



การพัฒนาผงฝุ่นดำจากถ่านไม้เพื่อใช้ในการตรวจรอยลายนิ้วมือแฝงบนถ้วยที่ทำจากเซรามิก
พลาสติกและกระดาษ



โดย
นางสาวหทัยทิพย์ ทิพย์รงค์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชานิติวิทยาศาสตร์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

ปีการศึกษา 2558

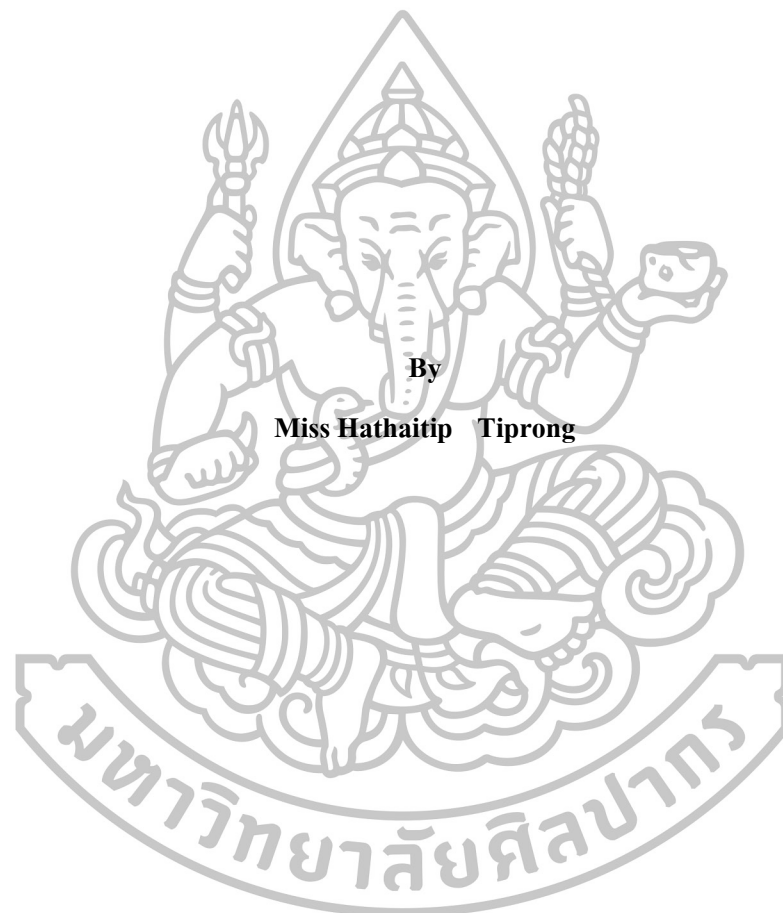
ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

การพัฒนาผงปูนดำจากถ่านไม้เพื่อใช้ในการตรวจรอยลายนิ้วมือแฝงบนถ้วยที่ทำจากเซรามิค
พลาสติกและกระดาษ



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชานิติวิทยาศาสตร์
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร
ปีการศึกษา 2558
ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

**DEVELOPMENT OF BLACK POWDER FROM WOOD CHARCOALS FOR
THE DETECTION OF LATENT FINGERPRINTS ON CERAMIC,
PLASTIC AND PAPER CUPS**



**By
Miss Hathaitip Tiprong**

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree

Master of Science Program in Forensic Science

Graduate School, Silpakorn University

Academic Year 2015

Copyright of Graduate School, Silpakorn University

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร อนุมัติให้วิทยานิพนธ์เรื่อง “ การพัฒนาผงฝุ่นดำจาก ถ่านไม้เพื่อใช้ในการตรวจรอยลายนิ้วมือแฝงบนถ้วยที่ทำจากเซรามิก พลาสติกและกระดาษ ” เสนอโดย นางสาวหทัยทิพย์ ทิพย์รงค์ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชานิติวิทยาศาสตร์

.....
(รองศาสตราจารย์ ดร.ปานใจ ชารัทสนวงศ์)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่.....เดือน..... พ.ศ.....

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

อาจารย์ ดร.ศุภชัย สุภลักษณ์นารี

คณะกรรมการตรวจสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ

(อาจารย์ ดร.ศิริรัตน์ ชูสกุลเกรียง)

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

..... กรรมการ

(อาจารย์ ดร.ยุภาพร สมิน้อย)

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

..... กรรมการ

(อาจารย์ ดร.ศุภชัย สุภลักษณ์นารี)

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



55312338: สาขาวิชานิติวิทยาศาสตร์

คำสำคัญ: รอยลายนิ้วมือแฝง/ วิธีการบดผงฝุ่น/ ผงถ่าน

หัตถ์ทิพย์ ทิพย์รงค์: การพัฒนาผงฝุ่นดำจากถ่านไม้เพื่อใช้ในการตรวจรอยลายนิ้วมือแฝงบนถ้วยที่ทำจากเซรามิก พลาสติกและกระดาษ. อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์: อ.ดร.ศุภชัย ศุภลักษณ์นารี. 43 หน้า.

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการใช้ผงถ่านที่ทำจากไม้ยางพารา ไม้ขนุน และ ไม้โกกงกวาง เป็นสารที่ทำให้รอยลายนิ้วมือแฝงปรากฏขึ้น ในการทดลองนำถ่านไม้ทั้ง 3 ชนิดนำมาบดให้ละเอียด (ขนาดของอนุภาคต่ำกว่า 100 ไมโครเมตร) แล้วนำมาผสมกับยางสนในอัตราส่วน 5% 10% และ 15% (โดยน้ำหนัก) นำแต่ละสูตรมาร่อนผ่านตะแกรงขนาด 100 mesh อีกครั้ง นำผงถ่านไม้แต่ละสูตรที่เตรียมได้มาใช้ในการตรวจหารอยลายนิ้วมือแฝงบนพื้นผิวของถ้วยที่ทำจากเซรามิก พลาสติกและกระดาษ โดยใช้แปรงหางกระรอกบด จากนั้นลอกลายด้วยเทปใส นำตัวอย่างรอยลายนิ้วมือแฝงที่ได้ไปพิจารณาจุดลักษณะพิเศษ โดยผู้เชี่ยวชาญในการตรวจรอยลายนิ้วมือแฝงผลการทดลองพบว่า ผงฝุ่นที่ผลิตจากถ่านไม้ทั้ง 3 ชนิด และผงฝุ่นเมื่อผสมกับยางสนในอัตราส่วนต่าง ๆ สามารถใช้ในการตรวจรอยลายนิ้วมือแฝงบนพื้นผิวทั้งสามชนิดได้ดี ตรวจพบจุดสำคัญพิเศษมากกว่า 10 จุดในทุกตัวอย่างของรอยลายนิ้วมือแฝง จากผลการทดลองนี้แสดงให้เห็นว่าเราอาจนำผงถ่านที่ผลิตได้จากไม้ในท้องถิ่น มาใช้แทนผลิตภัณฑ์ผงฝุ่นดำที่ต้องจัดซื้อ เพื่อใช้ในการตรวจรอยลายนิ้วมือแฝงบนพื้นผิวชนิดที่ศึกษาในงานวิจัยนี้

สาขาวิชานิติวิทยาศาสตร์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

ลายมือชื่อนักศึกษา.....

ปีการศึกษา 2558

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

55312338: MAJOR: FORENSIC SCIENCE

KEY WORDS: LATENT FINGERPRINTS/ SWEEP/ CHARCOAL

HATHAITIP TIPRONG : DEVELOPMENT OF BLACK POWDER FROM WOOD CHARCOALS FOR THE DETECTION OF LATENT FINGERPRINTS ON CERAMIC, PLASTIC AND PAPER CUPS. THESIS ADVISOR: SUPACHAI SUPALAKNARI, Ph.D. 43 pp.

The objective of this work is to study the use of charcoals made from the woods of rubber, jackfruit and mangrove as developing agents for latent fingerprints. The agents were prepared by mixing the ground charcoals (particle sizes <100 mm) with turpentine in a proportion of 5%, 10% and 15% by weight. The mintiae were then ground and sieved through a mesh of size 100. The agent of each formula was tested on the latent fingermarks deposited on three substrates, namely ceramic, plastic and paper cups. The samples of latent marks were collected by lifting with transparent tapes after sweeping with a squirrel-tail brush. The quality of the fingerprint sample suggested by the number of minutia was assessed by a fingerprint expert. It was found that the three types of charcoals as the powder of its own and with the turpentine, produced good quality of fingerprint samples from the three substrates. The number of minutiae found on each sample was more than 10 points. This study has demonstrated that the charcoals produced from the local woods may be used as a substitute of commercial black powder in the detection of latent fingerprints on the substrate types examined in this study.

Program of Forensic Science

Graduate School, Silpakorn University

Student's signature

Academic Year 2015

Thesis Advisor's signature

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี เนื่องจากได้รับความอนุเคราะห์เป็นอย่างดียิ่งจากบุคคลหลายท่านที่ได้สละเวลามาให้คำแนะนำ ที่เป็นประโยชน์ต่อการทำวิจัยเป็นอย่างยิ่ง

ขอขอบพระคุณ อาจารย์ ดร.ศุภชัย สุภลักษณ์นารี ที่ได้กรุณาเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาให้คำแนะนำ ข้อคิด และความช่วยเหลือ แก่ไขส่วนที่บกพร่องต่างๆ ทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณ อาจารย์ ดร. ศิริรัตน์ ชูสกุลเกรียง ประธานกรรมการ และอาจารย์ ดร. ยุภาพร สมีน้อย กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้เสียสละในการตรวจสอบให้คำแนะนำและปรับปรุงแก้ไข ทำให้วิทยานิพนธ์สมบูรณ์ยิ่งขึ้น ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอขอบคุณบุคลากร ศูนย์ตรวจพิสูจน์ลายพิมพ์นิ้วมือและฝ่ามืออัตโนมัติโดยเฉพาะ พันตำรวจโทหญิง ศิริรัตน์ เทียงธรรม ที่มีส่วนช่วยให้งานวิจัยสำเร็จลุล่วงด้วยดี

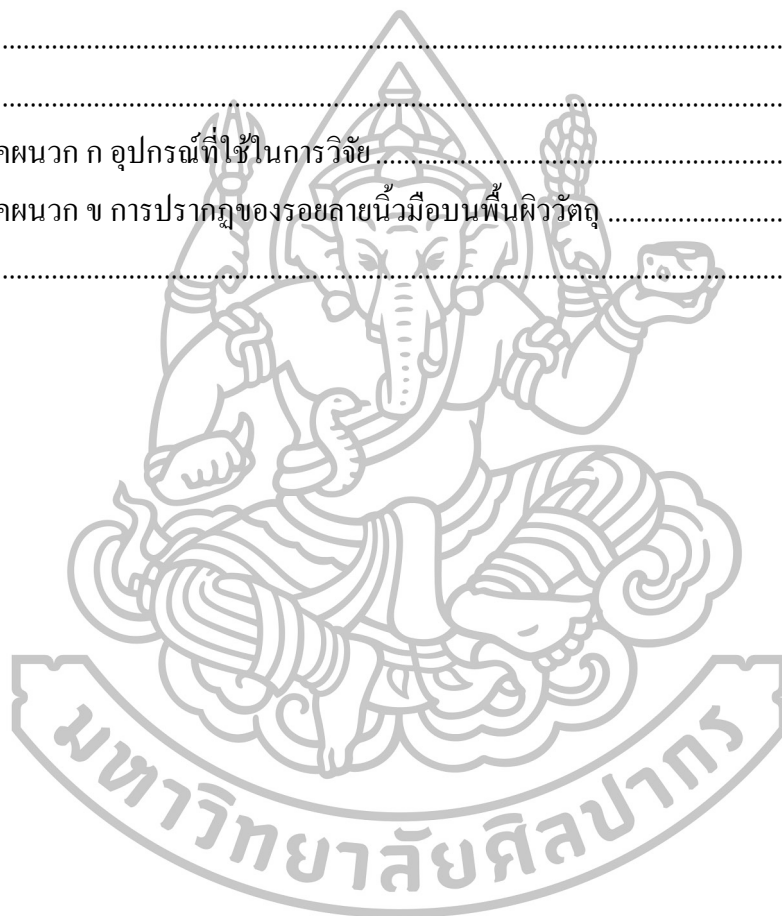
สุดท้ายผู้วิจัยขอขอบพระคุณ บิดา มารดา ครูอาจารย์ ทุกท่านที่อบรมสั่งสอนให้ความรู้รวมทั้งผู้ที่ได้ให้ความช่วยเหลือทุกท่าน ที่ได้เอื้อนามมา ณ ที่นี้ ที่มีส่วนช่วยเหลือองงานวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ประสบผลสำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี



สารบัญ

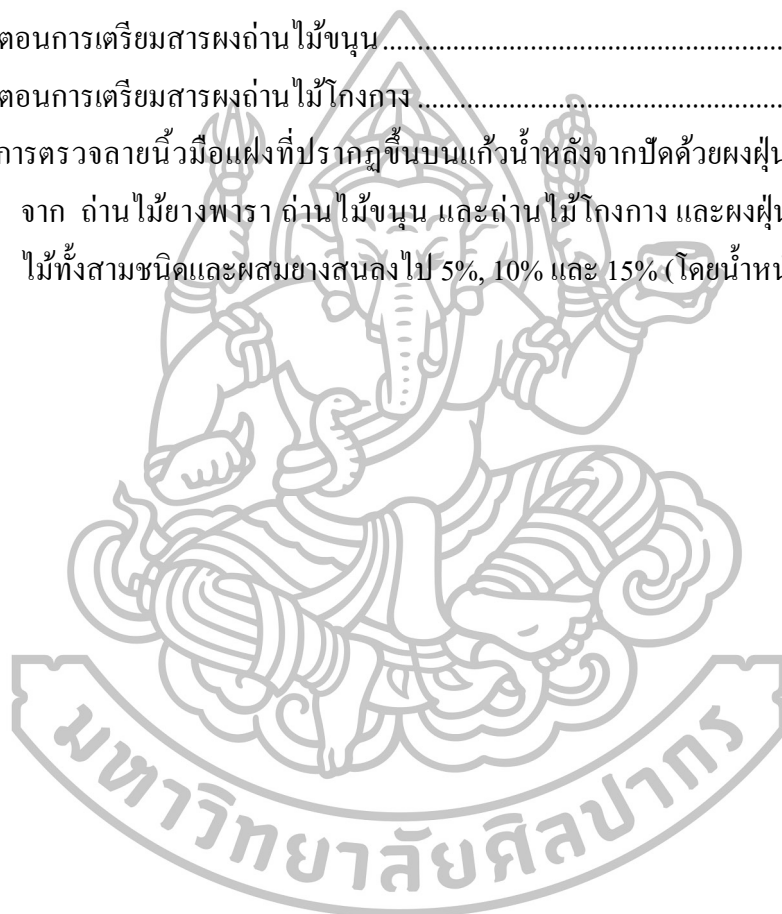
		หน้า
	บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
	บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
	กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
	สารบัญตาราง.....	ณ
	สารบัญรูป.....	ญ
	บทที่	
1	บทนำ.....	1
	ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
	วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	2
	สมมติฐานของการวิจัย.....	2
	ขอบเขตของการศึกษา.....	3
	ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย.....	3
	ข้อจำกัดในการวิจัย.....	3
	นิยามศัพท์เฉพาะ.....	3
	ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	4
2	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	5
	ประวัติความเป็นมาของลายนิ้วมือ.....	5
	ความเป็นมาของลายนิ้วมือในประเทศไทย.....	6
	ความสำคัญของลายนิ้วมือ.....	7
	แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับลายนิ้วมือ.....	8
	ลักษณะของลายเส้นลายนิ้วมือ.....	9
	ประเภทของลายนิ้วมือ.....	9
	วิธีการตรวจเก็บลายนิ้วมือ.....	12
	การใช้ผงฝุ่นในการตรวจลายนิ้วมือแฝง.....	14
	งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	15
3	วิธีการดำเนินวิจัย.....	17
	คุณสมบัติของยางไม้แต่ละชนิด.....	17
	เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย.....	18

บทที่	หน้า
ขั้นตอนและวิธีการทดลอง	20
การวิเคราะห์ข้อมูล	26
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	27
5 สรุปลและอภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	31
สรุปลผลและอภิปรายผลการวิจัย.....	31
ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป	32
รายการอ้างอิง.....	33
ภาคผนวก.....	34
ภาคผนวก ก อุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย	35
ภาคผนวก ข การปรากฏของรอยลายนิ้วมือบนพื้นผิววัตถุ	37
ประวัติผู้วิจัย.....	43



สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
3.1	ไม้ที่นำมาทำการทดลอง.....	17
3.2	เครื่องและอุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัยและแหล่งที่มา	18
3.3	พื้นผิววัตถุและแหล่งที่มาของวัตถุ	20
3.4	ขั้นตอนการเตรียมสารแต่ละสูตร	21
3.5	ขั้นตอนการเตรียมสารผงถ่านไม้ยางพารา.....	22
3.6	ขั้นตอนการเตรียมสารผงถ่านไม้ขมิ้น.....	22
3.7	ขั้นตอนการเตรียมสารผงถ่านไม้โกกวาง	22
4.1	ผลการตรวจลายนิ้วมือแฝงที่ปรากฏขึ้นบนแก้วน้ำหลังจากปิดด้วยผงฝุ่นดำที่ผลิตจาก ถ่านไม้ยางพารา ถ่านไม้ขมิ้น และถ่านไม้โกกวาง และผงฝุ่นที่ทำจากไม้ทั้งสามชนิดและผสมยางสนลงไป 5%, 10% และ 15% (โดยน้ำหนัก)	29



สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
2.1	โครงสร้างของชั้นผิวหนัง	8
2.2	ประเภทของลายนิ้วมือ	11
3.1	ไม้ที่นำมาเผาเป็นถ่าน	18
3.2	เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย	19
3.3	พื้นผิววัตถุที่ใช้ในการวิจัย	20
3.4	ถ่าน ไม้ที่ผ่านการเผาไหม้จนมีลักษณะสีดำ	21
3.5	พื้นผิววัตถุด้วยน้ำ ทั้ง 3 ชนิดที่จะทำการตรวจวิเคราะห์	24
3.6	การพิมพ์ลายนิ้วมือบนพื้นด้วยน้ำ	25
3.7	การปิดเก็บรอยนิ้วมือแฝงบนพื้นผิวของถ้วยน้ำ	25
3.8	การลอกลายรอยนิ้วมือแฝงบนพื้นผิวด้วยน้ำ	26
4.1	คุณภาพของลายนิ้วมือที่ได้จากอาสาสมัคร	28
4.2	ลายนิ้วมือแฝงจากผงถ่าน ไม้ 3 ชนิด	29
รูปภาคผนวก		
ก.1	ไม้ 3 ชนิด ที่ยังไม่ผ่านการเผาไหม้	36
ก.2	ผงถ่าน ไม้ที่ได้จากการเผาไหม้	36
ข.1	การปรากฏของรอยลายนิ้วมือบนพื้นผิววัตถุบนแก้วน้ำ	38
ข.2	การลอกรอยลายนิ้วมือแฝงด้วยเทปใส 3M บนกระดาษ A4	39
ข.3	การลอกลายรอยนิ้วมือแฝงด้วยเทปใส 3M บนกระดาษ A4 ที่ผสมยางสน 5%	40
ข.4	การลอกลายรอยนิ้วมือแฝงด้วยเทปใส 3M บนกระดาษ A4 ที่ผสมยางสน 10%	41
ข.5	การลอกลายรอยนิ้วมือแฝงด้วยเทปใส 3M บนกระดาษ A4 ที่ผสมยางสน 15%	42

บทที่ 1

บทนำ

1.ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันพยานหลักฐานที่พบในที่เกิดเหตุมีความสำคัญต่องานด้านนิติวิทยาศาสตร์ และกระบวนการยุติธรรมเป็นอย่างยิ่ง ในการที่จะใช้เพื่อพิสูจน์ความจริง โดยกระบวนการสืบสวน สอบสวน การเชื่อมโยงเหตุการณ์ เพื่อยืนยันตัวผู้กระทำผิดและผู้เกี่ยวข้องกับกรกระทำและ คดีคล้ายคดีต่างๆที่เกิดขึ้น ผู้กระทำความผิดมักทิ้งร่องรอยไว้ในที่เกิดเหตุ พยานหลักฐานที่สามารถ นำไปใช้ในการหาสาเหตุชีวิต การสืบสวน สอบสวน การสืบพยานและการหาตัวผู้กระทำผิด เช่น เส้นผม หยดเลือด คราบอสุจิ เป็นต้น และพยานหลักฐานสำคัญที่ผู้กระทำผิดมักจะทิ้งร่องรอยไว้ เสมอก็คือ รอยลายนิ้วมือแฝง เนื่องจากลายนิ้วมือของแต่ละบุคคลนั้นจะมีความเป็นเอกลักษณ์จะไม่ ซ้ำกันและไม่มีเปลี่ยนแปลงตั้งแต่เกิดจนตาย ดังนั้นลายนิ้วมือมีความสำคัญต่องานนิติวิทยาศาสตร์ มากยิ่งขึ้นลายนิ้วมือจึงเป็นวัตถุพยานที่มีค่าที่สุดสำหรับการสืบสวนสอบสวน นอกจากจะใช้เป็น หลักฐานเพื่อยืนยันตัวผู้บริสุทธิ์แล้ว ยังจะเป็นการหาตัวผู้กระทำผิดและผู้ที่อยู่ในที่เกิดเหตุ โดยทั่วไปลายนิ้วมือแฝงที่อาจพบในสถานที่เกิดเหตุมี 2 ประเภทคือลายนิ้วมือที่มองเห็นด้วยตาเปล่า และลายนิ้วมือมองไม่เห็นด้วยตาเปล่า ดังนั้นวิธีการเก็บลายนิ้วมือจึงแตกต่างกันไปตามเงื่อนไขของ การประทับนิ้วและต้องเลือกวิธีที่เหมาะสมกับพื้นผิววัตถุนั้นๆเพื่อให้ได้รอยลายนิ้วมือที่ชัดเจนและ ง่ายต่อการพิสูจน์เปรียบเทียบ

ในการตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงอาจจะต้องใช้วิธีในการตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝง มากกว่าหนึ่งวิธี ขึ้นอยู่กับลักษณะพื้นผิวของวัตถุพยานนั้นๆ พื้นผิววัตถุที่มีการสัมผัสจะแบ่งตาม การดูดซับอย่างพื้นผิวที่ไม่มีรูพรุน เช่น ขวดแก้ว แผ่น CD เป็นต้น

พื้นผิววัตถุกึ่งรูพรุน เช่น รูปถ่าย กระดาษมัน เป็นต้น พื้นผิววัตถุที่มีรูพรุน เช่น กระดาษ ผ้า เป็นต้นวิธีการตรวจเก็บลายนิ้วมือนั้นมีด้วยกันหลายวิธี ซึ่งปัจจุบันได้มีการพัฒนาในหลาย รูปแบบ ได้แก่ วิธีผงฝุ่น วิธีทางเคมี การใช้แสงเลเซอร์และเครื่องโพลีไลท์ วิธีก๊าซ วิธีการลอก ลายนิ้วมือ และวิธีการถ่ายภาพ เป็นต้น

วิธีเหล่านี้เป็นวิธีที่ใช้กันมากที่สุดการตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงที่มองไม่เห็นด้วยตาเปล่า จำเป็นจะต้องใช้ผงฝุ่นหรือโดยการทำให้เกิดสีของสิ่งที่ขบถ่ายออกมาทางนิ้วด้วยการใช้สารเคมี ผงฝุ่นที่ใช้ในการหาลายนิ้วมือ ได้แก่ ผงฝุ่นอะลูมิเนียม ผงฝุ่นดำ ผงฝุ่นขาว ผงแม่เหล็ก ผงตะกั่ว ฯลฯ

ซึ่งองค์ประกอบของผงฝุ่นล้วนแต่เป็นสารเคมีที่มีความจำเป็นพิษ โดยสารเคมีพวกนี้สามารถเข้าสู่ร่างกายได้โดยการสูดดมเอาไอ ผง หรือละอองสารพิษ หรือโดยการสัมผัสหรือการจับต้องสารพิษที่สามารถซึมเข้าผิวหนังได้ ซึ่งอาจก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้ที่ปฏิบัติงานได้ ถ้าไม่มีเทคนิคหรือวิธีที่เหมาะสมในการเก็บรอยลายนิ้วมือแฝง อาจจะทำให้รอยลายนิ้วมือเสียหายทำให้สูญเสียพยานหลักฐานที่มีค่าไป ดังนั้นวิธีการที่จะทำให้รอยลายนิ้วมือแฝงปรากฏขึ้นมา โดยที่มีเส้นที่ชัดเจนและเพียงพอแก่การตรวจพิสูจน์เปรียบเทียบกับนั้น ไม่เพียงขึ้นอยู่กับวิธีการที่เลือกใช้ยังขึ้นอยู่กับประสบการณ์ ความสนใจ ความรู้ความชำนาญและความรอบรู้ของผู้ที่ทำการตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงด้วย

ผงฝุ่นแม่เหล็กสีดำ มีส่วนผสมของโลหะ สามารถใช้ได้กับพื้นผิวขรุขระ พื้นผิวที่เป็นลาย รู รอยร้าวหรือเงามัน เช่น ผนัง แก้ว ยางหรือพลาสติก

ผงฝุ่นแม่เหล็ก 2 สี ซึ่งจะปรากฏรอยเป็นสีดำเมื่อใช้ปิดบริเวณพื้นผิวที่มีสีขาวหรือสว่าง และจะปรากฏเป็นรอยสีขาวเมื่อใช้ปิดบริเวณพื้นผิวที่มีสีดำ

การวิจัยนี้ต้องการใช้ผงถ่านไม้ที่ได้จากธรรมชาติเพื่อทดแทนกับผงฝุ่นดำที่ซื้อมาจากต่างประเทศ และประหยัดค่าใช้จ่าย

การปรากฏของรอยลายนิ้วมือแฝงนั้น ขึ้นอยู่กับแรงที่ใช้ในการประทับลายนิ้วมือ คุณสมบัติของผู้ประทับรอย ระยะเวลา อุณหภูมิ และลักษณะของพื้นของวัตถุ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องเลือกวิธีเก็บลายนิ้วมือแฝงให้เหมาะสมและมีประสิทธิภาพมากที่สุด

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อศึกษาเปรียบเทียบวิธีการตรวจหารอยลายนิ้วมือแฝงจากการเสาด่านของไม้แต่ละชนิดที่ต่างกัน

2.2 เพื่อเปรียบเทียบคุณภาพของลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บด้วยวิธีจากผงถ่าน ไม้กับผงฝุ่นทางนิติวิทยาศาสตร์

3. สมมติฐานของการวิจัย

3.1 การตรวจลายนิ้วมือแฝงจากผงถ่าน ไม้ทำให้ปรากฏรอยลายนิ้วมือและสามารถลอกลายเก็บวัตถุพยานมาตรวจพิสูจน์ได้ตามหลักทางด้านนิติวิทยาศาสตร์

3.2 ผงถ่าน ไม้แต่ละชนิดและเวลาที่แตกต่างกันเป็นปัจจัยต่อการเลือกใช้วิธีการตรวจหารอยลายนิ้วมือแฝง

4. ขอบเขตของการศึกษา

การวิจัยครั้งนี้ ศึกษาการตรวจหาลายนิ้วมือแฝงโดยใช้ตัวอย่างจากนิ้วหัวแม่มือซ้ายจากบุคคลเพียงคนเดียว ประทับนิ้วลงบนพื้นผิววัตถุผิวเรียบ และทำการเปรียบเทียบระดับคุณภาพตามความคมชัดของลายนิ้วมือแฝงจากจำนวนจุดลักษณะพิเศษ ที่ตรวจเก็บได้ด้วยแว่นขยายกำลังขยาย 6 เท่า

5. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

ตัวแปรต้น คือ วิธีการใช้ในการตรวจลายนิ้วมือแฝง เวลาเก็บลายนิ้วมือแฝง และชนิดของผงถ่านไม้แต่ละชนิด

ตัวแปรตาม คือ คุณภาพของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บได้

6. ข้อจำกัดในการวิจัย

6.1 การประทับรอยลายนิ้วมือลงบนพื้นผิวด้วยนิ้วโป้งมือซ้ายแต่ละครั้งอาจทำให้มีความแตกต่างกันบ้างเนื่องจากไม่สามารถที่จะควบคุมปริมาณเหงื่อ ไขมัน และน้ำหนักให้เท่ากันได้ในการประทับนิ้วแต่ละครั้ง

6.2 การนับจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษด้วยแว่นขยายที่กำลังขยาย 6 เท่า จำเป็นต้องมีผู้ที่มีความชำนาญด้านลายนิ้วมือช่วยในการตรวจสอบจุดซึ่งได้รับการแต่งตั้งจากสำนักงานพิสูจน์หลักฐาน สำนักงานตำรวจแห่งชาติ

7. นิยามศัพท์เฉพาะ

ลายนิ้วมือ หมายถึง ส่วนที่เป็นสันนูนขึ้นมาตรงบริเวณผิวหนังส่วนนอกสุดของมือ สันนูนที่ขึ้นจะเชื่อมเป็นแนวมองเห็นเป็นลายเส้น ซึ่งจะมีรูปแบบและขนาดแตกต่างกันไป

รอยลายนิ้วมือแฝง หมายถึง รอยของลายนิ้วมือที่ประทับโดยไม่ได้ตั้งใจบนพื้นผิวของวัตถุ มีทั้งที่มองเห็นด้วยตาเปล่าและที่มองไม่เห็นด้วยตาเปล่า

วิธีปิดผงฝุ่น หมายถึง วิธีการปิดผงฝุ่นที่มองไม่เห็น และใช้เทปใสลอกติดกระดาษรองรับ หรือโดยการถ่ายภาพ

ผงถ่านไม้ ถ่านไม้ที่มีการเผาไหม้ขึ้นเป็นคาร์บอน (Carbon) ชนิดหนึ่ง คาร์บอนเป็นธาตุชนิดหนึ่งที่มีอยู่ทั่วไปบนโลก ร่างกายของคนสัตว์และสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ล้วนแต่ประกอบไปด้วยคาร์บอนทั้งสิ้น

8. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 8.1 สามารถใช้เป็นแนวทางในการหาลายนิ้วมือแฝงโดยใช้ผงจากถ่านไม้
- 8.2 สามารถลดค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อผงฝุ่นดำจากต่างประเทศ
- 8.3 เพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้องทางด้านพิสูจน์ลายนิ้วมือและ พัฒนาการตรวจหาลายนิ้วมือแฝงบนพื้นวัตถุพยานอื่นๆได้
- 8.4 สามารถนำรอยลายนิ้วมือแฝงที่ปรากฏบนพื้นวัตถุไปเปรียบเทียบ เพื่อยืนยันตัวบุคคลได้



บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ประวัติความเป็นมาของลายนิ้วมือ

มนุษย์รู้จักถึงความแตกต่างของลายนิ้วมือของแต่ละบุคคลมานานแล้ว ในสมัยก่อนประวัติศาสตร์พบลายนิ้วมือของชาวสเปน ภาพเขียนลายนิ้วมือในถ้ำของฝรั่งเศสชาวบาบิโลเนียน ได้มีการกดลายนิ้วมือตามก้อนดินเหนียวเพื่อป้องกันการปลอมแปลง เป็นต้น ในภาคพื้นเอเชียพบว่าในประเทศจีน ประเทศญี่ปุ่น มีการใช้ลายนิ้วมือเป็นตราประทับ มีการกดนิ้วมือประกอบการเซ็นกันมาหลายศตวรรษแล้ว ทั้งมีบันทึกในประเทศจีนว่าเป็นศตวรรษที่ 12 ได้มีการตัดสินคดีฆาตกรรมโดยพิสูจน์ลายนิ้วมือเป็นองค์ ในศิลปะบ้านเชียงของของไทยกล่าวกันว่าลวดลายบนภาชนะต่างๆก็นำแบบจากลายนิ้วมือนั่นเอง

ปี ค.ศ. 1684 เนเฮเมียห์ เกรวี (Nehemiah) เขียนบทความเกี่ยวกับลายนิ้วมือไว้ใน Philosophical Transaction of the Royal Society of London

ปี ค.ศ. 1686 เมลปีคกี (Marcello Malpighi) เขียนหนังสือเกี่ยวกับลายนิ้วมือมีเพื่อการยึดจับบนฝ่าเท้ามีเพื่อการลากเท้าและยังไม่ระบุถึงลายเส้นนิ้วมือ ลายนิ้วมือแบบมัดหวายและแบบกันหอยไว้ ชื่อเขาได้นำมาตั้งเป็นชื่อของชั้นผิวหนังที่เรียกว่า “Malpighi layer”

ปี ค.ศ. 1823 เพอคินเจ (John Veangelist Purkinje) เขียนหนังสืออธิบายแบบแผนลายนิ้วมือพื้นฐาน 9 แบบตามรูปร่างและลักษณะลายเส้น การจำแนกนี้แสดงให้เห็นว่าลายนิ้วมือมีแนวโน้มของการไหลหรือการวิ่งของลายนิ้วมือที่เหมือนกันสิ่งที่พบนี้นำมาสู่การจัดระบบจัดการแฟ้มลายนิ้วมือในเวลาต่อมาซึ่งเขาก็คงไม่ได้นำมาใช้เครื่องมือในการระบุเอกลักษณ์บุคคล

ปี ค.ศ. 1858 เซอร์ วิลเลียม เฮอร์เชล (Sir William Herschel) ได้นำคุณสมบัติพิเศษของลายพิมพ์นิ้วมือมาใช้โดยมีการกดลายพิมพ์นิ้วมือประกอบในเอกสารการเงินในลอนดอน เป็นต้น เมื่อมีข้อกฎหมายขึ้นยอมรับคำให้การของผู้เชี่ยวชาญในการตรวจพิสูจน์ลายนิ้วมือประกอบคดีได้ นับว่าท่านผู้นี้เป็นบุคคลแรกที่นำลายนิ้วมือมาใช้ประโยชน์ในทางปฏิบัติอย่างแท้จริงจนทั่วโลก

ปี ค.ศ. 1880 ดร. เฮนรี ฟาวด์ (Dr. Henry Faulde) ได้พิสูจน์ยืนยันตัวบุคคลผู้กระทำผิดด้วยลายนิ้วมือที่ได้จากสถานที่เกิดเหตุและยืนยันว่าแม่ศพที่ถูกตัดเป็นส่วนๆ หลักฐานหากได้ลายนิ้วมือนี้อาจเป็นพยานหลักฐานพิสูจน์ตัวบุคคลได้แน่นอนกว่าคำให้การประณตอื่นๆได้แนะนำการพิมพ์ลายนิ้วมือทั้ง 10 นิ้ว มาใช้ซึ่งประโยชน์อย่างใหญ่หลวงต่อความก้าวหน้า

ปี ค.ศ. 1882 อัลฟอนเซ เบร์ติลลอน (Alphonse Bertillon) ได้คิดค้นระบบการจำแนก อันเป็นที่รู้จักในสาขาวัตรยางค์ของมนุษย์ (Antropometry) ที่เรียกว่า ระบบเบร์ติลลอน (Bertillon system) ประกอบด้วย การวัดส่วนของร่างกาย อาทิ ความยาวของศีรษะ ความกว้างของศีรษะ ความยาวของนิ้วกลาง ความยาวของเท้าซ้าย และความยาวของแขนจากศอกจนสุดปลายนิ้วกลาง

ในปี 1888 เบร์ติลลอน ได้ใช้การวัดยางค์ของมนุษย์ เข้ามาเป็นวิธีการหลักในการระบุตัวบุคคล โดยการวัดสัดส่วนต่างๆ ของร่างกาย (Bertillon Signalment) นี้จะวัดและบันทึก สัดส่วนของร่างกายทั้งหมด 11 ส่วน นำมาใช้ทดแทนวิธีการที่ทารุณด้วยการสักและตีตรา เมื่อความก้าวหน้าและความเข้าใจด้านลายพิมพ์นิ้วมือมากขึ้น จึงได้นำมาใช้ระบุตัวบุคคลทดแทนวิธีการดังกล่าวนี้

ปี ค.ศ. 1892 เซอร์ ฟรานซิส กาลตัน (Sir Francis Galton) ได้ตีพิมพ์บทความวิชาการ เป็นครั้งแรกเกี่ยวกับระบบแบบแผนลายนิ้วมือที่สามารถระบุบุคคลได้ด้วยลักษณะพิเศษของลายเส้น บนลายนิ้วมือที่เป็นเอกลักษณ์เฉพาะบุคคลที่เรียกว่าจุดสำคัญ (Minutiae point) ของบุคคลนั้น ท่าน ได้ส่งเสริมการตรวจพิสูจน์ลายนิ้วมือ 2 ข้อที่มีความสำคัญมากคือ

1. ไม่มีลายนิ้วมือ 2 ลายนิ้วมือที่ซ้ำกัน ชุมชนชาติไม่สร้างสิ่งที่ซ้ำกันอย่างสมบูรณ์
2. ลายนิ้วมือมนุษย์ไม่มีเปลี่ยนแปลง คือแบบโค้ง มัดหยาบ และก้นหอย จะเป็น

ปี ค.ศ. 1897 เซอร์เอ็ดเวิร์ด ริชาร์ท เอนรี่ (Sir Edward Richard Henry) ได้แต่งหนังสือ เรื่อง “ การแยกประเภทลายพิมพ์นิ้วมือและการใช้ประโยชน์ (Classification and Uses of Fingerprints)

ปี ค.ศ. 1915 ผู้ตรวจการณ Herry Caldwell ได้ส่งหนังสือเชิญผู้ตรวจพิสูจน์อาชญากรรม (CriminL Identifaction Operators) เพื่อก่อตั้งองค์การของผู้เชี่ยวชาญการตรวจและก่อตั้ง International Association for Criminal Identifaction ขึ้นในปี ค.ศ. 1918 ได้เปลี่ยนชื่อเป็น International Association for Identifaction (IAI)

นอกจากนี้ยังมีระบบอื่นๆ อีก 5% ประมาณ 50 ระบบที่ใช้อยู่ในประเทศต่างๆ เกิดจากการดัดแปลงมาจาก ระบบเฮนรี่ ระบบวูเชดิส เพื่อที่จะให้เกิดความสะดวกและง่ายที่สุดแก่การปฏิบัติตามทฤษฎีของแต่ละท่านที่คิดค้นได้แล้วตั้งชื่อใหม่ตามชื่อผู้คิดค้น

2. ความเป็นมาของลายนิ้วมือในประเทศไทย

สำหรับประเทศไทยนั้น รู้จักเรื่องลายพิมพ์นิ้วมือมานานแล้วเช่นกัน เช่น ตำราทำนาย “นรลักษณ์” บอกว่าคนที่มีลายนิ้วมือเป็นมัดหยาบทั้งสิบนิ้วเป็นคนอาภัพ ส่วนคนที่มีลายนิ้วมือเป็น ก้อยหอยทั้ง 10 นิ้ว เป็นคนมีวาสนา เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีการพิมพ์ลายนิ้วหัวแม่มือที่เรียกว่า

แปะโป้งในใบจนำลิ่งของ ในสัญญากู้เงินบ้าง แต่การใช้ลายพิมพ์นิ้วมือพิสูจน์ยืนยันตัวบุคคลเป็นระบบยังไม่ปรากฏ

ซึ่งในปี พ.ศ. 2443 สมเด็จพระพี่ยาเธอกรมหลวงราชบุรีดิเรกฤทธิ์ เสนาบดีกระทรวงยุติธรรมในสมัยนั้น ทรงนำเอาวิธีการพิสูจน์ยืนยันตัวบุคคลด้วยลายพิมพ์นิ้วมือมาใช้โดยก่อตั้งกองลายพิมพ์นิ้วมือขึ้นเป็นครั้งแรก เมื่อ ปี พ.ศ. 2444 ได้ให้มีการจัดพิมพ์ลายนิ้วมือของนักโทษที่จะพ้นโทษเก็บไว้เป็นหลักฐานในการยืนยันตัวบุคคล นับได้ว่าพระองค์ทรงเป็นผู้ให้กำเนิดการพิมพ์ลายนิ้วมือในประเทศไทยเป็นคนแรกเปรียบเสมือนพระองค์เป็นพระบิดาวิชาลายพิมพ์นิ้วมือในประเทศไทย

3.ความสำคัญของลายนิ้วมือ

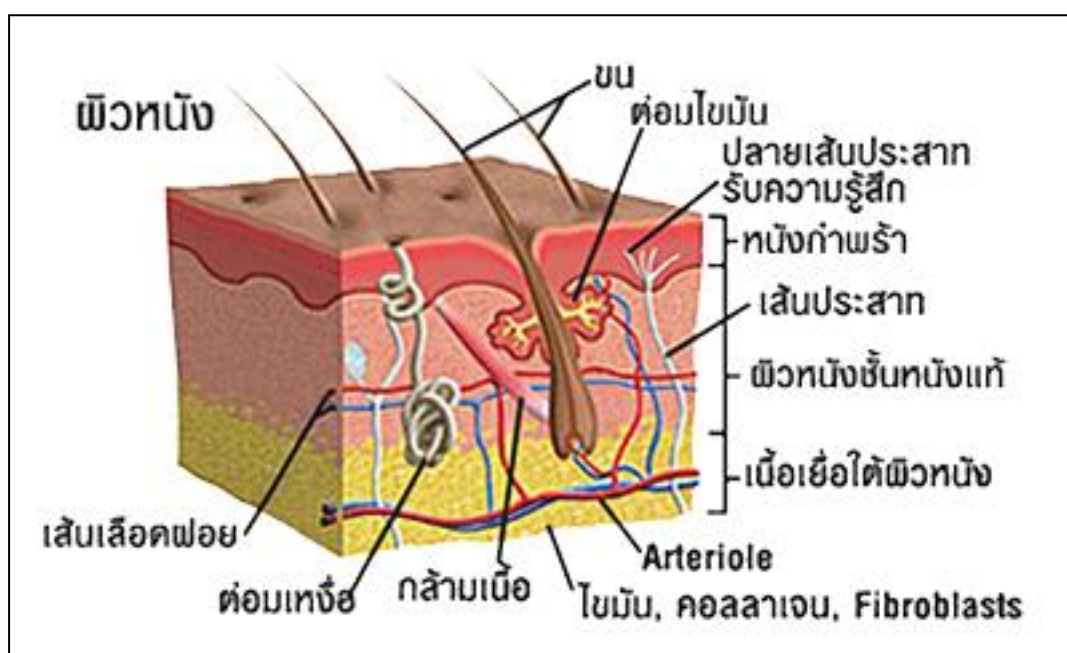
ลายนิ้วมือมีความแม่นยำในการพิสูจน์บุคคล (Reliability in identification) ดังเหตุผลดังนี้

1. มีลักษณะคงทนไม่เปลี่ยนแปลง คือลายเส้นของผิวหนังเริ่มปรากฏขึ้นตั้งแต่ทารกอยู่ในครรภ์มารดาประมาณเดือนที่ 3 ถึงเดือนที่ 4 ลักษณะลายเส้นในลายนิ้วมือของมนุษย์นี้จะไม่มีการเปลี่ยนแปลงเลยจนแก่ตายไป เมื่อเติบโตขึ้นหรืออายุมากขึ้นลายเส้นนิ้วมือจะขยายใหญ่ขึ้นแต่สภาพเดิมถึงแม้ตายหากนิ้วมือนั้นยังไม่เน่าเปื่อย เช่น ศพ ถึดยารักษาซากศพไว้เป็นรูปแห้ง ลายนิ้วมือที่ปรากฏอยู่จะไม่มีการเปลี่ยนแปลงนอกจากนี้ในขณะที่นิ้วมือเกิดความผิดปกติขึ้น เช่น โรคหนังลอก ลายนิ้วมือเหล่านี้จะลบเลือนไปเพียงชั่วขณะหนึ่ง เมื่อนิ้วมือนั้นหายเป็นปกติแล้วลายเส้นก็จะเกิดใหม่โดยไม่มีการเปลี่ยนแปลง ยิ่งกว่านั้นบางรายที่นิ้วมือมีกมบาดจนเกิดเป็นแผลเป็น รอยแผลก็แค่ทำลายลายเส้นของนิ้วมือได้เพียงบางส่วนเท่านั้นส่วนที่เหลือจะไม่มีการเปลี่ยนแปลงด้วยเหตุนี้ลักษณะลายเส้นของลายนิ้วมือมนุษย์จึงนับว่าเป็นเครื่องหมายพิสูจน์ตัวบุคคลได้อย่างดีเมื่อเปรียบเทียบกับลักษณะอื่นในร่างกายมนุษย์ เช่น รอยแผลเป็น รอยสัก ผิวหนัง ผม นัยน์ตา เพราะสิ่งเหล่านี้ย่อมเจริญขึ้นเสื่อมลงไปตามวัย[3][8]

2. ลายนิ้วมือของมนุษย์ได้ลักษณะลายเส้นของนิ้วมือนั้นยังไม่มีวิธีการที่จะเปลี่ยนแปลงให้เป็นอย่างอื่นได้เพราะเหตุว่าหากลายเส้นเสียหายไปด้วยสาเหตุใดก็ตาม ลายเส้นนิ้วมือก็จะเกิดใหม่ในรูปและสภาพเดิมเสมอ เว้นแต่จะทำได้ทำลายให้ลึกลงไปจนถึงต่อมเหงื่อ โดยการเงื่อนไขได้ผิวหนังออกให้หมด ลายเส้นของนิ้วมือจะถูกทำลายไปโดยสิ้นเชิงและไม่สามรถมีรอยนิ้วมือเกิดมาใหม่ได้ที่เป็นเช่นนี้เนื่องจากลายเส้นของลายนิ้วมือเกิดขึ้นจากในชั้นใต้ผิวหนังหรือที่เรียกว่าชั้น dermis นั้นเอง หากไม่ทำลายหรือเสียหายจนถึงชั้น dermis ลายเส้นนิ้วมือก็จะไม่เสียหายด้วย

4. แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับลายนิ้วมือ

การสร้างลายเส้นบนนิ้วมือถูกควบคุมด้วยยีนบนโครโมโซมของร่างกาย และเป็นการถ่ายทอดทางพันธุกรรมที่สิ่งแวดล้อมมีอิทธิพลร่วมด้วย (Polygenic trait, Multifactorial inheritance) เช่นความเครียดของแม่ในช่วงตั้งครรภ์ (Maternal stress) การติดเชื้อระหว่างตั้งครรภ์ เป็นต้น ทำให้แต่ละคนมีลายนิ้วมือที่แตกต่างกันไป ผิวหนังมีโครงสร้างอยู่ 2 ชั้นหลักๆ คือ ชั้นหนังกำพร้า (Epidermis) และชั้นผิวหนังแท้ (Dermis)



รูปที่ 2.1 โครงสร้างของชั้นผิวหนัง

ที่มา: Wikimedia Foundation Inc, **Skin**, accessed June 30, 2011, Available from

<http://en.wikipedia.org/wiki/Image:Ski>

ชั้นหนังกำพร้า (Epidermis) เป็นผิวหนังชั้นนอกสุด เทียบกับความหนาทั้งหมดของผิวหนัง แต่ความหนาของชั้นหนังกำพร้านี้จะแตกต่างกันไปตามแต่ละบริเวณของร่างกายทำให้สามารถแบ่งผิวหนังตามความหนาของชั้นหนังกำพร้าออกเป็น 2 ชนิด คือ หนังกำพร้าที่หนา (Thick epidermis) ที่พบบริเวณฝ่ามือ (Palms) และฝ่าเท้า (Soles) และหนังกำพร้าที่บาง (Thin epidermis) พบที่บริเวณส่วนอื่นๆ ของร่างกายนอกเหนือจากบริเวณหนังกำพร้าที่หนา 2 แห่ง

5. ลักษณะของลายเส้นลายนิ้วมือ

นิ้วมือมนุษย์มีเส้นอยู่ 2 เส้น คือ เส้นนูน (Friction ridge) และเส้นร่อง (Groove or furrow)

5.1 เส้นนูน(Friction ridge) คือการเกิดรอยนูนซึ่งอยู่สูงขึ้นมาพ้นจากผิวหนังส่วนนอกของนิ้วมือ นิ้วเท้า ฝ่ามือ และฝ่าเท้า

5.2 เส้นร่อง(Groove or furrow)คือรอยลึกที่อยู่ต่ำลงไปกว่าระดับของเส้นนูน

เส้นนูนและเส้นร่องประกอบกันเป็นลายนิ้วมือเมื่อนำนิ้วมือกดลงบนแท่นหมึก เส้นนูนเป็นเส้นที่ติดหมึก ส่วนเส้นร่องอยู่ลึกลงไปต่ำกว่าระดับของเส้นนูน ลายเส้นนูนทำให้นิ้วมือและฝ่ามือสามารถยึดจับวัตถุเส้นนูนทำให้เกิดความฝืดระหว่างผิวหนังและวัตถุ ทำให้นิ้วมือจับวัตถุได้ดี บนเส้นนูนมีรูต่อมเหงื่อซึ่งทำหน้าที่ระบายเหงื่อถ้าปราศจาก

สรุป ก้นหอย(Whorl) เป็นลายนิ้วมือที่พบประมาณ 30% ส่วนมัดหวน(Loop)พบประมาณ 65% ที่เหลือจะเป็นแบบโค้ง (Arch)ผิวหนังตรงบริเวณลายนิ้วมือ ฝ่ามือ นิ้วเท้า ฝ่าเท้าของมนุษย์ประกอบด้วยลายเส้น 2 ชนิดคือ เส้นนูนและเส้นร่องจุดสำคัญพิเศษหรือจุดดำนิ (Special characteristic of minutia)

6. ประเภทของลายนิ้วมือ

จำแนกได้เป็น 9 ชนิด

6.1 ประเภทโค้งแบ่งออกเป็น 2 ชนิด ได้แก่

6.1.1 โค้งราบ(plain arch) คือลักษณะของลายเส้นลายนิ้วมือที่ตั้งต้นจากขอบเส้นข้างหนึ่ง แล้ววิ่งหรือไหลออกไปอีกข้างหนึ่ง จัดเป็นลักษณะลายเส้นชนิดที่ดูได้ง่ายที่สุดกว่าบรรดาลายเส้นในลายนิ้วมือทุกชนิด ไม่มีเส้นเกือกม้า ไม่เกิดมุมแหลมคมที่เห็นได้ชัดตรงกลาง หรือไม่มีเส้นพุ่งสูงขึ้นตรงกลาง ไม่มีจุดสันคอดังนั้นจำนวนเส้นลายนิ้วมือจึงเป็นศูนย์

6.1.2 โค้งกระโจม(tented arch) คือลักษณะลายเส้นนิ้วมือชนิดโค้งราบหากแต่มีลักษณะแตกต่างกับโค้งราบที่สำคัญ ก็คือ มีลายเส้นหนึ่งหรือมากกว่า ซึ่งอยู่ตอนกลางไม่ได้วิ่งหรือไหลออกไปอีกข้างหนึ่ง หรือลายเส้นที่อยู่ตรงกลางของลายนิ้วมือ เส้นหนึ่งหรือมากกว่าเกิดเป็นเส้นพุ่งขึ้นจากแนวอน หรือมีเส้นสองเส้นมาพบกันตรงกลางเป็นมุมแหลมคมหรือมุมฉาก

6.2 ประเภทมัดหวน แบ่งออกเป็น 2 ชนิด ได้แก่

6.2.1 มัดหวนปิดขวา(right slant loop หรือ radial loop) มัดหวนที่มีปลายเส้นเกือกม้าปิดปลายไปทางมือขวา หรือนิ้วหัวแม่มือของมือนั้นเมื่อหงายมือ เรียกว่ามัดหวนปิดขวา หรือมัดหวนปิดหัวแม่มือ

6.2.2 มัดหวายปัดซ้าย (left slant loop หรือ ulnar loop) มัดหวายที่มีปลายเส้นเกือกม้าปัดไปทางมือซ้าย หรือทางนิ้วก้อยของมือนั้นเมื่อหงายมือ เรียกว่ามัดหวายปัดซ้าย หรือมัดหวายปัดก้อย ปลายนิ้วมือแบบมัดหวายมีอยู่ประมาณ 65% ของปลายนิ้วมือทุกชนิดรวมกันในชาวตะวันตก แต่ในประเทศไทยมีปลายนิ้วมือแบบมัดหวายประมาณ 53% ของแบบแผนปลายนิ้วมือทุกชนิด ซึ่งสัดส่วนที่มากกว่าปลายนิ้วมือประเภทอื่นๆ

6.3 ประเภทกันหอย แบ่งออกเป็น 5 ชนิด ได้แก่

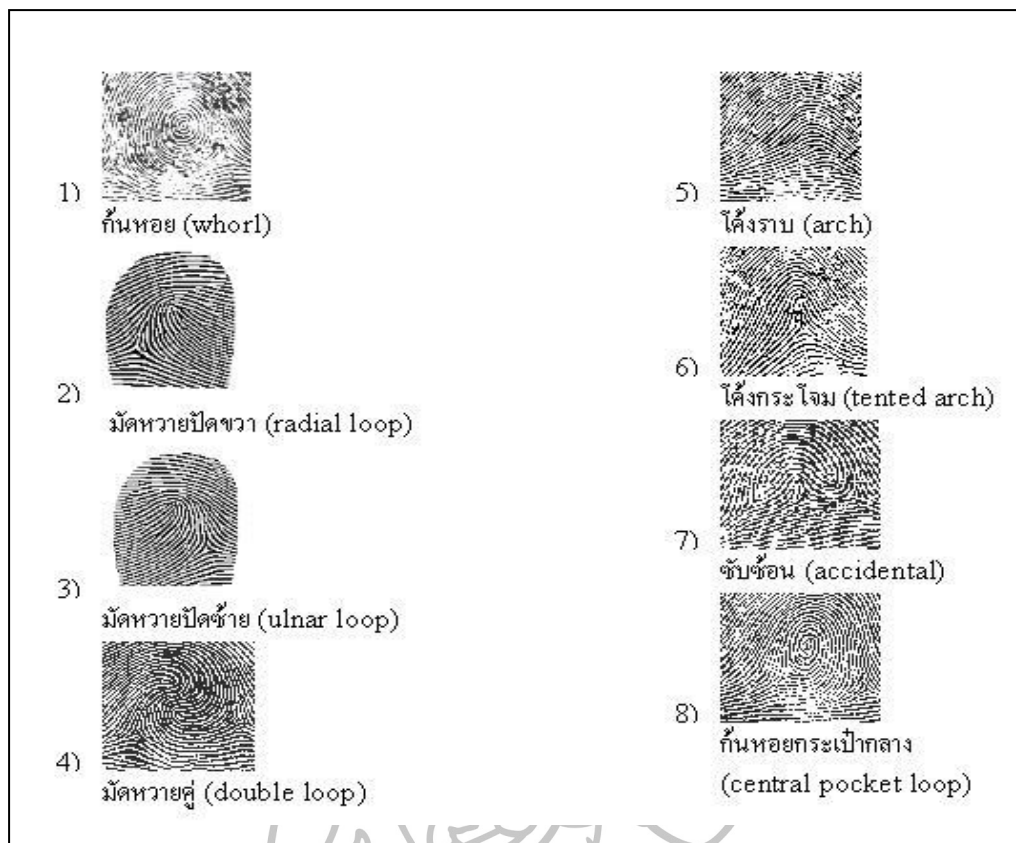
6.3.1 กันหอยธรรมดา (plain whorl) คือ ปลายนิ้วมือที่มีเส้นเวียนรอบเป็นวงจร วงจรนี้อาจลักษณะเหมือนลานนาฬิกา เหมือนรูปไข่ เหมือนวงกลม ลักษณะสำคัญได้แก่ต้องมีจุดสันคอน 2 แห่ง และหน้าจุดสันคอนเข้าไปจะต้องมีรูปวงจรหรือเส้นเวียนอยู่ข้างหน้าจุดสันคอนทั้ง 2 จุด ถ้าลากเส้นสมมุติจากจุดสันคอนข้างหนึ่งไปยังสันคอนอีกข้างหนึ่ง เส้นสมมุติจะต้องสัมผัสเส้นวงจรหน้าจุดสันคอนทั้ง 2 ข้างอย่างน้อย 1 เส้น

6.3.2 กันหอยกระเป๋ากลาง (central pocket loop whorl) คือ ปลายนิ้วมือแบบกันหอยธรรมดานั้นเอง แต่ผิดกันตรงที่ลากเส้นสมมุติจากสันคอนหนึ่งไปยังอีกสันคอนหนึ่ง เส้นสมมุติจะไม่สัมผัสกับเส้นวงจรที่อยู่ตอนใน

6.3.3 กันหอยกระเป๋าข้าง (lateral pocket loop) คือ ปลายนิ้วมือชนิดมัดหวายคู่ แต่มีสันคอนอยู่ข้างเดียวกัน

6.3.4 มัดหวายคู่ หรือมัดหวายแฝด (double loop / twin loop) คือ ปลายนิ้วมือที่มีรูปคล้ายกับปลายนิ้วมือแบบมัดหวาย 2 รูป มากอดหรือมากล้ำกัน เป็นปลายนิ้วมือที่มีสันคอน 2 สันคอน มัดหวาย 2 รูป ที่ปรากฏนี้ไม่จำเป็นจะต้องมีขนาดเท่ากัน

6.3.5 ชับซ้อน (accidental whorl) เป็นปลายนิ้วมือที่ไม่มีเหมือนปลายนิ้วมือชนิดอื่นที่กล่าวมาแล้ว ไม่สามารถจัดเข้าเป็นปลายนิ้วมือชนิดหนึ่งชนิดใดโดยเฉพาะ เป็นปลายนิ้วมือที่ประกอบด้วยปลายนิ้วมือแบบผสมกัน และมีสันคอน 2 สันคอนหรือมากกว่า



รูปที่ 2.2 ประเภทของลายนิ้วมือ

ที่มา: พลตำรวจเอก อรรถพล เข้มสุวรรณ และคณะ, นิติวิทยาศาสตร์ เพื่อการสืบสวนสอบสวน (Forensic Science 2 for Crime investigation) (กรุงเทพฯ: บริษัท ทีซีจี พรินติ้ง จำกัด, 2546), 3.

6.4 ลายนิ้วมือแฝง (Latent fingerprints) ลายนิ้วมือแฝงประกอบไปด้วยส่วนผสมของสารคัดหลั่งจากร่างกายแต่ละส่วนที่เจือปนที่มาจากสิ่งแวดล้อมรอบข้าง ในส่วนผสมของสารคัดหลั่งจากร่างกายจะมาจากการหลั่งของต่อม 3 ประเภทคือ

6.4.1 Eccrine glands เป็นต่อมที่พบได้ทั่วร่างกายซึ่งทำหน้าที่ผลิตเหงื่อโดยไม่มีการสูญเสียเซลล์ไฮโดรพลาสซึม

6.4.2 Apocrine glands เป็นต่อมที่พบในบริเวณขาหนีบ รักแร้ และรอบทวารหนัก โดยจะผลิตเหงื่อพร้อมกับการสูญเสียเซลล์ไฮโดรพลาสซึม

6.4.3 Sebaceous glands เป็นต่อมที่พบที่หน้าอก แผ่นหลัง หน้าผาก อวัยวะเพศ และหัวนม จะผลิตวาสคัดหลั่งที่เป็นไขมันออกมาหรือที่เรียกว่า ซีบัม (sebum)

สารคัดหลั่งจากต่อม eccrine glands และ sebaceous glands พบได้บ่อยลายนิ้วมือ อย่างไรก็ตามแม้ว่าสารคัดหลั่งจากต่อม apocrine glands จะพบได้น้อยในลายนิ้วมือแต่กลับพบได้ในอาชญากรรมอื่น โดยเฉพาะอย่างยิ่งในอาชญากรรมทางเพศ

7. วิธีการตรวจเก็บลายนิ้วมือ

วิธีการตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือในสถานที่เกิดเหตุแตกต่างกันไปตามเงื่อนไขของการประทับนิ้วมือ เนื่องจากรอยลายนิ้วมือในสถานที่เกิดเหตุเป็นรอยที่ประทับโดยไม่ตั้งใจ และเสียหายได้ง่าย จึงจำเป็นที่จะต้องสังเกตเงื่อนไขของการประทับอย่างละเอียดก่อนที่ตรวจเก็บและตรวจเก็บทันทีโดยวิธีการที่เหมาะสม[3]

7.1 ลายนิ้วมือในสถานที่เกิดเหตุ พบได้ 2 ลักษณะคือ[6]

7.1.1 ลายนิ้วมือที่มองเห็นด้วยตาเปล่า ลายนิ้วมือที่เป็นฝุ่น เลือด น้ำมัน หรือไข ลายนิ้วมือลักษณะนี้มองเห็นทั้งส่วนกว้างปลายนิ้ว เช่น ลายนิ้วมือที่มีเลือด หรือสารอื่นๆ ติดอยู่ไปสัมผัสกับวัตถุ ส่วนลายนิ้วมือที่นุ่มและไม่ยึดหยุ่น (Plastic Print) ลายนิ้วมือลักษณะนี้มองเห็นทั้งส่วนกว้าง ขาว และลึก เช่นลายนิ้วมือที่กดบนดินน้ำมัน บนเทียนไข หรือปูนกึ่งแห้ง

7.1.2 ลายนิ้วมือที่มองไม่เห็น เป็นลายนิ้วมือที่มองเห็นด้วยตาเปล่าได้ยากหรือ มองไม่เห็นเลยต้องใช้แสงช่วย หรือการใช้สารเคมีบางชนิดทำให้ปรากฏชัดเจนขึ้นได้แก่ ลายนิ้วมือบนวัตถุผิวเรียบ เช่น กระดาษ กระดาษ ผ้า ไม้ เป็นต้น

7.2 การเปลี่ยนแปลงของรอยลายนิ้วมือ[3]

7.2.1 การเปลี่ยนแปลงโดยธรรมชาติ ขึ้นอยู่กับสภาพวัตถุ หรือพื้นผิววัตถุที่รอยลายนิ้วมือประทับอยู่ และสภาพเงื่อนไขของผู้ประทับรอยลายนิ้วมือ เช่น ปริมาณ คุณภาพเหงื่อ เงื่อนไขการประทับ เช่น แรงที่ใช้กด ระยะเวลาที่ใช้กด สภาพอากาศหรือเงื่อนไขสิ่งแวดล้อมอื่นๆ เช่น อุณหภูมิ ความชื้น ลม ฝน น้ำ ฝุ่น

7.2.2 การเปลี่ยนแปลงโดยมนุษย์ ลายนิ้วมือในสถานที่เกิดเหตุทำให้เสียหายได้ง่าย โดยการขูดหรือสัมผัสอื่นๆ ภายนอก ซึ่งเกิดขึ้นบ่อยกับวัตถุที่มองไม่เห็น บนวัตถุผิวไม่ดูดซับและเรียบ เช่น แก้ว กระเบื้อง

7.3 การตรวจเก็บลายนิ้วมือ

สามารถทำได้หลายวิธี ขึ้นอยู่กับพื้นผิวที่แตกต่างกันไปอาทิ พื้นผิวรูพรุน พื้นผิวไม่มีรูพรุน และพื้นผิวกึ่งรูพรุน ซึ่งการตรวจเก็บลายนิ้วมือสามารถทำได้หลายวิธีดังนี้[3]

7.3.1 วิธีการปิดผงฝุ่น เป็นวิธีพื้นฐานเพื่อให้ได้ลายนิ้วมือแฝงที่มีสีที่แตกต่างจากวัตถุในการปิดผงฝุ่นลงในลายนิ้วมือแฝงผงฝุ่นจะติดความชื้นและไขมันของสารที่ขับถ่ายออกมา

ทางนิ้วมือ และใช้เทปลอกจี้ขึ้นมาติดกระดาษที่รองรับ หรือโดยการถ่ายภาพ วิธีการบัดผงฝุ่นเป็นวิธีที่ได้ผลในการตรวจเก็บลายนิ้วมือที่มองไม่เห็นบนกระดาษผิวเรียบ บนแก้ว กระจก เบื้อง โลหะ วัตถุ ทาสี พลาสติก เป็น ผงฝุ่นแต่ละชนิดมีคุณสมบัติที่แตกต่าง คือ สี การยึดติด ขนาดของเม็ดฝุ่น ความสามารถในการเลือกติดผิววัตถุ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องเลือกใช้ให้เหมาะสม

7.3.2 วิธีใช้น้ำยาเคมี วิธีนี้ใช้การตรวจหาลายนิ้วมือแฝงบนวัตถุที่มีผิวหูดซึม เช่น กระดาษ ไม้ โลหะ และลายนิ้วมือที่มองเห็น เช่น ลายนิ้วมือเปื้อนเลือด หลักการคือองค์ประกอบในสารเคมีทำปฏิกิริยากับสารประกอบที่จับออกมาทางนิ้วมือทำให้เกิดการเปลี่ยนสีเช่น Ninhydrin, Silver nitrate, Crystal violet

7.3.3 Superglue เป็นวิธีที่เกิดเป็น ฝ้าหรือฝ้าขาวด้วยความร้อนไของสารเคมีจะไปจับหรือไปทำปฏิกิริยากับสารที่จับออกมาจากทางรอยลายนิ้วมือ ทำให้เกิดรอยลายนิ้วมือขึ้นเป็นสีขาว วิธีนี้เหมาะกับวัตถุเครื่องหนัง กระดาษ แก้ว ผ้า โลหะต่างๆ เป็นต้น

7.3.4 วิธีลอกลายนิ้วมือ เป็นการลอกลายนิ้วมือ โดยตรงด้วยเทปลอกหลังการบัดฝุ่นหรือการใช้สารเคมี และบันทึกภาพถ่ายแล้ว เป็นต้น

7.3.5 วิธีการถ่ายภาพ เป็นการตรวจเก็บลายนิ้วมือโดยการบันทึกภาพถ่าย ภายใต้แสงปกติหรือแสงเฉียง

7.3.6 วิธีใช้แสงโดยการใช้แสงเลเซอร์ (Laser) และแสงโพลีไลท์ (polilight) ในการตรวจหารอยลายนิ้วมือแฝงเป็นกรรมวิธีที่นักวิทยาศาสตร์ได้วิจัยพัฒนาจนมีประสิทธิภาพ

7.3.7 วิธีหลอร่องรอย เช่นการหลอร่องรอยด้วยปืนพลาสติกที่ใช้หลอร่องรอยที่ติดอยู่บนวัตถุที่มีพื้นผิวที่มีความเหนียว ทำให้ปรากฏร่องรอยเป็นลักษณะ 3 มิติ

7.4 หลักการในการพิสูจน์ลายนิ้วมือ

หลักการทั่วไปการตรวจเปรียบเทียบลายนิ้ว 2 รอยจะต้องมีรูปแบบเหมือนกันมีจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษ(minutia)ที่มากพอสามารถเข้ากันได้ คือลักษณะสำคัญพิเศษของลายเส้นต้องเป็นชนิดและตำแหน่งชนิดเดียวกัน และมีความสำคัญต่างกันและกันนอกจากนั้นต้องไม่มีส่วนไหนที่แตกต่างจึงจะลงความเห็นว่า เป็นลายนิ้วมือของบุคคลคนเดียวกัน[3][7]

ในปัจจุบันประเทศไทยลงความเห็นการตรวจพิสูจน์ว่ารอยลายนิ้วมือ 2 รอยนี้เป็นลายนิ้วมือเดียวกันต้องมีจุดลักษณะพิเศษของลายเส้นอย่างน้อย 10 จุดเพื่อลงความเห็น ซึ่งในและประเทศจะกำหนดจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษที่แตกต่างกันปี ค.ศ.1793 หน่วยงาน International Association for Identification ใช้เวลา 3 ปีในการศึกษาว่าจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษที่ใช้ในการตรวจเปรียบเทียบที่น้อยที่สุดควรเป็นเท่าใดพบว่าไม่สามารถกำหนดค่าต่ำสุดดังกล่าวได้[9]

การที่แต่ละประเทศต่างมีมาตรฐานในการกำหนดจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษ สำหรับในการตรวจพิสูจน์เพื่อยืนยันตัวบุคคลที่แตกต่างกัน จึงได้ทำการสำรวจหาความสัมพันธ์ ของจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษกับนิ้วมือ รูปแบบ และมือ ผลการวิเคราะห์ทางสถิติแสดงให้เห็นว่า แต่ละคน รูปแบบ และปัจจัยของนิ้วมือ เป็นตัวกำหนดจุดลักษณะสำคัญพิเศษ จึงน่าจะเป็นไปได้ว่าจำนวนของจุดลักษณะสำคัญพิเศษจำเป็นสำหรับการตรวจพิสูจน์เพื่อยืนยันตัวบุคคล ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับระดับที่มากหรือน้อยบนนิ้วมือ รูปแบบ เพศ และกลุ่มประชากรในแต่ละที่

8. การใช้ผงฝุ่นในการตรวจลายนิ้วมือแฝง

ผงฝุ่นที่มีการใช้งานด้านนิติวิทยาศาสตร์มีด้วยกันหลายชนิด แต่ละชนิดมีคุณสมบัติ คือ สี การยึดติด ขนาดของเม็ดฝุ่น การฟุ้งกระจาย ความสามารถในการติดบนพื้นผิววัตถุแต่ละชนิด แตกต่างกัน ควรเลือกผงฝุ่นที่เหมาะสมกับชนิดของพื้นผิววัตถุของกลาง และบางครั้งอาจผสม ผงฝุ่น 2 ชนิด หรือมากกว่า ซึ่งเรียกว่าผงฝุ่นผสม โดยการผสมผงฝุ่นสามารถปรับสีและการยึดติด ได้ชนิดและสัดส่วนในการผสมนั้นจะขึ้นกับสภาพอากาศ ความชื้น เป็นต้น[6][3]

ผงฝุ่นอาจจำแนกได้เป็น 3 ชนิด ดังนี้

8.1 ผงฝุ่นธรรมดา (Regular Fingerprint Powder) ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ เรซิน โพลีเมอร์ สำหรับการยึดติด และสีสำหรับความคมชัด นอกจากนี้ยังมีความแตกต่างของสีและโลหะที่เป็น ส่วนผสมในผงฝุ่น

8.2 ผงฝุ่นแม่เหล็ก (Magnetic Fingerprint Powder) เป็นผงฝุ่นที่มีส่วนผสมของเหล็ก เนื้อละเอียด ซึ่งต้องใช้กับแม่เหล็ก ใช้ในการหารอยลายนิ้วมือแฝงจากพื้นผิวต่างๆ เช่น ผนัง พลาสติก ผนัง และผิวหนังมนุษย์

8.3 ผงฝุ่นเรืองแสง (Luminiscent Fingerprint powder) ผงฝุ่นชนิดนี้บรรจุด้วย สารประกอบธรรมชาติ หรือ สารสังเคราะห์ อย่างเช่น ฟลูออเรสเซนต์หรือฟอสฟอเรสเซนต์ ขึ้นอยู่กับ ช่วงการมองเห็นของแสงอัลตราไวโอเล็ต (UV) แสงเลเซอร์ และแหล่งแสงอื่นๆ ผงฝุ่นชนิดนี้เป็น ประโยชน์สำหรับรอยลายนิ้วมือที่มองเห็นได้ด้วยตาเปล่าที่ประทับอยู่บนพื้นผิวที่หลากสี

ปัจจัยในการเลือกใช้ผงฝุ่น

1. พื้นผิวควรเหมาะสมกับผงฝุ่นและไม่ดึงดูดยลายนิ้วมือ
2. สีของพื้นผิวลายพิมพ์นิ้วมือ ควรเลือกให้แตกต่างมากที่สุดกับพื้นผิวที่มีลายนิ้วมือแฝง
เกาะอยู่
3. ผงต้องมีการยึดเกาะดี
4. ขนาดอนุภาคของผงความละเอียดเพียงพอจะได้ผลดี รูปแบบชัดเจน

9. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

9.1 งานวิจัยภายในประเทศ

อิสรา วารีเกษม ได้ศึกษาวิจัยเรื่องการเปรียบเทียบการทดสอบลายพิมพ์นิ้วมือโดยมนุษย์และระบบตรวจสอบอัตโนมัติ โดยรวบรวมข้อมูลรายงานสถิติผลของการตรวจสอบแผ่นลายนิ้วมือ 10 นิ้ว ผลการวิจัยพบว่าระบบตรวจสอบลายพิมพ์นิ้วมืออัตโนมัติ(AFIS)พบว่าการตรวจสอบเปรียบเทียบลายพิมพ์นิ้วมือช่วยย่นระยะเวลาการตรวจสอบได้มากกว่า แม่นยำกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับระบบ Manual หรือสายตา ในส่วนการตรวจสอบเบื้องต้นว่ามีการพิมพ์สลับมือสลับนิ้ว หรือไม่ หรือมีการพิมพ์นิ้วเข้ามาแทนลายพิมพ์ลายนิ้วมือหรือไม่ ฯลฯ ยังคงจำเป็นต้องใช้ผู้เชี่ยวชาญในการจัดเตรียมการข้อมูลให้พร้อมและถูกต้องสำหรับป้อนข้อมูลเข้าไปยังเครื่อง[1]

ชุตินา อินตะนัย และ ร.ต.ท.ณัฐพงศ์ คงเอียง ได้ศึกษาวิจัยเรื่องการศึกษารูปแบบและจุดลักษณะสำคัญพิเศษของลายนิ้วมือชายไทย จากข้อมูลของการพิมพ์นิ้วมือ 10 นิ้ว ของผู้ต้องสงสัยเพศชาย ที่พนักงานสอบสวนทั่วประเทศส่งมาให้ทำการพิสูจน์เปรียบเทียบในคดีต่างๆ จำนวน 1,500คน จากผลการวิจัยพบว่า มีรูปแบบลายนิ้วมือชนิดมัดหอยปิดซ้ายมากที่สุด รองลงมาได้แก่ รูปแบบมัดหอยปิดขวา ส่วนรูปแบบที่พบน้อยที่สุดคือ รูปแบบซับซ้อนในนิ้วหัวแม่มือขวา รูปแปดกันหอยกระเป๋าช้างในนิ้วชี้ขวาและนิ้วชี้ซ้าย รูปแบบโค้งกระโจนในนิ้วนางขวา และนิ้วนางซ้ายและจากการวิจัยพบว่ารูปแบบกันหอยกระเป๋าช้างเป็นรูปแบบที่พบน้อยที่สุด ปลอดภัยเฉพาะในนิ้วชี้ขวาและนิ้วชี้ซ้ายเท่านั้น[2]

อุกฤษณ์ ศรีเสื่อขาม ได้ศึกษาวิจัยเรื่องประมวลลายพิมพ์นิ้วมือเบื้องต้นสำหรับระบบตรวจพิสูจน์ลายนิ้วมืออัตโนมัติจากการวิจัยพบว่า ลายพิมพ์นิ้วมือที่พิมพ์ชัดเจนและมีคุณภาพดีเมื่อทำการตรวจสอบด้วยเครื่องAFIS และได้ผลดีเท่ากับการใช้คนเป็นผู้ตรวจสอบ ส่วนภาพที่มีคุณภาพรองลงมาก็จะให้คุณภาพที่ใกล้เคียงกันแต่ยังด้อยกว่าการใช้คนเป็นผู้พิจารณา[4]

สุธาวิณี ลิ้มสุวรรณ ได้ศึกษาวิจัยเรื่องการพัฒนาลายนิ้วมือแฝงโดยการใช้สารเคมีเรืองแสง พบว่าลายนิ้วมือแฝงที่มีความเก่าอยู่ในช่วง 7 วัน วิธีการบัดผงฝุ่น การรมกาว (Superglue)การใช้สารเรืองแสง(Rhodamine 6G) ทำปฏิกิริยาหลังการรมกาว ให้ผลของลายนิ้วมือปรากฏชัดเจนขึ้นแต่เมื่อลายนิ้วมือแฝงมีความเก่าแก่มากกว่า 7 วัน ถึง 1 เดือน ปรากฏว่าวิธีที่ช่วยให้ลายนิ้วมือปรากฏชัดเจนขึ้นนั้นมีเพียงวิธีการใช้สารเคมีเรืองแสง (Rhodamine 6G) ทำปฏิกิริยาหลังการรมกาวเท่านั้นที่ให้ผลดี[5]

ปิติกุมิ อมรมงคล ได้ศึกษาวิจัยเรื่องการพัฒนาผงฝุ่นเพื่อใช้ในงานนิติวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่าผู้เชี่ยวชาญมีความพึงพอใจในคุณภาพของผงฝุ่นที่ผลิตจาก Carbon black ในการหารอยลายนิ้วมือแฝงในด้าน ความละเอียดของเนื้อผงฝุ่น ความเข้มของผงฝุ่น ลักษณะของผงฝุ่น

โดยรวม ความคมชัดของลายเส้น ความสามารถแยกลายเส้นได้ชัดเจน การกระจายตัวสม่ำเสมอของผงฝุ่น และความเหมาะสมที่อาจนำมาใช้ในงานนิติวิทยาศาสตร์อยู่ในเกณฑ์ ดี และมีคุณภาพใกล้เคียงกับผงฝุ่นมาตรฐานที่ใช้ในปัจจุบัน[6]

สมทรง ณ นครและคณะ(2548 : 26 – 30) ได้ศึกษาวิจัยเรื่องแบบแผนลายนิ้วมือและจำนวนเส้นลายนิ้วมือเฉลี่ยในกลุ่มตัวอย่างประชากรไทย ผลการวิจัยพบว่าแบบแผนลายนิ้วมือและจำนวนเส้นลายนิ้วมือเฉลี่ยของคนไทยที่อาศัยในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ในกลุ่มตัวอย่างจำนวน 865 คน(ชาย : หญิง = 385 : 480) โดยรวบรวมจากข้อมูลเดิมที่มีอยู่แล้วซึ่งเป็นการเรียนการสอนของวิชาปฏิบัติการพันธุศาสตร์เบื้องต้น วิชาพันธุศาสตร์เชิงชีวสังคมและการให้บริการวิชาแก่ประชาชนทั่วไป ของคณะวิทยาศาสตร์มหาวิทยาลัยขอนแก่น เทคนิคการพิมพ์ลายนิ้วมือใช้วิธีเทปกาวใสซึ่งเป็นมาตรฐานในการพิมพ์ลายนิ้วมือเพื่อศึกษาพันธุศาสตร์ ผลการวิเคราะห์พบว่าจำนวนเส้นลายนิ้วมือเฉลี่ยของเพศชายเท่ากับ 147.06 ± 39.26 เส้น(ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน) ของเพศหญิงเท่ากับ 139.27 ± 42.16 เส้นซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ[8]

9.2 งานวิจัยต่างประเทศ

Thomas, G.I. ได้ศึกษาว่าการที่ผงฝุ่นไปเกาะติดที่ลายเส้นนั้นเกิดจากอะไรจึงทำการทดลองโดยให้อาสาสมัครใส่ถุงมือเพื่อให้เหงื่อออกมามากๆจากนั้นก็เอานิ้วและฝ่ามือปาดกับกระจกแล้วนำไปตรวจความต้านทานกระแสไฟฟ้าของเหงื่อจากนิ้วมือ พบว่ามีความต้านทาน 1-10 โอห์มมิเตอร์ เมื่อทิ้งระยะผ่านไป 4 ชั่วโมง ความต้านทานจะเพิ่มขึ้นระหว่าง 100 ถึง 400 โอห์มมิเตอร์และก็มีค่าคงที่ตลอดไป การที่ความต้านทานสูงขึ้นเมื่อมีการระเหยคงเป็นผลจากแรงต้านทานของสารจำพวกไขมัน และมีความดันไอต่ำ ผลการที่ได้ชี้ให้เห็นว่าประจุที่ผิวของลายนิ้วมือเกิดจากการเสียดสีกับขนแปรง ทำให้มีประจุไฟฟ้ารั่วออกมา ดังนั้น การที่ผงฝุ่นไปเกาะติดที่ลายเส้นจึงเกิดจากแรงดึงดูดหรือการดึงดูดเนื่องจากประจุต่างกับผิวหนังนั่นเอง[10]

Sodhi, G.S. et al. ได้ทำการศึกษาผงฝุ่น สำหรับการตรวจหารอยลายนิ้วมือแฝง เทคนิคผงฝุ่นนั้นเกี่ยวข้องกับ สารประกอบของรอยลายนิ้วมือแฝง โดยที่ผงฝุ่นจะเกาะติดกับเส้นนูนที่อยู่ในรอยลายนิ้วมือแฝง ดังนั้น โดยปกติผงฝุ่นจะมีสี เมื่อทำการปัดด้วยผงฝุ่นจะทำให้รอยลายนิ้วมือแฝงปรากฏขึ้นมา[11]

บทที่ 3

วิธีการดำเนินวิจัย

การศึกษานี้เป็นศึกษาวิจัยเชิงทดลอง เพื่อศึกษาการปรากฏขึ้นของลายพิมพ์นิ้วมือแฝงและความคมชัดของลายนิ้วมือแฝงบนพื้นวัตถุชนิดต่างๆ โดยมีขั้นตอนและรายละเอียดเกี่ยวกับวิธีดำเนินการวิจัยดังนี้

1. ไม้ที่นำมาเผาเป็นถ่านไม้ ดังแสดงในตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 ไม้ที่นำมาทำการทดลอง

ไม้ที่นำมาเผาถ่าน	แหล่งที่มา
ไม้ยางพารา	โรงเผาถ่าน ไม้ปากเกร็ด
ไม้โกกงาง	โรงเผาถ่าน ไม้ปากเกร็ด
ไม้ขนุน	โรงเผาถ่าน ไม้ปากเกร็ด

1. คุณสมบัติของยางไม้แต่ละชนิด

- 1.1 ไม้ยางพารา ลักษณะลำต้นมีขนาดกลางถึงขนาดใหญ่ ชนิดที่ให้น้ำอย่างมากและดีที่สุด
- 1.2 ไม้โกกงาง เป็นต้นไม้ที่มีผิวเปลือกหยาบ รากโค้งจรดดิน ไม้หักเป็นมุมฉาก มียางน้อยมากตรงบริเวณใบ
- 1.3 ไม้ขนุน เป็นไม้ยืนต้นขนาดใหญ่สูงประมาณ 15-30 เมตร กิ่งและลำต้นเมื่อมีแผลจะมีน้ำยางสีขาวข้นไหลออกมา



รูปที่ 3.1 ไม้ที่นำมาเผาเป็นถ่าน

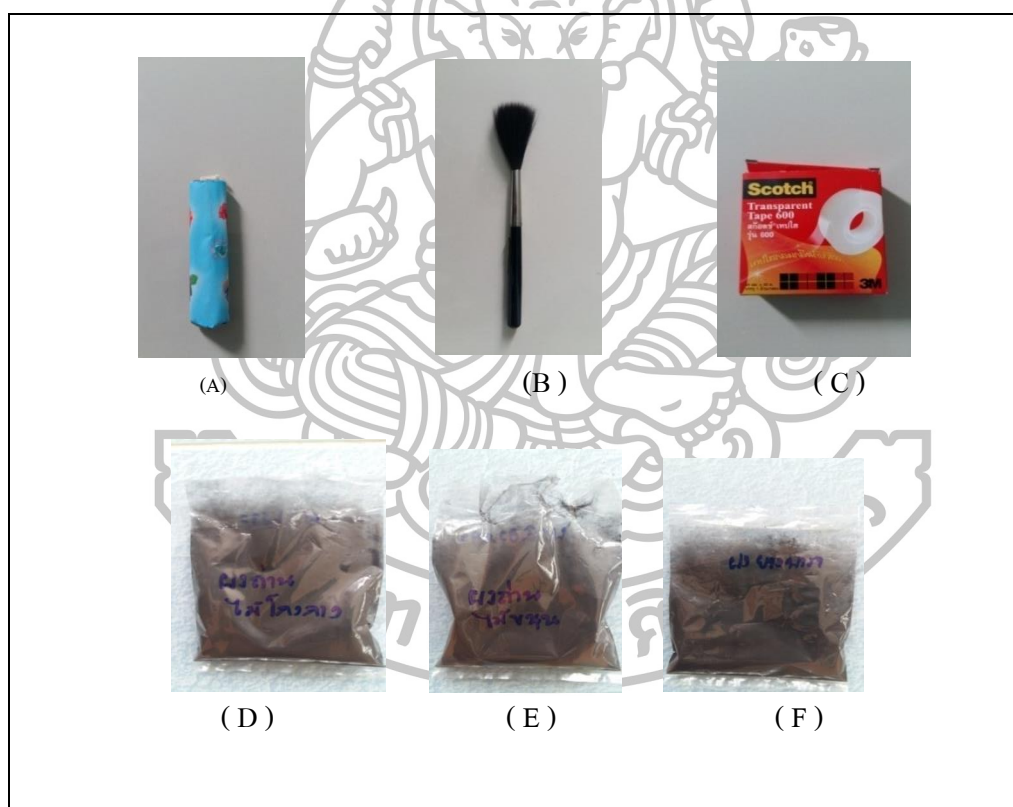
2. เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย

ตารางที่ 3.2 เครื่องและอุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัยและแหล่งที่มา

เครื่องมือและอุปกรณ์	แหล่งที่มา
ยางสน	ตลาดนครปฐม
ผงถ่านไม้ยางพารา	โรงเผาถ่านไม้ปากเกร็ด
ผงถ่านไม้โกงกาง	โรงเผาถ่านไม้ปากเกร็ด
ผงถ่านไม้ขนุน	โรงเผาถ่านไม้ปากเกร็ด
กล้องถ่ายภาพดิจิทัล	ยี่ห้อ พานา โซนิค
ปากกาเลเบล	ร้านเครื่องเขียน B2S

ตารางที่ 3.2 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัยและแหล่งที่มา (ต่อ)

เครื่องมือและอุปกรณ์	แหล่งที่มา
แปรงสำหรับปิดฝุ่น จำนวน 1 อัน	บริษัทพรพลอินสตรูमेंท์จำกัด
ตะแกรงร่อนขนาด 100 mesh	Thai Wire mesh co,LTD
เทปใส 3M ยี่ห้อ Scotch ใช้ในการลอกกลายนิ้วมือ	ร้านเครื่องเขียนบุญคุณเนียร์
กระดาษA4 สีขาวสำหรับการติดยลายนิ้วมือ	ร้านเครื่องเขียนบุญคุณเนียร์
ลูกยาง	ตลาดปากเกร็ด
กรรไกร	ร้านเครื่องเขียนบุญคุณเนียร์



รูปที่ 3.2 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย

(A) ขางสน(D)ผงถ่านไม้โกงกาง

(B) แปรงขนกระต่ายสำหรับปิดฝุ่น (E)ผงถ่านไม้ขนุน

(C) เทปใส 3M ยี่ห้อ Scotch (F) ผงถ่านไม้ยางพารา

ตารางที่ 3.3 พื้นผิววัตถุและแหล่งที่มาของวัตถุ

พื้นผิววัตถุ	แหล่งที่มา
ถ้วยน้ำกระดาษ	ร้าน KFC สาขา โลตัส หลักสี่
ถ้วยน้ำพลาสติก	ร้านกาแฟเมซอนสาขา โรงพยาบาล พระมงกุฎ
ถ้วยน้ำกระเบื้อง	ห้างโลตัส สาขาแคราย



รูปที่ 3.3 พื้นผิววัตถุที่ใช้ในการวิจัย

3. ขั้นตอนและวิธีการทดลอง

3.1 การเตรียมตัวอย่างในการทดลอง

3.1.1 นำไม้ทั้ง 3 ชนิด ได้แก่ ไม้ยางพารา, ไม้ขนุนและไม้โกกงาง ไปเผาไหม้ จนมีลักษณะเป็นสีดำ



รูปที่ 3.4 ถ่านไม้ที่ผ่านการเผาไหม้จนมีลักษณะสีดำ

3.1.2 นำถ่านไม้ทั้ง 3 ชนิด ได้แก่ ถ่านไม้ยางพารา ถ่านไม้โกงกาง ถ่านไม้ขมิ้น ไปบดให้ละเอียดหลังจากนั้นไปร่อนผ่านตะแกรงขนาด 100 mesh โดยให้อนุภาคของผงถ่านทั้ง 3 ชนิดลงสู่ภาชนะที่บรรจุ เก็บตัวอย่างและเขียนกำกับ

ตารางที่ 3.4 ขั้นตอนการเตรียมสารแต่ละสูตร

สูตร	
ผงถ่านไม้ยางพารา	นำผงถ่านไม้ที่บดผ่านตะแกรง 100mesh ชั่ง น้ำหนัก 10 g
ผงถ่านไม้ขมิ้น	
ผงถ่านไม้โกงกาง	

3.1.3 นำผงถ่านไม้ 3 ชนิดในตารางที่ 3.4คือ ผงถ่านไม้ยางพารา ผงถ่านไม้ขมิ้น ผงถ่านไม้โกงกาง มาผสมกับยางสน 5% 10% 15% นำมาบดให้ละเอียดแล้วนำมาร่อนบนตะแกรง 100 mesh ให้มีความละเอียดมากขึ้น

ตารางที่ 3.5 ขั้นตอนการเตรียมสารผงถ่านไม้ยางพารา

สูตร	การเตรียมสาร
ผงถ่านไม้ยางพารา	หนัก 10 g
ผงถ่านไม้ยางพารา ผสมยางสน 5 %	หนัก 10g + ยางสน หนัก 0.5 g
ผงถ่านไม้ยางพารา ผสมยางสน 10 %	หนัก 10g + ยางสน หนัก 1 g
ผงถ่านไม้ยางพารา ผสมยางสน 15 %	หนัก 10g + ยางสน หนัก 1.5 g

ตารางที่ 3.6 ขั้นตอนการเตรียมสารผงถ่านไม้ขมิ้น

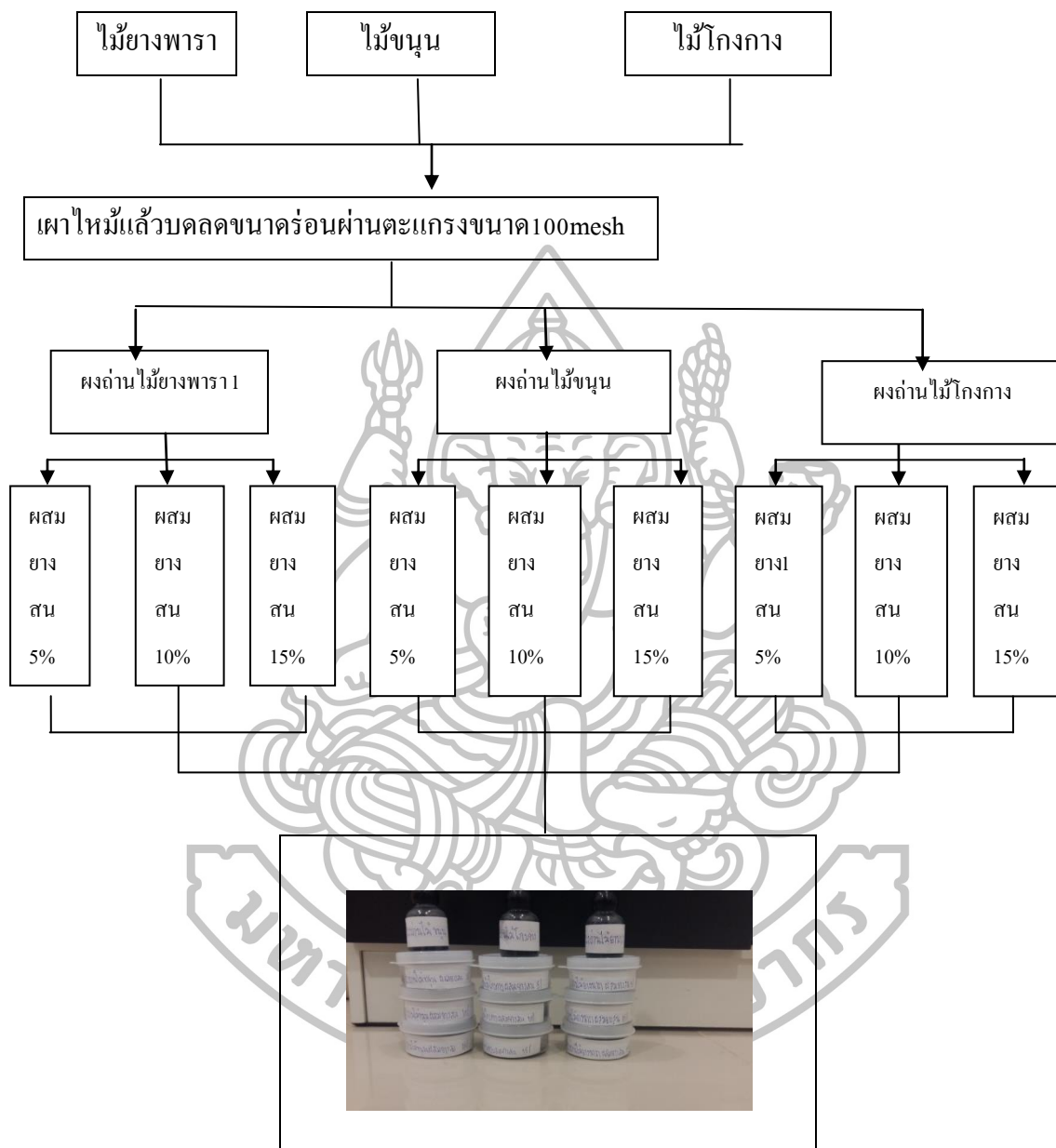
สูตร	การเตรียมสาร
ผงถ่านไม้ขมิ้น	หนัก 10 g
ผงถ่านไม้ขมิ้น ผสมยางสน 5 %	หนัก 10g + ยางสน หนัก 0.5 g
ผงถ่านไม้ขมิ้น ผสมยางสน 10 %	หนัก 10g + ยางสน หนัก 1 g
ผงถ่านไม้ขมิ้น ผสมยางสน 15 %	หนัก 10g + ยางสน หนัก 1.5 g

ตารางที่ 3.7 ขั้นตอนการเตรียมสารผงถ่านไม้โกกง

สูตร	การเตรียมสาร
ผงถ่านไม้โกกง	หนัก 10 g
ผงถ่านไม้โกกง ผสมยางสน 5 %	หนัก 10g + ยางสน หนัก 0.5 g
ผงถ่านไม้โกกง ผสมยางสน 10 %	หนัก 10g + ยางสน หนัก 1 g
ผงถ่านไม้โกกง ผสมยางสน 15 %	หนัก 10g + ยางสน หนัก 1.5 g

3.1.4 นำตัวอย่างในตารางที่ 3.5 ตารางที่ 3.6 ตารางที่ 3.7 คือ ผงถ่านไม้ยางพารา ผงถ่านไม้ขมิ้น ผงถ่านไม้โกกง ผสมยางสน 5% 10% 15% โดยมาบด จากนั้นนำตัวอย่างมาร่อนผ่านตะแกรงขนาด 100 mesh โดยอนุภาคของตัวอย่างผงถ่านไม้ยางพารา ผงถ่านไม้ขมิ้น ผงถ่านไม้โกกง ที่ได้จะผ่านตะแกรงลงมาสู่ภาชนะที่บรรจุ เก็บตัวอย่างและเขียนกำกับชนิดของผงถ่านไม้แต่ละชนิดที่ผสมกับยางสน

จากขั้นตอนข้างต้นสามารถสรุปเป็นแผนภาพได้ดังนี้



แผนภูมิที่ 3.1 ขั้นตอนการเตรียมสารแต่ละสูตร

3.2 การเตรียมรอยลายนิ้วมือแฝง

ในการศึกษาครั้งนี้ใช้ตัวอย่างจากนิ้วหัวแม่มือซ้ายจาก ตัวอย่างบุคคล 1 คน เป็นเพศหญิง อายุ 27 ปี น้ำหนัก 44 กิโลกรัม ที่มีลักษณะผิวมีเหงื่อออกง่าย การเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงให้ครบจำนวนที่ต้องการนั้นอาจจะไม่สามารถเก็บได้ภายในวันเดียว ดังนั้นจึงมีการป้องกันความแตกต่าง โดยกำหนดเงื่อนไขไว้ดังนี้

1. บุคคลที่ทำการประทับลายนิ้วมือจะต้องไม่ล้างมือ ก่อนทำการประทับอย่างน้อย 1 ชั่วโมง
2. ใช้นิ้วหัวแม่มือสัมผัสบริเวณหน้าผากหรือที่โขน
3. ทำการเก็บตัวอย่างที่ห้องเดิม ปิดพัดลม ปิดแอร์ ทุกครั้ง
4. ทำการเก็บตัวอย่างที่มีอุณหภูมิ 25 องศาเซนเซียส
5. ระยะเวลาในการประทับรอยลายนิ้วมือแฝง 30 วินาทีโดยใช้แรงกดประทับประมาณ 700 – 1000g.

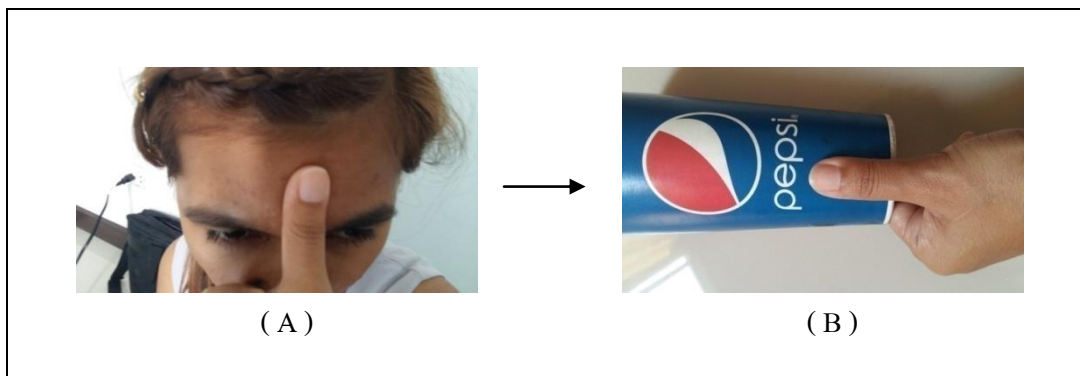
3.2.1 การเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงบนพื้นผิวของถ้วยน้ำ

3.2.1.1 นำถ้วยน้ำทั้ง 3 ชนิดที่ทำการทดลองมาเช็ดด้วยกระดาษทิชชูก่อนจะทำการประทับลายนิ้วมือแฝง



รูปที่ 3.5 พื้นผิววัตถุถ้วยน้ำ ทั้ง 3 ชนิดที่จะทำการตรวจวิเคราะห์

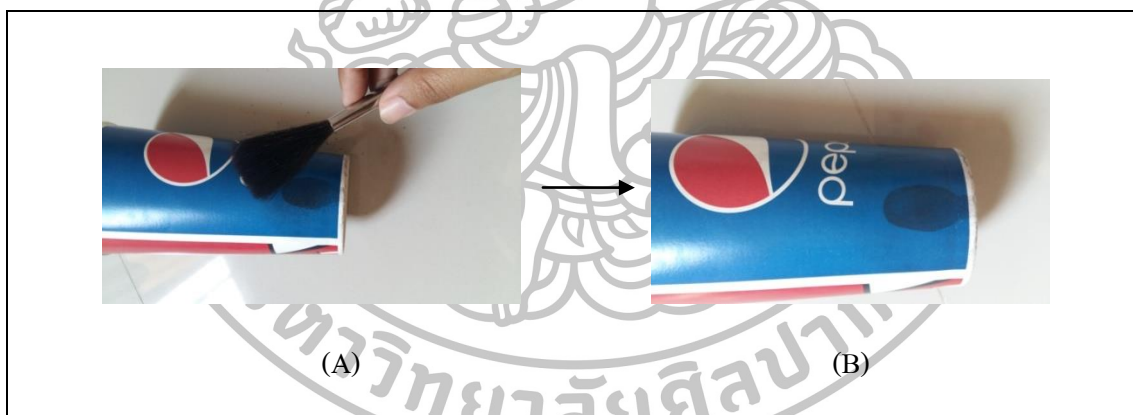
3.2.1.2 ใช้นิ้วหัวแม่มือสัมผัสบริเวณหน้าผากหรือที่โขนแล้วกดนิ้วหัวแม่มือลงที่ตรงพื้นผิวของถ้วยน้ำที่ใช้ในการทดลอง โดยลงน้ำหนักแรงกดนิ้วมือประมาณ 700 - 1000 g จากนั้นดึงมือในแนวตั้งเพื่อป้องกันการทำลายรอยลายนิ้วมือแฝงที่ประทับไว้เพื่อไม่ให้ลายนิ้วมือมีรอยนิ้วมือแฝงเพิ่มมากขึ้น



รูปที่ 3.6 การพิมพ์ลายนิ้วมือบนพื้นด้วยน้ำ

(A) นิ้วหัวแม่มือที่สัมผัสบริเวณหน้าผากหรือที่โชน (B) กดนิ้วหัวแม่มือด้านซ้ายลงบนพื้นด้วยน้ำ

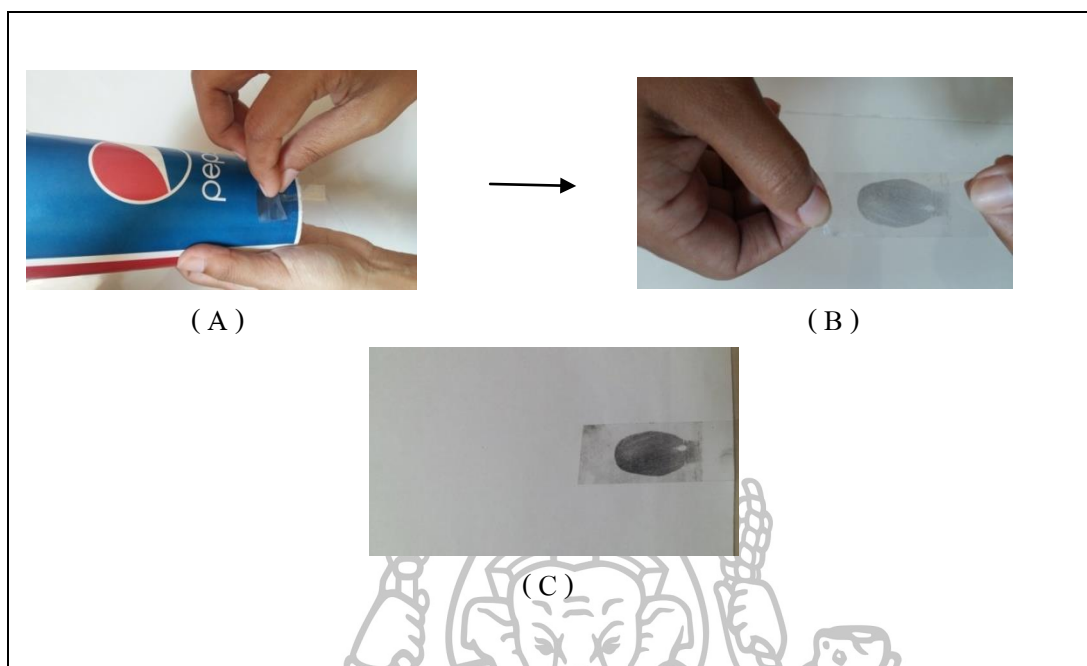
3.2.1.3 นำผงฝุ่นตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง มาปิดเบาๆ โดยใช้แปรงปัดจนกระรอก นำลูกยางมาบีบเป่าลมไล่ผงฝุ่นที่เป็นส่วนเกินออกจะเห็นรอยลายนิ้วมือแฝงชัดเจนขึ้น



รูปที่ 3.7 การปิดเก็บรอยนิ้วมือแฝงบนพื้นผิวของถ้วยน้ำ

(A) การปิดเบาๆ เพื่อไม่ให้รอยลายนิ้วมือแฝงโดนทำลายโดยใช้แปรงปัดฝุ่น
(B) รอยลายนิ้วมือแฝงที่ปิดได้

3.2.1.4 ตัดเทปใสให้มีขนาดพอเหมาะ แล้วนำไปติดบนรอยลายนิ้วมือแฝงที่ปรากฏขึ้นมาบนถ้วยน้ำ โดยระวังไม่ให้เกิดฟองอากาศ จากนั้นลอกเทปใสที่มีรอยลายนิ้วมือแฝงขึ้นมาติดบนกระดาษสีขาวที่เตรียมไว้



รูปที่ 3.8 การลอกลายรอยนิ้วมือแฝงบนพื้นผิวด้วยน้ำ

- (A) นำเทปใส 3M ลอกลายรอยนิ้วมือแฝงบนด้วยน้ำ
- (B) รอยลายนิ้วมือแฝงที่ลอกได้จากถ้วยน้ำที่ใช้เทปใส 3M
- (C) นำรอยลายนิ้วมือแฝงที่ลอกมาได้มาติดบนกระดาษ A4

3.2.1.5 นำรอยลายนิ้วมือแฝงที่ลอกเก็บได้บนพื้นผิวของถ้วยน้ำมาบันทึกภาพด้วยกล้องถ่ายภาพดิจิทัล

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์และการตรวจหารอยลายนิ้วมือแฝงบนถ้วยน้ำแต่ละชนิดอาศัยการนับจำนวนจุด minutiae ถ้าผ่านเกณฑ์ “ Y “(YES)หมายถึงพื้นผิวของถ้วยน้ำแต่ละชนิด ที่ตรวจพบลายนิ้วมือแฝงที่มีจำนวนจุด minutiae มากกว่าหรือเท่ากับ 10 จุด และไม่ผ่าน”N” (NO)หมายถึงพื้นผิวของถ้วยน้ำ ที่ตรวจพบลายนิ้วมือแฝงที่มีจำนวนจุด minutiae น้อยกว่า 10 จุดหรือตรวจไม่พบเลย ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนด 10 จุดนี้ โดยอ้างอิงจากผู้เชี่ยวชาญด้านลายนิ้วมือกองพิสูจน์หลักฐาน 7 เป็นผู้ที่ตรวจพิสูจน์ การวิเคราะห์ระดับคุณภาพของลายนิ้วมือแฝง นับจากจุดลักษณะสำคัญพิเศษบนลายนิ้วมือของประเทศไทย ถ้าตั้งแต่ 10 จุดขึ้นไป เป็นที่ยอมรับว่าเป็นบุคคลคนเดียวกัน โดยการตรวจรอยลายนิ้วมือแฝงด้วยแว่นขยายกำลังขยาย 6 เท่า โดยการตรวจด้วยสายตาของผู้ตรวจพิสูจน์ที่ได้รับการแต่งตั้งจากสำนักงานพิสูจน์หลักฐาน สำนักงานตำรวจแห่งชาติ

บทที่ 4

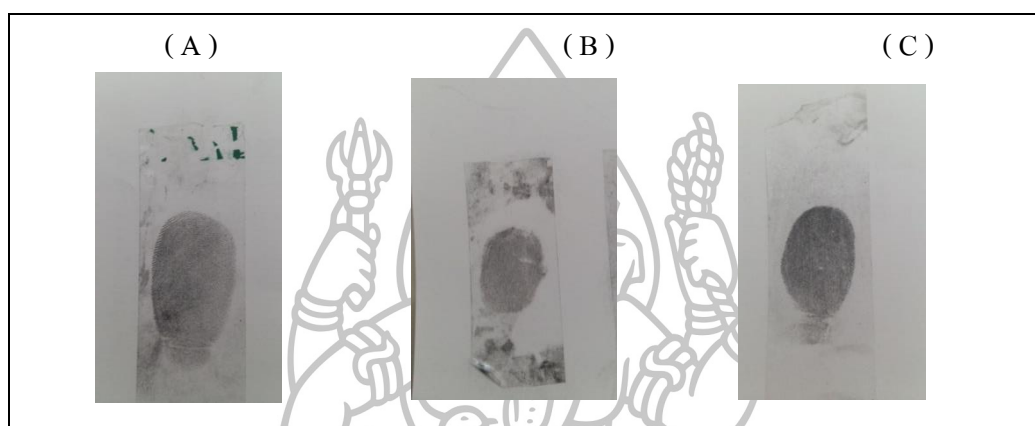
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนาผงฝุ่นโดยใช้ผงถ่านจากการเผาไหม้ของไม้ทดแทนผงฝุ่นเพื่อใช้ในงานนิติวิทยาศาสตร์ เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experiment) ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาโดยใช้ถ่านไม้ยางพารา ไม้ขนุน ไม้โกกงาง นำมาผ่านกระบวนการแปรรูปเพื่อพัฒนาเป็นผงฝุ่น เพื่อนำมาใช้ในการปิดหารอยลายนิ้วมือแฝง โดยงานวิจัยนี้เลือกการปิดเพื่อหารอยลายนิ้วมือแฝงบนพื้นผิววัตถุชนิดเรียบในการทดลองนี้ใช้พื้นผิวบนแก้วน้ำ 3 ชนิดเป็นพื้นผิวตัวอย่างในการทดสอบเบื้องต้น ซึ่งจะเปรียบเทียบคุณสมบัติที่ทำให้สามารถมองเห็นรอยลายนิ้วมือแฝงได้ โดยใช้ผู้เชี่ยวชาญด้านการตรวจสอบสถานที่เกิดเหตุ ที่มีประสบการณ์และทำงานในด้านการเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงและตรวจรอยลายนิ้วมือแฝง ทำการทดสอบคุณภาพของผงฝุ่นที่ผลติดขึ้นจากผงถ่านไม้ 3 ชนิดในการปิดหารอยลายนิ้วมือแฝง ในการนำมาประยุกต์ใช้ในงานด้านนิติวิทยาศาสตร์ เพื่อเป็นการพัฒนาผงฝุ่นในงานด้านนิติวิทยาศาสตร์ โดยทำการวิเคราะห์และเสนอผลการทดลอง ดังต่อไปนี้

จากการทดลองเก็บตัวอย่างลายนิ้วมือแฝงจากอาสาสมัคร 1 คน โดยประทับลายนิ้วมือลงบนถ้วยน้ำ 3 ชนิด คือ ถ้วยกระดาษ, ถ้วยพลาสติก ถ้วยเซรามิค ทำการเก็บลายนิ้วมือแฝงที่ประทับลายนิ้วมือ ที่อุณหภูมิ 25-59 องศาเซลเซียส การอ่านค่าจุดลักษณะสำคัญพิเศษ กระทำโดยผู้ชำนาญเพียงคนเดียว ซึ่งเป็นผู้ชำนาญด้านการตรวจสอบสถานที่เกิดเหตุของกองพิสูจน์หลักฐาน ภาค 7 โดยลายนิ้วมือที่ตรวจเก็บ ได้คือลายนิ้วมือแฝงที่ปรากฏขึ้นบนถ้วยน้ำมีลายเส้นที่ชัดเจนเพียงพอที่จะอ่านค่าจุดลักษณะสำคัญพิเศษ ได้ครบ 10 จุด ลายนิ้วมือที่ไม่สามารถตรวจเก็บ ได้คือลายนิ้วมือแฝงที่ไม่สามารถอ่านค่าจุดลักษณะสำคัญพิเศษได้ครบ 10 จุด โดยการอ่านจุดลักษณะพิเศษบนลายนิ้วมือ 10 จุด ใช้แว่นขยายกำลังขยาย 6 เท่าโดยใช้สายตาของผู้ตรวจพิสูจน์ที่ได้รับการแต่งตั้งจากสำนักงานพิสูจน์หลักฐาน สำนักงานตำรวจแห่งชาติ

จากการทดลองพบว่าลายนิ้วมือที่ไม่สามารถตรวจเก็บได้มีลักษณะ คือ ไม่ปรากฏลายนิ้วมือแฝงบนถ้วยน้ำ ลายนิ้วมือแฝงที่ปรากฏขึ้นมีลายเส้นไม่เพียงพอต่อการอ่านค่าจุดลักษณะสำคัญพิเศษได้ครบ 10 จุด ลายนิ้วมือแฝงปรากฏขึ้นบนถ้วยน้ำแต่มีลักษณะประอะเปื้อน ไม่ปรากฏให้เห็นเป็นลายเส้น

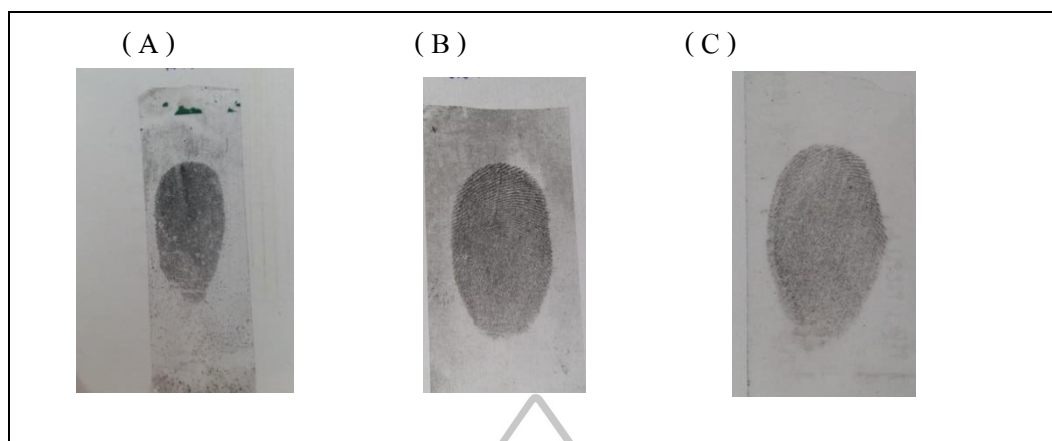
เมื่อพิจารณาคุณภาพของลายนิ้วมือที่ได้จากอาสาสมัครพบว่า สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงที่ได้จากถ้วยน้ำ 3 ชนิด ลายนิ้วมือที่ตรวจเก็บได้ส่วนใหญ่ลายเส้นสมบูรณ์ และคมชัดดังภาพที่ 4.1(A) เป็นรอยลายนิ้วมือแฝงบนพื้นผิว ถ้วยน้ำพลาสติก โดยใช้ผงฝุ่นไม้ยางพารา (B) เป็นรอยลายนิ้วมือแฝงบนพื้นผิวถ้วยน้ำกระดาษ โดยใช้ผงฝุ่นไม้ขมิ้น (C) เป็นรอยลายนิ้วมือแฝงบนพื้นผิวถ้วยน้ำเซรามิก โดยใช้ผงฝุ่นไม้โกกง



รูปที่ 4.1 คุณภาพของลายนิ้วมือที่ได้จากอาสาสมัคร

- (A) เป็นรอยลายนิ้วมือแฝงบนพื้นผิว ถ้วยน้ำพลาสติก โดยใช้ผงฝุ่นไม้ยางพารา
- (B) เป็นรอยลายนิ้วมือแฝงบนพื้นผิวถ้วยน้ำกระดาษ โดยใช้ผงฝุ่นไม้ขมิ้น
- (C) เป็นรอยลายนิ้วมือแฝงบนพื้นผิวถ้วยน้ำเซรามิก โดยใช้ผงฝุ่นไม้โกกง

เมื่อนำผงถ่านไม้ 3 ชนิด ไม้ยางพารา ไม้ขมิ้น ไม้โกกง มาผสมยางสนที่ 5% ,10% , และ 15% เมื่อนำมาปิดผงฝุ่นบนพื้นผิวทั้ง 3 ชนิด คือ ถ้วยน้ำพลาสติก ,ถ้วยน้ำกระดาษ และ ถ้วยน้ำเซรามิก พบว่าพื้นผิวทั้ง 3 ได้รอยลายนิ้วมือแฝง ดังภาพ 4.2 (A) ผงถ่านไม้ยางพารา ผสมยางสน 5% บนพื้นผิวถ้วยน้ำพลาสติก (B) ผงถ่านไม้ขมิ้น ผสมยางสน 10% บนพื้นผิวถ้วยน้ำกระดาษ (C) ผงถ่านไม้โกกง ผสมยางสน 15% บนพื้นผิวถ้วยน้ำเซรามิก



รูปที่ 4.2 ลายนิ้วมือแฝงจากผงถ่านไม้ 3 ชนิด

- (A) ผงถ่านไม้ยางพารา ผสมยางสน 5% บนพื้นผิวถั่วพลาสติก
 (B) ผงถ่านไม้ขมิ้น ผสมยางสน 10% บนพื้นผิวถั่วน้ำกระดาศ
 (C) ผงถ่านไม้โกงกาง ผสมยางสน 15% บนพื้นผิวถั่วน้ำเซรามิก

เมื่อนำผลการตรวจรอยลายนิ้วมือแฝงจากผู้เชี่ยวชาญมาอ่านค่าโดยผงฝุ่นถ่านไม้ยางพารา ถ่านไม้ขมิ้น และถ่านไม้โกงกาง บนพื้นผิวของถั่วนี้ 3 ชนิดคือ ถั่วพลาสติก ถั่วน้ำกระดาศ และถั่วน้ำเซรามิก โดยจากการอ่านค่า 10 จุดลักษณะพิเศษให้

YES (Y) หมายถึง สามารถอ่านค่าจุดลักษณะสำคัญพิเศษได้ครบ 10 จุด

NO (N) หมายถึง ไม่สามารถอ่านค่าจุดลักษณะสำคัญพิเศษได้ครบ 10 จุด

ตารางที่ 4.1 ผลการตรวจลายนิ้วมือแฝงที่ปรากฏขึ้นบนถั่วน้ำหลังจากปิดด้วยผงฝุ่นดำที่ผลิตจากถ่านไม้ยางพารา ถ่านไม้ขมิ้น และถ่านไม้โกงกาง และผงฝุ่นที่ทำจากไม้ทั้งสามชนิด และผสมยาง สนลงไป 5%, 10% และ 15% (โดยน้ำหนัก)

ผงถ่านที่ผลิตจากไม้	ผสมยางสน (%โดยน้ำหนัก)	ชนิดของถั่วน้ำ		
		ถั่วพลาสติก	ถั่วน้ำกระดาศ	ถั่วน้ำเซรามิก
ผงถ่านไม้ยางพารา		Y	Y	Y
ผงถ่านไม้ขมิ้น		Y	Y	Y
ผงถ่านไม้โกงกาง		Y	Y	Y

ตารางที่ 4.1 ผลการตรวจลายนิ้วมือแฝงที่ปรากฏขึ้นบนถ้วยน้ำหลังจากปิดด้วยผงฝุ่นดำที่ผลิตจาก ถ่านไม้ยางพารา ถ่านไม้ขมิ้น และถ่านไม้โกงกาง และผงฝุ่นที่ทำจากไม้ทั้งสามชนิด และผสมยาง ส่นลงไป 5%, 10% และ 15% (โดยน้ำหนัก) (ต่อ)

ผงถ่านที่ผลิตจาก ไม้	ผสมยางสน (%โดยน้ำหนัก)	ชนิดของแก้วน้ำ		
		แก้วน้ำพลาสติก	แก้วน้ำกระดาษ	แก้วน้ำเซรามิก
ผงถ่านไม้ยางพารา	5%	N	Y	Y
ผงถ่านไม้ขมิ้น	5%	Y	Y	Y
ผงถ่านไม้โกงกาง	5%	Y	Y	Y
ผงถ่านไม้ยางพารา	10%	Y	Y	N
ผงถ่านไม้ขมิ้น	10%	Y	Y	Y
ผงถ่านไม้โกงกาง	10%	Y	Y	Y
ผงถ่านไม้ยางพารา	15%	Y	Y	Y
ผงถ่านไม้ขมิ้น	15%	Y	Y	Y
ผงถ่านไม้โกงกาง	15%	Y	Y	Y

YES (Y) หมายถึง สามารถอ่านค่าจุดลักษณะสำคัญพิเศษได้ครบ 10 จุด
NO (N) หมายถึง ไม่สามารถอ่านค่าจุดลักษณะสำคัญพิเศษได้ครบ 10 จุด

บทที่ 5

สรุปและอภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาวิธีการลอกเก็บลายนิ้วมือแฝงบนพื้นผิวของแก้วน้ำแต่ละชนิดที่ไม่มีรูพรุนคือถ้วยน้ำพลาสติก ถ้วยน้ำกระดาษ ถ้วยน้ำเซรามิก โดยการใช้ผงถ่านไม้ 3 ชนิดคือ ผงถ่านไม้ยางพารา ผงถ่านไม้ขมิ้น ผงถ่านไม้โกงกาง นำมาทดแทนผงฝุ่นที่ใช้อยู่ในปัจจุบันซึ่งต้องสั่งซื้อจากต่างประเทศ

สรุปผลและอภิปรายผลการวิจัย

ในการวิจัยนี้ผู้วิจัยผลิตผงฝุ่นดำจากถ่านไม้ 3 ชนิดได้แก่ ไม้ยางพารา ไม้ขมิ้น และไม้โกงกาง โดยใช้ในการปิดรอยลายนิ้วมือแฝง บนพื้นผิวถ้วยน้ำกระดาษ ถ้วยน้ำพลาสติก และ ถ้วยน้ำเซรามิกซึ่งเป็นพื้นผิวที่ไม่มีรูพรุน โดยส่วนมากในการปิดรอยลายนิ้วมือแฝงนั้นบนพื้นผิวประเภทนี้จะใช้ผงฝุ่นดำในการตรวจวัด ดังนั้นถ้าสามารถผลิตผงฝุ่นดำประเภทนี้ได้มีประสิทธิภาพดีก็สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้มากมายจากผลการลอกลายเก็บลายนิ้วมือแฝงจากการปิดผงฝุ่นถ่านไม้ 3 ชนิดที่ไม่ได้ผสมและที่ผสมยางสน 5% 10% และ 15% บนพื้นผิวของถ้วยน้ำพลาสติก ถ้วยน้ำกระดาษ ถ้วยน้ำเซรามิก นั้นพบว่ามีเพียงแค่เพียงผงฝุ่นดำที่ผลิตจากผงถ่านไม้ยางพาราที่ผสมยางสน 5% และผงฝุ่นดำที่ผลิตจากผงถ่านไม้ยางพาราที่ผสมยางสน 10% เท่านั้นที่ไม่สามารถตรวจพบจุดสำคัญพิเศษบนถ้วยน้ำพลาสติกบนแก้วน้ำเซรามิกได้เกิน 10 จุดตามลำดับ ในขณะที่ผงฝุ่นดำที่ผลิตจากไม้ถ่านไม้ขมิ้น และถ่านไม้โกงกาง ทั้งที่ผสมยางสนในทุกๆสูตรและไม่ผสมยางสนสามารถนำมาใช้ในการปิดรอยลายนิ้วมือแฝงบนพื้นผิวแก้วน้ำทั้งสามชนิดและเมื่อนำมาตรวจหาจุดสำคัญพิเศษโดยผู้เชี่ยวชาญพบว่าใช้ระบุตัวบุคคลได้ทุกสูตร ตรวจพบจุดลักษณะพิเศษได้ครบ 10 จุด

จากผลการทดลองทั้งหมดสามารถสรุปได้ว่าเราอาจนำผงถ่านที่ผลิตได้จากไม้ในท้องถิ่นประเทศไทย มาผลิตเป็นผงฝุ่นดำ เป็นกรรมวิธีการผลิตที่ง่าย สะดวก มีขั้นตอนในการเตรียมตัวอย่างน้อย และผลิตมาจากธรรมชาติ มีราคาถูกหาได้ทั่วไป มาใช้แทนผลิตภัณฑ์ผงฝุ่นดำที่ต้องสั่งซื้อจากต่างประเทศ เพื่อใช้ในการตรวจรอยลายนิ้วมือแฝงบนพื้นผิวชนิดที่ศึกษาในงานวิจัยนี้ได้

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรเพิ่มพื้นที่วัตถุที่ใช้เป็นในการทดลองให้มากกว่านี้
2. ควรตัวอย่างของผงถ่านไม้ในการทดลองให้มากกว่านี้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของผงฝุ่น
3. ควรเพิ่มวิธีการลอกลายนิ้วมือแฝงให้มีความหลากหลายมากขึ้น
4. ควรระบุระยะเวลาในการลอกลายนิ้วมือแฝงเพื่อความชัดเจน
5. ควรมีการตรวจโดยเครื่อง AFIS ด้วยเพื่อเป็นการยืนยันผลการตรวจลายนิ้วมือแฝง



รายการอ้างอิง

- [1] อิศรา วารีเกษม. (2553). “ การเปรียบเทียบการตรวจสอบลายพิมพ์นิ้วมือโดยมนุษย์และระบบตรวจสอบอัตโนมัติ.” วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาวิชานิติวิทยาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล
- [2] ชุตติมา อินตะนัย และ ร.ต.ณัฐพงษ์ คงเอียง. (2540). “การศึกษารูปแบบและจุดลักษณะสำคัญของลายเส้นในลายนิ้วมือชายไทย.” เอกสารวิจัยกองพิสูจน์หลักฐาน สำนักงานวิทยาการตำรวจ กรมตำรวจ (อัดสำเนา)
- [3] ญัฐฐิรา สงฆ์โนนเล็ก. (2555). “การทำให้ปรากฏขึ้นของรอยลายนิ้วมือแฝงบนพื้นผิวไม่มีรูพรุนโดยใช้ผงขมิ้น” วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาวิชานิติวิทยาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- [4] อุกฤษฏ์ ศรีเสือขาม. (2541). “การประมวลผลลายพิมพ์นิ้วมือเบื้องต้นสำหรับระบบตรวจพิสูจน์ลายนิ้วมืออัตโนมัติ.” วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าคุณทหารลาดกระบัง.
- [5] สุธาวิณี บุญภุมดี. (2548). “การพัฒนาลายนิ้วมือแฝงโดยใช้สารเคมีเรืองแสง.” วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาวิชานิติวิทยาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล.
- [6] ปิติภูมิ อมรมงคล. (2552). “การพัฒนาผงฝุ่นเพื่อใช้ในการงานนิติวิทยาศาสตร์.” วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาวิชานิติวิทยาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- [7] วิวรรณ สุวรรณสัมฤทธิ์, พ.ต.ท.หญิง. (ม.ป.ป.) “ การตรวจลายนิ้วมือ.” เอกสารวิชาการประกอบแบบคำขอประเมินคุณสมบัติบุคคลและผลงานทางวิชาการ เสนอที่กองพิสูจน์หลักฐาน สำนักงานตำรวจแห่งชาติ (อัดสำเนา).
- [8] สมทรง ณ นคร และคณะ. (2551). **ลายนิ้วมือ : ประวัติความเป็นมาทางนิติวิทยาศาสตร์ และ พันธุ์ศาสตร์.** เข้าถึงเมื่อ 1 เมษายน. เข้าถึงได้จาก <http://www.champa.kku.ac.th/somsong/file/300302aboutfingerp.doc>
- [9] กรมตำรวจ. (2548). “การพิมพ์ลายนิ้วมือ.” เอกสารเผยแพร่ความรู้ กรมตำรวจ (อัดสำเนา).
- [10] Thomas, G L. (1975) “ The resistivity of fingerprint material .” **Journal Forensic Science society** 15 , 2 (April) : 133 – 135
- [11] Sodhi, G.S., J. Kaur and S. Nath. (1996) “ The Appication of Phase transfer Catalysis To fingerprint Detection.” **Science & Justice** 36 (April): 267 –269.

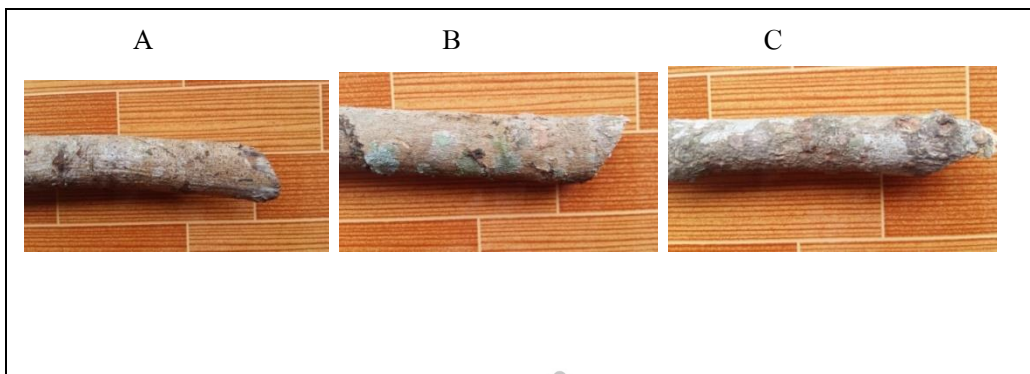


ภาคผนวก



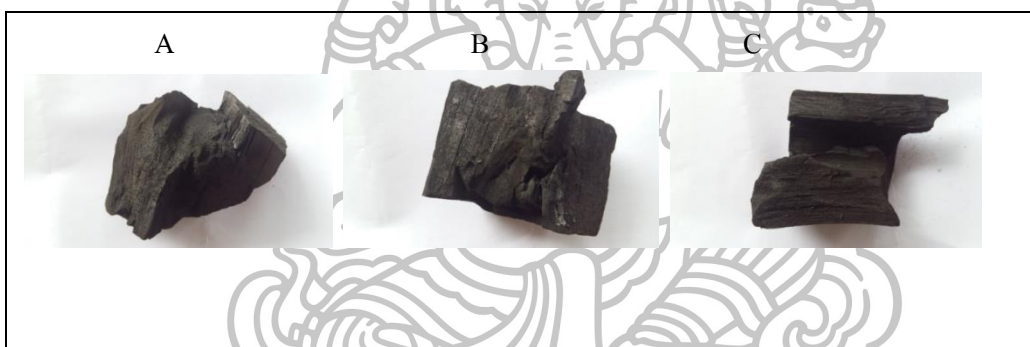
ภาคผนวก ก
อุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย

มหาวิทยาลัยศิลปากร



รูปภาคผนวก ก.1 ไม้ 3 ชนิด ที่ยังไม่ผ่านการเผาไหม้

(A) ไม้ยางพารา (B) ไม้ขนุน (C) ไม้โกงกาง

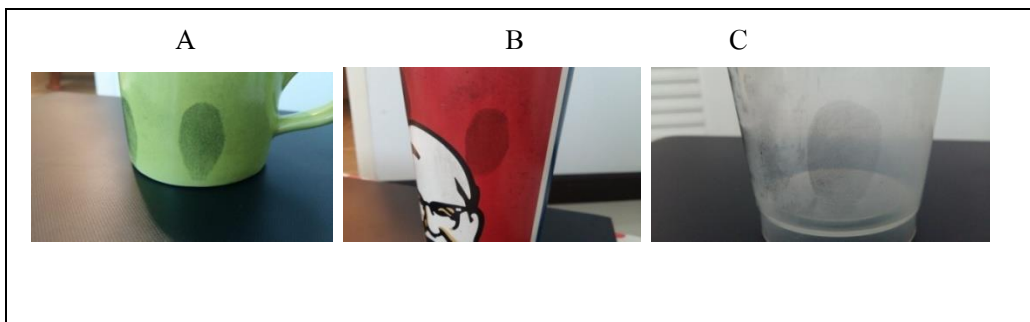


รูปภาคผนวก ก.2 ผงถ่านไม้ที่ได้จากการเผาไหม้

(A) ถ่านไม้ขนุน (B) ถ่านไม้ยางพารา (C) ถ่านไม้โกงกาง

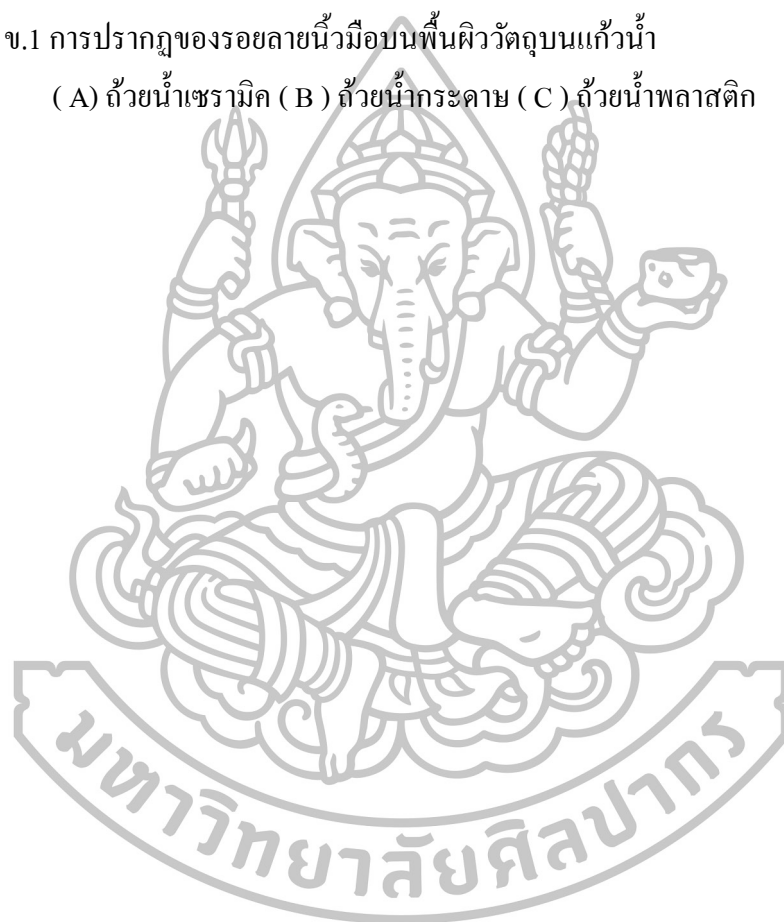


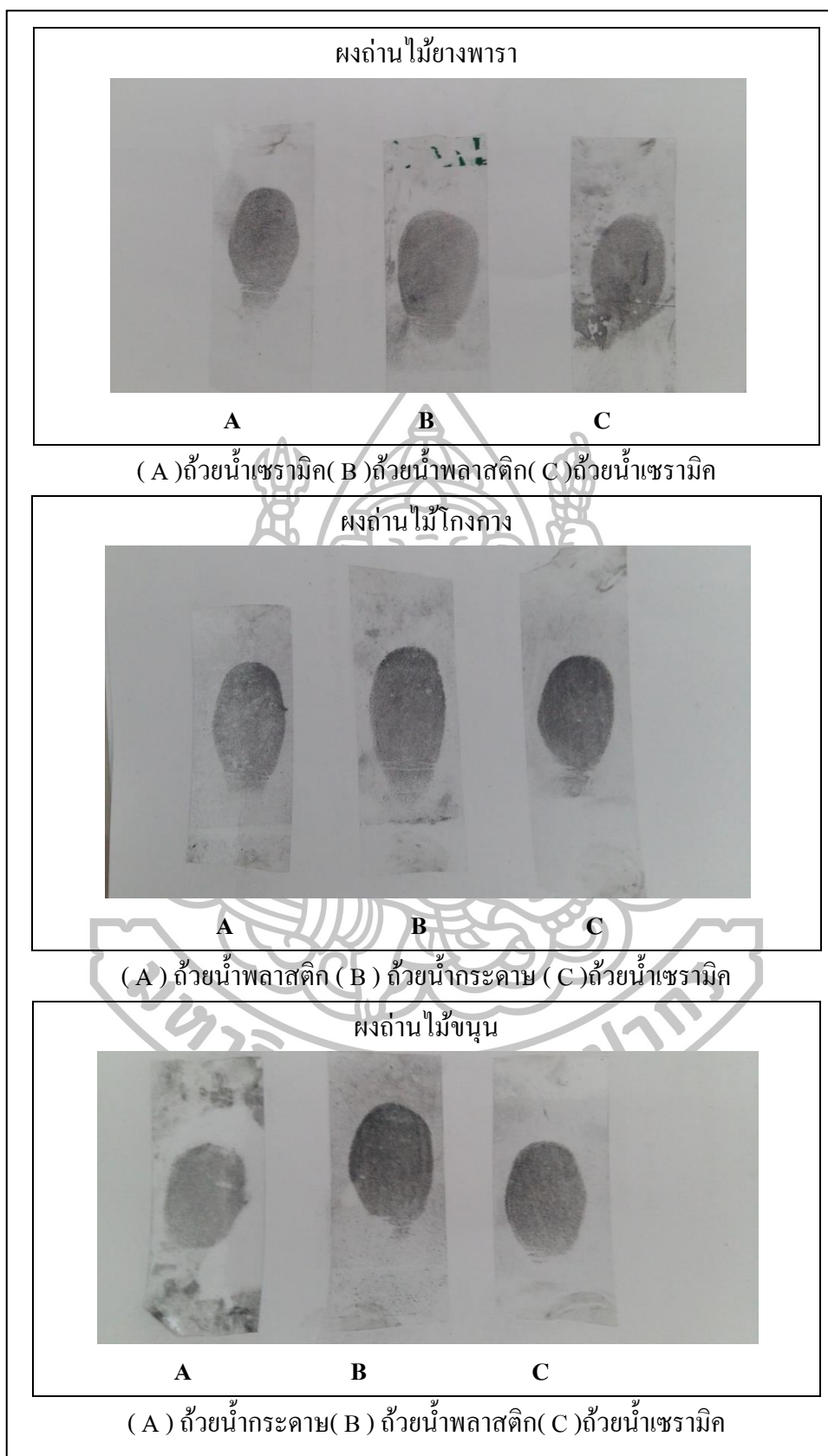
ภาคผนวก ข
การปรากฏของรอยลายนิ้วมือบนพื้นผิววัตถุ



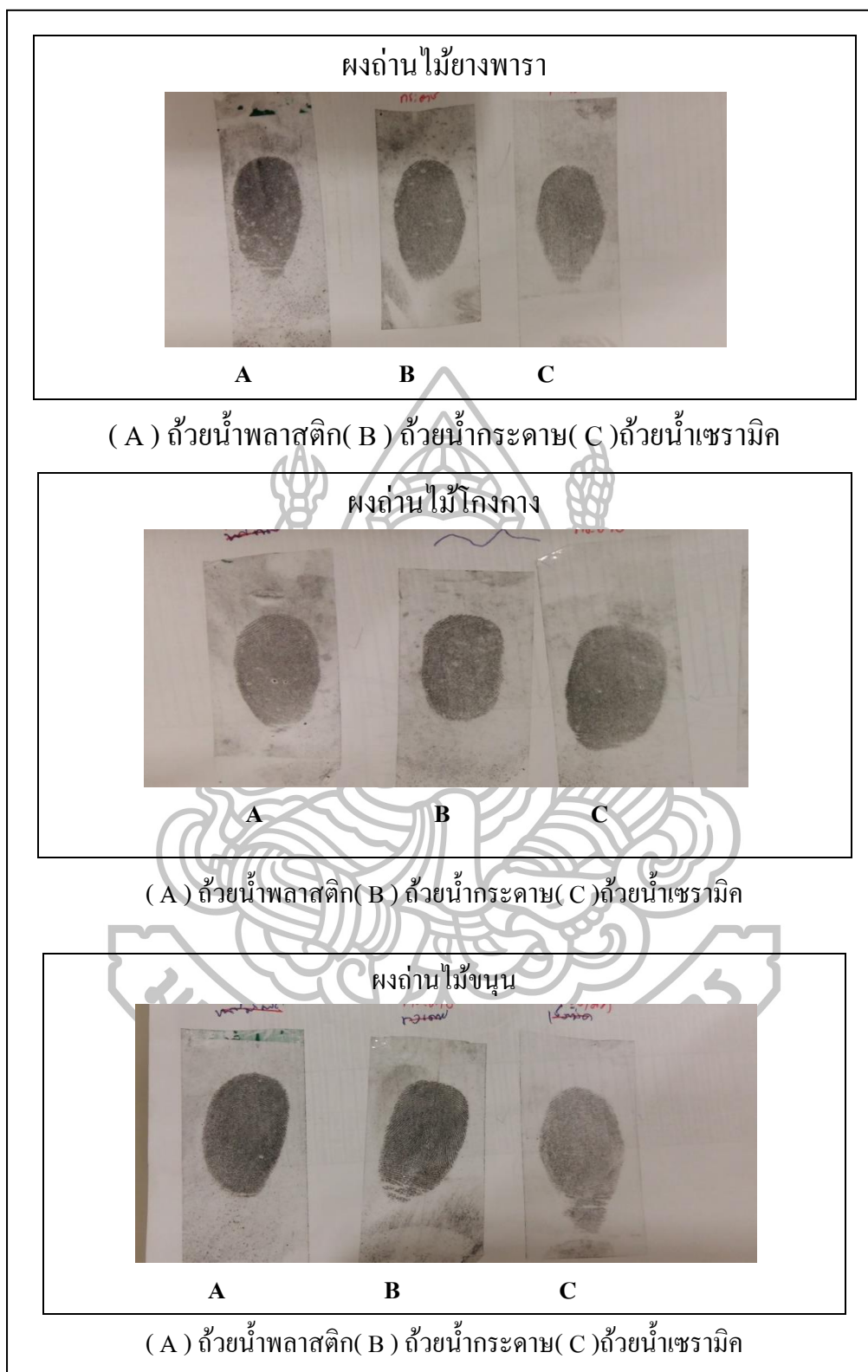
รูปภาคผนวก ข.1 การปรากฏของรอยลายนิ้วมือบนพื้นผิววัตถุบนแก้วน้ำ

(A) ถ้วยน้ำเซรามิก (B) ถ้วยน้ำกระดาษ (C) ถ้วยน้ำพลาสติก

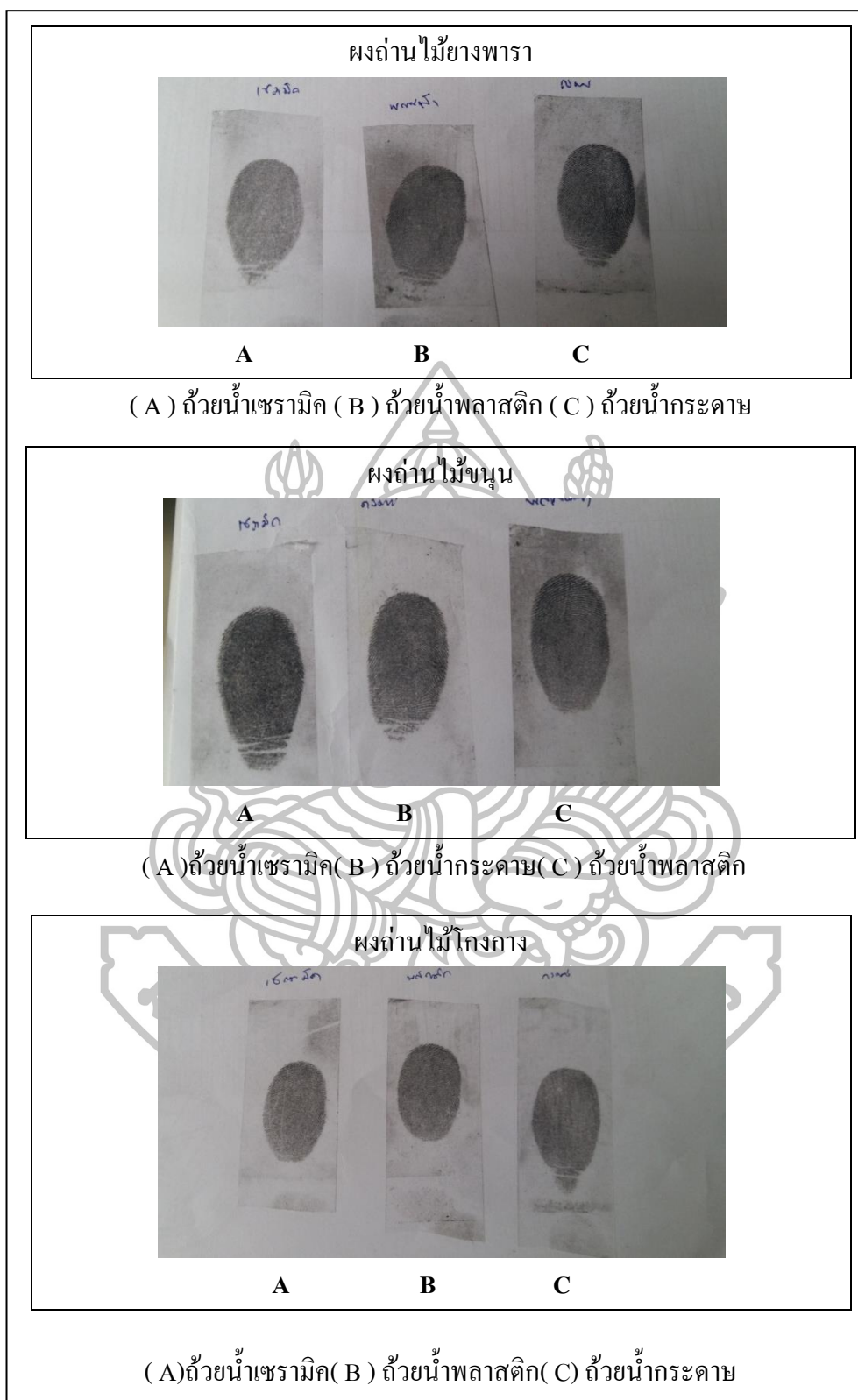




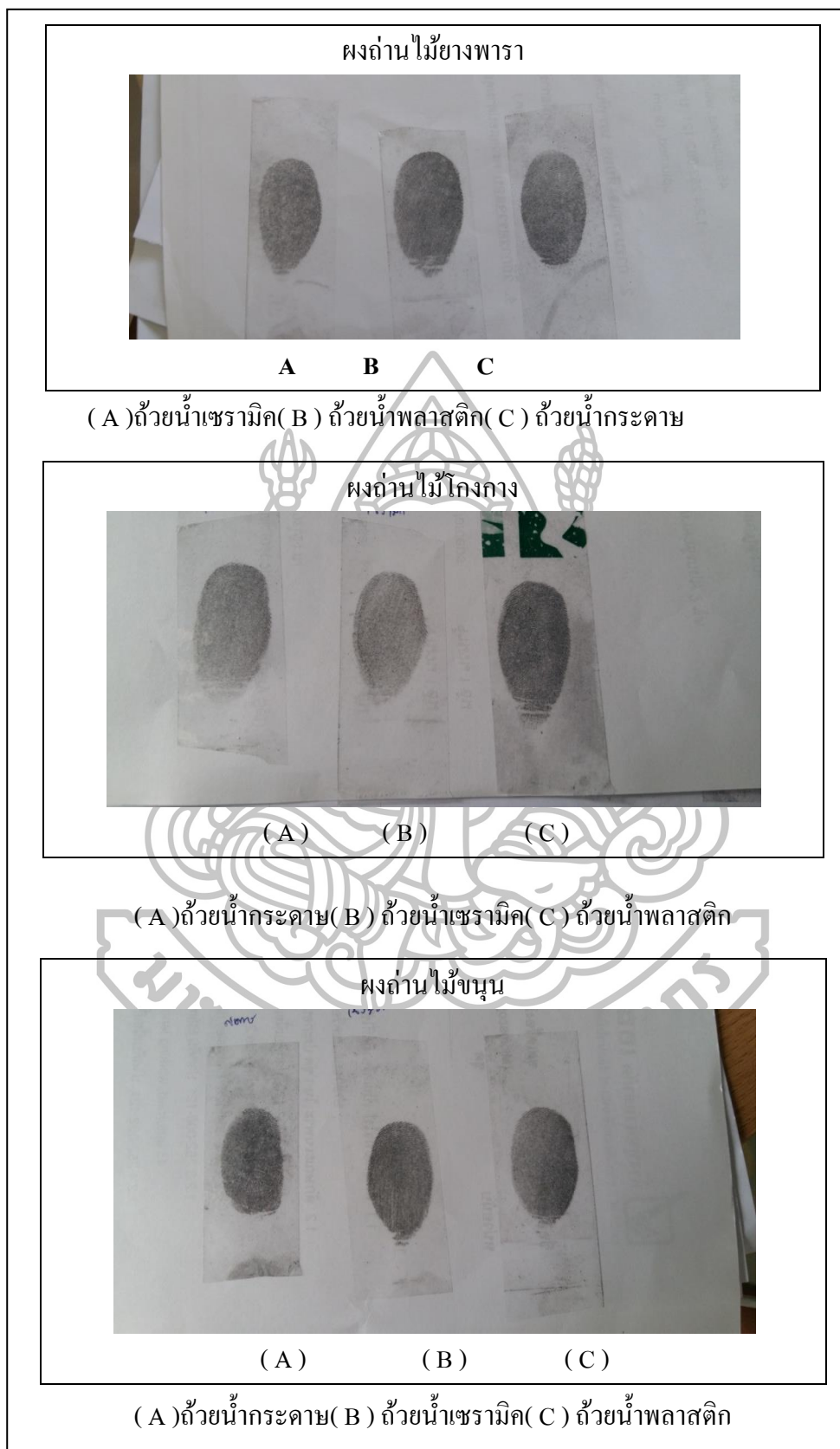
รูปภาคผนวก ข.2 การลอกรอยลายนิ้วมือแฝงด้วยเทปใส 3M บนกระดาษ A4



รูปภาพผนวก ข.3 การรอกถายรอนี้ว่ามีอผลงด้วยเทปใส 3M บนกระดวยA4 ที่ผสมยางสน 5%



รูปภาคผนวก ข. 4 การลอกลายรอยนิ้วมือแฝงด้วยเทปใส 3M บนกระดาษ A4 ที่ผสมยางสน 10%



รูปภาคผนวก ข. 5 การลอกลายรอยนิ้วมือแฝงด้วยเทปใส 3M บนกระดาษ A4 ที่ผสมยางสน 15%

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อผู้วิจัย นางสาวหทัยทิพย์ ทิพย์รงค์
 ที่อยู่ 70/10 ม. 4 หมู่บ้านพฤษภา 47/2 ต. บางเมือง อ.เมือง
 จ. สมุทรปราการ

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2553 สำเร็จการศึกษา ปริญญาตรีวิทยาศาสตร์บัณฑิต
 สาขาเทคโนโลยีชีวการแพทย์ มหาวิทยาลัยคริสเตียน
 พ.ศ. 2555 ศึกษาต่อ ปริญญาโท วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต
 สาขานิติวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

