

ปริมาณตะกั่วในเลือดของเด็กที่พักอาศัยใกล้เคียงโรงหลอมตะกั่ว

นาง รัชฎาพร อีสริยเวศม์



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สหสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สภาวะแวดล้อม

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. ๒๕๓๕

ISBN ๙๗๔-๕๘๑-๐๗๔-๖

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

018717 117๑1๕๙๕๑

BLOOD LEAD OF CHILDREN LIVING NEAR A SMELTER

Mrs. Rachadaporn Issariyaves

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science
Inter-Department of Environmental Science

Graduate School
Chulalongkorn University

1992

ISBN 974-581-074-6

หัวข้อวิทยานิพนธ์

ปริมาณตะกั่วในเลือดของเด็กที่พักอาศัยใกล้เสียง
โรงหลอมตะกั่ว

โดย

นาง รัชฎาพร อีสริยเวศม์

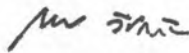
สหสาขาวิชา

วิทยาศาสตร์สภาวะแวดล้อม

อาจารย์ที่ปรึกษา

รองศาสตราจารย์ ดร. ชรรมนุญ วิจารณ์นุรานนท์
รองศาสตราจารย์ นพ. สมพูล กฤตลักษณ์

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์
ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบัณฑิต



.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ศาสตราจารย์ ดร. ถาวร วัชรารักษ์)

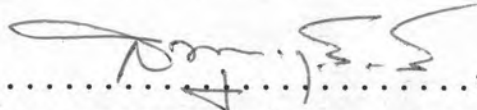
คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์



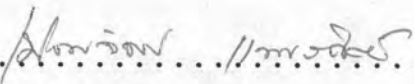
.....ประธานกรรมการ
(ดร. แสงสันต์ พานิช)



.....อาจารย์ที่ปรึกษา
(รองศาสตราจารย์ ดร. ชรรมนุญ วิจารณ์นุรานนท์)



.....อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
(รองศาสตราจารย์ นพ. สมพูล กฤตลักษณ์)



.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ เปรมจิตต์ แทนสถิตย์)



.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ เพลินจิต ทมทิตชงศ์)



รศ. อธิปไตย อธิปไตย : ปริมาณตะกั่วในเลือดของเด็กที่พักอาศัย
ใกล้โรงหลอมตะกั่ว (BLOOD LEAD OF CHILDREN LIVING
NEAR A SMELTER) อ.ที่ปรึกษา : รศ. ดร.ธรรมนุญ โรจนะบุรานนท์,
อ.ที่ปรึกษาร่วม : รศ. นพ.สมพูล กฤตลักษณ์, ๑๕๔ หน้า.
ISBN ๙๗๔-๕๘๑-๐๗๔-๖

ศึกษาปริมาณตะกั่วในเลือดของเด็กอายุ ๓ - ๕ ปี โดยประมาณ ที่พักอาศัย
อยู่ในโรงหลอมตะกั่ว และที่พักอาศัยอยู่ในชุมชนที่ห่างจากโรงหลอมตะกั่วไม่เกิน ๑
กิโลเมตร เปรียบเทียบกับเด็กกลุ่มควบคุม โดยทำการเจาะเลือดแล้ววิเคราะห์โดยวิธี
Atomic Absorption Spectrophotometry ประกอบกับการใช้แบบสอบถามเพื่อ
ศึกษาปัจจัยบางประการที่คาดว่าจะมีความสัมพันธ์กับปริมาณตะกั่วในเลือดของเด็ก

ผลการศึกษาพบว่า ค่าเฉลี่ยของปริมาณตะกั่วในเลือดของเด็กที่พักอาศัยอยู่
ในโรงหลอมตะกั่วมีค่าสูงที่สุด รองลงมาคือเด็กที่พักอาศัยอยู่ในชุมชนที่อยู่ใกล้โรงหลอม
ตะกั่ว และเด็กกลุ่มควบคุม ซึ่งเท่ากับ ๗๘.๖๖, ๒๗.๘๑ และ ๒๑.๗๖ ไมโครกรัม
ต่อเดซิลิตรตามลำดับ ซึ่งเมื่อทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยโดยใช้สถิตินอนพาราเมตริก
(Nonparametric Statistics) ก็พบว่าแตกต่างกันทุกกลุ่มที่ระดับนัยสำคัญ .๐๐๐๑
นอกจากนี้ยังพบว่า การที่เด็กพักอาศัยอยู่ในชุมชนที่อยู่ใกล้โรงหลอมตะกั่ว จะทำให้มี
ความเสี่ยงต่อการมีระดับตะกั่วในเลือดมากกว่า ๒๕ ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร สูงเป็น
๑๐ เท่าของเด็กที่พักอาศัยอยู่ในชุมชนที่อยู่ไกลโรงหลอมตะกั่ว อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
ที่ระดับ .๐๕

ภาควิชา..... สหสาขา.....
สาขาวิชา..... วิทยาศาสตร์สุขภาพ.....
ปีการศึกษา..... ๒๕๓๔.....

ลายมือชื่อนิสิต..... อธิปไตย อธิปไตย.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา..... อ.ธรรมนุญ โรจนะบุรานนท์.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม..... รศ. นพ.สมพูล กฤตลักษณ์.....

C126002 : MAJOR ENVIRONMENTAL SCIENCE

KEY WORD : BLOOD LEAD/LEAD SMELTER/LEAD

RACHADAPORN ISSARIYAVES : BLOOD LEAD OF CHILDREN,
LIVING NEAR A SMELTER. THESIS ADVISER : ASSO. PROF.
THAMNOON ROCHANABURANON, Ph.D.; THESIS CO-AVISER :
ASSO. PROF. SOMPOOL KRITALUG, M.D., 154 PP.
ISBN 974-581-074-6

Blood lead of children, approximately 3-9 years old, who live in a lead smelter and that of children who live in a community within 1 kilometre from the smelter were determined by atomic absorption spectrophotometry. Then the results were compared with that of a control group. A self-designed questionnaire was utilized to gather some related data from the parents.

The findings of the study were that mean blood lead of children living in the smelter was the highest one, followed by that of children living in the community and that of the control group, which were 78.66, 27.81, and 21.76 micrograms per decilitre respectively. Nonparametric statistics indicated that the three groups were greatly different, at .0001 level of significance. Relative risk evaluation implied that living in the community within 1 kilometre from the smelter significantly increased the risk of having blood lead level more than 25 micrograms per decilitre 10 times of those living in the community farther from the smelter.

ภาควิชา สหสาขา.....
สาขาวิชา วิทยาศาสตร์สภาวะแวดล้อม.....
ปีการศึกษา ๒๕๓๔.....

ลายมือชื่อนิสิต
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณบิดา-มารดาผู้มีพระคุณสูงสุดอันหาที่เปรียบมิได้ และขอบคุณพี่ๆ ทั้ง ๖ ที่ให้กำลังใจและเสียสละกำลังกายเพื่อน้อง กราบ-ขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ เมธี ศรีสงวาลที่ทำให้ความช่วยเหลือทุกประการอย่างดียิ่ง รวมทั้งให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยเสมอมาจนสำเร็จการศึกษา

ความสำเร็จของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ลุส่งไปได้ ก็ด้วยความช่วยเหลือของรองศาสตราจารย์ ดร. ธรรมบุญ โรจนะบุรานนท์ และรองศาสตราจารย์ นพ. สมพุล กฤตลักษณ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ซึ่งได้เมตตาเป็นอย่างยิ่งในการให้คำแนะนำและข้อคิดเห็นต่างๆ และได้รับความกรุณาจากอาจารย์ ดร. แสงสันต์ พานิช, รองศาสตราจารย์ เปรมจิตต์ แทนสถิตย์ และรองศาสตราจารย์ เพ็ญจิต ทมทิศรงค์ เป็นประธานสอบและกรรมการสอบโครงการเสนอวิทยานิพนธ์และสอบวิทยานิพนธ์

กราบขอบพระคุณ อาจารย์ ประภา พริ้งศุลกะ แห่งศูนย์พิษวิทยาโรงพยาบาลศิริราช และบริษัทไทยอินดัสเทรียลทีเอชไอเคแอลบี(T.I.T.) ที่มีส่วนช่วยเหลือและอนุเคราะห์ในการวิเคราะห์หาปริมาณตะกั่วในเลือด และขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ ชรัตน์ สันธุสะอาด อาจารย์ใหญ่โรงเรียนวัด-ราษฎร์โพธิ์ทอง, อาจารย์ วารี มฤคทัต, อาจารย์ บัญญา ทักภิรมย์ ผู้ช่วย-ผู้อำนวยกาาร และผู้อำนวยกาารโรงเรียนคลองแสนสุข รวมทั้งอาจารย์ท่านอื่นๆ ในรร. ทั้ง ๒ ที่มิได้เอ่ยนาม ผู้มีส่วนสำคัญต่อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นอย่างมาก

ขอขอบคุณพี่ๆ และน้องๆ เจ้าหน้าที่ยาบาลตึกศิริเพชร ๑ โรงพยาบาลศิริราช เฉพาะอย่างยิ่ง คุณ มาลี งามประเสริฐ, คุณ สุณี ธนกำธร, คุณ ขวัญรัก (ปิยะ), คุณ สมศรี มาชมสมบูรณ์ และคุณ วิไลรัตน์ แก้วตฤณศรี รวมทั้งเพื่อนและน้องร่วมสหสาขา โดยเฉพาะคุณ นภวิศ บัวสรวง ที่ช่วยออกเก็บตัวอย่างเลือด

ที่จะงดกล่าวขอบคุณมิได้คือ เด็กๆทุกคนที่เสียสละเลือดให้วิเคราะห์ รวมทั้งขอบคุณในความร่วมมือเป็นอย่างดีของชาวบ้านซอยวัดราษฎร์โพธิ์ทอง, ชาวบ้านคลองแสนสุขและชาวบ้านคลองศาลาแดง ตำบลท้ายบ้าน อำเภอมือง จังหวัดสมุทรปราการ ตลอดจนผู้ที่ได้เอ่ยนามไว้ ณ ที่นี้ทุกๆคนผู้มีส่วน-ช่วยเหลือให้งานวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุส่งไปได้ด้วยดี

และท้ายสุดนี้ ขอกราบขอบพระคุณบัณฑิตวิทยาลัยและสหสาขาวิชา-วิทยาศาสตร์สภาวะแวดล้อม ที่เปิดโอกาสให้ผู้วิจัยได้ศึกษาต่อในระดับมหาบัณฑิต และได้ให้ทุนอุดหนุนการวิจัยบางส่วนอีกด้วย

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฅ
สารบัญภาพ.....	ฆ
บทที่ ๑ บทนำ.....	๑
ความสำคัญและความเป็นมาของปัญหา.....	๑
วัตถุประสงค์ของการศึกษา.....	๔
ขอบเขตของการศึกษา.....	๔
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการศึกษา.....	๖
นิยามศัพท์.....	๗
บทที่ ๒ ทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	๘
การดูดซึมของตะกั่วเข้าสู่ร่างกาย.....	๙
การแพร่กระจาย, การสะสมและการขับถ่าย.....	๑๕
ปริมาณตะกั่วที่ร่างกายรับได้ในหนึ่งวัน.....	๑๗
พิษของตะกั่วต่อร่างกาย.....	๑๘
อุตสาหกรรมหลอมตะกั่วกับผลกระทบต่อสุขภาพมนุษย์..	๒๓
บทที่ ๓ วิธีดำเนินการศึกษา.....	๓๑
ประชากรและตัวอย่าง.....	๓๑
ก. วิธีเลือกตัวอย่าง.....	๓๑
ข. ลักษณะประชากร.....	๓๒

ค. ลักษณะตัวอย่าง.....	๓๒
ง. ขนาดตัวอย่าง.....	๓๓
เครื่องมือรวบรวมข้อมูล.....	๓๔
ก. การเก็บตัวอย่างเลือด.....	๓๔
ข. การศึกษาข้อมูลด้านสังคม.....	๓๔
การรวบรวมข้อมูล.....	๓๕
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	๓๖

บทที่ ๔ ผลการศึกษา.....	๔๑
๔.๑ ปริมาณตะกั่วในเลือดของประชากรตัวอย่าง...	๔๒
๔.๑.๑ ระดับตะกั่วในเลือดของประชากร	
ตัวอย่าง.....	๔๓
๔.๑.๒ ลักษณะการกระจายของค่าปริมาณตะกั่ว	
ในเลือดของประชากรตัวอย่าง.....	๔๗
๔.๑.๓ การเปรียบเทียบปริมาณตะกั่วในเลือด	
ของประชากรตัวอย่างกลุ่มต่างๆ.....	๔๙
๔.๒ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถาม.....	๕๐
ก. ข้อมูลของเด็ก.....	๕๐
ข. ข้อมูลของผู้ปกครอง.....	๕๕
๑. ผู้ปกครองชาย.....	๕๕
๒. ผู้ปกครองหญิง.....	๕๖
๓. ข้อมูลด้านสิ่งแวดล้อมกายภาพ.....	๕๗
๔.๓ การวิเคราะห์ตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อปริมาณตะกั่ว	
ในเลือดของประชากรตัวอย่าง.....	๖๑
ก. ประชากรตัวอย่างกลุ่มที่ ๑.....	๖๒
ข. ประชากรตัวอย่างกลุ่มที่ ๒.....	๖๓
ค. ประชากรตัวอย่างกลุ่มที่ ๓.....	๖๔
ง. ประชากรตัวอย่างกลุ่มที่ ๑ รวมกับกลุ่มที่ ๒..	๖๔

จ.	ประชากรตัวอย่างกลุ่มที่ ๑ รวมกับกลุ่มที่ ๒ และกลุ่มที่ ๓.....	๗๐
๔.๔	การคำนวณหาค่าอัตราเสี่ยงสัมพัทธ์ประมาณ...	๗๕
ก.	พิจารณาเปรียบเทียบกลุ่มที่ ๒ กับกลุ่มที่ ๓..	๗๖
ข.	พิจารณาเปรียบเทียบระหว่าง(กลุ่มที่ ๑ และกลุ่มที่ ๒) กับกลุ่มที่ ๓.....	๗๗
๔.๕	การพยากรณ์ค่าปริมาณตะกั่วในเลือดของประชากรตัวอย่าง.....	๗๘
ก.	การพยากรณ์ค่าปริมาณตะกั่วในเลือดของประชากรตัวอย่างกลุ่มที่ ๑.....	๗๘
ข.	การพยากรณ์ค่าปริมาณตะกั่วในเลือดของประชากรตัวอย่างกลุ่มที่ ๒ และกลุ่มที่ ๓...	๗๙
ค.	การพยากรณ์ค่าปริมาณตะกั่วในเลือดของประชากรตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในบริเวณใกล้เคียงโรงหลอมตะกั่ว.....	๗๙
ง.	การพยากรณ์ค่าปริมาณตะกั่วในเลือดของประชากรตัวอย่างที่ศึกษาทั้งหมด.....	๘๑

บทที่ ๕	วิจารณ์ผลการศึกษา.....	๘๔
๕.๑	ปริมาณตะกั่วในเลือดของประชากรตัวอย่าง...	๘๔
๕.๒	การวิเคราะห์ตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อปริมาณตะกั่วในเลือดของประชากรตัวอย่าง.....	๙๐
ก.	ประชากรตัวอย่างกลุ่มที่ ๑.....	๙๐
ข.	ประชากรตัวอย่างกลุ่มที่ ๒.....	๙๑
ค.	ประชากรตัวอย่างกลุ่มที่ ๓.....	๙๑
ง.	ประชากรตัวอย่างกลุ่มที่ ๑ รวมกับกลุ่มที่ ๒..	๙๒
จ.	ประชากรตัวอย่างกลุ่มที่ ๑ รวมกับกลุ่มที่ ๒ และกลุ่มที่ ๓.....	๙๓

๕.๓	การคำนวณหาค่าอัตราเสี่ยงสัมพัทธ์ประมาณ...	๙๔
๕.๔	การพยากรณ์ค่าปริมาณตะกั่วในเลือด ของประชากรตัวอย่าง.....	๙๖
บทที่ ๖	สรุปและ เสนอแนะ.....	๙๘
	สรุป.....	๙๘
	ข้อจำกัดของการวิจัย.....	๑๐๒
	ข้อเสนอแนะ เกี่ยวกับการวิจัยในขั้นต่อไป.....	๑๐๔
	ประโยชน์ในทางประยุกต์ผลวิจัยที่ได้.....	๑๐๖
รายการอ้างอิง.....		๑๐๗
ภาษาไทย.....		๑๐๗
ภาษาอังกฤษ.....		๑๐๘
ภาคผนวก.....		๑๑๓
ภาคผนวก ก.	ลักษณะทั่วไปของประชากรที่ศึกษา.....	๑๑๔
ภาคผนวก ข.	ระยะเวลาที่พักอาศัยในบริเวณนั้นๆและระยะห่าง จากโรงหลอมตะกั่วของประชากรที่ศึกษา.....	๑๑๖
ภาคผนวก ค.	ลักษณะพฤติกรรมบางประการของประชากร ที่ศึกษา(อัตราส่วนร้อย).....	๑๑๗
ภาคผนวก ง.	ข้อมูลด้านสุขภาพลักษณะ : การได้รับยากวาดคอ และการตัดเล็บของประชากรที่ศึกษา (อัตราส่วนร้อย).....	๑๑๘
ภาคผนวก จ.	ข้อมูลด้านสุขภาพอนามัย: อาการเบื่ออาหาร, อาการ ปวดท้องๆ และอาการปวดศีรษะของประชากร ที่ศึกษา(อัตราส่วนร้อย).....	๑๒๐
ภาคผนวก ฉ.	ข้อมูลด้านสุขภาพอนามัย: อาการอ่อนเพลีย และ อารมณ์เปลี่ยนแปลงรวดเร็วของประชากรที่ศึกษา (อัตราส่วนร้อย).....	๑๒๑

ภาคผนวก ช.	ข้อมูลด้านสุขภาพอนามัย: อาการคลื่นไส้, ปวดเมื่อยตามแขน-ขา, กล้ามเนื้อแขน-ขาไม่มีแรง, ชาตามแขน-ขา, ตื่นเต้นง่าย, นอนไม่หลับ และ เวียนศีรษะ.....	๑๒๒
ภาคผนวก ซ.	ข้อมูลด้านสุขภาพอนามัย: ประวัติความเจ็บป่วยด้วย โรคร้ายแรงใดๆ และความถี่ของการเจ็บป่วยของ ประชากรที่ศึกษา (อัตราส่วนร้อยละ).....	๑๒๔
ภาคผนวก ฌ.	ข้อมูลผู้ปกครองชายของประชากรที่ศึกษา (อัตราส่วนร้อยละ).....	๑๒๕
ภาคผนวก ฉ.	ข้อมูลผู้ปกครองหญิงของประชากรที่ศึกษา (อัตราส่วนร้อยละ).....	๑๒๗
ภาคผนวก ฎ.	ข้อมูลด้านสิ่งแวดล้อมกายภาพของประชากรที่ศึกษา (อัตราส่วนร้อยละ).....	๑๒๘
ภาคผนวก ฏ.	การปรับค่าปริมาณตะกั่วในเลือด ของประชากรตัวอย่าง.....	๑๓๐
ภาคผนวก จ.	แบบสอบถาม.....	๑๓๔
ภาคผนวก ท.	ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับ โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS ^๙	๑๔๐
ภาคผนวก ฒ.	ตะกั่วและการใช้ประโยชน์.....	๑๔๒
ภาคผนวก ณ.	สภาพทั่วไปของพื้นที่วิจัย.....	๑๔๘
ภาคผนวก ด.	การวิเคราะห์ปริมาณตะกั่วในเลือด.....	๑๕๒
ประวัติผู้เขียน.....		๑๕๔

สารบัญญัตินี้

ตารางที่		หน้า
๔.๑	ค่าเฉลี่ย, ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน, ค่าต่ำสุด และค่าสูงสุด ของปริมาณตะกั่วในเลือดของประชากรที่ศึกษา.....	๔๒
๔.๒	ระดับตะกั่วในเลือดของประชากรที่ศึกษา(อัตราส่วนร้อยละ)...	๔๔
๔.๓	การทดสอบลักษณะการกระจายแบบปกติ ของค่าปริมาณตะกั่วในเลือดของประชากรที่ศึกษา โดยใช้ Kolmogorov-Smirnov Test.....	๔๗
๔.๔	การเปรียบเทียบปริมาณตะกั่วในเลือด ของประชากรตัวอย่างกลุ่มต่างๆ.....	๔๙
๔.๕	ข้อมูลด้านสุขภาพอนามัย : ค่าฮีโมโกลบิน และฮีมาโตคริต ของประชากรที่ศึกษา.....	๕๔
๔.๖	สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถาม.....	๕๘
๔.๗	การเปรียบเทียบปริมาณตะกั่วในเลือดของตัวแปร "ระยะห่าง จากโรงหลอมตะกั่ว" ในประชากรตัวอย่างกลุ่มที่ ๑.....	๖๒
๔.๘	การเปรียบเทียบปริมาณตะกั่วในเลือดของตัวแปร "อุปนิสัย กัดเล็บ" ในประชากรตัวอย่างกลุ่มที่ ๒.....	๖๓
๔.๙	การเปรียบเทียบปริมาณตะกั่วในเลือดของตัวแปร "ความถี่ของ การทำความสะอาดบ้าน" ในประชากรตัวอย่างกลุ่มที่ ๒....	๖๔
๔.๑๐	การเปรียบเทียบปริมาณตะกั่วในเลือดของตัวแปร "เศษตะกั่ว ที่มีอยู่ในบริเวณบ้าน" เมื่อรวมประชากรตัวอย่างกลุ่มที่ ๑ และกลุ่มที่ ๒ เข้าด้วยกัน.....	๖๕
๔.๑๑	การเปรียบเทียบปริมาณตะกั่วในเลือดของตัวแปร "อาชีพหลัก ของผู้ปกครองชาย" เมื่อรวมประชากรตัวอย่างกลุ่มที่ ๑ และกลุ่มที่ ๒ เข้าด้วยกัน.....	๖๖

๔.๑๒	การเปรียบเทียบปริมาณตะกั่วในเลือดของตัวแปร "ระยะห่างจากโรงหลอมตะกั่ว" เมื่อรวมประชากรตัวอย่าง <i>กลุ่มที่ ๑</i> และ <i>กลุ่มที่ ๒</i> เข้าด้วยกัน.....	๖๖
๔.๑๓	การเปรียบเทียบปริมาณตะกั่วในเลือดของตัวแปร "อุปนิสัยกัดเล็บ" เมื่อรวมประชากรตัวอย่าง <i>กลุ่มที่ ๑</i> และ <i>กลุ่มที่ ๒</i> เข้าด้วยกัน.....	๖๗
๔.๑๔	การเปรียบเทียบปริมาณตะกั่วในเลือดของตัวแปร "ความถี่ของการทำความสะอาดบ้าน" เมื่อรวมประชากรตัวอย่าง <i>กลุ่มที่ ๑</i> และ <i>กลุ่มที่ ๒</i> เข้าด้วยกัน.....	๖๘
๔.๑๕	การเปรียบเทียบปริมาณตะกั่วในเลือดของตัวแปร "อาการปวดเมื่อยตามแขน-ขา" เมื่อรวมประชากรตัวอย่าง <i>กลุ่มที่ ๑</i> และ <i>กลุ่มที่ ๒</i> เข้าด้วยกัน.....	๖๘
๔.๑๖	การเปรียบเทียบปริมาณตะกั่วในเลือดของตัวแปร "อาการนอนไม่หลับ" เมื่อรวมประชากรตัวอย่าง <i>กลุ่มที่ ๑</i> และ <i>กลุ่มที่ ๒</i> เข้าด้วยกัน.....	๖๙
๔.๑๗	การเปรียบเทียบปริมาณตะกั่วในเลือดของตัวแปร "อุปนิสัยการเอาของเล่นที่ทาสีหรือมีสีจูดฉาดเข้าปาก" เมื่อรวมประชากรตัวอย่าง <i>กลุ่มที่ ๑</i> และ <i>กลุ่มที่ ๒</i> เข้าด้วยกัน.....	๗๐
๔.๑๘	การทดสอบความแปรปรวนและการเปรียบเทียบปริมาณตะกั่วในเลือดของตัวแปร "ระยะห่างจากโรงหลอมตะกั่ว" ในประชากรที่ศึกษาทั้งหมด.....	๗๑
๔.๑๙	การเปรียบเทียบปริมาณตะกั่วในเลือดของตัวแปร "เศษตะกั่วที่มีอยู่ในบริเวณบ้าน" ในประชากรที่ศึกษาทั้งหมด.....	๗๒
๔.๒๐	การเปรียบเทียบปริมาณตะกั่วในเลือดของตัวแปร "อาชีพหลักของผู้ปกครองชาย" ในประชากรที่ศึกษาทั้งหมด.....	๗๓
๔.๒๑	การเปรียบเทียบปริมาณตะกั่วในเลือดของตัวแปร "ความถี่ของการทำความสะอาดบ้าน" ในประชากรที่ศึกษาทั้งหมด.....	๗๓

๔.๒๒	การเปรียบเทียบปริมาณตะกั่วในเลือดของตัวแปร "กลุ่มอาการต่างๆ" ในประชากรที่ศึกษาทั้งหมด.....	๗๔
๔.๒๓	ความสัมพันธ์ระหว่างระดับตะกั่วในเลือดของเด็ก ที่มากกว่า ๒๕ ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร กับ ประชากรตัวอย่างกลุ่มที่ ๒ และกลุ่มที่ ๓.....	๗๖
๔.๒๔	ความสัมพันธ์ระหว่างระดับตะกั่วในเลือดของเด็ก ที่มากกว่า ๒๕ ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร กับ ประชากรตัวอย่าง (กลุ่มที่ ๑+กลุ่มที่ ๒) และกลุ่มที่ ๓.....	๗๗
๔.๒๕	ผลการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณเมื่อให้ปริมาณตะกั่วในเลือด ของเด็กเป็นตัวแปรตาม โดยเลือกใช้ตัวพยากรณ์เฉพาะที่มี นัยสำคัญทางสถิติ ในประชากรตัวอย่างกลุ่มที่ ๑.....	๗๘
๔.๒๖	ผลการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณเมื่อให้ปริมาณตะกั่วในเลือด ของเด็กเป็นตัวแปรตาม โดยเลือกใช้ตัวพยากรณ์เฉพาะที่มี นัยสำคัญทางสถิติ ในประชากรตัวอย่างกลุ่มที่ ๑+กลุ่มที่ ๒...	๘๐
๔.๒๗	ผลการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณเมื่อให้ปริมาณตะกั่วในเลือด ของเด็กเป็นตัวแปรตาม โดยเลือกใช้ตัวพยากรณ์เฉพาะที่มี นัยสำคัญทางสถิติ ในประชากรตัวอย่างที่ศึกษาทั้งหมด (กลุ่มที่ ๑+กลุ่มที่ ๒+กลุ่มที่ ๓).....	๘๒
๕.๑	ค่าซีมาโตคริต และซีโมโกลบินของเด็กไทยปกติ อายุ ๓-๑๐ ปี.....	๑๓๑
๕.๒	ค่าปริมาณตะกั่วในเลือดของประชากรตัวอย่าง ที่มีการปรับแก้ ในกรณีที่มีการลดต่ำลงของซีมาโตคริตและซีโมโกลบิน.....	๑๓๒

สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
๒.๑	ทางผ่านของตะกั่วสู่มนุษย์.....	๙
๒.๒	การตกค้างที่ปอดของอนุภาคตะกั่วกับอัตราการหายใจ.....	๑๑
๒.๓	ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณตะกั่วในเลือดกับปริมาณตะกั่ว ที่อยู่บนมือของเด็กที่พกอาศัยใกล้เสียงโรงหลอมตะกั่ว.....	๑๔
๒.๔	การเคลื่อนย้ายของตะกั่วแหล่งต่างๆที่อยู่ในร่างกาย.....	๑๖
๒.๕	แบบจำลองการดูดซึม, การสะสม และการขับถ่าย ของตะกั่วในร่างกาย.....	๑๗
๒.๖	ผลกระทบของตะกั่วต่อกระบวนการสังเคราะห์ฮีโม.....	๑๙
๔.๑	ร้อยละของความถี่สะสม ของระดับตะกั่วในเลือด ของประชากรตัวอย่าง.....	๔๕
๔.๒	ร้อยละของประชากรตัวอย่างกลุ่มต่างๆที่มีปริมาณตะกั่วในเลือด สูงกว่า ๒๐, ๒๕ และ ๓๐ ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร.....	๔๖
๔.๓	รูปแบบการกระจายของปริมาณตะกั่วในเลือด ของประชากรตัวอย่าง.....	๔๘