

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ค
คำอุทิศ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญตาราง	ญ
สารบัญภาพ	ฐ
บทที่ 1 บทนำ	
1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
2. คำถามการวิจัย	3
3. วัตถุประสงค์ของการวิจัย	3
4. สมมติฐานการวิจัย	4
5. ขอบเขตของการวิจัย	4
6. ข้อตกลงเบื้องต้น	5
7. นิยามศัพท์เฉพาะ	5
8. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	6
บทที่ 2 วรรณกรรม และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
1. สี (Painting)	7
2. หน้าที่และส่วนประกอบของสี	9
3. สีพ่นรถยนต์	11
4. ห้องพ่นสีรถยนต์	15
5. กระบวนการแห้งตัวของสี	17
6. การอบชิ้นงานที่พ่นสี	18
7. อันตรายที่เกิดจากการใช้สี	19
8. โทลูอีน	21
9. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	44
10. สรุปจากการทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	49
11. กรอบแนวคิดในการวิจัย	51
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	
1. รูปแบบการวิจัย	52
2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	52
3. การเลือกตัวอย่างและขนาดตัวอย่าง	52

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4. ตัวแปรในการศึกษาวิจัย	54
5. ระยะเวลาในการศึกษา	54
6. เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการศึกษา	54
7. วิธีการเก็บตัวอย่างและรวบรวมข้อมูล	58
8. วิธีดำเนินการวิจัย	61
9. การควบคุมคุณภาพของข้อมูล	62
10. การวิเคราะห์ข้อมูล	62
บทที่ 4 ผลการวิจัยและอภิปรายผล	
1. ข้อมูลสิ่งแวดล้อมในสถานประกอบการซ่อมและเคาะพ่นสีรถยนต์	65
2. ข้อมูลส่วนบุคคลกลุ่มตัวอย่าง และกลุ่มควบคุม	70
3. ข้อมูลทั่วไปและข้อมูลสภาวะสุขภาพกลุ่มควบคุม	72
4. ข้อมูลระดับกรดฮิฟพิวริกในปัสสาวะ	73
5. การเปรียบเทียบระดับกรดฮิฟพิวริกในปัสสาวะระหว่างกลุ่มตัวอย่างกับกลุ่มควบคุมและการเปรียบเทียบระดับกรดฮิฟพิวริกในปัสสาวะของกลุ่มตัวอย่างและกลุ่มควบคุมกับค่าดัชนีของสารเคมีในร่างกาย (BEIs) ของ ACGIH, 2003	75
6. ระดับกรดฮิฟพิวริกในปัสสาวะของผู้ปฏิบัติงานเคาะพ่นสีรถยนต์ในช่วงเวลาต่างๆ	77
7. ปริมาณโทลูอินในสิ่งแวดล้อมการทำงาน	79
8. ข้อมูลอาการเจ็บป่วยและอาการผิดปกติของร่างกายในช่วง 12 เดือนที่ผ่านมาของกลุ่มตัวอย่าง	80
9. ข้อมูลด้านความรู้เกี่ยวกับอันตรายและความรู้เกี่ยวกับการป้องกันตนเองจากอันตรายของโทลูอิน	82
10. ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับระดับกรดฮิฟพิวริกในปัสสาวะ	85
11. การอภิปรายผล	102
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	
1. สรุปผลการวิจัย	110
2. ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการนำการศึกษาวิจัยที่ได้ไปใช้	112
3. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป	113

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
เอกสารอ้างอิง	114
ภาคผนวก	119
ภาคผนวก ก วิธีการตรวจกรดฮิพพิวริกในปัสสาวะโดยเทคนิค High Performance Liquid Chromatography (HPLC) และวิธีการเก็บตัวอย่างด้านสิ่งแวดล้อมการทำงาน	120
ภาคผนวก ข แบบสอบถาม แบบสังเกตสิ่งแวดล้อมสถานประกอบการและแบบฟอร์มการเก็บข้อมูลทางด้านชีวภาพและข้อมูลด้านกายภาพ	129
ภาคผนวก ค หนังสือขอความร่วมมือ	150
ภาคผนวก ง ภาพแสดงการเก็บข้อมูลภาคสนาม	153
ประวัติผู้เขียน	164

สารบัญตาราง

		หน้า
ตารางที่ 1	องค์ประกอบหลักของทินเนอร์ (Thinner, s Main Components)	10
ตารางที่ 2	ส่วนผสมของทินเนอร์มาตรฐานสีพ่นรถยนต์แห้งเร็วไนโตรเซลลูโลส: สีรองทับหน้า (สีพื้น)	12
ตารางที่ 3	ส่วนผสมของทินเนอร์มาตรฐานสีพ่นรถยนต์แห้งเร็วไนโตรเซลลูโลส (สีทับหน้า)	14
ตารางที่ 4	สถิติปริมาณการนำเข้าโพลูอิน ปี พ.ศ. 2521-2541	24
ตารางที่ 5	การรับโพลูอินเข้าสู่ร่างกายภายใต้สภาวะที่แตกต่างกัน	26
ตารางที่ 6	ความเป็นพิษแบบเฉียบพลันของโพลูอินที่มีต่อสัตว์ทดลอง	31
ตารางที่ 7	ความสัมพันธ์ระหว่างระดับความเข้มข้นของโพลูอินในบรรยากาศกับ ลักษณะทางคลินิก	33
ตารางที่ 8	ความเป็นพิษแบบเฉียบพลันของโพลูอินที่มีต่อคน	34
ตารางที่ 9	การจำแนกระดับความรุนแรงของอาการทางระบบประสาทส่วนกลาง	36
ตารางที่ 10	จำนวน ร้อยละ ของสถานประกอบการจำแนกตามลักษณะข้อมูล ทั่วไปของสถานประกอบการ	66
ตารางที่ 11	จำนวน ร้อยละ ของสถานประกอบการจำแนกตามสภาพแวดล้อม ทั่วไป	67
ตารางที่ 12	จำนวน ร้อยละ ของสถานประกอบการจำแนกตามลักษณะสถานที่ และการพ่นสี	68
ตารางที่ 13	จำนวน ร้อยละ ของสถานประกอบการจำแนกตามลักษณะการ ระบายอากาศของอาคาร สถานที่รับประทานอาหาร การกำจัดขยะ และทำความสะอาดบริเวณที่ปฏิบัติงาน	69
ตารางที่ 14	จำนวน ร้อยละ กลุ่มตัวอย่างและกลุ่มควบคุมจำแนกตามเพศ อายุ สถานภาพสมรส ระดับการศึกษา	71
ตารางที่ 15	จำนวน ร้อยละ ของกลุ่มควบคุมจำแนกตามข้อมูลทั่วไปและสภาวะ สุขภาพ	72
ตารางที่ 16	ระดับกรดฮิฟพิวริกในปัสสาวะกลุ่มตัวอย่างและกลุ่มควบคุม	73
ตารางที่ 17	การเปรียบเทียบระดับกรดฮิฟพิวริกในปัสสาวะระหว่างกลุ่มตัวอย่าง กับกลุ่มควบคุมด้วย t-test	75

สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า	
ตารางที่ 18	แสดงการเปรียบเทียบระดับกรดฮิฟพิวริกในปัสสาวะของกลุ่มตัวอย่าง และ กลุ่มควบคุมกับค่าดัชนีของสารเคมีในร่างกาย (BEIs) ของ ACGIH, 2003	76
ตารางที่ 19	ระดับกรดฮิฟพิวริกในปัสสาวะกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามช่วงเวลาต่างๆ	77
ตารางที่ 20	ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ปริมาณโทลูอินในอากาศของกลุ่มร้าน ซ่อม และเคาะพ่นสีรถยนต์ที่ทำการพ่นสีในห้องพ่นสี	79
ตารางที่ 21	ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ปริมาณโทลูอินในอากาศของกลุ่มร้าน ซ่อม และเคาะพ่นสีรถยนต์ที่ทำการพ่นสีในที่โล่ง (ไม่มีห้องพ่นสี)	80
ตารางที่ 22	จำนวน ร้อยละ ของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามอาการเจ็บป่วยและ อาการผิดปกติของร่างกายที่สัมพันธ์กับการได้รับสารโทลูอินในช่วง 12 เดือน ที่ผ่านมา	81
ตารางที่ 23	จำนวน ร้อยละ คะแนนความรู้ผู้ตอบถูก ผู้ตอบผิดเกี่ยวกับอันตราย และความรู้เกี่ยวกับการป้องกันตนเองจากอันตรายของโทลูอิน	83
ตารางที่ 24	ค่าคะแนนระดับความรู้เกี่ยวกับอันตรายและความรู้เกี่ยวกับการ ป้องกันตนเองจากอันตรายของโทลูอิน	84
ตารางที่ 25	ความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนระดับความรู้เกี่ยวกับอันตรายและความรู้ เกี่ยวกับการป้องกันตนเองจากอันตรายของโทลูอินกับระดับกรดฮิฟพิว ริกในปัสสาวะ	85
ตารางที่ 26	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลส่วนบุคคลกับระดับกรดฮิฟพิวริกใน ปัสสาวะของกลุ่มตัวอย่าง	86
ตารางที่ 27	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะสถานที่ปฏิบัติงานกับระดับกรดฮิฟพิว ริกในปัสสาวะของกลุ่มตัวอย่าง	87
ตารางที่ 28	จำนวน ร้อยละ กลุ่มตัวอย่างจำแนกตาม หน้าที่ที่ปฏิบัติ และค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับกรดฮิฟพิวริกในปัสสาวะ	88
ตารางที่ 29	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างหน้าที่ที่ปฏิบัติกับระดับกรดฮิฟพิวริกใน ปัสสาวะของกลุ่มตัวอย่าง	90
ตารางที่ 30	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับเวลาการทำงานกับระดับกรด ฮิฟพิวริกในปัสสาวะของกลุ่มตัวอย่าง	92

สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
ตารางที่ 31 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่างกับระดับกรดฮิฟวิริคในปีสภาวะ	94
ตารางที่ 32 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลพฤติกรรมการสูบบุหรี่กับระดับกรดฮิฟวิริคในปีสภาวะของกลุ่มตัวอย่าง	96
ตารางที่ 33 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการล้างมือ การกินอาหารและการใช้น้ำหอมหรือสเปรย์ฉีดผมกับระดับกรดฮิฟวิริคในปีสภาวะของกลุ่มตัวอย่าง	98
ตารางที่ 34 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการบริโภคกับระดับกรดฮิฟวิริคในปีสภาวะของกลุ่มตัวอย่าง	100

สารบัญภาพ

		หน้า
ภาพที่ 1	แผนภูมิส่วนประกอบทั่วไปของสี	11
ภาพที่ 2	ขั้นตอนการแห้งตัวของสี	17
ภาพที่ 3	กระบวนการพ่นซ่อมสีรถยนต์	20
ภาพที่ 4	กระบวนการเปลี่ยนแปลงโทลูอีนในร่างกายมนุษย์	29
ภาพที่ 5	แสดงขั้นตอนการเกิด Metabolic ของ Toluene	30
ภาพที่ 6	แสดงกระบวนการเกิด Hippuric acid ในร่างกายมนุษย์	42
ภาพที่ 7	กรอบแนวคิดในการวิจัย	51
ภาพที่ 8	การเปรียบเทียบระดับกรดฮิพพิวริกในปัสสาวะระหว่างของกลุ่มตัวอย่างและกลุ่มควบคุม	74
ภาพที่ 9	การเปรียบเทียบระดับกรดฮิพพิวริกในปัสสาวะในช่วงเวลาต่างๆ	78
ภาพที่ 10	ค่าเฉลี่ยระดับกรดฮิพพิวริกในปัสสาวะจำแนกตามหน้าที่ที่ปฏิบัติ	89
ภาพที่ 11	ร้านเคาะพ่นสีรถยนต์ที่อยู่นอกเขตชุมชน	154
ภาพที่ 12	ร้านเคาะพ่นสีรถยนต์ที่ตั้งอยู่ในเขตชุมชน	154
ภาพที่ 13	การพ่นสีในห้องพ่นสี	155
ภาพที่ 14	การพ่นสีในที่โล่ง	155
ภาพที่ 15	การผสมสี	156
ภาพที่ 16	การโป้วสี	156
ภาพที่ 17	แนะนำวิธีการเก็บตัวอย่างปัสสาวะแก่กลุ่มควบคุม	157
ภาพที่ 18	การสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่าง	157
ภาพที่ 19	ขวดปัสสาวะที่มีรายละเอียดเกี่ยวกับตัวอย่าง	158
ภาพที่ 20	ขวดปัสสาวะที่เก็บในช่วงเวลาต่างๆ	158
ภาพที่ 21	การเตรียมตัวอย่างปัสสาวะเพื่อตรวจวิเคราะห์	159
ภาพที่ 22	การวิเคราะห์ตัวอย่างปัสสาวะด้วยเครื่อง HPLC	159
ภาพที่ 23	Activated Charcoal Tube และอุปกรณ์การเก็บอากาศ	160
ภาพที่ 24	Low Flow Sampler pump พร้อมอุปกรณ์เก็บตัวอย่างอากาศ	160
ภาพที่ 25	เครื่องสอบเทียบความแม่นยำหือ BIOS DRYCAL รุ่น DE – LITE	161
ภาพที่ 26	การเก็บตัวอย่างอากาศบริเวณที่เป็นจุดกึ่งกลางของการทำงาน	161
ภาพที่ 27	การเก็บตัวอย่างอากาศในห้องพ่นสี	162
ภาพที่ 28	ผงถ่านปลุกฤทธิ์กัมมันต์ที่ทำการย่อยสลายเพื่อตรวจวิเคราะห์	162
ภาพที่ 29	การดูดสารละลายที่ฉีดเข้าเครื่อง	163
ภาพที่ 30	เครื่อง Gas Chromatography ที่ใช้ตรวจวิเคราะห์ตัวอย่างอากาศ	163