน โดยจำนวนนี้เป็นเด็กรายใหม่ จำนวน 151 คน ผลการตรวจพบว่า ร้อยละ 60 มีระดับตะกั่วในเลือดเกิน 10 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร ดังนั้นในปี พ.ศ. 2555 สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 2 จังหวัดพิษณุโลก ได้ลงดำเนินการศึกษาหาสาเหตุที่ทำให้เด็กในอำเภออุ้มผาง จังหวัดตาก มีระดับตะกั่วในเลือดสูง เพื่อนำไปสู่การแก้ไขปัญหา และการเฝ้าระวัง ป้องกันโรคพิษตะกั่วในเด็กต่อไป

1.3.1 วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาปริมาณและปัจจัยที่มีผลต่อการได้รับสารตะกั่วสู่ร่างกายของเด็ก บริเวณพื้นที่ชายแดนประเทศไทย (อำเภออุ้มผาง จังหวัดตาก)

1.3.2 วิธีการดำเนินงาน

เก็บรวบรวมข้อมูลจากปัจจัยที่เกี่ยวข้องในชีวิตประจำวันของเด็กกลุ่มเสี่ยง ได้แก่ แหล่งน้ำธรรมชาติ น้ำดื่มบริโภค อาหารบริโภค ยารักษาโรคในเด็ก (แผนโบราณ) และภาชนะหุงต้มอาหาร

1.3.3 ผลการดำเนินงาน

จากการวิเคราะห์และเก็บรวบรวมผลการศึกษาค้นหาปัจจัยที่เกี่ยวข้องในชีวิตประจำวันของเด็กการนำเข้าสารตะกั่วสู่ร่างกาย ได้ดังนี้

1) แหล่งน้ำธรรมชาติ

จากการวิเคราะห์หาสารตะกั่วในแหล่งน้ำธรรมชาติที่ประกอบด้วย แหล่งน้ำผิวดิน ตะกอนดิน และพืชห่วงโซ่อาหารที่เจริญเติบโตใกล้แหล่งน้ำธรรมชาติในพื้นที่อำเภออุ้มผาง จังหวัดตาก พบปริมาณสารตะกั่วไม่เกินค่ามาตรฐานกำหนด สอดคล้องกับรายงานของกรมควบคุมมลพิษ ปริมาณสารตะกั่วในน้ำผิวดินแต่ละภาคส่วนใหญ่ไม่เกินค่ามาตรฐานกำหนด (กำหนดไม่เกิน 0.05 มิลลิกรัมต่อลิตร) เนื่องจากสารตะกั่วไม่ละลายน้ำ และมีน้ำหนักมากจึงตกสะสมไม่ละลาย

2) น้ำบริโภคสำหรับครัวเรือน

จากการวิเคราะห์หาสารตะกั่วในน้ำบริโภคสำหรับครัวเรือนที่ประกอบด้วย แหล่งน้ำดิบจากลำธารและน้ำประปาหมู่บ้าน พบปริมาณสารตะกั่วไม่เกินค่ามาตรฐานกำหนด อาจเนื่องด้วยอำเภออุ้มผาง จังหวัดตาก ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ป่า หรือเขตชนบทไกลจากสังคมเมือง ซึ่งสอดคล้องกับการรายงานของกรมควบคุมมลพิษ พบว่าฝุ่นตะกั่วในบรรยากาศ หรือน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม หรือน้ำทิ้งจากชุมชน และกากแร่ตะกั่วในพื้นที่เขตเมืองจะเป็นแหล่งที่มาของการปนเปื้อนในน้ำ หรือการชะล้างสารตะกั่วจากอนุภาคของดินหลังจากฝนตก น้ำฝนจะพาสารตะกั่วปนเปื้อนในน้ำได้จึงทำให้ปริมาณสารตะกั่วในพื้นที่อำเภออุ้มผางในแหล่งน้ำธรรมชาติค่อนข้างน้อย

3) ยารักษาโรคในเด็ก

ปัจจัยเสี่ยง หรือสิ่งคุกคามสำหรับเด็กคือ ยารักษาโรคชนิดสมุนไพรที่มีจำหน่าย และนิยมใช้ในพื้นที่ชายแดนติดประเทศเมียนมาร์ พบว่า ผลตรวจวิเคราะห์ตัวอย่างผลิตภัณฑ์จากสมุนไพรและยารักษาโรค จำนวน 9 ตัวอย่าง ทั้งในผลิตภัณฑ์บรรจุแบบเป็นผง-เม็ด ครีมทา ตรวจพบปริมาณสารตะกั่วอยู่ในเกณฑ์กำหนดตามพระราชบัญญัติยา พ.ศ. 2510 กำหนดไม่ให้มีปริมาณสารตะกั่วเจือปนไม่เกิน 10 ส่วนในล้านส่วน (ppm) (แต่เมื่อวิเคราะห์เพื่อเฝ้าระวังการนำเข้าสารตะกั่วสู่ร่างกายใช้กับเด็กเล็ก ยาสมุนไพรอาจต้องพิจารณาลดความเสี่ยงเข้าสู่ร่างกายต่อไป และอาจพบการปนเปื้อนสารตะกั่ว ในกระบวนการผลิตยาสมุนไพร อาจพบจากขั้นตอนการแปรรูปวัตถุดิบ การอบ การบด การพักกักเก็บเพื่อบรรจุ เนื่องจากภาชนะที่ใส่วัตถุดิบไม่ได้มาตรฐานที่หาซื้อได้ง่าย และนิยมใช้ภายในประเทศ เมื่อผ่านความร้อนอาจมีโอกาสสารตะกั่วละลายปนเปื้อนออกมาจากภาชนะได้)

4) ผลิตภัณฑ์ปรุงอาหาร

จากการวิเคราะห์หาสารตะกั่วในผลิตภัณฑ์ปรุงอาหารในครัวเรือนพื้นที่ พบผลิตภัณฑ์ปรุงอาหารเป็นวิถีชีวิตการอยู่อาศัย และวัฒนธรรมการบริโภคตามชาติพันธุ์ซึ่งส่วนใหญ่อาศัยตามชายแดนไทย จังหวัดตาก ได้แก่ การปรุงอาหารในชีวิตประจำวัน ผลตรวจวิเคราะห์ตัวอย่างอาหารจำนวน 2 ตัวอย่าง ได้แก่ ปลาหมักหรือปลาร้า และปูนกินหมาก ไม่พบปริมาณสารตะกั่วเกินเกณฑ์กำหนด ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 98 (พ.ศ. 2529) เรื่อง มาตรฐานอาหารที่มีสารปนเปื้อน โดยตรวจพบตะกั่วปนเปื้อนได้ไม่เกิน 1 มิลลิกรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม แต่สำหรับเครื่องปรุงรสอาหาร ผลตรวจวิเคราะห์ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ปรุงอาหาร จำนวน 4 ตัวอย่าง ทั้งในรูปของผงแป้งและชนิดเกร็ด พบว่า พริกป่น (chilli powder) มีปริมาณตะกั่ว 0.7 ส่วนในล้านส่วน ซึ่งไม่เกินเกณฑ์กำหนดตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข แต่ตรวจพบปริมาณสารตะกั่วเกินเกณฑ์กำหนด ได้แก่ เครื่องเทศกลิ่นฉุน (red cooking powder) ขัณฑสกร (saccharin) และขมิ้นผง (turmeric powder) ตรวจพบปริมาณสารตะกั่วเกินเกณฑ์กำหนดมีค่า 395, 5.4 และ 3.0 ส่วนในล้านส่วน

5) ภาชนะประกอบอาหาร

จากผลการทดสอบภาชนะเก่าและใหม่ ตลอดจนภาชนะดัดแปลงที่สำรวจ และเก็บตัวอย่างภายในครัวเรือน พบ สารตะกั่วปนเปื้อนสูงสุด คือ กระทะ รองลงมา ได้แก่ หม้อแขก พบว่า บริเวณผิวเคลือบกระทะมีปริมาณสารตะกั่ว 859.57 ส่วนในล้านส่วน รองลงมา ได้แก่ ก้นกระทะ และเนื้อในกระทะ สำหรับหม้อแขกพบบริเวณฝาหม้อมีปริมาณสารตะกั่วสูงสุดปริมาณ 452.06 ส่วนในล้านส่วน ซึ่งวัสดุอะลูมิเนียมดังกล่าวจะเป็นภาชนะรองรับอาหาร หรือบรรจุน้ำต้มสุก หุงข้าว นึ่งขนม และราคาถูกเป็นที่นิยมใช้ทุกครัวเรือนในพื้นที่ชายแดนไทย ส่วนใหญ่ประกอบอาหารในชีวิตประจำวันให้เด็กรับประทานทุกมื้อแต่ละวัน สาเหตุนี้ทำให้ต้องรีบแก้ไขปัญหาภาชนะประกอบอาหารที่ไม่ได้มาตรฐาน เช่นเดียวกับในประเทศเยอรมนีที่พบการปนเปื้อนสารตะกั่วในน้ำดื่มจากท่อน้ำประปา จึงได้ดำเนินโครงการเปลี่ยนท่อน้ำที่มีส่วนประกอบของตะกั่วอย่างเร่งด่วนทั่วประเทศ

1.3.4 สรุปผล

จากการศึกษาปัจจัยนำเข้าสารตะกั่วสู่ร่างกายของเด็กชายแดน พบว่า ดินที่บ้านเด็กอาศัยมีปริมาณสารตะกั่วปนเปื้อนเพียง 93.81 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (มก./ก.ก.) ซึ่งไม่เกินเกณฑ์กำหนด ผลวิเคราะห์คุณภาพน้ำผิวดินในแหล่งน้ำธรรมชาติมีปริมาณสารตะกั่วต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน (กำหนดไม่เกิน 0.05 มิลลิกรัมต่อลิตร) ปริมาณสารตะกั่วในน้ำอุปโภคบริโภคซึ่งบริบทของพื้นที่อำเภออุ้มผางส่วนใหญ่บริโภคโดยตรงจากแหล่งน้ำที่ไหลตามธรรมชาติ และบางส่วนบริโภคจากแหล่งน้ำประปาหมู่บ้าน ซึ่งทั้ง 2 แหล่ง ตรวจพบปริมาณสารตะกั่วในน้ำบริโภคอยู่ในเกณฑ์กำหนด

จากการศึกษาปัจจัยนำเข้าปัจจัยหนึ่งที่ได้รับสารตะกั่วจากการใช้ภาชนะหุงต้มอาหารชนิดทำจากโลหะ “อะลูมิเนียมที่ไม่ได้มาตรฐาน” ซึ่งมีจำหน่ายตามชายแดน พบว่า กระทะใหม่ปลดปล่อยสารละลายตะกั่วออกจากภาชนะได้มากที่สุด ตั้งแต่ครั้งแรกที่เริ่มใช้งาน ปริมาณสารตะกั่วที่ตรวจพบในช่วง 0.18-0.85 ส่วนในล้านส่วน เกินกว่ามาตรฐานกำหนดสูงสุด 142 เท่า (ASTM C 738-94 Reapproved 2006 ไม่เกิน 0.006 ppm) และในเนื้อภาชนะรูปของแข็งมีตะกั่วเป็นองค์ประกอบ 907.39 ส่วนในล้านส่วน ซึ่งคุณสมบัติภาชนะหุงต้มอาหารทุกชนิดไม่ควรมีส่วนผสมของตะกั่วเป็นองค์ประกอบในภาชนะ (ปัจจุบันมีมาตรฐานเฉพาะภาชนะโลหะไร้สนิมหรือสแตนเลสสตีล กำหนดไว้เท่านั้น) สำหรับในภาชนะหม้อแขกใหม่จะปลดปล่อยสารละลายตะกั่วออกจากภาชนะได้มากที่สุดตั้งแต่ครั้งแรกที่เริ่มทดสอบจนถึงครั้งที่ 12 ตรวจพบปริมาณในช่วง 0.09-0.25 ส่วนในล้านส่วน เมื่อเทียบแล้วเกินกว่ามาตรฐานกำหนดสูงสุด และในเนื้อภาชนะรูปของแข็งมีตะกั่วเป็นองค์ประกอบ 389.74 ส่วนในล้านส่วน ผลวิเคราะห์สอดคล้องกับกระทะอะลูมิเนียมที่ไม่ได้มาตรฐาน ถ้าจำแนกพื้นที่ผิวและการใช้ประโยชน์ พบว่า กระทะตรวจพบสารตะกั่วสูงสุดบริเวณผิวเคลือบกระทะปริมาณ 859.57 ส่วนในล้านส่วน รองลงมา ได้แก่ ก้นกระทะและเนื้อในกระทะ ปริมาณ 807.18 และ 773.59 ส่วนในล้านส่วน ตามลำดับ และหม้อแขกใหม่ที่ได้ทดสอบ พบว่าฝาหม้อจะมีปริมาณสารตะกั่วมากกว่าตัวหม้อแขกปริมาณ 452.06 ส่วนในล้านส่วน รองลงมาได้แก่ เนื้อในฝาหม้อแขก เนื้อในหม้อแขก และผิวเคลือบหม้อแขก

จากข้อมูลดังกล่าวข้างต้น เมื่อตรวจวิเคราะห์เปรียบเทียบกับภาชนะเก่าที่มีประจำครัวเรือนของเด็กที่มีผลสารตะกั่วปนเปื้อนเกินมาตรฐานกำหนด พบว่า ผลตรวจวิเคราะห์ภาชนะหุงต้มอาหาร (เก่า) จำนวน 3 ใบ พบว่า หม้อแขกเก่ามีองค์ประกอบตะกั่วในเนื้อภาชนะ (รูปของแข็ง) ปริมาณ 828.68-870.89 ส่วนในล้านส่วน และทดสอบสารละลายตะกั่วชะล้างออกมาปริมาณ 0.04-0.05 ส่วนในล้านส่วน สอดคล้องกับกระทะเก่ามีองค์ประกอบตะกั่วในเนื้อภาชนะปริมาณ 662.89 ส่วนในล้านส่วน โดยแรกทดสอบพบปริมาณสารตะกั่วละลายออกมาปริมาณ 0.06 ส่วนในล้านส่วน

เมื่อเปรียบเทียบแล้วเกินมาตรฐานกำหนดประมาณ 10 เท่า และพบว่า อายุการใช้งานของภาชนะหุงต้มที่ไม่ได้มาตรฐานมีอายุกว่า 10 ปี สูงสุด 8 ปีใช้งานมาโดยตลอด โดยเฉพาะการนำภาชนะเก่าดัดแปลงเจาะรูก้นหม้อแขก ดัดแปลงเป็นซึ้งสำหรับนึ่งอาหาร และขนมให้เด็กสมาชิกในครัวเรือน

จากการศึกษาครั้งนี้จึงคาดว่า ปัจจัยการรับสัมผัสสารตะกั่วในเด็กบริเวณพื้นที่ชายแดนประเทศไทย อำเภออุ้มผาง จังหวัดตาก น่าจะเกิดจากการใช้ภาชนะหุงต้มอาหาร ซึ่งต้องอาศัยการศึกษาทางระบาดวิทยาเพิ่มเติมเพื่อยืนยันสาเหตุที่แท้จริง

1.3.5 ข้อเสนอแนะ

1) ข้อเสนอแนะด้านการปฏิบัติงาน

1.1) สำหรับด้านสาธารณสุข ควรมีการเฝ้าระวังทั้งทางชีวภาพและพัฒนาการสมวัยทางสมองสติปัญญา การป้องกันและควบคุมโรค สร้างมาตรการคัดกรองสุขภาพในเด็กอย่างต่อเนื่อง ตลอดจนวิธีการรักษาเฉพาะทาง ร่วมกับหน่วยงานหรือองค์กรภายนอก ต่อไป

1.2) สำหรับด้านการศึกษา ควรมีการสร้างความตระหนัก ความรู้ และการปฏิบัติ ในการลดความเสี่ยงจากภัยสุขภาพในพื้นที่ชายแดน บูรณาการกับนโยบายของรัฐบาลสอดแทรกไปกับวิชาในกลุ่มสาระการเรียนรู้ 8 กลุ่มสาระให้นักเรียนได้เรียนรู้ควบคู่กับการมีส่วนร่วมของผู้ปกครองตลอดจนคัดกรองพัฒนาการเรียนรู้และร่างกายในเด็กอย่างเข้มข้นตั้งแต่ในศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 และมัธยมศึกษาปีที่ 1 เมื่อเปลี่ยนรอยต่อสถานศึกษาที่ระดับสูงขึ้นเป็นประจำทุกปีต่อเนื่องไป

1.3) สำหรับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ควรเข้มงวด สร้างข้อบัญญัติเพื่อกำหนดการจำหน่ายผลิตภัณฑ์ภาชนะบรรจุอาหาร เครื่องปรุงอาหาร ยารักษาโรค ภายในพื้นที่เป็นไปตามกฎหมายที่กำหนดไว้เดิมโดยออกตรวจ เฝ้า คุม บูรณาการกับหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องในพื้นที่ต่อไป

2) ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

2.1) ควรผลักดันนโยบายการเฝ้าระวังสารตะกั่วในเด็กพื้นที่ชายแดน (กรณีพิเศษ) กำหนดตัวชี้วัดอัตราการตรวจพบสารตะกั่วในเลือดเกินค่าอ้างอิงที่กำหนด (มากกว่า 10 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร) เช่น ไม่ควรเกินร้อยละ 15 ของประชากรเด็กในพื้นที่ เพื่อง่ายแก่การจัดการทางด้านสุขภาพ ด้านการศึกษา ด้านการปกครอง และสอดคล้องกับบริบทในพื้นที่

2.2) ควรผลักดันนโยบายข้อกฎหมายกำหนดมาตรฐานในร้านจำหน่ายประเภท ภาชนะบรรจุอาหาร หุงต้มอาหาร แสดงตราสัญลักษณ์หรือแหล่งผลิตที่ได้มาตรฐานจำหน่ายภายในร้าน การมีหน่วยงานที่รับผิดชอบโดยตรง ควบคุมให้เป็นไปตามข้อกำหนดต่อเนื่องตลอดไป

3) ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

3.1) ควรมีการศึกษาปัจจัยด้านอายุการใช้งานของภาชนะหุงต้มอาหารทำจากอะลูมิเนียมไม่ได้มาตรฐานตามชายแดนไทยเพื่อป้องกันการปนเปื้อนสารตะกั่วจากการรับประทานอาหารที่ปรุงด้วยภาชนะเหล่านี้

3.2) ควรมีการศึกษาการสร้างนโยบายลดสิ่งคุกคามต่อสุขภาพในระดับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นที่สามารถส่งเสริม ป้องกัน และเฝ้าระวังร่วมกับภาคีเครือข่ายสาธารณสุขในพื้นที่ชายแดน เช่น การควบคุมการนำเข้าหรือจำหน่ายสินค้าไม่ได้มาตรฐานเบื้องต้นในพื้นที่ขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น เพื่อเพิ่มทางเลือกให้เกิดประโยชน์สูงสุดในการจัดการความปลอดภัยและลดความเสี่ยง

ภาคผนวก 2.
แบบฟอร์มที่เกี่ยวข้อง

PbC01

แบบซักประวัติพฤติกรรมที่เกี่ยวข้องกับการสัมผัสสารตะกั่วของเด็กอายุ 0-15 ปี (แบบ PbC01)
(กรณีประเมินความเสี่ยงการสัมผัสสารตะกั่วพบระดับปานกลาง หรือสูง)

.....

ข้อมูลหน่วยบริการสาธารณสุข
โรงพยาบาล..... อำเภอ.....
จังหวัด.....
ขนาดของโรงพยาบาล ☐ รพศ. (A) ☐ รพท. (S) ☐ รพท.ขนาดเล็ก (M1)
☐ รพช.แม่ข่าย (M2) ☐ พช.ขนาดใหญ่ (F1) ☐ รพช.ขนาดกลาง (F2)
☐ รพช.ขนาดเล็ก (F3)

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

ชื่อ ดช./ดญ..... นามสกุล .....
วดป.เกิด...../...../..... น้ำหนัก .....ก.ก. ส่วนสูง.....
.....ซม. ชื่อผู้ปกครอง นาย/นาง/นางสาว..... นามสกุล .....
.....
ที่อยู่ปัจจุบันบ้านเลขที่..... หมู่.....ตำบล.....
อำเภอ.....จังหวัด.....

ส่วนที่ 2 ข้อมูลเด็ก

ข้อคำถาม

1. การศึกษาของเด็ก ☐ 0 ยังไม่ได้เข้าเรียน
☐ 1 เข้าเรียน ระดับ ☐ 1 ก่อนอนุบาล ☐ 2 อนุบาล..... ☐ 3 ประถม.....
เด็กเรียนอยู่ในโรงเรียนปัจจุบันเป็นระยะเวลา .....ปี .....เดือน

2. เด็กอาศัยอยู่ในที่อยู่ปัจจุบันมาประมาณ ..... ปี.....เดือน

3. เด็กมีโรคประจำตัวหรือไม่ ☐ 0 ไม่มี ☐ 1 มีระบุ.....

4. เด็กรับประทานยาประจำ ☐ 0 ไม่ได้รับประทาน ☐ 1 รับประทาน ระบุ.....

5. เด็กอาบน้ำวันละกี่ครั้ง .....ครั้ง

6. เด็กดื่มนมหรือไม่ ☐ 0 ไม่ดื่ม ☐ 1 ดื่ม ระบุ.....
☐ 1 นมแม่อย่างเดียว ☐ 2 นมกระป๋อง/นมกล่อง
☐ 3 ทั้งนมแม่และนมกระป๋อง/นมกล่อง

7. เด็กเคยไปบริเวณที่ทำงานเกี่ยวกับตะกั่วบ้างหรือไม่ ☐ 0 ไม่ไป (จบส่วนที่ 5)
☐ 1 ไป (ทำต่อข้อถัดไป)

8. เด็กไปที่บริเวณงานเกี่ยวกับตะกั่วบ่อยแค่ไหน ☐ 0 นาน ๆ ไปครั้ง
☐ 1 บ่อยมาก

9. ระยะเวลาเฉลี่ยในแต่ละวันที่เด็กอยู่บริเวณงานเกี่ยวกับตะกั่ว
☐ 1 เฉลี่ยน้อยกว่า 2 ชม. ☐ 2 เฉลี่ย 2-4 ชม. ☐ 3 เฉลี่ย 5-8 ชม. ☐ 4 เฉลี่ย 8 ชม. ขึ้นไป

PbC01

ส่วนที่ 3 ผลการตรวจต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

รายการตรวจ	ผลการตรวจ	วันที่ตรวจ
1. ตะกั่วในเลือด	.....	.....
2. พัฒนาการเด็ก	.....	.....
☐ 0 ไม่ได้ตรวจ ระบุ.....	.....	.....
☐ 1 ตรวจ ระบุด้าน	.....	.....
► ด้านการเคลื่อนไหว (Gross Motor: GM)	.....	.....
► ด้านการใช้กล้ามเนื้อมัดเล็กและสติปัญญา (Fine Motor: FM)	.....	.....
► ด้านความเข้าใจภาษา (Receptive Language: RL	.....	.....
► ด้านการใช้ภาษา (Expressive Language: EL)	.....	.....
► ด้านการช่วยเหลือตัวเองและสังคม (Personal and Social:PS)	.....	.....

ส่วนที่ 4 การวินิจฉัยโรค

☐ 1 สงสัยโรคพิษตะกั่ว ☐ 2 โรคพิษตะกั่ว ☐ 3 โรคอื่น ๆ

ส่วนที่ 5 การรักษาพยาบาล หรือ ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

วันเดือนปีที่เก็บข้อมูล

...../...../.....

PbC01

คำอธิบาย

แบบซักประวัติพฤติกรรมที่เกี่ยวข้องกับการสัมผัสสารตะกั่วของเด็กอายุ 0-15 ปี (แบบ PbC01)

(กรณีประเมินความเสี่ยงการสัมผัสสารตะกั่วพบระดับปานกลาง หรือสูง)

หัวข้อ	คำอธิบาย	ตัวแปรที่จะนำมาวิเคราะห์
ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป		
ชื่อ นามสกุล หมายเลขแบบซักประวัติ วันเดือนปีเกิด น้ำหนักและส่วนสูง	กรอกข้อมูลของเด็กที่เข้ารับบริการที่คลินิกสุขภาพเด็กดี ได้แก่ ชื่อและนามสกุล วันเดือนปีเกิด รวมถึงน้ำหนัก (กิโลกรัม) และส่วนสูง (เซนติเมตร) ให้เป็นปัจจุบัน	• วันเดือนปีเกิด = birthdate • น้ำหนัก = weight • ส่วนสูง = height
ชื่อผู้ปกครอง นามสกุลผู้ปกครอง ที่อยู่ปัจจุบัน	กรอกข้อมูลชื่อและนามสกุลของผู้ปกครอง รวมถึงที่อยู่ที่เป็นปัจจุบัน	ที่อยู่ กรอก อำเภอ = amphur (ใส่ตัวเลขรหัสอำเภอ 4 หลักตามกรมการปกครองกระทรวงมหาดไทย) จว. = province (ใส่ตัวเลขรหัสจังหวัด 2 หลักตาม กรมการปกครองกระทรวงมหาดไทย)
ส่วนที่ 2 ข้อมูลเด็ก		
1. การศึกษาของเด็ก	• หากตอบเลือก เด็ก ยังไม่ได้เข้าเรียน ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง ✓ยังไม่ได้เข้าเรียน • กรณี เด็กเข้าเรียนแล้ว ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง ☐ เข้าเรียน พร้อมทั้งระบุ ระดับการศึกษา โดยเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง ☐ ในระดับก่อนอนุบาล หรือ อนุบาล หรือ ประถม • กรอกระยะเวลาการเรียนในโรงเรียนของเด็กจนถึงปัจจุบัน	education 1 = ยังไม่ได้เข้าเรียน 2 = เข้าเรียน level ระบุระดับ 1 = ก่อนอนุบาล หรือ อนุบาล 2 = ประถม edurat ระบุ ระยะเวลาที่เด็กเรียนอยู่ในโรงเรียนปัจจุบันเป็น “เดือน”
2. ระยะเวลาที่เด็กอาศัยอยู่ในที่อยู่ปัจจุบัน	กรอกระยะเวลาที่เด็กอาศัยอยู่ในบ้านปัจจุบัน	live ระบุหน่วยเป็น “ปี”
3. เด็กมีโรคประจำตัวหรือไม่	เลือกได้เพียง 1 คำตอบ ในกรณีเด็กมีโรคประจำตัว ให้ทำเครื่องหมาย ✓ลงในช่อง ☐ ไม่มี พร้อมทั้งระบุโรคด้วย หรือ ไม่มีโรคประจำตัวให้ทำเครื่องหมาย ✓ลงในช่อง ☐ มี	disease 0 = ไม่มี 1 = มี

PbC01

หัวข้อ	คำอธิบาย	ตัวแปรที่จะนำมาวิเคราะห์
4. เด็กรับประทานยาประจำหรือไม่	เลือกได้เพียง 1 คำตอบ กรณีเด็กรับประทานยาประจำ ให้ทำเครื่องหมาย ✓ลงในช่อง ☐ ไม่ได้รับประทาน พร้อมทั้งระบุชื่อยา และกรณีเด็กไม่ได้รับประทานยาประจำ ให้ทำเครื่องหมาย ✓ลงในช่อง ☐ รับประทาน	drug 0 = ไม่ได้รับประทาน 1 = รับประทาน
5. เด็กอาบน้ำวันละกี่ครั้ง	กรอกจำนวนครั้งที่เด็กอาบน้ำต่อวัน	shower ระบุหน่วยเป็น “ครั้ง”
6. เด็กดื่มนมหรือไม่	เด็กดื่มนมหรือไม่	drink 0 = ไม่ดื่ม 1 = ดื่ม
6. เด็กดื่มนมอะไร	เลือกได้เพียง 1 คำตอบกรณีเด็กดื่มนมแม่อย่างเดียว ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง ☐ นมแม่อย่างเดียว กรณีเด็กดื่มนมกระป๋อง ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง ☐ นมกระป๋อง และกรณีเด็กดื่มทั้งนมแม่และนมกระป๋อง ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง ☐ ทั้งนมแม่และนมกระป๋อง	milk 1 = นมแม่อย่างเดียว 2 = นมกระป๋อง 3 = ทั้งนมแม่และนมกระป๋อง
7. เด็กเคยไปบริเวณที่ทำงานเกี่ยวกับตะกั่วบ้างหรือไม่	เลือกได้เพียง 1 คำตอบ กรณีเด็กเคยไปบริเวณที่ทำงานเกี่ยวกับตะกั่วตามรายละเอียดของกิจการที่มีการใช้สารตะกั่วในส่วนที่ 2 ของแบบซักประวัติ ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง ☐ ไม่ไป และกรณีเด็กเคยไปบริเวณที่ทำงานเกี่ยวกับตะกั่ว ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง ☐ ไป	workplace 0 = ไม่ไป 1 = ไป
8. เด็กไปที่บริเวณงานเกี่ยวกับตะกั่วบ่อยแค่ไหน	เลือกได้เพียง 1 คำตอบเกี่ยวกับ ความถี่ของการไปบริเวณงานเกี่ยวกับตะกั่ว	frequent 0 = นาน ๆ ไปครั้ง 1 = บ่อยมาก
9. ระยะเวลาเฉลี่ยในแต่ละวันที่เด็กอยู่บริเวณงานเกี่ยวกับตะกั่ว	เลือกได้เพียง 1 คำตอบ เกี่ยวกับระยะเวลาที่เด็กอยู่บริเวณงานในแต่ละวัน	duration 1 = น้อยกว่า 2 ชม 2 = 2-4 ชม 3 = 5-8 ชม 4 = 8 ชม ขึ้นไป

PbC01

หัวข้อ	คำอธิบาย	ตัวแปรที่จะนำมาวิเคราะห์
<u>ส่วนที่ 3</u> ผลการตรวจต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง		
ผลการตรวจ ได้แก่ ตะกั่วในเลือด พัฒนาการเด็ก	กรอกข้อมูลระดับตะกั่วในเลือด (เมื่อทราบผลทางห้องปฏิบัติการ) กรอกข้อมูลพัฒนาการเด็ก (ถ้ามีการทดสอบ) โดยระบุวัน เดือนปีที่ทำการตรวจ	• ตะกั่วในเลือด = bll • พัฒนาการเด็ก = dev (ระบุ ไม่ได้ตรวจ = 0, ตรวจ = 1) ถ้าตรวจให้ระบุใน devspec
ด้านการเคลื่อนไหว (Gross Motor: GM)	กรอกผลการตรวจ	Gross 1 = normal 2 = low
ด้านการใช้กล้ามเนื้อมัดเล็กและสติปัญญา (Fine Motor: FM)	กรอกผลการตรวจ	Fine 1 = normal 2 = low
ด้านความเข้าใจภาษา (Receptive Language: RL	กรอกผลการตรวจ	Rl 1 = normal 2 = low
ด้านการใช้ภาษา (Expressive Language: EL)	กรอกผลการตรวจ	El 1 = normal 2 = low
ด้านการช่วยเหลือตัวเองและสังคม (Personal and Social:PS	กรอกผลการตรวจ	Ps 1 = normal 2 = low
<u>ส่วนที่ 4</u> การวินิจฉัยโรค		
การวินิจฉัยโรคว่าเกี่ยวข้องกับสารตะกั่วหรือไม่	ระบุการวินิจฉัยโรคว่าเป็นโรคพิษตะกั่ว หรือ สงสัย หรือ ไม่เกี่ยวข้อง	dx 1. สงสัยโรคพิษตะกั่ว 2. โรคพิษตะกั่ว 3. โรคอื่น ๆ
<u>ส่วนที่ 5</u> การรักษาพยาบาล หรือ ข้อเสนอแนะอื่นๆ		
การรักษาพยาบาล หรือ ข้อเสนอแนะอื่นๆ	กรอกข้อมูลการรักษาพยาบาลอื่น ๆ เพิ่มเติม (ถ้ามี)	suggestion

PbC02

แบบสำรวจข้อมูลแหล่งกำเนิดมลพิษสารตะกั่วในพื้นที่ (แบบ PbC02)

.....

คำชี้แจง : แบบสำรวจนี้ให้หน่วยงานสาธารณสุขระดับจังหวัด/อำเภอ/ตำบล เพื่อใช้สำรวจแหล่ง<u>มลพิษสิ่งแวดล้อม</u>ในพื้นที่ที่คาดว่าจะมีตะกั่วปนเปื้อน ข้อมูลที่ได้จากแบบสำรวจนี้จะใช้ในการกำหนดกลุ่มเป้าหมายเด็ก 0-15 ปีที่จะเฝ้าระวังผลกระทบต่อสุขภาพจากมลพิษตะกั่วปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อม

.....

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. พื้นที่ที่สำรวจ... (ระบุระดับ setting ของพื้นที่ ๆ สำรวจ)

☐ ระดับจังหวัด ระบุจังหวัด .....

☐ ระดับอำเภอ ระบุอำเภอ ..... จังหวัด .....

☐ ระดับตำบล ระบุตำบล ..... อำเภอ .....
จังหวัด .....

ส่วนที่ 2 แหล่งมลพิษสิ่งแวดล้อมในพื้นที่ที่คาดว่าจะมีตะกั่วปนเปื้อน ทำเครื่องหมาย ☑ ในตารางข้างล่าง

ประเภทกิจการ	ไม่มี	มี	ถ้ามี ระบุพิกัด GPS (กรณีสามารถดำเนินการได้)
เป็นพื้นที่ศักยภาพแร่ตะกั่ว			
โรงไฟฟ้า			
เหมืองเก่า			
โรงงานทำเครื่องปั้นดินเผา/เซรามิก			
โรงงานผลิตและบรรจุสารกำจัดศัตรูพืช			
โรงงานผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์			
โรงงานผลิตพลุดอกไม้ไฟ			
โรงงานผลิตแบตเตอรี่			
โรงงานผลิตหมึกพิมพ์			
โรงงานชุบโลหะ			
โรงงานทำเครื่องประดับโลหะ			
โรงงานผลิตแก้ว			
โรงงานผลิตท่อพีวีซี/เหล็ก			
โรงงานผลิตรถยนต์			
โรงงานผลิตสี			
ร้อยเม็กตะกั่ว แห อวน (มาดอวน)			
ร้านรับซื้อของเก่า/เครื่องใช้ไฟฟ้าอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์			
เกษตรกรฉีดพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืชประเภทที่มีสารตะกั่วผสม			

PbC02

ประเภทกิจการ	ไม่มี	มี	ถ้ามี ระบุพิกัด GPS (กรณีสามารถดำเนินการได้)
ร้านซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า/อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์			
ทำเครื่องปั้นดินเผา			
ซ่อมหม้อน้ำรถยนต์/มอเตอร์ไซด์			
ร้านซ่อม/เปลี่ยนแบตเตอรี่รถยนต์/มอเตอร์ไซด์			
อู่พ่นสีรถยนต์			
ทำหลังคา			
หล่อพระพุทธรูป/พระเครื่อง			
เชื่อมเหล็ก/ตัดเหล็ก			
ตอกหมันเรือ			
บัดกรีโดยใช้ตะกั่ว			
ศูนย์จัดการขยะของชุมชน			
โรงกำจัดของเสีย/โรงบำบัดน้ำเสีย			
อื่น ๆ ระบุ.....			

ส่วนที่ 3 สรุป ในพื้นที่มี

☐ มีแหล่งมลพิษขนาดใหญ่ในชุมชน ได้แก่ เหมืองแร่ตะกั่ว หรือพื้นที่ศักยภาพแร่ตะกั่ว บ่อขยะอิเล็กทรอนิกส์

☐ ไม่มีแหล่งมลพิษขนาดใหญ่ในชุมชน

เมื่อตอบแบบสอบถามในส่วนที่ 3 แล้ว ให้ดำเนินการ**ตามแนวทางการเฝ้าระวังและป้องกันการสัมผัสสารตะกั่วในกลุ่มเด็กอายุ 0-15 ปี เชิงรุก**

ชื่อ-สกุลผู้สำรวจ: ..... ตำแหน่ง: .....
เบอร์โทรศัพท์มือถือ : ..... อีเมลล์/E-mail : .....

วันเดือนปีสำรวจข้อมูล...../...../.....

PbC03

แบบประเมินความเสี่ยงการสัมผัสสารตะกั่วในเด็กอายุ 0-15 ปี (แบบ PbC03)
(ใช้ได้ทั้งกรณีเชิงรับ และเชิงรุก)

.....

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

ชื่อ ดช./ดญ..... นามสกุล .....
เพศ ☐ 1 ชาย ☐ 2 หญิง
วัน เดือน ปี เกิด ...../...../..... น้ำหนัก ..... ก.ก. ส่วนสูง .....ซม.
ชื่อผู้ปกครอง นาย/นาง/นางสาว ..... นามสกุล .....
ที่อยู่ปัจจุบันบ้านเลขที่..... หมู่ ..... ตำบล .....
อำเภอ..... จังหวัด .....

ส่วนที่ 2 ประเมินโอกาสการสัมผัสสารตะกั่ว

ข้อคำถาม

อาชีพผู้ปกครอง ผู้ดูแล หรือ คนที่อยู่อาศัยบ้านเดียวกับเด็ก

1. ทำงานเกี่ยวข้องกับตะกั่ว โดยสถานที่ทำงานอยู่นอกบ้าน

( ) 0 ไม่ใช่ ( ) 1 ใช่ ระบุอาชีพ

☐ 1 ทำเครื่องประดับ ☐ 2 ก่อสร้าง/รื้อถอนอาคาร ☐ 3 อู่ซ่อมเรือไม้
☐ 4 งานเกี่ยวข้องกับสี ☐ 5 งานเกี่ยวกับเครื่องยนต์ ☐ 6 งานเกี่ยวกับแบตเตอรี่
☐ 7 หลอมตะกั่ว/กระสุน ☐ 8 รีไซเคิลขยะอิเล็กทรอนิกส์
☐ 9 ร้อยเม็ดตะกั่วเบ็ดตกปลา/อวนหาปลา ☐ 10 อื่น ๆ ระบุ .....

ความเกี่ยวข้องกับเด็ก (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

☐ 1 บิดา ☐ 2 มารดา ☐ 3 พี่ ☐ ญาติคนอื่น ๆ

.....

2. ทำงานที่เกี่ยวข้องกับตะกั่วในบ้าน/บริเวณบ้าน

( ) 0 ไม่ใช่ ( ) 1 ใช่ ระบุอาชีพ

☐ 1 ทำเครื่องประดับ ☐ 2 ก่อสร้าง/รื้อถอนอาคาร ☐ 3 อู่ซ่อมเรือไม้
☐ 4 งานเกี่ยวข้องกับสี ☐ 5 งานเกี่ยวกับเครื่องยนต์ ☐ 6 งานเกี่ยวกับแบตเตอรี่
☐ 7 หลอมตะกั่ว/กระสุน ☐ 8 รีไซเคิลขยะอิเล็กทรอนิกส์
☐ 9 ร้อยเม็ดตะกั่วเบ็ดตกปลา/อวนหาปลา ☐ 10 อื่น ๆ ระบุ .....

ความเกี่ยวข้องกับเด็ก (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

☐ 1 บิดา ☐ 2 มารดา ☐ 3 พี่ ☐ ญาติคนอื่น ๆ

.....

3. บ้านอยู่ใกล้แหล่งอุตสาหกรรม หรือ กิจการ ร้านค้าที่เกี่ยวข้องกับตะกั่ว (ระยะไม่เกิน 30 เมตร)

( ) 0 ไม่ใช่ ( ) 1 ใช่ ระบุ

☐ 1 ทำเครื่องประดับ ☐ 2 ก่อสร้าง/รื้อถอนอาคาร ☐ 3 อู่ซ่อมเรือไม้
☐ 4 งานเกี่ยวข้องกับสี ☐ 5 งานเกี่ยวกับเครื่องยนต์ ☐ 6 งานเกี่ยวกับแบตเตอรี่
☐ 7 หลอมตะกั่ว/กระสุน ☐ 8 รีไซเคิลขยะอิเล็กทรอนิกส์
☐ 9 ร้อยเม็ดตะกั่วเบ็ดตกปลา/อวนหาปลา ☐ 10 อื่น ๆ ระบุ .....

.....

4. อาศัยอยู่ในบ้านที่มีสีทาบ้านหลุดลอก

( ) 0 ไม่ใช่ ( ) 1 ใช่

หากตอบ<u>ใช่ 1 หรือ 2 หรือ 3 หรือ 4</u> จัดเป็นกลุ่มที่มีโอกาสสัมผัสสูง ให้ถามหรือเก็บข้อมูลส่วนที่ 3 ถึง 6 ต่อไป

.....

5. ( ) ไม่เกี่ยวข้องกับ ข้อ 1-3 ดังกล่าวข้างต้น <u>จัดเป็นกลุ่มที่ไม่ได้สัมผัส</u> จบข้อคำถาม

.....

PbC03

ส่วนที่ 3 การประเมินความเสี่ยงของเด็กในการสัมผัสสารตะกั่ว

1. โปรดเติมคะแนน 0 หรือ 1 ในคอลัมน์ A หรือ B จนครบ 17 ข้อ
2. หลังจากนั้นคูณคะแนนแต่ละข้อด้วยค่าน้ำหนัก
3. รวมค่าคะแนนทั้งหมด ใส่ลงในตาราง

ข้อมูล	ไม่ใช่ (0 คะแนน) A	ใช่ (1 คะแนน) B	ค่าน้ำหนัก C	คะแนน D = AxC หรือ BxC	หมายเหตุ
<u>เกี่ยวกับที่พักอาศัย</u>					
1. บ้านมีการหลุดลอกของสีทาบ้าน			1.5		
2. บ้านอยู่ใกล้แหล่งอุตสาหกรรม หรือ กิจการร้านค้าที่เกี่ยวข้องกับตะกั่ว (ระยะไม่เกิน 30 เมตร)			1.5		
3. โดยส่วนใหญ่สมาชิกครอบครัวนอนบนพื้น			1		
4. มีการเก็บอุปกรณ์ทำความสะอาดบ้านไว้ในบ้าน			1		
<u>เกี่ยวกับพฤติกรรมเสี่ยงของผู้ปกครอง ผู้ดูแล หรือคนที่ที่อยู่อาศัยบ้านเดียวกับเด็ก</u>					
5. ทำงานเกี่ยวข้องกับตะกั่วทุกวัน หรือสัปดาห์ละ 2 - 3 วันขึ้นไป			1.5		
6. บริเวณที่ทำงานเกี่ยวข้องกับตะกั่วอยู่ในบ้านหรือบริเวณบ้าน			3		
7. หลังเลิกงานที่เกี่ยวข้องกับตะกั่ว ส่วนใหญ่ไม่ได้อาบน้ำและเปลี่ยนเสื้อผ้าทันที			1.5		
8. การเก็บวัสดุ อุปกรณ์ ที่ทำงานเกี่ยวข้องกับตะกั่วไว้ในบ้านหรือมีแบตเตอรี่วางไว้ในบ้าน			1.5		
9. เก็บชุดทำงานที่ใส่แล้วไว้ในบ้าน			1.5		
10. ซักชุดทำงานรวมกับเสื้อผ้าอื่น ๆ			1		
<u>ข้อมูลเด็ก</u>					
11. เด็กชอบอมหรือดูดนิ้วหรือไม่			1.5		
12. เด็กชอบเอาสิ่งแปลกปลอม/ของเล่นเข้าปากหรือไม่			1.5		
13. สวนใหญ่เด็กไม่ได้ล้างมือก่อนรับประทานอาหาร			1.5		
14. เด็กนอนกับผู้ปกครองที่ทำงานสัมผัสสารตะกั่ว			1.5		
15. บ่อยครั้งที่เด็กอยู่บริเวณที่ทำงานเกี่ยวกับตะกั่ว			2		
16. ของเล่นของเด็ก เป็นวัสดุที่สีหลุดลอก			1.5		
<u>ข้อมูลการป่วยด้วยโรคพิษตะกั่ว</u>					
17. มีประวัติสมาชิกครอบครัวป่วยด้วยโรคพิษสารตะกั่ว			3		
คะแนนรวม					

PbC03

ส่วนที่ 4 สรุปผลการประเมินความเสี่ยงเบื้องต้น (จากคะแนนรวมที่ได้)

คะแนนรวมของคำตอบข้อ 1-17		
☐ 1. (1 - < 10 คะแนน) ต่ำ	☐ 2. (10 – < 19 คะแนน) ปานกลาง	☐ 3. สูง (≥ 19 คะแนน) ต่ำ สูง

กรณีพบความเสี่ยงปานกลาง หรือสูง ให้ประเมินระดับฝุ่นตะกั่วในบ้านเพิ่มเติม ซักประวัติเด็กเพิ่มเติม ตามแบบฟอร์ม PbC01 พร้อม เจาะเลือดหาระดับตะกั่วในเลือด หรือส่งเด็กไปยังหน่วยบริการสาธารณสุขในพื้นที่

ส่วนที่ 5 ระดับฝุ่นตะกั่วในบ้าน (เก็บด้วย wipe technique กรณีพบความเสี่ยงปานกลาง หรือสูง)

จุดเก็บตัวอย่าง	**ระดับตะกั่วบนพื้นผิว ($\mu g/ft^2$)**	**ค่าอ้างอิงระดับตะกั่วบนพื้นผิว ตามมาตรฐาน EPA ($\mu g/ft^2$)**
พื้นบ้าน		40
ขอบหน้าต่าง		250

ส่วนที่ 6 ข้อเสนอแนะในการควบคุมความเสี่ยงจากการสัมผัสสารตะกั่ว

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

วันเดือนปีที่เก็บข้อมูล

...../...../.....

PbC03

คำอธิบาย
แบบประเมินความเสี่ยงการสัมผัสสารตะกั่วในเด็กอายุ 0-15 ปี (แบบ PbC03)

คำอธิบายแบบประเมินความเสี่ยงการสัมผัสสารตะกั่วในเด็ก

หัวข้อ	คำอธิบาย	ตัวแปรที่จะนำมาวิเคราะห์
ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป ประกอบด้วย		
ชื่อ นามสกุล หมายเลขแบบซักประวัติ วันเดือนปีเกิด น้ำหนักและส่วนสูง	กรอกข้อมูลของเด็กที่เข้ารับบริการที่คลินิกสุขภาพเด็กดี ได้แก่ ชื่อและนามสกุล วันเดือนปีเกิด รวมถึงน้ำหนัก (กิโลกรัม) และส่วนสูง (เซนติเมตร) ให้เป็นปัจจุบัน	• เพศ = sex ตัวเลข 1 ชาย 2 หญิง • วันเดือนปีเกิด เป็น วัน/เดือน/ปี ค.ศ. = birthdate • น้ำหนัก = weight **ตัวเลข 2 หลัก** • ส่วนสูง = height **ตัวเลข 3 หลัก**
ชื่อผู้ปกครอง นามสกุลผู้ปกครอง ที่อยู่ปัจจุบัน	กรอกข้อมูลชื่อและนามสกุลของผู้ปกครอง รวมถึงที่อยู่ที่เป็นปัจจุบัน	ที่อยู่ อำเภอ = amphur (ใส่ตัวเลขรหัสอำเภอ 4 หลักตามกรมการปกครองกระทรวงมหาดไทย) จังหวัด = province (ใส่ตัวเลขรหัสจังหวัด 2 หลักตามกรมการปกครองกระทรวงมหาดไทย)
ส่วนที่ 2 ประเมินโอกาสการสัมผัสสารตะกั่ว		
อาชีพผู้ปกครอง ผู้ดูแล หรือ คนที่ที่อยู่อาศัยบ้านเดียวกับเด็ก หมายเหตุ: หากตอบ 1 หรือ 2 หรือ 3 หรือ 4 จัดเป็นกลุ่มที่มีโอกาสสัมผัสสูง ให้ถามหรือเก็บข้อมูลส่วนที่ 3 ถึง 6 ต่อไป		
1. ทำงานเกี่ยวข้องกับตะกั่ว โดยสถานที่ทำงานอยู่นอกบ้าน ระบุอาชีพ ได้แก่ 1) ทำเครื่องประดับ 2) ก่อสร้าง/รื้อถอนอาคาร 3) อู่ซ่อมเรือไม้ 4) งานเกี่ยวข้องกับสี 5) งานเกี่ยวกับเครื่องยนต์ 6) งานเกี่ยวกับแบตเตอรี่ 7) หลอมตะกั่ว/กระสุน 8) รีไซเคิลขยะอิเล็กทรอนิกส์ 9) ร้อยเม็ดตะกั่วทำเบ็ดตกปลา/อวนหาปลา 10) อื่น ๆ (พร้อมระบุ) และความเกี่ยวข้องกับเด็ก	• เลือกได้มากกว่า 1 ข้อ สำหรับอาชีพของผู้ปกครอง ผู้ดูแล หรือ คนที่ที่อยู่อาศัยบ้านเดียวกับเด็ก กรณี สถานที่ทำงานอยู่นอกบ้าน โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง ☐ หากไม่มีที่ระบุไว้ข้างต้นให้เลือก ☐ 10. อื่น ๆ พร้อมทั้งระบุอาชีพด้วย • ระบุความเกี่ยวข้องหรือความสัมพันธ์กับ เด็ก เช่น พ่อ แม่ ฯลฯ	ให้ระบุข้อมูล ไม่ใช่ = 0 หรือ ใช่ = 1 • ทำงานเกี่ยวข้องกับตะกั่ว โดยสถานที่ทำงานอยู่นอกบ้าน = OccEx หากตอบใช่ให้ระบุ กิจการ • ทำเครื่องประดับ = acces1 • ก่อสร้าง/รื้อถอนอาคาร = constr1 • อู่ซ่อมเรือไม้ = boatyar1 • งานเกี่ยวข้องกับสี = paint1 • งานเกี่ยวกับเครื่องยนต์ = engine1 • งานเกี่ยวกับแบตเตอรี่ = batt1 • หลอมตะกั่ว/กระสุน = bullet1 • รีไซเคิลขยะอิเล็กทรอนิกส์ = ewaste1 • ทำเบ็ดตกปลา/อวนหาปลา = fishing1 • อื่นๆ = other1 • ระบุ other1 ให้ระบุข้อมูล ไม่ใช่ = 0 หรือ ใช่ = 1 • ความเกี่ยวข้องกับเด็ก • บิดา = dad1 • มารดา = mom1 • พี่ = sib1 • อื่นๆ = otherrel1

PbC03

หัวข้อ	คำอธิบาย	ตัวแปรที่จะนำมาวิเคราะห์
2. ทำงานที่เกี่ยวข้องกับตะกั่วในบ้าน/บริเวณบ้าน ระบุอาชีพ ได้แก่ 1) ทำเครื่องประดับ 2) ก่อสร้าง/รื้อถอนอาคาร 3) อู่ซ่อมเรือไม้ 4) งานเกี่ยวข้องกับสี 5) งานเกี่ยวกับเครื่องยนต์ 6) งานเกี่ยวกับแบตเตอรี่ 7) หลอมตะกั่ว/กระสุน 8) รีไซเคิลขยะอิเล็กทรอนิกส์ 9) ร้อยเม็ดตะกั่วทำเบ็ดตกปลา/อวนหาปลา 10) อื่น ๆ (พร้อมระบุ) และความเกี่ยวข้องกับเด็ก	• เลือกได้มากกว่า 1 ข้อ สำหรับอาชีพของผู้ปกครอง ผู้ดูแล หรือ คนที่ที่อยู่อาศัยบ้านเดียวกับเด็ก กรณีสถานที่ทำงานอยู่ในบ้าน/บริเวณบ้าน โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง ☐ หากไม่มีที่ระบุไว้ข้างต้น ให้เลือก ☐ 9. อื่นๆ พร้อมทั้งระบุอาชีพด้วย • ระบุความเกี่ยวข้องหรือความสัมพันธ์กับ เด็ก เช่น พ่อ แม่ ฯลฯ	ให้ระบุข้อมูล ไม่ใช่ = 0 หรือ ใช่ = 1 • ทำงานเกี่ยวข้องกับตะกั่ว โดยสถานที่ทำงานอยู่ในบ้าน = OccInHom หากตอบใช่ให้ระบุ กิจการ ทำเครื่องประดับ = access2 • ก่อสร้าง/รื้อถอนอาคาร = constr2 • อู่ซ่อมเรือไม้ = boatyar2 • งานเกี่ยวข้องกับสี = paint2 • งานเกี่ยวกับเครื่องยนต์ = engine2 • งานเกี่ยวกับแบตเตอรี่ = batt2 • หลอมตะกั่ว/กระสุน = bullet2 • รีไซเคิลขยะอิเล็กทรอนิกส์ = ewaste2 • ทำเบ็ดตกปลา/อวนหาปลา = fishing2 • อื่นๆ = other2 • ระบุ other21 **ให้ระบุข้อมูล ไม่ใช่ = 0 หรือ ใช่ = 1** • ความเกี่ยวข้องกับเด็ก • บิดา = dad2 • มารดา = mom2 • พี่ = sib2 • อื่น ๆ = otherrel2
3. บ้านอยู่ใกล้แหล่งอุตสาหกรรม หรือกิจการ ร้านค้าที่เกี่ยวข้องกับตะกั่ว (ระยะไม่เกิน 30 เมตร) ระบุระยะทาง 1) ทำเครื่องประดับ 2) ก่อสร้าง/รื้อถอนอาคาร 3) อู่ซ่อมเรือไม้ 4) งานเกี่ยวข้องกับสี 5) งานเกี่ยวกับเครื่องยนต์ 6) งานเกี่ยวกับแบตเตอรี่ 7) หลอมตะกั่ว/กระสุน 8) รีไซเคิลขยะอิเล็กทรอนิกส์ 9) ร้อยเม็ดตะกั่วทำเบ็ดตกปลา/อวนหาปลา 10) อื่น ๆ (พร้อมระบุ) และความเกี่ยวข้องกับเด็ก	เลือกได้มากกว่า 1 ข้อ กรณีระยะทางจากบ้านถึงแหล่งอุตสาหกรรม หรือกิจการ ร้านค้าที่เกี่ยวข้องกับตะกั่ว ไม่เกิน 30 เมตร	**ให้ระบุข้อมูล ไม่ใช่ = 0 หรือ ใช่ = 1** • บ้านอยู่ใกล้แหล่งอุตสาหกรรม หรือกิจการร้านค้าที่เกี่ยวข้องกับตะกั่ว = Indust หากตอบ**ใช่ให้ระบุ กิจการ** ทำเครื่องประดับ = access3 • ก่อสร้าง/รื้อถอนอาคาร = constr3 • อู่ซ่อมเรือไม้ = boatyar3 • งานเกี่ยวข้องกับสี = paint3 • งานเกี่ยวกับเครื่องยนต์ = engine3 • งานเกี่ยวกับแบตเตอรี่ = batt3 • หลอมตะกั่ว/กระสุน = bullet3 • รีไซเคิลขยะอิเล็กทรอนิกส์ = ewaste3 • ทำเบ็ดตกปลา/อวนหาปลา = fishing3 • อื่นๆ = other3 • ระบุ other 31
4. อาศัยอยู่ในบ้านที่มีสีทาบ้านหลุดลอก 0 ไม่ใช่ 1 ใช่	เลือกได้เพียง 1 คำตอบ เกี่ยวกับการอาศัยอยู่ในบ้านที่มีสีทาบ้านหลุดลอก	**ให้ระบุข้อมูล ไม่ใช่ = 0 หรือ ใช่ = 1**

PbC03

<u>ส่วนที่ 3</u> การประเมินความเสี่ยงของเด็กในการสัมผัสสารตะกั่ว

ประกอบด้วย 6 คอลัมน์ ได้แก่

1. ข้อมูล ประกอบด้วย 4 ส่วน ได้แก่ ที่พักอาศัย (ข้อ 1-4), พฤติกรรมเสี่ยงของผู้ปกครอง ผู้ดูแล หรือ คนที่ที่อยู่อาศัยบ้านเดียวกับเด็ก (ข้อ 5-9), ข้อมูลเด็ก (ข้อ 10-14) และข้อมูลการป่วยด้วยโรคพิษตะกั่ว (ข้อ 17)
2. ไม่ใช่ (A) มีค่า เท่ากับ 0 คะแนน
3. ใช่ (B) มีค่า เท่ากับ 1 คะแนน
4. ค่าน้ำหนัก (C)
5. คะแนน (D) = (A) หรือ (B) x (C)
6. หมายเหตุ

เกี่ยวกับที่พักอาศัย	คำถามเกี่ยวกับที่พักอาศัยของเด็ก (ข้อ 1-6)	
1. บ้านใช้สีน้ำมันทาภายใน และ/หรือมีการหลุดลอกของสีทาบ้าน	บ้านที่เด็กอาศัย มีการใช้สีน้ำมันทาภายในบ้าน หรือสีน้ำมันที่ทาบ้านมีการหลุดลอกของสีทาบ้าน หรือไม่	• **<u>ขั้นตอนที่ 1:</u>** กรณีตอบ “ไม่ใช่” ให้ใส่ 0 คะแนนในคอลัมน์ A กรณีตอบ “ใช่” ให้ใส่ 1 คะแนน ในคอลัมน์ B • สำหรับ Epidata ให้กรอกใน R1 0 = ไม่ใช่ หรือ 1 = ใช่ • **<u>ขั้นตอนที่ 2:</u>** นำคะแนน (ในคอลัมน์ A หรือคอลัมน์ B) คูณกับค่าน้ำหนัก (ในคอลัมน์ C) แล้วเติมคะแนนในคอลัมน์ D • สำหรับ Epidata จะคำนวณ weight คูณกับ R1 อัตโนมัติ ได้เป็นคะแนนในช่อง RA1
2. บ้านอยู่ใกล้แหล่งอุตสาหกรรม หรือกิจการ ร้านค้าที่เกี่ยวข้องกับตะกั่ว (ระยะไม่เกิน 30 เมตร)	บ้านที่เด็กอาศัย อยู่ใกล้โรงงานแหล่งอุตสาหกรรม หรือ กิจการร้านค้าที่เกี่ยวข้องกับตะกั่ว ในระยะไม่เกิน 30 เมตร หรือไม่	RA2 • ดำเนินการเหมือนข้อ 1
3. โดยส่วนใหญ่สมาชิกครอบครัวนอนบนพื้น	สมาชิกในครอบครัวนอนพื้นเป็นส่วนใหญ่หรือไม่	RA3 • ดำเนินการเหมือนข้อ 1
4. มีการเก็บอุปกรณ์ทำความสะอาดบ้านไว้ในบ้าน	มีการเก็บอุปกรณ์ทำความสะอาด เช่น ไม้กวาด ไม้ถูพื้น เครื่องดูดฝุ่น ผ้าที่ถูพื้นที่ใช้เสร็จแล้ว ไว้ในบ้านที่เด็กที่อาศัยอยู่ โดยสามารถเข้าไปหยิบ จับ หรือเล่นได้ง่ายหรือไม่	RA4 • ดำเนินการเหมือนข้อ 1
เกี่ยวกับพฤติกรรมเสี่ยงของผู้ปกครอง ผู้ดูแล หรือ คนที่อยู่อาศัยบ้านเดียวกับเด็ก	*คำถามเกี่ยวกับพฤติกรรมเสี่ยงของผู้ปกครอง ผู้ดูแล หรือ คนที่อยู่อาศัยบ้านเดียวกับเด็ก (ข้อ 7-13)*	

เกี่ยวกับที่พักอาศัย	คำถามเกี่ยวกับที่พักอาศัยของเด็ก (ข้อ 1-6)	
5. ทำงานเกี่ยวข้องกับตะกั่วทุกวัน หรือ สัปดาห์ละ 2 - 3 วันขึ้นไป	ผู้ปกครอง ผู้ดูแล หรือ คนที่อยู่อาศัยบ้านเดียวกับเด็กมีการทำงาน เช่น งานเชื่อมเหล็ก ซ่อมรถ ด้วยการเชื่อเหล็ก แหอวนที่ถ่วงด้วยลูกตุ้มตะกั่ว เป็นต้น หรืองานที่เกี่ยวข้องกับตะกั่วทุกวัน หรือสัปดาห์ละ 2-3 วันขึ้นไป	RA5 • ดำเนินการเหมือนข้อ 1
6. บริเวณที่ทำงานเกี่ยวข้องกับตะกั่วอยู่ในบ้าน หรือบริเวณบ้าน	บริเวณที่ผู้ปกครอง ผู้ดูแล หรือ คนที่อยู่อาศัยบ้านเดียวกับเด็ก ทำงานเกี่ยวข้องกับตะกั่ว เช่น แกะแผงชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ ซ่อมรถ ร้อยแหอวนที่ถ่วงด้วยลูกตุ้มตะกั่ว เป็นต้นอยู่ในบ้านหรือบริเวณบ้าน	RA6 • ดำเนินการเหมือนข้อ 1
7. หลังเลิกงานที่เกี่ยวข้องกับตะกั่วส่วนใหญ่ไม่ได้อาบน้ำและเปลี่ยนเสื้อผ้าทันที	หลังเลิกงานที่เกี่ยวข้องกับตะกั่ว สมาชิกครอบครัวส่วนใหญ่ไม่ได้อาบน้ำและเปลี่ยนเสื้อผ้าทันที	RA7 • ดำเนินการเหมือนข้อ 1
8. การเก็บวัสดุ อุปกรณ์ ที่ทำงานเกี่ยวข้องกับตะกั่วไว้ในบ้านหรือมีแบตเตอรี่ในบ้าน	สมาชิกในครอบครัวเก็บวัสดุ อุปกรณ์ ที่ทำงานเกี่ยวข้องกับตะกั่วไว้ภายในบ้านที่เด็กเข้าถึงและสามารถหยิบจับ หรือนำออกมาเล่นได้ง่าย	RA8 • ดำเนินการเหมือนข้อ 1
9. เก็บชุดทำงานที่ใส่แล้วไว้ในบ้าน	มีการเก็บชุดทำงานที่ใส่แล้วไว้ในบ้าน	RA9 • ดำเนินการเหมือนข้อ 1
10. ซักชุดทำงานรวมกับเสื้อผ้าอื่น ๆ	มีการซักชุดทำงานรวมกับเสื้อผ้าอื่น ๆ	RA10 • ดำเนินการเหมือนข้อ 1

หัวข้อ	คำอธิบาย	ตัวแปรที่จะนำมาวิเคราะห์
ข้อมูลเด็ก	**คำถามเกี่ยวกับพฤติกรรมเสี่ยงของเด็ก (ข้อ 11-21)**	
11. เด็กชอบอมหรือดูดนิ้วหรือไม่	เด็กชอบอมหรือดูดนิ้วเป็นประจำ	RA11 • ดำเนินการเหมือนข้อ 1
12. เด็กชอบเอาสิ่งแปลกปลอม/ของเล่นเข้าปากหรือไม่	เด็กชอบเอาสิ่งแปลกปลอม/ของเล่น หรือสิ่งของที่ไม่ใช่อาหารเข้าปากเป็นประจำ	RA12 • ดำเนินการเหมือนข้อ 1
13. ส่วนใหญ่เด็กไม่ได้ล้างมือก่อนรับประทานอาหาร	ส่วนใหญ่เด็กไม่ได้ล้างมือก่อนรับประทานอาหาร	RA13 • ดำเนินการเหมือนข้อ 1
14. เด็กนอนกับผู้ปกครองที่ทำงานสัมผัสสารตะกั่ว	เด็กนอนกับผู้ปกครองที่ทำงานสัมผัสสารตะกั่ว	RA14 • ดำเนินการเหมือนข้อ 1
15. บ่อยครั้งที่เด็กอยู่บริเวณที่ทำงานเกี่ยวกับตะกั่ว	เด็กมักไปอยู่ หรือเล่นบริเวณที่ทำงานเกี่ยวกับตะกั่ว	RA15 • ดำเนินการเหมือนข้อ 1

PbC03

เกี่ยวกับที่พักอาศัย	คำถามเกี่ยวกับที่พักอาศัยของเด็ก (ข้อ 1-6)	
16. ของเล่นของเด็ก เป็นวัสดุที่สีหลุดลอก	ของเล่นของเด็ก เป็นวัสดุที่มีสีหลุดลอก	RA16 • ดำเนินการเหมือนข้อ 1
ข้อมูลการป่วยด้วยโรคพิษตะกั่ว	**ข้อมูลการป่วยด้วยโรคพิษตะกั่ว (ข้อ 17)**	
17. มีประวัติสมาชิกครอบครัวป่วยด้วยโรคพิษสารตะกั่ว	สมาชิกในครอบครัวที่อาศัยอยู่ในบ้านเดียวกับเด็ก ทั้งเด็กหรือผู้ใหญ่มีประวัติป่วยด้วยโรคพิษสารตะกั่ว	RA17 • ดำเนินการเหมือนข้อ 1
คะแนนรวม	กรอกคะแนนรวมในคอลัมน์ D จำนวน 17 ข้อ	Total โปรแกรม Epidata จะคำนวณอัตโนมัติจากผลรวม RA1-RA17
<u>ส่วนที่ 4</u> สรุปผลการประเมินความเสี่ยงเบื้องต้น (จากคะแนนรวมที่ได้)		
คะแนนรวมของคำตอบข้อ 1-17 แบ่งเป็น 3 ระดับ ได้แก่ ต่ำ (1 - < 10 คะแนน) ปานกลาง (10 - < 19 คะแนน) สูง (≥ 19คะแนน)	นำคะแนนรวม (ส่วนที่ 2.1) มาเปรียบเทียบกับ 3 ระดับ โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง ☐ ตามระดับคะแนนรวมที่ได้	conclusion **การลงรหัส** 1 = ต่ำ 2 = ปานกลาง 3 = สูง โปรแกรม Epidata จะทำการสรุปผลอัตโนมัติจากคะแนนรวม total
<u>ส่วนที่ 5</u> ระดับฝุ่นตะกั่วในบ้าน		
หัวข้อ	**คำอธิบาย**	**ตัวแปรที่จะนำมาวิเคราะห์**
ข้อมูลเด็ก	**คำถามเกี่ยวกับพฤติกรรมเสี่ยงของเด็ก (ข้อ 11-21)**	
กรณีประเมินความเสี่ยงพบความเสี่ยงปานกลาง หรือสูง ควรเก็บฝุ่นตะกั่วบนพื้นผิว คือบนพื้นและขอบหน้าต่างด้วย Wipe technique ส่งวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการด้วย	ระบุระดับฝุ่นตะกั่วที่ได้จากห้องปฏิบัติการลงในตาราง	
<u>ส่วนที่ 6</u> ข้อเสนอแนะในการควบคุมความเสี่ยงจากการสัมผัสสารตะกั่ว		
ให้ข้อเสนอแนะและดำเนินการตามแนวทางการควบคุมความเสี่ยงการสัมผัสสารตะกั่ว		

แบบสอบสวน Pb

วันที่เก็บข้อมูล: .....

แบบสอบสวนการสัมผัสสารตะกั่วของเด็กในบ้านพักอาศัย และในชุมชน

.....

<u>ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป</u>

1.1 ชื่อ ดช./ดญ. ..... นามสกุล ..... เลขบัตรประชาชน
วัน/เดือน/ปีเกิด ...../...../..... น้ำหนัก ..... ก.ก. ส่วนสูง ..... ซม.

1.2 ชื่อผู้ปกครอง นาย/นาง/นางสาว ..... นามสกุล .....
ที่อยู่ปัจจุบันบ้านเลขที่ .....หมู่ .....ตำบล .....
อำเภอ ..... จังหวัด .....

1.3 จำนวนสมาชิกในครอบครัว ..... คน จำนวนเด็กอายุน้อยกว่า 7 ปี ..... คน

1.4 ประวัติเด็ก

1) การศึกษาของเด็ก ( ) 0 ยังไม่ได้เข้าเรียน ( ) 1 เข้าเรียน ระดับ
☐ 1 ก่อนอนุบาล ☐ 2 อนุบาล ☐ 3 ประถม
เด็กเรียนอยู่ในโรงเรียนปัจจุบันเป็นระยะเวลา ..... ปี ..... เดือน

2) เด็กอาศัยอยู่ในที่อยู่ปัจจุบันมาประมาณ ..... ปี ..... เดือน

3) เด็กมีโรคประจำตัวหรือไม่ ☐ 0 ไม่มี ☐ 1 มี ระบุ .....

4) เด็กรับประทานยาประจำ ☐ 0 ไม่ได้รับประทาน
☐ 1 รับประทาน ระบุ .....

5) เด็กอาบน้ำวันละกี่ครั้ง ..... ครั้ง

6) เด็กดื่มนมอะไร
☐ 1 นมแม่อย่างเดียว ☐ 2 นมกระป๋องอย่างเดียว ☐ 3 ทั้งนมแม่และนมกระป๋อง

7) เด็กเคยไปบริเวณที่ทำงานเกี่ยวกับตะกั่วบ้างหรือไม่ ☐ 0 ไม่ไป (ข้ามไปตอบส่วนที่ 3)
☐ 1 ไป

8) เด็กไปที่บริเวณงานเกี่ยวกับตะกั่วบ่อยแค่ไหน ☐ 0 นาน ๆ ไปครั้ง
☐ 1 บ่อยมาก

9) ระยะเวลาเฉลี่ยในแต่ละวันที่เด็กอยู่บริเวณงานเกี่ยวกับตะกั่ว
☐ 1 น้อยกว่า 2 ชม ☐ 2 2-4 ชม ☐ 3 5-8 ชม ☐ 4 8 ชม. ขึ้นไป

แบบสอบสวน Pb

ส่วนที่ 2 ปัจจัยเสี่ยงต่อการสัมผัสสารตะกั่วของเด็ก

2.1 อาชีพผู้ปกครอง ผู้ดูแล หรือคนที่ที่อยู่อาศัยบ้านเดียวกับเด็ก

1) ทำงานเกี่ยวข้องกับตะกั่ว โดยสถานที่ทำงานอยู่นอกบ้าน

☐ 0 ไม่ใช่ ☐ 1. ใช่ ระบุอาชีพ ตอบได้หลายข้อ

( ) 1 งานเกี่ยวกับแบตเตอรี่ ( ) 2 ถลุงตะกั่ว, หลอมตะกั่ว
( ) 3 งานเชื่อมหรือบัดกรี ( ) 4 หลอมตะกั่ว/กระสุน
( ) 5 ทาหรือพ่นสี ( ) 6 ซ่อมยานยนต์
( ) 7 ซ่อมแห อวน (ที่มีตะกั่วถ่วงน้ำหนัก) ( ) 8 ซ่อมเรือประมง (ที่มีการใช้เสน)
( ) 9 ซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า ( ) 10 คัดแยกขยะอิเล็กทรอนิกส์
( ) 11 เครื่องเคลือบ, เครื่องปั้นดินเผา ( ) 12 งานโรงพิมพ์/งานหล่อตัวพิมพ์
( ) 13 งานเกี่ยวกับสี ( ) 14 ทำเครื่องประดับ
( ) 15 อื่น ๆ .....

ความเกี่ยวข้องกับเด็ก

☐ 1. บิดา ☐ 2. มารดา ☐ 3. พี่ ☐ 4. ญาติคนอื่น ๆ

2) ทำงานที่เกี่ยวข้องกับตะกั่วในบ้าน/บริเวณบ้าน

☐ 0 ไม่ใช่ ☐ 1. ใช่ ระบุอาชีพ ตอบได้หลายข้อ

( ) 1 งานเกี่ยวกับแบตเตอรี่ ( ) 2 ถลุงตะกั่ว, หลอมตะกั่ว
( ) 3 งานเชื่อมหรือบัดกรี ( ) 4 หลอมตะกั่ว/กระสุน
( ) 5 ทาหรือพ่นสี ( ) 6 ซ่อมยานยนต์
( ) 7 ซ่อมแห อวน (ที่มีตะกั่วถ่วงน้ำหนัก) ( ) 8 ซ่อมเรือประมง (ที่มีการใช้เสน)
( ) 9 ซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า ( ) 10 คัดแยกขยะอิเล็กทรอนิกส์
( ) 11 เครื่องเคลือบ, เครื่องปั้นดินเผา ( ) 12 งานโรงพิมพ์/งานหล่อตัวพิมพ์
( ) 13 งานเกี่ยวกับสี ( ) 14 ทำเครื่องประดับ
( ) 15 อื่น ๆ

ความเกี่ยวข้องกับเด็ก

☐ 1. บิดา ☐ 2. มารดา ☐ 3. พี่ ☐ 4. ญาติคนอื่น ๆ

3) กิจการ ร้านค้าที่เกี่ยวข้องกับตะกั่ว (ระยะไม่เกิน 30 เมตรจากบริเวณที่อยู่อาศัย)

☐ 0 ไม่มี ☐ 1 มี ระบุ

( ) 1 งานเกี่ยวกับแบตเตอรี่ ( ) 2 ถลุงตะกั่ว, หลอมตะกั่ว
( ) 3 งานเชื่อมหรือบัดกรี ( ) 4 หลอมตะกั่ว/กระสุน
( ) 5 ทาหรือพ่นสี ( ) 6 ซ่อมยานยนต์
( ) 7 ซ่อมแห อวน (ที่มีตะกั่วถ่วงน้ำหนัก) ( ) 8 ซ่อมเรือประมง (ที่มีการใช้เสน)
( ) 9 ซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า ( ) 10 คัดแยกขยะอิเล็กทรอนิกส์
( ) 11 เครื่องเคลือบ, เครื่องปั้นดินเผา ( ) 12 งานโรงพิมพ์/งานหล่อตัวพิมพ์
( ) 13 งานเกี่ยวกับสี ( ) 14 ทำเครื่องประดับ
( ) 15 อื่น ๆ

2.2 แผนผังลักษณะที่อยู่อาศัย บริเวณที่อยู่อาศัย รวมทั้งวัสดุ บ้านเก่า ทาสี ลักษณะการเก็บข้าวของเครื่องใช้ในบ้าน ให้ใส่ดาวบริเวณที่ทำงานเกี่ยวกับตะกั่วในบ้าน บริเวณที่นอน ที่รับประทานอาหาร สถานที่จัดเก็บอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับตะกั่ว (โดยการเดินสำรวจ)

2.3 ปัจจัยเกี่ยวข้องการสัมผัสสารตะกั่วของเด็ก

ปัจจัยเกี่ยวข้องการสัมผัสสารตะกั่วของเด็ก	ใช่/มี	ไม่ใช่/ไม่มี
เกี่ยวกับที่พักอาศัย		
1. บ้านใช้สีน้ำมันทาภายใน และ/หรือมีการหลุดลอกของสีทา		
2. โดยส่วนใหญ่สมาชิกครอบครัวนอนบนพื้น		
3. มีการเก็บอุปกรณ์ทำความสะอาดบ้านไว้ในบ้าน		
4. บ้านหลังนี้สภาพภายในบ้านไม่ค่อยได้ทำความสะอาด (จากการสังเกต)		
เกี่ยวกับพฤติกรรมเสี่ยงของผู้ปกครอง ผู้ดูแล หรือ คนที่ที่อยู่อาศัยบ้านเดียวกับเด็ก		
5. ทำงานเกี่ยวข้องกับตะกั่วทุกวัน หรือ สัปดาห์ละ 2-3 วันขึ้นไป		
6. บริเวณที่ทำงานเกี่ยวข้องกับตะกั่วอยู่ในบ้าน หรือบริเวณบ้าน		
7. หลังเลิกงานที่เกี่ยวข้องกับตะกั่ว ส่วนใหญ่ไม่ได้อาบน้ำและเปลี่ยนเสื้อผ้าทันที		
8. ในแต่ละวันท่านปนเปื้อน ฝุ่น หรือ สี เป็นปริมาณมาก		
9. ป้อนอาหารเด็กขณะทำงานเกี่ยวข้องกับตะกั่ว		
10. อุ้มหรือกอดเด็กระหว่างทำงาน		
11. เด็กชอบอมหรือดูดนิ้วหรือไม่		
12. เด็กชอบเอาสิ่งแปลกปลอม/ของเล่นเข้าปากหรือไม่		
13. สวนใหญ่เด็กไม่ได้ล้างมือก่อนรับประทานอาหาร		
14. เด็กนอนกับผู้ปกครองที่ทำงานสัมผัสสารตะกั่ว		
15. บ่อยครั้งที่เด็กอยู่บริเวณที่ทำงานเกี่ยวกับตะกั่ว		
16. ของเล่นของเด็ก เป็นวัสดุที่สีหลุดลอก		

แบบสอบสวน Pb

ส่วนที่ 3 การตรวจวัดสภาพแวดล้อมในบ้าน

ผลการตรวจวัดสภาพแวดล้อม **ระดับฝุ่นตะกั่วในบ้าน หรือสถานที่ที่เกี่ยวข้อง (เก็บด้วย Wipe technique กรณีพบความเสี่ยงปานกลาง หรือสูง)**

จุดเก็บตัวอย่าง	ระดับตะกั่วบนพื้นผิว ($\mu g/ft^2$)	ค่าอ้างอิงระดับตะกั่วบนพื้นผิว ตามมาตรฐาน EPA ($\mu g/ft^2$)
พื้นบ้าน		40
ขอบหน้าต่าง		250

ข้อมูลเพิ่มเติมอื่น ๆ

.....

.....

.....

.....

ผู้ทำการสำรวจ: .....

เบอร์โทรหรือ ID line .....

ส่วนที่ 4. ข้อมูลอาการและการตรวจร่างกายเพื่อคัดกรองโรคพิษตะกั่วในเด็ก

4.1 การซักประวัติ อาการและอาการแสดงของเด็กในรอบ 3 เดือนที่ผ่านมา

อาการ	ความถี่ของอาการดังกล่าว		
	เป็นประจำหรือแทบทุกวัน	นาน ๆ ครั้ง	ไม่มี
อ่อนเพลีย			
เบื่ออาหาร			
คลื่นไส้/อาเจียน			
ท้องผูก			
ปวดท้องรุนแรงเป็นพักๆ			
ปวดตามข้อ กล้ามเนื้อ			
อาการปวดเมื่อยตามร่างกาย			
ปวดศีรษะ			
ซีด			
ซึม			
ชัก			
พัฒนาการล่าช้า			
กระวนกระวาย/ไม่มีสมาธิ			
หงุดหงิดง่าย			

แบบสอบสวน Pb

4.2 การตรวจร่างกายตามระบบ

	Normal	Abnormal (โปรดระบุความผิดปกติที่ตรวจพบ)
1) General appearance	☐ 1.	☐ 2. .....
2) HEENT: conjunctivae	☐ 1.	☐ 2. .....
3) Lung	☐ 1.	☐ 2. .....
4) Abdomen	☐ 1.	☐ 2. .....
5) Skin	☐ 1.	☐ 2. .....
6) Hand writing เขียนชื่อ-สกุลในช่องด้านล่าง	☐ 1.	☐ 2. .....
7) CNS: motor power grade	☐ 1.	☐ 2. .....
7.1. Upper extremities	☐ /5	
7.2. Lower extremities	☐ /5	
8) Gait	☐ 1.	☐ 2. .....
9) Sensation	☐ 1.	☐ 2. .....
10) Cognition	☐ 1.	☐ 2. .....
11) Mood	☐ 1.	☐ 2. .....
12) IQ หรือ Mentality	☐ 1.	☐ 2. .....

4.3 ข้อมูลผลตรวจทางห้องปฏิบัติการ

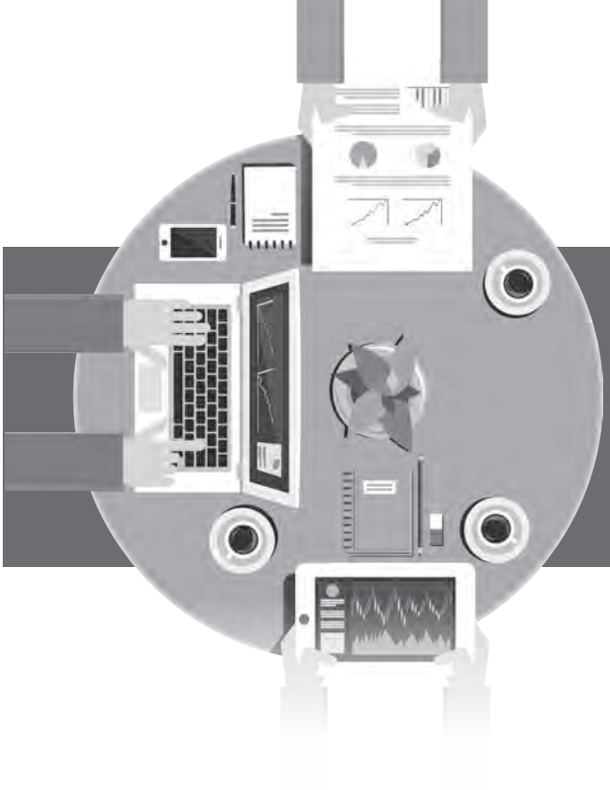
ตัวอย่างที่ใช้ตรวจ	**ผลการตรวจ**
การตรวจสารบ่งชี้ทางชีวภาพ • เลือด	..... ไมโครกรัม/เดซิลิตร
การตรวจทางห้องปฏิบัติการอื่นๆ	**ผลการตรวจ**
• CBC	☐ ปกติ ☐ ผิดปกติ ระบุ.....
• BUN/Cr	☐ ปกติ ☐ ผิดปกติ ระบุ.....
• SGPT/SGOT	☐ ปกติ ☐ ผิดปกติ ระบุ.....

ชื่อ-นามสกุล แพทย์ผู้ตรวจร่างกาย .....

เบอร์โทรติดต่อ .....

ID line .....

วันที่ตรวจร่างกาย .....



รายนาม
คณะผู้จัดทำเนื้อหา

ที่ปรึกษา

1. ดร.นพ. สมเกียรติ ศิริรัตนพฤกษ์	นายแพทย์ทรงคุณวุฒิ กรมควบคุมโรค
2. ดร. พญ.ฉันทนา ผดุงทศ	ผู้อำนวยการกองโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กองโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรค

คณะผู้จัดทำเนื้อหา

บทที่ 1

1. ดร.นลินี ศรีพวง	นักวิชาการสาธารณสุขชำนาญการพิเศษ กองโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรค
2. นางจุไรวรรณ ศิริรัตน์	นักวิชาการสาธารณสุขชำนาญการพิเศษ กองโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรค
3. นางสาวภัทรวดี ขาวจันทร์	นักวิชาการสาธารณสุข กองโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรค

คณะผู้จัดทำเนื้อหา

บทที่ 2

1. ดร.อรพันธ์ อันติมานนท์	นักวิชาการสาธารณสุขชำนาญการพิเศษ กองโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรค
2. นางสาวสุนันท์ นาคกร	นักวิชาการสาธารณสุข กองโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรค

บทที่ 3

1. ดร.นพ. สมเกียรติ ศิริรัตนพฤกษ์	นายแพทย์ทรงคุณวุฒิ กรมควบคุมโรค
2. ดร. อรพันธ์ อันติมานนท์	นักวิชาการสาธารณสุขชำนาญการพิเศษ กองโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรค
3. นางสาวสุนันท์ นาคกร	นักวิชาการสาธารณสุข กองโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรค
4. แพทย์หญิงนัยนา ณีศะนันท์	นายแพทย์เชี่ยวชาญ สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี กรมการแพทย์
5. ผศ. นายแพทย์วรพันธ์ เกรียงสุนทรกิจ	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภาควิชากุมารเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตรศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล
6. นางจันทร์ทิพย์ อินทวงศ์	พยาบาลวิชาชีพชำนาญการพิเศษ โรงพยาบาลระยอง
7. นางศิริยา ทรงสถาพรเจริญ	พยาบาลวิชาชีพชำนาญการ โรงพยาบาลระยอง
8. นางสาวมนัสดาว แนวพนา	นักวิชาการสาธารณสุข โรงพยาบาลระยอง
9. นางสาวนัยนา พันธ์โกฎ์	นักวิชาการสาธารณสุข โรงพยาบาลระยอง

คณะผู้จัดทำเนื้อหา

บทที่ 4

1. นางสาวภัทรินทร์ คณะมี	นักวิชาการสาธารณสุขปฏิบัติการ กองโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรค
2. นายวิกรม จันทะเนาว์	นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ กองโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรค

บทที่ 5

1. นางจุไรวรรณ ศิริรัตน์	นักวิชาการสาธารณสุขชำนาญการพิเศษ กองโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรค
2. แพทย์หญิงธนวดี จันทร์เทียน	นายแพทย์ชำนาญการ กองโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรค
3. ดร. อรพันธ์ อันติมานนท์	นักวิชาการสาธารณสุขชำนาญการพิเศษ กองโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรค
4. แพทย์หญิงเกศ ชัยวัชราภรณ์	นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ โรงพยาบาลสมุทรปราการ
5. นายวินัย ทองชุบ	นักวิชาการสาธารณสุขชำนาญการพิเศษ สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 2 จังหวัดพิษณุโลก กรมควบคุมโรค

คณะผู้จัดทำเนื้อหา

บทที่ 6

1. นางสาวศิริพร พรพิรุณโรจน์ — นักวิชาการสาธารณสุขชำนาญการ กองโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรค

2. นางสาวชไมพร ชารี — นักวิชาการสาธารณสุขปฏิบัติการ กองโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรค

บทที่ 7

1. นางสาวเยาวพา ดิษฐแย้ม — ปลัดเทศบาลตำบลตลาดเกรียบ เทศบาลตำบลตลาดเกรียบ จังหวัดอยุธยา

2. นายคมเดช ธนาธิษณ์ — นักวิชาการศึกษา เทศบาลตำบลตลาดเกรียบ จังหวัดอยุธยา

ภาคผนวก

1. ดร. อรพันธ์ อันติมานนท์ — นักวิชาการสาธารณสุขชำนาญการพิเศษ กองโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรค

2. แพทย์หญิงเกศ ชัยวัชราภรณ์ — นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ โรงพยาบาลสมุทรปราการ

3. นางสาววิยะดา แซ่เตีย — นักวิชาการสาธารณสุขชำนาญการ สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 11 จังหวัดนครศรีธรรมราช กรมควบคุมโรค

4. นายสราวุธ เอกอำพัน — นักวิชาการสาธารณสุขชำนาญการ สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 9 จังหวัดนครราชสีมา กรมควบคุมโรค

ตรวจทานเนื้อหาโดย

ดร. อรพันธ์ อันติมานนท์	นักวิชาการสาธารณสุขชำนาญการพิเศษ กองโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรค

รวบรวมและเรียบเรียงเนื้อหาโดย

นางสาวสุนันท์ นาคกร	นักวิชาการสาธารณสุข กองโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรค
นางสาวภัทรวดี ขาวจันทร์	นักวิชาการสาธารณสุข กองโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรค
นางสาวธนาพร ทองสิม	นักวิชาการสาธารณสุข กองโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรค

คำสั่งแต่งตั้งคณะทำงาน

จัดทำคู่มือการเฝ้าระวัง และป้องกันโรคพิษตะกั่วในกลุ่มเด็ก

สำเนาคู่ฉบับ

คำสั่งกรมควบคุมโรค
ที่ ๓๓๔/๒๕๖๑
เรื่อง แต่งตั้งคณะทำงานจัดทำคู่มือการเฝ้าระวังและป้องกันโรคพิษตะกั่วในกลุ่มเด็ก

เด็กในช่วงอายุระหว่าง ๐ – ๕ ปี มีความเสี่ยงสูงต่อการได้รับสารตะกั่วเข้าสู่ร่างกาย จากช่องทางต่างๆ เช่น การสัมผัสผลิตภัณฑ์ที่มีการปนเปื้อนสารตะกั่ว เช่น ของเล่นเด็ก เครื่องเล่นเด็ก หรือการปนเปื้อนจากผู้ปกครองที่ทำงานสัมผัสสารตะกั่วติดตามเสื้อผ้ากลับสู่บ้าน (take-home lead) ซึ่งส่วนใหญ่เด็กวัยนี้จะนำตะกั่วเข้าสู่ร่างกายจากพฤติกรรมมือสู่ปาก (hand to mouth) โดยการดูดซึมสารตะกั่วในเด็กจะมากกว่าผู้ใหญ่ เกิดผลกระทบต่อสุขภาพโดยเฉพาะต่อพัฒนาการทางสมอง จึงจำเป็นต้องมีแนวทางการเฝ้าระวังโรคพิษตะกั่วในเด็กที่ชัดเจนตั้งแต่การประเมินความเสี่ยง การเฝ้าระวังทางสิ่งแวดล้อม การเฝ้าระวังทางการแพทย์รวมทั้งข้อเสนอต่างๆ ในการจัดการปัญหา เพื่อให้หน่วยงานเครือข่ายที่เกี่ยวข้อง นำแนวทางไปใช้ภายใต้มาตรฐานที่กำหนด กรมควบคุมโรค จึงขอแต่งตั้งคณะทำงานจัดทำคู่มือการเฝ้าระวังและป้องกันโรคพิษตะกั่วในกลุ่มเด็ก โดยมีองค์ประกอบและบทบาทหน้าที่ ดังนี้

๑. นายสมเกียรติ ศิริรัตนพฤกษ์	นายแพทย์ทรงคุณวุฒิ กรมควบคุมโรค	ที่ปรึกษา
๒. นางสาวฉันทนา ผดุงทศ	ผู้อำนวยการสำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรค	ที่ปรึกษา
๓. นางสาวนลินี ศรีพวง	นักวิชาการสาธารณสุขชำนาญการพิเศษ สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรค	ประธาน
๔. นางสาวอรพันธ์ อันติมานนท์	นักวิชาการสาธารณสุขชำนาญการพิเศษ สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรค	รองประธาน
๕. นางสาวเพ็ญศรี อนันตกุลนธี	รักษาการนักวิชาการสาธารณสุขชำนาญการพิเศษ สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรค	รองประธาน
๖. นางสาวเยาวพา ดิษฐแย้ม	ปลัดเทศบาลตำบลตลาดเกรียบ เทศบาลตำบลตลาดเกรียบ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา	คณะทำงาน
๗. นางนัยนา ณีศะนันท์	นายแพทย์เชี่ยวชาญ สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี กรมการแพทย์	คณะทำงาน
๘. นายวรพันธ์ เกรียงสุนทรกิจ	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภาควิชากุมารเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตรศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล	คณะทำงาน

๙. นางสมนึก...

๙. นางสมนึก เลิศสุโภชวณิชย์	นักวิชาการสาธารณสุขชำนาญการพิเศษ สำนักโรคติดต่อทั่วไป กรมควบคุมโรค	คณะทำงาน
๑๐. นางจันทร์ทิพย์ อินทวงศ์	พยาบาลวิชาชีพชำนาญการพิเศษ โรงพยาบาลระยอง	คณะทำงาน
๑๑. นางสาวกีรติญา ไทยอู่	นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ สถาบันป้องกันควบคุมโรคเขตเมือง กรมควบคุมโรค	คณะทำงาน
๑๒. นางเกศ ชัยวัชราภรณ์	นายแพทย์ชำนาญการ โรงพยาบาลสมุทรปราการ	คณะทำงาน
๑๓. นายวินัย ทองชุบ	รักษาการนักวิชาการสาธารณสุขชำนาญการพิเศษ สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ ๒ พิษณุโลก	คณะทำงาน
๑๔. นายสราวุธ เอกอำพัน	นักวิชาการสาธารณสุขชำนาญการ สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ ๙ นครราชสีมา	คณะทำงาน
๑๕. นางสาววิยะดา แซ่เตีย	นักวิชาการสาธารณสุขชำนาญการ สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ ๑๑ นครศรีธรรมราช	คณะทำงาน
๑๖. นางจุไรวรรณ ศิริรัตน์	นักวิชาการสาธารณสุขชำนาญการพิเศษ สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรค	คณะทำงาน
๑๗. นายวิกรม จันทะเนาว์	นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรค	คณะทำงาน
๑๘. นางสาวศิริพร พรพิรุณโรจน์	นักวิชาการสาธารณสุขปฏิบัติการ สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรค	คณะทำงาน
๑๙. นางสาวภัทรินทร์ คณะมี	นักวิชาการสาธารณสุขปฏิบัติการ สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรค	คณะทำงาน
๒๐. นางสาวชไมพร ชารี	นักวิชาการสาธารณสุขปฏิบัติการ สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรค	คณะทำงาน
๒๑. นางสาวธนาพร ทองสิม	นักวิชาการสาธารณสุข สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรค	คณะทำงาน
๒๒. นางสาวสุนันท์ นาคกร	นักวิชาการสาธารณสุข สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรค	คณะทำงานและเลขานุการ

๒๓. นางสาวภัทรวดี...

๒๓. นางสาวภัทรวดี ขาวจันทร์ นักวิชาการสาธารณสุข คณะทำงานและผู้ช่วยเลขานุการ
สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม
กรมควบคุมโรค

โดยมีหน้าที่ดังต่อไปนี้

๑. ทบทวนเนื้อหาวิชาการด้านการเฝ้าระวังและป้องกันการสัมผัสตะกั่วในเด็กจากแหล่งข้อมูลต่างๆ

๒. จัดทำเนื้อหาคู่มือการเฝ้าระวังและป้องกันโรคพิษตะกั่วในกลุ่มเด็ก รวมทั้งให้ข้อเสนอแนะในการนำเนื้อหาไปผลิตสื่อในรูปแบบต่าง ๆ

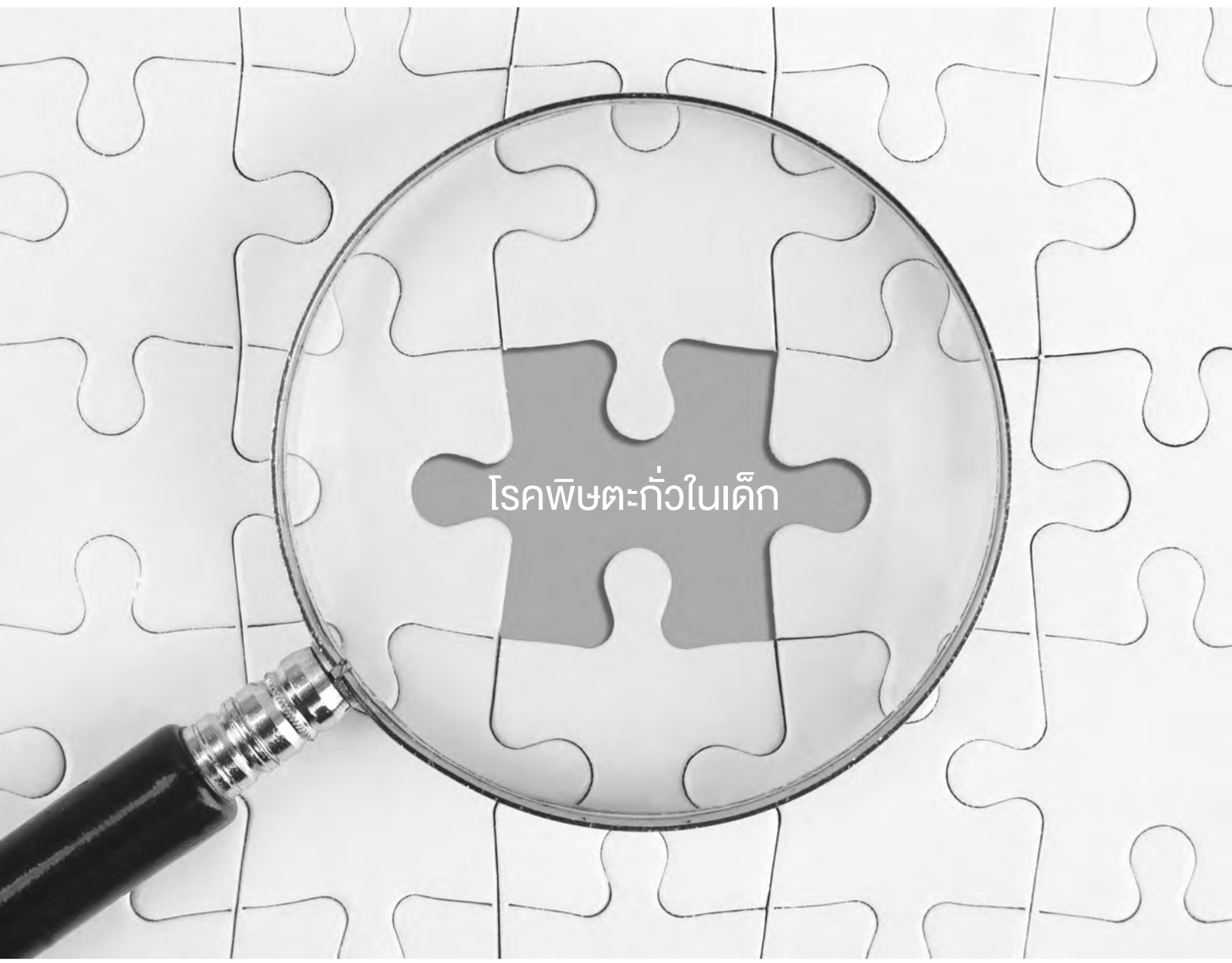
๓. ติดตาม ประเมินผลการนำคู่มือการเฝ้าระวังและป้องกันโรคพิษตะกั่วในกลุ่มเด็กไปใช้

ทั้งนี้ ตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป

สั่ง ณ วันที่ ๑๕ มีนาคม พ.ศ. ๒๕๖๑

(นายชจรศักดิ์ แก้วจรัส)
รองอธิบดี ปฏิบัติราชการแทน
อธิบดีกรมควบคุมโรค

ภัทรวดี ..... (ร่าง)
ภัทรวดี ..... (พิมพ์)
..... (ตรวจ)
๑๖ มี.ค. ๖๑


โรคพิษตะกั่วในเด็ก

คู่มือการเฝ้าระวังและป้องกันโรคพิษตะกั่ว ในกลุ่มเด็ก

กรมควบคุมโรค
Department of Disease Control