การเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงบนพื้นผิวไม่เรียบและพื้นผิวโค้งด้วยผงฝุ่นแม่เหล็ก กาว และซิลิโคนใส

โดย

ร้อยตำรวจโทหญิงสุวรรณี บุญส่งไพโรจน์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชานิติวิทยาศาสตร์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

ปีการศึกษา 2552

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

การเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงบนพื้นผิวไม่เรียบและพื้นผิวโค้งด้วยผงฝุ่นแม่เหล็ก กาว และซิลิโคนใส

โดย

ร้อยตำรวจโทหญิงสุวรรณี บุญส่งไพโรจน์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชานิติวิทยาศาสตร์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

ปีการศึกษา 2552

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

LIFTING LATENT FINGERPRINTS ON ROUGH SURFACE AND CURVE SURFACE WITH MAGNETIC POWDER, GLUE AND TRANSPARENT SILICONE

By

Suwannee Boonsongpairoj

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

MASTER OF SCIENCE

Program of Forensic Science

Graduate School

SILPAKORN UNIVERSITY

2009

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร อนุมัติให้วิทยานิพนธ์เรื่อง “ การเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงบนพื้นผิวไม่เรียบและพื้นผิวโค้งด้วยผงฝุ่นแม่เหล็ก กาว และซิลิโคนใส ” เสนอโดย ร้อยตำรวจโทหญิง สุวรรณี บุญส่งไพโรจน์ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชานิติวิทยาศาสตร์

.....
(รองศาสตราจารย์ ดร.ศิริชัย ชินะตังกูร)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
วันที่.....เดือน..... พ.ศ.....

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

1. รองศาสตราจารย์ พันตำรวจเอกหญิง ดร.พัชรา สินลอยมา
2. พลตำรวจตรีหญิงสุวิไล คุณาชีวะ
3. พันตำรวจโทหญิง ดร.สมวดี ไชยเวช

คณะกรรมการตรวจสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ
(รองศาตราจารย์ พันตำรวจเอกสันติ์ สุขวัจน์)
...../...../.....

..... กรรมการ
(ศาสตราจารย์ พันตำรวจเอก นายแพทย์ อุทัย ตีระวนินทร)
...../...../.....

..... กรรมการ
(พลตำรวจตรีหญิงสุวิไล คุณาชีวะ)
...../...../.....

..... กรรมการ
(รองศาตราจารย์ พันตำรวจเอกหญิง ดร.พัชรา สินลอยมา)
...../...../.....

..... กรรมการ
(พันตำรวจโทหญิง ดร.สมวดี ไชยเวช)
...../...../.....

50312336 : สาขาวิชานิติวิทยาศาสตร์
คำสำคัญ : รอยลายนิ้วมือแฝง / พื้นผิวไม่เรียบ / ซิลิโคนใส

สุวรรณี บุญส่งไพโรจน์ : การเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงบนพื้นผิวไม่เรียบและพื้นผิวโค้งด้วยผงฝุ่นแม่เหล็ก กาว และซิลิโคนใส. อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ : รศ.พ.ต.อ.หญิง ดร.พัชรา สินลอยมา , พล.ต.ต.หญิง สุวิไล คุณาชีวะ และ พ.ต.ท.หญิง ดร.สมวดี ไชยเวช. 90 หน้า.

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาวิธีการเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงและเปรียบเทียบคุณภาพของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บได้บนพื้นผิวไม่เรียบได้แก่ เคสคอมพิวเตอร์ และพื้นไม้ที่ยังไม่เคลือบมัน พื้นผิวโค้ง ได้แก่ ลูกบิดประตู และคอขวดแก้ว ด้วย 3 วิธี ดังนี้ 1) วิธีผงฝุ่นแม่เหล็ก 2) วิธีกาว Tex-Lift และ 3) วิธีซิลิโคนใส โดยคุณภาพของรอยลายนิ้วมือแฝงจะพิจารณาจากค่าเฉลี่ยร้อยละของจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษ ซึ่งคำนวณจากจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษที่นับได้จากรอยลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บได้ในแต่ละวิธีต่อจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษที่นับได้จากลายพิมพ์นิ้วมือที่พิมพ์ด้วยหมึกสีดำ คิดเป็นค่าร้อยละของจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษที่ได้

ผลการวิจัยพบว่า การเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงบนเคสคอมพิวเตอร์ด้วยวิธีซิลิโคนใส และวิธีกาว Tex-Lift ให้คุณภาพของรอยลายนิ้วมือแฝงดีกว่าวิธีผงฝุ่นแม่เหล็ก (ค่าเฉลี่ย = 62, 61, 17) การเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงบนพื้นไม้ที่ยังไม่เคลือบมันด้วยวิธีซิลิโคนใส และวิธีกาว Tex-Lift ให้คุณภาพของรอยลายนิ้วมือแฝงดีกว่าวิธีผงฝุ่นแม่เหล็ก (ค่าเฉลี่ย = 70, 70, 34) การเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงบนลูกบิดประตูด้วยวิธีซิลิโคนใส ให้คุณภาพของรอยลายนิ้วมือแฝงดีกว่าวิธีผงฝุ่นแม่เหล็ก (ค่าเฉลี่ย = 77 และ 65) สำหรับการเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงบนคอขวดแก้วด้วยวิธีซิลิโคนใส วิธีกาว Tex-Lift และวิธีผงฝุ่นแม่เหล็ก ให้คุณภาพของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ไม่แตกต่างกัน (ค่าเฉลี่ย = 72, 72, 66)

สาขาวิชานิติวิทยาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร ปีการศึกษา 2552

ลายมือชื่อนักศึกษา.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ 1. ..... 2. ……..…… 3. ……...

50312336 : MAJOR : FORENSIC SCIENCE
KEY WORDS : LATENT FINGERPRINTS / ROUGH SURFACE / TRANSPARENT SILICONE
SUWANNEE BOONSONGPAIROJ : LIFTING LATENT FINGERPRINTS ON ROUGH SURFACE AND CURVE SURFACE WITH MAGNETIC POWDER, GLUE AND TRANSPARENT SILICONE. THESIS ADVISORS : ASSOC.PROF.POL.COL. PATCHARA SINLOYMA, Ph.D., POL.MAJ.GEN. SUVILAI KUNACHIVA, AND POL.LT.COL. SOMVADEE CHAIYAVEJ, Ph.D. 90 pp.

The objective of this research was to examine three methods of latent fingerprint lifting by comparing quality of latent fingerprints lifted from rough surfaces consisting of a computer case and non-coated wood and curved surfaces consisting of a doorknob and a glass bottle neck. The three methods examined included the use of 1) magnetic powder, 2) Tex-Lift glue and 3) transparent silicone. The quality measure was calculated by forming the ratio of the number of minutiae points obtained from latent fingerprints to the number of minutiae points obtained from inked fingerprints, yielding the average percentage of number of minutiae points obtained.

The results indicated that lifting latent fingerprints from computer case by using transparent silicone and Tex-Lift glue provided better quality of fingerprint images than using magnetic powder (Mean = 62, 61, 17). For non-coated wood, the transparent silicone method and Tex-Lift glue method also gave better fingerprint images, compared to the magnetic powder method (Mean = 70, 70, 34). For doorknob, latent fingerprint images lifted by using transparent silicone had better quality than those obtained by using magnetic power (Mean = 77 and 65). Finally, for glass bottle neck, there were no significant differences in quality of latent fingerprints obtained between the three methods, namely, transparent silicone, Tex-Lift glue and magnetic powder (Mean = 72, 72, 66).

Program of Forensic Science Graduate School, Silpakorn University Academic Year 2009

Student's signature .....

Thesis Advisors' signature 1. ..... 2. ..... 3. .....

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยครั้งนี้สามารถสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีเนื่องจากได้รับความร่วมมือและช่วยเหลือจากบุคคลหลายท่านที่ได้สละเวลามาให้คำแนะนำ ข้อคิดและความรู้ต่างๆ อันเป็นประโยชน์ต่อการทำวิจัยครั้งนี้เป็นอย่างยิ่ง

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ พันตำรวจเอกหญิง ดร.พัชรา สินลอยมา พลตำรวจตรีหญิงสุวิไล คุณาชีวะ และพันตำรวจโทหญิง ดร.สมวดี ไชยเวช ที่ได้กรุณาเป็นที่ปรึกษา ให้คำแนะนำ ช่วยเหลือ และตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งและขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอขอบคุณ พันตำรวจเอกสมภพ เองสมบุญ ที่ได้แนะนำหัวข้อวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้ ขอขอบคุณ รองศาสตราจารย์ พันตำรวจเอกสันต์ สุขวัจน์ พันตำรวจตรีเชิดพงศ์ ชูกลิ่น ร้อยตำรวจโทหญิงวรรณิษา ไพศาลธรรม และสิบตำรวจโทวรินทร พ่อนุ้ย ที่ให้คำแนะนำและให้ความช่วยเหลือในการทำวิจัยครั้งนี้ และที่สำคัญอาสาสมัครทุกท่านที่ได้กรุณาสละเวลาอันมีค่ามาให้ตัวอย่างลายนิ้วมือ ทำให้ผู้วิจัยสามารถเก็บตัวอย่างได้ครบถ้วนสมบูรณ์

สุดท้ายนี้ขอขอบคุณ ครอบครัว เพื่อนๆ และผู้ที่มิได้เอ่ยนามมา ณ ที่นี้ทุกท่าน ที่กรุณาให้ความช่วยเหลือ แนะนำ และเป็นกำลังใจให้ จนวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... จ

กิตติกรรมประกาศ ..... ฉ

สารบัญตาราง ..... ฌ

สารบัญภาพ ..... ฎ

บทที่

1 บทนำ 1

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1

วัตถุประสงค์ของการวิจัย 2

สมมติฐานของการวิจัย 2

ขอบเขตของการวิจัย 3

ข้อจำกัดในการวิจัย 3

นิยามศัพท์ที่ใช้ในการวิจัย 4

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย 4

กรอบแนวความคิดในการวิจัย 5

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย 5

2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง 6

ประวัติความเป็นมาของลายนิ้วมือ 6

พันธุศาสตร์ของลายนิ้วมือ 13

ลักษณะของลายเส้นในลายนิ้วมือ 15

ลายนิ้วมือในสถานที่เกิดเหตุ 25

ปัจจัยที่มีผลต่อการคงอยู่ของรอยลายนิ้วมือแฝง 27

นิติวิทยาศาสตร์กับลายนิ้วมือ 29

คุณลักษณะพื้นผิวของวัตถุ 32

การตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือ 35

ระบบตรวจพิสูจน์ลายพิมพ์นิ้วมืออัตโนมัติ (Automated Fingerprint Identification System; AFIS) 42

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 44

บทที่ หน้า
3 วิธีดำเนินการวิจัย 47
ประชากรเป้าหมาย 47
วิธีการสุ่มตัวอย่าง 47
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 47
การเก็บรวบรวมข้อมูล 49
การวิเคราะห์ข้อมูล : สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล 56
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล 57
5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ 78
สรุปผลการวิจัย 78
อภิปรายผล 80
ข้อเสนอแนะ 82

บรรณานุกรม 84

ภาคผนวก 87

ประวัติผู้วิจัย 90

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	คุณสมบัติผงฝุ่นชนิดต่างๆ	36
2	การเก็บตัวอย่างรอยลายนิ้วมือแฝงของอาสาสมัครแต่ละคน	51
3	จำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษ (minutiae) ที่นับได้จากลายพิมพ์นิ้วมือ	57
4	จำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษ (minutiae) ของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บได้บนเคสคอมพิวเตอร์ (computer case) ด้วยวิธีผงฝุ่นแม่เหล็ก วิธีกาว Tex-Lift และวิธีซิลิโคนใส	59
5	ผลการเปรียบเทียบคุณภาพของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ได้จากการเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงบนเคสคอมพิวเตอร์จากทั้ง 3 วิธี	61
6	ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยร้อยละของจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษที่ตรวจเก็บได้บนเคสคอมพิวเตอร์ในแต่ละวิธี	61
7	จำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษ (minutiae) ของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บได้บนพื้นไม้ที่ยังไม่เคลือบมัน ด้วยวิธีผงฝุ่นแม่เหล็ก วิธีกาว Tex-Lift และวิธีซิลิโคนใส	62
8	ผลการเปรียบเทียบคุณภาพของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ได้จากการเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงบนพื้นไม้ที่ยังไม่เคลือบมันจากทั้ง 3 วิธี	64
9	ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยร้อยละของจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษที่ตรวจเก็บได้บนพื้นไม้ที่ยังไม่เคลือบมันในแต่ละวิธี	64
10	จำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษ (minutiae) ของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บได้บนลูกบิดประตู ด้วยวิธีผงฝุ่นแม่เหล็ก วิธีกาว Tex-Lift และวิธีซิลิโคนใส	65
11	ผลการเปรียบเทียบคุณภาพของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ได้จากการเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงบนลูกบิดประตูจากทั้ง 3 วิธี	67
12	ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยร้อยละของจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษที่ตรวจเก็บได้บนลูกบิดประตูในแต่ละวิธี	67
13	จำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษ (minutiae) ของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บได้บนคอขวดแก้ว ด้วยวิธีผงฝุ่นแม่เหล็ก วิธีกาว Tex-Lift และวิธีซิลิโคนใส	68

ตารางที่ หน้า

14 ผลการเปรียบเทียบคุณภาพของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ได้จากการเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงบนคอขวดแก้วจากทั้ง 3 วิธี 70

15 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยร้อยละของจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษที่ตรวจเก็บได้บนคอขวดแก้วในแต่ละวิธี 70

16 แสดงผลคุณภาพของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บได้จากทั้ง 3 วิธี..... 80

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	ศาสตราจารย์เพอคินเจ (John Evangelist Purkinje)	7
2	เซอร์วิลเลียม เจม เฮอร์เชล (Sir William J. Herschel)	7
3	ดร.เฮนรี่ ฟาวลด์ (Henry Fauld)	8
4	กิลเบอร์ต ทอมป์สัน (Gilbert Thompson)	8
5	ฮวน วูเซติส (Juan Vucetich)	9
6	เซอร์ ฟรานซิส กาลตัน (Sir Francis Galton)	10
7	เซอร์ เอ็ดเวอร์ด ริชาร์ด เฮนรี่ (Sir Edward Richard Henry)	11
8	พระเจ้าพี่ยาเธอกรมหลวงราชบุรีดิเรกฤทธิ์	12
9	โครงสร้างของผิวหนัง	13
10	เส้นแตกหรือเส้นแยก	16
11	เส้นสั้นๆ	16
12	เส้นทะเลสาบ	16
13	เส้นหยุด	17
14	จุด	17
15	จุดลักษณะสำคัญพิเศษ (minutiae) ของลายเส้นลายนิ้วมือ	18
16	ลายนิ้วมือชนิดโค้งราบ	19
17	ลายนิ้วมือชนิดโค้งกระโจม	20
18	ลายนิ้วมือชนิดมัดหวายปัดขวา	20
19	ลายนิ้วมือชนิดมัดหวายปัดซ้าย	21
20	ลายนิ้วมือชนิดก้นหอยธรรมดา	22
21	ลายนิ้วมือชนิดก้นหอยกระเป๋ากลาง	23
22	ลายนิ้วมือชนิดก้นหอยกระเป๋าข้าง	23
23	ลายนิ้วมือชนิดมัดหวายคู่	24
24	ลายนิ้วมือชนิดซับซ้อน	25
25	สารประกอบของรอยลายนิ้วมือแฝง	27
26	การตรวจพิสูจน์เปรียบเทียบรอยลายนิ้วมือแฝงกับลายพิมพ์นิ้วมือของผู้ต้องสงสัย	32
27	การถูกดูดซับของรอยลายนิ้วมือแฝงบนพื้นผิวมีรูพรุน; กระดาษ	33

ภาพที่ หน้า

28 การถูกดูดซับของรอยลายนิ้วมือแฝงบนพื้นผิวกึ่งมีรูพรุน; รูปถ่าย 34
29 การถูกดูดซับของรอยลายนิ้วมือแฝงบนพื้นผิวไม่มีรูพรุน; แก้ว 35
30 กาว Tex-Lift 39
31 ชุดฉีดผสมสารอัตโนมัติ (Automix Casting Silicone) สำหรับซิลิโคนใส 40
32 เครื่องตรวจลายพิมพ์นิ้วมืออัตโนมัติ; AFIS (ภาพซ้าย) และเครื่องตรวจ
ลายพิมพ์นิ้วมืออัตโนมัติขนาดเล็ก; MINI AFIS (ภาพขวา) 44
33 พื้นผิววัตถุที่ใช้ในการวิจัย 48
34 การพิมพ์ลายนิ้วมือด้วยหมึกสีดำ 49
35 พื้นผิวที่ใช้ในการวิจัยที่ได้แบ่งช่องและติดฉลากไว้เรียบร้อยแล้ว 50
36 การประทับรอยลายนิ้วมือแฝงลงบนพื้นผิวที่ใช้ในการวิจัย 50
37 การเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงด้วยวิธีผงฝุ่นแม่เหล็ก 52
38 การเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงด้วยวิธีกาว Tex-Lift 53
39 การเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงด้วยวิธีซิลิโคนใส 54
40 ค่าเฉลี่ยร้อยละของจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษของรอยลายนิ้วมือแฝง
ที่ตรวจเก็บได้บนบนเคสคอมพิวเตอร์ พื้นไม้ที่ยังไม่เคลือบมัน
ลูกบิดประตู และคอขวดแก้ว 71
41 รอยลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บได้บนเคสคอมพิวเตอร์ ด้วยวิธีผงฝุ่นแม่เหล็ก (A)
วิธีกาว Tex-Lift (B) และวิธีซิลิโคนใส (C) 73
42 รอยลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บได้บนพื้นไม้ที่ยังไม่เคลือบมัน ด้วยวิธีผงฝุ่น
แม่เหล็ก (A) วิธีกาว Tex-Lift (B) และวิธีซิลิโคนใส (C) 74
43 รอยลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บได้บนลูกบิดประตู ด้วยวิธีผงฝุ่นแม่เหล็ก (A)
วิธีกาว Tex-Lift (B) และวิธีซิลิโคนใส (C) 75
44 รอยลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บได้บนคอขวดแก้ว ด้วยวิธีผงฝุ่นแม่เหล็ก (A)
วิธีกาว Tex-Lift (B) และวิธีซิลิโคนใส (C) 76
45 การใช้แผ่นใสที่เจาะช่องไว้วางทาบลงบนรอยลายนิ้วมือแฝง 81

บทที่ 1
บทนำ

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันนี้พยานหลักฐานทางนิติวิทยาศาสตร์ ได้เข้ามามีบทบาทสำคัญในกระบวนการยุติธรรมมากขึ้น เนื่องจากพยานหลักฐานในสถานที่เกิดเหตุสามารถทำให้ทราบว่ามีการกระทำผิดเกิดขึ้น กระทำผิดด้วยวิธีการใด ประสงค์ต่อสิ่งใด และใครเป็นผู้กระทำผิด รวมทั้งการพิสูจน์ความบริสุทธิ์ของผู้ถูกกล่าวหา หนึ่งในพยานหลักฐานที่สำคัญทางด้านนิติวิทยาศาสตร์ก็คือรอยลายนิ้วมือ เนื่องจากลายนิ้วมือมีคุณสมบัติเฉพาะคือไม่มีการเปลี่ยนแปลงตั้งแต่เกิดจนกระทั่งเสียชีวิต (permanence) และลายนิ้วมือของแต่ละบุคคลจะไม่ซ้ำกัน (uniqueness) ลักษณะของรอยลายนิ้วมือในสถานที่เกิดเหตุมี 2 ประเภท คือ รอยลายนิ้วมือที่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า (visible fingerprint) เช่น ลายนิ้วมือเปื้อนคราบโลหิต และรอยลายนิ้วมือที่มองไม่เห็นหรือเห็นได้ยากด้วยตาเปล่า หรือที่เรียกว่า รอยลายนิ้วมือแฝง (latent fingerprint) เช่น รอยลายนิ้วมือแฝงติดบนแก้ว บนกระดาษเอกสาร เป็นต้น ในสถานที่เกิดเหตุจะพบรอยลายนิ้วมือแฝงเป็นส่วนใหญ่ ดังนั้นจึงต้องเลือกวิธีการตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงให้เหมาะสมกับวัตถุพยานแต่ละประเภท เพื่อให้ได้รอยลายนิ้วมือแฝงที่ชัดเจนและง่ายต่อการตรวจพิสูจน์เปรียบเทียบเพื่อยืนยันตัวบุคคล

พื้นผิวของวัตถุมีส่วนเกี่ยวข้องในการเลือกวิธีการตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝง วัตถุผิวเรียบมีรูพรุน (Porous) ดูดซึม เช่น กระดาษ ไม้ที่ไม่ทาสี ใช้วิธีการทางเคมีทำปฏิกิริยากับสารที่เป็นองค์ประกอบของเหงื่อหรือรอยลายนิ้วมือแฝง เพื่อให้รอยลายนิ้วมือแฝงปรากฏขึ้นมา วัตถุผิวเรียบไม่มีรูพรุน (Nonporous) ไม่ดูดซึม เช่น กระจก แก้ว ใช้วิธีการปัดด้วยผงฝุ่นเพื่อให้รอยลายนิ้วมือแฝงปรากฏขึ้นมา และลอกเก็บด้วยเทปใส แต่มีข้อจำกัดในบางพื้นผิว อย่างเช่นพื้นผิวไม่เรียบและพื้นผิวโค้งที่มีปัญหาในการตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝง เนื่องจากพื้นผิวไม่เรียบจะมีร่องขรุขระซึ่งเทปใสไม่สามารถจมลงไปตามร่องที่ขรุขระ ส่วนการตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงจากพื้นผิวโค้งจะมีช่องว่างหรือฟองอากาศเกิดขึ้น เนื่องจากเทปใสที่ใช้ในการลอกเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงไม่สามารถโค้งไปตามพื้นผิวของวัตถุ ทำให้ได้ลายเส้นที่ขาดเป็นช่วงๆ ไม่ต่อเนื่อง ซึ่งโดยปกติรอยลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บมาได้จะมีปัญหาที่ความชัดเจนและต่อเนื่องของลายเส้น ทำให้ยากในการตรวจพิสูจน์เปรียบเทียบ

จากงานวิจัยที่ผ่านมาได้มีการศึกษาวิธีการเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงบนพื้นผิวที่เก็บรอยลายนิ้วมือได้ยาก เช่น พื้นผิวไม่เรียบ พื้นผิวโค้ง ผิวหนังมนุษย์ โดยใช้สารเคมีที่มีลักษณะกึ่งของเหลวหรือของเหลว ทาลงบนรอยลายนิ้วมือแฝงที่ปรากฏขึ้นมา วิธีการทำคล้ายการหล่อร่องรอย เมื่อสารเคมีแห้งแล้วสามารถลอกออกมาเป็นแผ่นที่มีลักษณะคล้ายเจลหรือยาง สารเคมีที่ใช้ เช่น กาว ซิเมนต์ หรือซิลิโคน (Frost 2005 : 34) จึงมีบริษัทเอกชนผลิตกาว Tex-Lift และซิลิโคนใส (Transparent Silicone) ที่มีชื่อทางการค้าว่า AccuTrans ซึ่งเหมาะกับการเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงบนพื้นผิวที่เก็บรอยลายนิ้วมือแฝงได้ยาก และสามารถนำมาตรวจพิสูจน์เปรียบเทียบได้โดยไม่ต้องทำการกลับด้านภาพรอยลายนิ้วมือแฝงที่ได้

โดยปกติการตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงบนพื้นผิวไม่เรียบและพื้นผิวโค้ง ที่กองพิสูจน์หลักฐานกลาง สำนักงานตำรวจแห่งชาติ ใช้ในปัจจุบันเป็นวิธีการปัดผงฝุ่น และลอกเก็บด้วยเทปใส ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะทำการวิจัยเรื่องการเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงบนพื้นผิวไม่เรียบและพื้นผิวโค้งด้วยผงฝุ่นแม่เหล็ก (Magnetic Powder) กาว Tex-Lift และ ซิลิโคนใส (Transparent Silicone) โดยศึกษาวิธีการเก็บรอยลายนิ้วมือแฝง ด้วยวิธีการปัดด้วยผงฝุ่นแม่เหล็ก วิธีกาว Tex-Lift และวิธีซิลิโคนใส เนื่องจากกาว Tex-Lift และซิลิโคนใส เป็นเทคนิคใหม่ที่สามารถใช้ในการเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงบนพื้นผิวไม่เรียบและพื้นผิวโค้งได้เป็นอย่างดี และสามารถนำมาตรวจพิสูจน์เปรียบเทียบได้โดยไม่ต้องทำการกลับด้านภาพรอยลายนิ้วมือแฝงที่ได้ ผลที่ได้จากการวิจัยนี้สามารถใช้เป็นแนวทางในการเลือกวิธีการเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงบนวัตถุพื้นผิวไม่เรียบและพื้นผิวโค้ง ช่วยเก็บรักษาวัตถุพยานที่มีค่าไว้ได้ และช่วยให้งานตรวจพิสูจน์เปรียบเทียบมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น เนื่องจากได้ลายเส้นที่ชัดเจนและสมบูรณ์

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาวิธีการเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงบนพื้นผิวไม่เรียบและพื้นผิวโค้ง
2. เพื่อเปรียบเทียบคุณภาพของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บด้วยวิธีผงฝุ่นแม่เหล็ก วิธีกาว Tex-Lift และวิธีซิลิโคนใส

3. สมมติฐานของการวิจัย

รอยลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บด้วยวิธีผงฝุ่นแม่เหล็ก วิธีกาว Tex-Lift และวิธีซิลิโคนใส จะให้คุณภาพรอยลายนิ้วมือแฝงที่แตกต่างกัน

4. ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 20 คน เป็นเพศชาย 10 คน และเพศหญิง 10 คน โดยแต่ละคนต้องทำการประทับรอยลายนิ้วมือคนละ 6 นิ้ว บนพื้นผิวแต่ละชนิด 4 พื้นผิว โดยเลือกใช้นิ้วหัวแม่มือ นิ้วชี้ และนิ้วกลาง ทั้งมือขวาและซ้ายของอาสาสมัครแต่ละคนมาใช้ในการวิจัย เนื่องจากทั้งสามนิ้วนี้ใช้ในการหยิบจับสิ่งของมากที่สุด ทำให้มีโอกาสที่จะพบรอยลายนิ้วมือแฝงของทั้งสามนิ้วนี้มากที่สุด และอีกเหตุผลหนึ่งที่ไม่ใช้นิ้วเดียวกันในการเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงทั้ง 3 วิธี เนื่องจากรอยลายนิ้วมือแฝงที่ประทับในครั้งที่ 2 และ 3 อาจไม่ชัดเจนเท่าครั้งที่ 1 เพราะยิ่งทำการประทับหลายครั้งปริมาณของเหงื่อก็ยิ่งสูญเสียไป จากนั้นทำการเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงด้วยวิธีผงฝุ่นแม่เหล็ก วิธีกาว Tex-Lift และวิธีซิลิโคนใส

ในการวิจัยนี้เลือกใช้ผงฝุ่นแม่เหล็ก เนื่องจากสามารถปัดเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงบนพื้นผิวไม่เรียบได้ดีและยังสามารถเก็บฝุ่นส่วนเกินออกจากพื้นผิวได้เป็นอย่างดี และใช้กาว Tex-Lift ของบริษัท SPEX FORENSICS และซิลิโคนใส (Transparent Silicone) ของบริษัท LYNN PEAVEY เนื่องจากเป็นเทคนิคที่สามารถทำการตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงบนพื้นผิวพื้นผิวไม่เรียบ และพื้นผิวโค้ง แต่วิธีการเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงที่ใช้กาว Tex-Lift จะใช้เวลารอนานกว่ากาว Tex-Lift จะแห้ง ดังนั้นจึงใช้เครื่องเป่าลมร้อน (dryer) ช่วยทำให้กาว Tex-Lift แห้งเร็วขึ้น หลังจากนั้นจึงทำการนับจุดลักษณะสำคัญพิเศษของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บได้ในแต่ละวิธีด้วยเครื่อง MINI AFIS

พื้นผิวที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ พื้นผิวไม่เรียบ ได้แก่ เคสคอมพิวเตอร์ (Computer case) ซึ่งเป็นพลาสติกสีครีม และพื้นไม้ที่ยังไม่เคลือบมัน สำหรับพื้นผิวโค้ง ได้แก่ ลูกบิดประตู ชนิดสเตนเลสกลม ผิวเรียบมัน และคอขวดแก้ว เนื่องจากของกลางทั้ง 4 ชนิดนี้ตรวจพบได้บ่อยในสถานที่เกิดเหตุ และมักพบปัญหาในการเก็บรอยลายนิ้วมือแฝง

5. ข้อจำกัดในการวิจัย

การพิมพ์ลายนิ้วมือของอาสาสมัครนั้นเป็นข้อมูลส่วนบุคคลที่สามารถนำมาใช้ในการพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคลได้ ดังนั้นหากอาสาสมัครไม่รู้จักและไว้วางใจในตัวผู้วิจัย อาจจะระแวงว่าลายนิ้วมือของตนจะถูกนำไปใช้ในทางที่ไม่ดี และในการเก็บตัวอย่างรอยลายนิ้วมือแฝงต้องทำการประทับรอยลายนิ้วมือแฝงหลายครั้ง ทำให้ต้องรบกวนเวลาของอาสาสมัครเป็นอย่างมาก ผู้วิจัยจึงเลือกกลุ่มตัวอย่างที่จะเก็บลายนิ้วมือเป็นบุคคลที่ทำงานอยู่ที่เดียวกับผู้วิจัย เนื่องจากผู้วิจัยสามารถได้รับความร่วมมือเป็นอย่างดีและสะดวกในการเก็บตัวอย่าง

การนับจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษด้วยเครื่อง MINI AFIS (MINI Automated Fingerprints Identification System) ต้องมีผู้ที่มีความรู้ความชำนาญด้านลายนิ้วมือ ช่วยในการ

ตรวจสอบจุดลักษณะสำคัญพิเศษที่เครื่อง MINI AFIS กำหนดให้ว่าถูกต้องหรือไม่ เนื่องจากในกรณีที่รอยลายนิ้วมือแฝงไม่ชัดเจน เครื่อง MINI AFIS อาจกำหนดจุดลักษณะสำคัญพิเศษให้ไม่ถูกต้อง

6. นิยามศัพท์ที่ใช้ในการวิจัย

ลายพิมพ์นิ้วมือ หมายถึง ลายนิ้วมือที่เกิดจากการพิมพ์ด้วยหมึกสีดำ ในลักษณะของการพิมพ์ราบ (Plain press) ลงในแบบฟอร์มการเก็บลายพิมพ์นิ้วมือที่ผู้วิจัยได้เตรียมไว้

รอยลายนิ้วมือแฝง หมายถึง รอยลายนิ้วมือที่เกิดจากเหงื่อที่อยู่บนเส้นนูนของลายนิ้วมือที่ประทับอยู่บนพื้นผิวของวัตถุ ปรากฏเป็นรูปลักษณะของลายเส้นนิ้วมือที่มองไม่เห็นหรือเห็นได้ยากด้วยตาเปล่า

วิธีผงฝุ่นแม่เหล็ก หมายถึง วิธีการเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงโดยใช้ผงฝุ่นแม่เหล็กปัดให้รอยลายนิ้วมือแฝงปรากฏขึ้นมา แล้วลอกเก็บด้วยเทปใส

วิธีกาว Tex-Lift หมายถึง วิธีการเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงโดยใช้กาว Tex-Lift เคลือบลงไปบนรอยลายนิ้วมือแฝงที่ปรากฏขึ้นมาจากการปัดด้วยผงฝุ่นแม่เหล็ก รอให้กาว Tex-Lift แห้ง แล้วลอกเก็บขึ้นมาเป็นแผ่นกาวหรือใช้เทปใสติดทับแล้วค่อยลอกเก็บขึ้นมาได้

วิธีซิลิโคนใส หมายถึง วิธีการเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงโดยใช้ซิลิโคนใสเคลือบลงไปบนรอยลายนิ้วมือแฝงที่ปรากฏขึ้นมาจากการปัดด้วยผงฝุ่นแม่เหล็ก รอให้ซิลิโคนใสแห้ง แล้วลอกเก็บขึ้นมาเป็นแผ่นซิลิโคนใสหรือใช้เทปใสติดทับแล้วค่อยลอกเก็บขึ้นมาได้

เคสคอมพิวเตอร์ (computer case) หมายถึง กล่องสำหรับบรรจุอุปกรณ์ต่าง ๆ ของคอมพิวเตอร์เอาไว้ข้างใน เพื่อประโยชน์ในการยึดอุปกรณ์ต่าง ๆให้มีความมั่นคง กะทัดรัด เคลื่อนย้ายได้ ขณะเดียวกันก็เพื่อความปลอดภัย เช่น ป้องกันไฟดูด ป้องกันอุปกรณ์สูญหาย และการป้องกันการส่งคลื่นรบกวนการทำงานของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อื่น ๆ วัสดุที่ใช้ทำเคสคอมพิวเตอร์มีทั้งแบบที่เป็นพลาสติกและโลหะ มีหลายสีแล้วแต่ผู้ผลิต

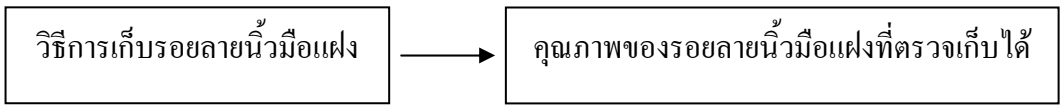
7. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

ตัวแปรอิสระ ได้แก่ วิธีการเก็บรอยลายนิ้วมือแฝง

ตัวแปรตาม ได้แก่ คุณภาพของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บได้

8. กรอบแนวความคิดในการวิจัย

การวิจัยการเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงบนพื้นผิวไม่เรียบและพื้นผิวโค้ง ด้วยวิธีผงฝุ่นแม่เหล็ก วิธีกาว Tex-Lift และวิธีซิลิโคนใส ดังแสดงตามกรอบแนวคิด ดังนี้



แผนภาพที่ 1 กรอบแนวความคิด

9. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย

1. สามารถใช้เป็นแนวทางในการเลือกวิธีการเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงบนพื้นผิวไม่เรียบและพื้นผิวโค้ง
2. ทำให้เพิ่มประสิทธิภาพการตรวจพิสูจน์เปรียบเทียบเพื่อยืนยันตัวบุคคลยิ่งขึ้น
3. ให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการอบรมทางด้านนิติวิทยาศาสตร์
4. ให้แนวทางในการพัฒนานวัตกรรมที่ช่วยในการตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงบนพื้นผิวไม่เรียบและพื้นผิวโค้ง
5. เป็นแนวทางนำไปสู่การวิจัยเพื่อตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงบนพื้นผิวประเภทอื่นๆ
6. เพิ่มประสิทธิภาพในการจับกุมผู้กระทำความผิดในคดีอาชญากรรม และให้ความยุติธรรมกับผู้บริสุทธิ์หรือผู้ถูกกล่าวหายิ่งขึ้น

บทที่ 2
วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

1. ประวัติความเป็นมาของลายนิ้วมือ

หลายพันปีมาแล้วมนุษย์ในส่วนต่างๆ ของโลกสังเกตเห็นรายละเอียดของผิวหนังที่นูนขึ้นมาบนฝ่ามือ นิ้วมือ และเท้า อารยธรรมที่แตกต่างกันและความห่างไกลทำให้ไม่มีการสื่อสารซึ่งกันและกัน การค้นพบลายนิ้วมือจึงเป็นการค้นพบอย่างอิสระ บางคนแกะสลักรายละเอียดของลายนิ้วมือบนแท่งหิน และงานศิลป์ที่ยังคงปรากฏจนปัจจุบัน

1.1 ประวัติความเป็นมาของลายนิ้วมือในต่างประเทศ (Moore 2008)

รอยลายนิ้วมือของมนุษย์เราได้ใช้เป็นเครื่องยืนยันบุคคลมาแต่โบราณกาลแล้ว ตามประวัติศาสตร์พบว่า ในสมัยพระเจ้า Hamburabi ก่อนพุทธกาล 1400 ปี กรุง Babylon เจริญรุ่งเรืองมาก การค้าขายในสมัยนั้นพ่อค้าจะส่งสินค้าจากเมืองหนึ่งไปยังอีกเมืองหนึ่ง โดยมัดเป็นหีบห่อด้วยเชือกมีตราดินบอกชื่อพ่อค้าและกดนิ้วมือประจำหีบห่อ แสดงว่าได้มีการใช้ลายนิ้วมือป้องกันการปลอมแปลงหรือใช้เป็นเครื่องยืนยันและเป็นหลักฐานรับรองว่าสิ่งใดได้มาจากบุคคลใด ในประเทศจีนมีการใช้ตราประทับที่มีลายพิมพ์นิ้วมือบนด้านหนึ่งและชื่ออีกด้านหนึ่ง เป็นตราประทับที่ใช้กันทั่วไปในการรับรองการดำเนินการทางธุรกิจ

นักวิทยาศาสตร์จำนวนมากที่ค้นพบลักษณะเอกลักษณ์ของลายนิ้วมือเช่นเดียวกับคนในยุคโบราณ ในตอนแรกนักวิทยาศาสตร์เหล่านี้ไม่มีการสื่อสารซึ่งกันและกัน ต่างคนต่างศึกษาค้นคว้า เมื่อเริ่มมีการบันทึกเอกสารการค้นคว้าเรื่องลายนิ้วมือจึงเป็นกระบวนการที่เข้าใจกันมากขึ้น

ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1684 มาแล้วที่มีบันทึกว่ามีทั้งนายแพทย์ นักกายวิภาค นักวิทยาศาสตร์ นักสรีระวิทยา ได้ศึกษาค้นคว้าและตีพิมพ์บทความเรื่องลายนิ้วมือต่อเนื่องกันมาจนเป็นที่ยอมรับว่าลายนิ้วมือของมนุษย์เราไม่มีซ้ำกันเลย

ปี ค.ศ. 1686 Marcello Malpighi นักกายวิภาคอิตาลีอธิบายว่าลายเส้นนูนบนมือมีเพื่อการยึดจับ บนฝ่าเท้ามีเพื่อการลาก และยังอธิบายว่ารูปร่างของลายนิ้วมือเป็นรูปวนรอบ (มัดหวาย, loop) และเป็นรูปเกลียว (spiral)

ปี ค.ศ. 1823 Johannes Purkinje ศาสตราจารย์กายวิภาคชาวเชคโกสโลวะกีย ได้เขียนทฤษฎีลายนิ้วมือที่สำคัญ อธิบายลายนิ้วมือ 9 แบบ ตามรูปร่างและลักษณะของลายเส้น

ภาพที่ 1 ศาสตราจารย์เพอคินเจ (John Evangelist Purkinje)
ที่มา : Greg Moore, The History of Fingerprints [Online], accessed 14 August 2008. Available from http://www.onin.com/fp/fphistory.html.

ปี ค.ศ. 1858 เซอร์ วิลเลียม เจม เฮอร์เชล (Sir William J. Herschel) ชาวอังกฤษผู้สำเร็จราชการแคว้นเบงกอลในประเทศอินเดีย ประสบเหตุการณ์ยุ่งยากเกี่ยวกับการทุจริตปลอมแปลงบุคคลและเอกสารมากมาย อันเป็นเหตุยุ่งยากในการพิจารณาคดีในศาลจึงได้นำคุณสมบัติพิเศษของลายพิมพ์นิ้วมือมาใช้โดยมีการกดลายพิมพ์นิ้วมือประกอบในเอกสารการเงินในการรับเงินเดือน และโฉนดที่ดิน เป็นต้น เมื่อมีข้อพิพาทก็จะมีการพิสูจน์เปรียบเทียบ ทำให้เหตุการณ์ยุ่งยากลดลงและหายไป ถึงกับให้มีการตรากฎหมายขึ้นยอมรับคำให้การของผู้เชี่ยวชาญในการตรวจพิสูจน์ลายนิ้วมือประกอบคดีได้ นับว่าท่านผู้นี้เป็นบุคคลแรกที่นำลายนิ้วมือมาใช้ประโยชน์ในทางปฏิบัติอย่างแท้จริงจนทั่วโลกยอมรับและนำไปปฏิบัติตาม

ภาพที่ 2 เซอร์วิลเลียม เจม เฮอร์เซล (Sir William J. Herschel)
ที่มา : Greg Moore, The History of Fingerprints [Online], accessed 14 August 2008. Available from http://www.onin.com/fp/fphistory.html.

ปี ค.ศ. 1880 ดร. เฮนรี่ ฟาวลด์ (Dr.Henry Faulds) นายแพทย์ชาวสก็อตแลนด์ ได้พิสูจน์ยืนยันตัวบุคคลผู้กระทำผิดด้วยลายนิ้วมือที่ได้จากสถานที่เกิดเหตุ และยืนยันว่าแม้ศพที่ถูกตัดเป็นส่วนๆ เพื่อทำลายหลักฐาน หากได้มือมาและหากผู้นั้นเคยพิมพ์ลายนิ้วมือไว้ก่อน ลายนิ้วมือนี้จะเป็นพยานหลักฐานพิสูจน์ตัวบุคคลได้แน่นอนกว่าตำหนิรูปพรรณอื่นๆ นอกจากนี้ ดร .ฟาวลด์ ได้แนะนำการพิมพ์ลายนิ้วมือทั้ง 10 นิ้วมาใช้ ซึ่งเป็นประโยชน์อย่างใหญ่หลวงต่อความก้าวหน้าทางวิทยาการแขนงนี้

ภาพที่ 3 ดร.เฮนรี่ ฟาวลด์ (Henry Fauld)

ที่มา : Greg Moore, The History of Fingerprints [Online], accessed 14 August 2008. Available from http://www.onin.com/fp/fphistory.html.

ปี ค.ศ. 1882 กิลเบอร์ต ทอมป์สัน (Gilbert Thompson) แห่งกองสำรวจธรณีวิทยาสหรัฐอเมริกา เสนอให้ใช้ลายนิ้วมือบนเอกสารสำคัญ เพื่อป้องกันการปลอมแปลงลายมือชื่อ

ภาพที่ 4 กิลเบอร์ต ทอมป์สัน (Gilbert Thompson)

ที่มา : Greg Moore, The History of Fingerprints [Online], accessed 14 August 2008. Available from http://www.onin.com/fp/fphistory.html.

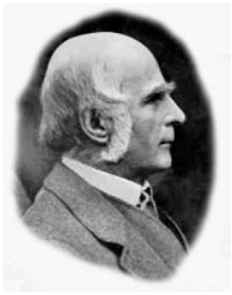
ปี ค.ศ. 1891 ฮวน วูเซติส (Juan Vucetich) ชาวอาร์เจนตินา ได้ออกแบบวิธีการพิมพ์ลายนิ้วมือโดยใช้ความคิดบางอย่างของเซอร์ ฟรานซิส กาลตัน วูเซติส ใช้แบบของลายพิมพ์นิ้วมือในการวางระบบจัดทำแฟ้มข้อมูลลายพิมพ์นิ้วมือ เพื่อใช้ในการระบุอาชญากรอย่างเป็นทางการที่เรียกว่า “ระบบวูเซติส” ปัจจุบันใช้กันแพร่หลายในประเทศแถบอเมริกาใต้ ประมาณ 25% ของประเทศต่างๆ ทั่วโลก

ภาพที่ 5 ฮวน วูเซติส (Juan Vucetich)

ที่มา : Greg Moore, The History of Fingerprints [Online], accessed 14 August 2008. Available from http://www.onin.com/fp/fphistory.html.

ปี ค.ศ. 1892 เซอร์ ฟรานซิส กาลตัน (Sir Francis Galton) นักวิทยาศาสตร์และนักมานุษยวิทยาชาวอังกฤษ ได้แต่งตำราลายนิ้วมือเล่มแรก ในตำราลายนิ้วมือของ Galton อธิบายชุดลายพิมพ์นิ้วมือ แสดงแบบลายพิมพ์นิ้วมือเป็นรูปโค้ง มัดหวาย และก้นหอย Galton ได้ส่งเสริมกฎการตรวจพิสูจน์ลายนิ้วมือ 2 ข้อ ที่มีความสำคัญมากในตำรา คือ

1. ไม่มีลายนิ้วมือ 2 ลายนิ้วมือที่ซ้ำกัน ธรรมชาติไม่สร้างสิ่งที่ซ้ำกันอย่างสมบูรณ์แบบ
2. ลายนิ้วมือไม่เปลี่ยนแปลง
   - ลายนิ้วมือแบบโค้ง มัดหวาย และก้นหอย เหมือนเดิมไม่เปลี่ยนแปลง
   - ถ้าลายนิ้วมือมีบาดแผลไม่ลึก ลายเส้นลายนิ้วมือเดิมจะปรากฏขึ้นมา
   - ถ้าลายนิ้วมือมีบาดแผลสาหัส และลายเส้นถูกทำลาย แบบของลายนิ้วมือที่ผิดรูปเนื่องจากบาดแผลจะคงอยู่ถาวร



ภาพที่ 6 เซอร์ ฟรานซิส กาลตัน (Sir Francis Galton)
ที่มา : Greg Moore, The History of Fingerprints [Online], accessed 14 August 2008. Available from http://www.onin.com/fp/fphistory.html.

ปี ค.ศ. 1894 ตำรวจอังกฤษเริ่มใช้ระบบลายนิ้วมือตามทฤษฎีของ เซอร์ ฟรานซิส กาลตัน คู่กับทฤษฎีวัดสัดส่วนร่างกาย Anthropometry ของ Bertillon เมื่อมีการใช้ลายพิมพ์นิ้วมือในการพิสูจน์ยืนยันตัวบุคคลกันแพร่หลายแล้วปัญหาที่ตามมาคือ จะทำอย่างไรถึงจะสามารถเก็บแผ่นลายพิมพ์นิ้วมือไว้สำหรับการตรวจค้นและนำกลับมาใช้ยืนยันบุคคล หรือนำมาใช้เป็นประวัติอาชญากรได้อย่างเป็นระบบ

ปี ค.ศ. 1897 เซอร์ เอ็ดเวอร์ด ริชาร์ด เฮนรี่ (Sir Edward Richard Henry) ข้าราชการชาวอังกฤษผู้ซึ่งทำงานด้านลายพิมพ์นิ้วมือตั้งแต่เมื่อครั้งที่ประจำอยู่ในประเทศอินเดีย ต่อมาได้ดำรงตำแหน่งผู้บัญชาการตำรวจนครบาลกรุงลอนดอนในปี ค.ศ. 1990 ได้จัดตั้งระบบจัดจำแนกแผ่นลายพิมพ์นิ้วมือ เรียกว่า “ระบบเฮนรี่” (Henry System) ซึ่งทำให้แผ่นลายพิมพ์นิ้วมือจัดเก็บเป็นระบบและสามารถสืบค้นได้อย่างรวดเร็ว และได้แต่งหนังสือเรื่อง “การแยกประเภทลายพิมพ์นิ้วมือและการใช้ประโยชน์” (Classification and Uses of Fingerprints) ทำให้อีก 1 ปีต่อมา ประเทศอังกฤษประกาศรับรองการใช้ระบบลายพิมพ์นิ้วมือเพื่อเป็นประโยชน์ทางคดีอย่างเป็นทางการ และได้ใช้กันแพร่หลายประมาณ 70% ของประเทศต่างๆ ทั่วโลก โดยเฉพาะประเทศในเครือจักรภพอังกฤษ

ภาพที่ 7 เซอร์ เอ็ดเวอร์ด ริชาร์ด เฮนรี่ (Sir Edward Richard Henry)

ที่มา : Greg Moore, The History of Fingerprints [Online], accessed 14 August 2008. Available from http://www.onin.com/fp/fphistory.html.

นอกจากนี้ยังมีระบบอื่นๆ อีกประมาณ 50 ระบบที่ใช้อยู่ในประเทศต่างๆ ซึ่งเกิดจากการดัดแปลงมาจากระบบเฮนรี่ และระบบวูเซติส เพื่อให้เกิดความสะดวกรวดเร็วและง่ายที่สุดแก่การปฏิบัติงานตามทรรศนะของแต่ละท่านที่ได้คิดค้น แล้วตั้งชื่อใหม่ตามชื่อผู้ดัดแปลง

1.2 ประวัติความเป็นมาของลายนิ้วมือในประเทศไทย (ศูนย์ตรวจสอบลายพิมพ์นิ้วมืออัตโนมัติ 2545 : 7)

สำหรับประเทศไทยนั้น รู้จักเรื่องลายพิมพ์นิ้วมือมานานแล้วเช่นกัน เช่น เคยได้ยินมาว่าในตำราทำนาย นรลักษณ์ บอกว่าคนที่มีลายนิ้วมือเป็นมัดหวายทั้งสิบนิ้วเป็นคนอาภัพ ส่วนคนที่มีลายนิ้วมือเป็นก้นหอยทั้ง 10 นิ้ว เป็นคนที่มีวาสนา เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีการพิมพ์ลายนิ้วหัวแม่มือที่เรียกว่าแปะโป้งในใบจำนำสิ่งของบ้าง ในสัญญากู้เงินบ้าง แต่การใช้ลายพิมพ์นิ้วมือพิสูจน์ยืนยันตัวบุคคลที่ทำเป็นระบบยังไม่เคยปรากฏ

ในปี พ.ศ. 2443 พระเจ้าพี่ยาเธอกรมหลวงราชบุรีดิเรกฤทธิ์ เสนาบดีกระทรวงยุติธรรมในสมัยนั้น ได้ทรงตรากฎหมายอาญาขึ้นที่ใช้ในการเพิ่มโทษขึ้นมาใหม่ จึงทรงนำเอาวิธีการพิสูจน์ยืนยันตัวบุคคลด้วยลายพิมพ์นิ้วมือมาใช้ โดยก่อตั้งกองลายพิมพ์นิ้วมือขึ้นเป็นครั้งแรกเมื่อปี พ.ศ. 2444 ได้ให้มีการจัดพิมพ์ลายนิ้วมือของนักโทษที่จะพ้นโทษเก็บไว้ เพื่อใช้เป็นหลักฐานในการยืนยันตัวบุคคลได้ว่าเคยกระทำผิดมาก่อน ตามระบบเฮนรี่ นับได้ว่าพระองค์ทรงเป็นผู้ให้กำเนิดการพิมพ์ลายนิ้วมือในประเทศไทยเป็นคนแรก เปรียบเสมือนพระองค์เป็นพระบิดาวิชาลายพิมพ์นิ้วมือในประเทศไทย

ภาพที่ 8 พระเจ้าพี่ยาเธอกรมหลวงราชบุรีดิเรกฤทธิ์
ที่มา : กรมหลวงราชบุรีดิเรกฤทธิ์ [ออนไลน์], เข้าถึงเมื่อ 14 สิงหาคม 2552. เข้าถึงได้จาก http://www.oknation.net

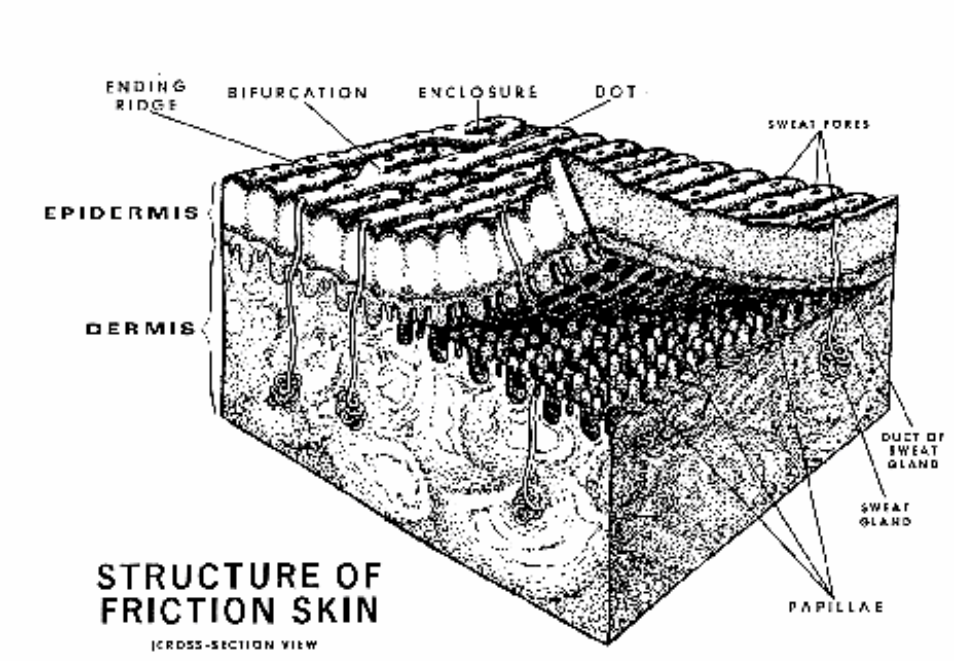
หลังจากที่ใช้ระบบเฮนรี่ ไประยะหนึ่งจำนวนของแผ่นลายพิมพ์นิ้วมือมีมากขึ้นเหมือนที่อื่นๆ ทั่วโลก กล่าวกันว่าระบบเฮนรี่ ใช้ได้ดีกับแผ่นลายนิ้วมือที่มีจำนวนไม่เกิน 500,000 แผ่น ถ้ามากกว่านี้ระบบจะจัดเก็บซ้ำซ้อน ทำให้การสืบค้นทำได้ลำบาก หลายประเทศจึงได้มีการพัฒนาระบบต่อไปโดยมีการแยกย่อยรายละเอียดลงไปอีก สหรัฐเป็นประเทศหนึ่งที่พัฒนาระบบเฮนรี่ ที่เรียกว่า FBI Henry System Extension ซึ่งสามารถใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ต่อมา พ.ศ. 2500 องค์การบริหารวิเทศกิจสหรัฐอเมริกาประจำประเทศไทย (ยูซอม) ได้ให้การสนับสนุนเครื่องมือและเครื่องใช้ และส่งผู้เชี่ยวชาญมาฝึกอบรมการแยกประเภทและการจัดเก็บตามระบบ F.B.I. ใช้อยู่และประเทศไทยก็ได้รับมาใช้แทนระบบเดิมจนถึงปัจจุบัน

เมื่อมาถึงยุคประมวลผลด้วยคอมพิวเตอร์มีหลายบริษัทได้พัฒนา Software สำหรับการค้นหาเปรียบเทียบลายนิ้วมือ ซึ่งมีประสิทธิภาพดี มีความแม่นยำและมีความเร็วสูง ทำให้ประเทศต่างๆ ที่มีข้อมูลแผ่นลายนิ้วมือจำนวนมากหันมาใช้ระบบสืบค้นลายพิมพ์นิ้วมือด้วยคอมพิวเตอร์กันแพร่หลาย ประเทศไทยโดยกองทะเบียนประวัติอาชญากร สำนักงานตำรวจแห่งชาติ ซึ่งมีหน้าที่ตรวจสอบและจัดเก็บแผ่นลายนิ้วมือของอาชญากรทั่วประเทศไทย เป็นประเทศหนึ่งที่มีแผ่นลายนิ้วมือเป็นจำนวนมากคือแผ่นลายนิ้วมืออาชญากรอยู่ในสารบบขณะนั้นกว่า 2 ล้านกว่าแผ่น ดังนั้นโดยการดำเนินการของ พล.ต.ต. ชาตรี สุนทรศร ผบก.ทว. (ยศและตำแหน่งในขณะนั้น) ได้นำระบบคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นครั้งแรก ตั้งแต่ พ.ศ. 2537 เป็นต้นมา เรียกระบบดังกล่าวนี้ว่า Automated Fingerprints Identification System (AFIS) ซึ่งช่วยอำนวยประโยชน์ในการตรวจสอบประวัติอาชญากรเป็นอย่างมาก ทั้งยังได้มีการขยายโครงการไปสู่ภูมิภาคอีกด้วย

2. พันธุศาสตร์ของลายนิ้วมือ

ลายนิ้วมือเป็นเส้นที่ปรากฏอยู่บนผิวหนัง ซึ่งผิวหนังคนเราประกอบด้วยเนื้อเยื่อ 2 ชนิด วางแนบซ้อนกันเป็น 2 ชั้น ชั้นนอกสุดหรือชั้นที่เราสัมผัสได้จากภายนอกร่างกายนี้เป็นพวกเนื้อเยื่อบุผิว เรียกว่า ชั้นหนังกำพร้า (Epidermis) ชั้นลึกเข้าไปเป็นเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน เรียกว่าชั้นหนังแท้ (Dermis หรือ Corium) หนังทั้ง 2 ชั้นอยู่ติดกันได้จากการยึดเหนี่ยวระหว่างกันด้วยเส้นใยโปรตีน

หนังกำพร้า ประกอบด้วยกลุ่มเซลล์รูปร่างหลายเหลี่ยมอยู่ชิดกันและเรียงซ้อนกันหลายชั้น ความหนาของผิวหนังขึ้นอยู่กับจำนวนชั้นของเซลเหล่านี้ ผิวหนังที่หนา เช่น ฝ่ามือฝ่าเท้าจะมีจำนวนชั้นของเซลล์บุผิวหนังมากกว่าผิวหนังบางๆ เช่น เปลือกตา และหนังศีรษะ เป็นต้น ผิวหนังหนาจะไม่มีขน เซลล์ผิวบนสุดของหนังกำพร้าถูกเคลือบไว้ด้วยเยื่อโปรตีนชนิดเคอราติน โดยเยื่อเคอราตินทำหน้าที่ป้องกันอันตรายให้แก่หนังกำพร้าและเป็นด่านกันไม่ให้น้ำระเหยออกจากร่างกายไปมากกว่าปกติ เยื่อนี้จะมีการหลุดออกตลอดเวลาเป็นขี้ไคล



ภาพที่ 9 โครงสร้างของผิวหนัง

ที่มา : Edward D Campbell, Fingerprints and Palmar Dermatoglyphics [Online], accessed 14 August 2008. Available from http://www.edcampbel.com

หนังแท้ เป็นเนื้อเยื่อพวกเส้นใย มีหลอดเลือดและเส้นประสาทแทรกปะปนอยู่ด้วย สีแดงระเรื่อที่ผิวหนังก็เป็นเพราะหลอดเลือดในหนังแท้นี้เอง โดยทั่วไปหนังแท้หนาประมาณ 0.5-3 ม.ม. เราสามารถแบ่งหนังแท้ออกตามลักษณะได้เป็น 2 ชั้น ชั้นนอกๆ เป็นชั้นที่รองรับหนังกำพร้า มีลักษณะเป็นคลื่นลอน ส่วนชั้นลึกกว่าจะเป็นชั้นที่มีเส้นใยหนาแน่นกว่า และเรียงขนานกันไปตามพื้นผิวของผิวหนัง ชั้นลึกนี้จะยึดเหนี่ยวไว้กับพังผืดใต้ผิวหนัง เนื่องจากบนชั้นบนของหนังแท้มิได้ราบเรียบหากแต่เป็นคลื่นลอน ทำให้ดันหนังกำพร้าที่ทาบอยู่โค้งคดตามกันไปด้วย สำหรับหนังบางๆ หนังแท้จะโค้งขึ้นลงเป็นบริเวณๆ ไป คล้ายกับเม็ดหูดหรือภูเขา แต่ถ้าเป็นหนังหนาๆ เช่น ฝ่ามือ ฝ่าเท้า ชั้นหนังแท้ดังกล่าวจะเป็นคลื่นลอนต่อเนื่องสม่ำเสมอเป็นสันโค้งขนานกันไปหลายๆ สัน คล้ายกับลอนกระเบื้องมุงหลังคาซึ่งมีจำนวนมากมายและอยู่ขนานชิดกัน ทำให้เกิดริ้วนูนและร่องสลับกันไปอย่างเป็นระเบียบ ริ้วและร่องนี่แหละที่ปรากฏให้เห็นเป็นลวดลายบนผิวหนังที่เรามองเห็นได้บนผิวหนังที่หนา สำหรับลายเส้นตารางต่างๆ ที่อยู่บนผิวหนังบางๆ ของร่างกายนั้นไม่ได้เกิดจากความโค้งของผิวหนังแท้ดันหนังกำพร้าไว้ แต่เป็นเส้นที่เกิดขึ้นจากการยึดเหนี่ยวรูขุมขนเอาไว้กับหนังกำพร้า (วรวุฒิ วรพุทธพร 2527 : 215-216, อ้างถึงใน สวลี ลิมป์รัชตวิชัย 2540 : 15-17)

Misumi and Akiyoshi (1984 : 49-55) ได้ศึกษาถึงโครงสร้างของลายเส้นในลายนิ้วมือ โดยการลอกผิวหนังชั้นนอก (epidermis) ออกด้วยสารละลายด่าง จากนั้นส่องดูผิวหนังชั้นใน (dermis) ด้วยกล้อง scanning electron microscope (SEM) พบว่าในส่วนของผิวหนังชั้นในประกอบด้วยตุ่มนูน (papillae) ซึ่งมีรูปร่าง ขนาด และจำนวนที่แตกต่างกัน คนที่มีอายุมากขึ้นจะมีตุ่มนูนเหล่านี้อัดกันแน่นมากขึ้น การที่ผิวชั้นนอกไม่ปรากฏรอยขรุขระอันเนื่องมาจากตุ่มนูนต่างๆ ที่มีรูปร่างและขนาดที่แตกต่างกัน เพราะว่าการสร้างส่วนที่นูนของผิวชั้นนอก (epidermal ridge) จะเกิดขึ้นก่อนที่ตุ่มที่นูนต่างๆ จะเจริญเติบโตขึ้นมา ลักษณะของผิวชั้นในประกอบด้วย เส้นใย (fiber) เล็กๆ จำนวนมาก ซึ่งน่าจะมีผลทำให้คุณสมบัติทางฟิสิกส์และเคมีในการเกาะติดของผิวหนังชั้นนอกกับผิวหนังชั้นในแตกต่างกัน

การสร้างลายเส้นบนนิ้วมือถูกควบคุมด้วยยีนบนโครโมโซมร่างกายมากถึง 7 ตำแหน่ง และเป็นการถ่ายทอดทางพันธุกรรมที่สิ่งแวดล้อมมีอิทธิพลร่วมด้วย (polygenic trait, multifactorial inheritance) ยีนหลายคู่มีปฏิกิริยาร่วมกับสิ่งแวดล้อมในระยะตัวอ่อนในครรภ์ (prenatal stress) มีผลให้แต่ละคนมีเส้นลายนิ้วมือที่แตกต่างกันไป จากการศึกษาของเพนโรส และโอฮารา (Penrose and Ohara) โอคาจิมา (Okajima) และบาคเลอร์ (Bakler) พบว่าลายเส้นบนนิ้วมือเริ่มสร้างขึ้นประมาณสัปดาห์ที่ 10 หลังจากที่ไข่ผสมกับสเปอร์ม ในช่วงเวลาดังกล่าวลายเส้นบนผิวหนังปรากฏเป็นครั้งแรกในบริเวณผิวหนังภายนอก (basal layer of epidermis) มีชื่อเรียกว่า ลายเส้นปฐมภูมิ (primary

ridge) แล้วเจริญเติบโตต่อไปจนกระทั่งประมาณสัปดาห์ที่ 15 ถึง 16 ซึ่งจะเป็นช่วงที่ต่อมเหงื่อเริ่มเกิดขึ้นตามแนวลายเส้นปฐมภูมิบนกลางฝ่ามือ (primary ridge formation creases) แล้วลายเส้นทุติยภูมิ (secondary ridge) จึงเริ่มเกิดขึ้นระหว่างลายเส้นปฐมภูมินั้น จนกระทั่งประมาณสัปดาห์ที่ 24 ลายเส้นบนผิวหนังจึงเกิดขึ้นสมบูรณ์

การบุกเบิกได้เริ่มขึ้นหลังจากผลงานของกาลตันได้เผยแพร่ในปี ค.ศ. 1892 โดยมีการศึกษาวิทยาศาสตร์ของลายเส้นบนผิวหนัง (science of dermatoglyphics) ซึ่งรวมถึงลายฝ่ามือและลายฝ่าเท้าด้วย การศึกษารูปแบบ (pattern) แบบต่างๆ ของ ลายนิ้วมือในกลุ่มชนชาติต่างๆ ทั่วโลก และการถ่ายทอดพันธุกรรมของรูปแบบลายเส้นบนผิวหนัง โดยนักวิทยาศาสตร์หลายท่าน เช่น ไวเดอร์, พอลล์, แดง เมเจอร์ และบอน เนวี ซึ่งได้ศึกษาลายเส้นผิวหนังของทารกที่อยู่ในครรภ์ พบว่าจะเริ่มปรากฏเมื่ออายุครรภ์ที่ 6.5 ถึง 24 สัปดาห์ และจะคงอยู่เช่นนั้นไม่เปลี่ยนแปลง (สมทรง ณ นคร และคณะ 2552 : 3)

3. ลักษณะของลายเส้นในลายนิ้วมือ

3.1 เส้นนูน- เส้นร่อง

ผิวหนังตรงบริเวณลายนิ้วมือ ฝ่ามือ และฝ่าเท้า ของมนุษย์ประกอบด้วยลายเส้น 2 ชนิด คือ เส้นนูน (ridges) และ เส้นร่อง (grooves or furrows)

1. เส้นนูน คือ รอยนูนซึ่งอยู่สูงขึ้นมาพ้นจากผิวหนังส่วนนอกของนิ้วมือ ฝ่ามือ และ ฝ่าเท้า
2. เส้นร่อง คือ รอยลึกที่อยู่ต่ำลงไปกว่าระดับของเส้นนูน

เส้นนูนและเส้นร่องประกอบกันเป็นลายนิ้วมือ (Fingerprint) เมื่อนำนิ้วมือกดลงบนแท่นหมึก เส้นนูนเป็นเส้นที่ติดหมึก ส่วนเส้นร่องอยู่ลึกลงไปต่ำกว่าระดับของเส้นนูน หมึกไม่สามารถจะติดลงไปถึงได้ ลายเส้นนูนทำให้นิ้วมือและฝ่ามือสามารถยึดจับวัตถุ เส้นนูนทำให้เกิดความฝืดระหว่างผิวหนังและวัตถุ ทำให้มือจับวัตถุได้ดี บนเส้นนูนมีรูต่อมเหงื่อซึ่งทำหน้าที่ระบายเหงื่อ ถ้าปราศจากเส้นนูนที่เปียกชื้นก็เป็นการยากที่จะจับวัตถุที่มีน้ำหนักเบาไว้ได้

3.2 จุดลักษณะสำคัญพิเศษ หรือจุดตำหนิ (special characteristics or minutiae)

ลายเส้นที่อยู่บนลายนิ้วมือ ฝ่ามือ ฝ่าเท้า จะประกอบด้วยลายเส้นที่มีลักษณะเฉพาะเรียกว่าจุดลักษณะสำคัญพิเศษ หรือจุดตำหนิ หรือมินูเชีย (minutiae) โดยคณะกรรมการมาตรฐานของสมาคมตรวจพิสูจน์นานาชาติ (The Standardization Committee of the International Association for Identification ; IAI) ได้แนะนำมาตรฐานของลักษณะพิเศษของลายเส้น ไว้ 5 แบบ คือ

1. เส้นแตกหรือเส้นแยก (bifurcation) เป็นลายเส้นจากเส้นเดี่ยวที่แยกออกจากกันเป็นสองเส้นหรือมากกว่า หรือในทางกลับกันอาจเรียกว่าลายเส้นสองเส้นมารวมกันเป็นเส้นเดียว

ภาพที่ 10 เส้นแตกหรือเส้นแยก

ที่มา : New South Wales Police, The Thin Blue Line Information Section, Fingerprint Identification [Online], accessed 20 September 2008. Available from http://www.policensw.com/info /fingerprints/finger08.html

2. เส้นสั้นๆ (short ridge) เป็นลายเส้นที่สั้นแต่ไม่สั้นมากถึงกับเป็นจุดเล็กๆ

ภาพที่ 11 เส้นสั้นๆ

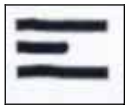
ที่มา : New South Wales Police, The Thin Blue Line Information Section, Fingerprint Identification [Online], accessed 20 September 2008. Available from http://www.policensw.com/info /fingerprints/finger08.html

3. เส้นทะเลสาบ (lake หรือ enclosure) เป็นลายเส้นที่แยกออกเป็นสองเส้น แล้วกลับมารวมกันใหม่ จึงมีพื้นที่ปิดเกิดขึ้น

ภาพที่ 12 เส้นทะเลสาบ

ที่มา : New South Wales Police, The Thin Blue Line Information Section, Fingerprint Identification [Online], accessed 20 September 2008. Available from http://www.policensw.com/info /fingerprints/finger08.html

4. เส้นหยุด (ending ridge) เป็นจุดที่เริ่มต้นหรือสิ้นสุดของลายเส้นนั้น



ภาพที่ 13 เส้นหยุด

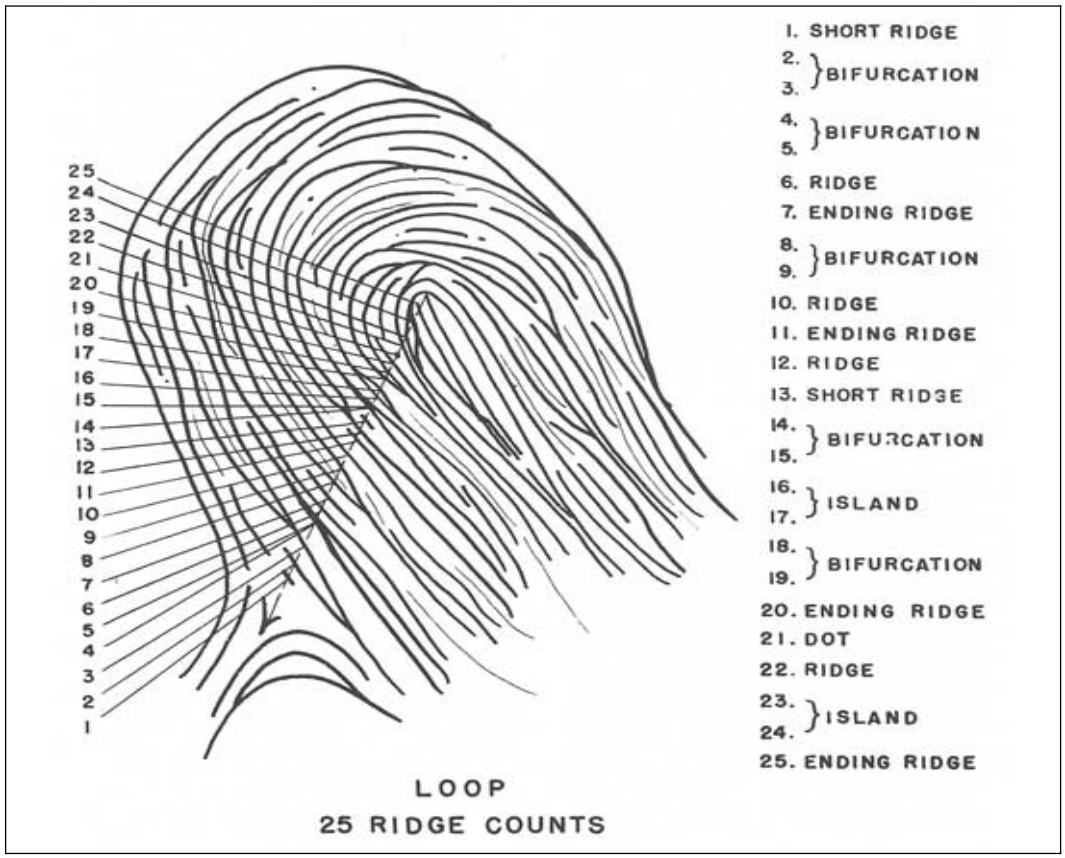
ที่มา : New South Wales Police, The Thin Blue Line Information Section, Fingerprint Identification [Online], accessed 20 September 2008. Available from http://www.policensw.com/info /fingerprints/finger08.html

5. จุด (dot) เป็นลายเส้นที่สั้นมากจนดูเหมือนเป็นจุดเล็กๆ

ภาพที่ 14 จุด

ที่มา : New South Wales Police, The Thin Blue Line Information Section, Fingerprint Identification [Online], accessed 20 September 2008. Available from http://www.policensw.com/info /fingerprints/finger08.html

โดยพื้นฐานแล้วมีลักษณะพิเศษของลายเส้น 3 แบบเท่านั้น คือ เส้นหยุด เส้นแยก และจุด ลักษณะพิเศษของลายเส้นอื่นๆ คือการผสมของแบบพื้นฐาน 2 แบบ หรือ 3 แบบ เช่น เกาะ คือ การผสมของเส้นแยก 2 เส้น เส้นสั้น คือการผสมของเส้นหยุด 2 เส้น (วิวรรณ สุวรรณสัมฤทธิ์ ม.ป.ป. : 22)



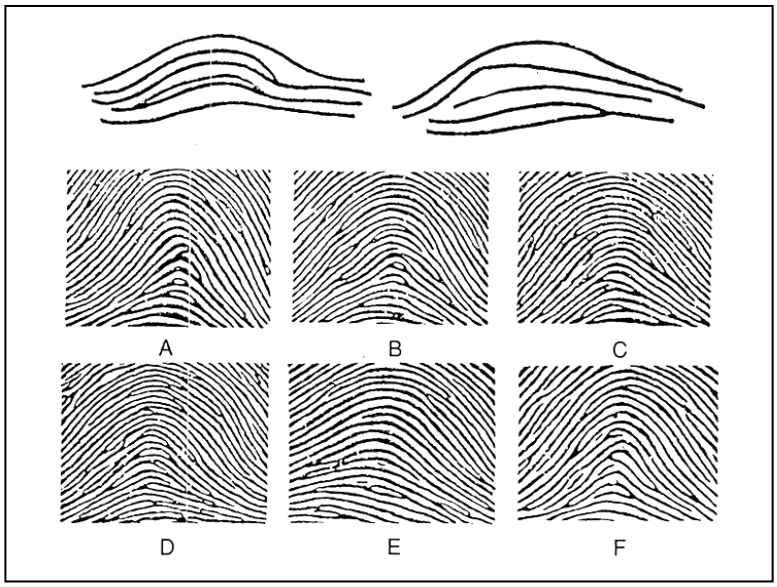
ภาพที่ 15 จุดลักษณะสำคัญพิเศษ (minutiae) ของลายเส้นลายนิ้วมือ

ที่มา : United Sates Department of Justice Federal Bureau of Investigation, The Science of Fingerprints Classification and Uses (Washing D.C. : U.S. Government Printing Office, 1979), 29.

3.3 ประเภทของลายนิ้วมือ

ลายนิ้วมือแบ่งเป็น 3 ประเภท คือ 1. โค้ง (Arch) 2. มัดหวาย (Loop) 3. ก้นหอย(Whorl) ซึ่งอาจจำแนกโดยละเอียดได้ 9 ชนิด ดังต่อไปนี้

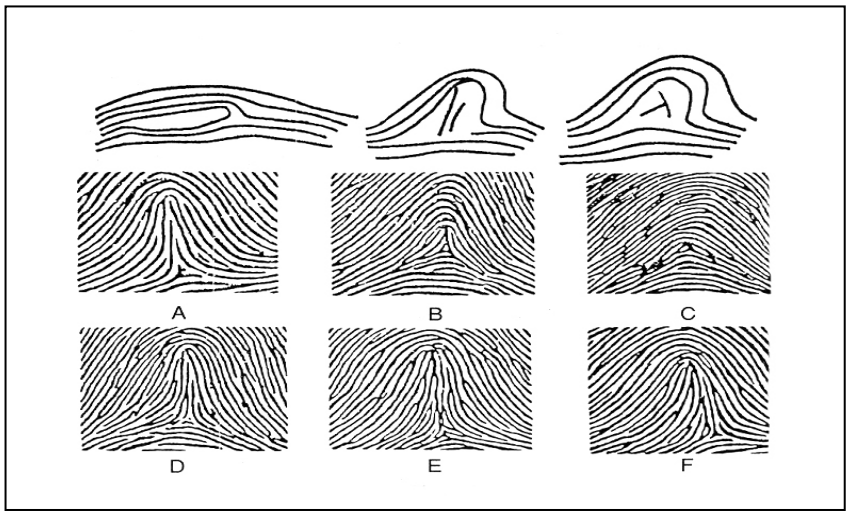
1. โค้งราบ (plain arch) คือลักษณะของลายเส้นในลายนิ้วมือที่ตั้งต้นจากขอบเล็บข้างหนึ่ง แล้ววิ่งหรือไหลออกไปอีกข้างหนึ่ง ลายนิ้วมือแบบโค้งราบนี้ จัดเป็นลักษณะลายเส้นชนิดที่ดูได้ง่ายที่สุดกว่าบรรดาลายเส้นในลายนิ้วมือทุกชนิด ไม่มีเส้นเกือกม้าไม่เกิดมุมแหลมคมที่เห็นได้ชัดตรงกลาง หรือไม่มีเส้นพุ่งสูงขึ้นตรงกลาง ไม่มีจุดสันดอน ดังนั้นการนับเส้น (Ridge counting) จึงเป็นศูนย์



ภาพที่ 16 ลายนิ้วมือชนิดโค้งราบ

ที่มา : พลตำรวจเอก อรรถพล แช่มสุวรรณวงศ์ และคณะ, นิติวิทยาศาสตร์ 2 เพื่อการสืบสวนสอบสวน (Forensic Science 2 for Crime Investigation) (กรุงเทพฯ : บริษัท ทีซีจี พริ้นติ้ง จำกัด, 2546), 4.

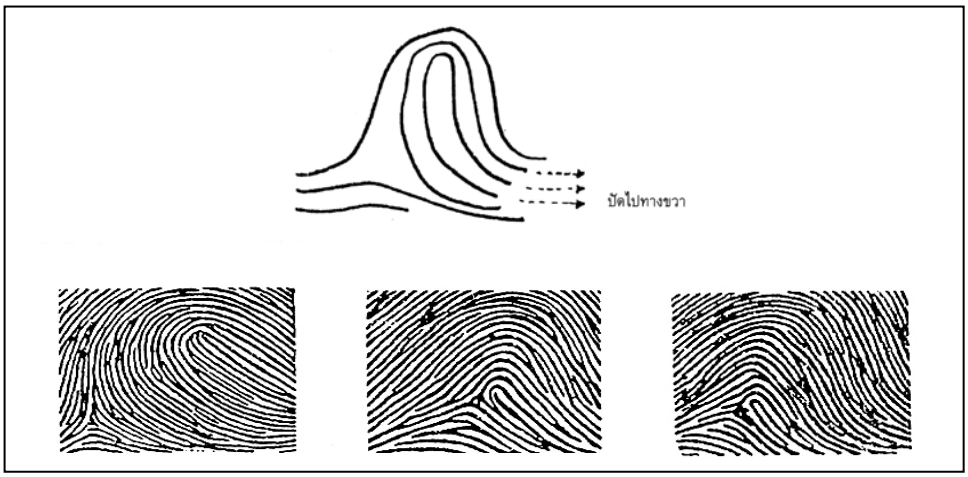
2. โค้งกระโจม (tented arch) คือลักษณะลายเส้นในลายนิ้วมือชนิดโค้งราบนั่นเอง หากแต่มีลักษณะแตกต่างกับโค้งราบ ที่สำคัญคือมีลายเส้นเส้นหนึ่งหรือมากกว่า ซึ่งอยู่ตอนกลางไม่ได้วิ่งหรือไหลออกไปยังอีกข้างหนึ่ง หรือลายเส้นที่อยู่ตรงกลางของลายนิ้วมือ เส้นหนึ่งหรือมากกว่า เกิดเป็นเส้นพุ่งขึ้นจากแนวนอน หรือมีเส้นสองเส้นมาพบกันตรงกลางเป็นมุมแหลมคมหรือมุมฉาก



ภาพที่ 17 ลายนิ้วมือชนิดโค้งกระโจม

ที่มา : พลตำรวจเอก อรรถพล แช่มสุวรรณวงศ์ และคณะ, นิติวิทยาศาสตร์ 2 เพื่อการสืบสวนสอบสวน (Forensic Science 2 for Crime Investigation) (กรุงเทพฯ : บริษัท ทีซีจี พริ้นติ้ง จำกัด, 2546), 4.

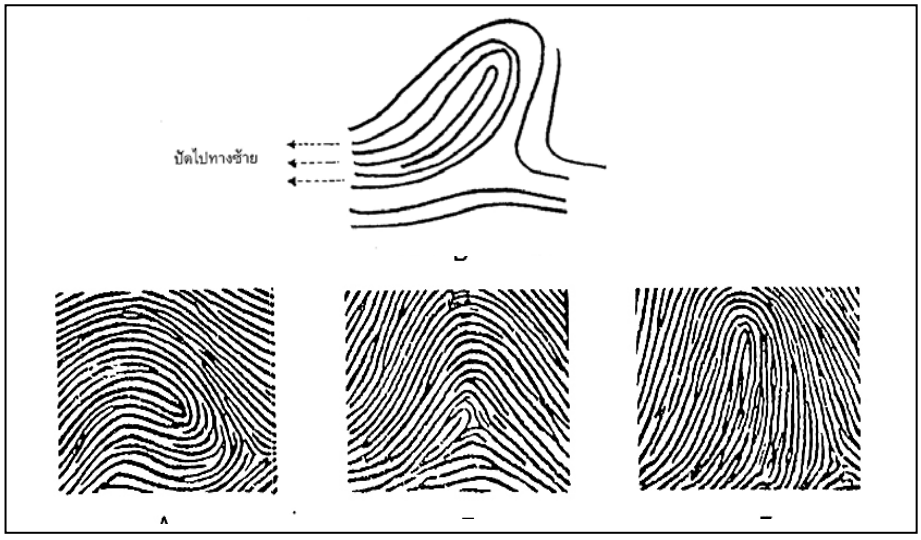
3. มัดหวายปัดขวา (right slant loop) คือมัดหวายรูปใดที่มีปลายเส้นเกือกม้าปัดปลายไปทางมือขวา หรือทางด้านขวา



ภาพที่ 18 ลายนิ้วมือชนิดมัดหวายปัดขวา

ที่มา : พลตำรวจเอก อรรถพล แช่มสุวรรณวงศ์ และคณะ, นิติวิทยาศาสตร์ 2 เพื่อการสืบสวนสอบสวน (Forensic Science 2 for Crime Investigation) (กรุงเทพฯ : บริษัท ทีซีจี พริ้นติ้ง จำกัด, 2546), 5.

4. มัดหวายปัดซ้าย (left slant loop) คือมัดหวายรูปใดที่มีปลายเส้นเกือกม้าปัดปลายไปทางมือซ้าย หรือทางด้านซ้าย



ภาพที่ 19 ลายนิ้วมือชนิดมัดหวายปัดซ้าย
ที่มา : พลตำรวจเอก อรรถพล แช่มสุวรรณวงศ์ และคณะ, นิติวิทยาศาสตร์ 2 เพื่อการสืบสวนสอบสวน (Forensic Science 2 for Crime Investigation) (กรุงเทพฯ : บริษัท ทีซีจี พริ้นติ้ง จำกัด, 2546), 5.

ในตำราลายนิ้วมือบางเล่มกล่าวถึง Ulnar loop และ Radial loop คำว่า Ulnar loop หมายถึงปลายของลายพิมพ์นิ้วมือประเภทมัดหวายเอนลาดไปทางนิ้วก้อยของมือนั้น Radial loop หมายถึงปลายของลายพิมพ์นิ้วมือประเภทมัดหวายเอนลาดไปทางนิ้วหัวแม่มือของมือนั้น

กฎของการเป็นมัดหวาย คือ

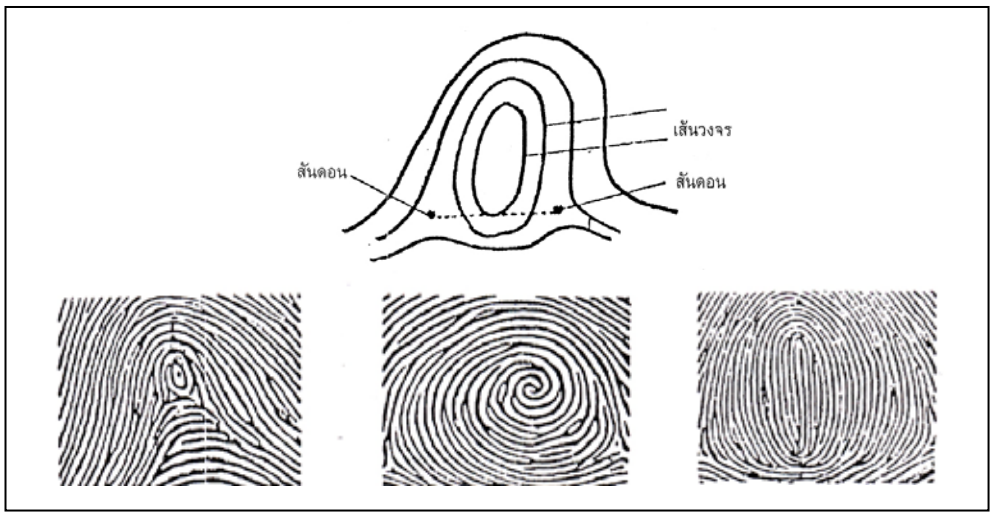
1. ต้องมีสันดอนข้างใดข้างหนึ่งเพียงข้างเดียว
2. ต้องมีเส้นวกกลับที่เห็นได้ชัดอย่างน้อย 1 รูป
3. ต้องมีจุดใจกลาง และต้องนับเส้นจากจุดสันดอนไปถึงจุดใจกลางได้อย่างน้อย 1 เส้น โดยเส้นที่นับนี้ต้องเป็นเส้นของเส้นวกกลับที่สมบูรณ์อย่างน้อย 1 เส้น

โดยสรุปลายนิ้วมือแบบมัดหวายทั้งสองแบบจะมีจุดสันดอนหนึ่งจุดและจุดใจกลางหนึ่งจุด จำนวนเส้นลายนิ้วมือ (ridge count) คือจำนวนเส้นระหว่างใจกลางถึงจุดสันดอน

5. ก้นหอยธรรมดา (plain whorl) คือลายนิ้วมือที่มีเส้นเวียนรอบเป็นวงจร วงจรนี้อาจมีลักษณะเหมือนลานนาฬิกา เหมือนรูปไข่ เหมือนวงกลม ลักษณะสำคัญได้แก่

5.1 ต้องมีจุดสันดอน 2 จุด และหน้าจุดสันดอนเข้าไปจะต้องมีรูปวงจรหรือเส้นเวียนอยู่ข้างหน้าจุดสันดอนทั้ง 2 จุด

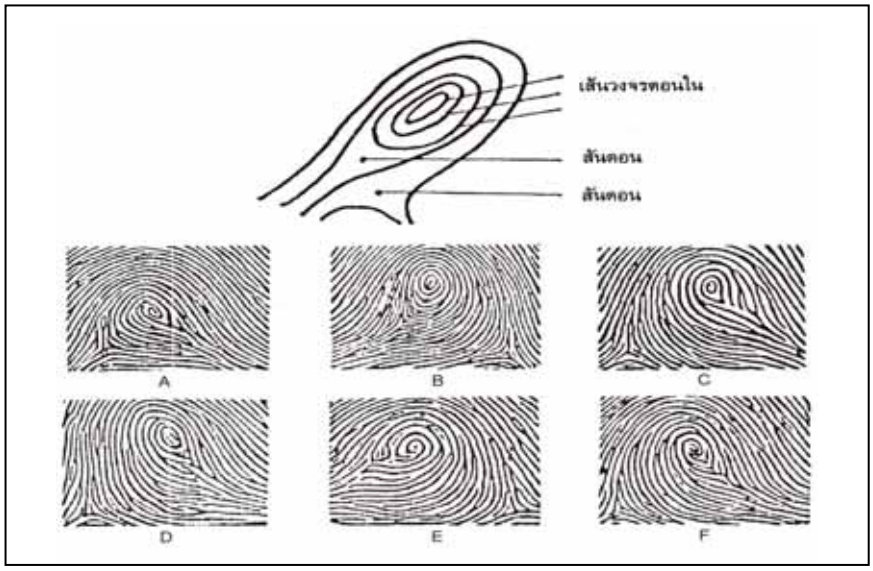
5.2 ถ้าลากเส้นสมมุติจากจุดสันดอนข้างหนึ่งไปยังสันดอนอีกข้างหนึ่ง เส้นสมมุติจะต้องสัมผัสหรือตัดเส้นวงจรหน้าจุดสันดอนทั้ง 2 ข้างอย่างน้อย 1 เส้น



ภาพที่ 20 ลายนิ้วมือชนิดก้นหอยธรรมดา

ที่มา : พลตำรวจเอก อรรถพล แช่มสุวรรณวงศ์ และคณะ, นิติวิทยาศาสตร์ 2 เพื่อการสืบสวนสอบสวน (Forensic Science 2 for Crime Investigation) (กรุงเทพฯ : บริษัท ทีซีจี พริ้นติ้ง จำกัด, 2546), 7.

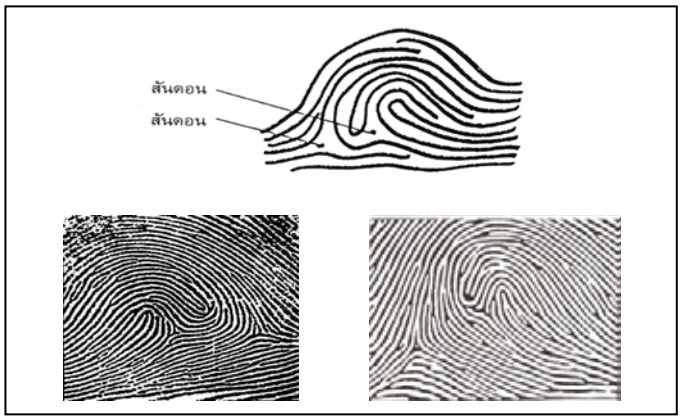
6. ก้นหอยกระเป๋ากลาง (central pocket loop) คือลายนิ้วมือแบบก้นหอยธรรมดานั่นเอง แต่ต่างกันตรงที่ลากเส้นสมมุติจากสันดอนหนึ่งไปยังสันดอนหนึ่ง เส้นสมมุติจะไม่สัมผัสหรือตัดกับเส้นวงจรที่อยู่ตอนใน



ภาพที่ 21 ลายนิ้วมือชนิดก้นหอยกระเป๋ากลาง

ที่มา : พลตำรวจเอก อรรถพล แช่มสุวรรณวงศ์ และคณะ, นิติวิทยาศาสตร์ 2 เพื่อการสืบสวนสอบสวน (Forensic Science 2 for Crime Investigation) (กรุงเทพฯ : บริษัท ทีซีจี พริ้นติ้ง จำกัด, 2546), 7.

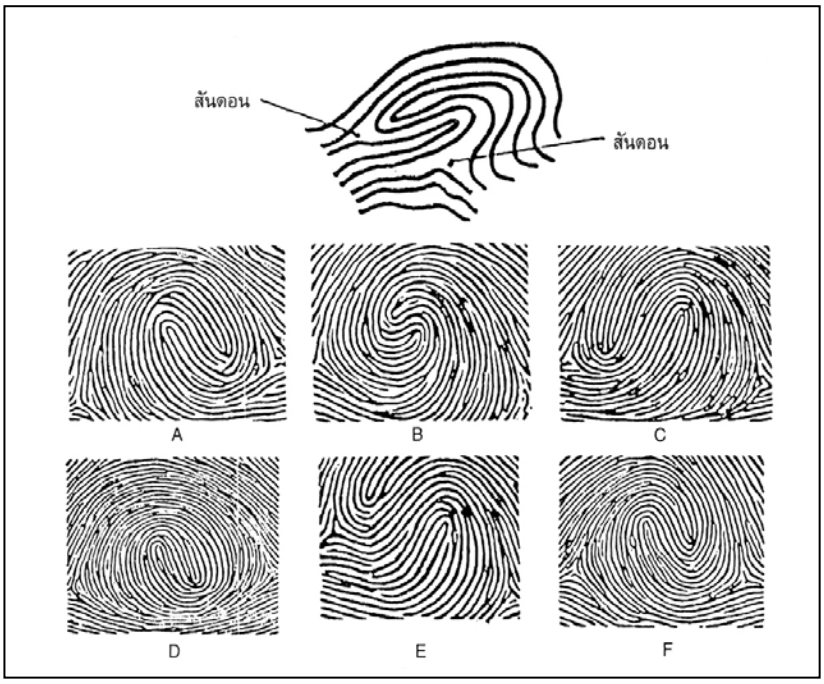
7. ก้นหอยกระเป๋าข้าง (lateral pocket loop) คือลายนิ้วมือชนิดมัดหวายคู่ แต่มีสันดอนอยู่ข้างเดียวกัน



ภาพที่ 22 ลายนิ้วมือชนิดก้นหอยกระเป๋าข้าง

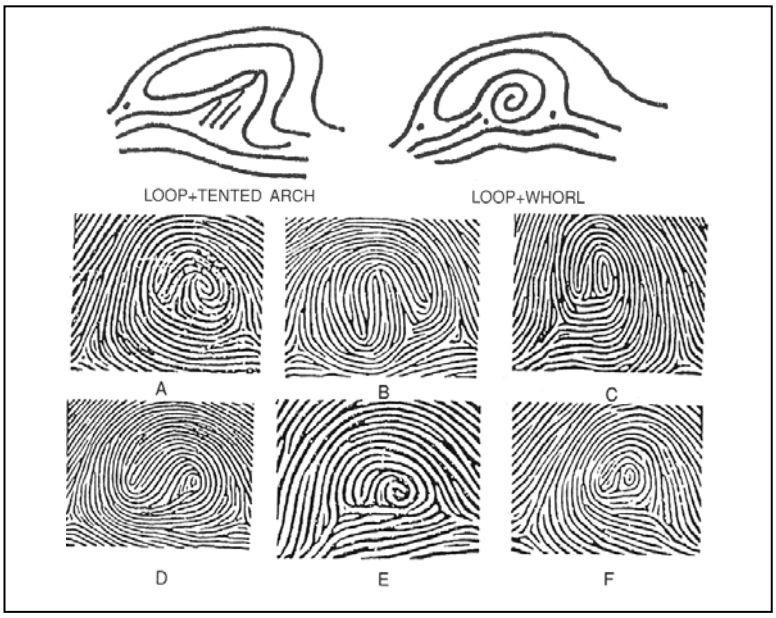
ที่มา : พลตำรวจเอก อรรถพล แช่มสุวรรณวงศ์ และคณะ, นิติวิทยาศาสตร์ 2 เพื่อการสืบสวนสอบสวน (Forensic Science 2 for Crime Investigation) (กรุงเทพฯ : บริษัท ทีซีจี พริ้นติ้ง จำกัด, 2546), 8.

8. มัดหวายคู่หรือมัดหวายแฝด (double loop / twin loop) คือลายนิ้วมือที่มีรูปคล้ายกับลายนิ้วมือแบบมัดหวาย 2 รูป มากอดหรือมากล้ำกัน เป็นลายนิ้วมือที่มีสันดอน 2 สันดอน มัดหวาย 2 รูปที่ปรากฏนี้ไม่จำเป็นจะต้องมีขนาดเท่ากัน



ภาพที่ 23 ลายนิ้วมือชนิดมัดหวายคู่
ที่มา : พลตำรวจเอก อรรถพล แช่มสุวรรณวงศ์ และคณะ, นิติวิทยาศาสตร์ 2 เพื่อการสืบสวนสอบสวน (Forensic Science 2 for Crime Investigation) (กรุงเทพฯ : บริษัท ทีซีจี พริ้นติ้ง จำกัด, 2546), 8.

9. ซับซ้อน (accidental whorl) เป็นลายนิ้วมือที่ไม่เหมือนลายนิ้วมือชนิดอื่นที่กล่าวมาแล้ว ไม่สามารถจัดเข้าเป็นลายนิ้วมือชนิดหนึ่งชนิดใดโดยเฉพาะ เป็นลายนิ้วมือที่ประกอบด้วยลายนิ้วมือหลายแบบผสมกัน ยกเว้นลายนิ้วมือแบบโค้งราบ และมีสันดอน 2 สันดอน หรือมากกว่า



ภาพที่ 24 ลายนิ้วมือชนิดซับซ้อน

ที่มา : พลตำรวจเอก อรรถพล แช่มสุวรรณวงศ์ และคณะ, นิติวิทยาศาสตร์ 2 เพื่อการสืบสวนสอบสวน (Forensic Science 2 for Crime Investigation) (กรุงเทพฯ : บริษัท ทีซีจี พริ้นติ้ง จำกัด, 2546), 9.

จากการศึกษารูปแบบของลายนิ้วมือในคนไทยจากจำนวนกลุ่มตัวอย่าง 11,434 คน พบว่ามีรูปแบบประเภทโค้ง 3% มัดหวาย 51% และก้นหอย 46% (สุวิไล วิศาลโกศล 2523)

4. ลายนิ้วมือในสถานที่เกิดเหตุ

ลายนิ้วมือในสถานที่เกิดเหตุเป็นพยานหลักฐานที่แสดงว่าบุคคลที่เป็นเจ้าของลายนิ้วมือได้เข้าไปในสถานที่เกิดเหตุหรือได้สัมผัสกับวัตถุที่ตรวจพบลายนิ้วมือ ลายนิ้วมือในสถานที่เกิดเหตุจึงเป็นวัตถุพยานที่มีค่ามากสำหรับการสืบสวนในคดีอาชญากรม ลายนิ้วมือในสถานที่เกิดเหตุมี 2 ประเภท คือ

1. ลายนิ้วมือที่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า (visible fingerprint)

1.1 ลายนิ้วมือชนิด 2 มิติ เป็นรอยประทับของนิ้วมือที่เปื้อนฝุ่น เลือด หรือน้ำมันไปสัมผัสกับวัตถุ หรือรอยประทับของนิ้วมือที่สัมผัสกับวัตถุที่มีฝุ่น เลือด หรือน้ำมัน

1.2 ลายนิ้วมือชนิด 3 มิติ เป็นรอยประทับที่พบได้ชัดบนวัตถุผิวนิ่ม (plastic fingerprint) เช่น ลายนิ้วมือบนเทียนไข รอยลายเท้าบนดินเหนียว ดินน้ำมัน เป็นต้น

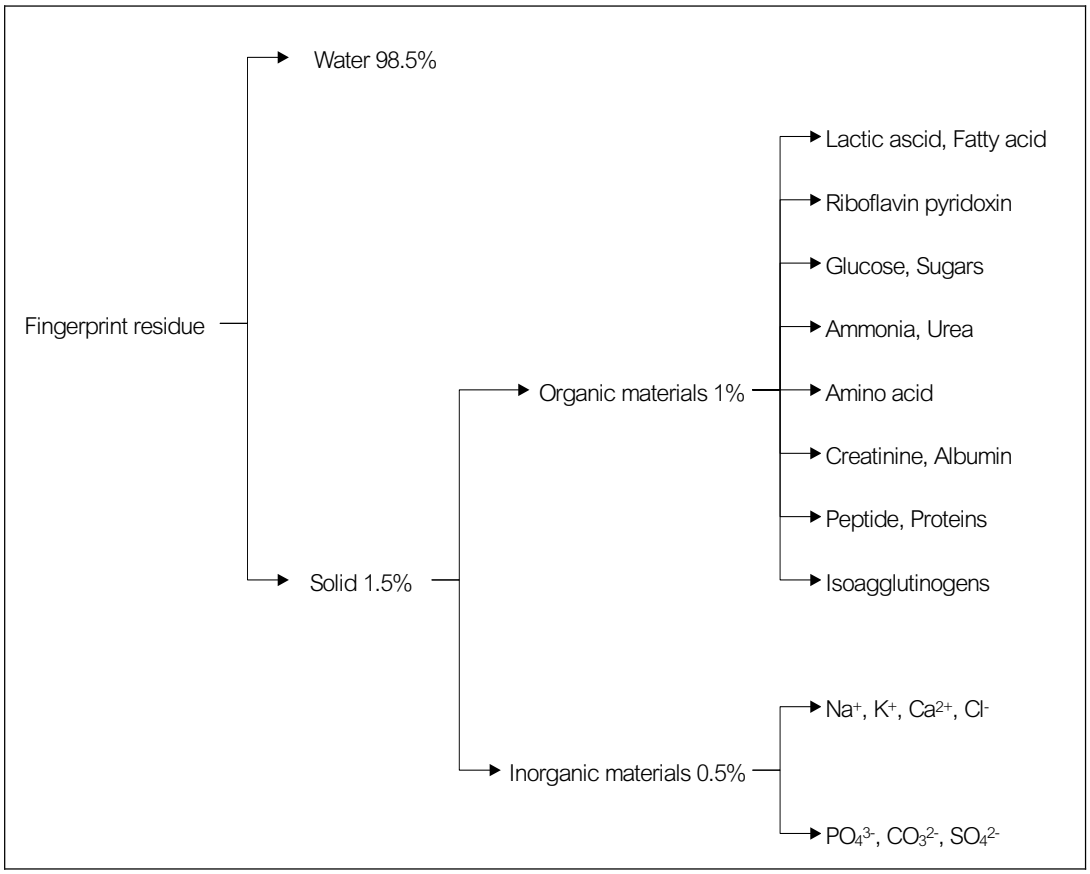
2. ลายนิ้วมือที่มองไม่เห็นหรือเห็นได้ยากด้วยตาเปล่า หรือเรียกว่ารอยลายนิ้วมือแฝง (latent fingerprint) เป็นรอยลายนิ้วมือที่เกิดจากเหงื่อที่ขับออกทางต่อมเหงื่อที่อยู่บนเส้นนูนของลายนิ้วมือ และจะติดอยู่ที่วัตถุ เมื่อนิ้วมือไปสัมผัสกับวัตถุเป็นรอยลายนิ้วมือที่มองเห็นไม่ชัดหรือมองไม่เห็นเลย

รอยลายนิ้วมือที่ตรวจพบในสถานที่เกิดเหตุส่วนมากเป็นรอยลายนิ้วมือที่มองไม่เห็นหรือเห็นได้ยากด้วยตาเปล่า มีเพียงส่วนน้อยเท่านั้นที่มองเห็นได้ด้วยตาเปล่า

ผิวของนิ้วมือจะเปื้อนด้วยสารที่ขับออกจากต่อมเหงื่อซึ่งกระจายอยู่บนเส้นนูน ไขมันที่ขับออกอย่างต่อเนื่องจากผิวหนัง และติดด้วยสารที่ขับออกจากต่อมไขมันเนื่องจากการสัมผัสกับผิวส่วนอื่น ถ้ามือที่เปื้อนสารสัมผัสกับวัตถุ สารที่ขับออกมาจะถ่ายเทมาที่ผิวของวัตถุที่นิ้วมือจับต้องเป็นรอยลายนิ้วมือ เนื่องจากรอยลายนิ้วมือที่มองไม่เห็นเกิดจากการถ่ายเทสารที่ออกมาไปยังวัตถุ ดังนั้นวัตถุผิวแห้งและเรียบจะติดลายนิ้วมือได้ดี

สารที่ขับออกมาจากต่อมเหงื่อไม่มีสี ใส มีค่า pH เป็นกลางหรือกรดเล็กน้อย (pH 4-7) สารประกอบของเหงื่อประกอบด้วยน้ำ 98-99% และสารประกอบอินทรีย์ และอนินทรีย์ 1-2% สารอนินทรีย์ ได้แก่ เกลือ แคลเซียม แมกนีเซียม เป็นต้น สารอินทรีย์ ได้แก่ กรดอะมิโน (โปรตีน) ยูเรีย กรดไขมัน และ กรดแลคติก เป็นต้น (อรรถพล แช่มสุวรรณวงศ์ และคณะ 2546 : 14)

สารประกอบส่วนใหญ่ของเหงื่อคือน้ำ ไขมันเบากว่าน้ำจะลอยอยู่ข้างบนของน้ำ และลดอัตราการระเหยของน้ำ หลังจากน้ำระเหยไปไขมันจะยังคงปรากฏอยู่และค่อนข้างเหนียว ทำให้การปัดรอยลายนิ้วมือแฝงด้วยผงฝุ่นได้ลายเส้นที่ชัดเจนกว่าลายนิ้วมือที่ไม่มีไขมันติดอยู่



ภาพที่ 25 สารประกอบของรอยลายนิ้วมือแฝง

ที่มา : Peter R. DE Forest, Robert E. Gaensslen, and Henry C. Lee, Forensic Science-An Introduction to Criminalistics (New York : n.p., 1983), 342.

5. ปัจจัยที่มีผลต่อการคงอยู่ของรอยลายนิ้วมือแฝง

หลังจากที่ลายนิ้วมือได้ถูกประทับลงบนพื้นผิวของวัตถุ รอยลายนิ้วมือแฝงนั้นมีโอกาสที่จะเกิดการเปลี่ยนแปลงได้ ซึ่งปัจจัยที่มีผลต่อการคงอยู่ของรอยลายนิ้วมือแฝงนั้นมีเงื่อนไขหลายประการ สามารถสรุปเป็นตัวย่อว่า CARPET โดยมีรายละเอียดดังนี้

5.1 สารประกอบของเหงื่อที่ติดอยู่ (Composition of the deposit)

ต่อมใต้ผิวหนังของคนเรามี 3 ชนิด คือ

1. Eccrine glands พบทั่วร่างกาย แต่จะพบมากที่ฝ่ามือและฝ่าเท้า ซึ่งประกอบด้วยน้ำประมาณ 98-99% เกลือ แคลเซียม แมกนีเซียม ยูเรีย และ กรดอะมิโน เป็นต้น

2. Apocrine glands พบบางแห่งของร่างกาย เช่นบริเวณรักแร้ รูหู อวัยวะเพศ ก้น แผ่นหลัง เหงื่อที่ได้จะมีลักษณะเหนียวใสและมีส่วนผสมของไขมันอยู่มาก จึงทำให้เหงื่อชนิดนี้มีกลิ่น

3. Sebaceous glands พบทั่วร่างกาย ยกเว้นบนฝ่ามือและฝ่าเท้า ประกอบด้วย กรดไขมัน กลีเซอร์ไรด์ เป็นต้น

สารประกอบของเหงื่อที่ฝ่ามือจะไม่มีไขมันเป็นส่วนประกอบ แต่เมื่อมือของเราไปสัมผัสกับผิวหนังบริเวณอื่นของร่างกาย ไขมันจะมาติดอยู่ที่ฝ่ามือ และเมื่อนิ้วมือไปสัมผัสกับวัตถุ สารประกอบของเหงื่อที่อยู่ในลายนิ้วมือจะติดอยู่บนผิวของวัตถุนั้นเป็นรอยลายนิ้วมือแฝง ถ้ามีไขมันเป็นองค์ประกอบอยู่มากรอยลายนิ้วมือแฝงนั้นจะคงอยู่ได้นานขึ้น เนื่องจากขณะที่น้ำระเหยไป ออกซิเจนในอากาศจะทำให้ไขมันออกซิไดส์เป็นฟิล์มบนผิววัตถุ

5.2 ปริมาณของสารประกอบของเหงื่อที่ติดอยู่ (Amount of matter deposited) มีเงื่อนไข 2 ประการ คือ

5.2.1 ปริมาณการหลั่งของเหงื่อ สารที่ขับออกมาจากต่อมเหงื่อจะแตกต่างกันไปในแต่ละบุคคล โดยปริมาณของสารประกอบที่ขับออกมาจะขึ้นกับอุณหภูมิและสภาพจิตใจ เมื่อร่างกายมีอุณหภูมิสูง หรือความตึงเครียดของจิตใจสูง ปริมาณของสารที่ขับออกมาจะเพิ่มขึ้น ปัจจัยสำคัญอีกอย่างหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับการหลั่งเหงื่อ นอกจากอุณหภูมิโดยรอบ ก็คือความชื้นในอากาศ ยิ่งอากาศชื้นมากเท่าใด การระเหยของน้ำก็เป็นไปได้น้อยลงเท่านั้น เหงื่อจะออกมากแต่ระเหยไม่ได้ นอกจากนั้นอาหารที่รับประทานเข้าไป อาชีพ ลักษณะการทำงาน กิจกรรม การดำเนินชีวิต และสุขภาพหรือโรคบางอย่างส่งผลต่อปริมาณการหลั่งของเหงื่อ

5.2.2 แรงกดและระยะเวลาในการสัมผัสวัตถุ น้ำหนักการกดหรือการประทับรอยลายนิ้วมือแฝง ลักษณะการหยิบจับ สัมผัสวัตถุ ยิ่งออกแรงมากก็ยิ่งทำให้รอยลายนิ้วมือแฝงปรากฏชัดเจนมากขึ้น และหากใช้เวลาในการสัมผัสวัตถุนาน โอกาสที่เหงื่อจะติดอยู่ที่วัตถุก็มีมากขึ้นด้วย แม้แต่การสัมผัสวัตถุอย่างอื่นมาก่อน เช่น การจับสัมผัสผ้า หรือการเช็ดมือมาก่อน เป็นผลให้รอยลายนิ้วมือแฝงบนผิววัตถุเกิดได้น้อยกว่าการที่สัมผัสวัตถุโดยตรง

5.3 พื้นผิวที่ถูกประทับ (Receiving surface)

ความเรียบของผิววัตถุ ความสามารถในการดูดซับ ลักษณะทางไฟฟ้าสถิต การเป็นสนิม และองค์ประกอบทางเคมีของวัตถุ ล้วนมีผลต่อการคงอยู่ของรอยลายนิ้วมือแฝงทั้งสิ้น

การสูญเสียความชื้นของรอยลายนิ้วมือแฝง ถ้าประทับลายนิ้วมือบนพื้นผิวไม่มีรูพรุน ความชื้นจะค่อยๆ ระเหยไป ถ้าประทับลายนิ้วมือบนพื้นผิวมีรูพรุน ความชื้นนอกจากจะ

ระเหยไปแล้วยังถูกดูดซับเข้าไปในวัตถุด้วย นอกจากนั้นสิ่งสกปรก ฝุ่น หรือไขมัน ก็มีผลต่อการติดของรอยลายนิ้วมือแฝง วัตถุผิวเรียบมันและสะอาด รอยลายนิ้วมือแฝงจะติดได้ดี

5.4 ตำแหน่งที่สารประกอบของเหงื่อติดอยู่ (Position deposited)

รอยลายนิ้วมือแฝงที่ประทับอยู่ที่ลูกบิดประตู พวงมาลัยรถยนต์ หรือวัตถุอื่นๆ ที่มีโอกาสสัมผัสซ้ำได้ง่าย หรือบริเวณที่ทำความสะอาดได้ง่าย แต่หากมีการป้องกันหรือเก็บรักษาเป็นอย่างดีก็จะช่วยให้รอยลายนิ้วมือแฝงคงอยู่ได้นาน ตัวอย่างเช่น การตรวจพบรอยลายนิ้วมือแฝงบนรูปภาพในอัลบั้ม 10 ปี หลังจากการประทับ ด้วยการใช้ผงฝุ่นผสมระหว่างอะลูมิเนียมและไลโคโปเดียม

5.5 สภาพแวดล้อม (Environment conditions)

อุณหภูมิ ความชื้น ลม ฝน น้ำ ฝุ่น เป็นต้น เป็นตัวแปรที่มีผลต่อการคงอยู่ของรอยลายนิ้วมือแฝง

ในสภาวะอากาศร้อน อุณหภูมิสูง นอกจากช่วยกระตุ้นการหลั่งของเหงื่อแล้ว ยังทำให้สารประกอบของรอยลายนิ้วมือแฝงระเหยได้อย่างรวดเร็ว ลมเป็นอีกตัวที่ช่วยเร่งให้เกิดการระเหยและทำให้สารประกอบของรอยลายนิ้วมือแฝงแห้งได้เร็วขึ้น

ถ้าน้ำค้าง ฝน หรือน้ำติดหรือเกาะอยู่บนพื้นผิวของวัตถุ จะช่วยป้องกันหรือลดการติดของลายนิ้วมือบนวัตถุนั้น แต่ถ้าน้ำค้าง ฝน หรือน้ำ เกิดหลังจากที่ลายนิ้วมือประทับลงบนวัตถุแล้ว จะทำให้รอยลายนิ้วมือแฝงนั้นละลายไปบางส่วนหรือทั้งหมด ถ้าเป็นเพียงหยดเล็กๆ จะชะล้างรอยลายนิ้วมือแฝงไปบางส่วน แต่ถ้ารอยลายนิ้วมือแฝงนั้นประกอบด้วยไขมันเป็นจำนวนมาก จะต้านการซึมผ่านของน้ำทำให้น้ำค้าง ละอองฝนหรือหยดน้ำขนาดเล็ก ไม่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงกับรอยลายนิ้วมือแฝงได้อย่างชัดเจน

5.6 ระยะเวลาตั้งแต่สารประกอบของเหงื่อติดอยู่ (Time since deposited)

ระยะเวลาตั้งแต่ประทับรอยลายนิ้วมือแฝงลงบนพื้นผิวของวัตถุ หรืออายุของรอยลายนิ้วมือแฝง เมื่อเวลาผ่านไปรอยลายนิ้วมือแฝงก็จะจางหายไปในที่สุด

6. นิติวิทยาศาสตร์กับลายนิ้วมือ

การตรวจพิสูจน์ลายนิ้วมือ ฝ่ามือ ฝ่าเท้า เป็นสาขาหนึ่งในวิชาการตรวจพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคล (Personal Identification) จากการศึกษาค้นคว้าของนักวิทยาศาสตร์หลายๆ ท่าน พบว่าลักษณะลายเส้นที่ปรากฏบนนิ้วมือ ฝ่ามือ ฝ่าเท้า ของมนุษย์สามารถใช้ในการตรวจพิสูจน์บุคคลได้ดีเนื่องจากความจริง 2 ประการ คือ

1. ลายนิ้วมือ ฝ่ามือ ฝ่าเท้า ของแต่ละบุคคลไม่เหมือนกัน (uniqueness) ซึ่งแต่ละบุคคลจะมีลักษณะเฉพาะพิเศษที่แตกต่างกัน

Sir Francis Galton ได้ทำการตรวจแยกลายนิ้วมือของมนุษย์ออกเป็นชนิด และกำหนดลักษณะพิเศษของลายเส้นในนิ้วมือที่มีอยู่ไม่พบลักษณะลายพิมพ์นิ้วมือที่ซ้ำกัน รวมไปถึงประเทศต่างๆ ทั่วโลกที่ได้ตรวจลายพิมพ์นิ้วมือของมนุษย์ขึ้น ยังไม่ปรากฏว่ามีที่ใดได้เคยพบลายนิ้วมือของบุคคล 2 คน เหมือนกันหรือซ้ำกันเกิดขึ้น แม้ว่าจะเป็นคนคนเดียว แต่คนละนิ้วก็ไม่เหมือนกัน (วิโรจน์ ไวยวุฒิ 2532 : 352-353)

ด้วยเหตุนี้จึงเป็นที่เชื่อได้ว่าจะไม่มีลายนิ้วมือของบุคคลตั้งแต่ 2 คนขึ้นไปมีโอกาสเหมือนกัน หรือซ้ำกันไม่ว่าบุคคลนั้นจะสืบสายโลหิตเดียวกันมาหรือเป็นฝาแฝดกัน ตลอดจนฝาแฝดที่เกิดจากไข่ใบเดียวกัน ลายนิ้วมือของบุคคลนั้นก็ไม่เหมือนกันหรือซ้ำกัน

2. ลายนิ้วมือ ฝ่ามือ ฝ่าเท้า ของแต่ละบุคคลนั้นไม่เปลี่ยนแปลง (Permanence)

ลายเส้นของผิวหนังเริ่มปรากฏขึ้นตั้งแต่ทารกอยู่ในครรภ์มารดาประมาณเดือนที่ 3 ถึงเดือนที่ 4 (Cummins and Middlo 1961 : 40) ลักษณะลายเส้นในลายนิ้วมือของมนุษย์นี้จะไม่มีการเปลี่ยนแปลงเลยจนแก่และตายไป จะมีบ้างก็เพียงแต่ขยายให้ชัดเจนยิ่งขึ้นตามลำดับวัย และความเจริญเติบโตขึ้นของร่างกายเท่านั้น เช่น เมื่อเป็นเด็กๆ อายุยังน้อยลายเส้นนิ้วมือก็จะเล็ก เมื่อเติบโตขึ้นหรืออายุมากขึ้นลายเส้นของนิ้วมือก็จะขยายใหญ่ขึ้น ในรูปและสภาพเดิม ถึงแม้ตายไปถ้าหากนิ้วมือยังไม่เน่าเปื่อย เช่น มัมมี่หรือศพที่ฉีดยารักษาซากศพไว้ให้แห้ง ลายนิ้วมือที่ปรากฏอยู่ก็จะไม่มีการเปลี่ยนแปลง

นอกจากนั้นในขณะที่นิ้วมือของมนุษย์เกิดการไม่ปกติขึ้น เช่น โรคหนังลอก ฝนกับของหยาบ หรือใช้น้ำกรดอ่อนๆ กัดลายนิ้วมือ จะทำให้ลายนิ้วมือลบเลือนไปเพียงชั่วขณะหนึ่ง เมื่อนิ้วมือนั้นหายเป็นปกติแล้วลายเส้นก็จะเกิดใหม่โดยไม่มีการเปลี่ยนแปลง ยิ่งกว่านั้นบางรายที่นิ้วมือถูกของมีคมบาดจนเกิดเป็นแผลเป็น รอยแผลเป็นเหล่านี้อย่างมากก็เพียงทำลายลายเส้นของนิ้วมือได้เป็นบางส่วนเท่านั้น ส่วนที่เหลือจะไม่มีการเปลี่ยนแปลง ด้วยเหตุนี้ลักษณะลายเส้นของลายนิ้วมือมนุษย์จึงนับว่าเป็นเครื่องหมายพิสูจน์ตัวบุคคลได้อย่างดีเมื่อเปรียบเทียบกับลักษณะอื่นในร่างกายของมนุษย์ เช่น รอยแผลเป็น รอยสักผิวหนัง ผม นัยน์ตา เพราะสิ่งเหล่านี้ย่อมเจริญขึ้นและเสื่อลงไปตามวัย

ลักษณะลายเส้นของนิ้วมือมนุษย์ยังไม่มีวิธีการที่จะเปลี่ยนแปลงให้เป็นอย่างอื่นได้ ถึงแม้ว่าลายนิ้วมือจะชำรุดไปด้วยประการใดๆ ลายเส้นนิ้วมือก็จะเกิดขึ้นใหม่ในรูปและสภาพเดิมเสมอ เว้นแต่จะได้ทำลายให้ลึกลงไปจนผิวหนังชั้น dermis โดยการเฉือนใต้ผิวหนังออกให้หมดลายเส้นของนิ้วมือจะถูกทำลายไปโดยสิ้นเชิง

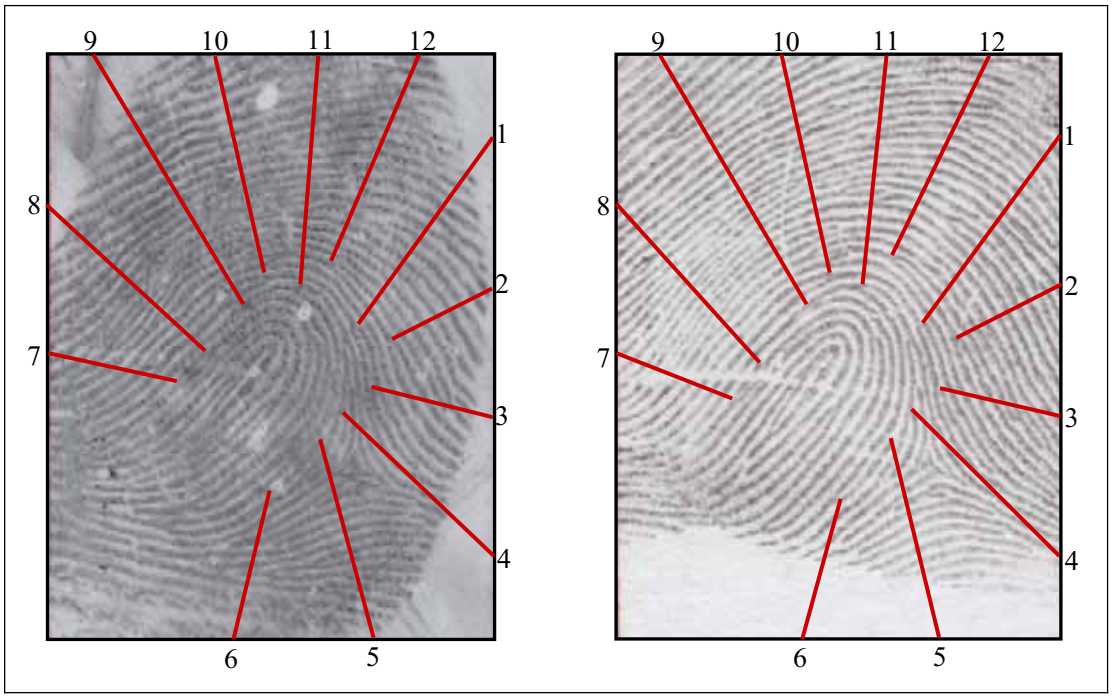
6.1 หลักในการตรวจพิสูจน์ลายนิ้วมือ

โดยหลักทั่วไป ในการตรวจเปรียบเทียบลายนิ้วมือ 2 รอย จะต้องมีรูปแบบเหมือนกันมีจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษ (minutiae) ที่มากพอและสามารถเข้ากันได้ และต้องมีความสัมพันธ์ของลายเส้นแต่ละเส้นซึ่งกันและกัน (relative position of the characteristics) กล่าวคือลักษณะสำคัญพิเศษของลายเส้นต้องเป็นชนิดและตำแหน่งเดียวกัน และมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน นอกจากนั้นต้องไม่มีส่วนไหนที่มีความแตกต่างที่ไม่สามารถอธิบายได้ จึงจะลงความเห็นว่าเป็นลายนิ้วมือของบุคคลคนเดียวกัน

ในประเทศไทยปัจจุบันนี้การลงความเห็นการตรวจพิสูจน์ว่ารอยลายนิ้วมือ 2 รอยนี้เป็นลายนิ้วมือเดียวกันต้องมีจุดลักษณะสำคัญพิเศษของลายเส้นอย่างน้อย 10 จุด เพื่อลงความเห็น ซึ่งในแต่ละประเทศจะกำหนดจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษที่แตกต่างกัน

ปี ค.ศ. 1793 หน่วยงาน International Association for Identification ได้ใช้เวลา 3 ปี ในการศึกษาหาคำตอบว่า จำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษที่ใช้ในการตรวจเปรียบเทียบที่น้อยที่สุดควรเป็นเท่าใด พบว่าไม่สามารถกำหนดค่าต่ำสุดดังกล่าวได้

การที่แต่ละประเทศต่างก็มีมาตรฐานในการกำหนดจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษสำหรับใช้ในการตรวจพิสูจน์เพื่อยืนยันตัวบุคคลที่แตกต่างกัน Denkmeijer et al. (1980 : 67) จึงได้ทำการสำรวจหาความสัมพันธ์ของจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษกับนิ้วมือ รูปแบบ และมือ ผลการวิเคราะห์ทางสถิติแสดงให้เห็นว่า แต่ละคน รูปแบบ และปัจจัยของนิ้วมือ (finger factors) เป็นตัวกำหนดจุดลักษณะสำคัญพิเศษ ซึ่งจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษมีความสัมพันธ์กับนิ้วมือของมือทั้ง 2 ข้าง โดยสามารถแบ่งได้เป็น 2 กลุ่ม คือ (1,4) และ (2, 3, 5) จึงน่าจะเป็นไปได้ว่าจำนวนของจุดลักษณะสำคัญพิเศษจำเป็นสำหรับการตรวจพิสูจน์เพื่อยืนยันตัวบุคคล ทั้งนี้ขึ้นกับระดับที่มากหรือน้อยบนนิ้วมือ รูปแบบ เพศ และกลุ่มของประชากรในแต่ละที่

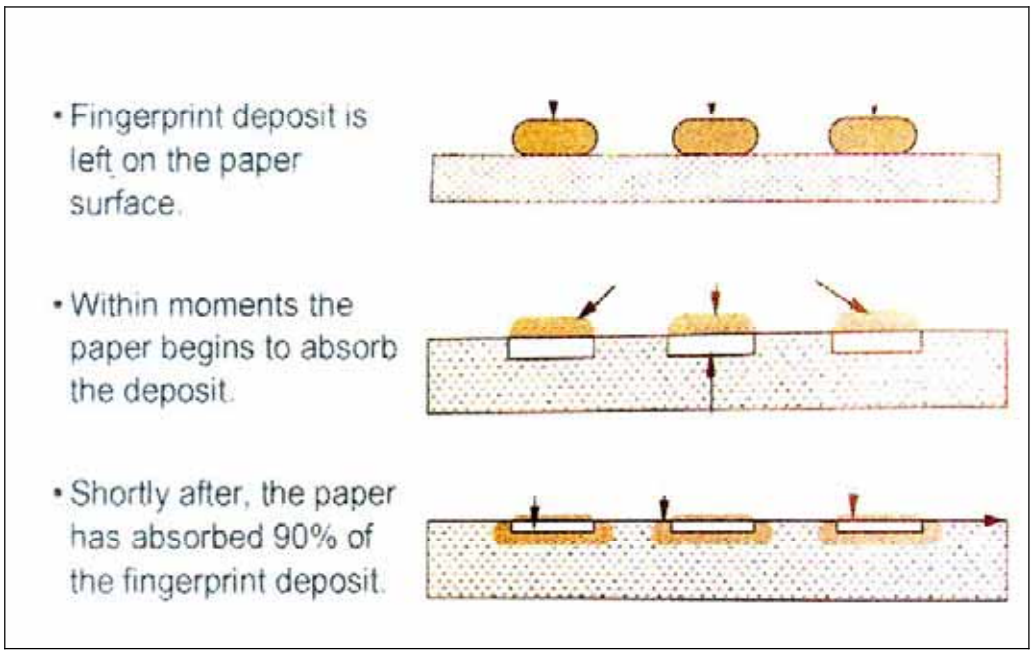


ภาพที่ 26 การตรวจพิสูจน์เปรียบเทียบรอยลายนิ้วมือแฝงกับลายพิมพ์นิ้วมือของผู้ต้องสงสัย
ที่มา :กองพิสูจน์หลักฐาน, กลุ่มงานตรวจลายนิ้วมือแฝง, “ภาพแสดงประกอบรายงานที่ รป 00650/2552,” 10 มิถุนายน 2552.

7. คุณลักษณะพื้นผิวของวัตถุ

สภาพพื้นผิวของวัตถุเป็นสิ่งที่สำคัญมากประการหนึ่ง เนื่องจากสารประกอบของเหงื่อที่อยู่ในนิ้วมือจะถูกถ่ายเทไปยังพื้นผิวของวัตถุที่ได้รับการสัมผัส ทำให้ปรากฏรอยลายนิ้วมือแฝงขึ้นมา พื้นผิวของวัตถุแบ่งออกเป็น 3 ชนิด คือ

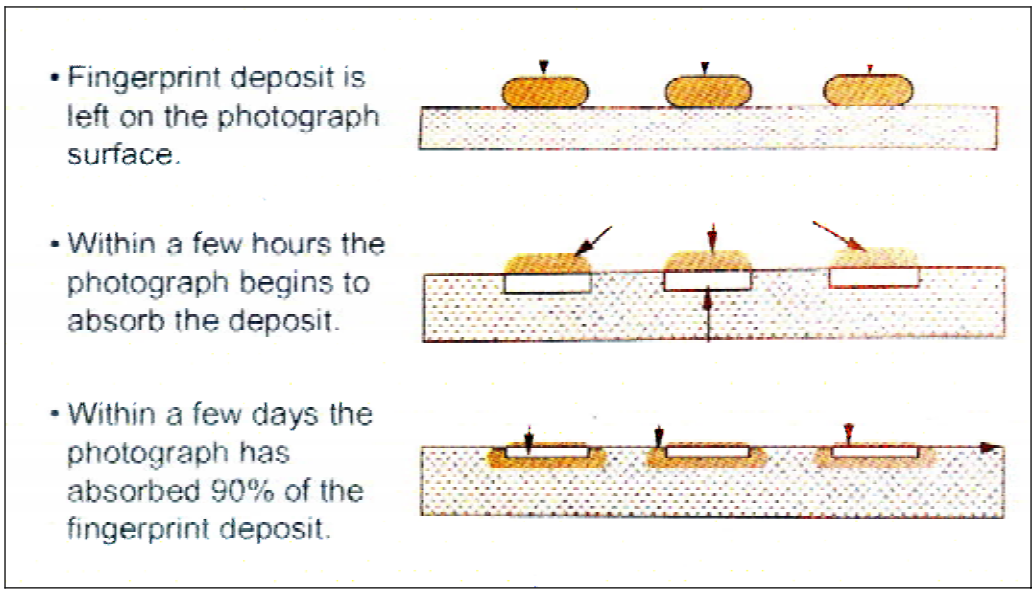
1. พื้นผิวมีรูพรุน (Porous Surface) สารประกอบของรอยลายนิ้วมือแฝงจะถูกดูดซับเข้าไปในพื้นผิวของวัตถุอย่างรวดเร็ว โดยที่สารประกอบของรอยลายนิ้วมือแฝงส่วนที่ละลายน้ำได้จะถูกดูดซับภายในเวลาไม่กี่วินาที ส่วนที่ไม่ละลายน้ำจะใช้เวลาในการดูดซับประมาณ 1 วัน ตัวอย่างพื้นผิวชนิดนี้ เช่น กระดาษเอกสาร กระดาษกล่อง ผ้า ไม้ดิบ เป็นต้น



ภาพที่ 27 การถูกดูดซับของรอยลายนิ้วมือแฝงบนพื้นผิวมีรูพรุน; กระดาษ

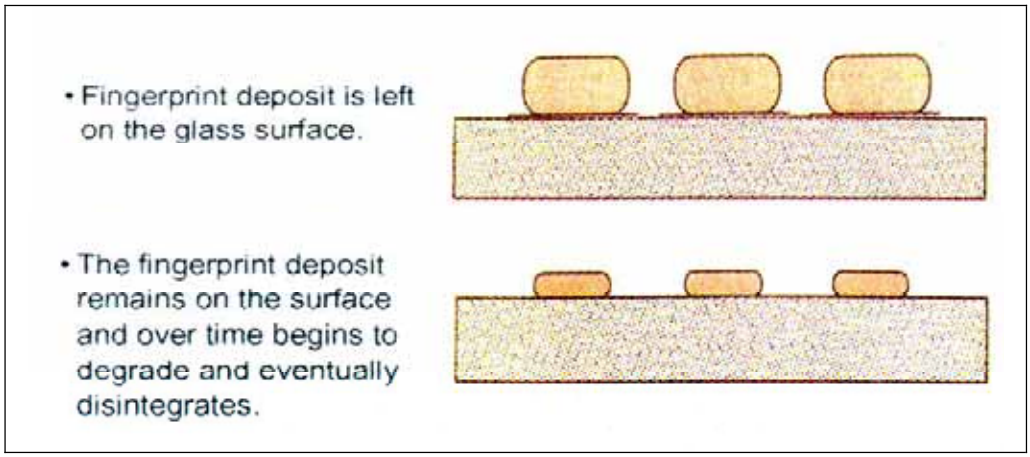
ที่มา : พันตำรวจโทหญิงเพ็ญศรี บุญเฉลียว และคณะ, “การฝึกอบรมหลักสูตรการเพิ่มประสิทธิภาพการตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝง,” เอกสารรายงานการฝึกอบรม ณ เมืองแคนเบอรา ประเทศออสเตรเลีย, 14-24 เมษายน 2551. (อัดสำเนา)

2. พื้นผิวกึ่งมีรูพรุน (Semi Porous Surface) สารประกอบของรอยลายนิ้วมือแฝงจะถูกดูดซับเข้าไปในพื้นผิวของวัตถุอย่างรวดเร็วถึงปานกลาง โดยที่สารประกอบของรอยลายนิ้วมือแฝงส่วนที่ละลายน้ำได้จะถูกดูดซับภายในเวลาไม่กี่ชั่วโมง ส่วนที่ไม่ละลายน้ำจะถูกดูดซับภายในไม่กี่วัน ตัวอย่างพื้นผิวชนิดนี้ เช่น รูปถ่าย กระดาษมัน ไม้ทาวานิช เป็นต้น



ภาพที่ 28 การถูกดูดซับของรอยลายนิ้วมือแฝงบนพื้นผิวกึ่งมีรูพรุน; รูปถ่าย
ที่มา : พันตำรวจโทหญิงเพ็ญศรี บุญเฉลียว และคณะ, “การฝึกอบรมหลักสูตรการเพิ่มประสิทธิภาพการตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝง,” เอกสารรายงานการฝึกอบรม ณ เมืองแคนเบอรา ประเทศออสเตรเลีย, 14-24 เมษายน 2551. (อัดสำเนา)

3. พื้นผิวไม่มีรูพรุน (Nonporous Surface) สารประกอบของรอยลายนิ้วมือแฝงจะไม่ถูกดูดซับเข้าไปในพื้นผิวของวัตถุ แต่จะเกาะอยู่ด้านบนของพื้นผิว ซึ่งต้องระวังเพราะอาจถูกทำลายได้ง่าย หากไม่ได้รับการป้องกัน แต่หากทิ้งไว้เป็นเวลานานสารประกอบของรอยลายนิ้วมือแฝงจะเกิดการแตกสลายไป ตัวอย่างพื้นผิวชนิดนี้ เช่น แก้ว กระจก พลาสติก เซรามิก เป็นต้น



ภาพที่ 29 การถูกดูดซับของรอยลายนิ้วมือแฝงบนพื้นผิวไม่มีรูพรุน; แก้ว
ที่มา : พันตำรวจโทหญิงเพ็ญศรี บุญเฉลียว และคณะ, “การฝึกอบรมหลักสูตรการเพิ่มประสิทธิภาพการตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝง,” เอกสารรายงานการฝึกอบรม ณ เมืองแคนเบอรา ประเทศออสเตรเลีย, 14-24 เมษายน 2551. (อัดสำเนา)

8. การตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือ

วิธีการตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือมีหลายวิธี ปัจจุบันได้มีการพัฒนาในหลายรูปแบบ ซึ่งสามารถแบ่งได้เป็น 3 วิธีใหญ่ๆ คือ วิธีการทางกายภาพ เช่น วิธีผงฝุ่น วิธีการทางเคมี เช่น การใช้สารเคมี นินไฮดริน ไอโอดีน และซิลเวอร์ไนเตรท เป็นต้น และวิธีการทางกายภาพและเคมี เช่น การรมควันซุปเปอร์กลู

8.1 วิธีผงฝุ่น (Fingerprint Powder)

วิธีการตรวจหารอยลายนิ้วมือแฝงด้วยผงฝุ่นเป็นวิธีที่ง่ายที่สุดและใช้เป็นวิธีพื้นฐานมากที่สุด ผงฝุ่นเป็นวิธีทางกายภาพ ซึ่งเป็นที่รู้กันดีว่าอนุภาคของผงฝุ่นจะไปเกาะติดกับน้ำและไขมันที่เป็นสารประกอบในรอยลายนิ้วมือแฝง

ผงฝุ่นแต่ละชนิดมีคุณสมบัติแตกต่างกัน เช่น สี การยึดติด ขนาดของเม็ดฝุ่น ความสามารถในการติดบนพื้นผิววัตถุแต่ละชนิดแตกต่างกัน ควรเลือกผงฝุ่นที่เหมาะสมกับชนิดของพื้นผิวของวัตถุ วิธีการใช้ผงฝุ่น ได้แก่ วิธีการปัดผงฝุ่น วิธีการกลิ้งผงฝุ่น และวิธีการเคาะเบา ๆ ขึ้นอยู่กับชนิดของพื้นผิว เพื่อให้ได้รอยลายนิ้วมือแฝงที่มีลายเส้นชัดเจนและสมบูรณ์ เมื่อรอยลายนิ้วมือแฝงปรากฏขึ้นมาแล้วสามารถใช้เทปใสลอกติดบนกระดาษรองรับ หรือโดยการถ่ายภาพ การใช้ผงฝุ่นนั้นเหมาะสำหรับวัตถุพื้นผิวเรียบ ไม่ดูดซึม และไม่เปียก ในกรณีวัตถุพื้นผิวเปียกรอยลายนิ้วมือแฝงจะอยู่ในสภาพที่ไม่ค่อยดี แต่ถ้าจะทำการปัดผงฝุ่นควรผึ่งให้แห้งเสียก่อน

ตารางที่ 1 คุณสมบัติผงฝุ่นชนิดต่างๆ

ชื่อ	สี	การยึดติด	ลักษณะของเม็ดฝุ่น		ความถ่วงจำเพาะ	องค์ประกอบ
			ขนาด	การเลือกติดผิววัตถุ		
ผงอะลูมิเนียม	ขาวเงิน	ดีมาก	กลาง	ไม่ดี	2.6	ขดอะลูมิเนียมบด
ไฮเนียม	ขาวเทาเงิน	ดีปานกลาง	กลาง	ไม่ดี	2.6	สีเทาที่ผ่านขบวนการ
ผงฝุ่นดำ	ดำ	อ่อน	ค่อนข้างละเอียด	ดีปานกลาง	2.1	ส่วนผสมของคาร์บอนแบลค และกราไฟท์
ผงฝุ่นน้ำตาล	ซีเปีย	อ่อน	ค่อนข้างละเอียด	ดีปานกลาง	5.0	ผงแมงกานีสไดออกไซด์
ผงฝุ่นขาว	ขาว	อ่อน	ค่อนข้างหยาบ	ดีปานกลาง	3.0	ผงผสมระหว่างสังกะสีออกไซด์กับแป้ง
ผงไลโคโปเดียม	เหลืองอ่อน	อ่อนมาก	หยาบ	ดีมาก	0.3	สปอร์ของตะไคร้ (ไลโคโปรเดียม)
อินดิโก	ม่วง	อ่อน	ละเอียด	ดีปานกลาง	0.7	อินดิโกติน (สำหรับย้อมสี)
ผงแม่เหล็ก	เทาดำ	อ่อน	ค่อนข้างละเอียด	ดี	8.0	ผงเหล็กอิเลคโตไลท์เติมคาร์บอน
เอสพีแบลค (SP Black)	เทา	อ่อน	ปานกลาง	ไม่ดี	4.0	ผงผสมระหว่างอลูมิเนียมและกรดของเหล็ก

ที่มา : สำนักงานวิทยาการตำรวจ, กองพิสูจน์หลักฐาน, <u>การตรวจเก็บลายนิ้วมือในสถานที่เกิดเหตุ</u> (กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ตำรวจ, 2538), 8.

โดยปกติผงฝุ่นอาจจะจำแนกได้เป็น 3 ชนิด ดังนี้ (Lee and Gaensslen 2001 : 108-113)

8.1.1 ผงฝุ่นธรรมดา (Regular Fingerprint Powder)

ผงฝุ่นธรรมดาประกอบด้วย 2 ส่วน คือเรซิ่นโพลีเมอร์ สำหรับการยึดติด และสีสำหรับความคมชัด ส่วนผสมของผงฝุ่นมีมากมายหลายชนิด ที่ได้รับการพัฒนามาหลายปีแล้ว นอกจากนั้นยังมีความแตกต่างของสีและโลหะที่เป็นส่วนผสมในผงฝุ่น ในการสัมผัสของแปรงปัดผงฝุ่นต้องระวังไม่ให้มีการทำลายรอยลายนิ้วมือ

8.1.2 ผงฝุ่นแม่เหล็ก (Magnetic Fingerprint Powder)

ผงฝุ่นแม่เหล็กเป็นผงฝุ่นที่มีส่วนผสมของเหล็กเนื้อละเอียด ซึ่งต้องใช้กับแปรงแม่เหล็ก MacDonell เป็นผู้ที่ค้นพบว่าผงฝุ่นแม่เหล็กเป็นอนุภาคที่สามารถใช้ในการตรวจหารอยลายนิ้วมือแฝงจากพื้นผิวต่างๆ เช่น หนัง พลาสติก ผนัง และผิวหนังมนุษย์ นอกจากนั้นยังสามารถใช้ในการหารอยลายนิ้วมือแฝงบนพื้นผิวแนวตั้งได้อีกด้วย วัตถุดิบพื้นฐานที่ใช้ในผงฝุ่นแม่เหล็ก คือ iron oxide และ iron powder dust ร่วมด้วยสารประกอบสีอื่นๆ เมื่อไม่นานมานี้ได้มีการพัฒนาบรรจุอนุภาคแม่เหล็กที่เป็นตัวช่วยเหมือนแปรงและอนุภาคที่ไม่เป็นแม่เหล็กเพื่อเพิ่มการยึดติดกับสารประกอบในรอยลายนิ้วมือแฝง

ในสมัยก่อนมีการนำเอาผงแม่เหล็กมาใช้ในการตรวจหารอยลายนิ้วมือแฝง แต่เนื่องจากผงแม่เหล็กนี้ประกอบด้วยผงละเอียดของโลหะ เช่นผงอะลูมิเนียม ขนาด 10 ไมครอน ซึ่งไม่มีคุณสมบัติเป็นแม่เหล็กผสมกับผงซึ่งมีคุณสมบัติเป็นแม่เหล็กมีขนาด 50 ไมครอน ทำหน้าที่เป็นตัวพา (carrier) ซึ่งเฉพาะส่วนของผงละเอียดเท่านั้นที่จะไปเกาะติดกับรอยลายนิ้วมือแฝง การที่ต้องใช้ตัวพา ที่มีลักษณะที่หยาบทำให้ปริมาณผงฝุ่นติดได้น้อยลง ภายหลังจึงได้มีการเอา magnetic flake มาใช้ ซึ่งมีคุณสมบัติเป็นแม่เหล็กและละเอียดมากไม่ต้องใช้ตัวพา ไม่ต้องใช้แปรง ทำให้ช่วยลดความเสียหายอันอาจเกิดจากการใช้แปรงได้ อีกทั้งยังทำให้ปริมาณผงฝุ่นติดได้มากยิ่งขึ้น

8.1.3 ผงฝุ่นเรืองแสง (Luminescent Fingerprint Powder)

ผงฝุ่นชนิดนี้บรรจุด้วยสารประกอบธรรมชาติ หรือสารสังเคราะห์ อย่างเช่น ฟลูออเรสเซนต์หรือฟอสฟอเรสเซนต์ ขึ้นอยู่กับช่วงการมองเห็นของแสงอัลตร้าไวโอเลต (UV) แสงเลเซอร์ และแหล่งแสงอื่นๆ ผงฝุ่นชนิดเป็นประโยชน์สำหรับหารอยลายนิ้วมือที่มองเห็นได้ด้วยตาเปล่าที่ประทับอยู่บนพื้นผิวที่หลากหลายสี ถ้าทำการตรวจหารอยลายนิ้วมือด้วยผงฝุ่นธรรมดาจะมีปัญหาเรื่องความคมชัด ผงฝุ่นเรืองแสงไม่ค่อยได้ใช้บ่อยในภาคสนาม เนื่องด้วยการเข้าถึงของเครื่องตรวจวัดแสงเลเซอร์ อย่างไรก็ตามพบว่าผงฝุ่นที่มีผงฟลูออเรสเซนต์หรือฟอสฟอเรสเซนต์ ให้ผลสูงขึ้นอย่างมากในการทดสอบด้วยแสงเลเซอร์ การเลือกผงฝุ่นเรืองแสงให้เป็นที่น่าพึงพอใจที่สุดขึ้นอยู่กับสีพื้นผิวของวัตถุและคุณสมบัติของการเรืองแสง

8.2 นินไฮดริน (Ninhydrin)

นินไฮดรินมีลักษณะเป็นเม็ดละเอียดสีเหลืองอ่อน โดยนินไฮดรินจะไปทำปฏิกิริยากับกรดอะมิโนในเหงื่อ ทำให้รอยลายนิ้วมือแฝงปรากฏขึ้นมาเป็นสีม่วงปนน้ำเงิน อาจเร่งให้รอยลายนิ้วมือแฝงปรากฏเร็วขึ้นโดยการใช้ความร้อน ได้แก่ การใช้เตารีดหรืออบในเตาอบ รอยลายนิ้วมือแฝงที่ปรากฏด้วยวิธีนี้จะอยู่ได้นานหลายวันแล้วค่อยๆ จางหายไป จึงควรทำการถ่ายภาพเก็บไว้ วิธีนี้เหมาะกับวัตถุพื้นผิวมีรูพรุน เช่น กระดาษและเอกสารต่าง ๆ

8.3 ไอโอดีน (Iodine)

ไอโอดีนมีลักษณะเป็นเกล็ดสีน้ำตาล เมื่อได้รับความร้อนเพียงเล็กน้อยจะระเหิดเป็นไอ ไอโอดีนจะทำปฏิกิริยากับไขมันที่อยู่ในลายนิ้วมือ การรมควันไอโอดีนจะทำในภาชนะปิด เช่น ตู้รมควัน หรือ Iodine gun เมื่อรมควันด้วยไอโอดีนจะทำให้รอยลายนิ้วมือแฝงปรากฏขึ้นมาเป็นสีน้ำตาลแดง และให้ทำการถ่ายภาพทันที เนื่องจากรอยลายนิ้วมือแฝงที่ปรากฏขึ้นมาไม่ถาวร จะจางหายไปเมื่อหยุดรมควัน แต่สามารถใช้สารละลาย 7, 8 benzoflavone หยุดการจางหายของสีของไอโอดีนที่ปรากฏขึ้นมาได้ วิธีนี้เหมาะกับวัตถุพื้นผิวมีรูพรุน เช่น กระดาษและเอกสารต่าง ๆ

8.4 ซิลเวอร์ไนเตรท (Silver Nitrate)

ซิลเวอร์ไนเตรททำปฏิกิริยากับโซเดียมคลอไรด์ (Sodium Chloride) หรือเกลือแกงในเหงื่อ ให้ซิลเวอร์คลอไรด์ (Silver Chloride) มีสีขาว ไม่เสถียร เมื่อได้รับแสงจะแตกตัวเป็นซิลเวอร์ (Silver) และคลอไรด์ (Chloride) รอยลายนิ้วมือแฝงที่ได้จะปรากฏเป็นสีแดงน้ำตาล การจุ่มวัตถุพยานในซิลเวอร์ไนเตรทจะล้างไข น้ำมัน และกรดอะมิโนออกไป ดังนั้นในกรณีที่หารอยลายนิ้วมือแฝงกับวัตถุพยานชนิดเดียวกันร่วมกับวิธีอื่น วิธีนี้จะต้องทำหลังจากวิธีไอโอดีน และนินไฮดริน

8.5 ซุปเปอร์กลู (super glue) หรือ Cyanoacrylate Ester

ซุปเปอร์กลู ซึ่งมีส่วนผสมของสารไซยาโนอะคิเลทเอสเทอร์ (cyanoacrylate ester) เมื่อได้รับความร้อนเพียงเล็กน้อยจะระเหยให้ควันสีขาว การรมควันด้วยซุปเปอร์กลูควรทำในภาชนะที่ปิดมิดชิด เมื่อสารนี้ได้รับความร้อนจะระเหยเป็นไอ ซึ่งมีความเข้มข้นสูงแล้วไปทำปฏิกิริยากับโปรตีนและน้ำในเหงื่อ ทำให้รอยลายนิ้วมือแฝงปรากฏขึ้นมาเป็นสีขาว หลังจากนั้นทำการถ่ายภาพรอยลายนิ้วมือแฝงที่ปรากฏขึ้นมา หลังจากนั้นนำไปปัดผงฝุ่นหรือย้อมสีเรืองแสงหรือวิธีการอื่นๆ ต่อไป วิธีนี้เหมาะกับวัตถุประเภทเครื่องหนัง, กระดาษ, แก้ว,ผ้า,โลหะต่างๆ เป็นต้น

8.6 Sticky-Side powder

ใช้สำหรับตรวจหารอยลายนิ้วมือแฝงที่ติดอยู่ด้านเหนียวของเทปกาว ซึ่งมีขายแบบสำเร็จรูปหรือทำขึ้นเองได้ โดยการนำผงฝุ่นธรรมดามาผสมกับน้ำยาล้างอัดภาพที่เรียกว่า Photo-Flo และคนให้มีความเหนียว จากนั้นทาด้วยแปรงลงบนด้านเหนียวของเทปกาว ทิ้งไว้สักครู่ แล้วล้างออกด้วยน้ำสะอาด รอยลายนิ้วมือแฝงจะปรากฏขึ้นให้เห็นชัดเจน ซึ่งผงฝุ่นที่นำมาใช้สามารถเลือกสีเพื่อให้เกิดความคมชัดระหว่างพื้นผิวกับรอยลายนิ้วมือแฝงได้ แล้วทำการตรวจเก็บโดยการบันทึกภาพถ่ายหรือเก็บรอยที่แห้งด้วยเทปใส

8.7 กาว Tex-Lift

กาว Tex-lift เป็นกาวชนิดพิเศษ ที่ใช้ในในการเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงบนพื้นผิวหยาบหรือไม่เรียบ หรือเป็นลาย เช่น ตู้เซฟ ฝาผนัง เคสคอมพิวเตอร์ (computer case) เป็นต้น โดยเมื่อทำการปัดรอยลายนิ้วมือแฝงด้วยผงฝุ่นแล้ว ให้หยดกาว Tex-Lift ลงไปข้างๆ รอยลายนิ้วมือแฝงที่ปรากฏขึ้นมา จากนั้นปาดกาว Tex-lift ให้ครอบคลุมรอยลายนิ้วมือแฝง รอจนกาวแห้งแล้วทำการลอกเก็บขึ้นมา สามารถใช้เทปใสปิดทับแล้วนำไปติดบนกระดาษเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงได้ รอยลายนิ้วมือแฝงที่ได้สามารถทำการตรวจพิสูจน์เปรียบเทียบได้โดยไม่ต้องทำการกลับด้านภาพของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บได้

โดยปกติเวลาที่ใช้ในการทำให้กาว Tex-Lift แห้งต้องใช้เวลามากกว่า 1 ชั่วโมง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความหนาของกาว อุณหภูมิและความชื้นในอากาศ

ภาพที่ 30 กาว Tex-Lift

ที่มา : Latent Fingerprint Supplies & kits [Online], accessed 15 November 2008. Available from http://www.spexforensics.com/ProductSearch.aspx?SNAME=tex-lift&STYPE=1

8.8 ซิลิโคนใส (Transparent Silicone)

ซิลิโคนเป็นสารกึ่งของเหลว ที่สามารถใช้สำหรับหารอยลายนิ้วมือแฝงบนพื้นผิวหยาบหรือไม่เรียบ เช่น ก้อนอิฐ เคสคอมพิวเตอร์(computer case) ผิวหนังมนุษย์ เป็นต้น โดยซิลิโคนสามารถไหลไปตามร่องที่หยาบของพื้นผิวไม่เรียบได้เป็นอย่างดี โดยปกติแล้วซิลิโคนจะมีหลายสี เช่น ขาว เทา น้ำตาล และดำ แต่เนื่องจากการใช้ซิลิโคนที่มีสีต้องนำมาทำการกลับด้านภาพของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ได้ก่อนนำมาตรวจพิสูจน์ จึงได้มีการประยุกต์ซิลิโคนใสขึ้นมา

ซิลิโคนใสเป็นสารประกอบของสาร Polyvinylsiloxane มีความหนืดน้อยกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับซิลิโคนสีตัวอื่นๆ วิธีซิลิโคนใสเป็นวิธีที่รวดเร็วและง่าย โดยใช้ชุดฉีดผสมสารอัตโนมัติ (Automix Casting Silicone) ฉีดสารประกอบของซิลิโคนใสออกมาผ่านหลอดผสมสาร (mixing tip) ไปยังบริเวณที่จะทำการเก็บรอยลายนิ้วมือแฝง และใช้เวลาในการทำให้ซิลิโคนใสนี้แห้งภายในระยะเวลาสั้นๆ หลังจากนั้นสามารถทำการเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงที่หล่อด้วยซิลิโคนใสออกมา รอยลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บมาได้นี้จะไม่เลอะหรือเป็นรอยด่าง และยังสามารถเก็บไว้ได้นาน รอยลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บได้นี้สามารถนำมาตรวจพิสูจน์ได้โดยตรง ควรระวังในการฉีดซิลิโคนใสลงบนรอยลายนิ้วมือแฝงโดยตรง ไม่ควรให้หลอดผสมสารสัมผัสกับรอยลายนิ้วมือแฝง

ภาพที่ 31 ชุดฉีดผสมสารอัตโนมัติ (Automix Casting Silicone) สำหรับซิลิโคนใส

ที่มา : Impression Evidence & Vacuums kits [Online], accessed 15 November 2008. Available from https://www.lynnpeavey.com/product_info.php?cPath=32&products_id=967

8.9 Small Particle Reagent (SPR)

ประกอบด้วยสารแขวนลอยของเกลือของโลหะในสารละลายสบู่ เป็นการทำปฏิกิริยาระหว่างกรดไขมันในลายนิ้วมือและส่วน Hydrophobic tails ของ reagent โดยส่วน Hydrophobic tails จะเชื่อมต่ออยู่กับส่วน hydrophilic head ที่ทำปฏิกิริยากับเกลือของโลหะ เช่น titanium dioxide หรือ molybdenum เป็นต้น วิธีการคือ ฉีดพ่น SPR บริเวณที่ต้องการหารอยลายนิ้วมือแฝง แล้วฉีดน้ำล้าง รอให้แห้งแล้วบันทึกภาพถ่าย หรือเก็บรอยที่แห้งด้วยเทปใส จะได้ลายเส้นสีขาวหรือดำขึ้นอยู่กับชนิดของเกลือของโลหะที่เป็นสารแขวนลอยที่ใช้ว่าจะประยุกต์ใช้กับวัตถุพื้นผิวสีอะไร วิธีนี้ใช้หารอยลายนิ้วมือแฝงบนโลหะ พลาสติก ไม้ แก้ว วัตถุที่เปียก เป็นต้น

8.10 Amido Black

เป็นสีย้อมโปรตีนที่อยู่ในเลือดหรือ body fluid อื่นๆ ให้สีน้ำเงินเข้ม โดยที่ amido black ไม่ทำปฏิกิริยาใดๆ กับสารประกอบในรอยลายนิ้วมือแฝง ช่วยทำให้รอยลายนิ้วมือที่เปื้อนเลือดที่มองไม่เห็นปรากฏให้เห็นชัดเจนขึ้น ใช้สำหรับหารอยลายนิ้วมือแฝงบนวัตถุพื้นผิวมีรูพรุนและพื้นผิวไม่มีรูพรุน เช่น ศพ ไม้ กระดาษ เป็นต้น

8.11 DFO (1,8-Diazafluoren-9-one)

ทำปฏิกิริยากับกรดอะมิโนในลายนิ้วมือซึ่งมองไม่เห็นในแสงปกติ แต่จะเรืองแสงชัดเจนในแสงพิเศษ DFO จะทำให้รอยลายนิ้วมือแฝงปรากฏบนกระดาษมากว่าการใช้นินไฮดรินเพียงอย่างเดียว 2.5-3 เท่า ถ้าใช้ร่วมกับนินไฮดรินต้องใช้วิธี DFO ก่อน

8.12 การใช้แสงโพลีไลท์ (Polilight)

เป็นเครื่องที่สามารถให้แสงได้หลายสี ให้แสงสีขาว 300-680 nm ภายในเครื่องมีฟิลเตอร์ที่จะตัดแสงสีต่างๆ ออกมาตามความต้องการใช้งาน สามารถนำมาตรวจหารอยลายนิ้วมือแฝงบนวัตถุต่างๆ เช่น รอยลายนิ้วมือแฝงติดคราบโลหิต คราบอสุจิ พลาสติก รอยรองเท้า เอกสารต่างๆ เป็นต้น

8.13 RUVIS (Reflected Ultra-Violet Imaging System)

เป็นกล้องส่องหารอยลายนิ้วมือแฝง โดยใช้หลักการสะท้อนแสง UV แทนที่จะเป็นการเรืองแสงแบบใน Forensic Light Source กล้องนี้สามารถหารอยลายนิ้วมือแฝงบนวัตถุผิวเรียบไม่มีรูพรุน (Nonporous) โดยไม่ต้องใช้สารเคมีใดๆ ก่อน แต่ในบางกรณีต้องรมด้วย Super Glue ก่อนจึงจะส่องเห็นรอยลายนิ้วมือแฝงได้ดี

9. ระบบตรวจพิสูจน์ลายพิมพ์นิ้วมืออัตโนมัติ (Automated Fingerprint Identification System; AFIS)

ระบบตรวจพิสูจน์ลายพิมพ์นิ้วมืออัตโนมัติ (Automated Fingerprint Identification System; AFIS) เป็นคอมพิวเตอร์ลักษณะพิเศษที่มีการผสมผสานกันระหว่างหลักวิชาลายพิมพ์นิ้วมือกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ เพื่อให้การตรวจพิสูจน์เป็นไปด้วยความถูกต้องแม่นยำและรวดเร็ว สำหรับงานตำรวจที่มีจำนวนลายพิมพ์นิ้วมือผู้ต้องหาเป็นจำนวนมาก คอมพิวเตอร์ระบบนี้มีใช้อยู่ในกิจการตำรวจหลายประเทศที่มีความเจริญก้าวหน้า เช่น สหรัฐอเมริกา ออสเตรเลีย ญี่ปุ่น และประเทศในแถบยุโรป สำหรับในภูมิภาคเอเชียมีใช้ในประเทศมาเลเซีย สิงคโปร์ อินโดนีเซีย และประเทศไทย ระบบ AFIS ของสำนักงานตำรวจแห่งชาตินั้นตั้งอยู่ที่กองทะเบียนประวัติอาชญากร โดยได้เริ่มเตรียมงานมาตั้งแต่ปี 2532 (ซึ่งในขณะนั้น พลตำรวจเอกสวัสดิ์ อมรวิวัฒน์ ดำรงตำแหน่งอธิบดีกรมตำรวจ) และดำเนินการติดตั้งระบบในปี 2536 เริ่มใช้งานในปี 2538 ปัจจุบันมีแผ่นลายพิมพ์นิ้วมือในฐานข้อมูลของเครื่องคอมพิวเตอร์ประมาณ 8 ล้านแผ่น

สำหรับระบบ AFIS ของกองพิสูจน์หลักฐานกลาง สำนักงานตำรวจแห่งชาติ มีหน้าที่ในการตรวจพิสูจน์ลายนิ้วมือของผู้กระทำความผิดในคดีต่างๆ เพื่อสนับสนุนงานสืบสวนสอบสวนของพนักงานสอบสวนให้ได้ผลอย่างสมบูรณ์ โดยเริ่มตั้งศูนย์ตรวจสอบลายพิมพ์นิ้วมืออัตโนมัติขึ้นเมื่อวันที่ 4 กุมภาพันธ์ 2534 ภายในศูนย์นี้มีเครื่องมือที่ใช้ตรวจเปรียบเทียบรอยลายนิ้วมือแฝงที่เก็บได้จากสถานที่เกิดเหตุกับแผ่นลายพิมพ์นิ้วมือของอาชญากรที่เก็บไว้ในฐานข้อมูลเครื่องคอมพิวเตอร์ของกองทะเบียนประวัติอาชญากร ซึ่งการตรวจสอบสามารถกระทำได้ดีด้วยความรวดเร็วและถูกต้อง

เครื่องตรวจพิสูจน์ลายพิมพ์นิ้วมืออัตโนมัติ (AFIS) สามารถตรวจเปรียบเทียบได้ 4 หน้าที่ คือ

1. ตรวจเปรียบรอยลายนิ้วมือแฝงที่เก็บได้จากสถานที่เกิดเหตุกับฐานข้อมูลลายพิมพ์นิ้วมือ 10 นิ้ว เพื่อทราบว่าผู้กระทำผิดคือใคร

2. ตรวจเปรียบเทียบลายนิ้วมือของผู้ต้องสงสัยกับฐานข้อมูลลายพิมพ์นิ้วมือ 10 นิ้ว เพื่อทราบว่าผู้ต้องสงสัยเคยมีประวัติการกระทำความผิดมาก่อนหรือไม่

3. ตรวจเปรียบเทียบรอยลายนิ้วมือแฝงที่เก็บได้จากสถานที่เกิดเหตุกับฐานข้อมูลรอยลายนิ้วมือแฝง เพื่อทราบว่ามีคดีใดบ้างที่เกิดจากการกระทำผิดโดยบุคคลคนเดียวกัน

4. ตรวจเปรียบเทียบลายนิ้วมือของผู้ต้องสงสัยกับฐานข้อมูลรอยลายนิ้วมือแฝง เพื่อทราบว่าผู้กระทำความผิดเคยกระทำความผิดในคดีอื่นๆ หรือไม่

เครื่องตรวจพิสูจน์ลายพิมพ์นิ้วมืออัตโนมัติ จัดว่าเป็นเครื่องมือที่สามารถทำประโยชน์อย่างมากให้แก่เจ้าหน้าที่ตำรวจในการสืบสวนสอบสวนติดตามตัวผู้กระทำความผิด โดยเฉพาะคดีที่ยังหาตัวผู้ต้องสงสัยไม่ได้ และคาดว่าผู้ต้องสงสัยนั้นน่าจะเคยกระทำความผิดมาก่อน โดยรอยลายนิ้วมือแฝงที่เก็บได้จากสถานที่เกิดเหตุ สามารถนำมาตรวจเปรียบเทียบกับข้อมูลลายพิมพ์นิ้วมือของอาชญากร ที่เก็บไว้ในสารบบได้ด้วยความรวดเร็วและถูกต้อง ซึ่งผลของการปฏิบัติงานช่วยให้เจ้าหน้าที่ตำรวจติดตามตัวผู้กระทำความผิดได้เป็นจำนวนมาก

ปัจจุบันได้มีการพัฒนาเครื่องตรวจลายพิมพ์นิ้วมืออัตโนมัติขนาดเล็ก (MINI AFIS) ขึ้นมา ซึ่งเป็นระบบปฏิบัติการขนาดเล็ก มีหน่วยเก็บข้อมูลลายพิมพ์นิ้วมือ 10 นิ้ว ได้ไม่น้อยกว่า 30,000 แผ่น เก็บข้อมูลลายพิมพ์ฝ่ามือ ได้ไม่น้อยกว่า 30,000 แผ่น และเก็บข้อมูลรอยลายนิ้วมือและฝ่ามือแฝง ได้ไม่น้อยกว่า 20,000 แผ่น โดยสามารถนำรอยลายนิ้วมือและฝ่ามือแฝงที่เก็บได้จากสถานที่เกิดเหตุมาเปรียบเทียบกับลายพิมพ์นิ้วมือและฝ่ามือของผู้ต้องสงสัยที่อยู่ในฐานข้อมูลของเครื่องได้ นอกจากนั้นยังมีระบบเครือข่ายที่สามารถเชื่อมต่อฐานข้อมูลกับ MINI AFIS ตัวอื่นๆ ได้ เครื่อง MINI AFIS สามารถตรวจเปรียบเทียบได้ 8 หน้าที่ คือ

1. ตรวจเปรียบเทียบรอยลายนิ้วมือแฝงกับฐานข้อมูลลายพิมพ์นิ้วมือ 10 นิ้ว
2. ตรวจเปรียบเทียบรอยลายนิ้วมือแฝงกับฐานข้อมูลรอยลายนิ้วมือแฝง
3. ตรวจเปรียบเทียบลายพิมพ์นิ้วมือ 10 นิ้วกับฐานข้อมูลลายพิมพ์นิ้วมือ 10 นิ้ว
4. ตรวจเปรียบเทียบลายพิมพ์นิ้วมือ 10 นิ้วกับฐานข้อมูลรอยลายนิ้วมือแฝง
5. ตรวจเปรียบเทียบรอยลายฝ่ามือแฝงกับฐานข้อมูลลายพิมพ์ฝ่ามือ
6. ตรวจเปรียบเทียบรอยลายฝ่ามือแฝงกับฐานข้อมูลรอยลายฝ่ามือแฝง
7. ตรวจเปรียบเทียบลายพิมพ์ฝ่ามือกับฐานข้อมูลลายพิมพ์ฝ่ามือ
8. ตรวจเปรียบเทียบลายพิมพ์ฝ่ามือกับฐานข้อมูลรอยลายฝ่ามือแฝง

ภาพที่ 32 เครื่องตรวจลายพิมพ์นิ้วมืออัตโนมัติ; AFIS (ภาพซ้าย) และเครื่องตรวจลายพิมพ์นิ้วมืออัตโนมัติขนาดเล็ก; MINI AFIS (ภาพขวา)

ที่มา : กองพิสูจน์หลักฐาน, กลุ่มงานตรวจลายนิ้วมือแฝง, “คู่มืออุปกรณ์ในการตรวจพิสูจน์รอยลายนิ้วมือ ฝ่ามือ และฝ่าเท้าแฝง,” เอกสารเผยแพร่, 2552. (อัดสำเนา)

10. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ร.ต.ท.หญิง ชุติมา อินตะนัย และ ร.ต.ท.ณัฐพงศ์ คงเอียง (2540 : 61) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การศึกษารูปแบบและจุดลักษณะสำคัญพิเศษของลายเส้นในลายนิ้วมือชายไทย เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษของลายเส้นในแต่ละรูปแบบของลายนิ้วมือ จากข้อมูลลายพิมพ์นิ้วมือ 10 นิ้วของผู้ต้องสงสัยเพศชาย ที่พนักงานสอบสวนทั่วประเทศส่งมาให้ทำการตรวจพิสูจน์เปรียบเทียบในคดีต่างๆ จำนวน 1,500 คน จากตารางเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของจุดลักษณะสำคัญพิเศษของลายเส้นในรูปแบบต่างๆ ของนิ้วมือขวาและซ้าย พบว่า ค่าเฉลี่ยของจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษของ นิ้วหัวแม่มือขวา เท่ากับ 105 นิ้วชี้ขวา เท่ากับ 90 นิ้วกลางขวา เท่ากับ 92 นิ้วนางขวา เท่ากับ 88 นิ้วก้อยขวา เท่ากับ 77 นิ้วหัวแม่มือซ้าย เท่ากับ 108 นิ้วชี้ซ้าย เท่ากับ 85 นิ้วกลางซ้าย เท่ากับ 91 นิ้วนางซ้าย เท่ากับ 84 และนิ้วก้อยซ้าย เท่ากับ 76

อิสรา วารีเกษม (2533 : 95-99) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบการตรวจสอบลายพิมพ์นิ้วมือโดยมนุษย์และระบบตรวจสอบอัตโนมัติ โดยรวบรวมข้อมูลรายงานสถิติผลของการตรวจสอบแผ่นลายพิมพ์นิ้วมือ 10 นิ้ว ทั้งของผู้ต้องหาในทุกๆ พื้นที่และของผู้ขออนุญาตสมัครงานในทุกๆ พื้นที่ของประเทศ จากกองทะเบียนประวัติอาชญากร กรมตำรวจ ผลการวิจัยพบว่า ในการตรวจเปรียบเทียบลายพิมพ์นิ้วมือด้วยระบบตรวจสอบลายพิมพ์นิ้วมืออัตโนมัติ หรือที่เรียกย่อๆ ว่า AFIS (Automated Fingerprint Identification System) นี้ช่วยย่นระยะเวลาการตรวจเปรียบเทียบจาก

ระบบ Manual ลงไปได้มาก มีความแม่นยำกว่าระบบ Manual หรือการใช้สายตามนุษย์ในการตรวจเปรียบเทียบ เนื่องจากคุณสมบัติของเครื่องมืออัตโนมัตินี้จะสามารถทำการตัดสินปัญหาที่อาจจะเกิดขึ้นในลักษณะต่างๆ ได้ โดยการตัดสินไปตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้อย่างแน่นอนคงที่ แต่การตรวจเปรียบเทียบโดยใช้สายตามนุษย์นั้นอาจจะมีการตัดสินปัญหาที่เกิดขึ้นในแต่ละครั้งแตกต่างกันออกไป โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าเกิดปัญหาในการตรวจสอบที่ต่างบุคคลจะยิ่งลดความแม่นยำลงไป อย่างไรก็ตามยังมีความจำเป็นที่จะต้องพึ่งพาผู้เชี่ยวชาญเช่นเดิมในส่วนของการตรวจสอบเบื้องต้นว่ามีการพิมพ์สลับมือ สลับนิ้วหรือไม่ หรือมีการพิมพ์นิ้วเท้ามาแทนพิมพ์ลายนิ้วมือหรือไม่ ฯลฯ ยังคงจำเป็นต้องใช้ผู้เชี่ยวชาญในการจัดการเตรียมข้อมูลให้พร้อมและถูกต้องสำหรับป้อนข้อมูลเข้าไปยังเครื่อง

Thomas (1975 : 133-135) ต้องการที่จะหาเหตุผลว่าการที่ผงฝุ่นไปเกาะติดที่ลายเส้นนั้นเกิดจากอะไร จึงตรวจหาความต้านทานของเหงื่อจากนิ้วมือ แต่เนื่องจากเหงื่อที่ปรากฏบนรอยลายนิ้วมือแฝงที่ประทับลงไป 1 ครั้ง มีปริมาณ 10^{-5} ml. ซึ่งเป็นปริมาณที่น้อยมาก และในเหงื่อมีส่วนประกอบของน้ำถึง 98.5% ดังนั้นในการหาความต้านทานที่ได้จากนิ้วมือ จึงใช้วิธีให้อาสาสมัครใส่ถุงมือเพื่อให้เหงื่อออกมากๆ จากนั้นก็เอานิ้วมือและฝ่ามือปาดกับกระจก แล้วนำไปตรวจหาความต้านทานพบว่ามีความต้านทาน 1-10 โอมมิเตอร์ และถ้าทิ้งให้ระยะเวลาผ่านไป 4 ชั่วโมง ความต้านทานจะเพิ่มขึ้นระหว่าง 100 ถึง 400 โอมมิเตอร์ และมีค่าคงที่ตลอดไป ค่าความต้านทานนี้เทียบได้กับค่าความต้านทานของสารละลายโปตัสเซียมคลอไรด์ 0.1-1% ในน้ำ การที่ความต้านทานสูงขึ้นเมื่อมีการระเหย เป็นผลมาจากแรงต้านทานของสารจำพวกไขมัน และมีความดันไอต่ำ ผลการวัดที่ได้ชี้ให้เห็นว่าประจุที่ผิวของลายนิ้วมือเกิดจากการเสียดสีกับขนแปรง ทำให้มีประจุไฟฟ้ารั่วออกมา ดังนั้นการที่ผงฝุ่นไปเกาะติดที่ลายเส้นจึงเกิดจากแรงตึงผิวนั่นเอง

Sodhi (1996 : 267-269) ได้ทำการศึกษาผงฝุ่นสำหรับการตรวจหารอยลายนิ้วมือแฝง เทคนิคผงฝุ่นนั้นเกี่ยวข้องกับสารประกอบของรอยลายนิ้วมือแฝง โดยที่ผงฝุ่นจะเกาะติดกับสารประกอบของเหงื่อที่อยู่ในลายนิ้วมือ ผงฝุ่นจะไปเกาะติดกับเส้นนูนที่อยู่ในรอยลายนิ้วมือแฝง ดังนั้นโดยปกติผงฝุ่นจะมีสี เมื่อทำการปัดด้วยผงฝุ่นจะทำให้รอยลายนิ้วมือแฝงปรากฏขึ้นมา

Frost (2005 : 32-35) ได้ศึกษาวิจัยประโยชน์ของการใช้ Transparent Polyvinylsiloxane สำหรับตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงบนพื้นผิวที่ท้าทายในการเก็บรอยลายนิ้วมือแฝง เช่นพื้นผิวไม่เรียบและพื้นผิวโค้ง โดยปกติการลอกเก็บด้วยเทปใสนั้นจะไม่สามารถทำให้ด้านเหนียวของเทปใสสัมผัสกับพื้นผิวที่เป็นร่องของพื้นผิวไม่เรียบ หรือไม่พอดีกับรอบๆ โค้งของพื้นผิวโค้ง ทำให้ได้รอยลายนิ้วมือแฝงที่ไม่สมบูรณ์ และนำไปตรวจพิสูจน์เปรียบเทียบได้ยาก ดังนั้นจึงมีการประยุกต์ใช้ซิลิโคนใสในการตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงบนส่วนประกอบจอคอมพิวเตอร์

(computer monitor housing) เหรียญ กุญแจ อิฐทาสี ลูกบิดประตู พลาสติก และขวดแก้วน้ำดื่ม ผลปรากฏว่าสามารถได้รอยลายนิ้วมือแฝงที่สมบูรณ์ และสามารถนำเข้าเครื่อง AFIS ได้โดยตรง โดยไม่ต้องทำการกลับด้านภาพของรอยลายนิ้วมือแฝงที่เก็บได้

Morris (2006 : 6-9) ได้ศึกษาวิจัยเรื่องการเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงจากพื้นผิวที่เก็บรอยลายนิ้วมือแฝงได้ยาก โดยใช้เทคนิคซิลิโคนใสในการเก็บตัวอย่างรอยลายนิ้วมือแฝง พื้นผิวที่ใช้ในการวิจัยมีพื้นผิวไม่เรียบ ผิวหนังมนุษย์ รอยลายนิ้วมือเปื้อนเลือด และพื้นผิวโค้ง ซึ่งจากผลการวิจัยนี้พบว่า รอยลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บได้มีความสมบูรณ์ และสามารถนำรอยลายนิ้วมือแฝงนี้มาทำการตรวจเปรียบเทียบได้โดยไม่ต้องการกลับด้านภาพของรอยลายนิ้วมือแฝงที่เก็บได้ นอกจากนี้แผ่นซิลิโคนใสที่มีรอยลายนิ้วมือแฝงอยู่นี้จะคงทนถาวร และไม่เลอะหรือเป็นรอยด่างเมื่อถูกสัมผัส การใช้ซิลิโคนใสรวดเร็วและปลอดภัยกว่าการใช้สารเคมีตัวอื่นที่ใช้ในการตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝง

จากการทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่า วิธีซิลิโคนใส และวิธีกาว Tex-Lift เป็นเทคนิคใหม่ที่สามารถนำมาใช้ในการตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงบนพื้นผิวไม่เรียบและพื้นผิวโค้งได้เป็นอย่างดี และยังสามารถนำมาตรวจพิสูจน์เปรียบเทียบได้โดยไม่ต้องทำการกลับด้านภาพของรอยลายนิ้วมือแฝงที่เก็บได้

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประชากรเป้าหมาย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้จำนวน 20 คน เป็นอาสาสมัครเพศชาย 10 คน และเพศหญิง 10 คนโดยแต่ละคนต้องทำการประทับรอยลายนิ้วมือแฝงคนละ 6 นิ้ว บนพื้นผิวไม่เรียบ ได้แก่ เคสคอมพิวเตอร์ และพื้นไม้ที่ยังไม่เคลือบมัน พื้นผิวโค้ง ได้แก่ ลูกบิดประตู และคอขวดแก้ว โดยอาสาสมัครแต่ละคนต้องทำการพิมพ์ลายนิ้วมือคนละ 6 นิ้ว เพื่อนำมาใช้ในการคำนวณร้อยละของจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษของรอยลายนิ้วมือแฝงที่เก็บได้จากวิธีผงฝุ่นแม่เหล็ก วิธีกาว Tex-Lift และวิธีซิลิโคนใส

2. วิธีการสุ่มตัวอย่าง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการสุ่มตัวอย่างโดยไม่ใช้ความน่าจะเป็น (Non-probability Sampling) เป็นไปในรูปแบบของการเลือกตามจำนวนที่กำหนด (Quota Sampling) และมีข้อจำกัดในการวิจัย ดังนี้

2.1 ผู้ที่ทำการประทับรอยลายนิ้วมือแฝงจะต้องเป็นผู้ที่มือมีลักษณะไม่แห้งผิดปกติ

2.2 ต้องไม่ล้างมือด้วยสบู่ก่อนมาประทับรอยลายนิ้วมือแฝงอย่างน้อย 1 ชั่วโมง

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.1 พื้นผิวที่ใช้ในการวิจัยมี 2 ชนิด (ดังภาพที่ 29) คือ

3.1.1. พื้นผิวไม่เรียบ ได้แก่ เคสคอมพิวเตอร์ (computer case) ที่เป็นพลาสติกสีครีม และพื้นไม้ที่ยังไม่เคลือบมัน

3.1.2. พื้นผิวโค้ง ได้แก่ ลูกบิดประตู ชนิดสเตนเลสกลม ผิวเรียบมัน และคอขวดแก้ว

3.2 ผงฝุ่นแม่เหล็ก (Black Magnetic Powder) ของ บริษัท SPEX FORENSICS

3.3 กาว Tex-lift ของ บริษัท SPEX FORENSICS

3.4 ซิลิโคนใส (Transparent Silicone) ของ บริษัท LYNN PEAVEY

3.5 แปรงแม่เหล็ก

3.6 ไม้พายสำหรับปาดกาว Tex-Lift

3.7 ชุดฉีดผสมสารอัตโนมัติ (Automix Casting Silicone) ของ บริษัท LYNN PEAVEY

3.8 หมึกพิมพ์ Policemate Print Ink Type-3 ของ บริษัท KAGAKU SOBI

3.9 เครื่อง MINI AFIS

3.10 เครื่องสแกนเนอร์ (Scanner)

3.11 เทปใส # 600 ยี่ห้อ Scotch 3M

3.12 เครื่องเป่าลมร้อน (dryer)

3.13 กรรไกร

3.14 แผ่นใส

3.15 ถุงมือผ้า

3.16 ผ้าปิดจมูก

3.17 แบบฟอร์มการเก็บรอยลายนิ้วมือแฝง

ภาพที่ 33 พื้นผิววัตถุที่ใช้ในการวิจัย

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงของอาสาสมัครเพื่อให้ครบตามจำนวนที่ต้องการนั้น ไม่สามารถทำการเก็บตัวอย่างได้ภายในวันเดียว ดังนั้นเพื่อป้องกันการเกิดความแตกต่างอันเนื่องมาจากการเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงในแต่ละวัน จึงได้กำหนดเงื่อนไขในการเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงไว้ดังนี้

1. พื้นผิวแต่ละชนิดที่ใช้จะเป็นพื้นผิวที่มีลักษณะเดียวกัน

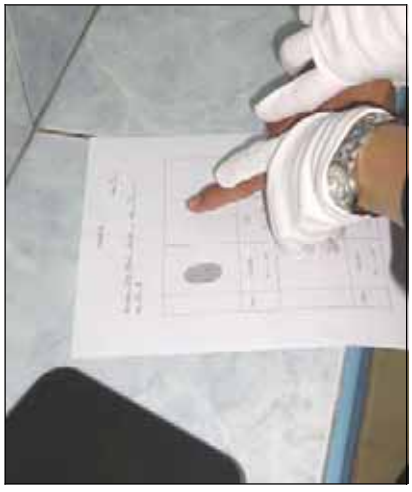
2. อาสาสมัครทุกคนจะต้องไม่ล้างมือด้วยสบู่ก่อนทำการประทับรอยลายนิ้วมือแฝงอย่างน้อย 1 ชั่วโมง

3. ทำการเก็บตัวอย่างที่สภาพแวดล้อมเดียวกัน

4.1 การพิมพ์ลายนิ้วมือของอาสาสมัคร เพื่อนำมาใช้ในการคำนวณร้อยละของจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษ (minutiae)

4.1.1 ผู้วิจัยทำการพิมพ์ลายนิ้วมือของอาสาสมัครลงบนแท่นหมึกพิมพ์ Policemate ในลักษณะการพิมพ์ราบ (Plain Press) แล้วนำมาพิมพ์ราบลงบนแบบฟอร์มการเก็บลายพิมพ์นิ้วมือ โดยเริ่มจากนิ้วหัวแม่มือขวา นิ้วชี้ขวา นิ้วกลางขวา นิ้วหัวแม่มือซ้าย นิ้วชี้ซ้าย และนิ้วกลางซ้าย ตามลำดับ

4.1.2 นำลายพิมพ์นิ้วมือของอาสาสมัครแต่ละคนมาสแกนเข้าเครื่อง MINI AFIS แล้วนับจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษของลายพิมพ์นิ้วมือด้วยเครื่อง MINI AFIS บันทึกค่าที่ได้



ภาพที่ 34 การพิมพ์ลายนิ้วมือด้วยหมึกสีดำ

4.2 การเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงบนพื้นผิวไม่เรียบและพื้นผิวโค้ง

4.2.1 นำพื้นผิวที่จะทำการวิจัยมาแบ่งช่องให้มีขนาดพอเหมาะ ติดฉลากเพื่อบอกให้รู้ว่าช่องนี้เป็นลำดับใด นิ้วใด และใช้วิธีใดในการเก็บตัวอย่างรอยลายนิ้วมือแฝง ก่อนทำการประทับรอยลายนิ้วมือแฝงให้ทำความสะอาดพื้นผิวให้สะอาด

ภาพที่ 35 พื้นผิวที่ใช้ในการวิจัยที่ได้แบ่งช่องและติดฉลากไว้เรียบร้อยแล้ว

4.2.2 ผู้วิจัยทำการกดนิ้วมือของอาสาสมัครลงไปตรงๆ บนพื้นผิวที่ใช้ในการทำวิจัยด้วยแรงที่สม่ำเสมอ โดยอาสาสมัครจะต้องไม่ออกแรงกดใดๆ เลย จากนั้นดึงมือขึ้นในแนวดิ่งเพื่อป้องกันการทำลายรอยลายนิ้วมือแฝงที่ได้ประทับไว้ โดยเริ่มจากนิ้วหัวแม่มือขวา นิ้วชี้ขวา นิ้วกลางขวา นิ้วหัวแม่มือซ้าย นิ้วชี้ซ้าย และนิ้วกลางซ้าย ตามลำดับ ลงบนช่องที่ได้แบ่งไว้และติดฉลากเรียบร้อยแล้ว

ภาพที่ 36 การประทับรอยลายนิ้วมือแฝงลงบนพื้นผิวที่ใช้ในการวิจัย

ในการเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงของอาสาสมัครจะไม่เฉพาะเจาะจงนิ้วใดนิ้วหนึ่ง สำหรับวิธีการเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงวิธีใดวิธีหนึ่ง แต่จะทำการสลับนิ้วให้ได้ทำทุกวิธี เพื่อแสดงให้เห็นว่าวิธีการเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงวิธีนั้นๆ สามารถทำการเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงได้ทุกนิ้ว เนื่องจากแต่ละนิ้วจะมีความแตกต่างกัน เช่น พื้นผิวในการสัมผัส จำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษ ปริมาณเหงื่อ เป็นต้น โดยที่อาสาสมัครลำดับที่ 1-7 จะใช้นิ้วกลางสำหรับวิธี A นิ้วชี้สำหรับวิธี B และนิ้วหัวแม่มือสำหรับวิธี C อาสาสมัครลำดับที่ 8-14 จะใช้นิ้วชี้สำหรับวิธี A นิ้วหัวแม่มือสำหรับวิธี B และนิ้วกลางสำหรับวิธี C อาสาสมัครลำดับที่ 15-20 จะใช้นิ้วหัวแม่มือสำหรับวิธี A นิ้วกลางสำหรับวิธี B และนิ้วชี้สำหรับวิธี C แสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การเก็บตัวอย่างรอยลายนิ้วมือแฝงของอาสาสมัครแต่ละคน

ลำดับ	เพศ	วิธี A	วิธี B	วิธี C
1	ชาย	นิ้วกลาง	นิ้วชี้	นิ้วหัวแม่มือ
2	หญิง	นิ้วกลาง	นิ้วชี้	นิ้วหัวแม่มือ
3	ชาย	นิ้วกลาง	นิ้วชี้	นิ้วหัวแม่มือ
4	หญิง	นิ้วกลาง	นิ้วชี้	นิ้วหัวแม่มือ
5	ชาย	นิ้วกลาง	นิ้วชี้	นิ้วหัวแม่มือ
6	หญิง	นิ้วกลาง	นิ้วชี้	นิ้วหัวแม่มือ
7	ชาย	นิ้วกลาง	นิ้วชี้	นิ้วหัวแม่มือ
8	หญิง	นิ้วชี้	นิ้วหัวแม่มือ	นิ้วกลาง
9	ชาย	นิ้วชี้	นิ้วหัวแม่มือ	นิ้วกลาง
10	หญิง	นิ้วชี้	นิ้วหัวแม่มือ	นิ้วกลาง
11	ชาย	นิ้วชี้	นิ้วหัวแม่มือ	นิ้วกลาง
12	หญิง	นิ้วชี้	นิ้วหัวแม่มือ	นิ้วกลาง
13	ชาย	นิ้วชี้	นิ้วหัวแม่มือ	นิ้วกลาง
14	หญิง	นิ้วชี้	นิ้วหัวแม่มือ	นิ้วกลาง
15	ชาย	นิ้วหัวแม่มือ	นิ้วกลาง	นิ้วชี้
16	หญิง	นิ้วหัวแม่มือ	นิ้วกลาง	นิ้วชี้
17	ชาย	นิ้วหัวแม่มือ	นิ้วกลาง	นิ้วชี้
18	หญิง	นิ้วหัวแม่มือ	นิ้วกลาง	นิ้วชี้
19	ชาย	นิ้วหัวแม่มือ	นิ้วกลาง	นิ้วชี้
20	หญิง	นิ้วหัวแม่มือ	นิ้วกลาง	นิ้วชี้

หมายเหตุ : อาสาสมัครแต่ละคนต้องทำการประทับรอยลายนิ้วมือทั้งมือขวาและซ้าย

4.2.3 จากนั้นทำการเก็บรอยลายนิ้วมือแฝง ดังวิธีต่อไปนี้

วิธี A ผงฝุ่นแม่เหล็ก ทำการปัดผงฝุ่นแม่เหล็กลงบนรอยลายนิ้วมือแฝง โดยจะต้องทำการปัดเบาๆ เพื่อไม่ให้ผงฝุ่นแม่เหล็กติดหนาจนเกินไป เมื่อรอยลายนิ้วมือแฝงปรากฏขึ้นมาชัดเจนแล้ว ให้ใช้แปรงแม่เหล็กดูดเก็บผงฝุ่นแม่เหล็กส่วนเกินออกจากรอยลายนิ้วมือแฝง ตัดเทปใสให้ได้ขนาดพอเหมาะ โดยระวังไม่ให้เกิดรอยเทปหรือเทปม้วนกลับ แล้วนำไปติดบนรอยลายนิ้วมือแฝงที่ปรากฏขึ้นมา โดยกดเบาๆ และสม่ำเสมอเพื่อไม่ให้เกิดฟองอากาศ จากนั้นทำการลอกเทปใสที่มีรอยลายนิ้วมือแฝงติดอยู่ขึ้นมา แล้วนำมาติดบนกระดาษแบบฟอร์มการเก็บรอยลายนิ้วมือแฝง

ภาพที่ 37 การเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงด้วยวิธีผงฝุ่นแม่เหล็ก

วิธี B กาว Tex-Lift ทำการปัดผงฝุ่นแม่เหล็กลงบนรอยลายนิ้วมือแฝง โดยจะต้องทำการปัดเบาๆ เพื่อไม่ให้ผงฝุ่นแม่เหล็กติดหนาจนเกินไป เมื่อรอยลายนิ้วมือแฝงปรากฏขึ้นมาชัดเจนแล้ว ให้ใช้แปรงแม่เหล็กดูดเก็บผงฝุ่นแม่เหล็กส่วนเกินออกจากรอยลายนิ้วมือแฝง นำกาว Tex-Lift มาหยอดข้างๆ รอยลายนิ้วมือแฝงให้มีปริมาณเพียงพอที่จะเคลือบรอยลายนิ้วมือแฝงได้ แล้วใช้พายปาดให้กาว Tex-lift เคลือบไปบนรอยลายนิ้วมือแฝงโดยให้ได้ความหนาที่พอเหมาะ จากนั้นใช้เครื่องเป่าลมร้อน (dryer) เป่าให้กาว Tex-Lift แห้งสนิทจึงตัดเทปใสให้ได้ขนาดพอเหมาะ โดยระวังไม่ให้เกิดรอยเทปหรือเทปม้วนกลับ นำไปติดบนแผ่นกาว Tex-Lift ที่มีรอยลายนิ้วมือแฝงติดอยู่ กดให้เทปใสติดกับแผ่นกาว Tex-Lift ให้แน่น ค่อยๆ ลอกเทปใสที่มีรอยลายนิ้วมือแฝงติดอยู่ขึ้นมา แล้วนำมาติดบนกระดาษแบบฟอร์มการเก็บรอยลายนิ้วมือแฝง

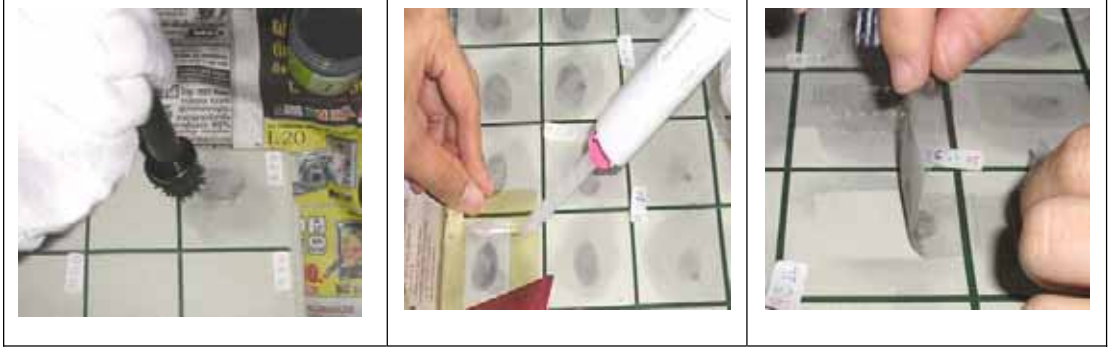
สำหรับกรณีพื้นผิวโค้งต้องเคลือบกาว Tex-Lift ให้หนากว่าบนพื้นผิวไม่เรียบ เนื่องจากไม่สามารถนำเทปใสไปติดลงบนแผ่น กาว Tex-Lift ที่มีรอยลายนิ้วมือแฝงติดอยู่ได้ ต้องทำ

การลอกแผ่นกาว Tex-Lift ที่มีรอยลายนิ้วมือแฝงติดอยู่ออกมาวางบนกระดาษแบบฟอร์มการเก็บรอยลายนิ้วมือแฝง แล้วจึงนำเทปใสมาติดทับอีกครั้งหนึ่ง

ภาพที่ 38 การเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงด้วยวิธีกาว Tex-Lift

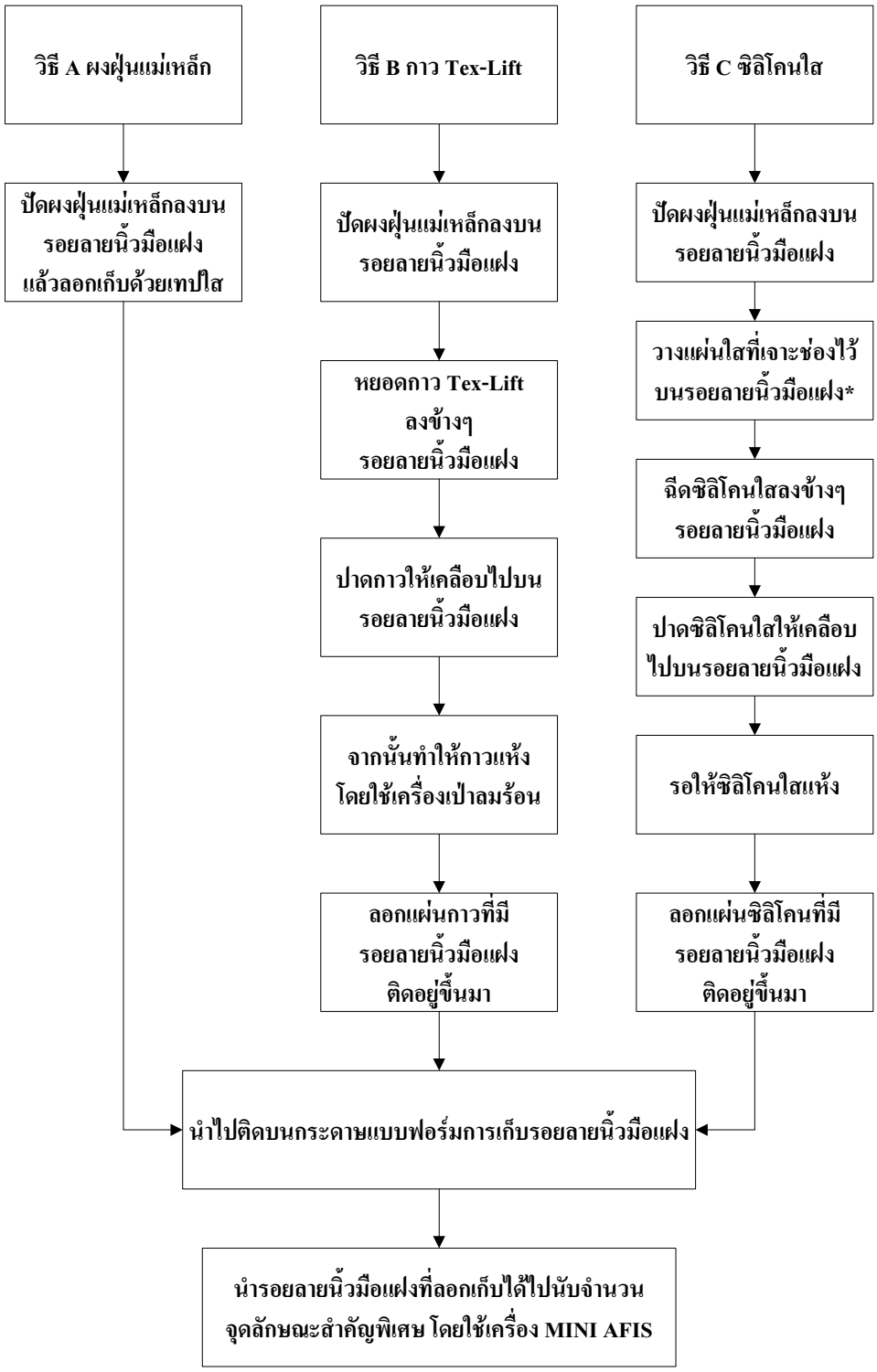
วิธี C ซิลิโคนใส ทำการปัดผงฝุ่นแม่เหล็กลงบนรอยลายนิ้วมือแฝง โดยจะต้องทำการปัดเบาๆ เพื่อไม่ให้ผงฝุ่นแม่เหล็กติดหนาจนเกินไป เมื่อรอยลายนิ้วมือแฝงปรากฏขึ้นมาชัดเจนแล้ว ให้ใช้แปรงแม่เหล็กดูดเก็บผงฝุ่นแม่เหล็กส่วนเกินออกจากรอยลายนิ้วมือแฝง นำแผ่นใสที่ได้เจาะช่องให้มีขนาดใหญ่กว่ารอยลายนิ้วมือแฝงเล็กน้อย วางลงบนรอยลายนิ้วมือแฝงที่จะทำการเก็บรอยลายนิ้วมือแฝง เพื่อให้ได้ความหนาของซิลิโคนใสที่มีขนาดพอเหมาะ เนื่องจากซิลิโคนใสนี้จะมีความหนืดมากและแห้งเร็วจึงเป็นการยากสำหรับการปาด จากนั้นใช้ชุดฉีดผสมสารอัตโนมัติ (Automix Casting Silicone) ฉีดซิลิโคนใสลงไปข้างๆ รอยลายนิ้วมือแฝงให้มีปริมาณเพียงพอที่จะเคลือบรอยลายนิ้วมือแฝงได้ ใช้ไม้ปาดซิลิโคนใสให้ไปเคลือบอยู่บนรอยลายนิ้วมือแฝง เมื่อซิลิโคนใสแห้งแล้ว ตัดเทปใสให้ได้ขนาดพอเหมาะ โดยระวังไม่ให้เกิดรอยเทปหรือเทปม้วนกลับ นำไปติดบนแผ่นซิลิโคนใสที่มีรอยลายนิ้วมือแฝงติดอยู่กดให้เทปใสติดกับแผ่นซิลิโคนใสให้แน่น ค่อยๆ ลอกเทปใสที่มีรอยลายนิ้วมือแฝงติดอยู่ขึ้นมา แล้วนำมาติดบนกระดาษแบบฟอร์มการเก็บรอยลายนิ้วมือแฝง

สำหรับกรณีพื้นผิวโค้งไม่สามารถใช้แผ่นซิลิโคนที่เจาะช่องไว้มาวางทาบลงบนรอยลายนิ้วมือแฝงได้ เนื่องจากต้องเคลือบซิลิโคนใสให้มีความหนากว่าบนพื้นผิวไม่เรียบ เพื่อที่จะลอกเป็นแผ่นซิลิโคนใสที่มีรอยลายนิ้วมือแฝงติดอยู่ออกมาวางบนกระดาษแบบฟอร์มการเก็บรอยลายนิ้วมือแฝง แล้วจึงนำเทปใสมาติดทับอีกครั้งหนึ่ง



ภาพที่ 39 การเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงด้วยวิธีซิลิโคนใส

4.2.4 นำรอยลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บได้ในแต่ละวิธีมานับจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษ โดยใช้เครื่อง MINI AFIS บันทึกค่าที่ได้



หมายเหตุ : *ใช้สำหรับการเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงบนเคสคอมพิวเตอร์ และพื้นไม้ที่ยังไม่เคลือบมัน

แผนภาพที่ 2 วิธีการเก็บรอยลายนิ้วมือแฝง

5. การวิเคราะห์ข้อมูล : สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

นำจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษที่นับได้จากรอยลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บได้ในแต่ละวิธีมาคำนวณเป็นร้อยละโดยเทียบกับจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษที่นับได้จากลายพิมพ์นิ้วมือของอาสาสมัคร แล้วนำค่าที่ได้มาแปรผลทางสถิติ โดยที่แต่ละวิธีจะมีจำนวนตัวอย่าง 40 ตัวอย่าง ในแต่ละพื้นผิว

วิธีการคำนวณร้อยละของจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษ ดังนี้

$$\text{ร้อยละของจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษ} = \frac{\text{จำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษที่นับได้จากรอยลายนิ้วมือแฝง}}{\text{จำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษที่นับได้จากลายพิมพ์นิ้วมือ}} \text{ X } 100$$

ในการคำนวณต้องใช้ตารางที่ 2 ดูประกอบด้วยว่าวิธีการทดลองนั้นใช้นิ้วใดเป็นตัวอย่างในการเก็บรอยลายนิ้วมือแฝง จากนั้นให้นำจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษที่นับได้จากลายพิมพ์นิ้วมือนั้นมาใช้ในการคำนวณ ยกตัวอย่างเช่น อาสาสมัครลำดับที่ 1 ใช้นิ้วกลาง สำหรับวิธีการเก็บตัวอย่างรอยลายนิ้วมือแฝง วิธี A ดังนั้นในการคำนวณต้องนำจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษที่นับได้จากลายพิมพ์นิ้วกลางของอาสาสมัครลำดับที่ 1 มาเป็นตัวหาร

การวิเคราะห์ข้อมูล ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสังคมศาสตร์ (Statistical Package for the Social Science) สถิติที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว (One-way ANOVA) โดยกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

บทที่ 4
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการศึกษาวิจัยเรื่อง การเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงบนพื้นผิวไม่เรียบและพื้นผิวโค้ง ด้วยผงฝุ่นแม่เหล็ก กาว และซิลิโคนใส ผู้วิจัยได้ทำการเก็บตัวอย่างรอยลายนิ้วมือแฝงบนพื้นผิวไม่เรียบ ได้แก่ เคสคอมพิวเตอร์ และพื้นไม้ที่ยังไม่เคลือบมัน พื้นผิวโค้ง ได้แก่ ลูกบิดประตู และคอขวดแก้ว โดยใช้วีการเก็บตัวอย่างรอยลายนิ้วมือแฝง 3 วิธี คือ วิธี A ผงฝุ่นแม่เหล็ก วิธี B กาว Tex-Lift และวิธี C ซิลิโคนใส จากนั้นนำรอยลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บได้ มาสแกนเข้าเครื่อง MINI AFIS เพื่อให้เครื่อง MINI AFIS ช่วยในการนับจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษ (minutiae) และนำจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษที่นับได้จากรอยลายนิ้วมือแฝงมาคำนวณเป็นร้อยละเทียบกับจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษที่นับได้จากลายพิมพ์นิ้วมือของอาสาสมัครที่พิมพ์ด้วยหมึกสีดำ เพื่อเปรียบเทียบคุณภาพของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บได้ในแต่ละวิธี โดยนำเสนอผลการวิจัยที่ได้ดังต่อไปนี้

1. จำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษ (minutiae) ที่นับได้จากลายพิมพ์นิ้วมือของอาสาสมัคร เพื่อนำมาใช้ในการคำนวณค่าร้อยละของจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษ

ตารางที่ 3 จำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษ (minutiae) ที่นับได้จากลายพิมพ์นิ้วมือ

ลำดับ	นิ้วหัวแม่มือ	นิ้วชี้	นิ้วกลาง
1R	82	58	57
1L	79	58	52
2R	78	60	45
2L	83	59	50
3R	119	50	47
3L	100	49	72
4R	79	59	70
4L	80	81	64
5R	86	62	69
5L	91	42	60

R = มือขวา, L = มือซ้าย

ตารางที่ 3 (ต่อ)

ลำดับ	นิ้วหัวแม่มือ	นิ้วชี้	นิ้วกลาง
6R	81	49	53
6L	85	52	61
7R	89	55	47
7L	71	47	56
8R	89	47	62
8L	80	49	58
9R	77	41	46
9L	66	51	42
10R	46	44	52
10L	69	41	45
11R	88	69	65
11L	96	66	73
12R	84	69	75
12L	73	71	62
13R	101	60	53
13L	96	63	55
14R	75	50	48
14L	90	42	66
15R	87	65	81
15L	103	78	76
16R	51	29	43
16L	67	44	46
17R	90	61	69
17L	83	54	57
18R	40	42	51
18L	56	47	49
19R	63	65	67
19L	76	70	76
20R	68	57	50
20L	93	51	55

R = มือขวา, L = มือซ้าย

2. การเปรียบเทียบคุณภาพของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บได้บนเคสคอมพิวเตอร์ด้วยวิธีผงฝุ่นแม่เหล็ก วิธีกาว Tex-Lift และวิธีซิลิโคนใส

ตารางที่ 4 จำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษ (minutiae) ของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บบนเคสคอมพิวเตอร์ (computer case)

ลำดับ	จำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษที่นับได้จากรอยลายนิ้วมือแฝง			ร้อยละของจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษ (ที่ได้จากการคำนวณ)		
	วิธี A	วิธี B	วิธี C	วิธี A	วิธี B	วิธี C)
1R	14	43	77	25	74	94
1L	33	40	60	63	69	76
2R	17	28	55	38	47	71
2L	8	24	30	16	41	36
3R	22	47	91	47	94	76
3L	30	49	90	42	100	90
4R	2	17	51	3	29	65
4L	3	15	36	5	19	45
5R	0	25	40	0	40	47
5L	0	20	31	0	48	34
6R	18	32	59	34	65	73
6L	22	50	58	36	96	68
7R	0	54	35	0	98	39
7L	0	30	64	0	64	90
8R	13	40	28	28	45	45
8L	10	36	28	20	45	48
9R	19	45	38	46	58	83
9L	13	65	37	25	98	88
10R	0	26	13	0	57	25
10L	6	35	23	15	51	51
11R	7	56	22	10	64	34
11L	0	37	37	0	39	51

หมายเหตุ : วิธี A ผงฝุ่นแม่เหล็ก วิธี B กาว Tex-Lift วิธี C ซิลิโคนใส

ตารางที่ 4 (ต่อ)

ลำดับ	จำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษที่นับได้จากรอยลายนิ้วมือแฝง			ร้อยละของจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษ (ที่ได้จากการคำนวณ)		
	วิธี A	**วิธี B**	**วิธี C**	**วิธี A**	**วิธี B**	**วิธี C)**
12R	13	49	43	19	58	57
12L	22	63	37	31	86	60
13R	0	60	36	0	59	68
13L	0	44	38	0	46	69
14R	19	56	29	38	75	60
14L	7	48	40	17	53	61
15R	17	57	53	20	70	82
15L	7	55	62	7	72	79
16R	0	20	19	0	47	66
16L	0	21	17	0	46	39
17R	7	20	18	8	29	30
17L	0	25	25	0	44	46
18R	11	30	41	28	59	98
18L	7	33	43	13	67	91
19R	20	55	61	32	82	94
19L	12	60	32	16	79	46
20R	0	34	20	0	68	35
20L	0	27	30	0	49	59
ค่าเฉลี่ย	**9**	**39**	**41**	**17**	**61**	**62**

หมายเหตุ : วิธี A ผงฝุ่นแม่เหล็ก วิธี B กาว Tex-Lift วิธี C ซิลิโคนใส

จากข้อมูลแสดงให้เห็นว่า วิธีการเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงบนเคสคอมพิวเตอร์ ด้วยวิธีผงฝุ่นแม่เหล็ก ให้ค่าเฉลี่ยร้อยละของจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษน้อยที่สุดเท่ากับ 17 ส่วนวิธีกาว Tex-Lift และวิธีซิลิโคนใส ให้ค่าเฉลี่ยร้อยละของจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษเท่ากับ 61 และ 62 ตามลำดับ

ผลการวิเคราะห์ร้อยละของจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บได้บนเคสคอมพิวเตอร์ จากจำนวนกลุ่มตัวอย่าง 40 ตัวอย่าง แสดงรายละเอียดในตารางที่ 5 และ 6

ตารางที่ 5 ผลการเปรียบเทียบคุณภาพของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ได้จากการเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงบนเคสคอมพิวเตอร์จากทั้ง 3 วิธี

(N = 40)

แหล่งความแปรปรวน	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
ระหว่างกลุ่ม	52086.617	2	26043.308	69.725	.000
ภายในกลุ่ม	43701.375	117	373.516		
รวม	95787.992	119			

จากตารางที่ 5 พบว่า การเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงด้วยวิธีผงฝุ่นแม่เหล็ก วิธีกาว Tex-Lift และวิธีซิลิโคนใส มีอย่างน้อยหนึ่งวิธีที่ให้คุณภาพของรอยลายนิ้วมือแฝงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เนื่องจากค่า F เท่ากับ 69.725 และ Sig. เท่ากับ .000 ซึ่งน้อยกว่า 0.05 ดังนั้นจึงสอดคล้องตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้

ตารางที่ 6 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยร้อยละของจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษที่ตรวจเก็บได้บนเคสคอมพิวเตอร์ในแต่ละวิธี

(N = 40)

วิธีการเก็บรอยลายนิ้วมือแฝง		Mean Difference	Std. Error	Sig.
วิธีผงฝุ่นแม่เหล็ก	วิธีกาว Tex-Lift	-43.700*	4.322	.000
	วิธีซิลิโคนใส	-44.675*	4.322	.000
วิธีกาว Tex-Lift	วิธีผงฝุ่นแม่เหล็ก	43.700*	4.322	.000
	วิธีซิลิโคนใส	-.975	4.322	.975
วิธีซิลิโคนใส	วิธีผงฝุ่นแม่เหล็ก	44.675*	4.322	.000
	วิธีกาว Tex-Lift	.975	4.322	.975

* ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 6 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวโดยใช้ค่า Scheffe พบว่า การเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงด้วยวิธีผงฝุ่นแม่เหล็กให้ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยร้อยละของจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษแตกต่างกับวิธีกาว Tex-Lift และวิธีซิลิโคนใสอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เนื่องจากค่า Sig. เท่ากับ .000 ซึ่งน้อยกว่า 0.05 ส่วนวิธีการเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงด้วยวิธีกาว Tex-Lift และวิธีซิลิโคนใสให้ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยร้อยละของจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษที่ไม่แตกต่างกัน เนื่องจากค่า Sig. เท่ากับ .975 ซึ่งมากกว่า 0.05

3. การเปรียบเทียบคุณภาพของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บได้บนพื้นไม้ที่ยังไม่เคลือบมันด้วยวิธีผงฝุ่นแม่เหล็ก วิธีกาว Tex-Lift และวิธีซิลิโคนใส

ตารางที่ 7 จำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษ (minutiae) ของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บบนพื้นไม้ที่ยังไม่เคลือบมัน

ลำดับ	จำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษที่นับได้จากรอยลายนิ้วมือแฝง			ร้อยละของจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษ (ที่ได้จากการคำนวณ)		
	วิธี A	วิธี B	วิธี C	วิธี A	วิธี B	วิธี C
1R	4	56	80	7	97	98
1L	20	48	60	38	83	76
2R	24	41	59	53	68	76
2L	28	30	47	56	51	57
3R	33	47	90	70	94	76
3L	21	31	91	29	63	91
4R	18	30	61	26	51	77
4L	14	46	30	22	57	38
5R	4	25	62	6	40	72
5L	9	29	49	15	69	54
6R	20	35	27	38	71	33
6L	19	25	53	31	48	62
7R	15	50	60	32	91	67
7L	18	24	55	32	51	77
8R	25	40	41	53	45	66
8L	30	53	34	61	66	59

หมายเหตุ : วิธี A ผงฝุ่นแม่เหล็ก วิธี B กาว Tex-Lift วิธี C ซิลิโคนใส

ตารางที่ 7 (ต่อ)

ลำดับ	จำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษที่นับได้จากรอยลายนิ้วมือแฝง			ร้อยละของจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษ (ที่ได้จากการคำนวณ)		
	วิธี A	**วิธี B**	**วิธี C**	**วิธี A**	**วิธี B**	**วิธี C**
9R	14	38	46	34	49	100
9L	25	57	40	49	86	95
10R	12	36	28	27	78	54
10L	14	50	34	34	72	76
11R	21	72	20	30	82	31
11L	13	70	53	20	73	73
12R	44	79	45	64	94	60
12L	17	60	60	24	82	97
13R	21	40	26	35	40	49
13L	10	63	26	16	66	47
14R	40	62	35	80	83	73
14L	28	55	51	67	61	77
15R	15	71	62	17	88	95
15L	38	61	47	37	80	60
16R	13	31	23	25	72	79
16L	5	43	40	7	93	91
17R	10	42	30	11	61	49
17L	0	40	35	0	70	65
18R	12	25	42	30	49	100
18L	26	40	30	46	82	64
19R	27	60	57	43	90	88
19L	23	57	60	30	75	86
20R	26	36	34	38	72	60
20L	16	29	25	17	53	49
ค่าเฉลี่ย	**19**	**46**	**46**	**34**	**70**	**70**

หมายเหตุ : วิธี A ผงฝุ่นแม่เหล็ก วิธี B กาว Tex-Lift วิธี C ซิลิโคนใส

จากข้อมูลแสดงให้เห็นว่า วิธีการเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงบนพื้นไม้ที่ยังไม่เคลือบมัน ด้วยวิธีผงฝุ่นแม่เหล็ก ให้ค่าเฉลี่ยร้อยละของจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษน้อยที่สุดเท่ากับ 34 ส่วนวิธีกาว Tex-Lift และวิธีซิลิโคนใส ให้ค่าเฉลี่ยร้อยละของจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษเท่ากับ 70

ผลการวิเคราะห์ร้อยละของจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บได้บนพื้นไม้ที่ยังไม่เคลือบมัน จากจำนวนกลุ่มตัวอย่าง 40 ตัวอย่าง แสดงรายละเอียดในตารางที่ 8 และ 9

ตารางที่ 8 ผลการเปรียบเทียบคุณภาพของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ได้จากการเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงบนพื้นไม้ที่ยังไม่เคลือบมันจากทั้ง 3 วิธี

(N = 40)

แหล่งความแปรปรวน	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
ระหว่างกลุ่ม	34872.717	2	17436.358	54.280	.000
ภายในกลุ่ม	37583.875	117	321.230		
รวม	72456.592	119			

จากตารางที่ 8 พบว่า การเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงด้วยวิธีผงฝุ่นแม่เหล็ก วิธีกาว Tex-Lift และวิธีซิลิโคนใส มีอย่างน้อยหนึ่งวิธีที่ให้คุณภาพของรอยลายนิ้วมือแฝงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เนื่องจากค่า F เท่ากับ 54.280 และ Sig. เท่ากับ .000 ซึ่งน้อยกว่า 0.05 ดังนั้นจึงสอดคล้องตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้

ตารางที่ 9 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยร้อยละของจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษที่ตรวจเก็บได้บนพื้นไม้ที่ยังไม่เคลือบมันในแต่ละวิธี

(N = 40)

วิธีการเก็บรอยลายนิ้วมือแฝง		Mean Difference	Std. Error	Sig.
วิธีผงฝุ่นแม่เหล็ก	วิธีกาว Tex-Lift	-36.150*	4.008	.000
	วิธีซิลิโคนใส	-36.175*	4.008	.000
วิธีกาว Tex-Lift	วิธีผงฝุ่นแม่เหล็ก	36.150*	4.008	.000
	วิธีซิลิโคนใส	-.025	4.008	1.000
วิธีซิลิโคนใส	วิธีผงฝุ่นแม่เหล็ก	36.175*	4.008	.000
	วิธีกาว Tex-Lift	.025	4.008	1.000

* ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 9 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวโดยใช้ค่า Scheffe พบว่าการเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงด้วยวิธีผงฝุ่นแม่เหล็กให้ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยร้อยละของจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษแตกต่างกับวิธีกาว Tex-Lift และวิธีซิลิโคนใสอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เนื่องจากค่า Sig. เท่ากับ .000 ซึ่งน้อยกว่า 0.05 ส่วนวิธีการเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงด้วยวิธีกาว Tex-Lift และวิธีซิลิโคนใสให้ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยร้อยละของจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษที่ไม่แตกต่างกัน เนื่องจากค่า Sig. เท่ากับ 1.000 ซึ่งมากกว่า 0.05

4.การเปรียบเทียบคุณภาพของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บได้บนลูกบิดประตู ด้วยวิธีผงฝุ่นแม่เหล็ก วิธีกาว Tex-Lift และวิธีซิลิโคนใส

ตารางที่ 10 จำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษ (minutiae) ของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บบนลูกบิดประตู

ลำดับ	จำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษที่นับได้จากรอยลายนิ้วมือแฝง			ร้อยละของจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษ (ที่ได้จากการคำนวณ)		
	วิธี A	วิธี B	วิธี C	วิธี A	วิธี B	วิธี C
1R	27	51	63	47	88	77
1L	36	41	66	69	71	84
2R	22	33	50	49	55	64
2L	27	30	83	54	51	100
3R	16	39	82	34	78	69
3L	50	49	99	69	100	99
4R	28	44	49	40	75	62
4L	52	42	65	81	52	81
5R	31	33	48	45	53	56
5L	36	30	50	60	71	55
6R	23	38	52	43	78	64
6L	40	38	75	66	73	88
7R	27	30	75	57	55	84
7L	39	35	70	70	74	99
8R	42	65	55	89	73	89
8L	38	72	47	78	90	81

หมายเหตุ : วิธี A ผงฝุ่นแม่เหล็ก วิธี B กาว Tex-Lift วิธี C ซิลิโคนใส

ตารางที่ 10 (ต่อ)

ลำดับ	จำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษที่นับได้จากรอยลายนิ้วมือแฝง			ร้อยละของจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษ (ที่ได้จากการคำนวณ)		
	วิธี A	**วิธี B**	**วิธี C**	**วิธี A**	**วิธี B**	**วิธี C**
9R	19	35	31	46	45	67
9L	20	41	17	39	62	40
10R	33	43	31	75	93	60
10L	30	41	30	73	59	67
11R	43	78	47	62	89	72
11L	56	66	69	85	69	95
12R	33	81	55	48	96	73
12L	48	45	62	68	62	100
13R	33	50	37	55	50	70
13L	25	30	30	40	31	55
14R	50	30	38	100	40	79
14L	25	41	38	60	46	58
15R	56	50	65	64	62	100
15L	66	60	67	64	79	86
16R	48	27	23	94	63	79
16L	50	29	44	75	63	100
17R	60	53	36	67	77	59
17L	42	51	28	51	89	52
18R	40	27	42	100	53	100
18L	56	46	45	100	94	96
19R	46	36	55	73	54	85
19L	50	57	41	66	75	59
20R	51	25	46	75	50	81
20L	74	38	44	80	69	86
ค่าเฉลี่ย	**40**	**44**	**51**	**65**	**68**	**77**

หมายเหตุ : วิธี A ผงฝุ่นแม่เหล็ก วิธี B กาว Tex-Lift วิธี C ซิลิโคนใส

จากข้อมูลแสดงให้เห็นว่า วิธีการเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงบนลูกบิดประตู ด้วยวิธีผงฝุ่นแม่เหล็ก ให้ค่าเฉลี่ยร้อยละของจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษเท่ากับ 65 วิธีกาว Tex-Lift ให้ค่าเฉลี่ยร้อยละของจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษเท่ากับ 68 และวิธีซิลิโคนใส ให้ค่าเฉลี่ยร้อยละของจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษเท่ากับ 77

ผลการวิเคราะห์ร้อยละของจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บได้บนลูกบิดประตู จากจำนวนกลุ่มตัวอย่าง 40 ตัวอย่าง แสดงรายละเอียดในตารางที่ 11 และ 12

ตารางที่ 11 ผลการเปรียบเทียบคุณภาพของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ได้จากการเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงบนลูกบิดประตูจากทั้ง 3 วิธี

(N = 40)

แหล่งความแปรปรวน	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
ระหว่างกลุ่ม	2944.267	2	1472.133	5.096	.008
ภายในกลุ่ม	33799.725	117	288.887		
รวม	36743.992	119			

จากตารางที่ 11 พบว่า การเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงด้วยวิธีผงฝุ่นแม่เหล็ก วิธีกาว Tex-Lift และวิธีซิลิโคนใส มีอย่างน้อยหนึ่งวิธีที่ให้คุณภาพของรอยลายนิ้วมือแฝงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เนื่องจากค่า F เท่ากับ 5.096 และ Sig. เท่ากับ .008 ซึ่งน้อยกว่า 0.05 ดังนั้นจึงสอดคล้องตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้

ตารางที่ 12 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยร้อยละของจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษที่ตรวจเก็บได้บนลูกบิดประตูในแต่ละวิธี

(N = 40)

วิธีการเก็บรอยลายนิ้วมือแฝง		Mean Difference	Std. Error	Sig.
วิธีผงฝุ่นแม่เหล็ก	วิธีกาว Tex-Lift	-2.400	3.801	.820
	วิธีซิลิโคนใส	-11.500*	3.801	.012
วิธีกาว Tex-Lift	วิธีผงฝุ่นแม่เหล็ก	2.400	3.801	.820
	วิธีซิลิโคนใส	-9.100	3.801	.061
วิธีซิลิโคนใส	วิธีผงฝุ่นแม่เหล็ก	11.500*	3.801	.012
	วิธีกาว Tex-Lift	9.100	3.801	.061

* ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 12 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวโดยใช้ค่า Scheffe พบว่า การเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงด้วยวิธีผงฝุ่นแม่เหล็กให้ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยร้อยละของจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษแตกต่างกับวิธีซิลิโคนใสอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เนื่องจากค่า Sig. เท่ากับ .012 ซึ่งน้อยกว่า 0.05 ส่วนวิธีการเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงด้วยวิธีกาว Tex-Lift ให้ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยร้อยละของจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษไม่แตกต่างกับวิธีผงฝุ่นแม่เหล็กและวิธีซิลิโคนใส เนื่องจากค่า Sig. เท่ากับ .820 และ .061 ตามลำดับ ซึ่งมากกว่า 0.05

5.การเปรียบเทียบคุณภาพของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บได้บนคอขวดแก้ว ด้วยวิธีผงฝุ่นแม่เหล็ก วิธีกาว Tex-Lift และวิธีซิลิโคนใส

ตารางที่ 13 จำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษ (minutiae) ของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บบนคอขวดแก้ว

ลำดับ	จำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษที่นับได้จากรอยลายนิ้วมือแฝง			ร้อยละของจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษ (ที่ได้จากการคำนวณ)		
	วิธี A	วิธี B	วิธี C	วิธี A	วิธี B	วิธี C
1R	41	48	75	72	83	91
1L	32	48	61	62	83	77
2R	25	29	34	56	48	44
2L	21	36	70	42	61	84
3R	45	37	71	96	74	60
3L	62	44	72	86	90	72
4R	54	51	51	77	86	65
4L	52	62	58	81	77	73
5R	38	60	55	55	97	64
5L	37	31	30	62	74	33
6R	30	23	60	57	47	74
6L	20	23	60	33	44	71
7R	34	45	37	72	82	42
7L	31	41	61	55	87	86
8R	35	72	39	74	81	63
8L	49	67	45	100	84	78

หมายเหตุ : วิธี A ผงฝุ่นแม่เหล็ก วิธี B กาว Tex-Lift วิธี C ซิลิโคนใส

ตารางที่ 13 (ต่อ)

ลำดับ	จำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษที่นับได้จากรอยลายนิ้วมือแฝง			ร้อยละของจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษ (ที่ได้จากการคำนวณ)		
	วิธี A	**วิธี B**	**วิธี C**	**วิธี A**	**วิธี B**	**วิธี C**
9R	13	50	26	32	65	57
9L	38	50	37	75	76	88
10R	24	23	45	55	50	87
10L	30	52	29	73	75	64
11R	40	69	58	58	78	89
11L	60	71	45	91	74	62
12R	27	40	48	39	48	64
12L	59	70	53	83	96	85
13R	26	55	43	43	54	81
13L	23	56	32	37	58	58
14R	45	65	35	90	87	73
14L	35	46	48	83	51	73
15R	49	65	57	56	80	88
15L	74	69	61	72	91	78
16R	38	30	23	75	70	79
16L	51	27	28	76	59	64
17R	46	37	42	51	54	69
17L	32	46	22	39	81	41
18R	17	28	40	43	55	95
18L	46	30	45	82	61	96
19R	47	54	55	75	81	85
19L	46	53	44	61	70	63
20R	65	50	55	96	100	96
20L	63	43	43	68	78	84
ค่าเฉลี่ย	**40**	**47**	**47**	**66**	**72**	**72**

หมายเหตุ : วิธี A ผงฝุ่นแม่เหล็ก วิธี B กาว Tex-Lift วิธี C ซิลิโคนใส

จากข้อมูลแสดงให้เห็นว่า วิธีการเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงบนคอขวดแก้ว ด้วยวิธีผงฝุ่นแม่เหล็ก ให้ค่าเฉลี่ยร้อยละของจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษเท่ากับ 66 ส่วนวิธีกาว Tex-Lift และวิธีซิลิโคนใส ให้ค่าเฉลี่ยร้อยละของจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษเท่ากับ 72

ผลการวิเคราะห์ร้อยละของจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บได้บนคอขวดแก้ว จากจำนวนกลุ่มตัวอย่าง 40 ตัวอย่าง แสดงรายละเอียดในตารางที่ 14 และ 15

ตารางที่ 14 ผลการเปรียบเทียบคุณภาพของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ได้จากการเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงบนคอขวดแก้วจากทั้ง 3 วิธี

(N = 40)

แหล่งความแปรปรวน	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
ระหว่างกลุ่ม	1127.117	2	563.558	2.050	.133
ภายในกลุ่ม	32170.875	117	274.965		
รวม	33297.992	119			

จากตารางที่ 14 พบว่า การเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงด้วยวิธีผงฝุ่นแม่เหล็ก วิธีกาว Tex-Lift และวิธีซิลิโคนใส ให้คุณภาพของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ไม่แตกต่างกัน เนื่องจากค่า F เท่ากับ 2.050 และ Sig. เท่ากับ .133 ซึ่งมากกว่า 0.05 ดังนั้นจึงไม่เป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้

ตารางที่ 15 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยร้อยละของจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษที่ตรวจเก็บได้บนคอขวดแก้วในแต่ละวิธี

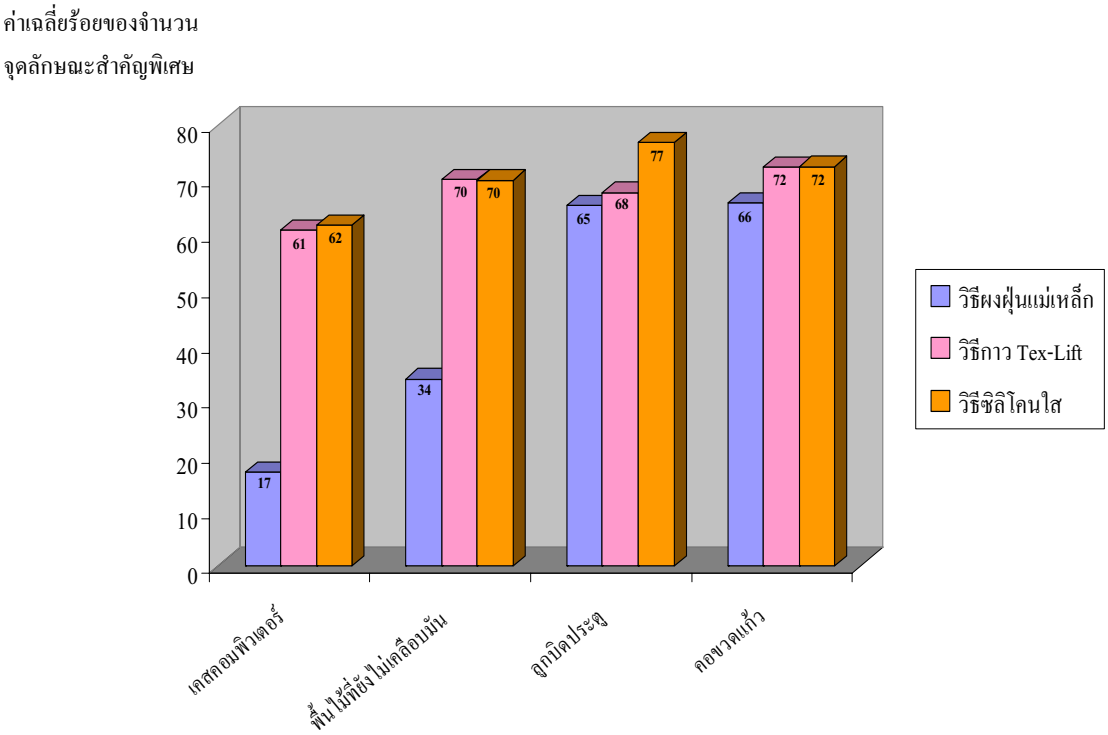
(N = 40)

วิธีการเก็บรอยลายนิ้วมือแฝง		Mean Difference	Std. Error	Sig.
วิธีผงฝุ่นแม่เหล็ก	วิธีกาว Tex-Lift	-6.425	3.708	.227
	วิธีซิลิโคนใส	-6.575	3.708	.212
วิธีกาว Tex-Lift	วิธีผงฝุ่นแม่เหล็ก	6.425	3.708	.227
	วิธีซิลิโคนใส	-.150	3.708	.999
วิธีซิลิโคนใส	วิธีผงฝุ่นแม่เหล็ก	6.575	3.708	.212
	วิธีกาว Tex-Lift	.150	3.708	.999

* ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 15 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวโดยใช้ค่า Scheffe พบว่า การเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงด้วยวิธีผงฝุ่นแม่เหล็ก ให้ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยร้อยละของจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษที่ไม่แตกต่างกับวิธีกาว Tex-Lift และวิธีซิลิโคนใส เนื่องจากค่า Sig. เท่ากับ .227 และ .212 ตามลำดับ ซึ่งมากกว่า 0.05 ในขณะที่วิธีกาว Tex-Lift และวิธีซิลิโคนใสให้ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยร้อยละของจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษที่ไม่แตกต่างกัน โดยมีค่า Sig. เท่ากับ .999 ซึ่งมากกว่า 0.05

โดยที่ค่าเฉลี่ยร้อยละของจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บได้จากวิธีผงฝุ่นแม่เหล็ก วิธีกาว Tex-Lift และวิธีซิลิโคนใส บนพื้นผิวเคสคอมพิวเตอร์ พื้นไม้ที่ยังไม่เคลือบมัน ลูกบิดประตู และคอขวดแก้ว แสดงดังภาพที่ 40



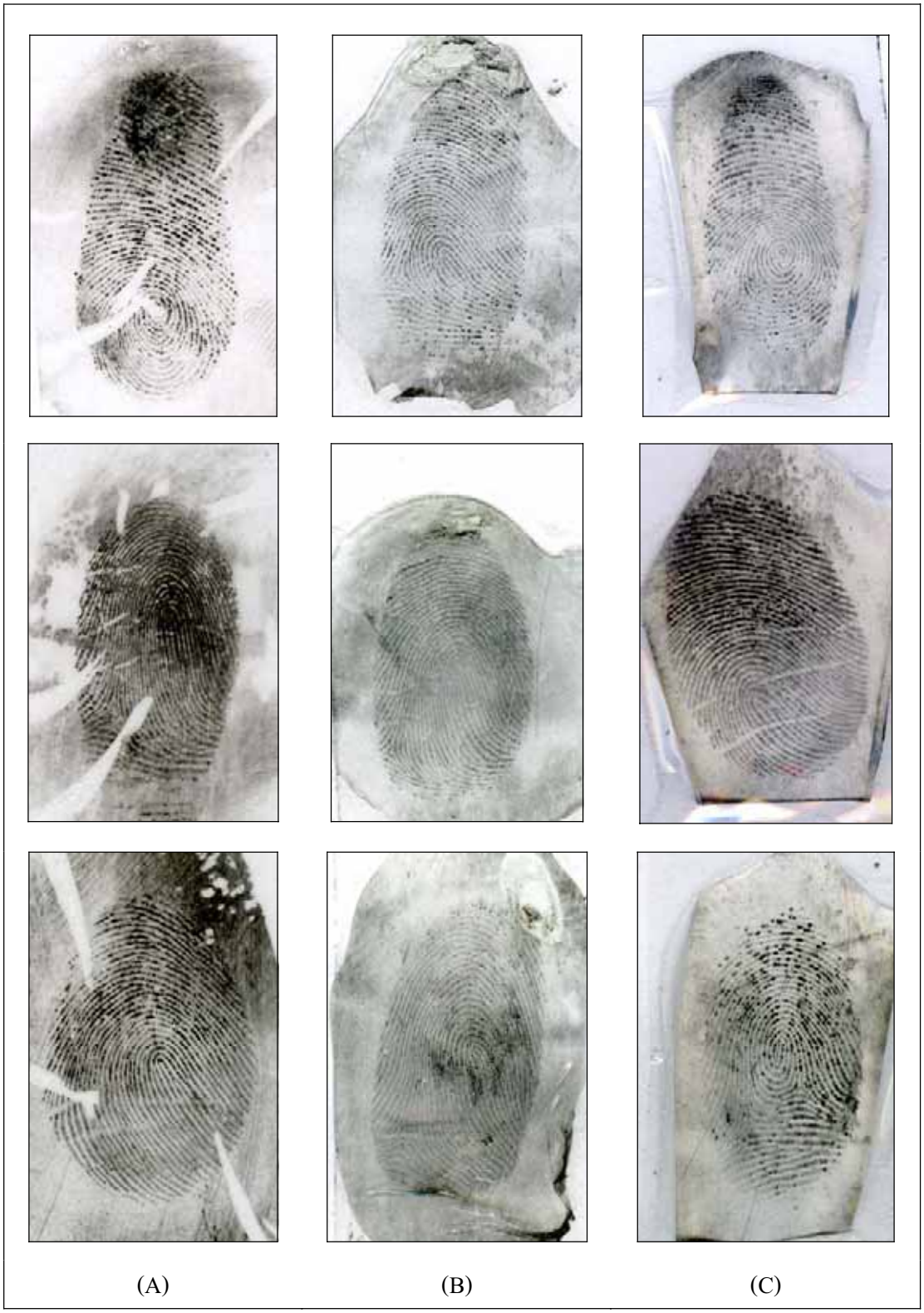
ภาพที่ 40 ค่าเฉลี่ยร้อยละของจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บได้บนเคสคอมพิวเตอร์ พื้นไม้ที่ยังไม่เคลือบมัน ลูกบิดประตู และคอขวดแก้ว

จากการเปรียบเทียบคุณภาพของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บได้ด้วยวิธีผงฝุ่นแม่เหล็ก วิธีกาว Tex-Lift และวิธีซิลิโคนใส บนพื้นผิวเคสคอมพิวเตอร์ พื้นไม้ที่ยังไม่เคลือบมัน ลูกบิดประตู และคอขวดแก้ว โดยพิจารณาจากค่าร้อยละของจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษของรอยลายนิ้วมือแฝง ผู้วิจัยได้นำภาพรอยลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บได้มาแสดงไว้ในภาพที่ 41-44 ซึ่งเป็นภาพเพียงบางส่วนของการวิจัย เพื่อให้เห็นคุณภาพของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บได้จากทั้ง 3 วิธี

ภาพที่ 41 รอยลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บได้บนเคสคอมพิวเตอร์ ด้วยวิธีผงฝุ่นแม่เหล็ก (A) วิธีกาว Tex-Lift (B) และวิธีซิลิโคนใส (C)

ภาพที่ 42 รอยลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บได้บนพื้นไม้ที่ยังไม่เคลือบมัน ด้วยวิธีผงฝุ่นแม่เหล็ก (A) วิธีกาว Tex-Lift (B) และวิธีซิลิโคนใส (C)

ภาพที่ 43 รอยลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บได้บนลูกบิดประตู ด้วยวิธีผงฝุ่นแม่เหล็ก (A) วิธีกาว Tex-Lift (B) และวิธีซิลิโคนใส (C)



ภาพที่ 44 รอยลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บได้บนคอขวดแก้ว ด้วยวิธีผงฝุ่นแม่เหล็ก (A) วิธีกาว Tex-Lift (B) และวิธีซิลิโคนใส (C)

จากภาพที่ 41 และ 42 จะเห็นว่ารอยลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บบนเคสคอมพิวเตอร์ และพื้นไม้ที่ยังไม่เคลือบมัน ด้วยวิธีผงฝุ่นแม่เหล็กนั้น ลายเส้นที่ได้ไม่ชัดเจนและสมบูรณ์เหมือนรอยลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บด้วยวิธีกาว Tex-Lift และวิธีซิลิโคนใส แสดงให้เห็นว่าเทคนิคใหม่นี้สามารถใช้เก็บรอยลายนิ้วมือแฝงบนพื้นผิวไม่เรียบได้เป็นอย่างดี

จากภาพที่ 43 และ 44 จะเห็นได้ว่ารอยลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บบนพื้นผิวโค้ง ได้แก่ ลูกบิดประตู และคอขวดแก้ว ด้วยวิธีผงฝุ่นแม่เหล็ก วิธีกาว Tex-Lift และวิธีซิลิโคนใส จะให้ลายเส้นที่ชัดเจนใกล้เคียงกัน แต่รอยลายนิ้วมือแฝงที่ปัดด้วยผงฝุ่นแม่เหล็กแล้วใช้เทปใสลอกเก็บนั้น พบว่ามีช่องว่างเกิดขึ้นบ้างเล็กน้อย ทำให้ลายเส้นที่ได้ไม่สมบูรณ์ขาดหายไปบางส่วน สำหรับรอยลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บด้วยวิธีกาว Tex-Lift และวิธีซิลิโคนใส จะมีปัญหาในการปาดให้แผ่นกาว Tex Lift และแผ่นซิลิโคน เรียบและไม่หนาจนเกินไป และยังพบปัญหาในการลอกเก็บ ซึ่งผู้วิจัยต้องใช้ความชำนาญ ละเอียดและประณีตในการตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝง ดังนั้นเทคนิคใหม่นี้จึงสามารถใช้เป็นทางเลือกหนึ่งในการเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงบนพื้นผิวโค้งได้ ในกรณีที่พิจารณาแล้วเห็นว่าถ้าเก็บด้วยวิธีผงฝุ่นแม่เหล็กอาจจะได้รอยลายนิ้วมือแฝงที่ไม่ชัดเจนสมบูรณ์

บทที่ 5
สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาวิธีการเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงบนพื้นผิวไม่เรียบและพื้นผิวโค้ง และเปรียบเทียบคุณภาพของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บด้วยวิธีผงฝุ่นแม่เหล็ก วิธีกาว Tex-Lift และวิธีซิลิโคนใส ซึ่งกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นเพศชาย 10 คน และเพศหญิง 10 คน โดยอาสาสมัครแต่ละคนต้องทำการประทับรอยลายนิ้วมือคนละ 6 นิ้ว บนพื้นผิว 4 ชนิด คือ เคสคอมพิวเตอร์ (computer case) พื้นไม้ที่ยังไม่เคลือบมัน ลูกบิดประตู และคอขวดแก้ว จากนั้นทำการเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงด้วยวิธีผงฝุ่นแม่เหล็ก วิธีกาว Tex-Lift และวิธีซิลิโคนใส และใช้เครื่อง MINI AFIS ช่วยในการนับจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษ (minutiae) ของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บได้ในแต่ละวิธี

โดยนำจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษที่นับได้จากรอยลายนิ้วมือแฝงมาคำนวณเป็นค่าร้อยละ เทียบกับจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษที่นับได้จากลายพิมพ์นิ้วมือที่พิมพ์ด้วยหมึกสีดำ จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาแปรผลทางสถิติ โดยใช้สถิติการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว (One-way ANOVA) กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

สรุปผลการวิจัย

1.การเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงบนพื้นผิวไม่เรียบ; เคสคอมพิวเตอร์ ผลการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า วิธีการเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงด้วยวิธีผงฝุ่นแม่เหล็ก ให้ผลที่แตกต่างกับวิธีกาว Tex-Lift และวิธีซิลิโคนใส อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$) ในขณะที่การเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงด้วยวิธีกาว Tex-Lift และวิธีซิลิโคนใส ไม่มีความแตกต่างกัน ($p > .05$)

โดยค่าเฉลี่ยร้อยละของจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บด้วยวิธีซิลิโคนใส วิธีกาว Tex-Lift และวิธีผงฝุ่นแม่เหล็ก ให้ค่าเฉลี่ยร้อยละ 62, 61 และ 17 ตามลำดับ

ดังนั้นการเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงบนเคสคอมพิวเตอร์ด้วยวิธีกาว Tex-Lift และวิธีซิลิโคนใส ให้คุณภาพของรอยลายนิ้วมือแฝงดีกว่าวิธีผงฝุ่นแม่เหล็ก

2.การเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงบนพื้นผิวไม่เรียบ; พื้นไม้ที่ยังไม่เคลือบมัน ผลการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า วิธีการเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงด้วยวิธีผงฝุ่นแม่เหล็ก ให้ผลที่แตกต่างกับวิธี

กาว Tex-Lift และวิธีซิลิโคนใส อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$) ในขณะที่การเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงด้วยวิธีกาว Tex-Lift และวิธีซิลิโคนใส ไม่มีความแตกต่างกัน ($p > .05$)

โดยค่าเฉลี่ยร้อยละของจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บด้วยวิธีซิลิโคนใส วิธีกาว Tex-Lift และวิธีผงฝุ่นแม่เหล็ก ให้ค่าเฉลี่ยร้อยละ 70, 70 และ 34 ตามลำดับ

ดังนั้นการเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงบนพื้นไม้ที่ยังไม่เคลือบมันด้วยวิธีกาว Tex-Lift และวิธีซิลิโคนใส ให้คุณภาพของรอยลายนิ้วมือแฝงดีกว่าวิธีผงฝุ่นแม่เหล็ก

3. การเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงบนพื้นผิวโค้ง; ลูกบิดประตู ผลการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าวิธีการเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงด้วยวิธีผงฝุ่นแม่เหล็ก ให้ผลที่แตกต่างกับวิธีซิลิโคนใส อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$) ในขณะที่การเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงด้วยวิธีผงฝุ่นแม่เหล็ก และวิธีกาว Tex-Lift ไม่มีความแตกต่างกัน ($p > .05$) และการเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงด้วยวิธีกาว Tex-Lift และ วิธีซิลิโคนใส ไม่มีความแตกต่างกัน ($p > .05$)

โดยค่าเฉลี่ยร้อยละของจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บด้วยวิธีซิลิโคนใส วิธีกาว Tex-Lift และวิธีผงฝุ่นแม่เหล็ก ให้ค่าเฉลี่ยร้อยละ 77, 68 และ 65 ตามลำดับ

ดังนั้นการเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงบนลูกบิดประตูด้วยวิธีวิธีซิลิโคนใสให้คุณภาพของรอยลายนิ้วมือแฝงดีกว่าวิธีผงฝุ่นแม่เหล็ก

4. การเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงบนพื้นผิวโค้ง; คอขวดแก้ว ผลการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าวิธีการเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงด้วยวิธีผงฝุ่นแม่เหล็ก วิธีกาว Tex-Lift และวิธีซิลิโคนใส ให้ผลที่ไม่แตกต่างกัน ($p > .05$)

โดยค่าเฉลี่ยร้อยละของจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บด้วยวิธีซิลิโคนใส วิธีกาว Tex-Lift และวิธีผงฝุ่นแม่เหล็ก ให้ค่าเฉลี่ยร้อยละ 72, 72 และ 66 ตามลำดับ

ดังนั้นการเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงบนคอขวดแก้วด้วยวิธีผงฝุ่นแม่เหล็ก วิธีกาว Tex-Lift และวิธีซิลิโคนใส ให้คุณภาพของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ไม่แตกต่างกัน

5. วิธีกาว Tex-Lift และวิธีซิลิโคนใส เป็นเทคนิคใหม่ที่สามารถนำมาใช้ในการตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงบนพื้นผิวไม่เรียบและพื้นผิวโค้งได้เป็นอย่างดี

ตารางที่ 16 แสดงผลคุณภาพของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บได้จากทั้ง 3 วิธี

วิธีการเก็บรอยลายนิ้วมือแฝง	พื้นผิวไม่เรียบ		พื้นผิวโค้ง	
	เคสคอมพิวเตอร์ (พลาสติก)	พื้นไม้ที่ยังไม่เคลือบมัน	ลูกบิดประตู (โลหะ)	คอขวดแก้ว
1) วิธีผงฝุ่นแม่เหล็ก				／
2) วิธีกาว Tex-Lift	／	／		／
3) วิธีซิลิโคนใส	／	／	／	／

หมายเหตุ : ／ ให้คุณภาพของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ดี

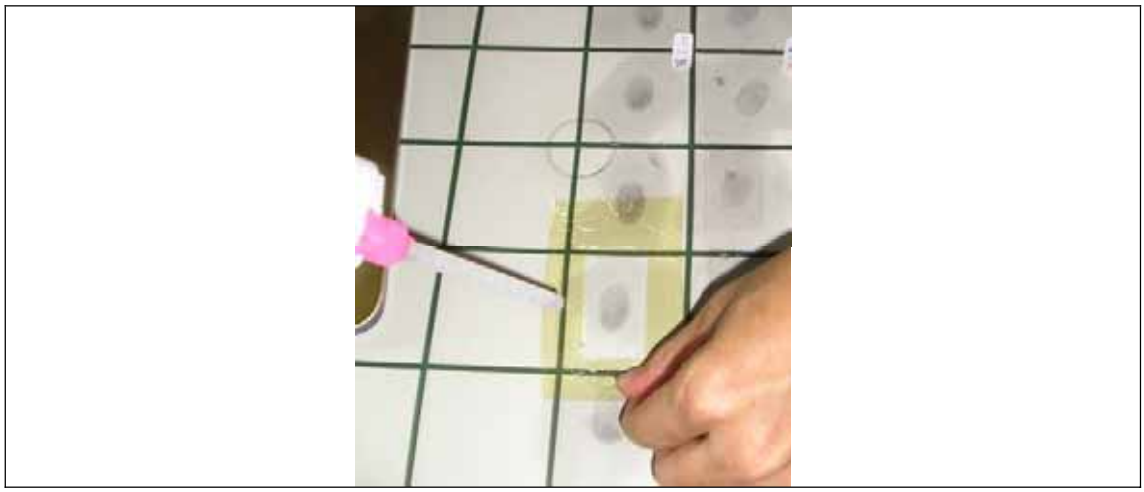
อภิปรายผล

ในการวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาการเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงบนเคสคอมพิวเตอร์ พื้นไม้ที่ยังไม่เคลือบมัน ลูกบิดประตู และคอขวดแก้ว ด้วยวิธีผงฝุ่นแม่เหล็ก วิธีกาว Tex-Lift และวิธีซิลิโคนใส จากอาสาสมัครจำนวน 20 คน และนำข้อมูลร้อยละของจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษที่ได้มาเปรียบเทียบคุณภาพของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บได้จากทั้ง 3 วิธี ซึ่งสามารถแยกพิจารณาได้ดังนี้

1. การเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงบนพื้นผิวไม่เรียบ ได้แก่ เคสคอมพิวเตอร์ และพื้นไม้ที่ยังไม่เคลือบมัน พบว่ารอยลายนิ้วมือแฝงที่ทำการเก็บด้วยวิธีกาว Tex-Lift และวิธีซิลิโคนใส ให้คุณภาพของรอยลายนิ้วมือแฝงดีกว่าวิธีผงฝุ่นแม่เหล็ก เนื่องจากคุณสมบัติของ กาว Tex-Lift และซิลิโคนใส ที่มีลักษณะเป็นสารกึ่งของเหลว ซึ่งสามารถไหลไปตามความหยาบของพื้นผิวได้ นอกจากนั้นยังสามารถลอกออกมาเป็นแผ่นได้โดยไม่ต้องใช้เทปใสติดทับแล้วค่อยลอกเก็บ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Morris (2006 : 7) ที่รายงานว่าซิลิโคนใสสามารถใช้ตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงบนพื้นผิวโค้ง พื้นผิวในแนวนอน และพื้นผิวในแนวดิ่งได้

ในการปาดให้ซิลิโคนใสเคลือบลงไปบนรอยลายนิ้วมือแฝงที่ปรากฏขึ้นมาให้มีความเรียบและบางนั้น พบว่ามีปัญหาเกิดขึ้น เนื่องจากซิลิโคนใสมีความหนืดสูง และแผ่นซิลิโคนใสนี้จะแห้งภายในเวลาไม่กี่นาที ดังนั้นผู้วิจัยได้ประยุกต์ใช้แผ่นใสที่เจาะช่องให้มีขนาดใหญ่กว่ารอยลายนิ้วมือแฝงเล็กน้อย วางทาบลงไปบนรอยลายนิ้วมือแฝงที่ต้องการเก็บ แล้วจึงทำการปาดด้วยซิลิโคนใส ทำให้ได้แผ่นซิลิโคนใสที่เรียบและบาง เพื่อสะดวกในการตรวจพิสูจน์ หรือสามารถใช้

Spreader tip ของบริษัท Lynn Peavey ต่อกับปลายหลอดผสมสาร (mixing tube) ของชุดฉีดผสมสารอัตโนมัติ ทำให้ได้แผ่นซิลิโคนใสที่เรียบแบนสวยงาม กว้างประมาณ 1 นิ้ว (Frost 2005 : 35)



ภาพที่ 45 การใช้แผ่นใสที่เจาะช่องไว้วางทาบลงบนรอยลายนิ้วมือแฝง

2. การเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงบนพื้นผิวโค้ง ได้แก่ ลูกบิดประตู และคอขวดแก้ว พบว่าการเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงบนลูกบิดประตูด้วยวิธีซิลิโคนใส ให้คุณภาพของรอยลายนิ้วมือแฝงดีกว่าวิธีผงฝุ่นแม่เหล็ก แต่การเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงด้วยวิธีกาว Tex-Lift และวิธีผงฝุ่นแม่เหล็กให้คุณภาพของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ไม่แตกต่างกัน ส่วนการเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงบนคอขวดแก้วให้คุณภาพของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ไม่แตกต่างกันทั้ง 3 วิธี เนื่องจากความยากในการปาดให้กาว Tex-Lift และซิลิโคนใสโค้งไปตามพื้นผิว เพื่อให้ได้แผ่นกาวหรือแผ่นซิลิโคนใสที่เรียบและไม่หนาจนเกินไป เพราะถ้าแผ่นกาว Tex Lift หรือแผ่นซิลิโคนใสบางเกินไป ในขณะที่ลอกขึ้นมาอาจขาดได้ ทำให้รอยลายนิ้วมือแฝงที่ได้ไม่สมบูรณ์ และในบางครั้งแผ่นกาว Tex Lift ยังคงมีความเหนียวอยู่ทำให้เวลาลอกเก็บขึ้นมาจะติดมือและทำให้ขาดได้ขณะทำการใช้เทปใสติดลงบนแบบฟอร์มการเก็บรอยลายนิ้วมือแฝง

จากการที่ต้องปาดให้กาว Tex-Lift มีความหนาเพิ่มขึ้น ทำให้ต้องใช้ระยะเวลาในการทำให้แผ่นกาวแห้งเพิ่มขึ้นตามไปด้วย ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Frost (2005 : 35) ที่พบว่าการใช้กาวในการเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงจะมีปัญหาในเรื่องของระยะเวลาที่ใช้ในการทำให้แห้ง โดยปกติจะใช้เวลา 1 ถึงมากกว่า 12 ชั่วโมง ขึ้นอยู่กับความหนาของกาวที่เคลือบอยู่บนรอยลายนิ้วมือแฝง อุณหภูมิของอากาศ และความชื้น ซึ่งไม่เหมาะจะทำในสถานที่เกิดเหตุ แต่สำหรับซิลิโคนใสสามารถแห้งได้รวดเร็วมากโดยใช้เวลาเพียง 6 นาที ที่ 72 องศาฟาเรนไฮต์ (22 องศาเซลเซียส)

ดังนั้นผู้วิจัยจึงประยุกต์ใช้เครื่องเป่าลมร้อน (dryer) เป่าให้แผ่นกาว Tex Lift ที่เคลือบอยู่บนรอยลายนิ้วมือแฝงแห้งเร็วขึ้น แต่ต้องไม่ใช้ความร้อนมากเกินไปเพราะจะทำให้ลอกแผ่นกาวขึ้นมาได้ยาก

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

การวิจัยข้างต้นเป็นการศึกษาวิธีการเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงบนพื้นผิวไม่เรียบและพื้นผิวโค้ง ด้วยวิธีผงฝุ่นแม่เหล็ก วิธีกาว Tex-Lift และวิธีซิลิโคนใส และเปรียบเทียบคุณภาพของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บได้ ซึ่งสามารถใช้เป็นแนวทางในการเลือกวิธีการเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงให้เหมาะสมกับวัตถุพยานแต่ละประเภท เพื่อให้ได้รอยลายนิ้วมือแฝงที่มีคุณภาพดี ทั้งนี้ผู้วิจัยขอเสนอแนะดังนี้

1.1 วิธีการเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงด้วยกาว Tex-Lift เหมาะสำหรับวัตถุพื้นผิวไม่เรียบ อย่างเช่น เคสคอมพิวเตอร์ และพื้นไม้ที่ยังไม่เคลือบมัน เนื่องจากสามารถให้คุณภาพของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ดีกว่าวิธีผงฝุ่นแม่เหล็กที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน และกาว Tex-Lift มีราคาถูกกว่าเมื่อเทียบกับซิลิโคนใส ซึ่งให้คุณภาพของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ดีใกล้เคียงกัน นอกจากนั้นวิธีการปฏิบัติสะดวกกว่า แต่ต้องใช้เครื่องเป่าลมร้อน (dryer) ช่วยในการทำให้แผ่นกาวแห้งเร็วขึ้น

1.2 การเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงบนลูกบิดประตูควรเลือกใช้วิธีซิลิโคนใสในการเก็บรอยลายนิ้วมือแฝง เพื่อให้ได้รอยลายนิ้วมือแฝงที่ชัดเจนสมบูรณ์ เนื่องจากซิลิโคนใสสามารถโค้งไปตามพื้นผิวโค้งของวัตถุได้ดี และสามารถลอกออกเป็นแผ่นซิลิโคนใสได้ง่าย

1.3 การเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงบนคอขวดแก้ว พบว่าทั้ง 3 วิธีให้คุณภาพของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ไม่แตกต่างกัน ดังนั้นจึงควรใช้วิธีผงฝุ่นแม่เหล็กในการเก็บรอยลายนิ้วมือแฝง เนื่องจากวิธีการปฏิบัติง่าย สะดวก และราคาไม่แพง

1.4 การเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงด้วยวิธีกาว Tex-Lift และวิธีซิลิโคนใส ผู้ตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝง ควรได้รับการฝึกอบรมเพื่อให้เกิดความชำนาญ เนื่องจากการเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงด้วยเทคนิคใหม่นี้ต้องใช้ความละเอียดและประณีตควบคู่ไปกับความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรเพิ่มจำนวนกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย และเพิ่มพื้นผิวของวัตถุประเภทอื่นๆ ให้มากขึ้น

2.2 ควรกำหนดน้ำหนักที่ใช้ในการประทับรอยลายนิ้วมือแฝง และกำหนดพื้นที่ในการนับจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษบนรอยลายนิ้วมือแฝง เพื่อให้ได้จำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษที่ถูกต้องในขอบเขตที่ทำการศึกษา

2.3 สารเคมีที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ต้องสั่งซื้อมาจากต่างประเทศ ควรหาสารเคมีที่มีลักษณะคล้ายกาว Tex-Lift หรือซิลิโคนใส ที่มีผลิตขายภายในประเทศมาศึกษาว่าสามารถนำมาใช้แทนสารเคมีที่ต้องสั่งซื้อจากต่างประเทศได้หรือไม่ เพื่อเป็นการลดค่าใช้จ่าย

2.4 ควรมีการศึกษาวิธีการเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงบนพื้นผิวลักษณะอื่นๆ ที่เก็บรอยลายนิ้วมือแฝงได้ยาก เช่น ผิวหนังมนุษย์ รอยลายนิ้วมือเปื้อนเลือด โดยใช้เทคนิคใหม่นี้

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

กรมหลวงราชบุรีดิเรกฤทธิ์ [ออนไลน์]. เข้าถึงเมื่อ 14 สิงหาคม 2552. เข้าถึงได้จาก http://www.oknation.net

กองพิสูจน์หลักฐาน. กลุ่มงานตรวจลายนิ้วมือแฝง. "คู่มืออุปกรณ์ในการตรวจพิสูจน์รอยลายนิ้วมือ ฝ่ามือ และฝ่าเท้าแฝง." เอกสารเผยแพร่, 2552. (อัดสำเนา)

กองพิสูจน์หลักฐาน. กลุ่มงานตรวจลายนิ้วมือแฝง. "ภาพแสดงประกอบรายงานที่ รป 00650/2552," 10 มิถุนายน 2552.

การใช้ SPSS เพื่อการวิเคราะห์ข้อมูล [ออนไลน์]. เข้าถึงเมื่อ 5 สิงหาคม 2552. เข้าถึงได้จาก http://www.watpon.com/spss/spss5.pdf

ชุติมา อินตะนัย, ร.ต.ท.หญิง. และ ณัฐพงศ์ คงเอียง, ร.ต.ท. "การศึกษารูปแบบและจุดลักษณะสำคัญพิเศษของลายเส้นในลายนิ้วมือชายไทย." เอกสารการวิจัย กองพิสูจน์หลักฐาน สำนักงานวิทยาการตำรวจ กรมตำรวจ, 2540. (อัดสำเนา)

เพ็ญศรี บุญเฉลียว, พ.ต.ท.หญิง. และคณะ. "การฝึกอบรมหลักสูตรการเพิ่มประสิทธิภาพการตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝง." เอกสารรายงานการฝึกอบรม ณ เมืองแคนเบอรา ประเทศออสเตรเลีย, 14-24 เมษายน 2551. (อัดสำเนา)

วิวรรณ สุวรรณสัมฤทธิ์, พ.ต.ท.หญิง. "การตรวจลายนิ้วมือ." เอกสารวิชาการ ประกอบแบบคำขอประเมินคุณสมบัติบุคคลและผลงานทางวิชาการ, ม.ป.ป. (อัดสำเนา)

วิโรจน์ ไวยวุฒิ. "นิติเวชศาสตร์ การพิสูจน์พยานหลักฐาน." ภาควิชานิติเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล, 2532. (อัดสำเนา)

ศูนย์ตรวจสอบลายพิมพ์นิ้วมืออัตโนมัติ. "คู่มือการใช้งาน (User Manual) ศูนย์ตรวจสอบลายพิมพ์นิ้วมืออัตโนมัติ." เอกสารเผยแพร่, 2545. (อัดสำเนา)

สมทรง ณ นคร และคณะ. ลายนิ้วมือ : ประวัติความเป็นมาทางนิติวิทยาศาสตร์และพันธุศาสตร์ [ออนไลน์]. เข้าถึงเมื่อ 11 มีนาคม 2552. เข้าถึงได้จาก http://www.champa.kku.ac.th/somsong/file/300302aboutfingerp.doc

สวลี ลิมป์รัชตวิชัย. "การหาระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงด้วยผงฝุ่น." วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขานิติวิทยาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล, 2540.

สุมนทิพย์ จิตสว่าง. การทดสอบค่าเฉลี่ยสำหรับหลายกลุ่มตัวอย่าง (1) โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว [ออนไลน์]. เข้าถึงเมื่อ 5 สิงหาคม 2552. เข้าถึงได้จาก http://www.polsci.chula.ac.th/sumonthip/stat6anova.doc

สุวิไล วิศาลโกศล, ร.ต.ท.หญิง. "ลายนิ้วมือของประชากรไทย." วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขานิติวิทยาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล, 2523.

สำนักงานวิทยาการตำรวจ. กองพิสูจน์หลักฐาน. การตรวจเก็บลายนิ้วมือในสถานที่เกิดเหตุ. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ตำรวจ, 2538.

อรรถพล แช่มสุวรรณวงศ์, พล.ต.อ. และคณะ. นิติวิทยาศาสตร์ 2 เพื่อการสืบสวนสอบสวน. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพมหานคร : บริษัท ทีซีจี พริ้นติ้ง จำกัด, 2546.

อิสรา วารีเกษม. " การเปรียบเทียบการตรวจสอบลายพิมพ์นิ้วมือโดยมนุษย์และระบบตรวจสอบอัตโนมัติ." วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขานิติวิทยาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล, 2533.

ภาษาอังกฤษ

Campbell, Edward D. Fingerprints and Palmar Dermatoglyphics [Online]. Accessed 14 August 2008. Available from http://www.edcampbel.com

Cummins, H., and C. Middlo. Finger Prints, Palms and Soles. New York : Dover Publication, 1961.

Dankmeijer, J., JM. Waltman, and AG. Wilde. "Biological foundation for forensic identification based on fingerprints." Acta Morphol Neerl Scand 18, 1 (1980) : 67-83.

Forest, Peter R, Robert E Gaensslen, and Henry C Lee. Forensic Science-An Introduction to Criminalistics. New York : n.p., 1983.

Frost, Donald. "The benefits of using transparent polyvinylsiloxane for recovery of developed fingerprints on challenging surfaces." Evidence Technology Magazine 6 (November-December 2005) : 32-35.

Impression Evidence & Vacuums kits [Online]. Accessed 15 August 2009. Available from https://www.lynnpeavey.com/product_info.php?cPath=32&products_id=967

Latent Fingerprint Supplies & kits [Online]. Accessed 15 August 2009. Available from http://www.spexforensics.com/ProductSearch.aspx?SNAME=tex-lift&STYPE=1

Lee, Henry C, and Robert E Gaensslen. Advances in Fingerprint Technology. 2nd ed. Florida : CRC Press, 2001.

Misumi, Yoko, and Toshio Akiyoshi. "Scanning electron microscopic structure of the finger print as related to the dermal surface." The Anatomical Record 208 (1984) : 49-55.

Moore, Greg. The History of Fingerprints [Online]. Accessed 14 August 2008. Available from http://www.onin.com/fp/fphistory.html.

Morris, Mill. "Casting a Wide Net : Lifting fingerprints from Difficult Surfaces." The Print 22, 2 (March-April 2006) : 6-9.

New South Wales Police. The Thin Blue Line Information Section. Fingerprint Identification [Online]. Accessed 20 September 2008. Available from http://www.policensw.com/ info/fingerprints/finger08.html

Sodhi, Gurvinder S, Jasjeet Kaur, and S. Nath. "The Application of Phase transfer Catalysis to Fingerprint Detection." Science & Justice 36, 4 (1996) : 267-269.

Stoilovic, Milutin, and Chris Lennard. Fingerprint Detection & Enhancement : Incorporating the Application of Optical Enhancement Techniques in Forensic Science. 3rd ed. Canberra : Australian federal Police, 2006.

Thomas, GL. "The resistivity of fingerprint material." Journal - Forensic Science Society 15, (1975) : 133-135.

United Sates Department of Justice Federal Bureau of Investigation. The Science of Fingerprints Classification and Uses. Washing D.C. : U.S. Government Printing Office, 1979.

Warrington, Dick. Lifting Latent Fingerprints off Unusual Surfaces [Online]. Accessed 19 March 2008. Available from http://www.csigizmos.com

Watking, Dawn, and King Brown. "A Trace of Evidence." Law Enforcement Technology 203 (April 2008) : 84-89.

ภาคผนวก

แบบฟอร์มการเก็บลายพิมพ์นิ้วมือ

ลำดับ.....

เพศ.....

มือขวา	นิ้วหัวแม่มือ M…….จุด	นิ้วชี้ M…….จุด	นิ้วกลาง M…….จุด
มือซ้าย	นิ้วหัวแม่มือ M…….จุด	นิ้วชี้ M…….จุด	นิ้วกลาง M…….จุด

M = Minutiae

แบบฟอร์มการเก็บรอยลายนิ้วมือแฝง

ลำดับ…….....

พื้นผิว.....

มือขวา	A-นิ้วกลาง M…….จุด	B-นิ้วชี้ M…….จุด	C-นิ้วหัวแม่มือ M…….จุด
มือซ้าย	A-นิ้วกลาง M…….จุด	B-นิ้วชี้ M…….จุด	C-นิ้วหัวแม่มือ M…….จุด

M = Minutiae

A = วิธีผงฝุ่นแม่เหล็ก

B = วิธีกาว Tex-Lift

C = วิธีซิลิโคนใส

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ – ชื่อสกุล	ร้อยตำรวจโทหญิงสุวรรณี บุญส่งไพโรจน์
ที่อยู่	11/6 ซอยศาลเจ้าแม่ทับทิม ตำบลหอรัตนไชย อำเภอพระนครศรีอยุธยา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา 13000
สถานที่ทำงาน	กลุ่มงานตรวจลายนิ้วมือแฝง กองพิสูจน์หลักฐานกลาง สำนักงานพิสูจน์หลักฐานตำรวจ เขตปทุมวัน กรุงเทพมหานคร 10330
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2541	สำเร็จการศึกษาปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาเคมีอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
พ.ศ. 2550	ศึกษาต่อระดับปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชานิติวิทยาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร
ประวัติการทำงาน	
พ.ศ. 2541	Plating Staff บริษัทฟูรูกาวาพรีซิชั่น (ประเทศไทย) จำกัด
พ.ศ. 2543	นักวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ศูนย์วิจัยและฝึกอบรมด้านสิ่งแวดล้อม
พ.ศ. 2547	นักเคมี บริษัท CMS Technology จำกัด
พ.ศ. 2549-ปัจจุบัน	นักวิทยาศาสตร์ (สบ 1) กลุ่มงานตรวจลายนิ้วมือแฝง กองพิสูจน์หลักฐานกลาง สำนักงานพิสูจน์หลักฐานตำรวจ