

บทที่ 4

ผลการศึกษา

การศึกษานี้ ใช้คนงาน 38 คนจากโรงงานผลิตถุงมือหนัง (โรงงาน-A) และโรงงานผลิตกันชน (โรงงาน-B) และ 86 คนจากโรงงานผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ 3 โรงงาน (โรงงาน-C โรงงาน-D และโรงงาน-E) ประชากรตัวอย่างทั้งกลุ่มควบคุมและกลุ่มศึกษาที่คัดเลือกมาเป็นคนงานที่มีระยะเวลาทำงานตั้งแต่ 12 เดือนขึ้นไป และไม่เคยมีประวัติการทำงานและงานอดิเรกที่สัมผัสกับตะกั่วมาก่อน

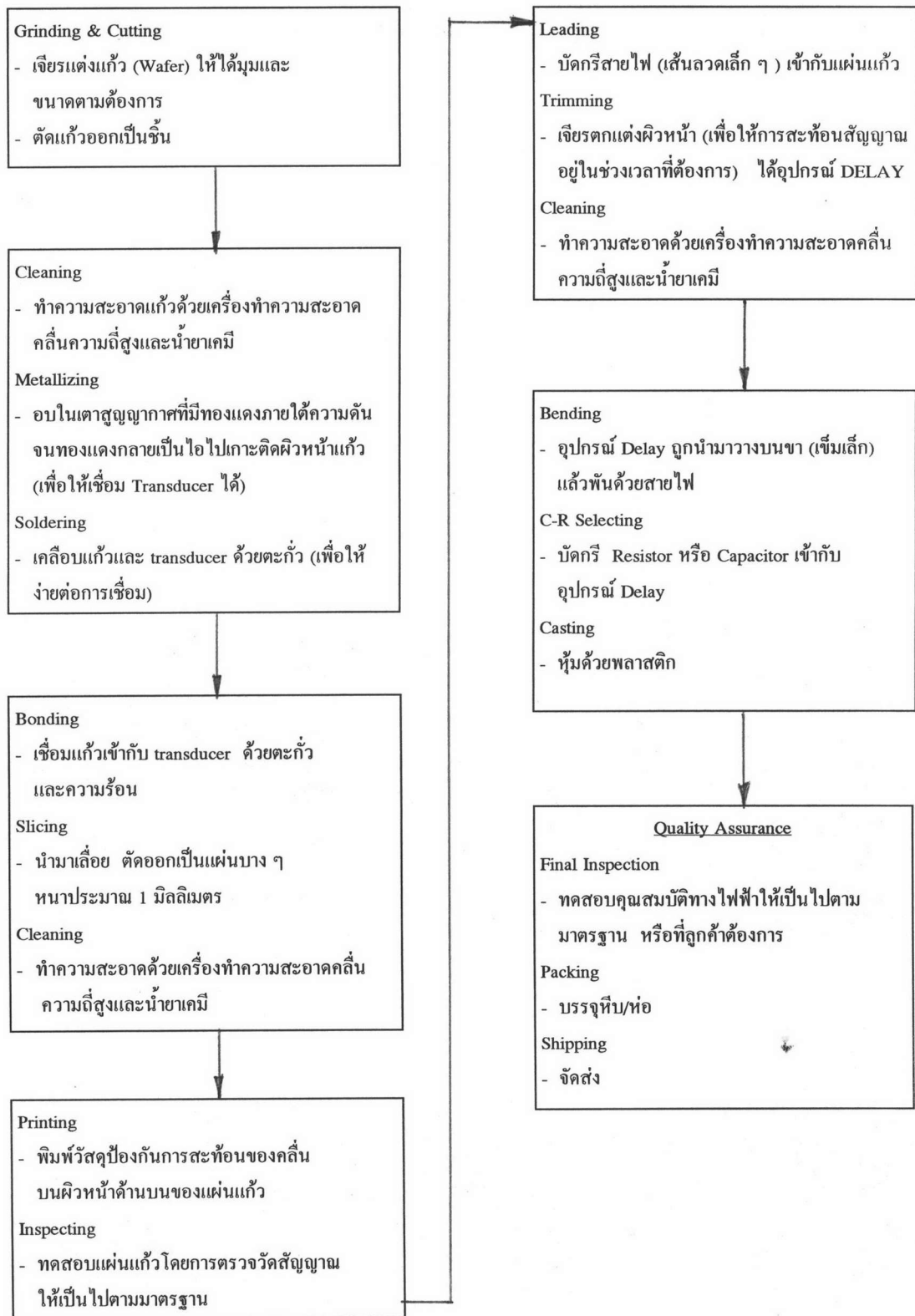
การเก็บข้อมูลกระทำโดย การสัมภาษณ์ด้วยแบบสอบถามเป็นรายบุคคล การเก็บตัวอย่างทางชีวภาพ (ตัวอย่างเลือด) และการเก็บตัวอย่างอากาศในโรงงานผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งจากข้อมูลที่รวบรวมได้ ผลการตรวจเลือดและการวิเคราะห์ระดับตะกั่วในตัวอย่างเลือด ได้นำมาศึกษาและวิเคราะห์และนำเสนอในบทนี้ อันได้แก่ ข้อมูลระดับตะกั่วในบรรยากาศการทำงาน ระดับตะกั่วในเลือดของประชากรตัวอย่าง ลักษณะการกระจายของค่าระดับตะกั่วในเลือดของประชากรตัวอย่าง การเปรียบเทียบระดับตะกั่วในเลือดของประชากรที่ศึกษา และข้อมูลทั่วไปจากแบบสอบถาม

อนึ่ง ได้ใช้วิธีการทางสถิติวิเคราะห์ตัวแปรต่าง ๆ ที่รวบรวมได้จากข้อมูลแบบสอบถามฯ มีตัวแปรใดบ้างที่มีอิทธิพลต่อระดับตะกั่วในเลือดของประชากรศึกษา จากนั้นได้วิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระที่มีอิทธิพลต่อระดับตะกั่วในเลือด และเขียนสมการพยากรณ์ระดับตะกั่วในเลือดโดย Multiple Regression Analysis วิธี Stepwise

4.1 ลักษณะทั่วไป

4.1.1 คุณภาพอากาศในโรงงานอิเล็กทรอนิกส์

จากแผนภูมิการผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ (รูปที่ 4.1) จะเห็นว่า ขั้นตอนหรือลักษณะงานที่คนงานมีโอกาสสัมผัสกับไอตะกั่วอนินทรีย์ คือ ชุบ/คัลือบ (soldering), เชื่อม (bonding),



รูปที่ 4.1 แผนภูมิการผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ (โดยสังเขป)

ที่มา : สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดลำพูน, 2537.

บัดกรีหรือจี้ (leading) และเชื่อมต่อ (bending) ซึ่งจากผลการตรวจวัดระดับความเข้มข้นของตะกั่วในบรรยากาศการทำงานในโรงงานอิเล็กทรอนิกส์ทั้ง 3 โรงงาน คือ โรงงาน-C โรงงาน-D และ โรงงาน-E (ตารางที่ 4.1) พบว่า ระดับความเข้มข้นของตะกั่วในบรรยากาศการทำงานของโรงงาน

ตารางที่ 4.1 ระดับความเข้มข้นของตะกั่วในบรรยากาศการทำงาน โรงงานอิเล็กทรอนิกส์

จุดเก็บตัวอย่างอากาศ		ระดับความเข้มข้นของตะกั่ว ในบรรยากาศการทำงาน (มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร)	
โรงงาน	แผนก	ค่าที่ วัดได้	ค่าเฉลี่ย ± S.D.
C	ชุบ/เคลือบ (Soldering)	0.001	0.002 ± 0.001
	ชุบ/เคลือบ (Soldering)	0.002	
	เชื่อมต่อ (Bonding)	0.003	
	บัดกรี (Leading)	0.001	
D	Soldering	0.003	0.003 ± 0.004
	Bonding	0.004	
	Leading	0.003	
	wax. อบรมงาน	0.003	
E	Soldering	0.001	0.001 ± 0.00
	Leading	0.001	
	Bonding	0.001	
	Auto-soldering	0.001	
			0.002 ± 0.0011

ค่ามาตรฐาน ประกาศกระทรวงมหาดไทย (2518) เรื่อง “ความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับ ภาวะแวดล้อม (สารเคมี)” กำหนดให้ตะกั่วและสารประกอบอนินทรีย์ของตะกั่วในบรรยากาศการทำงาน มีความเข้มข้นเฉลี่ยตลอดการทำงานปกติ ไม่เกิน 0.2 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

อิเล็กทรอนิกส์ทั้ง 3 โรงงานดังกล่าว มีพิสัย 0.001-0.004 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร โดยแผนกหรือลักษณะงาน bonding จะมีระดับตะกั่วในบรรยากาศการทำงาน เฉลี่ยเท่ากับ 0.0027 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร สูงกว่าลักษณะงานอื่น และแผนกที่มีระดับตะกั่วในบรรยากาศการ

ทำงานน้อยที่สุดคือแผนก soldering มีระดับตะกั่วเฉลี่ยในบรรยากาศการทำงานเท่ากับ 0.0016 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร แต่โดยเฉลี่ยแล้ว ระดับตะกั่วในบรรยากาศการทำงานทุกแผนกของ โรงงานอิเล็กทรอนิกส์ที่ศึกษา มีค่าเท่ากับ 0.002 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.002, 0.003 และ 0.001 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ในโรงงาน C โรงงาน D และโรงงาน E ตามลำดับ

ทั้งนี้ เมื่อเปรียบเทียบระดับตะกั่วในบรรยากาศการทำงานของโรงงานอิเล็กทรอนิกส์ที่ศึกษา กับมาตรฐานความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับภาวะแวดล้อม (สารเคมี) ของกระทรวงมหาดไทย พบว่า ระดับตะกั่วในบรรยากาศการทำงานของโรงงานอิเล็กทรอนิกส์ทั้ง 3 โรงงาน มีค่าต่ำกว่ามาตรฐาน^๑ ที่กำหนดดังกล่าวมาก

4.1.2 ลักษณะประชากรตัวอย่าง

ประชากรตัวอย่างทั้งกลุ่มควบคุมและกลุ่มศึกษา รวม 124 ราย เป็นผู้ที่มีภูมิลำเนาอยู่ในจังหวัดทางภาคเหนือ คือ ลำพูน เชียงใหม่ เชียงราย ลำปาง ตาก แพร่ เพชรบูรณ์ พะเยา และแม่ฮ่องสอน โดยมีเพียง 3 ราย ที่มีภูมิลำเนาเดิมอยู่ที่จังหวัดนครสวรรค์ ศรีสะเกษ และกรุงเทพมหานคร

เนื่องจากได้กำหนดขอบเขตการศึกษาไว้ว่า ประชากรตัวอย่างทั้งสองกลุ่ม คือ กลุ่มควบคุมซึ่งมิใช่โรงงานอิเล็กทรอนิกส์ และกลุ่มศึกษาที่เป็นโรงงานอิเล็กทรอนิกส์ ดังนั้นในการนำเสนอผลการศึกษาที่จะกล่าวต่อไปนี้จะได้กล่าวเรียกกลุ่ม A และกลุ่ม B ในนามของคนงานกลุ่มควบคุม และกลุ่ม C กลุ่ม D และกลุ่ม E ในนามของคนงานกลุ่มศึกษา

การสรุปลักษณะประชากรตัวอย่าง ได้แสดงลักษณะประชากรกลุ่มควบคุม และกลุ่มศึกษาไว้ในตารางที่ 4.2 และตารางที่ 4.3 ตามลำดับ โดยมีรายละเอียดกล่าวคือ

กลุ่มควบคุม ส่วนใหญ่ร้อยละ 68.4 เป็นคนงานชาย ที่เหลือเป็นคนงานหญิง ร้อยละ 31.6 คนงานกลุ่มควบคุมมีอายุเฉลี่ยเท่ากับ 24.8 ปี และคนงานมีช่วงอายุค่อนข้างกระจายระหว่าง 17-37 ปี โดยคนงานร้อยละ 50.0 มีอายุอยู่ในช่วง 20-25 ปี ลักษณะงานในโรงงาน-A เป็นงานตัดหนัง เย็บหนัง คุมคุณภาพ บรรจุหีบ/ห่อ และงานข้อมูลบัญชี และในโรงงาน-B เป็นงานขับรถส่งนม จัดนมขึ้นรถ บรรจุนม/คุมคุณภาพ/ทำความสะอาด และงานข้อมูลบัญชี ที่มีได้

ตารางที่ 4.2 ลักษณะประชากรกลุ่มควบคุม

ลักษณะประชากร กลุ่มควบคุม A + B	ค่าเฉลี่ย ± S.D.	จำนวนคน	ร้อยละ
เพศ - ชาย		26	68.4
- หญิง		12	31.6
อายุ (ปี)	24.8 ± 4.98		
- ชาย	25.0 ± 4.47		
- หญิง	23.6 ± 5.02		
17-19		5	13.2
20-22		10	26.3
23-25		9	23.7
26-28		8	21.0
29-31		2	5.3
32-34		3	7.9
35-37		1	2.6
ระยะเวลาทำงาน (เดือน)	19.05 ± 9.55		
12-18		22	57.9
19-24		11	28.9
25-30		-	-
31-36		2	5.3
37-42		1	2.6
42-48		2	5.3
ลักษณะงาน			
- เกี่ยวข้องกับตะกั่ว		-	-
- ไม่เกี่ยวข้องกับตะกั่ว		38	100.0

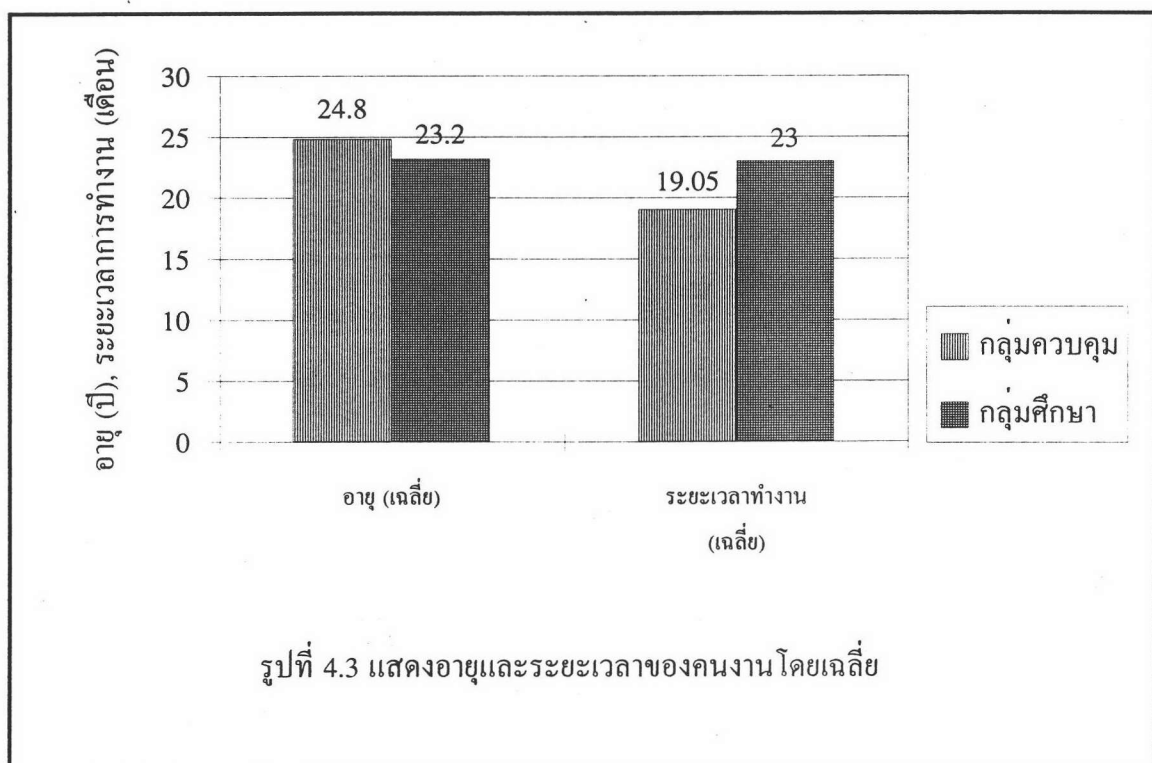
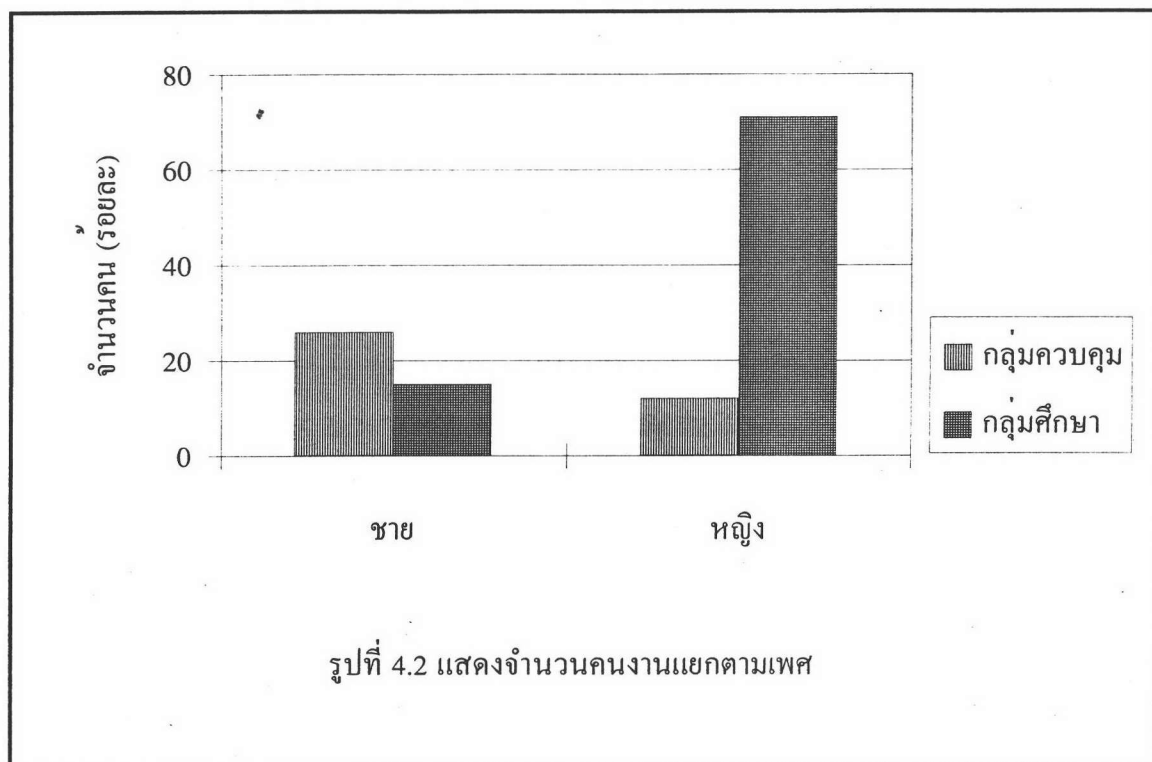
เกี่ยวข้องกับตะกั่ว คนงานกลุ่มควบคุมมีระยะเวลาการทำงานเฉลี่ยประมาณ 19 เดือนหรือ 1 ปีครึ่ง โดยร้อยละ 57.9 เป็นจำนวนคนงานที่มีระยะเวลาการทำงานช่วง 12-18 เดือน รองลงมาเป็นคนงานที่มีระยะเวลาการทำงานช่วง 19-24 เดือน (รูปที่ 4.2)

กลุ่มศึกษา เป็นคนงานโรงงานอิเล็กทรอนิกส์ พบว่าคนงานส่วนใหญ่ร้อยละ 82.6 เป็นหญิง มีคนงานชายเพียงร้อยละ 17.4 และคนงานมีอายุเฉลี่ย 23.2 ปี ลักษณะงานในกลุ่มศึกษาเป็นงานที่เกี่ยวข้องกับตะกั่ว คือ soldering, bonding, leading, และ bending และที่ไม่ได้

ตารางที่ 4.3 ลักษณะประชากรกลุ่มศึกษา (คนงานโรงงานอิเล็กทรอนิกส์)

ลักษณะประชากร กลุ่มศึกษา C + D + E	ค่าเฉลี่ย ± S.D.	จำนวนคน	ร้อยละ
เพศ - ชาย		15	17.4
- หญิง		71	82.6
อายุ (ปี)	23.2 ± 2.99		
- ชาย	23.7 ± 2.87		
- หญิง	23.1 ± 3.03		
17-19		8	9.3
20-22		29	33.7
23-25		27	31.4
26-28		16	18.6
29-31		6	7.0
ระยะเวลาทำงาน (เดือน)	23.0 ± 8.40		
12-18		31	36.0
19-24		24	27.9
25-30		16	18.6
31-36		9	10.5
37-42		3	3.5
42-48		3	3.5
ลักษณะงาน			
- เกี่ยวข้องกับตะกั่ว		65	75.6
- ไม่เกี่ยวข้องกับตะกั่ว		21	24.4

เกี่ยวข้องกับตะกั่วแต่ปฏิบัติงานอยู่ในบริเวณเดียวกัน (ต่อเนื่องกันในสายการผลิต) ระยะเวลาการทำงานเฉลี่ยของคนงานโรงงานอิเล็กทรอนิกส์กลุ่มศึกษานี้ประมาณ 2 ปีหรือ 23 เดือน โดยร้อยละ 63.9 มีระยะเวลาทำงานอยู่ในช่วง 1-2 ปี (12-24 เดือน) รองลงมาเป็นคนงานที่มีระยะเวลาการทำงานมากกว่า 2 ปี หรือ 25-48 เดือน (รูปที่ 4.3)



4.2 ระดับตะกั่วในเลือดของประชากรตัวอย่าง

จากผลการวิเคราะห์ระดับตะกั่วในเลือดของประชากรตัวอย่าง 5 กลุ่ม (ตารางที่ 4.4) รวมทั้งสิ้น 210 ตัวอย่าง ตรวจพบระดับตะกั่วในเลือดทุกตัวอย่าง ทั้งที่กลุ่ม A และกลุ่ม B ซึ่งเป็น

ตารางที่ 4.4 ค่าต่ำสุด ค่าสูงสุด ค่าเฉลี่ย และค่ามัธยฐาน ของระดับตะกั่วในเลือดของประชากรตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง	จำนวน ตัวอย่าง	ระดับตะกั่วในเลือด (ไมโครกรัมต่อลิตร)				ร้อยละของ ตัวอย่างที่ต่ำ กว่าค่าเฉลี่ย
		ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	ค่าเฉลี่ย ± S.D.	ค่ามัธยฐาน	
กลุ่มควบคุม						
กลุ่ม A	20	2.75	15.4	7.28 ± 4.01	5.5	40.0
กลุ่ม B	18	2.25	13.0	8.25 ± 3.26	8.35	50.0
	38			7.74 ± 3.66	7.46	44.7
กลุ่มศึกษา (ครั้งที่ 1)						
กลุ่ม C	34	2.87	12.54	8.42 ± 2.43	8.88	58.8
กลุ่ม D	30	5.33	23.93	11.93 ± 4.37	11.6	44.7
กลุ่ม E	22	4.51	17.2	9.23 ± 3.12	8.6	45.5
	86			9.89 ± 3.73	9.3	64.0
กลุ่มศึกษา (ครั้งที่ 2)						
กลุ่ม C	34	6.2	24.97	17.57 ± 5.59	18.45	38.2
กลุ่ม D	30	11.14	29.0	19.14 ± 5.11	19.32	46.7
กลุ่ม E	22	8.5	23.18	13.65 ± 4.22	12.48	63.6
	86			17.16 ± 5.48	17.72	72.1
กลุ่มศึกษา (ครั้งที่ 1+2)						
กลุ่ม C+D+E				13.54 ± 4.13	13.78	4.13

กลุ่มควบคุมนั้น เป็นตัวอย่างเลือดจากโรงงานที่มีได้มีการใช้ตะกั่วเลย ทั้งนี้ พบว่ากลุ่ม A และกลุ่ม B มีค่าระดับตะกั่วในเลือดเฉลี่ย 7.74 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร สำหรับกลุ่มศึกษา คือ กลุ่ม C กลุ่ม D และกลุ่ม E นั้น มีระดับตะกั่วเฉลี่ยในเลือดเท่ากับ 13.54 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร และค่าพิสัย 2.87-29.0 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร โดยมีค่าเฉลี่ยระดับตะกั่วในเลือดครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 เท่ากับ 9.89 และ 17.16 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร และค่าพิสัยครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 เท่ากับ 2.87-

23.93 และ 6.2-29.0 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร ซึ่งเห็นได้ว่า ทั้งค่าเฉลี่ยและค่าพิสัยระดับตะกั่วในเลือดของกลุ่มศึกษา มีค่าสูงกว่าที่ตรวจพบในกลุ่มควบคุมทั้งสองครั้ง

เมื่อนำค่าระดับตะกั่วในเลือดของประชากรตัวอย่างทั้ง 5 กลุ่ม มาจัดแบ่งเป็นระดับต่างๆ (ตารางที่ 4.5 และ ตารางที่ 4.6) จะเห็นได้ว่าประชากรตัวอย่างกลุ่มควบคุมทุกรายมีระดับ

ตารางที่ 4.5 ระดับตะกั่วในเลือดของประชากรตัวอย่าง (อัตราส่วนร้อยละ)

ระดับตะกั่วในเลือด(ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร)	กลุ่มควบคุม		กลุ่มศึกษา			กลุ่มควบคุม A + B	กลุ่มศึกษา C + D + E
	กลุ่ม A	กลุ่ม B	กลุ่ม C	กลุ่ม D	กลุ่ม E		
0 - 5.00	50.0	16.7	-	-	-	34.2	-
5.01 - 10.00	25.0	50.0	20.6	6.7	45.4	36.8	22.1
10.01 - 15.00	20.0	33.3	47.1	43.3	36.4	26.3	43.0
15.01 - 20.00	5.0	-	32.3	36.7	13.6	2.7	29.1
20.01 - 25.00	-	-	-	10.0	4.6	-	4.6
25.01 - 30.00	-	-	-	3.3	-	-	1.2
รวม	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
จำนวนตัวอย่าง	20	18	34	30	22	38	86

ตารางที่ 4.6 ระดับตะกั่วในเลือดของประชากรตัวอย่าง (ความถี่)

ระดับตะกั่วในเลือด (ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร)	ความถี่ (จำนวนคน)	
	กลุ่มควบคุม A + B	กลุ่มศึกษา C + D + E
0 - 5.00	13	-
5.01 - 10.00	14	19
10.01 - 15.00	10	37
15.01 - 20.00	1	25
20.01 - 25.00	-	4
25.01 - 30.00	-	1

ตะกั่วในเลือดต่ำกว่า 20 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร โดยร้อยละ 71.0 มีค่าต่ำกว่า 10 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร และมีเพียงร้อยละ 2.7 เท่านั้นที่มีระดับตะกั่วในเลือดสูงกว่า 15 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร ในส่วนของประชากรกลุ่มศึกษาพบว่าร้อยละ 22.1 มีระดับตะกั่วต่ำกว่า 10 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร

และร้อยละ 76.7 มีระดับตะกั่วในเลือดระหว่าง 10-25 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร อย่างไรก็ตาม ระดับตะกั่วในเลือดของประชากรตัวอย่างทั้งกลุ่มศึกษาและกลุ่มควบคุมมีค่าไม่เกิน 40 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร (รูปที่ 4.4) ซึ่งเป็นค่าปกติของระดับตะกั่วในเลือดสำหรับผู้มีอาชีพสัมผัสเกี่ยวข้องกับตะกั่ว โดยมีระยะเวลาปฏิบัติงานวันละ 8 ชั่วโมง ค่าปกตินี้เสนอแนะโดยคณะผู้เชี่ยวชาญเรื่องโลหะหนักเน้นพิษตะกั่ว (กระทรวงสาธารณสุข, 2535)

4.2.1 ลักษณะการกระจายของระดับตะกั่วในเลือดของประชากรตัวอย่าง

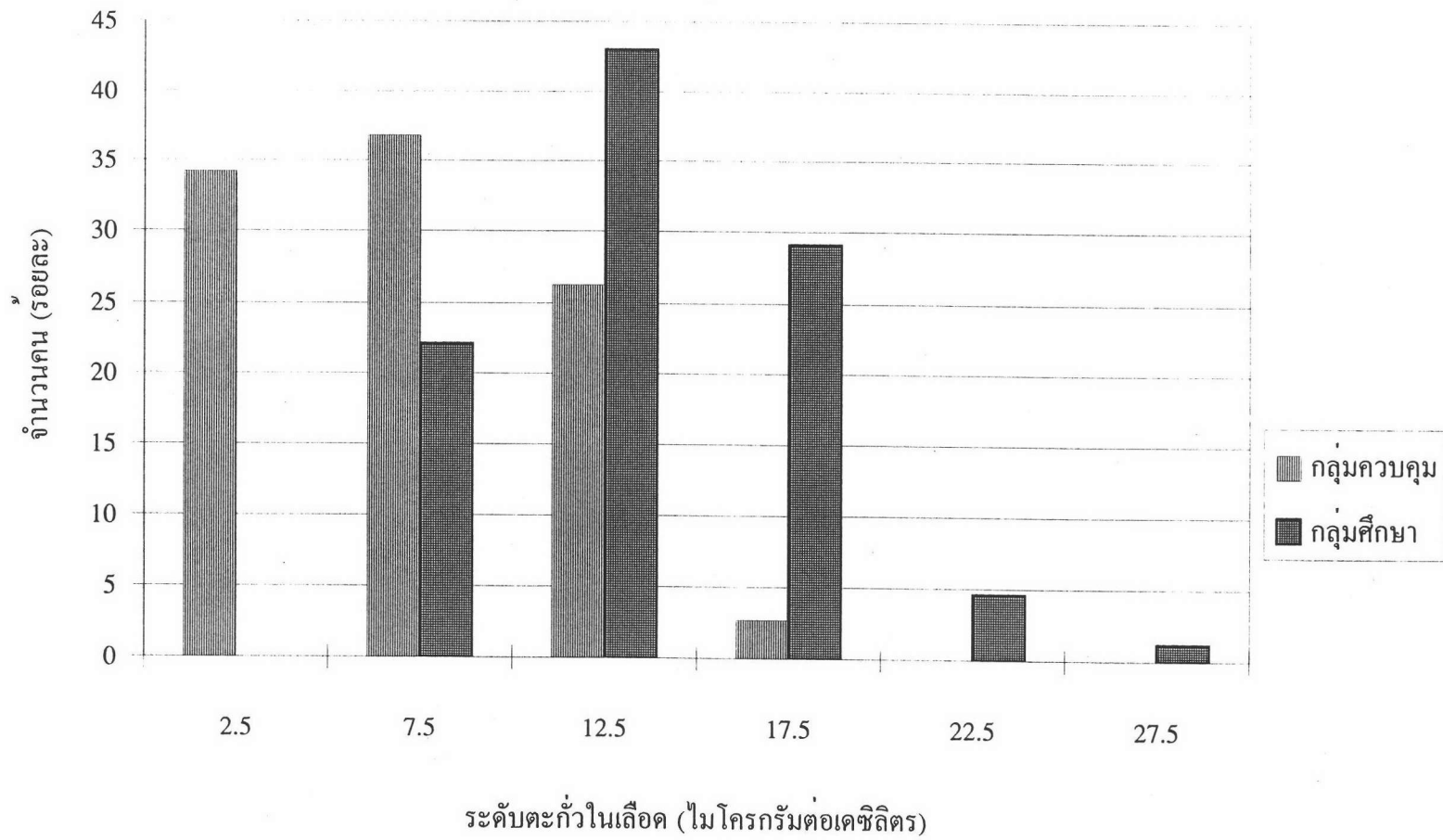
เมื่อนำข้อมูลระดับตะกั่วในเลือดของประชากรตัวอย่าง (210 ตัวอย่าง) มาทดสอบลักษณะการกระจายแบบปกติโดยใช้ K-S test ได้ผลดังแสดงในตารางที่ 4.7 พบว่าทุกกลุ่มตัวอย่างมีค่าความน่าจะเป็นแบบสองทางมากกว่า 0.05 ซึ่งหมายความว่าข้อมูลระดับตะกั่วในเลือดของประชากรตัวอย่างทั้งกลุ่มควบคุมและกลุ่มศึกษา มีการกระจายเป็นปกติ (Normal distribution) ที่ระดับนัยสำคัญ $P = 0.05$ ดังรูปแบบการกระจายของระดับตะกั่วในเลือด รูปที่ 4.5

ตารางที่ 4.7 การทดสอบลักษณะการกระจายแบบปกติของระดับตะกั่วในเลือดของประชากรตัวอย่าง โดยใช้ Kolmogorov - Smirnov Test

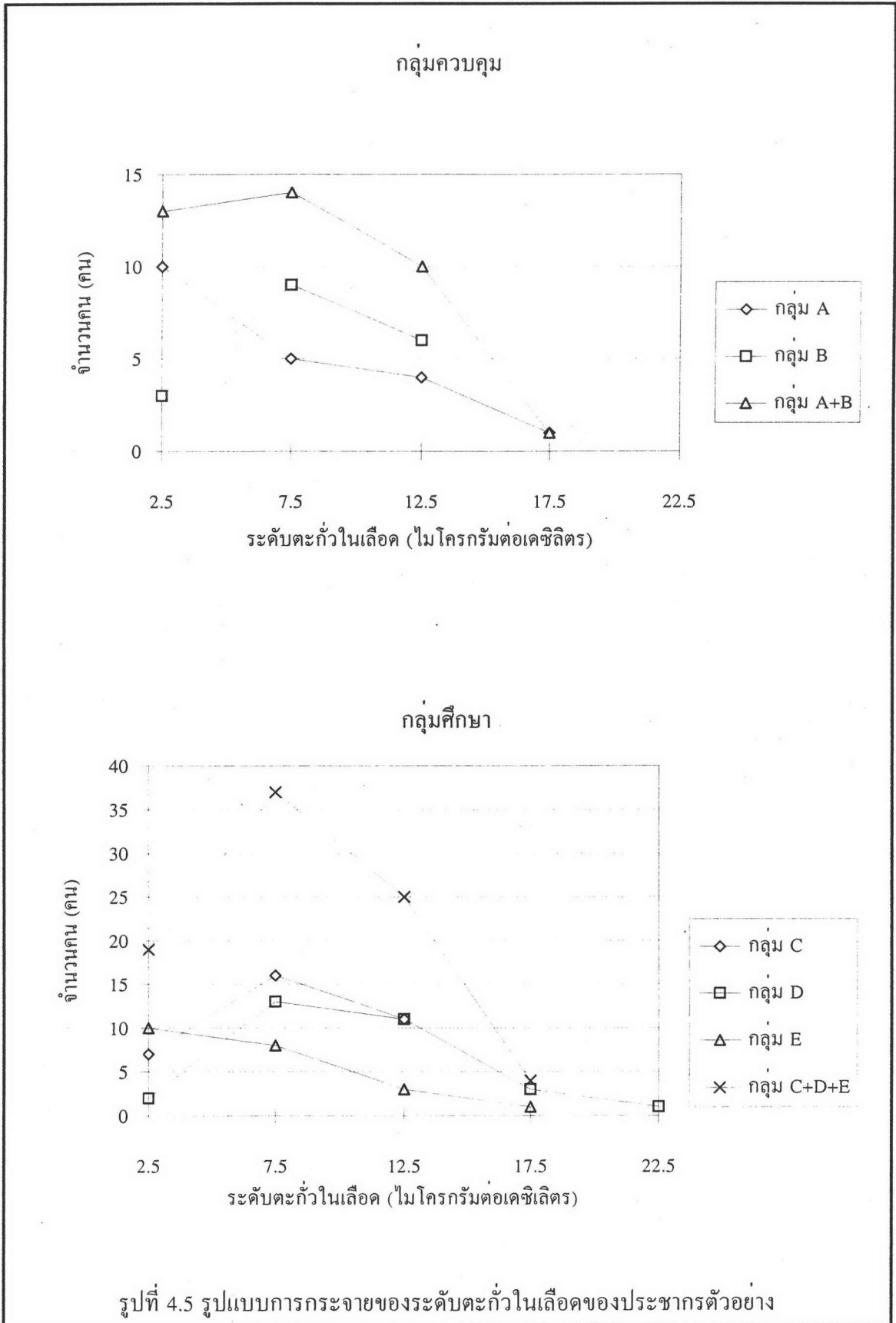
กลุ่มตัวอย่าง	จำนวนตัวอย่าง	ค่า 2-Tail Probability ที่ระดับนัยสำคัญ $P = 0.05$		ลักษณะการกระจาย ของข้อมูล
กลุ่มควบคุม				
กลุ่ม A	20	0.312		ปกติ
กลุ่ม B	18	1.000		ปกติ
กลุ่ม A+ B	38	0.638		ปกติ
กลุ่มศึกษา		ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	
กลุ่ม C	34	0.816	0.472	ปกติ
กลุ่ม D	30	0.728	0.929	ปกติ
กลุ่ม E	22	0.380	0.400	ปกติ
กลุ่ม C+ D + E	86	0.229	0.644	ปกติ

4.2.2 การเปรียบเทียบระดับตะกั่วในเลือดของประชากรตัวอย่างกลุ่มต่าง ๆ

เนื่องจากระดับตะกั่วในเลือดของประชากรตัวอย่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มศึกษามีลักษณะการกระจายแบบปกติ ดังนั้น จึงได้เปรียบเทียบระดับตะกั่วในเลือดของทั้งสองกลุ่ม และพบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $P = 0.001$ (ตารางที่ 4.8)



รูปที่ 4.4 ระดับตะกั่วในเลือดประชากรตัวอย่าง



ตารางที่ 4.8 การเปรียบเทียบระดับตะกั่วในเลือดของประชากรตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง	สถิติที่ใช้	ค่า 2 - tail Probability *ที่ระดับนัยสำคัญ P = 0.001
กลุ่มควบคุม	t-test	0.000*
กลุ่มศึกษา	t-test	0.000*

4.2.3 ระดับฮีโมโกลบินและฮีมาโตคริตของประชากรตัวอย่าง

ข้อมูลตารางที่ 4.9 คือ ผลการตรวจระดับฮีโมโกลบินและระดับฮีมาโตคริตใน

ตารางที่ 4.9 ระดับฮีโมโกลบินและระดับฮีมาโตคริตของประชากรตัวอย่าง

ข้อมูล	กลุ่มควบคุม			กลุ่มตัวอย่าง			
	A	B	รวม	C	D	E	รวม
ฮีโมโกลบิน (กรัมต่อเดซิลิตร)							
ค่าต่ำสุด	12	13.2	12	11	10.6	12	10.6
ค่าสูงสุด	18	17.2	18	16.5	16.5	15.5	16.5
ค่าเฉลี่ย	15.03	15.33	15.18	13.65	13.55	14.18	13.75
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	1.46	1.22	1.34	1.41	1.47	0.92	1.34
ฮีมาโตคริต (ร้อยละ)							
ค่าต่ำสุด	35	41	35	33	33	36	33
ค่าสูงสุด	58	58	58	50	50	47	47
ค่าเฉลี่ย	47.2	47.3	47.0	41.4	41.2	43.2	41.8
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	6.56	4.52	5.32	4.33	4.74	2.74	4.19

หมายเหตุ ค่าปกติ : ฮีโมโกลบิน 14 ± 1.8 (กรัมต่อเดซิลิตร) และ ฮีมาโตคริต 43 ± 4.3 (ร้อยละ)

ที่มา : คณะผู้เชี่ยวชาญเรื่องโลหะหนักเน้นพิษตะกั่ว กระทรวงสาธารณสุข, 2535.

ตัวอย่างเลือดของประชากรตัวอย่าง พบว่ากลุ่มควบคุมมีระดับฮีโมโกลบินเฉลี่ย 15.18 กรัมต่อเดซิลิตร (พิสัย 12-18 กรัมต่อเดซิลิตร) โดยกลุ่ม A มีระดับฮีโมโกลบินเฉลี่ย 15.03 กรัมต่อเดซิลิตร ใกล้เคียงกับกลุ่ม B ซึ่งมีระดับฮีโมโกลบินเฉลี่ย 15.33 กรัมต่อเดซิลิตร สำหรับระดับฮีมาโตคริตในกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยร้อยละ 47.0 และเกือบไม่มีความแตกต่างของระดับฮีมาโตคริตในกลุ่ม A และกลุ่ม B ที่มีค่าเฉลี่ยของระดับฮีมาโตคริตร้อยละ 47.2 และ 47.3 ตามลำดับ

โดยภาพรวมอาจกล่าวได้ว่า ประชากรกลุ่มควบคุม มีระดับฮีโมโกลบิน และระดับฮีมาโตคริตในเลือดตามเกณฑ์ปกติ อย่างไรก็ตาม มีเพศชาย 1 ราย (ร้อยละ 2.6) ที่มีระดับฮีโมโกลบิน 12 กรัมต่อเดซิลิตร (ต่ำกว่าค่าปกติ 12.2 - 15.8 กรัมต่อเดซิลิตร) และมีระดับฮีมาโตคริต ร้อยละ 35 (ต่ำกว่าค่าปกติซึ่งต้องมีค่าระหว่างร้อยละ 38.7 - 47.3)

ในประชากรกลุ่มศึกษา พบว่า มีระดับฮีโมโกลบินเฉลี่ยเท่ากับ 13.75 และค่าพิสัย 10.6-6.5 กรัมต่อเดซิลิตร ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับประชากรกลุ่มควบคุม ประชากรกลุ่มศึกษามีระดับฮีโมโกลบินต่ำกว่าที่พบในประชากรกลุ่มควบคุม และพบว่าระดับฮีมาโตคริตของประชากรกลุ่มศึกษา มีค่าต่ำกว่าในประชากรกลุ่มควบคุม โดยประชากรกลุ่มศึกษามีระดับฮีมาโตคริตเฉลี่ยร้อยละ 41.8 และพิสัยร้อยละ 33-47 และพบว่าร้อยละ 7.0 (เพศชาย 1 ราย และเพศหญิง 5 ราย) มีระดับฮีโมโกลบินต่ำกว่าเกณฑ์ปกติ โดยมีค่าแปรเปลี่ยนอยู่ในช่วง 10.6-12 กรัมต่อเดซิลิตร และระดับฮีมาโตคริตแปรเปลี่ยนอยู่ในช่วงร้อยละ 33-38 ทั้งนี้ อาจถือได้ว่า ประชากรกลุ่มศึกษาโดยส่วนใหญ่ มีระดับฮีโมโกลบินและระดับฮีมาโตคริตในเกณฑ์ปกติเช่นเดียวกับในประชากรกลุ่มควบคุม

4.2.4 การเปรียบเทียบระดับฮีโมโกลบินและฮีมาโตคริตของประชากรตัวอย่าง

จากผลการศึกษาที่พบว่า ระดับฮีโมโกลบินและระดับฮีมาโตคริตในประชากรกลุ่มศึกษาต่ำกว่าประชากรกลุ่มควบคุม ดังนั้น จึงได้ทดสอบทางสถิติเพื่อดูว่าประชากรตัวอย่างทั้งสองกลุ่ม มีระดับฮีโมโกลบินและระดับฮีมาโตคริตแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติหรือไม่ ผลการทดสอบโดยใช้ t-test (ตารางที่ 4.10) ปรากฏว่าระดับฮีโมโกลบินและระดับฮีมาโตคริตของกลุ่มควบคุมและกลุ่มศึกษา แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ $P = 0.001$

ตารางที่ 4.10 การเปรียบเทียบระดับฮีโมโกลบินและระดับฮีมาโตคริตของประชากรตัวอย่าง (กลุ่มศึกษา และกลุ่มควบคุม)

การเปรียบเทียบ		สถิติที่ใช้	ระดับนัยสำคัญทางสถิติ
ข้อมูล	กลุ่มตัวอย่าง		
ระดับฮีโมโกลบิน	กลุ่มควบคุม-กลุ่มศึกษา	t-test	0.000*
ระดับฮีมาโตคริต	กลุ่มควบคุม-กลุ่มศึกษา	t-test	0.000*

หมายเหตุ * มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $P = 0.001$

4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถาม

แบบสอบถามที่รวบรวมได้ทั้งสิ้น 124 ชุด เมื่อนำมาศึกษาและจัดหมวดหมู่ ได้ผลดังแสดงไว้ในตาราง 4.11 และ 4.12 ซึ่งมีรายละเอียดโดยสรุป ดังนี้

ตารางที่ 4.11 สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามของประชากรตัวอย่าง

ข้อมูล	กลุ่มควบคุม		กลุ่มศึกษา		
	กลุ่ม A	กลุ่ม B	กลุ่ม C	กลุ่ม D	กลุ่ม E
<u>ข้อมูลทั่วไป</u>					
เพศ ชาย (ร้อยละ)	60.0	77.8	8.8	20.0	27.8
หญิง (ร้อยละ)	40.0	22.2	91.2	80.0	72.7
อายุเฉลี่ย (ปี)	21.8	27.6	25.4	23.5	23.0
ระยะเวลาทำงานเฉลี่ย (เดือน)	16.0	22.5	24.6	24.2	18.9
ระยะเวลาปฏิบัติงาน	สัปดาห์ละ 6 วัน วันละ 8 - 10 ชั่วโมง				
อาชีพเสริม (ราย)	-	-	2	-	-
<u>ระดับการศึกษา (ร้อยละ)</u>					
- ประถมศึกษา	-	11.1	2.9	-	-
- มัธยมต้น	55.0	22.2	61.8	60.0	54.5
- มัธยมปลาย	15.0	27.8	14.7	13.3	9.1
- ปวส./ปกศ.สูง	10.0	11.1	5.9	10.0	18.2
- อาชีวศึกษา	15.0	5.6	14.7	16.7	18.2
-ปริญญาตรี	5.0	22.2	-	-	-
<u>ลักษณะพฤติกรรม</u>					
<u>การสูบบุหรี่ (ร้อยละ)</u>					
1. ไม่เคย	65.0	44.4	70.6	70.0	68.2
2. เคยสูบแต่เลิกแล้ว	15.0	33.3	14.7	13.3	9.1
3. สูบบุหรี่	20.0	22.3	14.7	16.7	22.7
<u>การดื่มสุรา (ร้อยละ)</u>					
1. ไม่เคยดื่ม	40.0	27.8	44.1	43.3	45.5
2. เคยดื่มแต่เลิกแล้ว	30.0	38.9	26.5	26.7	22.7
3. ดื่มสุรา	30.0	33.3	29.4	30.0	31.8
<u>การออกกำลังกาย (ร้อยละ)</u>					
1. ไม่ได้ทำ	15.0	11.1	26.5	26.7	22.7
2. นาน ๆ ครั้ง	70.0	72.2	61.7	60.0	59.1
3. ประจำ	15.0	16.7	11.8	13.3	18.2

ตารางที่ 4.11 สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามของประชากรตัวอย่าง (ต่อ)

ข้อมูล	กลุ่มควบคุม		กลุ่มศึกษา		
	กลุ่ม A	กลุ่ม B	กลุ่ม C	กลุ่ม D	กลุ่ม E
การล้างมือก่อนบริโภค (ร้อยละ)					
1. ไม่ล้างมือ	15.0	5.6	14.7	13.3	9.1
2. ล้างน้ำ	55.0	61.1	44.1	60.0	86.4
3. ล้างน้ำและสบู่	30.0	33.3	41.2	26.7	4.5
การหยิบสิ่งมีชีของกินเข้าปาก (ร้อยละ)					
1. ไม่	50.0	50.0	70.6	80.0	90.9
2. หยิบ	50.0	50.0	29.4	20.0	9.1
การดูดนิ้ว (ร้อยละ)					
1. ไม่	75.0	61.1	85.3	86.7	90.9
2. บางครั้ง	25.0	38.9	14.7	23.3	9.1
การดูแลเล็บ (ร้อยละ)					
1. สั้น	95.0	88.9	64.7	70.0	77.3
2. ยาว	5.0	11.1	35.3	30.0	22.7
การกัดเล็บ (ร้อยละ)					
1. ไม่	60.0	61.1	64.7	63.3	63.6
2. กัดเล็บ	40.0	38.9	35.3	36.7	36.4
<u>ข้อมูลสิ่งแวดล้อมกายภาพ</u>					
แหล่งน้ำบริโภค					
1. น้ำประปา	45.0	44.5	58.9	43.3	22.8
2. น้ำฝน	-	-	11.8	16.7	22.7
3. น้ำบาดาล	10.0	11.1	17.6	23.3	27.3
4. แม่น้ำ/คลอง	-	-	-	-	-
5. น้ำบ่อ	45.0	44.4	8.8	10.0	9.2
ความถี่ของการทำความสะอาดบ้าน					
1. ทุกวัน	35.0	33.3	11.8	13.3	18.2
2. วันเว้นวัน	30.0	27.8	38.2	40.0	36.4
3. 1-2 ครั้งต่อสัปดาห์	15.0	16.7	38.2	36.7	40.9
4. 1-2 ครั้งต่อเดือน	20.0	22.2	11.8	10.0	4.5
จำนวนตัวอย่าง	20	18	34	30	22

4.3.1 ข้อมูลทั่วไป

1. เพศ คนงานในกลุ่มควบคุม (กลุ่ม A และกลุ่ม B) ส่วนใหญ่เป็นชาย ส่วนคนงานตัวอย่างในกลุ่มศึกษา (กลุ่ม C กลุ่ม D และกลุ่ม E) เป็นหญิงมากกว่าร้อยละ 80

2. อายุเฉลี่ย ประชากรกลุ่มควบคุมมีพิสัยอายุเฉลี่ย 21.8-27.6 ปี หรือคนงานกลุ่มควบคุมมีอายุเฉลี่ยระหว่าง 22-28 ปี ขณะที่คนงานกลุ่มศึกษามีอายุเฉลี่ยระหว่าง 23- 25 ปี

3. ระยะเวลาทำงานเฉลี่ย คนงานกลุ่มศึกษามีระยะเวลาทำงานเฉลี่ยประมาณหนึ่งปีครึ่งถึงสองปี (พิสัย 18.9 - 24.6 เดือน) ส่วนคนงานตัวอย่างกลุ่มควบคุมมีระยะเวลาทำงานต่ำกว่าเล็กน้อย คือ ประมาณ 1 ปี 4 เดือน ถึงเกือบสองปี (พิสัย 16.0 - 22.5 เดือน)

4. ระยะเวลาปฏิบัติงานต่อวัน พบว่าในทุกกลุ่มตัวอย่าง คนงานปฏิบัติงานสัปดาห์ละ 6 วัน วันละ 8 - 10 ชั่วโมง

5. อาชีพเสริม คนงานกลุ่มควบคุมไม่มีรายได้ประกอบอาชีพเสริม แต่คนงานกลุ่มศึกษามีจำนวน 2 ราย ที่มีอาชีพเสริม ทำสวนและขายเครื่องสำอางค์เฮอร์มอน

6. ระดับการศึกษา ประชากรตัวอย่างกลุ่มควบคุม ส่วนใหญ่มีการศึกษาระดับมัธยมต้น รองลงมาคือมัธยมปลายและระดับปริญญาตรี สำหรับประชากรตัวอย่างกลุ่มศึกษาส่วนใหญ่คือ ระดับมัธยมต้นเช่นเดียวกัน แต่รองลงมาคือ ระดับอาชีวศึกษา สำหรับระดับมัธยมปลายและระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง หรือประกาศนียบัตรการศึกษาชั้นสูง (ปวส.หรือปกศ.สูง) มีจำนวนใกล้เคียงกัน

4.3.2 ลักษณะพฤติกรรม

1. การสูบบุหรี่ พฤติกรรมไม่เคยสูบบุหรี่ในประชากรกลุ่มควบคุมและกลุ่มศึกษา เฉลี่ยร้อยละ 55.3 และ 69.8 ตามลำดับ และพฤติกรรมสูบบุหรี่รวมทั้งพฤติกรรมที่เคยสูบบุหรี่แต่ปัจจุบันเลิกสูบแล้วนั้น พบว่าในกลุ่มควบคุมมีจำนวนผู้สัมผัสกับบุหรี่คิดเป็นร้อยละ 44.7 สูงกว่าในกลุ่มศึกษาซึ่งเท่ากับร้อยละ 30.2

2. การดื่มสุรา พฤติกรรมการดื่มสุราในกลุ่มควบคุมและกลุ่มศึกษา มีลักษณะสอดคล้องกับพฤติกรรมการสูบบุหรี่ คือ จำนวนผู้ดื่มสุราและผู้เคยดื่มสุราในกลุ่มควบคุมคิดเป็นร้อยละ 65.8 สูงกว่ากลุ่มศึกษาที่เท่ากับร้อยละ 55.8 ซึ่งอาจเป็นเพราะกลุ่มควบคุมส่วนใหญ่เป็นพนักงานเพศชาย จึงนิยมสูบบุหรี่และดื่มสุรามากกว่าในกลุ่มศึกษาที่พนักงานส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง

3. การออกกำลังกาย โดยเฉลี่ย ประชากรกลุ่มควบคุมมีพฤติกรรมออกกำลังกายเป็นประจำร้อยละ 15.8 ซึ่งสูงกว่าประชากรกลุ่มศึกษาที่ออกกำลังกายเป็นประจำเฉลี่ยร้อยละ 13.9 และเช่นเดียวกัน ร้อยละโดยเฉลี่ยสำหรับการออกกำลังกายนาน ๆ ครั้งในกลุ่มควบคุมสูงกว่าในกลุ่มศึกษา (ร้อยละ 71.0 และ 60.5) จึงอาจกล่าวได้ว่า โดยภาพรวมประชากรตัวอย่างกลุ่มควบคุมออกกำลังกายมากกว่ากลุ่มศึกษา

4. การล้างมือก่อนบริโภค พนักงานกลุ่มศึกษาร้อยละ 12.4 ไม่ได้ล้างมือก่อนบริโภค แต่ส่วนใหญ่ของพนักงานทั้งกลุ่มควบคุมและกลุ่มศึกษาจะล้างมือด้วยน้ำหรือด้วยสบู่และน้ำ เฉลี่ยร้อยละ 89.5 และ 87.6ตามลำดับ

5. การหยิบสิ่งมีไชของกินเข้าปาก พฤติกรรมการหยิบสิ่งที่มีไชของกินเข้าปาก พบว่าครั้งหนึ่งของพนักงานกลุ่มควบคุมมีพฤติกรรมดังกล่าว ส่วนพนักงานกลุ่มศึกษามีพฤติกรรมดังกล่าวเป็นบางครั้งมีเพียงร้อยละ 19.5

6. การดูนิ้ว พนักงานกลุ่มศึกษามีอุปนิสัยการดูนิ้วเป็นบางครั้ง ร้อยละ 15.7 ต่ำกว่าในพนักงานกลุ่มควบคุมที่ร้อยละ 31.9 ดูนิ้วเป็นบางครั้ง

7. การดูแลเล็บ ร้อยละ 30.2 ของพนักงานกลุ่มศึกษาไว้เล็บยาว ที่เหลือไว้เล็บสั้น ต่างจากในกลุ่มควบคุมที่ส่วนใหญ่ร้อยละ 92.1 ไว้เล็บสั้น

8. การกัดเล็บ กลุ่มควบคุมมีพฤติกรรมกัดเล็บร้อยละ 39.4 ส่วนกลุ่มศึกษากัดเล็บร้อยละ 36.1 หรือกลุ่มศึกษามีพฤติกรรมกัดเล็บน้อยกว่ากลุ่มควบคุมเล็กน้อย

4.3.3 ข้อมูลสิ่งแวดล้อมกายภาพ

เนื่องจาก มนุษย์สามารถรับตะกั่วเข้าสู่ร่างกายได้จากสิ่งแวดล้อม (อากาศ ดิน น้ำ และ สถานที่อยู่อาศัย) และจากการบริโภคในแต่ละวัน ดังนั้น ในการศึกษาครั้งนี้จึงได้รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับน้ำที่บริโภคและสภาพแวดล้อมของที่อยู่อาศัยของประชากรตัวอย่างด้วย ดังนี้

1. แหล่งน้ำบริโภค พบว่าประชากรตัวอย่างกลุ่มควบคุมส่วนใหญ่บริโภคน้ำประปาและน้ำบ่อคิดเป็นร้อยละ 39.5 และ 44.7 ตามลำดับ สำหรับกลุ่มศึกษาร้อยละ 34.9 บริโภคน้ำประปา รองลงมาคือ น้ำบาดาล น้ำกรอง และน้ำฝน ที่เหมือนกันคือทั้งกลุ่มควบคุมและกลุ่มศึกษาไม่ได้ใช้น้ำแม่น้ำหรือคลองในการบริโภค แต่ที่แตกต่างกันคือกลุ่มควบคุมส่วนใหญ่บริโภคน้ำบ่อ ส่วนกลุ่มศึกษาน้ำบ่อเป็นส่วนน้อย คิดเป็นร้อยละ 9.3 เท่านั้น

2. ความถี่ของการทำความสะอาดบ้าน พบว่าประชากรกลุ่มควบคุมร้อยละ 63.1 และกลุ่มศึกษาร้อยละ 52.3 ทำความสะอาดบ้านอย่างน้อยวันเว้นวัน โดยในกลุ่มควบคุมมีอัตราส่วนของการทำความสะอาดบ้านทุกวัน (ร้อยละ 34.2) สูงกว่ากลุ่มศึกษา (ร้อยละ 113.9) ในทางกลับกัน กลุ่มควบคุมทำความสะอาดบ้านน้อยเพียง 1-2 ครั้งต่อเดือนร้อยละ 21.1 สูงกว่ากลุ่มศึกษาที่มีเพียงร้อยละ 9.3

4.3.4 ประวัติการเจ็บป่วย

1. ประวัติความเจ็บป่วยด้วยโรคร้ายแรง กลุ่มควบคุมทั้ง 38 ราย ไม่เคยเจ็บป่วยด้วยโรคร้ายแรงใด (แต่มีเพศชาย 1 รายในกลุ่ม B มีโรคประจำตัวคือ โรคกระเพาะอาหาร) สำหรับประชากรตัวอย่างกลุ่มศึกษาจำนวน 86 ราย พบว่า กลุ่ม E: 1 ราย เคยป่วยเป็นโรคปอดอักเสบ กลุ่ม C และกลุ่ม E: 2 ราย ป่วยด้วยโรคหัดเยอรมัน นอกนั้นจำนวน 8 รายมีโรคประจำตัว คือ โรคกระเพาะอาหาร 3 ราย โรคภูมิแพ้ 1 ราย แพ้อากาศ 1 ราย ทอนซิลอักเสบ 1 ราย โรคแพ้สารเคมี 1 ราย และปวดศีรษะเป็นประจำ 1 ราย

2. ความเจ็บป่วยด้วยโรคพิษตะกั่ว พบว่า ประชากรตัวอย่างทั้งกลุ่มควบคุมและกลุ่มศึกษา 124 ราย ไม่มีผู้ใดเคยป่วยด้วยโรคพิษตะกั่ว และบุคคลในครอบครัวไม่มีผู้ใดป่วยด้วยโรคพิษตะกั่ว เช่นเดียวกัน

3. อาการเจ็บป่วย (จำแนกตามอาการของโรคแพ้พิษตะกั่ว ตารางที่ 4.12)

ตารางที่ 4.12 ข้อมูลการเจ็บป่วยของประชากรตัวอย่าง

ข้อมูลอาการเจ็บป่วย	กลุ่มควบคุม				กลุ่มศึกษา						
	กลุ่ม A		กลุ่ม B		กลุ่ม C		กลุ่ม D		กลุ่ม E		
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	
อาการทางระบบย่อยอาหาร											
- เบื่ออาหาร	30.0	-	38.9	-	27.6	10.3	34.6	7.7	45.0	5.0	
- คลื่นไส้/อาเจียน	10.0	-	16.7	-	37.9	6.9	34.6	3.8	25.0	-	
- ลิ้นเหมือนรับรสโลหะ	5.0	-	11.1	-	24.1	-	15.4	-	5.0	-	
- ท้องผูก	15.0	10.0	22.2	5.6	44.8	6.9	38.5	3.8	25.0	5.0	
- ปวดบิดรุนแรงในท้องเป็นพัก ๆ	10.0	-	22.2	11.1	24.1	-	19.2	-	15.0	-	
อาการทางเลือด											
- ปวดศีรษะ	50.0	-	66.7	11.1	62.1	27.6	53.8	34.6	40.0	45.0	
- เวียนศีรษะ	40.0	5.0	44.4	5.6	70.0	13.8	73.1	15.4	75.0	20.0	
- มึนงง	30.0	5.0	55.6	-	44.8	6.9	50.0	11.5	60.0	15.0	
- อ่อนเพลีย	40.0	-	44.4	-	48.3	34.5	57.7	30.8	70.0	25.0	
อาการทางประสาท											
- ปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ	50.0	15.0	50.0	5.6	55.2	34.5	57.7	30.8	65.0	25.0	
- มือ/เท้าอ่อนแรง	15.0	-	27.8	-	62.1	10.3	50.0	7.7	30.0	10.0	
- แขน/ขา ชา	20.0	-	27.8	-	31.0	3.4	34.6	3.8	35.0	5.0	
- ไม่มีความรู้สึกที่แขน/ขา	5.0	-	5.6	-	10.3	3.4	11.5	-	10.0	-	
อาการทางสมอง											
- นอนไม่หลับ	40.0	-	44.4	11.1	37.9	6.9	42.3	3.8	45.0	5.0	
- ผื่นร้าย	20.0	-	27.8	-	31.0	13.8	26.9	7.7	20.0	-	
- ตื่นเต้น	15.0	5.0	44.4	5.6	37.9	6.9	38.5	7.7	35.0	10.0	
- อารมณ์ฉุนเฉียวง่าย	30.0	-	61.1	-	75.9	10.3	57.7	19.2	35.0	30.0	
- หลงลืมง่าย	25.0	-	33.3	11.1	44.8	20.7	42.3	15.4	35.0	15.0	
- ไม่มีสมาธิ	45.0	-	44.4	-	55.2	10.3	57.7	3.8	60.0	-	
- ชักโดยไม่รู้ตัว	-	-	-	-	6.9	-	7.7	-	5.0	-	
- เชื่องซึม เคลื่อนไหวช้า	5.0	-	11.1	-	34.5	-	26.9	-	15.0	-	
- เป็นลม หมดสติ	-	-	11.1	-	3.4	-	3.8	-	-	5.0	
อาการทางระบบสืบพันธุ์ (ชาย)											
- ประจำเดือนผิดปกติ (หญิง)	2	-	1	-	7	4	4	2	1	-	
- หมดความรู้สึกทางเพศ	1	-	2	-	2	1	2	-	-	-	
จำนวนตัวอย่าง	20		18		34		30		22		

หมายเหตุ 0 = ไม่มีอาการ (ไม่ได้ใส่ร้อยละไว้) 1 = มีอาการบางครั้ง 2 = มีอาการมากกว่า 5 ครั้งต่อปี

- อาการทางระบบย่อยอาหาร พบว่า กลุ่มควบคุมมีอาการ เบื่ออาหาร คลื่นไส้/อาเจียน ลื่นเหมือนรับรสโลหะ และท้องผูกเป็นบางครั้ง (ระดับ 1) คิดเป็นร้อยละ 37.1, 14.3, 8.6 และ 20.0 ตามลำดับ สำหรับอาการท้องผูกพบว่า ร้อยละ 8.6 มีอาการมากกว่า 5 ครั้งต่อปี (ระดับ 2) ในกลุ่มศึกษาพบว่ามีอาการเบื่ออาหาร คลื่นไส้/อาเจียน ลื่นเหมือนรับรสโลหะ และท้องผูกเป็นบางครั้ง (ระดับ 1) สูงกว่าที่พบในกลุ่มควบคุม คิดเป็นร้อยละ 34.7, 33.3, 16.0 และ 37.3 ตามลำดับ ทั้งยังพบอาการป่วยความถี่มากกว่า 5 ครั้งต่อปี (ระดับ 2) คือ เบื่ออาหาร ร้อยละ 8.0 คลื่นไส้อาเจียนร้อยละ 4.0 อีกด้วย สำหรับอาการท้องผูกความถี่มากกว่า 5 ครั้งต่อปี (ระดับ 2) เพียงร้อยละ 5.3

- อาการทางระบบเลือด อันได้แก่ ปวดศีรษะ เวียนศีรษะ มึนงง และอ่อนเพลีย นั้น พบว่า กลุ่มควบคุมมีอาการป่วยด้วยความถี่มากกว่า 5 ครั้งต่อปี คือ ปวดศีรษะ ร้อยละ 5.7 เวียนศีรษะร้อยละ 5.3 มึนงงร้อยละ 2.9 ส่วนกลุ่มศึกษามีอาการป่วยความถี่มากกว่า 5 ครั้งต่อปี คือ ปวดศีรษะร้อยละ 34.7 เวียนศีรษะร้อยละ 16.0 มึนงงร้อยละ 10.7 และอาการอ่อนเพลียร้อยละ 30.7

- อาการทางระบบประสาท พบว่า ประชากรกลุ่มควบคุมมีอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อเป็นบางครั้ง (ระดับ 1) เฉลี่ยร้อยละ 50.0 และมีอาการมากกว่า 5 ครั้งต่อปีเฉลี่ยร้อยละ 11.4 ต่ำกว่าที่พบในกลุ่มศึกษาซึ่งมีอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อที่ระดับ 1 เฉลี่ยร้อยละ 5.87 และอาการที่ระดับ 2 เฉลี่ยร้อยละ 30.7

อนึ่งเป็นที่น่าสังเกตว่า ในกลุ่มควบคุม ไม่พบอาการอื่น ๆ ทางระบบประสาทที่ระดับ 2 คือ มือ/เท้าอ่อนแรง แขน/ขาชา ไม่มีความรู้สึกทางเพศ และกลืนปัสสาวะ/อุจจาระไม่ได้ เลย อีกทั้งอัตราส่วนที่พบของอาการระดับ 1 ก็ต่ำกว่าที่พบในกลุ่มศึกษาประมาณ 1 เท่าตัวหรือมากกว่า

- อาการทางระบบสมอง กลุ่มควบคุมมีอาการนอนไม่หลับเฉลี่ยที่ระดับ 1 (ร้อยละ 45.7) และระดับ 2 (ร้อยละ 5.7) สูงกว่าในกลุ่มศึกษาเล็กน้อย (ร้อยละ 41.3 และ 5.3 ตามลำดับ) ส่วนอาการฝันร้าย ตื่นเต้น อารมณ์ฉุนเฉียวง่าย หลงลืมง่าย ไม่มีสมาธิ เชื่องซึม เคลื่อนไหวช้า และเป็นลมหมดสตินั้น พบว่า กลุ่มศึกษามีอัตราส่วนของอาการดังกล่าวที่ระดับ 1 (เป็นบางครั้ง) และระดับ 2 (มากกว่า 5 ครั้งต่อปี) สูงกว่าในกลุ่มศึกษา

4.3.5 ผลการตรวจเลือด พบว่า ระดับทั้งสองกลุ่มฮีโมโกลบินและระดับฮีมาโตคริตของประชากรกลุ่มควบคุม สูงกว่าในกลุ่มควบคุม (หัวข้อ 4.7) แต่ยังเป็นไปตามเกณฑ์ปกติ คือ มีระดับฮีโมโกลบินระหว่าง 14 ± 1.8 กรัมต่อเดซิลิตร และระดับฮีมาโตคริตในช่วงร้อยละ 43 ± 4.3 สำหรับการตรวจเลือดเพื่อดูปริมาณเม็ดเลือดแดง (RBC) เม็ดเลือดขาว (WBC) และเกร็ดเลือด (platelets) ไม่พบความผิดปกติแต่อย่างใดทั้งในกลุ่มศึกษาและกลุ่มควบคุม หรืออาจกล่าวได้ว่า ปริมาณเม็ดเลือดแดง เม็ดเลือดขาว และเกร็ดเลือดมีค่าในระดับปกติ

ค่าปกติ	เม็ดเลือดแดง: ชาย	4.5 - 6.0	ล้านเซลล์ต่อลูกบาศก์มิลลิเมตร
	หญิง	4.0 - 5.5	ล้านเซลล์ต่อลูกบาศก์มิลลิเมตร
	เม็ดเลือดขาว: พิสัย	3,500 - 9,000	เซลล์ต่อลูกบาศก์มิลลิเมตร
	เกร็ดเลือด: Adequate	1 - 25	เกร็ดต่อ 1 ช่องการนับ (ในกล้องจุลทรรศน์)
	ที่มา :	สุรินทร์, 2529.	คู่มือการตรวจทางโลหิตวิทยา.

4.4 การวิเคราะห์ตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อระดับตะกั่วในเลือดของประชากรตัวอย่าง

ข้อมูลตัวแปรต่าง ๆ ที่รวบรวมได้จากแบบสอบถาม และผลวิเคราะห์ระดับตะกั่วในเลือด เมื่อนำมาทดสอบโดยวิธีการทางสถิติ พบว่ามีตัวแปรอิสระแต่เพียงบางตัวเท่านั้นที่มีอิทธิพลต่อระดับตะกั่วในเลือดของประชากรตัวอย่าง กล่าวคือ

4.4.1. ประชากรตัวอย่างกลุ่มควบคุม

ผลการทดสอบทางสถิติ ระหว่างระดับตะกั่วในเลือดกับตัวแปรต่าง ๆ ที่รวบรวมได้ของกลุ่มคนงานที่มีได้ทำงานสัมผัสเกี่ยวข้องกับตะกั่วจำนวน 38 ราย ได้แสดงไว้ในตารางที่ 4.13 ซึ่งรายละเอียดมีดังต่อไปนี้

1. เพศ ระดับตะกั่วในเลือดเฉลี่ยของคนงานกลุ่มควบคุมเพศชาย (26 คน) เท่ากับ 8.04 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร และเท่ากับ 7.10 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตรในเพศหญิง (12 คน) เมื่อทดสอบทางสถิติด้วย t-test ที่ระดับนัยสำคัญ $P = 0.05$ พบว่าระดับตะกั่วในเลือดเฉลี่ยในคนงานกลุ่มควบคุมเพศชายไม่มากกว่าในเพศหญิง หรือระดับตะกั่วในเลือดของตัวอย่างกลุ่มควบคุมในเพศชายและเพศหญิง ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 4.13 การเปรียบเทียบระดับตะกั่วในเลือดกับตัวแปรต่าง ๆ ในประชากรกลุ่มควบคุม

กลุ่มควบคุม (A +B)	จำนวนตัวอย่าง	ค่าเฉลี่ยระดับตะกั่วในเลือด (ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร)
เพศ		
ชาย	26	8.04 ± 3.57
หญิง	12	7.10 ± 3.91
อายุ (ปี)		
17-20	8	8.65 ± 5.37
21-24	13	6.85 ± 2.48
25-28	11	6.65 ± 2.97
29-32	3	10.02 ± 2.27
33-36	3	9.74 ± 5.58
ระยะเวลาทำงาน (เดือน)		
12 - 24	33	7.43 ± 3.56
มากกว่า 24	5	9.80 ± 3.99
ลักษณะงาน		
1. ตัดหนัง/ขับรดส่งของ	10	6.42 ± 3.62
2. เย็บหนัง/จัดของขึ้นรถ	9	8.87 ± 4.16
3. คุมคุณภาพ/บรรจุหีบห่อ/ทำความสะอาด	9	7.28 ± 3.05
4. ข้อมูลและบัญชี	10	9.37 ± 3.61
พฤติกรรม		
1. การสูบบุหรี่		
1.1 ไม่เคยสูบบุหรี่	20	^a 6.06 ± 3.25
1.2 เคยแต่เลิกแล้ว	9	^b 10.05 ± 3.45
1.3 สูบบุหรี่อยู่	9	^b 9.57 ± 2.76
2. การดื่มสุรา		
2.1 ไม่เคยดื่ม	13	6.25 ± 3.75
2.2 เคยแต่เลิกแล้ว	12	7.78 ± 3.86
2.3 ดื่มสุรา	13	9.19 ± 2.96
3. การออกกำลังกาย		
3.1 ไม่	5	9.58 ± 4.63
3.2 นานๆ ครั้ง	27	7.79 ± 3.69
3.3 ประจำ	6	6.00 ± 1.95

ตารางที่ 4.13 การเปรียบเทียบระดับตะกั่วในเลือดกับตัวแปรต่าง ๆ ในประชากรกลุ่มควบคุม (ต่อ)

กลุ่มควบคุม (A +B)	จำนวนตัวอย่าง	ค่าเฉลี่ยระดับตะกั่วในเลือด (ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร)
4. การล้างมือก่อนบริโภค		
4.1 ไม่ล้าง	4	5.76 ± 2.00
4.2 ล้าง	34	7.97 ± 3.75
5. การหยิบของเข้าปาก		
5.1 ไม่หยิบ	19	6.40 ± 2.49 ^a
5.2 หยิบ	19	9.08 ± 4.18 ^b
6. การดูดนิ้ว		
6.1 ไม่	26	5.81 ± 2.26 ^a
6.2 ดูดนิ้วบางครั้ง	12	11.93 ± 2.31 ^b
7. การกัดเล็บ		
7.1 ไม่	23	7.44 ± 3.69
7.2 กัดเล็บ	15	8.20 ± 3.68
สิ่งแวดล้อมทางกายภาพ		
1. ความถี่ของการทำความสะอาดบ้าน		
1.1 ทุกวัน	13	^a 8.56 ± 3.73
1.2 วันเว้นวัน	10	^{ab} 7.73 ± 3.09
1.3 1-2 ครั้ง/สัปดาห์	6	^b 4.21 ± 1.99
1.4 1-2 ครั้ง/เดือน	8	^a 8.44 ± 3.95
2. แหล่งน้ำบริโภค		
2.1 น้ำประปา	16	7.85 ± 4.12
2.2 น้ำบาดาล	4	5.58 ± 1.49
2.3 น้ำบ่อ	17	7.85 ± 3.44

หมายเหตุ : 1. ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่มุมซ้าย ถ้าเหมือนกัน หมายความว่า ไม่มีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ย

อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ P = 0.05 ตามวิธีการ DMRT

2. ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่มุมซ้าย ถ้าแตกต่างกัน หมายความว่า มีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ P = 0.05 ตามวิธีการ DMRT

3. ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่มุมซ้ายสองตัว เช่น ab หมายความว่า ค่าเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างจาก a และ b อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ P = 0.05 ตามวิธีการ DMRT

4. ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่มุมขวา ถ้าแตกต่างกัน หมายความว่า มีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ P = 0.05 ตามวิธีการ T-test

2. อายุ เมื่อจัดแบ่งอายุของประชากรตัวอย่างกลุ่มควบคุมออกเป็น 5 ช่วง คือ 17-20, 21-24, 25-28, 29-32 และ 33-36 ปี ซึ่งมีระดับตะกั่วในเลือดเฉลี่ยเท่ากับ 8.65, 6.85, 6.72, 10.89 และ 9.74 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร ตามลำดับ แล้วนำไปทดสอบที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ $P = 0.05$ นั้น พบว่า ไม่มีความแตกต่างของระดับตะกั่วในเลือดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างกลุ่มอายุใด ๆ เลย

3. ระยะเวลาการทำงาน ข้อมูลระยะเวลาทำงานซึ่งถูกแบ่งเป็นช่วงระหว่าง 1-2 ปี (12-24 เดือน) และมากกว่า 2 ปี (มากกว่า 24 เดือน) กับค่าเฉลี่ยระดับตะกั่วในเลือดซึ่งเท่ากับ 7.43 และ 9.80 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร ตามลำดับนั้น เมื่อทดสอบทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ $P = 0.05$ ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญของระดับตะกั่วในเลือดของช่วงระยะเวลาการทำงานทั้งสองช่วงดังกล่าว

4. ลักษณะงาน ลักษณะงานในกลุ่มควบคุม คือ โรงงาน-A และ โรงงาน-B เป็นงานที่ไม่เกี่ยวข้องกันกับตะกั่ว ถูกจัดแบ่งออกเป็น 4 กลุ่มงาน โดยในโรงงาน-A คนงานจะทำงานเกี่ยวกับการตัดหนัง เย็บหนัง การควบคุมคุณภาพและบรรจุหีบห่อ และงานข้อมูลและบัญชี ในโรงงาน-B เป็นงานที่เกี่ยวข้องกับการขับรถส่งของ การจัดการหรือผลิตภัณฑ์ขึ้นรถ การควบคุมคุณภาพและทำความสะอาด และงานข้อมูลและบัญชี ซึ่งจากลักษณะงานดังกล่าว เมื่อทดสอบค่าเฉลี่ยของระดับตะกั่วในเลือดของคนงานแต่ละกลุ่มงาน ด้วยวิธีการทางสถิติ พบว่า ไม่มีความแตกต่างของระดับตะกั่วในเลือดในกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

5. พฤติกรรม

(ก) พฤติกรรมการสูบบุหรี่ คนงานตัวอย่างกลุ่มควบคุมที่ไม่เคยสูบบุหรี่ มีระดับตะกั่วในเลือดเฉลี่ย 6.06 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร ส่วนคนงานผู้ที่เคยสูบบุหรี่แต่เลิกสูบแล้วและที่ยังคงสูบบุหรี่อยู่ มีระดับตะกั่วในเลือดเฉลี่ย 10.05 และ 9.57 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร ตามลำดับ เมื่อนำไปทดสอบด้วยวิธีการทางสถิติ พบว่า คนงานที่เคยสูบบุหรี่และที่ยังคงสูบบุหรี่อยู่ มีระดับตะกั่วในเลือดแตกต่างจากผู้ที่ไม่เคยสูบบุหรี่อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $P = 0.05$

(ข) พฤติกรรมการดื่มสุรา ประชากรกลุ่มควบคุมที่ไม่เคยดื่มสุรา และที่เคยดื่มแต่ปัจจุบันเลิกดื่มแล้ว มีระดับตะกั่วในเลือดเฉลี่ย 6.25 และ 7.78 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร ตามลำดับ ส่วนผู้ที่ยังคงดื่มสุรายุ่่นมีระดับตะกั่วในเลือดเฉลี่ย 9.19 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร ซึ่ง

เมื่อทดสอบทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ $P = 0.05$ พบว่า ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญของระดับตะกั่วในเลือด

(ค) การออกกำลังกาย ระดับตะกั่วในเลือดเฉลี่ยของคนงานกลุ่มควบคุมที่ไม่ออกกำลังกายเท่ากับ 9.58 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร ส่วนผู้ที่ออกกำลังกายบ้างบางเวลา และที่ออกกำลังกายเป็นประจำ มีระดับตะกั่วในเลือดโดยเฉลี่ย 7.79 และ 6.00 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตรตามลำดับ ซึ่งต่ำกว่าผู้ที่ไม่ออกกำลังกาย จากข้อมูลดังกล่าวเมื่อนำไปทดสอบทางสถิติ พบว่า ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญของระดับตะกั่วในเลือดที่ระดับ $P = 0.05$

(ง) การล้างมือก่อนบริโภค พฤติกรรมการล้างมือก่อนบริโภคที่รวบรวมได้จากแบบสอบถามพบว่า ประชากรตัวอย่างกลุ่มควบคุมส่วนใหญ่ หรือร้อยละ 89.5 ล้างมือก่อนการบริโภค ทั้งนี้ ผู้ที่ล้างมือด้วยน้ำและผู้ที่ล้างมือด้วยสบู่และน้ำ มีค่าเฉลี่ยของระดับตะกั่วในเลือด 7.97 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร สำหรับผู้ที่ไม่ล้างมือก่อนบริโภคมีระดับตะกั่วในเลือดเฉลี่ยเท่ากับ 5.76 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร ผลการทดสอบความแตกต่างของระดับตะกั่วในเลือดแยกตามพฤติกรรม พบว่า ไม่มีความแตกต่างของระดับตะกั่วในเลือดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ แม้ว่าประชากรตัวอย่างกลุ่มควบคุมจะมีพฤติกรรมการล้างมือแตกต่างกัน

(จ) การหยิบสิ่งซึ่งมีไซของกินเข้าปาก พบว่า ประชากรตัวอย่างที่มักหยิบสิ่งที่มีไซของกินเข้าปาก มีระดับตะกั่วในเลือดโดยเฉลี่ย 9.08 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร ส่วนผู้ที่มีระดับตะกั่วในเลือดเฉลี่ย 6.4 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร ซึ่งต่ำกว่า คือ ผู้ที่ไม่มีพฤติกรรมดังกล่าว ทั้งนี้ เมื่อทดสอบยืนยันความแตกต่างของระดับตะกั่วในเลือดด้วยวิธีการทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ $P = 0.05$ พบว่ากลุ่มผู้ที่มีพฤติกรรมชอบหยิบสิ่งที่มีไซของกินเข้าปากมีระดับตะกั่วในเลือดแตกต่างจากกลุ่มอื่นอย่างมีนัยสำคัญ

(ข) อุปนิสัยการดูดนิ้ว ตัวอย่างกลุ่มควบคุมที่มีระดับตะกั่วในเลือดเฉลี่ยเท่ากับ 11.93 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร เป็นผู้มีอุปนิสัยดูดนิ้ว แต่สำหรับผู้ที่ไม่มีอุปนิสัยดังกล่าวมีระดับตะกั่วในเลือดโดยเฉลี่ยเพียง 5.81 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร ซึ่งต่ำกว่า และเมื่อทดสอบทางสถิติโดย t-test พบว่า ระดับตะกั่วในเลือดในผู้ที่ดูดนิ้วสูงกว่าหรือแตกต่างจากระดับตะกั่วในเลือดในผู้ที่ไม่ดูดนิ้วอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $P = 0.001$

(ซ) การกัดเล็บ ตัวอย่างกลุ่มควบคุมที่ไม่มีนิสัยกัดเล็บมีระดับตะกั่วในเลือดเฉลี่ย 7.44 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร ส่วนผู้ที่มีนิสัยกัดเล็บมีระดับตะกั่วในเลือดโดยเฉลี่ย 8.20 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร ทั้งนี้ เมื่อทดสอบความแตกต่างของระดับตะกั่วในเลือด แยกตามพฤติกรรมดังกล่าว ที่ระดับนัยสำคัญ $P = 0.05$ พบว่า ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ

6. สิ่งแวดล้อมกายภาพ เป็นปัจจัยที่มีส่วนเสริมในการรับตะกั่วเข้าสู่ร่างกาย ซึ่งในการศึกษานี้ได้กำหนดปัจจัยสิ่งแวดล้อมทางกายภาพไว้ 2 ประเด็น คือ

(ก) ความถี่ของการทำความสะอาดบ้าน ผลการรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามพบว่า ประชากรตัวอย่างกลุ่มควบคุมร้อยละ 67.6 ทำความสะอาดบ้านเรือนที่อยู่อาศัยบ่อย โดยหากไม่ทำความสะอาดบ้านทุกวัน (กลุ่ม 1) ก็จะทำความสะอาดบ้านด้วยความถี่วันเว้นวัน (กลุ่ม 2) เป็นอย่างน้อย และร้อยละ 17.6 ทำความสะอาดบ้านปานกลาง คือ 1-2 ครั้งต่อสัปดาห์ (กลุ่ม 3) ที่เหลืออีกร้อยละ 23.5 ไม่ค่อยทำความสะอาดบ้านหรือทำหากแต่ด้วยความถี่ต่ำมากเพียง 1-2 ครั้งต่อเดือน (กลุ่ม 4) ซึ่งนับว่าน้อยมาก ทั้งนี้ กลุ่ม 1 ที่ทำความสะอาดบ้านทุกวัน มีค่าเฉลี่ยของระดับตะกั่วในเลือด 8.56 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร ใกล้เคียงกับ 8.44 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตรในกลุ่ม 4 ที่ทำความสะอาดบ้านเดือนละประมาณ 1-2 ครั้ง สำหรับกลุ่ม 2 ที่ทำความสะอาดบ้านความถี่วันเว้นวันนั้น พบค่าเฉลี่ยระดับตะกั่วในเลือด 7.73 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร สูงกว่ากลุ่ม 3 ที่ทำความสะอาดบ้านปานกลาง ซึ่งมีระดับตะกั่วในเลือดโดยเฉลี่ยต่ำที่สุดเท่ากับ 4.21 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร

อย่างไรก็ดี ได้ใช้วิธีการทางสถิติทดสอบความแตกต่างของระดับตะกั่วในเลือด พบว่าที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ $P = 0.05$ กลุ่ม 3 ซึ่งมีระดับตะกั่วในเลือดเฉลี่ยต่ำที่สุดนั้น มีระดับตะกั่วในเลือดแตกต่างจากกลุ่ม 1 และกลุ่ม 4 อย่างมีนัยสำคัญ

(ข) แหล่งน้ำบริโภค แหล่งน้ำที่ประชากรตัวอย่างกลุ่มควบคุมใช้บริโภค คือ น้ำประปา น้ำบาดาล และน้ำบ่อ ซึ่งเมื่อจัดกลุ่มตัวอย่างแยกตามประเภทของน้ำที่บริโภค พบว่าระดับตะกั่วในเลือดเฉลี่ยเท่ากับ 5.58 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตรในกลุ่มที่บริโภคน้ำบาดาล ส่วนกลุ่มที่บริโภคน้ำประปาและน้ำบ่อ มีค่าเฉลี่ยของระดับตะกั่วในเลือดเท่ากัน คือ เท่ากับ 7.85 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร ทั้งนี้ เมื่อทดสอบเปรียบเทียบระดับตะกั่วในเลือดแยกตามประเภทของน้ำที่บริโภคโดยวิธีการทางสถิติ พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ $P = 0.05$

4.4.2 ประชากรตัวอย่างกลุ่มศึกษา

การทดสอบทางสถิติระหว่างระดับตะกั่วในเลือดกับตัวแปรต่าง ๆ ที่รวบรวมได้ของกลุ่มคนงาน ที่ทำงานสัมผัสหรือเกี่ยวข้องกับตะกั่วในโรงงานอิเล็กทรอนิกส์ 3 โรงงาน (คือโรงงาน-C โรงงาน-D และโรงงาน-E) จำนวน 86 ราย ได้แสดงไว้ในตารางที่ 4.14 ซึ่งรายละเอียดมีดังต่อไปนี้

1. เพศ ค่าเฉลี่ยของระดับของคนงานกลุ่มศึกษาเพศชาย (15 คน) เท่ากับ 14.36 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร และเพศหญิง (71 คน) เท่ากับ 13.37 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร เมื่อทดสอบทางสถิติด้วย t-test ที่ระดับนัยสำคัญ $P = 0.05$ พบว่าระดับตะกั่วในเลือดเฉลี่ยในคนงานกลุ่มศึกษาเพศชายไม่มากกว่าในเพศหญิง หรือไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

2. อายุ เมื่อจัดแบ่งอายุของประชากรตัวอย่างกลุ่มศึกษาเป็นช่วง เช่นเดียวกับในกลุ่มควบคุม คือ 17-20, 21-24, 25-28 และ 29-32 ปี กลุ่มศึกษาจะมีระดับตะกั่วในเลือดเฉลี่ยเท่ากับ 14.13, 13.15, 13.97 และ 13.49 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร ตามลำดับ แล้วนำไปทดสอบทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์นั้น พบว่าไม่มีความแตกต่างของระดับตะกั่วในเลือดอย่างมีนัยสำคัญในกลุ่มใด ๆ เลย

3. ระยะเวลาการทำงาน ระยะเวลาการทำงานของประชากรตัวอย่างกลุ่มศึกษา ถูกแบ่งออกเป็น 2 ช่วงคือ 1-2 ปี (12-24 เดือน) และมากกว่า 2 ปี (มากกว่า 24 เดือน) กับค่าเฉลี่ยระดับตะกั่วในเลือดของแต่ละช่วงระยะเวลาการทำงานดังกล่าว ซึ่งเท่ากับ 11.78 และ 16.84 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร ตามลำดับ เมื่อทดสอบทางสถิติ พบว่ามีความแตกต่างกันของระดับตะกั่วในเลือดอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ $P = 0.05$ โดยระดับตะกั่วในเลือดในผู้ที่มิระยะเวลาการทำงานในโรงงานอิเล็กทรอนิกส์น้อยกว่าจะต่ำกว่าผู้ที่ทำงานมาเป็นเวลานานกว่า

4. ลักษณะงาน คนงานที่ทำงานในโรงงานอิเล็กทรอนิกส์ (กลุ่มศึกษา C, กลุ่มศึกษา D และกลุ่มศึกษา E) จะปฏิบัติงานลักษณะคล้ายกัน คือ ซุป หรือ เคลือบ (Soldering) เชื่อม (Bonding) และบัดกรีหรือจี้ (Leading) ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ด้วยตะกั่ว และปฏิบัติงานอื่นต่อเนื่องในสายการผลิต (line) ซึ่งเป็นที่แน่นอนว่าสภาพสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ คือ อากาศในบรรยากาศการทำงานจะมีตะกั่วปนอยู่ ทั้งนี้ พบว่า ผู้ที่ปฏิบัติงาน Soldering, Bonding และ Leading มีระดับตะกั่วในเลือดโดยเฉลี่ยเท่ากับ 13.48, 14.67, และ 14.51 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร

ตามลำดับ สำหรับลักษณะงานที่ 4 ซึ่งแตกต่างกันไปในแต่ละโรงงานนั้น คนงานมีระดับตะกั่วในเลือดเฉลี่ยต่ำที่สุด เท่ากับ 11.5 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร

ตารางที่ 4.14 การเปรียบเทียบระดับตะกั่วในเลือดกับตัวแปรต่าง ๆ ในประชากรกลุ่มศึกษา

กลุ่มศึกษา (C +D +E)	จำนวนตัวอย่าง	ค่าเฉลี่ยระดับตะกั่วในเลือด (ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร)
เพศ ชาย	15	14.36 ± 5.19
หญิง	71	13.37 ± 3.89
อายุ (ปี) 17-20	14	14.13 ± 3.63
21-24	44	13.15 ± 3.68
25-28	22	13.97 ± 4.45
29-32	6	13.49 ± 7.27
ระยะเวลาทำงาน (เดือน)		
12 - 24	56	11.78 ± 3.39 ^a
มากกว่า 24	30	16.84 ± 3.32 ^b
ลักษณะงาน		
1. ชุบ/เคลือบ (soldering)	23	^b 13.48 ± 2.51
2. เชื่อม (bonding)	23	^b 14.67 ± 3.07
3. บัดกรี/จี้ (leading)	19	^b 14.51 ± 5.08
4. งานอื่น ๆ	21	^a 11.50 ± 5.03
พฤติกรรม		
1. การสูบบุหรี่		
1.1 ไม่เคยสูบบุหรี่	60	^a 9.39 ± 3.49
1.2 เคยแต่เลิกแล้ว	11	^{ab} 10.95 ± 4.78
1.3 สูบบุหรี่อยู่	11	^b 12.57 ± 3.02
2. การดื่มสุรา		
2.1 ไม่เคยดื่ม	39	9.64 ± 4.01
2.2 เคยแต่เลิกแล้ว	22	9.76 ± 3.75
2.3 ดื่มสุรา	21	11.03 ± 3.20
3. การออกกำลังกาย		
3.1 ไม่	18	9.89 ± 3.08
3.2 นาน ๆ ครั้ง	52	10.36 ± 4.07
3.3 ประจำ	12	8.82 ± 3.21

ตารางที่ 4.14 การเปรียบเทียบระดับตะกั่วในเลือดกับตัวแปรต่าง ๆ ในประชากรกลุ่มศึกษา (ต่อ)

กลุ่มศึกษา (C +D +E)	จำนวนตัวอย่าง	ค่าเฉลี่ยระดับตะกั่วในเลือด (ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร)
4. การล้างมือก่อนบริโภค		
4.1 ไม่ล้าง	7	14.86 ± 4.67
4.2 ล้าง	75	13.48 ± 4.11
5. การหยิบของเข้าปาก		
5.1 ไม่หยิบ	68	10.08 ± 4.00 ^a
5.2 หยิบ	14	9.78 ± 2.28 ^b
6. การดูดนิ้ว		
6.1 ไม่ดูด	75	10.20 ± 3.78
6.2 ดูดนิ้วบางครั้ง	17	8.22 ± 3.18
7. การกัดเล็บ		
7.1 ไม่กัด	55	13.56 ± 4.01
7.2 กัดเล็บ	27	13.67 ± 4.48
.....		
สิ่งแวดล้อมทางกายภาพ		
1. ความถี่ของการทำความสะอาดบ้าน		
1.1 ทุกวัน	12	10.47 ± 4.30
1.2 วันเว้นวัน	31	9.61 ± 3.64
1.3 1-2 ครั้ง/สัปดาห์	31	10.20 ± 3.91
1.4 1-2 ครั้ง/เดือน	8	10.33 ± 3.22
2. แหล่งน้ำบริโภค		
2.1 น้ำประปา	49	10.04 ± 3.92
2.2 น้ำฝน	9	11.49 ± 4.73
2.3 น้ำบาดาล	18	9.95 ± 2.99
2.4 น้ำบ่อ	6	7.92 ± 2.43

หมายเหตุ : 1. ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่มุมซ้าย ถ้าเหมือนกัน หมายความว่า ไม่มีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ $P = 0.05$ ตามวิธีการ DMRT

2. ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่มุมซ้าย ถ้าแตกต่างกัน หมายความว่า มีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ $P = 0.05$ ตามวิธีการ DMRT

3. ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่มุมซ้ายสองตัว เช่น ab หมายความว่า ค่าเฉลี่ย ไม่มีความแตกต่างจาก a และ b อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ $P = 0.05$ ตามวิธีการ DMRT

4. ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่มุมขวา ถ้าแตกต่างกัน หมายความว่า มีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ $P = 0.05$ ตามวิธีการ T-test

จากผลการทดสอบทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ พบว่าคนงานกลุ่มงาน 4 มีระดับตะกั่วในเลือดเฉลี่ยต่ำกว่าและไม่แตกต่างจากกลุ่มงาน 1 (soldering) หากแต่ต่ำกว่าและแตกต่างจากกลุ่มงาน 2 (bonding) และกลุ่มงาน 3 (leading) อย่างมีนัยสำคัญ

อนึ่ง ได้ทดสอบทางสถิติ ระหว่างตัวแปรลักษณะงานกับระดับตะกั่วในเลือด ของแต่ละโรงงาน ดังนี้

โรงงาน-C กลุ่มงาน 1: จำนวน 9 ราย ระดับตะกั่วในเลือดเฉลี่ย 13.7 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร
 กลุ่มงาน 2: จำนวน 10 ราย ระดับตะกั่วในเลือดเฉลี่ย 15.27 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร
 กลุ่มงาน 3: จำนวน 6 ราย ระดับตะกั่วในเลือดเฉลี่ย 15.94 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร
 กลุ่มงาน 4: จำนวน 9 ราย ระดับตะกั่วในเลือดเฉลี่ย 7.8 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร
 เฉลี่ย 12.99 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร

พบว่าคนงานกลุ่มงาน 4 มีระดับตะกั่วในเลือดต่ำกว่า และแตกต่างจากกลุ่มงาน 1, 2 และ 3 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ $P = 0.05$

โรงงาน-D กลุ่มงาน 1: จำนวน 8 ราย ระดับตะกั่วในเลือดเฉลี่ย 13.39 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร
 กลุ่มงาน 2: จำนวน 8 ราย ระดับตะกั่วในเลือดเฉลี่ย 15.47 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร
 กลุ่มงาน 3: จำนวน 8 ราย ระดับตะกั่วในเลือดเฉลี่ย 17.04 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร
 กลุ่มงาน 4: จำนวน 6 ราย ระดับตะกั่วในเลือดเฉลี่ย 16.5 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร
 เฉลี่ย 15.53 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร

พบว่า ระดับตะกั่วในเลือดเฉลี่ยของทั้ง 4 กลุ่มงาน ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ $P = 0.05$

โรงงาน-E กลุ่มงาน 1: จำนวน 6 ราย ระดับตะกั่วในเลือดเฉลี่ย 13.28 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร
 กลุ่มงาน 2: จำนวน 5 ราย ระดับตะกั่วในเลือดเฉลี่ย 12.24 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร
 กลุ่มงาน 3: จำนวน 5 ราย ระดับตะกั่วในเลือดเฉลี่ย 8.7 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร
 กลุ่มงาน 4: จำนวน 6 ราย ระดับตะกั่วในเลือดเฉลี่ย 12.01 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร
 เฉลี่ย 11.66 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร

พบว่าระดับตะกั่วในเลือดเฉลี่ยทั้ง 4 กลุ่มงาน ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ $P = 0.05$

อย่างไรก็ตาม ระดับตะกั่วในเลือดเฉลี่ยในทุกกลุ่มงานของโรงงานกลุ่มศึกษา (C, D และ E) สูงกว่าในกลุ่มควบคุม (7.74 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร)

5. พฤติกรรม

(ก) พฤติกรรมการสูบบุหรี่ คนงานกลุ่มศึกษาที่ไม่เคยสูบบุหรี่ มีระดับตะกั่วเฉลี่ยในเลือดต่ำที่สุด 9.39 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร สำหรับคนงานซึ่งเคยสูบบุหรี่แต่เลิกสูบแล้วและที่ยังคงสูบบุหรี่อยู่ มีระดับตะกั่วในเลือดเฉลี่ยสูงกว่า คือ 10.95 และ 12.57 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร ซึ่งเมื่อทดสอบด้วยวิธีการทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ $P = 0.05$ พบว่า คนงานที่เลิกสูบบุหรี่แต่เลิกสูบแล้ว มีระดับตะกั่วในเลือดไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับผู้ที่ไม่เคยสูบบุหรี่และไม่แตกต่างกับผู้ที่ยังคงสูบบุหรี่อยู่ ทั้งยังพบว่า เฉพาะคนงานที่ยังคงสูบบุหรี่อยู่เท่านั้น ที่มีระดับตะกั่วในเลือดแตกต่างจากผู้ที่ไม่เคยสูบบุหรี่ อย่างมีนัยสำคัญ

(ข) พฤติกรรมการดื่มสุรา ประชากรตัวอย่างกลุ่มศึกษาที่ไม่เคยดื่มสุราและที่เคยดื่มแต่ปัจจุบันเลิกดื่มแล้ว มีระดับตะกั่วในเลือดเฉลี่ย 9.64 และ 9.76 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร ส่วนผู้ที่ยังคงดื่มสุรานั้นมีระดับตะกั่วในเลือดเฉลี่ย 11.03 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร และพบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

(ค) การออกกำลังกาย ระดับตะกั่วในเลือดของคนงานกลุ่มศึกษาที่ไม่ออกกำลังกายเท่ากับ 9.89 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร ในผู้ที่ออกกำลังกายนาน ๆ ครั้ง และที่ออกกำลังกายเป็นประจำ เท่ากับ 10.36 และ 8.82 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร และผลทดสอบทางสถิติพบว่าไม่มีความแตกต่างของระดับตะกั่วในเลือดอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ $P = 0.05$

(ง) การล้างมือก่อนบริโภค พบว่า ประชากรกลุ่มศึกษาส่วนใหญ่จะทำความสะอาดมือก่อนบริโภค โดยร้อยละ 8.6 เป็นผู้ไม่ล้างมือก่อนบริโภค ที่เหลือจะล้างมือด้วยน้ำและล้างมือด้วยสบู่และน้ำ ผู้ที่ล้างมือด้วยน้ำและผู้ที่ล้างมือด้วยสบู่และน้ำ มีระดับตะกั่วในเลือด 13.48 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร สำหรับผู้ไม่ล้างมือก่อนบริโภคมียกระดับตะกั่วในเลือด 14.86 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร ซึ่งเมื่อทดสอบยืนยันความแตกต่างแยกตามพฤติกรรมที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ พบว่า ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ

(จ) การหยิบสิ่งซึ่งมีไซของกินเข้าปาก คนงานกลุ่มศึกษาที่หยิบสิ่งที่ไม่ใช่ของกินเข้าปากเป็นบางครั้ง มีระดับตะกั่วในเลือดเฉลี่ย 9.76 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร ใกล้เคียงกับ 10.08 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตรในผู้ไม่มีพฤติกรรมดังกล่าว และผลการทดสอบโดย t-test ที่

ระดับนัยสำคัญ $P = 0.05$ ไม่พบความแตกต่างของระดับตะกั่วในเลือดอย่างมีนัยสำคัญ ระหว่างผู้มีพฤติกรรมนี้กับผู้ที่ไม่มีพฤติกรรมนี้

(ฉ) อุปนิสัยการดูดนิ้ว กลุ่มศึกษาที่มีระดับตะกั่วในเลือดเฉลี่ยเท่ากับ 10.20 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร เป็นผู้ไม่มีอุปนิสัยดูดนิ้ว แต่ในผู้ที่มีนิสัยดูดนิ้วกลับมีระดับตะกั่วในเลือดเฉลี่ย 8.22 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตรซึ่งต่ำกว่า ซึ่งผลการทดสอบโดย t-test พบว่า ระดับตะกั่วในเลือดของผู้ที่ดูดนิ้วเป็นบางครั้งกับผู้ไม่ดูดนิ้ว ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ $P = 0.05$

(ช) การกัดเล็บ กลุ่มศึกษาที่ไม่มีอุปนิสัยกัดเล็บมีระดับตะกั่วในเลือดเฉลี่ย 13.56 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร ต่ำกว่า 13.67 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตรในกลุ่มที่ชอบกัดเล็บเพียงเล็กน้อย และเมื่อทดสอบที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ $P = 0.05$ ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญในแต่ละกลุ่มอุปนิสัยเลย

(ซ) การดูแลเล็บ ตัวอย่างกลุ่มศึกษาร้อยละ 68.3 มีเล็บสั้น และมีระดับตะกั่วในเลือดเฉลี่ย 10.54 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร และเท่ากับ 8.91 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตรในผู้ที่ไว้เล็บยาว ผลเปรียบเทียบระดับตะกั่วในเลือดแยกตามตัวแปรนี้ พบว่า ผู้มีเล็บสั้นมีระดับตะกั่วในเลือดสูงกว่า อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $P = 0.05$

6. สิ่งแวดล้อมกายภาพ

(ก) ความถี่ของการทำความสะอาดบ้าน ผลการรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามพบว่า ตัวอย่างกลุ่มศึกษา 2 กลุ่ม ร้อยละ 37.8 เท่ากัน คือ ทำความสะอาดที่อยู่อาศัยด้วยความถี่วันเว้นวัน (กลุ่ม 2) และทำความสะอาดปานกลาง 1-2 ครั้งต่อสัปดาห์ (กลุ่ม 3) จะมีระดับตะกั่วในเลือด 9.61 และ 10.2 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร ต่ำกว่า 10.45 และ 10.33 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร ในกลุ่มที่ทำความสะอาดทุกวัน (กลุ่ม 1) และกลุ่ม 4 ที่ไม่ค่อยทำความสะอาดบ้าน (1-2 ครั้งต่อเดือน) เมื่อใช้วิธีการทางสถิติทดสอบความแตกต่างของระดับตะกั่วในเลือด ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ พบว่า ไม่มีกลุ่มใดมีระดับตะกั่วในเลือดเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญเลย

(ข) แหล่งน้ำบริโภค น้ำที่ประชากรตัวอย่างกลุ่มศึกษาบริโภค คือ น้ำประปา น้ำฝน น้ำบาดาล และน้ำบ่อ ซึ่งเมื่อจัดกลุ่มของระดับตะกั่วในเลือดตามประเภทของ

แหล่งน้ำที่บริโภค พบว่า กลุ่มที่บริโภคน้ำฝนและน้ำประปา มีระดับตะกั่วในเลือดเฉลี่ย สูงกว่า (11.49 และ 10.04 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร) ผู้ที่บริโภคน้ำบาดาลและน้ำบ่อ (9.95 และ 7.92 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร) แต่เมื่อเปรียบเทียบระดับตะกั่วในเลือดของกลุ่มศึกษา ตามประเภทของน้ำที่บริโภค โดยวิธีการทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ $P = 0.05$ แล้ว ไม่พบความแตกต่างของระดับตะกั่วในเลือดกับตัวแปรนี้

7. อาการเจ็บป่วย กลุ่มศึกษาจำนวน 11 ราย มีโรคประจำตัว และมีระดับตะกั่วในเลือดเฉลี่ย 9.6 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร ต่ำกว่า 10.09 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตรในผู้ไม่มีโรคประจำตัวเล็กน้อย ซึ่งสอดคล้องกับผลการทดสอบ (t-test) ที่ระดับนัยสำคัญ $P = 0.05$ ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญของระดับตะกั่วในเลือด ในกลุ่มผู้มีโรคประจำตัวและไม่มีโรคประจำตัวดังกล่าว

4.4.3 ประชากรตัวอย่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มศึกษา

จากผลการวิเคราะห์ตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อระดับตะกั่วในเลือดของประชากรตัวอย่าง (ข้อ 4.4.1 และ ข้อ 4.4.2) พบว่าตัวแปรอิสระที่มีอิทธิพลต่อระดับตะกั่วในเลือดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ ลักษณะงาน และระยะเวลาการทำงาน ซึ่งต้องทดสอบยืนยันด้วยวิธีทางสถิติ (ตารางที่ 4.15) ดังรายละเอียด คือ

1. ระดับตะกั่วในเลือด ประชากรตัวอย่างกลุ่มควบคุมจำนวน 38 รายมีระดับตะกั่วในเลือดเฉลี่ย 7.74 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร และในกลุ่มศึกษาจำนวน 86 ราย (เฉลี่ย 2 ครั้ง) เท่ากับ 13.54 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร ผลการทดสอบทางสถิติ t-test พบว่าระดับตะกั่วในเลือดของประชากรตัวอย่างกลุ่มศึกษา สูงกว่าในกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.001

2. ลักษณะงาน ดังได้กล่าวมาแล้วในหัวข้อ 4.4.1 (4) และหัวข้อ 4.4.2 (4) ถึงลักษณะงานในโรงงานกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้เกี่ยวข้องกับตะกั่ว และโรงงานกลุ่มศึกษาที่ใช้ตะกั่วอนินทรีย์ในการผลิตชิ้นส่วนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ผลการเปรียบเทียบระดับตะกั่วในเลือดของตัวอย่างทั้งสองกลุ่ม ตามลักษณะงาน โดยวิธี One-Way ANOVA ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ พบว่า ระดับตะกั่วในเลือดของประชากรตัวอย่างกลุ่มศึกษาสูงกว่า โดยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ดังนี้

- กลุ่มงาน 5 (soldering) แตกต่างจากกลุ่มงาน 1, 2, 3 และ 4 ในกลุ่มควบคุม

ตารางที่ 4.15 การเปรียบเทียบระดับตะกั่วในเลือดกับตัวแปรต่าง ๆ ในประชากรตัวอย่าง
กลุ่มควบคุมและกลุ่มศึกษา

ตัวแปร	จำนวน ตัวอย่าง	ระดับตะกั่วในเลือด (ug/ 100 ml.)
ระดับตะกั่วในเลือด		
กลุ่มควบคุม	38	7.74 ± 3.66 ^a
กลุ่มศึกษา	86	13.54 ± 4.13 ^b
ลักษณะงาน (1-4 = กลุ่มควบคุมและ 5-8 = กลุ่มศึกษา)		
1. ตัดหนัง/ขั้วรถ	10	^a 6.42 ± 3.62
2. เย็บหนัง/จัดของ	9	^a 7.87 ± 4.16
3. คุมคุณภาพ/หีบห่อ	9	^a 7.28 ± 3.05
4. ข้อมูลและบัญชี	10	^b 9.37 ± 3.62
5. ชุบ/เคลือบ(soldering)	23	^c 13.48 ± 2.51
6. เชื่อม (bonding)	23	^d 14.67 ± 3.07
7. บัดกรี/จี้ (leading)	19	^d 14.51 ± 5.08
8. งานอื่น ๆ	21	^b 11.50 ± 5.03
ระยะเวลาทำงาน (เดือน) เฉพาะกลุ่มศึกษา		
(1) 12	8	^a 8.12 ± 2.50
(2) 13 - 18	25	^a 10.52 ± 2.96
(3) 19 - 24	24	^b 13.78 ± 2.53
(4) 25 - 30	16	^c 16.18 ± 2.38
(5) 31 - 36	9	^c 16.45 ± 2.67
(6) 37 - 42	3	^b 16.97 ± 2.43
(7) 43 - 48	3	^d 21.39 ± 6.88

หมายเหตุ : 1. ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่มุมซ้าย ถ้าเหมือนกัน หมายความว่า ไม่มีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ย

อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ P = 0.05 ตามวิธีการ DMRT

2. ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่มุมซ้าย ถ้าแตกต่างกัน หมายความว่า มีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ P = 0.05 ตามวิธีการ DMRT

3. ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่มุมขวา ถ้าแตกต่างกัน หมายความว่า มีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ P = 0.05 ตามวิธีการ T-test

- กลุ่มงาน 6 (bonding) และกลุ่มงาน 7 (leading) แตกต่างจากกลุ่มงาน 1, 2, 3 และ 4 ในกลุ่มควบคุม และแตกต่างจากกลุ่มงาน 8 (งานอื่น) ในกลุ่มศึกษาด้วย
- กลุ่มงาน 8 (งานอื่น) ในโรงงานกลุ่มศึกษา แตกต่างจากกลุ่มงาน 1, 2 และ 3 ในกลุ่มควบคุม

3. ระยะเวลาการทำงาน พบว่า ประชากรตัวอย่างกลุ่มศึกษาที่ทำงานในโรงงานอิเล็กทรอนิกส์ มีระดับตะกั่วในเลือดในแต่ละช่วงระยะเวลาการทำงาน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ กล่าวคือ

- กลุ่มที่ทำงานช่วงระยะเวลา 1 ปี ถึง 1 ปีครึ่ง มีระดับตะกั่วในเลือดต่ำกว่ากลุ่มอื่น (พิสัยของค่าเฉลี่ย 8.12-10.52 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร)
- กลุ่มที่ทำงานช่วงระยะเวลา 1 ปีครึ่งขึ้นไป จะมีระดับตะกั่วในเลือดสูงกว่ากลุ่มที่ทำงานช่วงระยะเวลานานน้อยกว่า โดยผู้ทำงานในโรงงานอิเล็กทรอนิกส์เป็นระยะเวลาตั้งแต่ 1 ปีครึ่ง จนถึง 3 ปีครึ่ง จะมีระดับตะกั่วในเลือดเฉลี่ย เพิ่มสูงขึ้นจาก 10.52 เป็น 16.98 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร
- กลุ่มผู้ทำงานช่วงระยะเวลาประมาณ 4 ปี จะมีระดับตะกั่วในเลือดมากกว่า 20 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร

ซึ่งจากที่กล่าวมานี้ อาจสรุปได้ว่า การเพิ่มขึ้นของระดับตะกั่วในเลือดนั้น สัมพันธ์โดยตรงกับระยะเวลาการทำงาน

4.4.4 การพยากรณ์ระดับตะกั่วในเลือดโดยวิธีการ Multiple Regression

การพยากรณ์ระดับตะกั่วในเลือดของประชากรตัวอย่าง (กลุ่มควบคุม และกลุ่มศึกษา) ได้ใช้วิธีการทางสถิติ โดยนำค่าเฉลี่ยของตัวแปรต่าง ๆ คือ ระดับตะกั่วในเลือด ระดับฮีโมโกลบิน และระดับฮีมาโตคริต ของประชากรตัวอย่างแต่ละกลุ่ม มาวิเคราะห์เปรียบเทียบหาความสัมพันธ์ (correlation) กับตัวแปรอิสระ คือ อายุ ระยะเวลาการทำงาน พฤติกรรมต่าง ๆ และการเจ็บป่วย

โดยวิธีการ Multiple Regression (Stepwise Method)

$$\text{เมื่อ} \quad y = a + bx_1 + cx_2 + dx_3 + ex_4 + \dots + fx_n$$

โดยที่ y = ระดับตะกั่วในเลือด (ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร)

x_1 = ระยะเวลาทำงาน (เดือน)

- x_2 = อายุ (ปี)
 x_3 = ระดับฮีโมโกลบิน (กรัมต่อเดซิลิตร)
 x_4 = ระดับฮีมาโตคริต (ร้อยละ)
 x_n = ตัวแปรอื่นๆ
 a, b, c, d และ e = ค่าคงที่ (constant)

ผลการวิเคราะห์พบว่า ตัวแปรอายุ และระยะเวลาการทำงาน สามารถคำนวณค่าสหสัมพันธ์พหุคูณได้ ดังแสดงไว้ในตารางที่ 4.16

ตารางที่ 4.16 ความสัมพันธ์ของระดับตะกั่วในเลือดของประชากรตัวอย่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มศึกษา กับตัวแปร อายุ ระยะเวลาทำงาน ระดับฮีโมโกลบิน และระดับฮีมาโตคริต โดยวิธีการ Multiple Regression (Stepwise Method)

กลุ่มตัวอย่าง (จำนวน ตัวอย่าง)	ตัวแปร	ระดับตะกั่ว ในเลือด (y)	ระยะเวลา ทำงาน (x_1)	อายุ (x_2)	ระดับฮีโม โกลบิน (x_3)	ระดับ ฮีมาโตคริต (x_4)
กลุ่มควบคุม 38	อายุ	0.1334	0.7068**	1.0000	-0.0991	0.0093
	ระยะเวลาทำงาน	0.2590	1.0000	0.7068**	0.0518	0.0868
	ระดับตะกั่วในเลือด	1.0000	0.2590	0.1334	0.1131	0.2559
	ระดับฮีโมโกลบิน	0.1131	0.0518	-0.0119	1.0000	0.9371**
	ระดับฮีมาโตคริต	0.2559	0.0868	-0.0093	0.9371**	1.0000
กลุ่มศึกษา 86	อายุ	0.1490	0.1590	1.0000	-0.1080	-0.1150
	ระยะเวลาทำงาน	0.7693	1.0000	0.1590	-0.1850	-0.1990
	ระดับตะกั่วในเลือด	1.0000	0.7639**	0.1490	-0.0880	-0.1310
	ระดับฮีโมโกลบิน	-0.0880	-0.1850	-0.1080	1.0000	0.9672**
	ระดับฮีมาโตคริต	-0.1310	-0.1990	-0.1150	0.9672**	1.0000

หมายเหตุ ** ที่ระดับนัยสำคัญ 0.001

1. ประชากรตัวอย่างกลุ่มควบคุม ค่าสหสัมพันธ์พหุคูณ (multiple correlations, r) ของประชากรตัวอย่างกลุ่มควบคุม ของการเปรียบเทียบระหว่างค่าระดับตะกั่วในเลือดเฉลี่ยกับอายุ เท่ากับ 0.1334 และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างค่าเฉลี่ยของระดับตะกั่วในเลือดกับ

ระยะเวลาการทำงานเท่ากับ 0.2590 นั้น ไม่สามารถเขียนสมการพยากรณ์ค่าระดับตะกั่วในเลือดของตัวอย่างกลุ่มควบคุมได้ เนื่องจากค่าสหสัมพันธ์พหุคูณไม่แสดงนัยสำคัญทางสถิติ

2. ประชากรตัวอย่างกลุ่มศึกษา พบว่า ค่าสหสัมพันธ์พหุคูณของการเปรียบเทียบระหว่างค่าเฉลี่ยของระดับตะกั่วในเลือดกับอายุ มีค่าเท่ากับ 0.1490 ซึ่งไม่แสดงนัยสำคัญ แต่เมื่อเปรียบเทียบระหว่างค่าเฉลี่ยของระดับตะกั่วในเลือดกับระยะเวลาการทำงาน พบว่ามีค่าเท่ากับ 0.7639 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.001 ซึ่งจากผลการวิเคราะห์ ดังกล่าว แสดงอย่างชัดเจนว่าการเปลี่ยนแปลงของระดับตะกั่วในเลือดของพนักงาน มีความสัมพันธ์กับระยะเวลาทำงานในโรงงานอิเล็กทรอนิกส์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่นมากกว่า 99 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้นจะสามารถเขียนสมการของความสัมพันธ์สำหรับพยากรณ์ค่าระดับตะกั่วในเลือด ของประชากรตัวอย่างกลุ่มศึกษา ได้ดังนี้

จาก linear multiple regression: $y = a + bx_1 + cx_2 + dx_3 + ex_4 + \dots + fx_n$

คงเหลือความสัมพันธ์ $y = a + bx_1$

หรือสมการพยากรณ์ระดับตะกั่วในเลือด คือ

$\text{ระดับตะกั่วในเลือด (ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร)} = 2.19 + 0.334 x \text{ (ระยะเวลาการทำงาน,เดือน)}$
--

โดยที่ $y =$ ระดับตะกั่วในเลือด (ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร)

$x_1 =$ ระยะเวลาทำงาน (เดือน)

$a =$ constant = 2.1874

$b =$ 0.3340

$r =$ 0.7639, $R^2 =$ 0.5834, $F =$ 0.0000 และ $t =$ 0.001