

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาเป็นการศึกษาหาอัตราความชุกของระดับตะกั่วเปรียบเทียบกับลักษณะงาน และระยะเวลาในการทำงาน โดยการสอบถาม และเจาะเลือดของพนักงาน เพื่อตรวจหาระดับ ตะกั่วในเลือด ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยการนำเสนอ องค์ประกอบ 3 ส่วน ดังนี้

1. โรคพิษตะกั่ว
2. ค่ามาตรฐานความปลอดภัยของตะกั่วในเลือด
3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับระดับตะกั่วในเลือด

#### 1. โรคพิษตะกั่ว

ตะกั่วเป็นโลหะหนักที่อยู่ตามธรรมชาติโดยทั่วไปเนื่องจากมีการนำเอาตะกั่วมาใช้ ประโยชน์ เช่น ใส่ในน้ำมันรถยนต์ ใช้ผสมในสี หรือในอุตสาหกรรมอย่างอื่น ทำให้คนมีโอกาสที่จะได้รับตะกั่วเข้าสู่ร่างกาย และสามารถตรวจพบจากส่วนต่าง ๆ ในร่างกายซึ่งอาจเป็น สาเหตุให้เกิดอาการพิษตะกั่วได้ ตะกั่วที่นำมาใช้นี้อาจอยู่ในรูปอินทรีย์หรืออนินทรีย์ก็ได้ ตะกั่วเป็นวัตถุที่มีพิษที่มีการใช้กันอย่างมากและกว้างขวางในด้านอุตสาหกรรมและเป็นสาร โลหะหนักที่เป็นปัญหาสำคัญทางด้านอาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม ซึ่งอยู่ในการเฝ้าระวังของ กระทรวงสาธารณสุข

##### 1.1 ประเภทของสารตะกั่ว

ตะกั่วที่นำมาใช้ในวงการอุตสาหกรรมมี 2 ประเภท คือ

1.1.1 สารประกอบอนินทรีย์ตะกั่ว คือ โลหะตะกั่ว ใช้ผสมในแหล่งโลหะผสมหรือ ผงเชื่อมบัดกรีโลหะ ออกไซด์ของตะกั่ว ได้แก่ ตะกั่วโมนอกไซด์ ใช้เป็นสารสีเหลืองผสม สีทาบ้าน ตะกั่วไดออกไซด์ ใช้ทำเป็นขั้วอิเล็กโทรดของแบตเตอรี่รถยนต์และเครื่องจักร ตะกั่วออกไซด์หรือตะกั่วแดง ใช้เป็นสีทาโลหะเพื่อกันสนิม สารประกอบของเกลือตะกั่ว จะมีสี ต่าง ๆ กัน จึงนิยมใช้เป็นแม่สี หรือสีผสม ทำให้เกิดสีต่าง ๆ ใช้ในอุตสาหกรรมการทำสี เช่น ตะกั่วคาร์บอเนต ผสมกับตะกั่วไฮดรอกไซด์รวมกัน เรียกว่า “ตะกั่วขาว” ตะกั่วโครเมต หรือ ตะกั่วอาร์เซเนต ใช้เป็นสารฆ่าแมลงและปราบศัตรูพืช ตะกั่วซิลิเกตใช้ผสมในกระเบื้อง เครื่องเคลือบ หรือเซรามิก เพื่อให้เกิดความเป็นเงางามและมีผิวเรียบ เป็นต้น

1.1.2 สารประกอบอินทรีย์ของตะกั่ว เช่น ตะกั่วเตตราเอทิล และตะกั่วเตตราเมทิล ใช้เป็น “สารกันน็อค” หรือสารป้องกันการกระตุกของเครื่องยนต์เวลาทำงานทำให้ค่าออกเทนของน้ำมันสูงขึ้น จึงใช้ผสมในน้ำมันเบนซิน สารประกอบอินทรีย์ของตะกั่วค่อนข้างจะเป็นพิษมากกว่าตะกั่วอนินทรีย์ เพราะระเหยกระจายไปในอากาศได้ดี สำหรับตะกั่วที่ออกมาจากท่อไอเสียรถยนต์จะอยู่ในรูปตะกั่วออกไซด์ชนิดต่าง ๆ ซึ่งเป็นตะกั่วอนินทรีย์

## 1.2 การดูดซึมของสารตะกั่ว

ตะกั่วอาจเข้าสู่ร่างกายได้ 3 ทาง

1.2.1 ทางปาก ประมาณร้อยละ 5-10 ของตะกั่วที่เข้าทางปาก จะถูกดูดซึมเข้าสู่ร่างกาย เด็กจะดูดซึมได้ดีกว่าผู้ใหญ่ประมาณร้อยละ 40 ตะกั่วดูดซึมได้ดีขึ้นในภาวะท้องว่างหรือบริโภคอาหารที่ขาดธาตุแคลเซียม เหล็ก และทองแดง หรือมีสารฟอสเฟตต่ำ

1.2.2 ทางการหายใจ ถ้าหายใจเอาควันหรือไอของตะกั่วที่หลอมเข้าไป เช่น การหลอมตะกั่วหรือการเชื่อมโลหะการดูดซึมจะเร็วมากแต่ถ้าหายใจเอาตะกั่วที่เป็นอนุภาคเล็กๆเข้าไป เช่น จากสีเก่าที่หลุดลอกออก การดูดซึมจะช้าลง โดยทั่วไปร้อยละ 35-50 ของตะกั่วที่หายใจเข้าไปจะถูกดูดซึมเข้าสู่กระแสเลือดโดยตรง อาการที่เกิดขึ้นมักจะรวดเร็วและรุนแรง

1.2.3 ทางผิวหนัง ตะกั่วอินทรีย์เข้าได้แม้แต่ผิวหนังปกติ ส่วนตะกั่วอนินทรีย์ จะซึมผ่านไม่ได้ยกเว้นมีแผลหรือรอยถลอกบนผิวหนังเท่านั้น

ภายหลังที่ตะกั่วดูดซึมเข้าสู่ร่างกายแล้ว ตะกั่วจะถูกลำเลียงไปยังอวัยวะต่าง ๆ ของร่างกายผ่านทางระบบไหลเวียนเลือด โดยกว่าร้อยละ 90 จะรวมตัวกับเม็ดเลือดแดงและส่วนที่เหลืออยู่ในน้ำเลือดครึ่งช่วงชีวิต (half life) ของตะกั่วในเลือดประมาณ 2-4 สัปดาห์ จากนั้นจะถูกนำไปยังแหล่งสะสม ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ส่วนใหญ่ ๆ คือ เนื้อเยื่อแข็ง เช่นกระดูก เส้นผม เล็บ ฟัน และเนื้อเยื่ออ่อน เช่น ไขกระดูก ระบบประสาท ไต ตับ ประมาณร้อยละ 90 ของตะกั่วในร่างกายจะอยู่ในกระดูกอย่างค่อนข้างมีเสถียรภาพ และมีครึ่งช่วงชีวิต 16-20 ปี ยกเว้นในเด็ก ซึ่งประมาณร้อยละ 70 ที่สะสมในกระดูก การที่เกิดพิษหรือไม่ขึ้นอยู่กับปริมาณของสารตะกั่วที่มีอยู่ในเนื้อเยื่อ ดังนั้นถ้าตะกั่วถูกดูดซึมเข้าร่างกายเร็วและมากจะเข้ากระดูกน้อยแต่จะอยู่ในเนื้อเยื่ออ่อนมากจึงเกิดอาการพิษได้เร็ว ตะกั่วจะออกจากกระดูกเข้ากระแสเลือดได้มากขึ้นในภาวะที่มีการติดเชื้อ ต่อมสุรา หรือภาวะที่เลือดมีสภาพเป็นกรด

## 1.3 การขับถ่ายตะกั่วออกจากร่างกาย

ประมาณร้อยละ 75-80 ของตะกั่วที่ถูกดูดซึมถูกขับออกทางปัสสาวะโดยอาศัยกระบวนการกรองของไต และประมาณร้อยละ 15 ถูกขับออกทางอุจจาระ นอกจากบางส่วนถูกขับออกทางน้ำดี เหงื่อ และน้ำนม

## 1.4 พิษของตะกั่วต่อร่างกาย

### 1.4.1 พิษตะกั่วในผู้ใหญ่

เมื่อตะกั่วเข้าสู่ร่างกายโดยวิธีใดก็ตามหากมีมากถึงขีดอันตรายก็จะแสดงอาการดังนี้

1.4.1.1 อาการทางระบบทางเดินอาหาร พบได้บ่อยในผู้ใหญ่เริ่มจากมีอาการเมื่ออาหาร คลื่นไส้ อาเจียน ท้องผูก บางรายอาจมีท้องเสีย อาการที่สำคัญคือปวดท้องอย่างรุนแรงจนดั้น ซึ่งเป็นเหตุให้ผู้ป่วยมาโรงพยาบาล ผู้ป่วยอาจปวดท้องจนดั้นตัวเอง อาการปวดท้องนี้อาจทำให้แพทย์วินิจฉัยผิดว่าเป็นอาการปวดท้องเนื่องจากสาเหตุอื่นได้ เช่น ไส้ติ่งอักเสบ เป็นต้น การดื่มสุรา การออกกำลังกาย หรือภาวะเจ็บป่วยอื่น ๆ จะเป็นตัวกระตุ้นทำให้เกิดมีอาการเคลื่อนที่ของตะกั่วจากที่เก็บสะสมไว้ออกมาในเลือด ทำให้มีอาการปวดท้องมากขึ้น นอกจากนี้ที่สำคัญอีกอย่างหนึ่งที่อาจพบได้ในผู้ป่วยคือ ที่เหวี่ยงอาจพบแนวเส้นตะกั่ว ซึ่งเกิดจากการเกาะของตะกั่วซัลไฟด์ จะมีลักษณะเป็นแท่งสีน้ำเงิน-ดำจับอยู่ที่ขอบเหวี่ยงห่างพื้นราว 1 มิลลิเมตร และพบบ่อยบริเวณพื้นหน้ากรามและฟันกราม

1.4.1.2 อาการทางระบบประสาทส่วนปลาย ผู้ป่วยจะมีอาการอ่อนแรงของกล้ามเนื้อแขนและขา บางครั้งปวดตามกล้ามเนื้อและข้อต่าง ๆ ถ้าได้รับตะกั่วเข้าไปมาก ๆ และเป็นเวลานาน ๆ จะทำให้เกิดอัมพาตของกล้ามเนื้อได้ ซึ่งมักจะเกิดกับกล้ามเนื้อกลุ่มที่ทำหน้าที่เหยียด เช่น กล้ามเนื้อที่ใช้เหยียดข้อมืออ่อนแรง ทำให้เกิดอาการที่เรียกว่า มือห้อยในผู้ใหญ่หรือเท้าห้อยในเด็ก ส่วนมากมักเป็นเฉพาะกล้ามเนื้อข้างใดข้างหนึ่งของแขนขาเท่านั้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งข้างที่ถนัดจะเป็นก่อน

1.4.1.3 อาการทางสมอง เป็นอาการแสดงที่พบรุนแรงที่สุด มักพบในเด็กมากกว่าผู้ใหญ่ ถ้าเด็กได้รับตะกั่วเข้าสู่ร่างกายในปริมาณค่อนข้างสูง เช่น กินตะกั่วอินทรีย์หรือสูดเอาไอและละอองฝุ่นตะกั่วเข้าไปมาก สำหรับผู้ใหญ่โดยมากเกิดจากตะกั่วอินทรีย์ เช่น คนงานในโรงงานอุตสาหกรรมกลั่นน้ำมัน ซึ่งมีการผสมตะกั่วเตตราเอทิล อาการมักเริ่มด้วยการตื่นเต้น นอนไม่หลับ ผื่นร้าย อารมณ์ฉุนเฉียว ปฏิกริยาสะท้อนไวกว่าปกติ สติคุ้มดีคุ้มร้าย ในที่สุดอาจชัก หมดสติ และอาจถึงแก่กรรมได้

1.4.1.4 อาการทางโลหิต ผู้ป่วยมักจะมีอาการซีด เลือดจาง อ่อนเพลีย นอกจากอาการดังกล่าวแล้ว ผู้ป่วยมักมีอาการปวดศีรษะ มึนงง ในรายที่เป็นเรื้อรังพบว่ามีอาการตัวเหลือง ตาเหลือง

### 1.4.2 พิษตะกั่วในเด็ก

1.4.2.1 พิษต่อระบบประสาท เกิดอาการผิดปกติทางจิตประสาท ตั้งแต่ระดับตะกั่วในเลือด 35 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร ขึ้นไป ตะกั่วจะทำลายทั้งระบบประสาทกลางและระบบประสาทส่วนปลาย ยิ่งอายุน้อยการทำลายยิ่งมาก ดังนั้นในเด็กเล็กจึงมีพิษและอันตราย

- 1.4.2.2 พิษต่อระบบทางเดินปัสสาวะ ตะกั่วจะทำลายไตโดยตรง
- 1.4.2.3 พิษต่อระบบเลือด นอกจากจะทำให้เม็ดเลือดแดงแตกง่าย และขัดขวางการสร้างเม็ดเลือดแดงและทำลายตับ
- 1.4.2.4 พิษต่อหัวใจ ทำให้เกิดกล้ามเนื้อหัวใจอักเสบ
- 1.4.2.5 พิษต่อทางเดินอาหาร ทำให้มีการบีบเกร็งของกล้ามเนื้อเรียบ มีอาการปวดท้อง
- 1.4.2.6 พิษต่อระบบการเจริญเติบโตของร่างกาย เมื่อระดับตะกั่วในเลือดตั้งแต่ 25 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร ตะกั่วขัดขวางการสร้างวิตามิน ดี ที่ตับ นอกจากนี้ยังทำให้น้ำหนักลด และไม่เจริญเติบโตสมอายุ
- ระดับตะกั่วในเลือดที่ต่ำแม้ไม่ทำให้เกิดอาการเป็นพิษ แต่มีอันตรายต่อสุขภาพร่างกายได้หลายระบบ เช่น
- 10-30 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร เริ่มยับยั้งการสร้างเม็ดเลือดแดง
  - 30-40 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร ทำให้มีผลต่อระบบประสาทส่วนปลาย
  - 15-20 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร ในหญิงที่ตั้งครรภ์ทำให้เกิดการทำลายระบบประสาทของทารก

## 1.5 อาการของโรคพิษตะกั่ว

อาการแบ่งได้ดังนี้

1.5.1 พิษตะกั่วเฉียบพลัน อาการสำคัญที่พบ คือ อาการของโรคเนื้อสมองเสื่อมเฉียบพลัน มักเกิดขึ้นเมื่อระดับตะกั่วในเลือดมากกว่า 120 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร และมักจะพบในเด็กอายุต่ำกว่า 3 ปี อาการอาจเริ่มด้วย ชัก และหมดสติหรืออาจมีอาการอื่นมาก่อนเริ่มด้วย เบื่ออาหาร ซีดลง เล่นน้อยลง ซึม กระวนกระวาย กระสับกระส่าย เสียกริยา ประสานงานและอาเจียน มีอาการทักชะงะเสื่อมถอย โดยเฉพาะการพูด อาการจะมากขึ้น ใน 3-6 สัปดาห์ แล้วจึงมีอาการเริ่มแรกของโรคเนื้อสมองเสื่อมตามมาใน 2-5 วัน เริ่มด้วย เดินเซ อาเจียนมาก ซึม หมดสติและชักที่ควบคุมลำบาก แต่จะไม่พบอาการปลายประสาทเสื่อม

1.5.2 พิษตะกั่วเรื้อรัง อาการอาจไม่ชัดเจน คือมีชัก ปัญญาอ่อน ความประพฤติกเปลี่ยนแปลง อาจพบอาการปลายประสาทเสื่อมได้ และในเด็กโตอาจมีเส้นแนวตะกั่วที่เหงือก

## 1.6 แนวทางการควบคุมและป้องกันโรคพิษตะกั่วในประเทศไทย

โรคพิษตะกั่วเป็นปัญหาที่พบได้ไม่เฉพาะแต่ในกลุ่มคนงานที่สัมผัสสารตะกั่วในภาคอุตสาหกรรมเท่านั้น แต่ยังสามารถพบได้ในประชาชนทั่วไป โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเด็กและหญิงมีครรภ์ การที่พบเช่นนี้แสดงว่ามีการปนเปื้อนของสารตะกั่วในสิ่งแวดล้อมและสิ่งของบริโภค

ต่าง ๆ แหล่งสำคัญที่ก่อให้เกิดการปนเปื้อน ได้แก่ โรงงานอุตสาหกรรมที่ใช้สารตะกั่ว ในขบวนการผลิตที่ขาดการควบคุมการผลิตอย่างถูกต้อง การใช้น้ำมันเบนซินที่มีส่วนผสมของ ตะกั่ว ทำให้เกิดสารตะกั่วปะปนออกมาจากควันไอเสีย นอกจากนี้พฤติกรรมกรรมการบริโภคที่ไม่ ถูกต้อง เช่น การบริโภคอาหารที่ปรุงจากสารที่มีส่วนผสมของสารตะกั่ว ยาและเครื่องสำอาง การใช้ภาชนะบรรจุและเครื่องใช้เกี่ยวกับการบริโภคอาหารที่มีการปนเปื้อน สารตะกั่วก็เป็นปัจจัย สำคัญในการเกิดโรคพิษตะกั่ว (กระทรวงสาธารณสุข, 2538ค) โรคพิษตะกั่วเป็นปัญหาที่ ค่อนข้างซับซ้อน และมีปัจจัยส่งเสริมหรือเกี่ยวข้องมากมาย ดังนั้นการกำหนดแนวทาง การควบคุมและป้องกันปัญหานี้ จึงต้องอาศัยความร่วมมือ และการประสานงานระหว่าง หน่วยงานต่าง ๆ ทั้งภาครัฐบาลและเอกชนอย่างจริงจัง สำหรับในประเทศไทยการควบคุมและป้อง กันโรคพิษตะกั่วแยกออกเป็น 2 กลุ่ม คือ คนงานที่ทำงานเกี่ยวข้องกับตะกั่วโดยตรง และกลุ่ม ประชาชนทั่วไป มีรายละเอียดดังนี้

**1.6.1 กลุ่มคนงานที่ทำงานเกี่ยวข้องกับตะกั่วโดยตรง** คนงานมีโอกาสจะเกิด โรคพิษตะกั่วได้จากหลายสาเหตุ เช่น การหายใจเอาฝุ่น ควัน และไอระเหยของตะกั่วที่นำมา ใช้ในขบวนการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรมที่ขาดการควบคุมอย่างเหมาะสมหรือถูกต้อง ทำให้ ฝุ่น ควัน ไอระเหย เหล่านี้แพร่กระจายในสิ่งแวดล้อมการทำงาน ซึ่งคนงานจำเป็นต้องสัมผัส ตลอดระยะเวลาการทำงาน และการกินตะกั่วเข้าไปโดยรู้เท่าไม่ถึงการณ์ เกิดจากพฤติกรรม ส่วนบุคคลของคนงานที่ใช้ปากกั้วที่สุดที่เป็นตะกั่ว ทำให้ตะกั่วเข้าสู่ร่างกาย การสูบบุหรี่หรือ รับประทานอาหารขณะทำงาน หรือขณะที่มีสารตะกั่วปนเปื้อนร่างกาย ตลอดจน การสัมผัส ทางผิวหนัง มักจะเกิดขึ้นกับผู้ที่ทำงานกับน้ำมันเบนซินที่ผสมตะกั่ว เช่น พนักงานเติมน้ำมัน ช่างพืด เป็นต้น เนื่องจากตะกั่วในน้ำมันเบนซินเป็นตะกั่วอินทรีย์ สามารถดูดซึมผ่านผิวหนัง ได้ ซึ่งพบในอาชีพที่เสี่ยงต่อการสัมผัส ได้แก่ คนงานเหมืองแร่ตะกั่ว ถลุงตะกั่ว ช่างบัดกรี คนงานทำแบตเตอรี่ คนงานหลอมตะกั่วจากแบตเตอรี่เก่า คนงานทำแก้ว คนงานทำสี คนงานชุบโลหะ ทำกระป๋อง คนงานทำลูกปืน ช่างเรียงพิมพ์ ช่างทำเครื่องปั้นดินเผา คนงานผสมตะกั่วกับแก๊ซโซลีน คนงานล้างและซ่อมถังเก็บน้ำมัน ดังนั้นจึงได้กำหนดแนวทาง การควบคุมและป้องกันโรคพิษตะกั่วในคนงานที่ทำงานเกี่ยวข้องกับตะกั่วดังนี้

โรงงานอุตสาหกรรม ต้องมีการควบคุมขบวนการผลิต โดยให้หน่วยงาน ที่เกี่ยวข้องควบคุมขบวนการผลิตอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อให้มีระดับตะกั่วในบรรยากาศการ ทำงานต่ำที่สุด และต้องไม่เกินค่ามาตรฐานที่กำหนด การควบคุมประกอบด้วยขบวนการผลิต ควรเป็นระบบปิดและอัตโนมัติ หรือแยกส่วนออกไปต่างหากเพื่อให้มีการสัมผัสโดยตรงน้อย ที่สุดจัดให้มีระบบการระบายอากาศเฉพาะที่ เพื่อขจัดไอตะกั่วที่มีประสิทธิภาพ เพื่อควบคุม คุณภาพอากาศในบริเวณที่ปฏิบัติงานให้เป็นไปตามค่ามาตรฐานความปลอดภัยต่อสุขภาพ ตลอดจนการควบคุมสภาวะการทำงาน เช่น ลดเวลาการสัมผัสสารตะกั่ว โดยสัมผัสเฉพาะ

เมื่อจำเป็นเท่านั้นสลับเปลี่ยนหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานเป็นระยะๆ การจัดการเรื่องสุขาภิบาลภายในโรงงาน โดยจัดเก็บให้เป็นสัดส่วนและเป็นระเบียบเรียบร้อย พร้อมคำเตือนถึงอันตราย ทำความสะอาดและดูแลรักษาพื้นที่ทุกแห่งในโรงงานให้ปราศจากฝุ่นตะกั่ว โรงงานควรจัดหาอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลที่เหมาะสมในขณะปฏิบัติงานในกรณีที่มีการควบคุมฝุ่นควันและไอระเหยตะกั่วด้วยวิธีต่าง ๆ ยังไม่เหมาะสม ซึ่งประกอบด้วยการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันระบบหายใจ เสื้อผ้าชุดป้องกันอันตราย และกำหนดให้มีการทำความสะอาดและบำรุงรักษาอุปกรณ์อย่างถูกต้องโดยสม่ำเสมอ โรงงานต้องมีมาตรการป้องกันการสัมผัสตะกั่ว เช่น จัดตั้งกฎ ระเบียบห้ามรับประทานอาหาร ดื่มน้ำ หรือสูบบุหรี่ในขณะที่ร่างกายมีสารตะกั่วปนเปื้อนหรือในขณะที่ทำงาน คนงานต้องทำความสะอาดร่างกาย ก่อนรับประทานอาหาร ดื่มน้ำ หรือสูบบุหรี่ ทั้งนี้เพื่อลดความเสี่ยงต่อการปนเปื้อนของสารตะกั่วในอาหารและเครื่องดื่มหรือสูบบุหรี่ คนงานต้องทำความสะอาดร่างกาย และการเปลี่ยนชุดทำงานก่อนและหลังทำงาน สถานประกอบการควรจัดให้มีห้องน้ำ ห้องแต่งตัวพร้อมอุปกรณ์ และเครื่องใช้สำหรับทำความสะอาดร่างกาย ตลอดจนชุดทำงาน เพื่อให้คนงานที่มีความเสี่ยงต่อการสัมผัสสารตะกั่ว ได้ทำความสะอาดร่างกาย และเปลี่ยนชุดทำงานทั้งก่อนและหลังเข้าทำงาน นอกจากนี้ควรจัดให้มีตู้สำหรับเก็บเสื้อผ้าชุดป้องกันและทำงาน และเสื้อผ้าส่วนตัวของคนงานซึ่งถอดเก็บไว้ระหว่างทำงาน โรงงานควรจัดอบรมให้ความรู้แก่ หัวหน้าคนงานและคนงานที่ทำงานสัมผัสสารตะกั่วอย่างสม่ำเสมอ ในเรื่องอันตรายของสารตะกั่วต่อสุขภาพอนามัย พฤติกรรมการทำงาน และพฤติกรรมอื่นๆ ที่เสี่ยงต่อการเกิดโรคพิษตะกั่ว โรงงานต้องมีมาตรการตรวจสอบความปลอดภัย ในโรงงานอย่างสม่ำเสมอ เพื่อให้เกิดความมั่นใจว่า ได้มีการป้องกันสัมผัสสารตะกั่วอย่างถูกต้อง โดยควรทำการตรวจขบวนการผลิต สถานที่เก็บวัตถุดิบ อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลและระบบการระบายอากาศ ห้องน้ำสำหรับทำความสะอาดร่างกาย ที่เก็บเสื้อผ้าและห้องเปลี่ยนเสื้อผ้า ตลอดจนดูแลพฤติกรรมของคนงานเป็นประจำ เพื่อป้องกันไม่เป็นคนงานรับประทานอาหาร และดื่มน้ำในที่ที่มีสารตะกั่วปนเปื้อน โรงงานอุตสาหกรรม ต้องจัดให้มีการเฝ้าระวังทางการแพทย์ และสภาวะแวดล้อมในการทำงานดังนี้

1.6.1.1 การเฝ้าระวังทางการแพทย์ สถานประกอบการที่ใช้สารตะกั่วจะต้องมีการเฝ้าระวังทางการแพทย์โดยการตรวจร่างกายก่อนประจำการและตรวจร่างกายเป็นระยะ โดยการซักประวัติและตรวจร่างกาย โดยเน้นที่ระบบเลือด ประสาท และไต รวมทั้งวัดระดับความเข้มข้นของเลือด ในคนงานสัมผัสสารตะกั่วอินทรีย์ ให้ตรวจวัดปริมาณสารตะกั่วในเลือด ความถี่ในการตรวจวัดปริมาณสารตะกั่วในเลือดนั้น มีข้อปฏิบัติดังนี้

กรณีที่ปริมาณสารตะกั่วในเลือดต่ำกว่า 40 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร ให้ทำการตรวจ 12 เดือนต่อครั้ง 40-49 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร ตรวจ 6 เดือนต่อครั้ง 50-59 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร ให้ตรวจ 3 เดือนต่อครั้ง และถ้า 60 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตรขึ้นไป ให้พบแพทย์เพื่อตรวจวินิจฉัยเพิ่มเติม สำหรับคนงานที่สัมผัสตะกั่วอินทรีย์ให้ตรวจวัดปริมาณสารตะกั่วในปัสสาวะ ความถี่ในการตรวจวัดปริมาณสารตะกั่วในปัสสาวะ มีข้อปฏิบัติดังนี้

กรณีที่ปริมาณสารตะกั่วในปัสสาวะต่ำกว่า 120 ไมโครกรัม ต่อเดซิลิตร ให้ทำการตรวจ 6 เดือนต่อครั้ง 120-149 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร ตรวจ 1 เดือนต่อครั้งและ ถ้ามากกว่า 150 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตรขึ้นไปให้พบแพทย์ สำหรับหญิงมีครรภ์ที่มีปริมาณสารตะกั่วในเลือดเกิน 25 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร ควรให้หยุดการทำงานเกี่ยวข้องกับสารตะกั่วทันที เพื่อป้องกันอันตรายที่อาจเกิดขึ้นกับทารกในครรภ์ได้ และการตรวจเมื่อออกจากงานที่ต้องสัมผัสตะกั่ว ในคนงานที่ทำงานสัมผัสตะกั่ว อาจมีปริมาณตะกั่วในร่างกายสูง จนเป็นเหตุให้เกิดอาการเจ็บป่วยเป็นเหตุให้ออกจากงาน ส่วนใหญ่คนงานเหล่านี้จะกลับไปทำหน้าที่เดิมในสถานประกอบการแห่งใหม่ซึ่งเป็นที่ได้รับตะกั่วเพิ่มและจะเกิดอาการพิษได้ง่าย กรณีที่พบตะกั่วในร่างกายสูงในการตรวจเมื่อออกจากงาน ย่อมสามารถให้การรักษาอย่างถูกต้อง และคนงานจะปลอดภัยจากพิษตะกั่ว ซึ่งเป็นหวังเวลาที่ดีในการให้ความปลอดภัยแก่คนงาน และลดปัญหาการตรวจก่อนเข้าทำงานใหม่

1.6.1.2 การเฝ้าระวังสภาวะแวดล้อมในการทำงาน โดยการตรวจวัดปริมาณสารตะกั่วในบรรยากาศการทำงานเป็นประจำ เพื่อเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานความปลอดภัยของสารตะกั่วในบรรยากาศการทำงาน

ประเภทของสารตะกั่ว	ค่ามาตรฐานความปลอดภัยในสภาวะการทำงาน (มิลลิกรัมต่ออากาศ 1 ลูกบาศก์เมตร)	
	กฎหมายแรงงาน	TLV (ACGIH*)
ตะกั่วอินทรีย์ ผุ่นและไอ	0.20	0.15
ตะกั่วอินทรีย์ เตตราเอทิลเลด	0.0075	0.10
เตตราเมทิลเลด	0.07	0.15

\* ACGIH = American Conference of Governmental Industrial Hygienist, 1990

TLV = Threshold Limit Value

การตรวจวัดปริมาณสารตะกั่วในบรรยากาศการทำงานควรทำอย่างน้อยปีละครั้ง หากมีการเปลี่ยนแปลงขบวนการผลิตจะต้องทำการตรวจวัดทุกครั้ง

ข้อมูลจากการเฝ้าระวังทางการแพทย์และสภาวะแวดล้อมในการทำงานของโรงงานจะต้องเก็บไว้เป็นอย่างดีตลอดเวลา เพื่อนำมาเปรียบเทียบและประเมินผลพิษของตะกั่วต่อร่างกายรวมทั้งเพื่อให้เจ้าหน้าที่ของรัฐที่เกี่ยวข้องตรวจสอบได้ตลอดเวลา (กระทรวงมหาดไทย, 2531)

### 1.6.2 ในกลุ่มประชาชนทั่วไป

โอกาสที่จะเกิดโรคพิษตะกั่วในประชาชนทั่วไป เกิดจากการสัมผัสสารตะกั่วที่ปนเปื้อนในอาหาร น้ำดื่ม และในบรรยากาศรอบ ๆ ตัว การปนเปื้อนของสารตะกั่วในบรรยากาศมีแนวโน้มเพิ่มหรือลดลงนั้นมีความสัมพันธ์โดยตรงกับปริมาณการใช้น้ำมันเบนซิน ปริมาณสารตะกั่วที่ปล่อยออกจากโรงงานอุตสาหกรรม ลักษณะ ประเภทและสภาพของเครื่องยนต์ ตลอดจนการขับเคลื่อนยานยนต์ด้วย ส่วนการปนเปื้อนของตะกั่วในอาหาร และน้ำดื่ม มีสาเหตุมาจากการใส่สีที่มีสารตะกั่วในอาหารทั้งโดยเจตนา และโดยขาดความรู้ความเข้าใจถึงพิษตะกั่ว เช่น ใส่ในน้ำหวาน ขนมหวาน กุ้งแห้ง กะปิ ทอดมัน กุนเชียง นอกจากนี้การผลิตไข่เยี่ยวม้าบางครั้งทำให้ไข่เยี่ยวม้ามียุทธสารตะกั่วสูงได้ ภาชนะบรรจุอาหารกระป๋อง ที่ใช้ภาชนะบรรจุที่สารตะกั่วเป็นตัวเชื่อมต่อตรงบริเวณตะเข็บของกระป๋อง เมื่อกระป๋องบุบยุบ หรือโป่งพองจะทำให้ตะเข็บกระป๋องแตกปริ ตะกั่วที่เป็นตัวเชื่อมสามารถสัมผัสกับอาหารได้ นอกจากนี้การอุ่นอาหารทั้งกระป๋องทำให้ตะกั่วปนเปื้อนในอาหารได้มากยิ่งขึ้น การใช้พลาสติก หรือภาชนะเคลือบสีต่างๆ ในการบรรจุอาหารที่มีฤทธิ์เป็นกรด เช่น น้ำส้มสายชู จะทำให้ตะกั่วที่เป็นส่วนประกอบของสีในภาชนะบรรจุมีโอกาสละลายปนออกมากับอาหาร การปล่อยน้ำทิ้งที่มีสารตะกั่วปนเปื้อนลงสู่แหล่งน้ำ การกำจัดกากของเสียหรือกากตะกอนที่มีตะกั่ว ซึ่งจะปะปนลงสู่สิ่งแวดล้อมโดยมิได้คำนึงถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้ยังพบว่ามีตะกั่วปนเปื้อนในยาสำเร็จรูปแผนโบราณและเครื่องสำอางด้วย ดังนั้นรัฐบาลไทยจึงได้กำหนดแนวทางการควบคุมป้องกันดังนี้

1.6.2.1 การลดปริมาณตะกั่วที่เติมลงในน้ำมันเบนซิน โดยการเริ่มให้รถใหม่ ที่เข้ามาหรือประกอบในประเทศ มีเครื่องยนต์ที่ใช้น้ำมันที่ไม่มีสารตะกั่วเลยเท่านั้น และให้มีการจำหน่ายน้ำมันปราศจากตะกั่วควบคู่กับน้ำมันธรรมดาจนกว่ารถเก่าจะหมดไป

1.6.2.2 การควบคุมการใช้รถใช้ถนน เพื่อมิให้เกิดสารตะกั่วสูงขึ้นด้วย ตลอดจน มีมาตรการอื่นๆ เช่น ควบคุมความเร็ว ปรับแต่งเครื่องยนต์

1.6.2.3 ควบคุมการปล่อยมลพิษจากโรงงานอุตสาหกรรมให้เป็นไปตามกฎหมายหรือมาตรฐานสากล การกำจัดน้ำทิ้งหรือของเสียอื่นๆจากขบวนการผลิต ต้องมีการควบคุมให้เป็นไปตามมาตรฐานตามกฎหมายโรงงาน ซึ่งกำหนดไว้ให้มีปริมาณสารตะกั่วในน้ำทิ้งจากโรงงาน ไม่มากกว่า 0.2 มิลลิกรัมต่อลิตรและทำเลสถานที่ตั้งโรงงานควรจะต้องอยู่ในที่ห่างไกลจากแหล่งชุมชน และไม่ควรถังในบริเวณที่สงวนไว้เพื่อเป็นแหล่งน้ำดิบในการทำน้ำประปา ในแนวเขตตลอดลำแม่น้ำที่มีการใช้น้ำเพื่อการอุปโภค หรือเป็นแหล่งน้ำดิบของการประปา ไม่ควรอนุญาตให้ตั้งโรงงานอุตสาหกรรมที่มีการใช้สารตะกั่ว

1.6.2.4 การกำจัดกากของเสียหรือกากตะกอนที่มีตะกั่ว จะต้องทำการกำจัดทิ้งอย่างถูกหลักวิชาการ ซึ่งในปัจจุบันทางกระทรวงอุตสาหกรรมได้จัดตั้งศูนย์บริการกำจัดกากสารพิษขึ้น เพื่อเป็นต้นแบบของการกำจัดกากของเสียที่เป็นพิษอย่างถูกวิธี โดยคาดว่า ไม่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม



1.6.2.5 การประชาสัมพันธ์ให้ความรู้เรื่องพิษตะกั่วของโอกาสที่ร่างกายจะได้รับสารตะกั่วว่ามีวิธีการใดบ้าง พร้อมทั้งการแก้ไขที่ถูกต้องและเป็นไปได้ในทางปฏิบัติ

1.6.2.6 ควบคุมและเฝ้าระวังติดตาม ไม่ให้มีการใช้สารประกอบตะกั่วในการผลิตอาหาร เครื่องดื่ม ยา และเครื่องสำอาง

1.6.2.7 การสนับสนุนในการนำเอาวัสดุหรือสารอื่นมาใช้แทนสารตะกั่ว เช่น การใช้ท่อ พีวีซี แทนท่อตะกั่ว เป็นต้น

## 1.7 ข้อเสนอแนะในการเฝ้าระวังโรคพิษตะกั่ว

1.7.1 สร้างเครือข่ายเฝ้าระวังทางการแพทย์และสิ่งแวดล้อม เพื่อควบคุมและป้องกันโรคพิษตะกั่ว โดยคณะกรรมการผู้เชี่ยวชาญโลหะหนักเน้นพิษตะกั่ว กำหนดค่าระดับตะกั่วในเลือดและข้อควรปฏิบัติดังนี้ ในคนงานผู้ใหญ่ถ้าค่าระดับตะกั่วในเลือดเกิน 40 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตรให้ดำเนินการเฝ้าระวังโดยตรวจสุขภาพและสิ่งแวดล้อมตามระยะที่สมควร เช่น ทุก 6 เดือน ในหญิงมีครรภ์ ถ้าค่าระดับตะกั่วในเลือดเกิน 25 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตรให้พบแพทย์ และหยุดงานที่เกี่ยวข้องกับตะกั่วทันทีเพื่อป้องกันอันตรายที่จะเกิดขึ้นกับทารกในครรภ์ทางด้านสิ่งแวดล้อม ต้องสำรวจปริมาณสารตะกั่วในสิ่งแวดล้อมทั้งในน้ำและอากาศเป็นระยะ ๆ เพื่อเป็นการตรวจสอบมาตรการควบคุมและป้องกันโรคพิษตะกั่ว

1.7.2 การควบคุมการตั้งโรงงานอุตสาหกรรม โดยให้อยู่ในบริเวณนิคมอุตสาหกรรม เพื่อป้องกันการแพร่กระจายของสารตะกั่วและสะดวกในการควบคุมภาวะมลพิษ

1.7.3 ส่งเสริมการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีด้านการเฝ้าระวัง การคัดกรอง และตรวจสอบ

1.7.4 ส่งเสริมการมีส่วนร่วมของประชาชนในการเฝ้าระวังโรคพิษตะกั่ว

1.7.5 ให้มีการประสานงานระหว่างข้อมูลแหล่งกำเนิดมลพิษสิ่งแวดล้อมทางด้านตะกั่วกับระดับตะกั่วที่ปรากฏในสิ่งแวดล้อมเพื่อให้เกิดการศึกษาต่อเนื่อง ในด้านระบาดวิทยา พิษวิทยา และงานวิจัยอื่น ๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อการควบคุมและป้องกันโรคพิษตะกั่ว

1.7.6 ให้มีการปรับปรุงแก้ไขกฎหมายเกี่ยวกับสาธารณสุข เพื่อให้มีการควบคุมสถานประกอบการให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น เช่น ร้านซ่อมแบตเตอรี่รถยนต์ เป็นต้น

1.7.7 ให้มีการเก็บข้อมูลด้านสุขภาพของคนงานที่สัมผัสสารตะกั่วไว้ตลอดเวลาที่ทำงานอยู่ หากมีการเปลี่ยนแปลงสถานที่ทำงาน ให้ส่งข้อมูลไปสถานที่ใหม่ด้วย หรือส่งให้หน่วยงานที่รับผิดชอบในกระทรวงสาธารณสุข

## 2. ค่ามาตรฐานความปลอดภัยของตะกั่วในเลือด

ปัจจุบันนี้ในหลายๆ ประเทศถือว่าไม่มีค่ามาตรฐานสำหรับตะกั่วในเลือด ตะกั่วจะมีมากน้อยแค่ไหนก็ล้วนแต่เป็นอันตรายทั้งสิ้น ดังนั้นจึงมีการเรียกค่าตัวบ่งชี้ทางชีวภาพแทน กล่าวคือ ประเทศที่มีความเจริญทางด้านอุตสาหกรรมมานานแล้ว ดังได้แก่ สหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น และกลุ่มประเทศในยุโรป จะมีการกำหนดมาตรฐานและแนวทางควบคุมโรคพิษตะกั่วไว้อย่างเคร่งครัด ตัวบ่งชี้ทางชีวภาพที่สำคัญที่สุดตัวหนึ่งคือระดับตะกั่วในเลือด ซึ่งได้กำหนดค่าความปลอดภัยไว้อย่างชัดเจน ดังต่อไปนี้

ประเทศอเมริกา ได้กำหนดค่ามาตรฐานให้ตะกั่วในเลือดอยู่ในระดับต่ำกว่า 40 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร ส่วนในเด็กและสตรีมีครรภ์ไม่ควรจะมีตะกั่วเกิน 10 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร

ประเทศญี่ปุ่น ได้ออกกฎหมายกำหนดให้หยุดทำงานที่เกี่ยวข้องกับตะกั่ว และรับการตรวจจากแพทย์ เมื่อมีค่าตะกั่วในเลือดสูงกว่า 60 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร

ประเทศกลุ่มภาคพื้นยุโรป ใช้คำสั่งปฏิบัติร่วมกันเกี่ยวกับการควบคุมโรคพิษตะกั่ว โดยกำหนดว่าเมื่อลูกจ้างมีค่าตะกั่วในเลือด 50 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร ให้ตรวจปีละ 1 ครั้ง ถ้าสูงเกิน 70 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร ต้องเปลี่ยนหน้าที่และติดตามผลทุก 6 เดือน

ประเทศอังกฤษ กำหนดค่าความปลอดภัยของตะกั่วในเลือดต่ำกว่า 40 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร

ประเทศเดนมาร์ก กำหนดค่าความปลอดภัยของตะกั่วในเลือดไว้เพียง 25-40 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร (กระทรวงสาธารณสุข, 2530)

องค์การอนามัยโลก กำหนดไว้ว่าตะกั่วในเลือดในผู้ใหญ่ชายไม่ควรเกิน 40 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร ในผู้หญิงไม่ควรเกิน 30 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร (J.M. Harrington and F.S.Gill, 1987)

ประเทศไทย กำหนดค่าระดับตะกั่วในเลือดสำหรับคนงานผู้ใหญ่ ค่าระดับตะกั่วในเลือดถ้าเกิน 40 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร ต้องดำเนินการเฝ้าระวังโดยตรวจสุขภาพและสิ่งแวดล้อมตามระยะที่สมควร เช่น ทุก 6 เดือน สำหรับเด็กถ้าเกิน 25 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร และหญิงมีครรภ์ ถ้าเกิน 25 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร ต้องพบแพทย์ (กระทรวงสาธารณสุข, 2538ค)

## 3. รายงานการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับระดับตะกั่วในเลือด

โรคพิษตะกั่วนับว่าเป็นปัญหาอาชีวอนามัยที่สำคัญอย่างหนึ่ง ในประเทศไทยได้มีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับระดับตะกั่วในเลือดเช่น กองอาชีวอนามัย กระทรวงสาธารณสุข ได้

ศึกษาปริมาณตะกั่วในเลือดของคนไทยทั่วประเทศในปี 2522-2523 โดยสุ่มจากคนไทยปกติ จำนวน 1000 คน จาก 5 ภาค พบว่า มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 22.68 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร วิชัย เอกพลากร และอรพรรณ เมธาติลกกุล (2533) ได้สำรวจระดับตะกั่วในเลือดตำรวจจราจรในเขตกรุงเทพฯ มีตะกั่วในร่างกายจากการที่ได้รับสะสมเข้ามาในเลือดมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 25.70 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร และสูงกว่ากลุ่มตำรวจที่ไม่ได้ปฏิบัติงานจราจรซึ่งมีค่าเฉลี่ยระดับตะกั่วในเลือดเท่ากับ 18.11 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร วันชัย บุพพันท์เหรียญและคณะ (2535) ได้ศึกษาระดับตะกั่วในเลือด ของคนขับรถประจำทาง ขององค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพฯ จำนวน 35 คน พบว่าระดับตะกั่วในเลือดเฉลี่ยเท่ากับ  $11.80 + 4.39$  ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร ระยะเวลาในการทำงานของพนักงานขับรถไม่มีความสัมพันธ์กับตะกั่วในเลือด อรพรรณ เมธาติลกกุล และพนมพันธ์ ศิริวัฒนานุกูล (2535) ได้รายงานระดับตะกั่วในเลือดของตำรวจจราจรในเขตกรุงเทพมหานคร ว่าระดับตะกั่วในเลือดของตำรวจจราจรในพื้นที่ที่มีปริมาณการจราจรมากกว่า 1000 คันต่อชั่วโมง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 28.11 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร ส่วนระดับตะกั่วในเลือดของตำรวจจราจร ในพื้นที่ที่มีปริมาณการจราจรน้อยกว่า 1000 คันต่อชั่วโมงมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 19.39 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร นอกจากนี้ยังพบว่าระดับตะกั่วในเลือดมีความสัมพันธ์กับ อายุการทำงาน การสูบบุหรี่ และการดื่มแอลกอฮอล์ อรพรรณ เมธาติลกกุล และโยธิน เบญจวงษ์ (2535) ได้รายงานข้อมูลที่ได้จากการศึกษาระดับตะกั่วในเลือด ในคนงานผลิตแบตเตอรี่ ว่ามีค่าต่ำสุด-สูงสุดเท่ากับ 7.00-55.30 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร ในคนกรุงเทพฯ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 16.20 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร ใน คนงานสัมผัสโลหะหนัก 5 จังหวัด คือ กรุงเทพฯ สมุทรปราการ นครปฐม ประทุมธานี และนนทบุรี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 41.20 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร อรพรรณ เมธาติลกกุล และคณะ (2535) ได้รายงานระดับตะกั่วในเลือดของเด็กอายุ 3-9 ปี ที่พักอาศัยอยู่โรงงานหลอมตะกั่ว มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 78.66 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร ส่วนเด็กที่พักห่างจากโรงงานออกไป 1 กิโลเมตร มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 27.81 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร และพบว่าเด็กที่อาศัยอยู่ในโรงหลอมตะกั่วมีค่าเฉลี่ยของระดับตะกั่วในเลือดสูงกว่า 25.00 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร ซึ่งสูงเป็น 10 เท่าของเด็กที่อาศัยอยู่ในชุมชนที่อยู่ไกลออกไปจากโรงงาน

สุมล ปวีตธานนท์ และพันธ์ทิพย์ ตีนะพันธ์ (2538) ได้รายงานผลการศึกษาระดับตะกั่วในเลือดของคนชนบท อ.สวรรคโลก จ.สุโขทัย จำนวน 77 คน ในปี พ.ศ. 2533-2534 มีค่าเฉลี่ยระดับตะกั่วในเลือดเท่ากับ  $7.66 \pm 5.58$  ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร และไม่มีคนใดเกิน 40.00 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร ระดับตะกั่วในเลือดคนงานก่อสร้างในประเทศไทย พบว่าค่าระดับเฉลี่ยตะกั่วในเลือดเท่ากับ  $13.31 \pm 7.75$  ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร ระดับตะกั่วในเลือดคนงานก่อสร้างไทยในประเทศมาเลเซียและบรูไน จำนวน 115 คนพบว่าค่าเฉลี่ยระดับตะกั่วในเลือดเท่ากับ  $40.61 \pm 17.37$  ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร ระดับตะกั่วในเลือดประชาชนจากจังหวัดชัยนาท จำนวน 319 คนพบว่าค่าเฉลี่ยระดับตะกั่วในเลือดเท่ากับ  $13.09 \pm 6.73$

ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร ระดับตะกั่วในคนงานที่ทำงานเกี่ยวข้องกับตะกั่วคือ คนงานโรงงานผลิตสี พ.ศ. 2533-2534 จำนวน 301 คน พบว่าค่าเฉลี่ยระดับตะกั่วในเลือดเท่ากับ  $13.80 \pm 8.52$  ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร คนงานโรงงานฟอกย้อม พ.ศ. 2535 อำเภอพระประแดง จังหวัดสมุทรปราการ จำนวน 30 คน ค่าเฉลี่ยระดับตะกั่วในเลือดเท่ากับ  $31.14 \pm 8.58$  ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร คนงานฐานทัพเรือสัตหีบ พ.ศ. 2533 แผนกซ่อมแบตเตอรี่ เชื่อมประสาน ต่อเรือพลาสติกชุบโลหะและพ่นและทาสีของกรมโรงงานฐานทัพเรือสัตหีบกองทัพเรือ จำนวน 66 คน พบว่าค่าเฉลี่ยระดับตะกั่วในเลือดเท่ากับ  $24.45 \pm 9.26$  ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร คนงานโรงงานผลิตแบตเตอรี่ พ.ศ. 2535 จำนวน 66 คน ทำงานแผนกช่างซ่อมบำรุงแผ่นธาตุประกอบ ช่างเทคนิคและพัสดุ พบว่ามีค่าเฉลี่ยระดับตะกั่วในเลือดเท่ากับ  $92.06 \pm 19.11$  ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร และทั้ง 66 คนมีระดับตะกั่วเกิน 40 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร ระดับตะกั่วในเลือดคนงานในโรงงานอุตสาหกรรมต่าง ๆ ในปี พ.ศ. 2530-2531 ได้แก่ โรงงานอุตสาหกรรมเหล็ก เครื่องประดับ รถยนต์ ทอผ้า เครื่องดื่มและไฟฟ้าที่อยู่ในกรุงเทพมหานคร และปริมณฑล จำนวน 1,221 คน พบค่าเฉลี่ยระดับตะกั่วในเลือดคนงานเหล่านี้ เท่ากับ  $22.17 \pm 10.51$  ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร ซึ่งใกล้เคียงกับค่าเฉลี่ยในคนไทยที่กองอาชีวอนามัย กรมอนามัย ศึกษาไว้เมื่อปี 2522-2523 คือ  $22.68 \pm 8.60$  ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร ระดับตะกั่ว ตำรวจจราจรเขตยานนาวาและวัดพระยาไกร จำนวน 60 คน พบว่าค่าเฉลี่ยระดับตะกั่วในเลือด เท่ากับ  $21.33 \pm 7.04$  ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร เมื่อแยกตำรวจจราจรของทั้งสองสถานีออกจากกัน ปรากฏว่าระดับตะกั่วในเลือดของตำรวจจราจร สอ.ยานนาวาเท่ากับ  $24.91 \pm 4.44$  ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร สูงกว่าตำรวจจราจร สอ.วัดพระยาไกร ซึ่งเท่ากับ  $13.22 \pm 5.01$  ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร ซึ่งในเขตยานนาวา จุดที่ตำรวจจราจรประจำอยู่เป็นมุมอับ การถ่ายเทไม่ดี แต่เขตวัดพระยาไกร เป็นที่โล่ง การถ่ายเทอากาศดี สำหรับระดับตะกั่วในเลือดตำรวจ สอ.ปทุมวัน จำนวน 33 ตัวอย่าง พ.ศ. 2534 พบว่าค่าเฉลี่ยระดับตะกั่วในเลือด เท่ากับ  $20.94 \pm 10.81$  ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร ระดับตะกั่วในชาวบ้านบริเวณบึงมักกะสัน พ.ศ. 2530 ซึ่งมีที่อยู่อาศัยในชุมชนแออัดรอบๆ บึงมักกะสัน จำนวน 80 คน มีค่าเฉลี่ยระดับตะกั่วในเลือดเท่ากับ  $27.30 \pm 11.55$  ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร

ทิพวรรณ ประภามณฑล (2538) ได้ศึกษาระดับตะกั่วในเลือดของจราจรจังหวัดเชียงใหม่ พบว่าอยู่ในระดับต่ำกว่า 25.00 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร ร้อยละ 99.4 และสูงกว่า 40.00 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร เพียงร้อยละ 0.6 ศึกษาในมารดาและทารก ในเขตจังหวัดเชียงใหม่ ในปี 2539 พบว่าระดับตะกั่วจากสายรกของมารดาในจังหวัดเชียงใหม่ ส่วนใหญ่อยู่ในระดับต่ำกว่า 25.00 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร และมีเพียงร้อยละ 4.2 ที่มีตะกั่วในเลือดสูงกว่า 10.00 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร จารูวรรณ วิริยะพิชญไพบูลย์ (2537) ได้ศึกษาระดับตะกั่วในเลือดตำรวจจราจรในจังหวัดภาคเหนือ คือ เชียงราย เชียงใหม่ ลำปาง พะเยา และแม่ฮ่องสอน จำนวน 92 ราย พบว่ามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $11.10 \pm 4.80$  ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร

และพบว่าระดับตะกั่วในเลือดของจรรยา 5 จังหวัดนี้มีค่าเกิน 25.00 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร เพียง 0.8% เท่านั้น กระทรวงสาธารณสุข กองอาชีวอนามัย (2537) ได้ตรวจระดับตะกั่วในเลือดของ คนงานในโรงงาน 56 แห่งใน 16 จังหวัด ระหว่างปี พ.ศ. 2533-2536 พบว่า โรงงานที่มีความเสี่ยงสูงมาก คือ โรงงานแบตเตอรี่ โรงงานถลุงแร่ เหมืองตะกั่ว และโรงงาน หลอมตะกั่ว คนงานมีระดับตะกั่วในเลือดเกิน 60.00 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร มากกว่าร้อยละ 20.0 ของคนงานทั้งหมด มีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคพิษตะกั่วเกิน 60 มากกว่าร้อยละ 5.0 จารุวรรณ วิริยะหิรัญไพบุลย์ (2539) ได้ทำการศึกษาคนงานซ่อมรถ ช่างไฟฟ้า พนักงาน บิมน้ำมัน โรงพิมพ์ ในเขต 5 จังหวัดภาคเหนือ พบว่าปริมาณตะกั่วในเลือดมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 14.10 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร ค่าต่ำสุดและสูงสุดเท่ากับ 5.50, 21.10 ไมโครกรัม ต่อเดซิลิตร ซึ่งผู้ที่สัมผัสตะกั่วมีระดับตะกั่วในเลือดต่ำกว่าที่องค์การอนามัยโลกกำหนดว่าเป็น ระดับที่ปลอดภัยคือ 40.00 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร ชินโอสถ หัตถาเรอ (2530) ได้ศึกษา ระดับตะกั่วในเลือดคนงานในโรงงานผลิตแบตเตอรี่ พบว่าคนงานที่มีลักษณะงานสัมผัสตะกั่วต่าง กัน จะมีความเข้มข้นของตะกั่วในเลือดแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อ มั่น 95% ซึ่งแสดงให้เห็นว่าคนงานที่มีหน้าที่หรือลักษณะงานที่สัมผัสตะกั่วมากมีโอกาสเสี่ยง ต่อการเกิดโรคพิษตะกั่วมากกว่าคนงานที่สัมผัสตะกั่วน้อย จากการศึกษาระดับตะกั่วในเลือด พบว่าคนงานจากโรงงานแบตเตอรี่จะมีความเสี่ยงสูงสุด 92.06 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร รองลง มาได้แก่กลุ่มตำรวจจราจรในกรุงเทพมหานคร 28.14 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร นอกเหนือจากนี้ ระดับตะกั่วในเลือดส่วนมากอยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ อย่างไรก็ตามจากรายงานการศึกษาดังกล่าว มาแล้วนี้ทำให้ทราบความชุกของระดับตะกั่วในเลือดคนงานที่ทำงานสัมผัสกับตะกั่วโดยตรง จะมีอัตราสูงกว่าคนงานที่สัมผัสกับสารตะกั่วน้อยกว่าจึงทำให้ผู้ศึกษาสนใจที่จะศึกษาระดับ ตะกั่วในเลือดของคนงาน ในโรงงานอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อนำผลการศึกษา ไปประกอบการ วางแผนในการป้องกันโรคพิษตะกั่ว ให้มีประสิทธิภาพต่อไป