# การศึกษาวิธีการลอกเก็บลายนิ้วมือแฝงบนผิวหนังมนุษย์

โดย
นางสาวสุภาภรณ์ โจมฤทธิ์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชานิติวิทยาศาสตร์
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร
ปีการศึกษา 2554
ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

# การศึกษาวิธีการลอกเก็บลายนิ้วมือแฝงบนผิวหนังมนุษย์

โดย
นางสาวสุภาภรณ์ โจมฤทธิ์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชานิติวิทยาศาสตร์
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร
ปีการศึกษา 2554
ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

# THE STUDY OF LIFTING TECHNIQUES FOR LATENT FINGERPRINT ON HUMAN SKIN

**By**

**Miss Supaporn Jomrit**

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

**Master of Science Program in FORENSIC SCIENCE**

**Program of forensic science**

**Graduate School, Silpakorn University**

**Academic Year 2011**

**Copyright of Graduate School Silpakorn University**

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร อนุมัติให้วิทยานิพนธ์เรื่อง “ การศึกษาวิธีการลอกเก็บลายนิ้วมือแฝงบนผิวหนังมนุษย์ ” เสนอโดย นางสาวสุภาภรณ์ โจมฤทธิ์ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชานิติวิทยาศาสตร์

……..……...

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปานใจ ธารทัศนวงศ์)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่.....เดือน..... พ.ศ.....……

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

1. รองศาสตราจารย์ พันตำรวจเอกสันติ์ สุขวัจน์
2. อาจารย์ ดร. ศิริรัตน์ ชูสกุลเกรียง

คณะกรรมการตรวจสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ

(พันตำรวจโท ดร. สฤษดิ์ สืบพงษ์ศิริ)

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

..... กรรมการ

(ศาสตราจารย์ พันตำรวจเอก นายแพทย์ อุทัย ตีระวนินทร)

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

..... กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ พันตำรวจเอกสันติ์ สุขวัจน์)

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

..... กรรมการ

(อาจารย์ ดร. ศิริรัตน์ ชูสกุลเกรียง)

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

52312344 : สาขาวิชานิติวิทยาศาสตร์
คำสำคัญ : ลายนิ้วมือแฝง, วิธีการลอกเก็บ, ผิวหนังมนุษย์

สุภาภรณ์ โจมฤทธิ์ : การศึกษาวิธีการลอกเก็บลายนิ้วมือแฝงบนผิวหนังมนุษย์. อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ : รศ. พ.ต.อ. สันต์ สุขวัจน์ และ อ. ดร.ศิริรัตน์ ชูสกุลเกรียง. 122 หน้า.

ลายนิ้วมือแฝงเป็นวัตถุพยานที่สำคัญทางนิติวิทยาศาสตร์และพบบ่อยที่สุดในสถานที่เกิดเหตุ อาจพบบนหลายพื้นผิว เช่น แก้ว กระดาษ และผิวหนังมนุษย์ อย่างไรก็ตามผิวหนังมนุษย์เป็นหนึ่งในพื้นผิวที่ยากแก่การกู้คืนรอยต่างๆที่ถูกประทับไว้เนื่องจากองค์ประกอบบางอย่างที่กำจัดรอยต่างๆที่อยู่บนเส้นนูนของรอยประทับและบนผิวหนัง ดังนั้นวัตถุประสงค์ของการวิจัยเป็นการศึกษาวิธีการลอกเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงบนผิวหนังของคนที่มีชีวิตร่วมกับการปัดด้วยผงฝุ่นดำและหาสารลอกลายนิ้วมือที่เหมาะสมในการลอกเก็บรอยลายนิ้วมือแฝง

ในการศึกษาครั้งนี้ประทับรอยลายนิ้วแฝงบนผิวหนังของอาสาสมัครที่มีชีวิตแล้วปัดด้วยผงฝุ่นดำ สารลอกเก็บรอยลายนิ้วมือที่ใช้ในการลอกเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงมี 4 ชนิด ประกอบด้วย เจลาติน, Instant lifter, ซิลิโคนและเทปกาวใส ผลการศึกษาพบว่ารอยลายนิ้วมือแฝงที่ลอกเก็บด้วยเทปกาวใสให้ผลดีที่สุด นอกจากนี้ได้ทำการศึกษาความคมชัดของรอยลายนิ้วมือแฝงในช่วงเวลาที่แตกต่างกัน โดยการนำตัวอย่างของรอยลายนิ้วมือที่ลอกเก็บได้ไปตรวจนับจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษด้วยเครื่องตรวจลายนิ้วมืออัตโนมัติขนาดเล็ก (MINI AFIS) แล้วนำจุดลักษณะสำคัญพิเศษมาวิเคราะห์ผลทางสถิติ

ผลการวิจัยพบว่ารอยลายนิ้วมือแฝงที่ลอกเก็บบนผิวหนังสามารถเพิ่มความคมชัดด้วยผงฝุ่นดำ รอยลายนิ้วมือแฝงที่ลอกเก็บหลังจากประทับรอยลายนิ้วมือแฝงทันทีให้รอยลายนิ้วมือแฝงที่ชัดเจนกว่ารอยลายนิ้วมือแฝงที่ลอกเก็บหลังจากประทับรอยลายนิ้วมือแฝง 10 นาที, 20 นาที และ 30 นาที

---

สาขาวิชานิติวิทยาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร ปีการศึกษา 2554
ลายมือชื่อนักศึกษา.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ 1. ..... 2. .....

52312344 : MAJOR : FORENSIC SCIENCE
KEY WORDS : LATENT FINGERPRINT, LIFTING TECHNIQUES, HUMAN SKIN
SUPAPORN JOMRIT : THE STUDY OF LIFTING TECHNIQUES FOR LATENT FINGERPRINT ON HUMAN SKIN. THESIS ADVISORS : ASSOC. PROF. POL.COL. SANT SUKHAVACHANA AND SIRIRAT CHUSAKULKRENG, Ph.D. 122 pp.

Latent fingerprint were important forensic evidence and commonly found in the crime scene. They may be found on many surfaces such as glasses, paper and human skin. However, human skin is one of the least convenient surface for recovering bridge skin impressions. Some eliminating components are present in both friction ridge prints and on the skin surface.

Therefor, the objective of the work was to detect the latent fingerprint on human skin of living subjects by the black powder method and to determine a suitable lifter in finger mark detection procedure for treated finger mark. In the work, donors placed fingerprints on the skin surface of living subjects. Finger marks were then recovered with black powder. Four lifter including fingerprint gelatin, instant lifter, silicone and transparent adhesive tape were employ in lifting process. The lifting process study has shown that the best transferring results were obtained with the transparent adhesive tape. The visualizations of latent fingerprint at different time intervals were also studied. Then, the samples were detected for minutiae points by Mini Automated Fingerprint Identification System (MINI AFIS). The results were then taken for statistical analyses.

It was found that the latent fingerprint on the human skin surfaces can be visualized with black powder. The fingerprints developed immediately after pressing was clearer than those fingerprint developed after 10 minutes, 20 minutes and 30 minutes.

---

Program of Forensic Science Graduate School, Silpakorn University Academic Year 2011
Student's signature …….
Thesis Advisor' signature 1. ……. 2…….

# กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีเนื่องด้วยความอนุเคราะห์จากผู้มีพระคุณทั้งหลายที่กรุณาให้คำแนะนำ ข้อคิดและความรู้ต่างๆอันเป็นประโยชน์ต่อการทำวิจัยเป็นอย่างยิ่ง

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ พันตำรวจเอกสันติ์ สุขวัจน์ และ ดร. ศิริรัตน์ ชูสกุลเกรียง อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้ซึ่งอุทิศเวลาในการตรวจทาน ให้ความรู้ พร้อมคำปรึกษาแนะนำ แก้ไขในส่วนที่บกพร่องต่างๆด้วยความเอาใจใส่อย่างดีตลอดการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งและขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณ พันตำรวจโท ดร. สฤษดิ์ สืบพงษ์ศิริ ประธานกรรมการ และศาสตราจารย์ พันตำรวจเอก นายแพทย์ อุทัย ตีระวนินทร กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้เสียสละเวลาในการตรวจสอบ ให้คำแนะนำและปรับปรุง แก้ไข อันทำให้การเรียนรู้และการวิจัยครั้งนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้นผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณ พันตำรวจเอกสมภพ เองสมบุญ และพันตำรวจเอกดิเรก ธนานนท์นิวาส ที่ได้แนะนำหัวข้อวิทยานิพนธ์ ให้คำแนะนำ และให้ความช่วยเหลือในการทำวิจัยครั้งนี้ ขอขอบคุณ ร้อยตำรวจเอกหญิงเบญจ์ พุฒินิล ร้อยตำรวจเอกหญิงสุวรรณี บุญส่งไพโรจน์ และบุคลากร กลุ่มงานตรวจลายนิ้วมือแฝง กองพิสูจน์หลักฐานกลาง ทุกท่านที่ให้คำแนะนำ ช่วยเหลือในการวิจัยครั้งนี้ และที่สำคัญอาสาสมัครทุกท่านที่ได้สละเวลาอันมีค่ามาให้เก็บตัวอย่างลายนิ้วมือ ทำให้ผู้วิจัยสามารถเก็บตัวอย่างได้ครบถ้วนสมบูรณ์

สุดท้ายนี้ขอขอบคุณ ครอบครัว เพื่อนๆ และผู้ที่มิได้เอ่ยนามมา ณ ที่นี้ทุกท่านที่กรุณาให้ความช่วยเหลือ แนะนำ และเป็นกำลังใจให้จนวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

**สารบัญ**

หน้า


บทคัดย่อภาษาไทย ..... ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... จ

กิตติกรรมประกาศ..... ฉ

สารบัญตาราง ..... ฌ

สารบัญภาพ ..... ฎ

บทที่

1 บทนำ..... 1

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา..... 2

วัตถุประสงค์ของการวิจัย…….. 2

สมมติฐานของการวิจัย..... 2

ขอบเขตของการวิจัย..... 2

ข้อตกลงเบื้องต้นของการวิจัย..... 3

ข้อจำกัดในการวิจัย ..... 3

นิยามศัพท์ที่ใช้ในการวิจัย..... 4

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย..... 4

กรอบแนวคิดในการวิจัย ..... 5

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับในการวิจัย..... 5

2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง..... 6

ประวัติความเป็นมาของลายนิ้วมือ..... 6

พันธุศาสตร์ของลายนิ้วมือ…… 15

ลักษณะของลายนิ้วมือ..... 30

หลักในการตรวจพิสูจน์ลายนิ้วมือ ..... 52

ความสำคัญของลายนิ้วมือ..... 59

ประโยชน์ของลายนิ้วมือ..... 60

ลายนิ้วมือในสถานที่เกิดเหตุ..... 62

บทที่ หน้า
ปัจจัยที่มีผลต่อการคงอยู่ของรอยลายนิ้วนิ้วมือแฝง ..... 64
วิธีการเก็บลายนิ้วมือ ..... 66
ระบบการตรวจพิสูจน์ลายนิ้วมืออัตโนมัติ ..... 71
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ..... 73
3 วิธีดำเนินการวิจัย..... 76
ประชากรเป้าหมาย..... 76
วิธีการสุ่มตัวอย่าง..... 76
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ..... 77
การเก็บรวบรวมข้อมูล ..... 79
การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล..... 86
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล..... 87
5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ ..... 105
สรุปผลการวิจัย ..... 105
อภิปรายผล..... 107
ข้อเสนอแนะ ..... 108

บรรณานุกรม..... 110

ภาคผนวก ..... 113
ภาคผนวก ก แบบฟอร์มการเก็บลายพิมพ์นิ้วมือ ..... 114
ภาคผนวก ข ตารางการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยร้อยละของ
จำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษที่ลอกเก็บหลังจากประทับ
รอยลายนิ้วมือแฝงในแต่ละวิธี..... 117

ประวัติผู้วิจัย..... 122

**สารบัญตาราง**


| ตารางที่ | | หน้า |
|---|---|---|
| 1 | คุณสมบัติของผงฝุ่นชนิดต่างๆ | 67 |
| 2 | จำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษ (minutiae) ที่นับได้จากลายพิมพ์นิ้วมือ | 87 |
| 3 | จำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษ (minutiae) ของรอยลายนิ้วมือแฝง ที่ลอกเก็บด้วยเจลาติน, Instant lifter, ซิลิโคนและเทปกาวใส หลังจากประทับรอยลายนิ้วมือแฝงทันที | 88 |
| 4 | การเปรียบเทียบคุณภาพของรอยลายนิ้วมือแฝง ที่ลอกเก็บทันทีหลังจากประทับรอยลายนิ้วมือแฝงทั้ง 4 วิธี | 89 |
| 5 | จำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษ (minutiae) ของรอยลายนิ้วมือแฝง ที่ลอกเก็บด้วยเจลาติน, Instant lifter, ซิลิโคนและเทปกาวใส หลังจากประทับรอยลายนิ้วมือแฝง 10 นาที | 90 |
| 6 | การเปรียบเทียบคุณภาพของรอยลายนิ้วมือแฝง ที่ลอกเก็บหลังจากประทับรอยลายนิ้วมือแฝง 10 นาที ทั้ง 4 วิธี | 91 |
| 7 | จำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษ (minutiae) ของรอยลายนิ้วมือแฝง ที่ลอกเก็บด้วยเจลาติน, Instant lifter, ซิลิโคนและเทปกาวใส หลังจากประทับรอยลายนิ้วมือแฝง 20 นาที | 93 |
| 8 | การเปรียบเทียบคุณภาพของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ลอกเก็บหลังจากประทับรอยลายนิ้วมือแฝง 20 นาที ทั้ง 4 วิธี | 94 |
| 9 | จำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษ (minutiae) ของรอยลายนิ้วมือแฝง ที่ลอกเก็บด้วยเจลาติน, Instant lifter, ซิลิโคนและเทปกาวใส หลังจากประทับรอยลายนิ้วมือแฝง 30 นาที | 94 |
| 10 | การเปรียบเทียบคุณภาพของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ลอกเก็บหลังจากประทับรอยลายนิ้วมือแฝง 30 นาที ทั้ง 4 วิธี | 95 |
| 11 | ค่าเฉลี่ยร้อยละของจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษที่นับได้จากรอยลายนิ้วมือแฝงจากการลอกเก็บด้วยเจลาติน, Instant lifter, ซิลิโคนและเทปกาวใส | 96 |

ตารางที่ หน้า


12 การวิเคราะห์ร้อยละของจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษที่นับได้จากรอยลายนิ้วมือแฝงตามวิธีการลอกเก็บและระยะเวลาการลอกเก็บหลังจากประทับรอยลายนิ้วมือแฝง ..... 97

13 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษเป็นรายคู่จำแนกตามระยะเวลาหลังจากประทับรอยลายนิ้วมือแฝง ..... 98

14 ระดับคุณภาพของลายนิ้วมือแฝงที่ลอกเก็บได้จากทั้ง 4 วิธี ..... 107

15 การเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยร้อยละของจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษที่ลอกเก็บทันทีหลังจากประทับรอยลายนิ้วมือแฝงในแต่ละวิธี..... 118

16 การเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยร้อยละของจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษที่ลอกเก็บหลังจากประทับรอยลายนิ้วมือแฝง 10 นาทีในแต่ละวิธี ..... 119

17 การเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยร้อยละของจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษที่ลอกเก็บหลังจากประทับรอยลายนิ้วมือแฝง 20 นาทีในแต่ละวิธี ..... 120

18 การเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยร้อยละของจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษที่ลอกเก็บหลังจากประทับรอยลายนิ้วมือแฝง 30 นาทีในแต่ละวิธี ..... 121

## สารบัญภาพ


| ภาพที่ | | หน้า |
|---|---|---|
| 1 | เนเฮเมียห์ เกรว์ (Nehemiah Grew) | 8 |
| 2 | โกวาร์ด บิดโล (Govard Bidlo) | 8 |
| 3 | ศาสตราจารย์ เมลปีคกิ (Marcello Malpighi) | 9 |
| 4 | ศาสตราจารย์พอคินเจ (John Veangelist Purkinje) | 10 |
| 5 | เซอร์วิลเลียม เฮอร์เซล (Sir William Herschel) | 10 |
| 6 | ดร. เฮนรี่ ฟาวลด์ (Henry Fauld) | 11 |
| 7 | อัลโฟนเซ เบอร์ติลลอน (Alphonse Bertillon) | 12 |
| 8 | ระบบเบอร์ติลลอน หรือ การวัดระยางของมนุษย์ | 12 |
| 9 | เซอร์ ฟรานซิส กาลตัน (Sir Francis Galton) | 13 |
| 10 | เซอร์ เอ็ดเวอร์ด เฮนรี่ (Sir Edward Henry) | 14 |
| 11 | สัญลักษณ์ของสถาบัน International Association for Identification (IAI) | 14 |
| 12 | โครงสร้างของชั้นผิวหนัง | 17 |
| 13 | สันร่องต่อมเหงื่อ | 17 |
| 14 | การพัฒนาของมือทารกในครรภ์ ในสัปดาห์ที่ 6-11 | 19 |
| 15 | ความยาวและการจัดเรียงที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ | 20 |
| 16 | การพัฒนาของ Volar Pad | 22 |
| 17 | Volar Pads ของทารกในสัปดาห์ที่ 11-12 | 23 |
| 18 | การเพิ่มจำนวนเซลล์อย่างรวดเร็วและ primary ridges ได้แผ่ขยายเข้าไปในหนังแท้ | 24 |
| 19 | Volar pads เป็นสาเหตุให้การเจริญเติบโตถูกบังคับให้อยู่ภายในวงซึ่งเปลี่ยนไปตามการเติบโตของทารก | 24 |
| 20 | Volar pads ที่สมมาตร (Symmetrical pads) | 25 |
| 21 | Volar pads ที่ไม่สมมาตร (Asymmetrical pads) | 26 |
| 22 | Volar pads ที่ทำให้แบบแผนลายนิ้วมือมีความหนาแน่นต่ำ | 27 |
| 23 | Primary ridges บนหนังกำพร้า | 27 |
| 24 | หนังกำพร้าของทารกในสัปดาห์ที่ 16-17 | 28 |
| 25 | การแพร่ของโพรงเล็กๆและกลไกในการสร้างพื้นผิวของเส้นนูน | 29 |

| ภาพที่ | | หน้า |
|---|---|---|
| 26 | เส้นนูนที่เจริญเติบโตเต็มที่หลังจากสัปดาห์ที่ 17 | 29 |
| 27 | ลักษณะโดยรวมของลายนิ้วมือ | 30 |
| 28 | แบบแผนลายเส้นพื้นฐาน | 31 |
| 29 | แบบแผนลายเส้นพื้นฐานสามแบบหลักๆ ได้แก่ โค้ง (Arch) มัดหวาย (Loop) และก้นหอย (Whol) | 31 |
| 30 | ลายนิ้วมือชนิดโค้งราบ | 32 |
| 31 | ลายนิ้วมือชนิดโค้งกระโจม | 33 |
| 32 | ลายนิ้วมือชนิดมัดหวายปัดขวา | 33 |
| 33 | A, E และF ลายนิ้วมือชนิดมัดหวายปัดซ้าย B, C และ D แสดงลายนิ้วมือชนิดมัดหวายปัดขวา | 34 |
| 34 | ลายนิ้วมือชนิดก้นหอยธรรมดา | 35 |
| 35 | ลายนิ้วมือชนิดก้นหอยกระเป๋ากลาง | 36 |
| 36 | ลายนิ้วมือชนิดก้นหอยกระเป๋าข้าง | 36 |
| 37 | ลายนิ้วมือชนิดมัดหวายคู่ | 37 |
| 38 | ลายนิ้วมือแบบซับซ้อน | 38 |
| 39 | เส้นวกกลับ | 39 |
| 40 | บ่าหรือไหล่ของเส้นวกกลับและเส้นทำลาย | 39 |
| 41 | ตัวอย่างเส้นทำลาย | 40 |
| 42 | เส้นวกกลับที่สมบูรณ์ | 40 |
| 43 | ใจกลาง | 41 |
| 44 | ใจกลาง | 41 |
| 45 | ใจกลาง | 42 |
| 46 | ใจกลาง | 42 |
| 47 | ใจกลาง | 43 |
| 48 | ใจกลาง | 43 |
| 49 | ใจกลาง | 44 |
| 50 | ใจกลาง | 44 |
| 51 | สันดอน | 45 |

ภาพที่ หน้า


52 สันดอน ..... 46
53 สันดอน..... 46
54 สันดอน ..... 47
55 สันดอน ..... 47
56 เส้นขอบ ..... 48
57 เส้นหักมุม ..... 49
58 เส้นจำลองจากจุดใจกลางของลายนิ้วมือถึงจุดสันดอนเพื่อนับจำนวนเส้นลายนิ้วมือ (ridge count) และเครื่องนับเส้นลายนิ้วมือ..... 49
59 เส้นแตก..... 50
60 เส้นสั้นๆ..... 50
61 เส้นทะเลสาบ ..... 51
62 เส้นขาด ..... 51
63 จุด..... 51
64 เส้นตะขอ ..... 52
65 เส้น Trifurcation ..... 52
66 การตรวจพิสูจน์เปรียบเทียบรอยลายนิ้วมือแฝงกับลายนิ้วมือของผู้ต้องสงสัย..... 53
67 ตัวอย่างการนับเส้น ..... 54
68 ตัวอย่างรูปก้นหอยมัดหวายแฝด ..... 55
69 ตัวอย่างการสาวลายพิมพ์นิ้วมือ..... 56
70 ตัวอย่างการสาวเส้นลายนิ้วมือจากเส้นดอนซ้ายไปหาสันดอนขวา..... 57
71 ตัวอย่างการสาวเส้นลายนิ้วพิมพ์นิ้วมือ..... 57
72 ตัวอย่างการสาวเส้นลายพิมพ์นิ้วมือ..... 58
73 สารประกอบของรอยลายนิ้วมือแฝง ..... 63
74 ผงฝุ่นดำ..... 78
75 แปรงปัดผงฝุ่น (A) แปรงขนกระต่าย (B) แปรงขนกระรอก..... 78
76 สารลอกลายนิ้วมือที่ใช้ในการวิจัย (A) เจลาติน (B) Instant lifter (C) ซิลิโคน (D) เทปกาวใส..... 79
77 การพิมพ์ลายนิ้วมือด้วยหมึกสีดำ..... 80

ภาพที่ หน้า


78 ขั้นตอนการวิจัย (A) ทำสัญลักษณ์บริเวณที่ต้องการตรวจสอบ
(B) การประทับลายนิ้วมือแฝง ..... 81
79 การปัดลายนิ้วมือแฝง (A) ปัดด้วยแปรงขนกระต่าย
(B) ปัดด้วยแปรงขนกระรอก ..... 81
80 การลอกเก็บลายนิ้วมือแฝงด้วยเจลาติน ..... 82
81 การลอกเก็บลายนิ้วมือแฝงด้วย Instant lifter ..... 82
82 การลอกเก็บลายนิ้วมือแฝงด้วยซิลิโคน ..... 83
83 การลอกเก็บลายนิ้วมือแฝงด้วยเทปกาวใส ..... 84
84 ค่าเฉลี่ยร้อยละของจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษของรอยลายนิ้วมือแฝง
ที่ลอกเก็บด้วยเจลาติน, Instant lifter, ซิลิโคน และเทปกาวใส ..... 99
85 รอยลายนิ้วมือแฝงที่ลอกเก็บด้วยเจลาติน, Instant lifter, ซิลิโคนและเทปกาวใส
หลังจากประทับรอยลายนิ้วมือแฝงทันที ..... 100
86 รอยลายนิ้วมือแฝงที่ลอกเก็บด้วยเจลาติน, Instant lifter, ซิลิโคนและเทปกาวใส
หลังจากประทับรอยลายนิ้วมือแฝง 10 นาที ..... 101
87 รอยลายนิ้วมือแฝงที่ลอกเก็บด้วยเจลาติน, Instant lifter, ซิลิโคนและเทปกาวใส
หลังจากประทับรอยลายนิ้วมือแฝง 20 นาที ..... 102
88 รอยลายนิ้วมือแฝงที่ลอกเก็บด้วยเจลาติน, Instant lifter, ซิลิโคนและเทปกาวใส
หลังจากประทับรอยลายนิ้วมือแฝง 30 นาที ..... 103

# บทที่ 1
# บทนำ

## 1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันพยานหลักฐานทางนิติวิทยาศาสตร์เข้ามามีบทบาทสำคัญในกระบวนการยุติธรรมมากขึ้นเนื่องจากพยานหลักฐานในสถานที่เกิดเหตุทำให้ทราบว่าเกิดเหตุอะไรขึ้น ใครเป็นผู้กระทำผิดรวมทั้งสามารถพิสูจน์ความบริสุทธิ์ของผู้ถูกกล่าวหาได้และพยานหลักฐานที่พบในที่เกิดเหตุมีความสำคัญต่อการสืบสวนสอบสวนและสามารถนำมาใช้เป็นพยานหลักฐานในการพิจารณาคดีความในชั้นศาล หนึ่งในพยานหลักฐานที่สำคัญทางนิติวิทยาศาสตร์ คือ ลายนิ้วมือ เนื่องจากลายนิ้วมือของแต่ละบุคคลจะไม่ซ้ำกันแม้จะเป็นฝาแฝดกันก็ตาม ลายนิ้วมือที่ปรากฏบนพื้นผิวแบ่งออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่ ลายนิ้วมือสามมิติ (plastic print) ลายนิ้วมือที่มองเห็นด้วยตาเปล่า (visible print) และลายนิ้วมือแฝง (latent print) ซึ่งลายนิ้วมือสองชนิดแรกมองเห็นได้ด้วยตาเปล่าส่วนลายนิ้วมือแฝงมองไม่เห็นด้วยตาเปล่าหรือมองเห็นไม่ชัด ลายนิ้วมือที่พบในสถานที่เกิดเหตุส่วนใหญ่เป็นลายนิ้วมือแฝงดังนั้นจึงต้องเลือกวิธีการเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงให้เหมาะสมกับวัตถุพยานแต่ละประเภทเพื่อให้ได้รอยลายนิ้วมือที่ชัดเจนและง่ายต่อการตรวจพิสูจน์เปรียบเทียบซึ่งถ้าไม่มีวิธีการที่เหมาะสมในการเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงอาจจะทำให้รอยลายนิ้วมือเสียหาย ทำให้สูญเสียพยานหลักฐานที่มีค่าไป นอกจากนี้ผู้ที่ทำการตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงจะต้องมีความรู้ความชำนาญและประสบการณ์ร่วมด้วย

ในคดีข่มขืนที่คนร้ายใช้ถุงยางหรือทำหมันไม่มีตัวอสุจิที่จะใช้ระบุเชื่อมโยงถึงตัวผู้กระทำผิดได้ ซึ่งในความเป็นจริงแล้วยังมีพยานหลักฐานอีกอย่างหนึ่งที่น่าจะช่วยแก้ปัญหาในเรื่องนี้ได้ คือ รอยลายนิ้วมือที่ผิวหนังของผู้เสียหาย ซึ่งจากพฤติกรรมในการข่มขืนจะต้องตรวจพบรอยลายนิ้วมือแฝงตามร่างกายของผู้เสียหายตรงบริเวณ ลำคอ และ ข้อมือ แต่การตรวจหารอยลายนิ้วมือแฝงบนผิวหนังมนุษย์เป็นเรื่องที่กระทำได้ยากเนื่องจากลักษณะผิวหนังของมนุษย์ค่อนข้างหยาบและมีเส้นขนอีกทั้งยังมีการปนเปื้อนจากเหงื่อของผู้เสียหายเองทำให้การตรวจหารอยลายนิ้วมือแฝงบนผิวหนังมนุษย์ยังไม่ประสบความสำเร็จ คงมีสำเร็จอยู่บ้างในห้องปฏิบัติการ ซึ่งวิธีการเก็บรอยลายนิ้วมือด้วยการใช้ผงฝุ่นเพียงอย่างเดียวอาจจะไม่เพียงพอที่จะทำให้ได้ลายเส้นที่ชัดเจนและเพียงพอแก่การตรวจพิสูจน์ แม้ว่าได้มีการพัฒนาวิธีการเก็บลายนิ้วมือโดยใช้การ

ถ่ายภาพร่วมด้วยแต่บางครั้งภาพถ่ายที่ได้ก็นำมาใช้ประโยชน์ได้น้อย และต้องอาศัยช่างภาพที่มีความรู้ความชำนาญในการถ่าพภาพ

จากปัญหาและความสำคัญข้างต้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะทำการวิจัยเรื่องการศึกษาวิธีการลอกเก็บลายนิ้วมือแฝงบนผิวหนังมนุษย์โดยจะทำการเปรียบเทียบวิธีการลอกเก็บลายนิ้วมือแฝงบนผิวหนังมนุษย์หลังการปัดด้วยผงฝุ่นดำ ผลที่ได้จากการวิจัยนี้สามารถใช้เป็นแนวทางในการเลือกวิธีการลอกเก็บลายนิ้วมือแฝงบนผิวหนังมนุษย์เพื่อให้ลายนิ้วมือแฝงที่เก็บได้มีคุณภาพดีที่สุดและง่ายต่อการตรวจพิสูจน์เปรียบเทียบ

**2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย**

1. เพื่อศึกษาวิธีการลอกเก็บลายนิ้วมือแฝงบนผิวหนังมนุษย์
2. เพื่อเปรียบเทียบคุณภาพของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ลอกเก็บด้วยเจลาติน, instant lifter, ซิลิโคนและเทปกาวใส
3. เพื่อเปรียบเทียบคุณภาพของรอยลายนิ้วมือแฝงในแต่ละช่วงเวลาหลังจากประทับรอยลายนิ้วมือแฝง

**3. สมมติฐานของการวิจัย**

1. วิธีการลอกลายนิ้วมือแฝงบนผิวหนังมนุษย์โดยใช้เทปกาวใสสามารถลอกเก็บลายนิ้วมือแฝงได้ดีที่สุด
2. วิธีการลอกลายนิ้วมือแฝงบนผิวหนังมนุษย์โดยใช้เจลาติน, instant lifter, ซิลิโคนและเทปกาวใส จะให้คุณภาพของลายนิ้วมือแฝงที่ลอกเก็บได้แตกต่างกัน
3. ระยะเวลาการลอกเก็บหลังจากประทับรอยลายนิ้วมือแฝงต่างกันจะให้คุณภาพของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ลอกเก็บได้แตกต่างกัน

**4. ขอบเขตของการวิจัย**

การศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาวิธีการลอกเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงบนผิวหนังของคนที่มีชีวิต โดยใช้กลุ่มประชากรเป้าหมาย 2 กลุ่ม คือ กลุ่มประทับรอยลายนิ้วมือแฝงจำนวน 2 คน เป็นเพศชายอายุ 32 และ 42 ปี เป็นผู้ที่มีเหงื่อมากและมือมีลักษณะไม่แห้งผิดปกติ ต้องใช้นิ้วหัวแม่มือขวาในการประทับรอยลายนิ้วมือแฝง และกลุ่มถูกประทับรอยลายนิ้วมือจำนวน 5 คน เป็นเพศชาย 3 คน เพศหญิง 2 คน เป็นผู้ที่มีลักษณะของผิวหนังไม่แห้งผิดปกติ โดยแต่ละคนต้องถูกประทับรอยลายนิ้วมือแฝงบริเวณข้อมือซ้ายซึ่งบริเวณข้อมือเป็นบริเวณที่สามารถตรวจพบรอยลายนิ้วมือแฝง

ได้มากที่สุดในคดีข่มขืน การทดลองกระทำที่อุณหภูมิ 25° C น้ำหนักที่ใช้ในการประทับรอยลายนิ้วมือแฝง 500 กรัม ระยะเวลาที่ใช้ในการประทับรอยลายนิ้วมือแฝง 30 วินาที

ในการวิจัยนี้เลือกใช้ผงฝุ่นดำ เนื่องจากสามารถปัดเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงบนผิวหนังมนุษย์ได้ดีและไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อผิวหนัง สารลอกลายนิ้วมือที่ใช้ได้แก่ เจลาติน, instant lifter, ซิลิโคน และเทปกาวใส ทำการลอกเก็บหลังจากประทับรอยลายนิ้วมือแฝงทันที, 10 นาที, 20 นาที และ 30 นาที จากนั้นจึงทำการนับจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ลอกเก็บได้ในแต่ละวิธีด้วยเครื่อง MINI AFIS

**5. ข้อตกลงเบื้องต้นของการวิจัย**

ในการเก็บรอยลายนิ้วมือของอาสาสมัครเพื่อให้ครบตามจำนวนที่ต้องการนั้นไม่สามารถทำการเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงได้ภายในวันเดียว ดังนั้นเพื่อป้องกันการเกิดความแตกต่างอันเนื่องมาจากการเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงในแต่ละวัน จึงได้กำหนดเงื่อนไขในการเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงดังนี้

1. อาสาสมัครทุกคนจะต้องไม่ล้างมือก่อนการประทับรอยลายนิ้วมือแฝงอย่างน้อย 1 ชั่วโมง
2. ทำการเก็บตัวอย่างในห้องทดลองที่มีอุณหภูมิ 25 องศาเซนเซียส
3. ระยะเวลาในการประทับรอยลายนิ้วมือแฝง 30 วินาที
4. น้ำหนักกดในการประทับลายนิ้วมือแฝง 500 กรัม
5. การลอกเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงหลังจากประทับรอยลายนิ้วมือต้องเป็นไปในลักษณะเดียวกัน คือ ทำการลอกเก็บหลังจากประทับรอยลายนิ้วมือแฝงทันที, 10 นาที, 20 นาที และ 30 นาที

**6. ข้อจำกัดในการวิจัย**

การพิมพ์ลายนิ้วมือของอาสาสมัครนั้นเป็นข้อมูลส่วนบุคคลที่สามารถใช้ในการพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคลได้ ดังนั้นหากอาสาสมัครไม่รู้จักและไม่ไว้วางใจในผู้วิจัยอาจเกิดความระแวงว่าลายนิ้วมือของตนถูกนำไปใช้ในทางที่ไม่ดีและในการเก็บตัวอย่างรอยลายนิ้วมือแฝงต้องทำการประทับรอยลายนิ้วมือหลายครั้งทำให้ต้องรบกวนเวลาอาสาสมัครเป็นอย่างมาก ผู้วิจัยจึงเลือกกลุ่มตัวอย่างที่ทำงานที่เดียวกับผู้วิจัยเนื่องจากผู้วิจัยสามารถได้รับความร่วมมือเป็นอย่างดีและสะดวกในการเก็บตัวอย่าง

การนับจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษด้วยเครื่อง MINI AFIS ต้องมีผู้ที่มีความรู้ความชำนาญด้านลายนิ้วมือช่วยในการตรวจสอบจุดลักษณะสำคัญพิเศษที่เครื่อง MINI AFIS กำหนดให้ว่าถูกต้องหรือไม่ เนื่องจากกรณีที่รอยลายนิ้วมือแฝงไม่ชัดเจน หรือมีสิ่งแปลกปลอมติดมากับรอยลายนิ้วมือแฝง เช่น เส้นขน ร่องรอยผิวหนัง เครื่อง MINI AFIS อาจกำหนดจุดลักษณะสำคัญพิเศษให้ไม่ถูกต้อง

**7. นิยามศัพท์ที่ใช้ในการวิจัย**

**ลายพิมพ์นิ้วมือ** หมายถึง ลายนิ้วมือที่เกิดจากการพิมพ์ด้วยหมึกสีดำ ในลักษณะของการพิมพ์ราบ (Plain press) ลงในแบบฟอร์มการเก็บลายพิมพ์นิ้วมือ

**รอยลายนิ้วมือแฝง** หมายถึง รอยลายนิ้วมือที่เกิดจากเหงื่อที่อยู่บนเส้นนูนของลายนิ้วมือที่ประทับอยู่บนพื้นผิวของวัตถุปรากฏเป็นรูปลักษณะของลายนิ้วมือที่มองไม่เห็นหรือเห็นได้ยากด้วยตาเปล่า

**ผงฝุ่นดำ** หมายถึง ผงฝุ่นที่มีส่วนผสมของคาร์บอนแบล็คและกราไฟท์ สามารถนำมาใช้ในการเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงได้

**วิธีการลอกเก็บลายนิ้วมือแฝง** หมายถึง วิธีการเก็บลายนิ้วมือแฝงโดยตรงด้วยสารลอกเก็บต่างๆ ลอกหลังจากปัดผงฝุ่นหรือการใช้สารเคมี และบันทึกภาพแล้ว

**เครื่องตรวจลายนิ้วมืออัตโนมัติขนาดเล็ก (MINI AFIS)** หมายถึง เครื่องมือที่ใช้ในการตรวจลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจพบในสถานที่เกิดเหตุกับลายพิมพ์นิ้วมือของผู้ต้องสงสัย เพื่อยืนยันตัวบุคคล

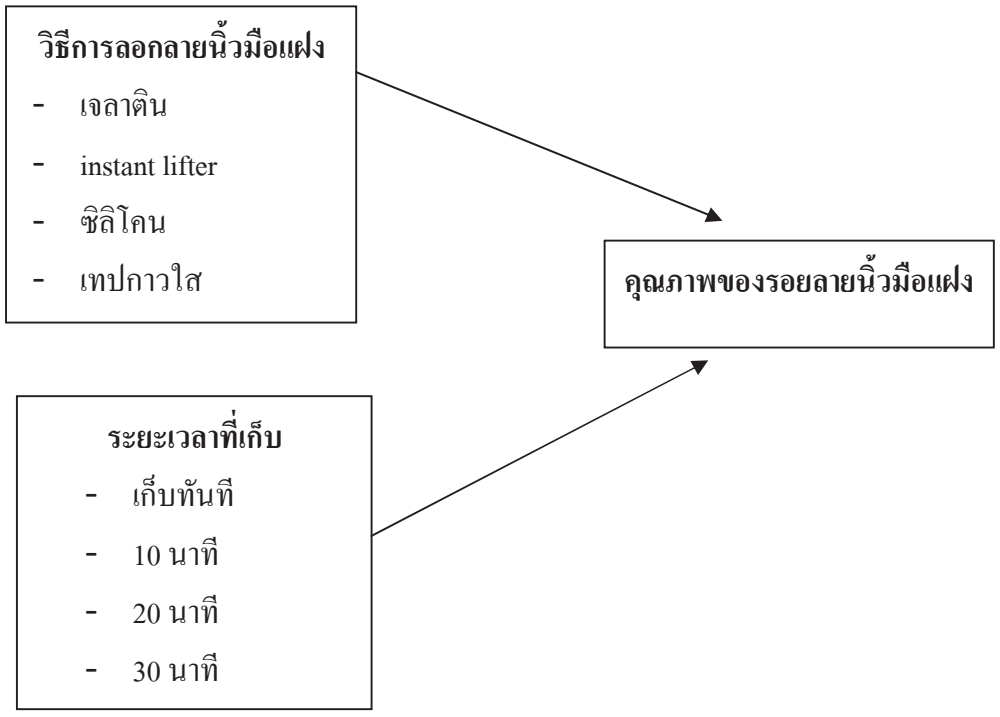
**8. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย**

ตัวแปรอิสระ ได้แก่ วิธีการลอกเก็บลายนิ้วมือแฝง, ระยะเวลาที่เก็บ

ตัวแปรตาม ได้แก่ คุณภาพของรอยลายนิ้วมือแฝง

**9. กรอบแนวคิดในการวิจัย**

การวิจัยวิธีการลอกเก็บลายนิ้วมือแฝงบนผิวหนังมนุษย์ ดังแสดงตามกรอบแนวคิดดังนี้




แผนภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

**10. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย**

1. ใช้เป็นแนวทางในการลอกเก็บลายนิ้วมือแฝงบนผิวหนังมนุษย์ได้
2. นำไปใช้ประโยชน์ในด้านนิติวิทยาศาสตร์ได้
3. เพิ่มประสิทธิภาพการตรวจพิสูจน์เปรียบเทียบเพื่อยืนยันตัวบุคคลยิ่งขึ้น

# บทที่ 2
# วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ได้ศึกษาเอกสาร วรรณกรรม และแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาวิจัยเพื่อนำมาประกอบการศึกษา เปรียบเทียบ และยืนยันผลที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัยนี้ ประกอบด้วย

1. ประวัติความเป็นมาของลายนิ้วมือ
2. พันธุศาสตร์ของลายนิ้วมือ
3. ลักษณะของลายนิ้วมือ
4. หลักในการตรวจพิสูจน์ลายนิ้วมือ
5. ความสำคัญของลายนิ้วมือ
6. ประโยชน์ของลายนิ้วมือ
7. ลายนิ้วมือในสถานที่เกิดเหตุ
8. ปัจจัยที่มีผลต่อการคงอยู่ของรอยลายนิ้วมือแฝง
9. วิธีการเก็บลายนิ้วมือ
10. ระบบการตรวจพิสูจน์ลายนิ้วมืออัตโนมัติ
11. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

**1. ประวัติความเป็นมาของลายนิ้วมือ**

ลายนิ้วมือของมนุษย์ เป็นสิ่งที่ธรรมชาติสร้างสรรค์ให้แต่ละบุคคลมีลายเส้นบังเกิดเป็นลวดลายในลักษณะต่าง ๆ เกิดขึ้นบนข้อนิ้วข้อแรกของมนุษย์ เป็นลักษณะประจำตัวของแต่ละบุคคลนับตั้งแต่เริ่มปฏิสนธิในครรภ์ของมารดาเมื่อมีอวัยวะต่าง ๆ ครบถ้วนแล้ว ซึ่งลักษณะต่าง ๆ ของลายเส้นดังกล่าวนี้จะไม่มีการเปลี่ยนแปลงเลือนหายไปจากแต่ละบุคคลเลย แม้ว่าผู้นั้นจะได้คลอดออกมาเป็นทารกและเจริญเติบโตไปตามวัย จนสิ้นสุดลงเมื่อตายก็ตาม หากร่างกายยังไม่เน่าเปื่อย ลวดลายลักษณะต่างๆ ของลายเส้นในลายนิ้วมือก็ยังคงปรากฏเป็นรูปร่างอยู่ให้เห็นนับว่าเป็นสิ่งที่ธรรมชาติได้สร้างสรรค์ให้แก่มนุษย์เราอย่างแปลกประหลาดมหัศจรรย์อย่างยิ่ง และเป็นสิ่งที่แปลกประหลาดอย่างยิ่งที่ลายนิ้วมือของมนุษย์เรานั้น ไม่เคยปรากฏว่าซ้ำกันหรือเหมือนกันเลยใน

แต่ละบุคคล แม้กระทั่งฝาแฝดที่เกิดมาในเวลาไล่เลี่ยกันเลย ถึงจะมีรูปร่างใบหน้าท่าทางเหมือนกันก็ตาม แต่ลวดลายลักษณะต่าง ๆ ของลายเส้นในลายนิ้วมือจะไม่เหมือนกันเลยด้วยเหตุนี้จึงได้มีท่านผู้ทรงคุณวุฒิทำการศึกษาค้นคว้าเรื่องลายนิ้วมือของมนุษย์และได้นำมาใช้ในการพิสูจน์ยืนยันตัวบุคคล จนได้รับความเชื่อถือกันต่อ ๆ มาจนถึงปัจจุบัน เพราะได้ประจักษ์ข้อเท็จจริงแล้วว่า เป็นการพิสูจน์ยืนยันตัวบุคคลได้อย่างดีเยี่ยมกว่าสิ่งอื่นใด

ลายพิมพ์นิ้วมือของมนุษย์เป็นเครื่องพิสูจน์ตัวบุคคลได้อย่างแน่นอนไม่มีการผิดพลาดหรือเป็นที่สงสัยแต่ประการใด หากได้มีการพิมพ์ลายนิ้วมือที่ถูกต้องตามหลักวิชาการ ทั้งนี้เนื่องจากลายนิ้วมือของมนุษย์ทั้งโลก ไม่มีโอกาสจะซ้ำกันได้ แต่รูปลักษณะอาจจะเหมือนกันได้ เช่นเป็นมัดหวาย, ก้นหอย, โค้ง เป็นต้น แต่โอกาสจะซ้ำกันทุกจุด มีเส้นแตกเส้นแยกเส้นเกาะหรือเส้นทะเลสาบ ฯลฯ เหมือนกันทุกเส้นไม่มีทางจะเป็นไปได้ เพราะลายนิ้วมือของมนุษย์ไม่ใช่จะสืบทอดทางกรรมพันธุ์กันได้

**1.1 ประวัติความเป็นมาของลายนิ้วมือในต่างประเทศ**

ในต่างประเทศได้ศึกษาค้นคว้าลายพิมพ์นิ้วมือของมนุษย์มาเป็นเวลาช้านาน ได้คิดค้นตั้งแต่สมัยก่อนประวัติศาสตร์ ในทางประวัติของเรื่องลายพิมพ์นิ้วมือในสมัยโบราณนั้นปรากฏว่าจะพบลายฝ่ามือคน ชาวสเปน หรือภาพเขียนในถ้ำของประเทศฝรั่งเศส หรือภาพเครื่องหมายของคนอินเดียในสหรัฐอเมริกา หรือแม้แต่ศิลปะพื้นเมืองของออสเตรเลีย เป็นต้น ต่อมามีชาวบาบิโลนได้กดลายนิ้วมือตามก้อนดินเหนียวเพื่อป้องกันการปลอมแปลงซึ่งทำกันมาก่อนหน้าคริสตกาลเสียอีกในภาคพื้นเอเชียก็จะพบในวรรณคดีของจีน ญี่ปุ่น ใช้เป็นตราประทับมีการกดนิ้วมือประกอบกับลายเซ็น หรือตราในสมัยราชวงศ์ถัง แม้แต่การหย่าร้างในกฎหมายของยังหวิน (The Law of Yung Hwin) ก็ได้บัญญัติให้ผู้เขียนหนังสือไม่ได้กดลายนิ้วมือแทน จะเห็นได้จากหลักฐานคำว่า“ตีโม” ซึ่งแปลว่า การประทับลายหัวแม่มือซึ่งยังมีหลักฐานการพิมพ์ลายนิ้วมือด้วยดินเหนียวเหลือเก็บอยู่เป็นหลักฐานในพิพิธภัณฑ์กรุงวอชิงตันจนถึงปัจจุบัน

ปี ค.ศ. 1684 เนเฮเมียห์ เกรว์ (Nehemiah Grew) นักพฤษศาสตร์ชาวอังกฤษเขียนบทความเกี่ยวกับลายนิ้วมือไว้ใน Philosophical of the Royal Society of London แม้ว่าท่านจะเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านพืชแต่ท่านก็สนใจแบบลายนิ้วมือเล็กๆที่สังเกตเห็นบนนิ้วมือทุกคน Grew ได้รับการพิจารณาว่าเป็นหนึ่งในผู้บุกเบิกลายนิ้วมือในยุคแรกสุด บุคคลอื่นหลายคนเริ่มสังเกตและตรวจดูลายนิ้วมือโดยการใช้บทความของท่านมากกว่า 300 ปีแล้วที่ท่านเข้าใจความสำคัญของงานตีพิมพ์ทางวิทยาศาสตร์และแบ่งปันงานที่สังเกตพบเป็นแนวทางให้นักวิทยาศาสตร์ท่านอื่นๆดำเนินแนวตาม

ภาพที่ 1 เนเฮเมียห์ เกรว์ (Nehemiah Grew)

ที่มา : Wikimedia Foundation Inc, the free encyclopedia. Nehemiah Grew [Online], accessed 23 February 2011. Available from http://en.wikipedia.org/Nehemiah_Grew

ปี ค.ศ. 1685 โกวาร์ด บิดโล (Govard Bidlo) นักกายวิภาคที่อัมสเตอร์ดัม ฮอล์แลนด์ ได้ตีพิมพ์หนังสือกายวิภาคมนุษย์แสดงลายนิ้วมืออย่างละเอียดถี่ถ้วนอย่างมีศิลปะและบรรยายรายละเอียดของลายเส้นนูนและโครงสร้างรูต่อมเหงื่อ

ภาพที่ 2 โกวาร์ด บิดโล (Govard Bidlo)

ที่มา : Wikimedia Foundation Inc, Govard Bidlo [Online], accessed 23 February 2011. Available from http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/Govard_Bidloo_portrait.jpg

ปี ค.ศ. 1686 เมลปีคกิ (Marcello Malpighi) ศาสตราจารย์ด้านกายวิภาคมหาวิทยาลัยโบลอคนา อิตาลี เขียนหนังสือเกี่ยวกับลายนูนบนมือมีเพื่อการยึดจับบนฝ่าเท้ามีเพื่อการลากเท้าและยังได้ระบุถึงลายเส้นนิ้วมือลายนิ้วแบบมัดหวายและแบบก้นหอยไว้ชื่อของเขาได้นำมาตั้งเป็นชื่อของชั้นผิวหนังที่เรียกว่า “Malpighi layer” ซึ่งความหนาประมาณ 1.8 มม.

ภาพที่ 3 ศาสตราจารย์ เมลปีคกิ (Marcello Malpighi)
ที่มา : Greg Moore, The History of Fingerprints [Online], accessed 23 February 2011. Available from http://onin.com/fp/fphistory.html

ปี ค.ศ. 1823 เพอคอนเจ (John Veangelist Purkinje) ศาสตราจารย์ด้านกายวิภาคชาวสโลวัค มหาวิทยาลัยเบสสลอ (University of Breslau) เยอรมันนี เขียนหนังสืออธิบายแบบแผนลายนิ้วมือพื้นฐาน 9 แบบตามรูปร่างและลักษณะลายเส้น การจำแนกนี้แสดงให้เห็นว่าลายนิ้วมือมีแนวโน้มของการไหลหรือการวิ่งของลายนิ้วมือที่เหมือนกัน สิ่งที่พบนี้นำมาสู่การจัดระบบจัดการแฟ้มลายนิ้วมือในเวลาต่อมาซึ่งเขาก็ยังไม่ได้นำมาใช้เป็นเครื่องมือในการระบุเอกลักษณ์บุคคล

ภาพที่ 4 ศาสตราจารย์พอคินเจ (John Veangelist Purkinje)
ที่มา : Greg Moore, The History of Fingerprint [Online], accessed 23 February 2011. Available from http://onin.com/fp/fphistory.html

ปี ค.ศ. 1858 เซอร์วิลเลียม เฮอร์เชล (Sir William Herschel) ชาวอังกฤษคนแรกที่นำลายนิ้วมือมาใช้ประโยชน์เพื่อพิสูจน์บุคคล โดยใช้ลายนิ้วมือลงนามในคู่สัญญากับคนพื้นเมือง ในมุมมองของท่านเห็นว่าลายนิ้วมือทั้งหมดมีลักษณะเฉพาะตัวในแต่ละบุคคลและคงอยู่ถาวรไม่เปลี่ยนแปลงกระทั่งสิ้นอายุขัย ท่านได้พิมพ์ลายนิ้วมือตนเองไว้เมื่อ 50 ปีผ่านไป นำมาเปรียบเทียบพบว่ายังตรงกันอยู่ ซึ่งปีนแรงบันดาลใจให้ท่านนำมาขยายเพื่อใช้ประโยชน์มากขึ้น

ภาพที่ 5 เซอร์วิลเลียม เฮอร์เชล (Sir William Herschel)
ที่มา : Greg Moore, The History of Fingerprint [Online], accessed 23 February 2011. Available from http://onin.com/fp/fphistory.html

ปี ค.ศ. 1880 ดร. เฮนรี่ ฟาวลด์ (Henry Fauld) ศัลยแพทย์ชาวอังกฤษได้ศึกษารอยย่นของผิวหนัง “skin-furrows” ดร.ฟาวลด์อธิบายถึงระบบการจำแนกประเภทลายนิ้วมือและตีพิมพ์บทความลงในวารสารทางวิทยาศาสตร์ชื่อ “Nature” (เนเจอร์) อธิบายไว้ว่าลายนิ้วมือสามารถใช้เป็นเครื่องมือเพื่อระบุตัวบุคคลได้ ด้วยการใช้หมึกพิมพ์ในการคัดลอกลายนิ้วมือ งานวิจัยที่มี

ชื่อเสียงชิ้นหนึ่งคือ การให้นักศึกษาแพทย์ขูดลายนูนบนฝ่ามือออกด้วยหินพูมิส ซึ่งการทดลองนี้ได้พิสูจน์ว่าลายเส้นนูนเมื่อหายดีแล้วลายเส้นจะกลับมามีรูปร่างเหมือนเดิมจึงพิสูจน์ความจริงที่ว่าลายนิ้วมือไม่เปลี่ยนแปลง

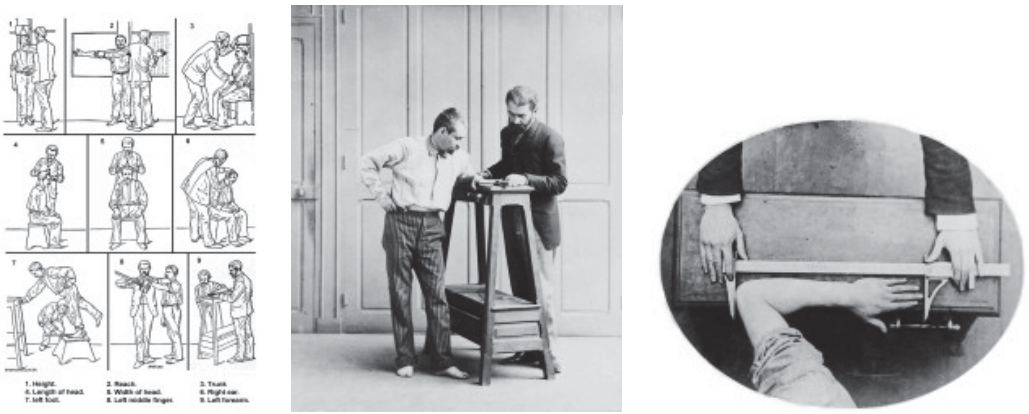
ภาพที่ 6 ดร. เฮนรี่ ฟาวลด์ (Henry Fauld)
ที่มา : Greg Moore, The History of Fingerprint [Online], accessed 23 February 2011. Available from http://onin.com/fp/fphistory.html

ปี ค.ศ. 1882 อัลโฟนเซ เบอร์ติลลอน (Alphonse Bertillon) นายทะเบียนสำนักงานตำรวจกรุงปารีส ประเทศฝรั่งเศสได้คิดค้นระบบการจำแนกอันเป็นที่รู้จักในสาขาการวัดระยางของมนุษย์ (Antropometry) ที่เรียกว่า ระบบเบอร์ติลลอน (Bertillon system) ซึ่งเป็นการวัดส่วนต่างๆ ของร่างกาย ระบบเบอร์ติลลอนประกอบด้วย การวัดส่วนของร่างกาย เช่น ความยาวของศีรษะ ความกว้างของศีรษะ ความยาวของนิ้วกลาง ความยาวของเท้าซ้าย และความยาวของแขนจากศอกจนสุดปลายนิ้วกลาง ในปี 1888 เบอร์ติลลอน ได้ก่อตั้งแผนกการระบุตัวบุคคลอย่างยุติธรรมขึ้น ซึ่งท่านได้ใช้การวัดระยางของมนุษย์เข้ามาเป็นวิธีการหลักในการระบุตัวบุคคล ซึ่งภายหลังท่านได้นำเสนอการใช้ลายนิ้วมือเข้าช่วยแต่จัดให้อยู่ในการปฏิบัติขั้นที่สองของหมวดสัดส่วนชี้บ่งพิเศษ

ภาพที่ 7 อัลโฟนเซ เบอร์ติลลอน (Alphonse Bertillon)

ที่มา : Greg Moore, The History of Fingerprint [Online], accessed 23 February 2011. Available from http://onin.com/fp/fphistory.html

การระบุอาชญากรโดยการวัดสัดส่วนต่างๆของร่างกาย (Bertillon Signalment) นี้จะวัดและบันทึกสัดส่วนของร่างกายทั้งหมด 11 ส่วน นำมาใช้ทดแทนวิธีการที่ทารุณด้วยการสักและตีตรา วิธีนี้ค่อนข้างยุ่งยากและใช้เวลา เมื่อความก้าวหน้าและความเข้าใจด้านลายนิ้วมือมากขึ้นจึงได้นำมาใช้ระบุตัวบุคคลทดแทนวิธีการดังนี้



ภาพที่ 8 ระบบเบอร์ติลลอน หรือ การวัดระยางของมนุษย์

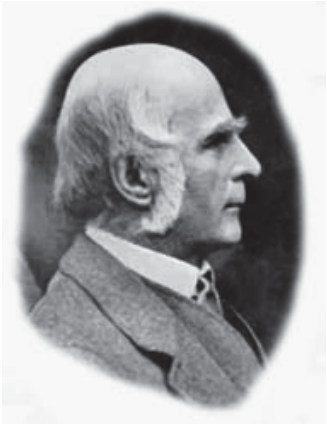
ที่มา : Greg Moore, The History of Fingerprints [Online], accessed 23 February 2011. Available from http://onin.com/fp/fphistory.html

ปี ค.ศ. 1892 เซอร์ ฟรานซิส กาลตัน (Galton, 1982) นักมนุษยวิทยาชาวอังกฤษ ญาติเซอร์ชาลส์ ดาร์วิน ได้ศึกษาข้อมูลลายนิ้วมือในปี 1880 มาใช้ร่วมกับการทดลองได้ตีพิมพ์บทความวิชาการเป็นครั้งแรกเกี่ยวกับระบบแบบแผนลายนิ้วมือที่สามารถระบุบุคคลได้ด้วยลักษณะพิเศษ

ของลายเส้นบนลายนิ้วมือที่เป็นเอกลักษณ์เฉพาะบุคคลที่เรียกว่า จุดสำคัญ (minutiae point ; มินูเชีย) ซึ่งสามารถอยู่ได้ทนทานถาวรตลอดอายุของบุคคลนั้นหลักการของกาลตันที่ใช้จุดสำคัญนี้ยังคงใช้อยู่จนทุกวันนี้ ท่านได้ส่งเสริมกฎการตรวจพิสูจน์ลายนิ้วมือ 2 ข้อที่มีความสำคัญมาก คือ

1. ไม่มีลายนิ้วมือ 2 ลายนิ้วมือที่ซ้ำกัน ธรรมชาติไม่สร้างสิ่งที่ซ้ำกันอย่างสมบูรณ์

2. ลายนิ้วมือไม่เปลี่ยนแปลง คือ แบบโค้ง มัดหวาย และก้นหอย จะเป็นเหมือนเดิมไม่มีการเปลี่ยนแปลงไป ถ้าลายนิ้วมือมีบาดแผลไม่ลึก ลายเส้นเดิมจะเกิดขึ้นมาปรากฏแทน ถ้ามีบาดแผลสาหัส และลายเส้นถูกทำลายแบบลายนิ้วมือจะผิดรูปไปอย่างถาวร



ภาพที่ 9 เซอร์ ฟรานซิส กาลตัน (Sir Francis Galton)

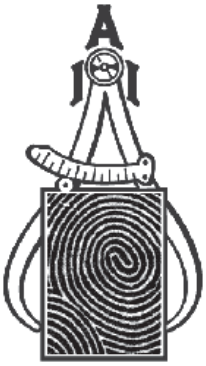
ที่มา : Greg Moore, The History of Fingerprints [Online], accessed 23 February 2011. Available from http://onin.com/fp/fphistory.html

ปี ค.ศ. 1897 เซอร์ เอ็ดเวอร์ด เฮนรี่ (Sir Edward Henry) แห่งสหราชอาณาจักรได้จัดตั้งระบบการจำแนกแผ่นลายนิ้วมือเป็นระบบและสามารถสืบค้นได้ โดยไม่ต้องใช้ดัชนีชื่อของผู้ต้องขัง แต่ใช่ค่าตัวเลขของแบบลายนิ้วมือก้นหอยและแบบอื่นๆแทน ทำให้สามารถสืบค้นลายนิ้วมือจากแฟ้มได้ ระบบการจัดจำแนกแผ่นลายนิ้วมือ หรือ Henry Classification ยังคงเป็นที่รู้จักกันในปัจจุบันนี้ และยังคงใช้อยู่ในประเทศที่ใช้ภาษาอังกฤษ การคิดค้นระบบนี้ทำให้ระบบเบอร์ติยองค่อยๆหายไป

ภาพที่ 10 เซอร์ เอ็ดเวอร์ด เฮนรี่ (Sir Edward Henry)

ที่มา : Greg Moore, The History of Fingerprints [Online], accessed 23 February 2011. Available from http://onin.com/fp/fphistory.html

ปี ค.ศ. 1915 ผู้ตรวจการณ์ Herry H. Caldwell ประจำหน่วยพิสูจน์หลักฐานกรมตำรวจเมืองโอ๊คแลนด์ แคริฟอร์เนีย ได้ส่งหนังสือเชิญผู้ตรวจพิสูจน์อาชญากรรม (Criminal Identification Operators) เพื่อก่อตั้งองค์การของผู้เชี่ยวชาญการตรวจ และก่อตั้ง International Association for Criminal Identification ขึ้นในปี ค.ศ.1918ได้เปลี่ยนชื่อเป็น International Association for Identification (IAI) เนื่องจากขอบข่ายงานที่ไม่ใช่ด้านอาชญากรรมที่มากขึ้น สัญลักษณ์ของสถาบันมีลายนิ้วมือขวาของเซอร์กาลตันปรากฏอยู่




ภาพที่ 11 สัญลักษณ์ของสถาบัน International Association for Identification (IAI)

ที่มา : Greg Moore, The History of Fingerprints [Online], accessed 23 February 2011. Available from http://onin.com/fp/fphistory.html

**1.2 ประวัติความเป็นมาของลายนิ้วมือในประเทศไทย**

พ.ศ. 2444 มีการก่อตั้งกองพิมพ์ลายนิ้วมือขึ้นในกองลหุโทษเป็นครั้งแรก โดยกรมหลวงราชบุรีดิเรกฤทธิ์ เสนาบดีกระทรวงยุติธรรมในสมัยนั้นได้ให้เจ้ากรมกองลหุโทษในสมัยนั้นจัดการทดลองพิมพ์ลายนิ้วมือของตนนำไปถวาย และเมื่อทรงตรวจแล้วเห็นว่าใช้การได้จึงทรงเป็นผู้ดำเนินการแนะนำอบรมสั่งสอนวิชาระบบพิมพ์ลายนิ้วมือด้วยพระองค์เอง โดยทรงให้จัดการพิมพ์ลายนิ้วมือตามระบบเฮนรี่ของนักโทษที่กะลังจะพ้นโทษเก็บไว้เพื่อใช้เป็นหลักฐานว่าได้เคยกระทำความผิดมาก่อน จึงนับได้ว่าพระองค์ทรงเป็นผู้ให้กำเนิดการพิมพ์ลายนิ้วมือขึ้นเป็นพระองค์แรกในประเทศไทย เปรียบเสมือนพระองค์เป็นพระบิดาแห่งวิชาลายนิ้วมือของประเทศไทย

พ.ศ. 2447 กองพิมพ์ลายนิ้วมือได้รับการยกฐานะขึ้นเป็นกรมพิมพ์ลายนิ้วมือ

พ.ศ. 2455 เริ่มมีการดำเนินการอบรมเจ้าหน้าที่ วิธีการ ปรับเปลี่ยนหน่วยงานที่เกี่ยวกับการพิมพ์ลายนิ้วมือ จนกระทั่งปี พ.ศ. 2500

พ.ศ. 2457 กรมพิมพ์ลายนิ้วมือย้ายมาสังกัดกรมราชทัณฑ์

พ.ศ. 2473 กรมพิมพ์ลายนิ้วมือถูกลดฐานะเป็นกองทะเบียนพิมพ์ลายนิ้วมือ สังกัดกรมตำรวจภูบาล

พ.ศ. 2475 มีการเปลี่ยนแปลงการปกครอง กรมตำรวจภูบาลถูกเปลี่ยนเป็นกองตำรวจสันติบาล กองทะเบียนพิมพ์ลายนิ้วมือจึงเปลี่ยนชื่อเป็น กองทะเบียนประวัติอาชญากร ปัจจุบันกองนี้สังกัดสำนักงานวิทยาการตำรวจ หรือ สำนักงานนิติวิทยาศาสตร์ตำรวจ ในปัจจุบัน (พ.ศ. 2548) มีหน่วยงานสูงสุด คือ สำนักงานตำรวจแห่งชาติ

พ.ศ. 2500 ยูซอมได้ส่งเจ้าหน้าที่ผู้เชี่ยวชาญมาช่วยแนะนำและอบรมสั่งสอน วางหลักเกณฑ์ให้ตามแบบอย่างการเก็บพิมพ์ลายนิ้วมือของตำรวจเอฟบีไอ

พ.ศ. 2501 ยูซอมได้ส่งเครื่องมือเครื่องใช้เกี่ยวกับการดำเนินการเก็บพิมพ์ลายนิ้วมือตามแบบอย่างของเอฟบีไอมาให้ และกองทะเบียนพิมพ์ลายนิ้วมือได้เริ่มทำการตรวจสอบและเก็บแบบพิมพ์ลายนิ้วมือตามแบบอย่างและวิธีการของตำรวจเอฟบีไอ

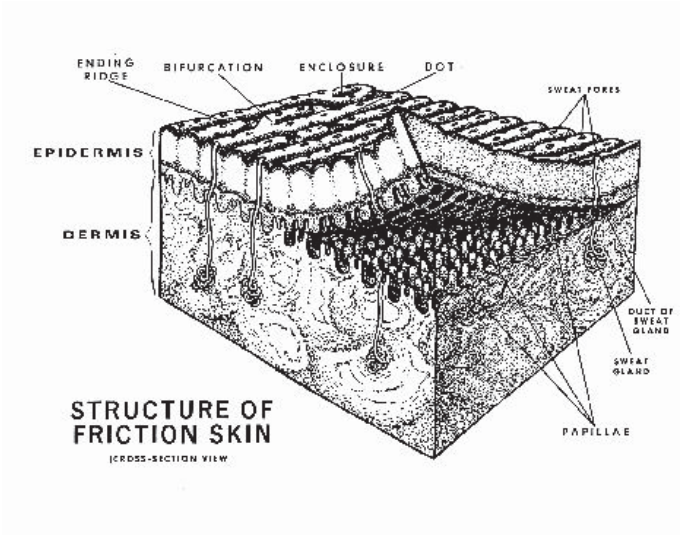
**2. พันธุศาสตร์ของลายนิ้วมือ**

ลายเส้นผิวหนังมาจากคำภาษาอังกฤษว่า demal ridge หรือ dermatolyphics หมายถึงลายเส้นบนฝ่ามือ (palmprint) ลายฝ่าเท้า (footprint) มีลักษณะเป็นเส้นนูนปรากฏบนผิวหนังนิ้วมือและนิ้วเท้าของทุกคนเป็นลักษณะเฉพาะของแต่ละบุคคลแม้แต่ฝาแฝดที่เกิดจากไข่ใบเดียวกัน (identical twins) ก็มีลักษณะลายเส้นผิวหนังแตกต่างกัน ดังนั้นจึงมีการนำลายเส้นผิวหนัง

โดยเฉพาะลายนิ้วมือไปใช้ประโยชน์ด้านนิติวิทยาศาสตร์ คือ การพิสูจน์บุคคลและด้านการแพทย์ในการช่วยวินิจฉัยโรคพันธุกรรมได้อีกด้วย

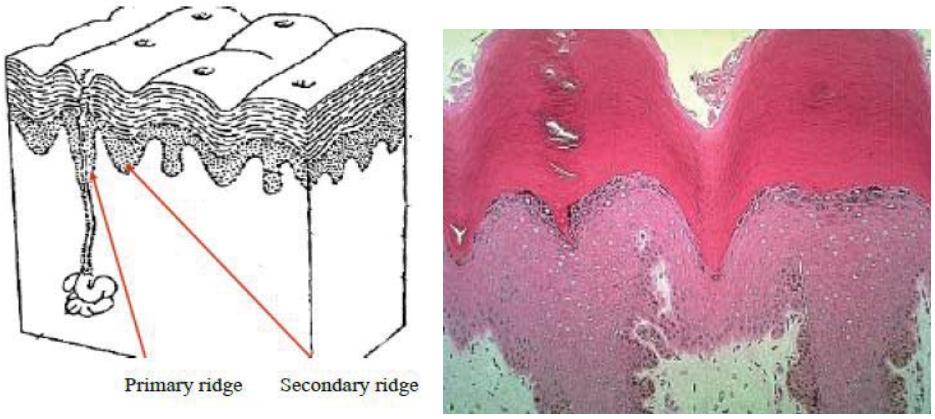
ลายนิ้วมือมีลักษณะเป็นเส้นรียงเป็นลำดับเต็มหน้านิ้วทุกนิ้วมือ ลายเส้นนี้เรียกว่า เส้นนูน หรือ สัน (ridge) ซึ่งมีประโยชน์ในการหยิบจับสิ่งของไม่ให้ลื่นหลุด ระหว่างเส้นนูนมีร่อง บนสันมีรูเล็กๆซึ่งเป็นรูเหงื่อไหลซึมออกมา ฉะนั้นเมื่อนิ้วใดนิ้วหนึ่งจับต้องวัตถุพื้นเรียบ ลายเส้นนูนที่ชื้นด้วยเหงื่อจึงถูกกดลงบนวัตถุ ทำให้เกิดการจำลองแบบลายเส้นบนนิ้วมือติดอยู่บนวัตถุนั้น หากมีการเก็บรอยลายนิ้วมือที่ติดบนวัตถุออกมาด้วยวิธีที่หลากหลาย เช่น ใช้เลเซอร์ ผงเคมี เป็นต้น จะเรียกรอยลายนิ้วมือนั้นว่า ลายนิ้วมือแฝง (latent fingerprint)

การสร้างลายเส้นบนนิ้วมือถูกควบคุมด้วยยีนบนโครโมโซมร่างกายมากถึง 7 ตำแหน่ง และเป็นการถ่ายทอดทางพันธุกรรมที่สิ่งแวดล้อมมีอิทธิพลร่วมด้วย (polygenic trait multifactorial inheritance) ยีนหลายคู่มีปฏิกิริยาร่วมกับสิ่งแวดล้อมในระยะตัวอ่อนในครรภ์ (prenatal stress) มีผลให้แต่ละคนมีเส้นลายนิ้วมือที่แตกต่างกันไป จากการศึกษาของเพนโรส และ โอฮารา (Penrose and Ohara) โอคาจิมา (Okajima) และ บาคเลอร์ (Bakler) พบว่าลายเส้นบนนิ้วมือเริ่มสร้างขึ้นประมาณสัปดาห์ที่ 10 ถึง 11 หลังจากที่ไข่ผสมกับสเปอร์ม ในช่วงเวลาดังกล่าวลายเส้นบนผิวหนังปรากฏเป็นครั้งแรกในบริเวณผิวหนังภายนอก (basal layer of epidermis) มีชื่อเรียกว่า ลายเส้นปฐมภูมิ (primary ridge) แล้วเจริญเติบโตต่อไปจนกระทั่งประมาณสัปดาห์ที่ 14 จะเป็นช่วงที่ต่อมเหงื่อเริ่มเกิดขึ้นตามแนวลายเส้นปฐมภูมิบนกลางผิวฝ่ามือ (primary ridge formation creases) แล้วลายเส้นทุติยภูมิ (secondary ridge) จึงเริ่มเกิดขึ้นระหว่างลายเส้นปฐมภูมินั้น จนกระทั่งประมาณสัปดาห์ที่ 24 ถึง 25




ภาพที่ 12โครงสร้างของชั้นผิวหนัง

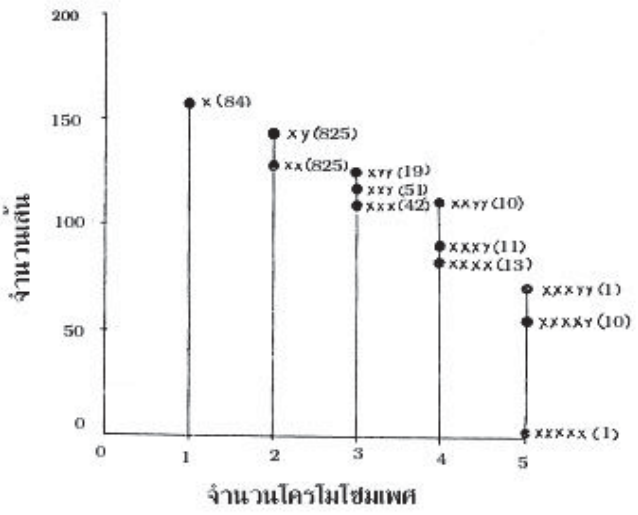
ที่มา : Edward D. Campbell, Fingerprint and Plamar Dematoglyphics [Online], accessed 6 March 2011. Available from http://www.edcampel.com




ภาพที่ 13 สันร่องต่อมเหงื่อ

ที่มา : Sara Holt, The Genetic of Demal Ridges [Online], accessed 6 March 2011. Available from http://www.interpol.int/Public/Forensic/fingerprint/Conference/May2006/presentation/2AliceMaceoPart1.pdf

กาญจนา โสภโณดร และคณะ (2512 : 275-283) รวบรวมผลการศึกษาเกี่ยวกับลายนิ้วมือในทางการแพทย์ ค.ศ. 1888 โดย เซอร์ วิลเลี่ยม เฮอร์เชล ศึกษาเรื่อง “Personal Identification and Description” ทำการศึกษาและวิเคราะห์ผลลายนิ้วมือจนถึง ค.ศ. 1902 ท่านผู้นี้ได้รับยกย่องว่าเป็นบิดาแห่งลายนิ้วมือมาจนถึงปัจจุบัน ลายนิ้วมือที่ดีจะไม่สามารถได้จากเด็กอายุต่ำกว่า 1 ขวบ เพราะจะมีเส้นนูนที่ไม่ชัดเจน ลายนิ้วมือเส้นร่องจะเกิดขึ้นในทารกตั้งแต่อยู่ในครรภ์ตั้งแต่ทารกมีอายุได้ 2-3 เดือน โดยไม่เกี่ยวข้องกับการสร้างกล้ามเนื้อ กระดูก หรือการเคลื่อนไหวของมือในมดลูก แบบลายนิ้วมือมีความแต่งต่างกันระหว่างคนปกติซึ่งเกี่ยวข้องกับพันธุกรรม เชื้อชาติ คนในครอบครัวเดียวกัน คู่แฝดไข่ใบเดียวกัน หญิงกับชาย มือซ้ายกับมือขวา สำหรับคู่แฝดที่เกิดจากไข่ใบเดียวกันมีความคล้ายคลึงกันมากแต่รายละเอียดยังมีความเป็นเฉพาะตัวแบบลายนิ้วมือเส้นนูนและเส้นร่องอาจเกิดขึ้นผิดจากคนปกติได้ในหลายกรณี คือ ยีนผิดปกติ โรคหรือปัจจัยอื่นที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของทารกในครรภ์ ขณะที่ลายมือและลายเท้าเริ่มเกิดขึ้น เช่น กลุ่มอาการดาวน์ โรคหัวใจ ในปี ค.ศ. 1939 พบความผิดปกติของลายนิ้วมือในโรคมองโกลิสม ในการศึกษาวิเคราะห์ถึงลายพิมพ์นิ้วมือ ได้มีมาอย่างต่อเนื่องและมีประโยชน์ในการช่วยวินิจฉัยโรคทางการแพทย์ ซึ่งสามารถทำให้การวินิจฉัยทำได้อย่างรวดเร็ว จำนวนเส้นนูนบนลายนิ้วมือนับว่ามีความสำคัญในการวินิจฉัยโรค ตามสถิติชาวอังกฤษชายและหญิงจำนวน 825 คน เฉลี่ยในชาย 145 ± 1.8 หญิง 127 ± 1.8 มีจำนวนโครโมโซมเกินหรือ จำนวนเส้นนูนที่นับได้จะต่างกับคนปกติ

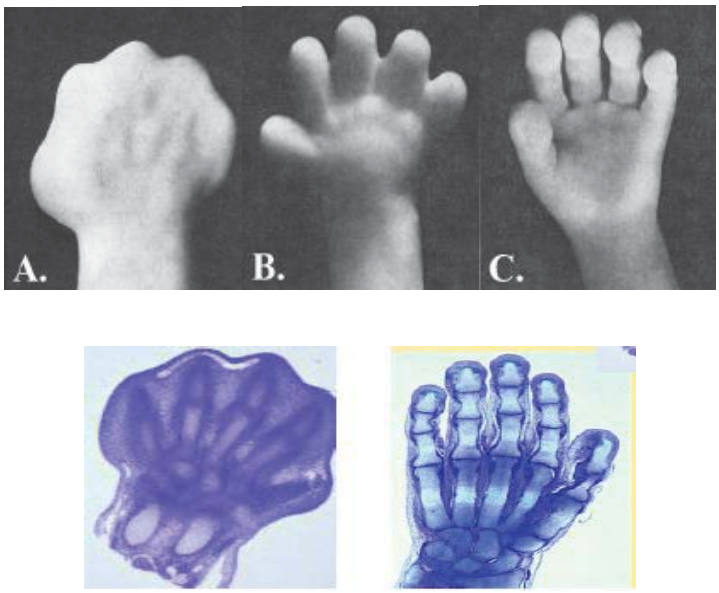



แผนภูมิที่ 1 ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนโครโมโซมเพศกับจำนวนเส้นนูนที่ปลายนิ้วมือ เลขที่ในวงเล็บเป็นจำนวนราย

ที่มา : “รอยพิมพ์มือในการแพทย์,” สารสิริราช 21, 3 (มีนาคม 2512) : 27

**2.1 การเกิดลายนิ้วมือ**

กระบวนการเกิดลายนิ้วมือในมนุษย์ที่สำคัญๆ เริ่มตั้งแต่หลังปฏิสนธิ 10 สัปดาห์ เมื่อตัวอ่อนทารกมีขนาดได้ 80 มิลลิเมตร โดยผิวหนังของทารกจะประกอบไปด้วยส่วนต่างๆ 2 ส่วน คือ




ภาพที่ 14 การพัฒนาของมือทารกในครรภ์ ในสัปดาห์ที่ 6-11

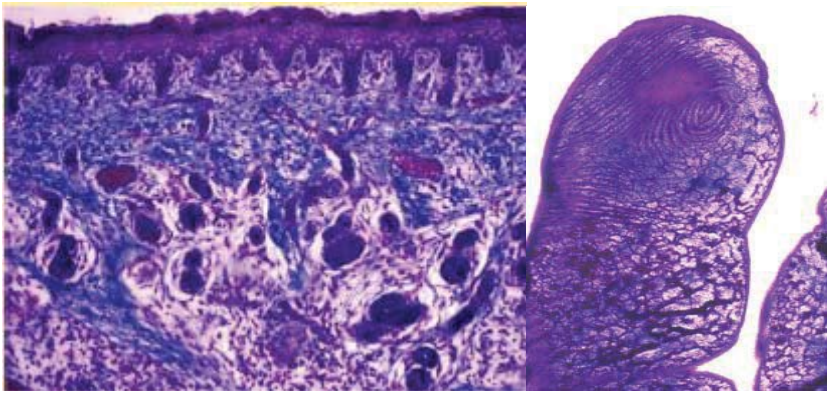
ที่มา : Sara Holt, The Genetic of Demal Ridges [Online], accessed 6 March 2011. Available from http://www.interpol.int/Public/Forensic/fingerprint/Conference/May2006/presentation/2AliceMaceoPart1.pdf

2.1.1 ชั้นหนังกำพร้า (Epidermis) เกิดจาก ectoderm พบคลุมอยู่ชั้นบนสุด เป็นเนื้อผิวชนิด stratified squamous, dry (keratinized) type มีความหนาโดยเฉลี่ยประมาณ 0.4 - 1.5 มิลลิเมตร เทียบกับความหนาทั้งหมดของผิวหนัง (skin) ซึ่งมีความหนาเฉลี่ยโดยประมาณ 1.5 - 4.0 มิลลิเมตร แต่ความหนาของชั้น epidermis นี้จะแตกต่างกันไปในแต่ละบริเวณของร่างกาย ทำให้สามารถแบ่งผิวหนังตามความหนาของ epidermis ออกได้ปีน 2 ชนิด คือ

2.1.1.1 หนังกำพร้าที่หนา (thick epidermis) พบบริเวณที่ฝ่ามือ (palms) และฝ่าเท้า (soles) หนังกำพร้าที่หนาประกอบด้วยเซล์ชนิดต่างๆ ที่แยกออกได้เป็น 5 ชั้น คือ

1. Steatum Germinativum (Basal layer) อยู่ชั้นล่างสุดมี basal lamina บางๆ ยึดติดกับชั้นหนังแท้ ชั้นนี้ประกอบด้วย basal cell เรียงกันชั้นเดียว เป็นเซลล์ที่มีความสามารถในการ

แบ่งตัวสูงและตลอดเวลา (mitotically active) รูปร่างเซลล์เป็นเซลล์ทรงเหลี่ยมลูกบาศก์ (coboid) หรือ เป็น columnar-shaped มี nuclear ขนาดใหญ่ keratin filaments ในชั้นนี้จะมีขนาดเล็กบาง จับกลุ่มอยู่รอบๆ nucleus และไปยึดติดกับ desmosome ซึ่งเป็นตัวยึด



ภาพที่ 15 ความยาวและการจัดเรียงที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ

ที่มา : Sara Holt, The Genetic of Demal Ridges [Online], accessed 6 March 2011. Available from http://www.interpol.int/Public/Forensic/fingerprint/Conference/May2006/presentation/2AliceMaceoPart1.pdf

2. Stratum spinosum (Prickle cell layer or Squamous cell layer) ประกอบด้วย keratinocytes ที่มีรูปร่างขนาดใหญ่หลายเหลี่ยม คล้ายมีหนาวยื่นออกมาจากผิวเซลล์ (spine) ทำให้ชั้นนี้ได้ชื่อตามรูปร่างของเซลล์ ชั้นนี้ประกอบด้วยเซลล์เรียงตัวหนาประมาณ 5-10 ชิ้น โดยเซลล์ที่อยู่ติดกับชั้น basal cell มากที่สุด (suprabasal spinous cells) จะเป็นเซลล์ที่มีอายุน้อยกว่าเซลล์ที่อยู่บนขึ้นไป รูปร่างจะหลายเหลี่ยม (poly hedral) และ nucleus รูปร่างกลม ส่วนเซลล์ที่อยู่บนๆ (Upper spinous cell layer) จะมีขนาดใหญ่กว่าแบนราบมากกว่า (more flattened) และมีการสร้าง organelles ชนิดใหม่ที่เรียกว่า lamella granules หรือ membrane coating granules (MCG) กระจายอยู่ทั่วไป พบมากบริเวณใกล้ goli complex ซึ่ง MCG นี้ต่อไปจะเป็นตัวสร้างไขมัน (Stratum corneum lipid) ที่อยู่ระหว่างเซลล์ (intercellular lipid) ส่วน nucleus ของเซลล์ในชั้นนี้สามารถตรวจพบ Barr body ซึ่งเป็น basophilic planoconvex body

3. Stratum granulosum (Granular cell layer) ชั้นนี้ได้ชื่อตามลักษณะของเซลล์ คือ granular cells เป็นเซลล์ที่มีรูปร่างค่อนข้างแบน ภายใน cytoplasm บรรจุด้วย basophilic granules จำนวนมาก granules นี้มีชื่อเฉพาะว่า keratohyaline granules granular cells เป็นเซลล์ที่ active

synthetic metabolism ในชั้นนี้ granular cells จะเรียงตัวกัน 3-5 ชั้น ภายในเซลล์มี keratohyalin granules จำนวนมาก เมื่อมองดูด้วยกล้องจุลทรรศน์ธรรมดาจะเห็นเป็นจุดๆสีน้ำเงินกระจายอยู่ในเซลล์ จนบดบังโครงสร้างอื่นภายในเซลล์ keratohyaline granules ประกอบด้วยโปรตีนที่ชื่อ Profilaggrin Keratin intermediate filaments และ Loricrin ซึ่งสารเหล่านี้เกี่ยวข้องกับขบวนการ keratinization Profilaggrin จะเริ่มสร้างในชั้น granular cell layer และถูกเปลี่ยนโดยขบวนการ proteolysis เป็น filaggrin ตรงตำแหน่งที่เซลล์จะเปลี่ยนจาก granular cells ไปเป็น corneocytes (site-specific proteolysis) และได้เป็น filaggrin อยู่ในชั้น Stratum corneum โดยทำหน้าที่เป็นเสมือนกาว (interfibrillary matrix) ยึดระหว่าง keratin filament ทำให้เกิดเป็นร่างแหของ keratin ที่แข็งแรงสมบูรณ์ ขณะเดียวกัน keratin filaments ซึ่งเดิมเป็น k1 กับ k10 ก็จะถูก Proteolysis และ phosphorylation ไปเป็น k2 จับกับ k11 แทน Loricrin เป็นโปรตีนชนิดหนึ่งที่อยู่ใน keratohyaline granules เป็นโปรตีนที่ไม่ละลายน้ำและมี sulfur glycine/serine มาก (Insuluble, sulfur and glucine/serine-rich protein) Loricrin จะเริ่มถูกสร้างในชั้น granular cell layer และต่อไปจะกลายเป็นองค์ประกอบหลักประมาณ 75% ของเยื่อหุ้ม corneocytes ที่อยู่ต่อจาก cell membrane ของ corneocytes ในชั้น stratum corneum เรียกว่า comefied cell envelope (CE) ทั้ง filaggrine keratin filament และ cornefied cell envelope จะรวมเป็นโครงสร้างที่แข็งแรงของ keratin (ขี้ไคล) ขณะเดียวกัน lamella granules หรือ membrane coating granules (MCG) หรือ Odland bodies หรือ keratinosomes ซึ่งเริ่มสร้างในชั้น Stratum spinosum ชั้นบน เมื่อเซลล์เคลื่อนมาอยู่ตรงตำแหน่งที่จะเปลี่ยนจาก granular cell ไปเป็น corneocyte (granular comefied interface) จำนวน MCG จะเพิ่มมากขึ้นและเริ่มเชื่อมต่อกับ cell membrane แล้วปล่อยสารที่บรรจุอยู่ภายใน

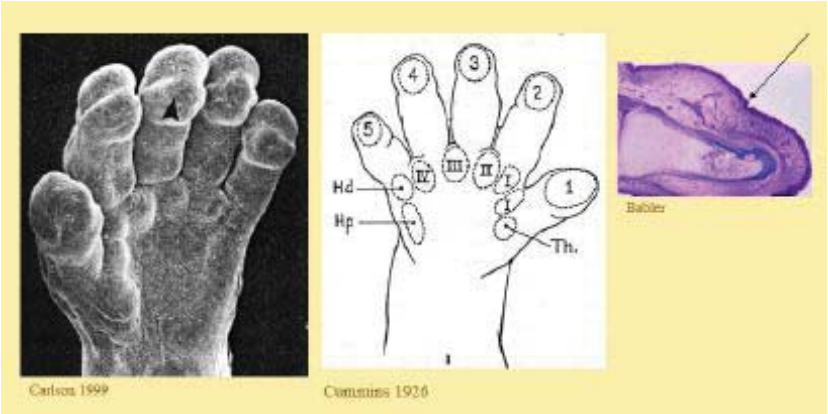
4. Stratum corneum (Homy layer or cornified layer) ชั้นนี้ประกอบด้วยเซลล์ที่ชื่อว่า coreocyte หรือ cornified cell ซึ่งเปลี่ยนมาจาก granular cell เมื่อเปลี่ยนเป็น corneocyte จะสูญเสียน้ำหนักตัวไปประมาณ 45-86% ทำให้เห็นเป็นขอบเขตของเซลล์ที่อยู่ติดกันคล้ายร่างแห ภายในเซลล์ไม่มี organelles ชนิดใดยกเว้น keratin ที่สมบูรณ์แล้ว (mature keratin) เซลล์ในชั้นนี้จะมีขนาดใหญ่ที่สุดใน epidermis เซลล์ในชั้นนี้มีหน้าที่ปกป้องผิวจากภยันตรายภายนอก (Mechanical protection) ป้องกันการสูญเสียน้ำจากผิวหนัง (Barrier to water loss) และเป็นด่านผ่านทางของยาหรือสารต่างๆจากภายนอก ในชั้นนี้ Desmosome ซึ่งเป็นตัวยึดระหว่างเซลล์จะเริ่มถูกทำลายทำให้แต่ละเซลล์แยกจากกันเริ่มขบวนการที่เรียกว่า Desquamation คือ การลอกหลุดของ corneocytes ออกไปเป็นขี้ไคล (keratin) ถ้าหากขบวนการ Desquamation ผิดปกติก็จะทำให้เกิดโรคในกลุ่ม ichthyosis ได้ เช่น X-linked Ichthyosis และ Harlequi fetus ชั้น Stratum corneum นี้จะมีความหนาบางแตกต่างกันในแต่ละบริเวณของร่างกาย ผิวหนังที่จัดเป็น thick skin จะมีชั้น corneum หนา พบ

ที่บริเวณฝ่ามือฝ่าเท้า โดยปกติถ้าชั้น corneum หนา ชั้น granular cell layer ก็จะหนาตามไปด้วย ถ้าชั้น corneum หนา แต่ชั้น granular cell layer บาง ถือเป็นความผิดปกติ เช่น ใน ichthyosis vulgaris ส่วนบริเวณผิวหนังที่จัดเป็น Thin skin จะมีชั้น orneum บาง ชั้น granular cell layer ก็จะบางไปด้วย บริเวณฝ่ามือฝ่าเท้าที่จัดเป็น Thick skin นั้น จะมีชั้น Stratum lucidum เพิ่มขึ้นมาอีก 1 ชั้น ซึ่งชั้นนี้จะไม่พบใน Thin skin ทั่วๆไป

ภาพที่ 16 การพัฒนาของ Volar Pad

ที่มา : Sara Holt, The Genetics of Dermal Ridges [Online], accessed 6 March 2011.Available from http://www.interpol.int/Public/Forensic/fingerprints/Conference/May2006/presentation/2AliceMaceoPart1.pdf

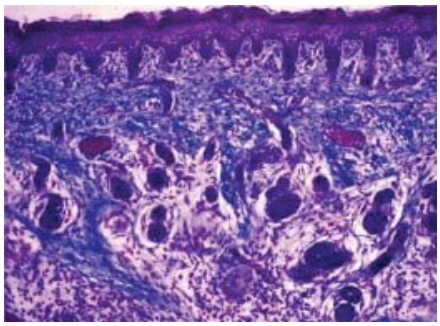
5. Stratum lucidum เป็นชั้นบางๆแทรกอยู่ระหว่างชั้น granular cell layers และ stratum corneum พบเฉพาะบริเวณฝ่ามือฝ่าเท้าเท่านั้น (Thick skin) ถ้าดูด้วยกล้องจุลทรรศน์ธรรมดาจะเห็นเป็นแถบชั้นบางๆสีชมพูจางๆการที่เห็นชั้นนี้ได้เป็นผลจากสาร glycolipid ที่อยู่ใน MCG ถูกปล่อยออกมาอยู่ระหว่างเซลล์มากกว่าบริเวณอื่นจึงเห็นเป็นชั้นนี้ขึ้นซึ่งชั้นนี้จะไม่พบในผิวหนังบริเวณทั่วๆไป (Thin skin)

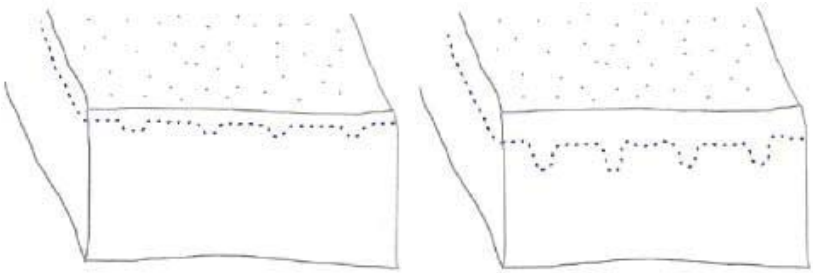



ภาพที่ 17 Vorlar Pads ของทารกในสัปดาห์ที่ 11-12

ที่มา : Sara Holt, The Genetics of Dermal Ridges [Online], accessed 6 March 2011.Available from http://www.interpol.int/Public/Forensic/fingerprints/Conference/May2006/presentation/2AliceMaceoPart1.pdf

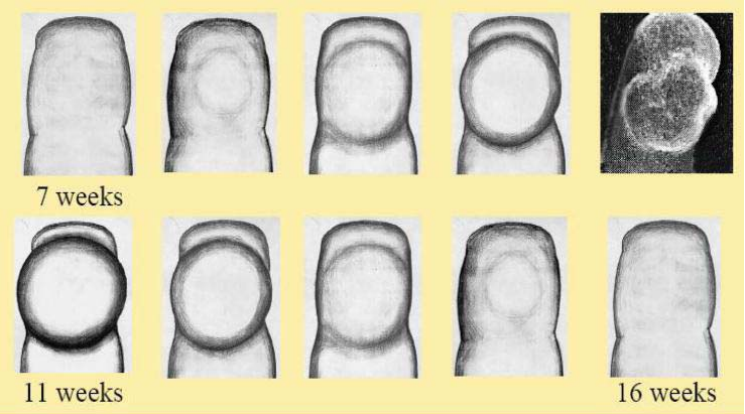
จากลักษณะที่กล่าวมาเป็นผิวหนังของทารกซึ่งยังจะคงมีโครงสร้างทางกายภาพที่สำคัญของฝ่ามือ/ฝ่าเท้า ได้แก่ volar pads คือ เนินที่อยู่บนพื้นผิวของฝ่ามือซึ่งเป็นตำแหน่งที่สามารถระบุได้อย่างแน่นอน มีความแตกต่างจากเนินกล้ามเนื้อตรงที่ volar pads เป็นเนื้อเยื่อและไขมันใต้ผิวหนัง ในมนุษย์ volar pads จะถูกพบที่ปลายนิ้ว (apical pads) ส่วนปลายของฝ่ามืออยู่ระหว่างนิ้ว (interdigital pads) และในบริเวณของ thenar และ hypothenar (thenar and hypothenar pads) สำหรับทารกในครรภ์ volar pads จะเริ่มตั้งแต่ตั้งครรภ์ได้ 7 สัปดาห์ และจะมีการเจริญเติบโตขึ้นจนถึงสัปดาห์ที่ 9 โดยจะปรากฏให้เห็นในตำแหน่งที่สูงขึ้นเป็นเนินเล็กๆกลมๆ ต่อมาเนินนี้จะเล็กลงเห็นชัดเจนน้อยลงและส่วนฐานจะร่วมเข้ากับเนื้อเยื่อรอบๆ ในสัปดาห์ที่ 10 basal layer ของชั้นหนังกำพร้าจะเริ่มเห็นเป็นคลื่นเล็กๆและเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วเรียกว่า primary ridges โดยตำแหน่งของ volar pads ที่เกิดเส้นนูนเป็นลำดับแรก เรียกตำแหน่งนี้ว่า ridge anlage





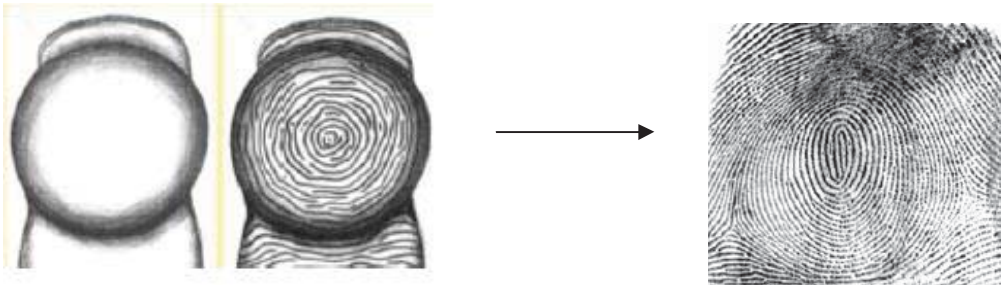
ภาพที่ 18 การเพิ่มจำนวนเซลล์อย่างรวดเร็วและ primary ridges ได้แผ่ขยายเข้าไปในหนังแท้

ที่มา : Sara Holt, The Genetics of Dermal Ridges [Online], accessed 6 March 2011.Available from http://www.interpol.int/Public/Forensic/fingerprints/Conference/May2006/presentation/2AliceMaceoPart1.pdf

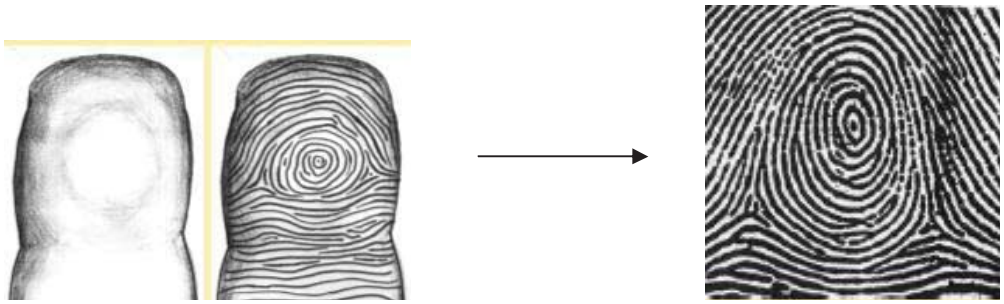



ภาพที่ 19 volar pads เป็นสาเหตุให้การเจริญเติบโตถูกบังคับให้อยู่ภายในวงซึ่งเปลี่ยนไปตามการเติบโตของทารก

ที่มา : Sara Holt, The Genetics of Dermal Ridges [Online], accessed 6 March 2011.Available from http://www.interpol.int/Public/Forensic/fingerprints/Conference/May2006/presentation/2AliceMaceoPart1.pdf



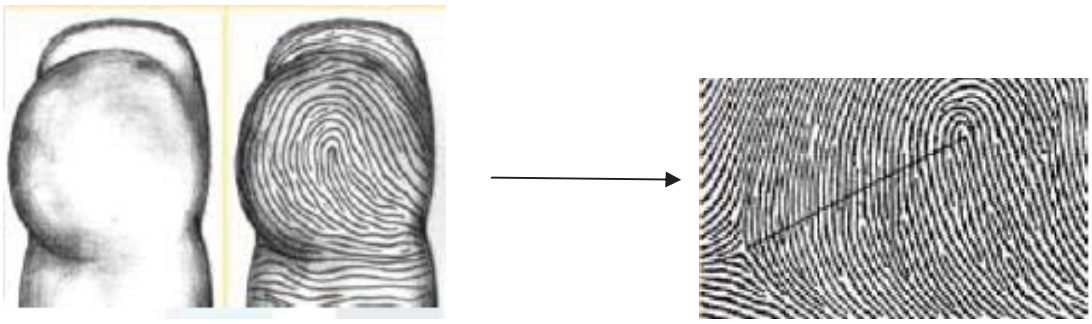
High, symmetrical pads tent to make big whorls.



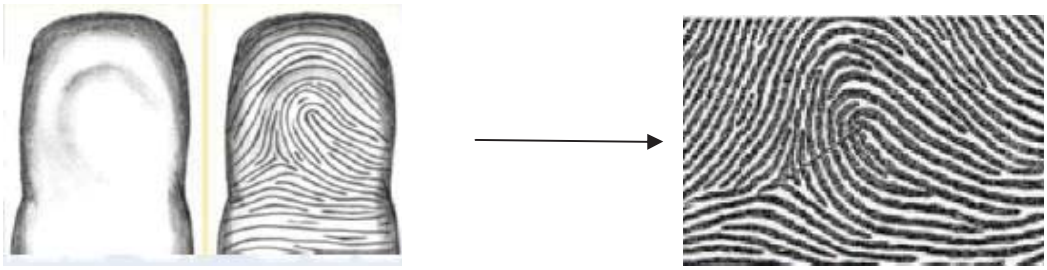
Low, symmetrical pads tend to make little wholes

ภาพที่ 20 Volar pads ที่สมมาตร (Symmetrical pads)

ที่มา : Sara Holt, The Genetics of Dermal Ridges [Online], accessed 6 March 2011.Available from http://www.interpol.int/Public/Forensic/fingerprints/Conference/May2006/presentation/2AliceMaceoPart1.pdf



Big asymmetrical pads make large loops



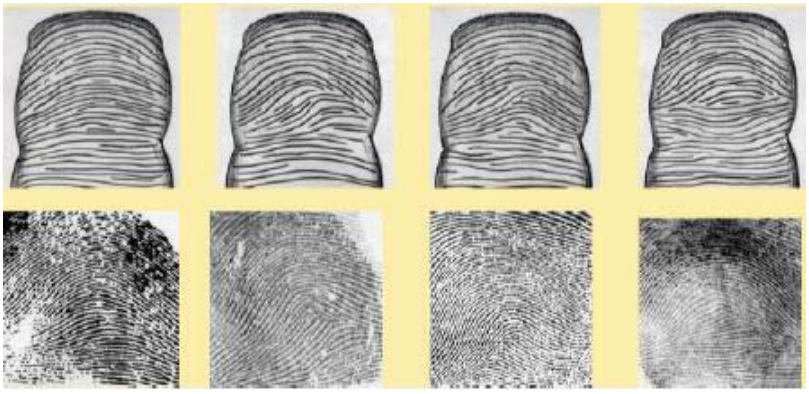
Small asymmetrical pads make small loops

ภาพที่ 21 Volar pads ที่ไม่สมมาตร (Asymmetrical pads)

ที่มา : Sara Holt, The Genetics of Dermal Ridges [Online], accessed 6 March 2011.Available from http://www.interpol.int/Public/Forensic/fingerprints/Conference/May2006/presentation/2AliceMaceoPart1.pdf

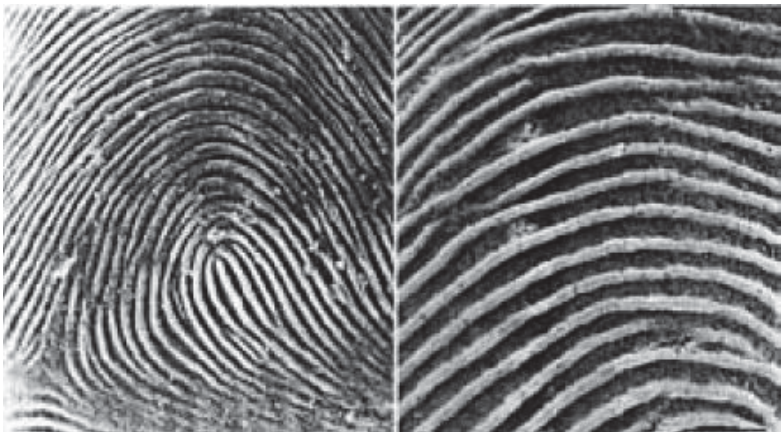
ช่วงที่ primary ridge หยุดพัฒนา คือ อายุครรภ์ 19 สัปดาห์ ทารกยาว 150 มิลลิเมตร ช่วงนี้รูปแบบลายนิ้วมือจะเริ่มปรากฏให้เห็นบนผิวหนังและจะไม่มีการเปลี่ยนแปลงช่วงสัปดาห์ที่ 14 ต่อมเหงื่อเริ่มสร้างจากจุดที่ต่ำที่สุดของ primary ridge ลงสู่ชั้นผิวหนังแท้ขณะเดียวกันมีการเพิ่มเซลล์ขึ้นอย่างรวดเร็วใน primary ridge เชื่อว่าเป็นการสร้างให้เกิดรูปแบบลายนิ้วมือชั้นผิวหนัง

หลังจาก primary ridge สิ้นสุดการสร้าง secondary ridge จะปรากฏระหว่าง primary ridge โดยมีลักษณะเหมือน primary ridge แต่ตื้นกว่าและไม่มีต่อมเหงื่อ secondary ridge สมารถพบได้ในช่วงอายุครรภ์ 24 สัปดาห์



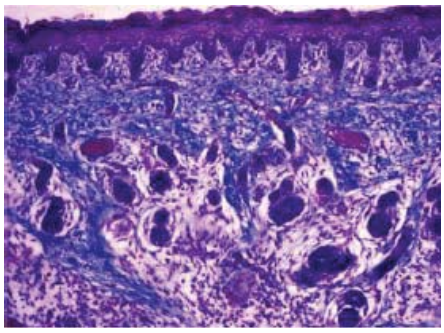
ภาพที่ 22 volar pads ที่ทำให้แบบแผนลายนิ้วมือมีความหนาแน่นต่ำ

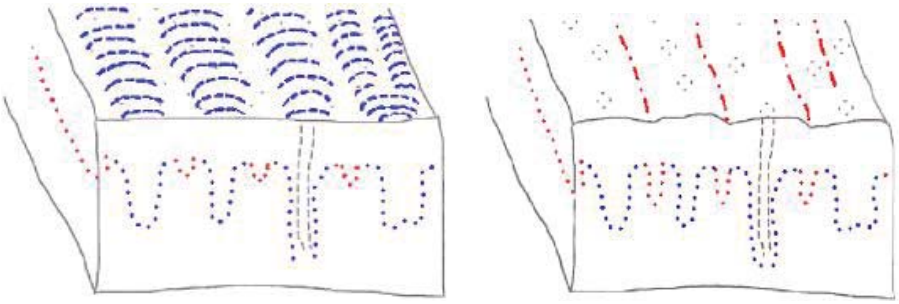
ที่มา : Sara Holt, The Genetics of Dermal Ridges [Online], accessed 6 March 2011.Available from http://www.interpol.int/Public/Forensic/fingerprints/Conference/May2006/presentation/2AliceMaceoPart1.pdf



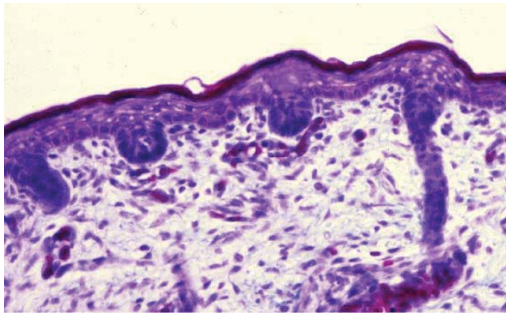
ภาพที่ 23 Primary ridges บนหนังกำพร้า

ที่มา : Sara Holt, The Genetics of Dermal Ridges [Online], accessed 6 March 2011.Available from http://www.interpol.int/Public/Forensic/fingerprints/Conference/May2006/presentation/2AliceMaceoPart1.pdf





Secondary ridge formation

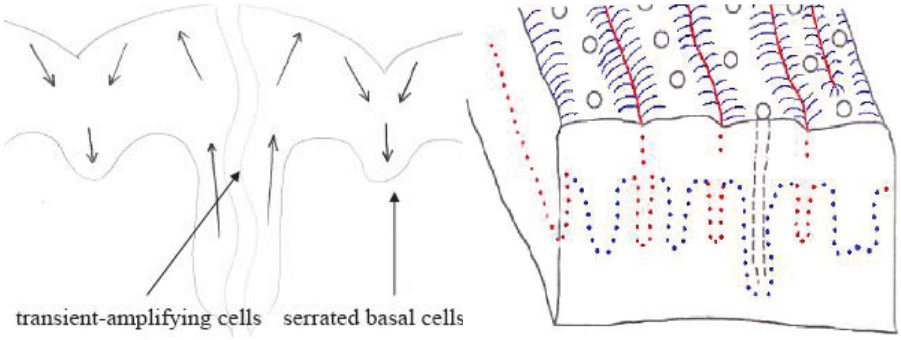


16 - 17 Weeks

ภาพที่ 24 หนังกำพร้าของทารกในสัปดาห์ที่ 16-17

ที่มา : Sara Holt, The Genetics of Dermal Ridges [Online], accessed 6 March 2011.Available from http://www.interpol.int/Public/Forensic/fingerprints/Conference/May2006/presentation/2AliceMaceoPart1.pdf

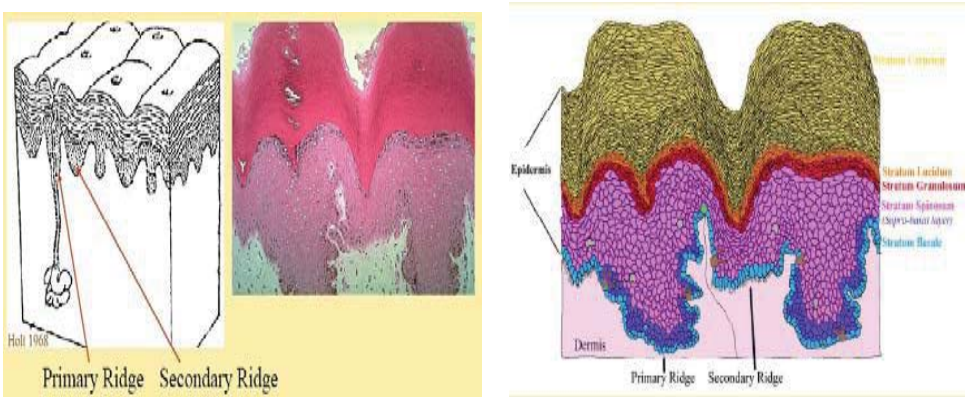
Surface Ridges: 17 weeks




ภาพที่ 25 การแพร่ของโพรงเล็กๆและกลไกในการสร้างพื้นผิวของเส้นนูน

ที่มา : Sara Holt, The Genetics of Dermal Ridges [Online], accessed 6 March 2011.Available from http://www.interpol.int/Public/Forensic/fingerprints/Conference/May2006/presentation/2AliceMaceoPart1.pdf

After 17 weeks, the ridges mature and grow proportionately.




ภาพที่ 26 เส้นนูนที่เจริญเติบโตเต็มที่หลังจากสัปดาห์ที่ 17

ที่มา : Sara Holt, The Genetics of Dermal Ridges [Online], accessed 6 March 2011.Available from http://www.interpol.int/Public/Forensic/fingerprints/Conference/May2006/presentation/

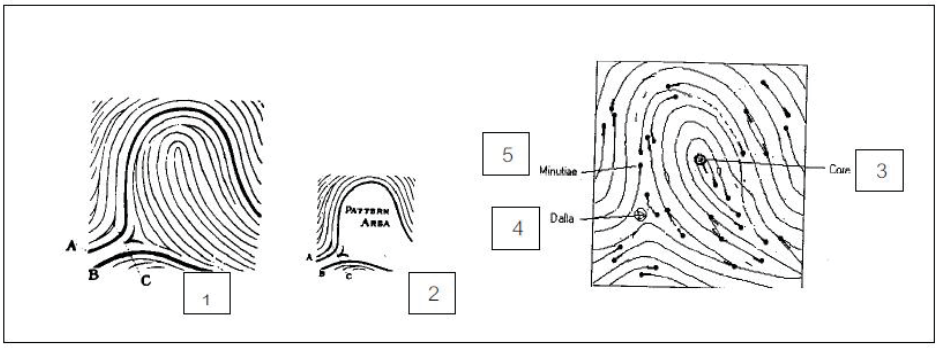
2.1.2 ชั้นหนังแท้ (Dermis หรือ Corium) เป็นเนื้อเยื่อพวกเส้นใย มีหลอดเลือดและเส้นประสาทแทรกปะปนอยู่ด้วย สีแดงระเรื่อที่ผิวหนังก็เป็นเพราะหลอดเลือดในหนังแท้นี่เอง โดยทั่วไปหนังแท้หนาประมาณ 0.5-3 ม.ม เราสามารถแบ่งหนังแท้ออกตามลักษณะได้เป็น 2 ชั้น ชั้นนอกๆเป็นชั้นที่รองรับหนังกำพร้า มีลักษณะเป็นคลื่นลอน ส่วนชั้นลึกกว่าจะเป็นชั้นที่มีเส้นใย

หนาแน่นกว่า และเรียงขนานกันไปตามพื้นผิวของผิวหนัง ชั้นลึกนี้จะยึดหนี่ยวไว้กับพังผืดใต้ผิวหนัง เนื่องจากชั้นบนของหนังแท้มิได้ราบเรียบหากแต่เป็นคลื่นลอน ทำให้ดันหนังกำพร้าที่ทาบอยู่โค้งคดตามกันไปด้วย สำหรับหนังบางๆหนังแท้จะโค้งขึ้นลงเป็นบริเวณไป คล้ายกับเม็ดหูดหรือภูเขา แต่ถ้าเป็นหนังหนาๆ เช่น ฝ่ามือ ฝ่าเท้า ชั้นหนังแท้ดังกล่าวจะเป็นคลื่นลอนต่อเนื่องสม่ำเสมอเป็นสันโค้งขนานกันไปหลายๆสัน คล้ายกับลอนกระเบื้องมุงหลังคาซึ่งมีจำนวนมากมายและอยู่ขนานชิดกัน ทำให้เกิดริ้วนูนและร่องสลับกันไปอย่างเป็นระเบียบ ริ้วและร่องนี่แหละที่ปรากฏให้เห็นเป็นลวดลายบนผิวหนังที่เรามองเห็นได้บนผิวหนังที่หนา สำหรับลายเส้นตารางต่างๆที่อยู่บนผิวหนังบางๆของร่างกายนั้นไม่ได้เกิดจากความโค้งของผิวหนังแท้ดันหนังกำพร้าไว้ แต่เป็นเส้นที่เกิดขึ้นจากการยึดเหนี่ยวรูขุมขนเอาไว้กับหนังกำพร้า (วรวุฒิ วรพุทธพร 2527 : 215-216, อ้างถึงใน สวลี ลิมป์รัชตวิชัย 2540 : 15-17)

**3. ลักษณะของลายนิ้วมือ**

ลักษณะลายนิ้วมือที่ใช้ในการพิสูจน์บุคคลดูได้จาก 2 ลักษณะใหญ่ๆ ได้แก่ ลักษณะโดยรวม (Global Feature) และ ลักษณะเฉพาะที่ (Local Feature)

**3.1 ลักษณะโดยรวม** (Global Feature) คือ ลักษณะลายนิ้วมือที่มองเห็นได้ด้วยตาเปล่า ประกอบด้วย แบบแผนลายเส้นพื้นฐาน (Basic Ridge Pattern) พื้นที่ทั้งหมดของแบบแผนลายเส้น (Pattern Area) จุดใจกลาง (Core Area) สามเหลี่ยมเดลต้าหรือสันดอน (Delta, Triradius) เส้นขอบ (Type Lines) และจำนวนเส้นลายนิ้วมือ (Ridge Count) ดังภาพที่ 27

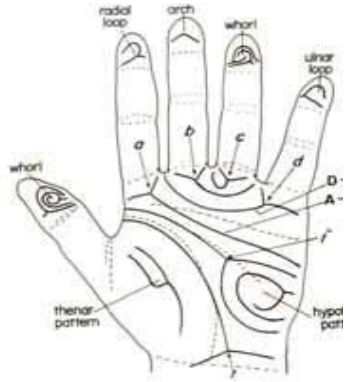



ภาพที่ 27 ลักษณะโดยรวมของลายนิ้วมือ

ที่มา : The Basic of Fingerprint identification. Available from http://www.timeaccesssolution. com /cgibin/index.pl?catgory=support&page=fingerprint&lang=thai

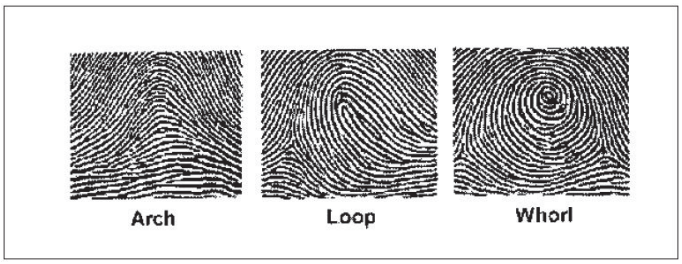
3.1.1 แบบแผนลายเส้นพื้นฐาน (Basic Ridge Pattern)

การจำแนกแบบแผนลายเส้นพื้นฐานอาจแบ่งได้หลากหลายแต่ที่นิยมใช้กันมากที่สุดแบ่งได้เป็น 3 แบบหลักๆ ได้แก่ โค้ง (Arch) มัดหวาย (Loop) และก้นหอย (Whorl) ดังภาพที่ 28และ ภาพที่ 29 แบบแผนลายนิ้วมืออาจจำแนกโดยละเอียดได้ 9 ชนิด ดังต่อไปนี้




ภาพที่ 28 แบบแผนลายเส้นพื้นฐาน

ที่มา : Penrose, LS. Scientific American, 73 (1969): 221.

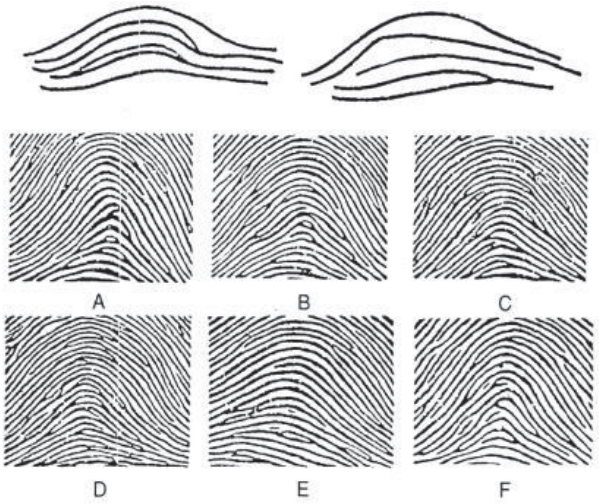



ภาพที่ 29 แบบแผนลายเส้นพื้นฐานสามแบบหลักๆ ได้แก่ โค้ง (Arch) มัดหวาย (Loop) และก้นหอย (Whorl)

ที่มา : The Henry Classification System. Available from http://www.biometricgroup.com/Henry%20Fingerprint%20Classification.pdf

3.1.1.1 โค้งราบ (Plain Arch) คือ ลักษณะของลายเส้นในลายนิ้วมือที่ตั้งต้นจากขอบเส้นข้างหนึ่งแล้ววิ่งหรือไหลออกไปอีกข้างหนึ่ง ลายมือแบบโค้งราบนี้จัดเป็นลักษณะลายเส้นชนิดที่ดูได้ง่ายที่สุดกว่าบรรดาลายเส้นในลายนิ้วมือทุกชนิด ไม่มีเส้นเกือกม้า ไม่เกิดมุม

แหลมคมที่เห็นได้ชัดตรงกลางหรือไม่มีเส้นพุ่งสูงขึ้นตรงกลาง ไม่มีเส้นสันดอน ดังนั้นจำนวนเส้นลายนิ้วมือจึงเป็นศูนย์




ภาพที่ 30 ลายนิ้วมือชนิดโค้งราบ

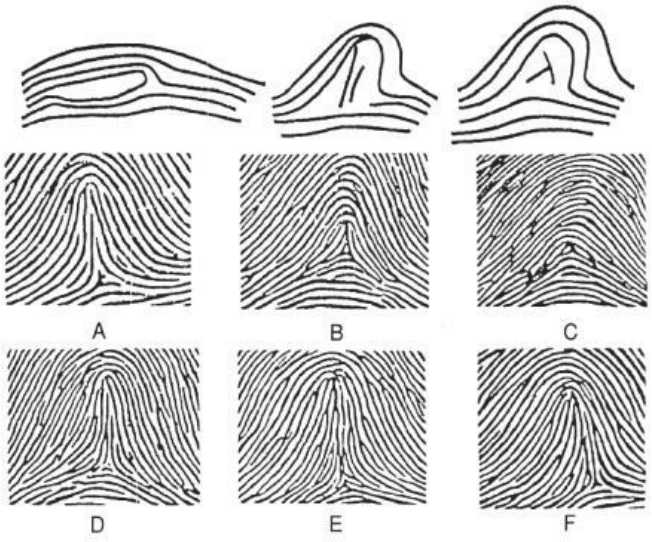
ที่มา : พลตำรวจเอก อรรถพล แช่มสุวรรณวงศ์ และคณะ, นิติวิทยาศาสตร์ 2 เพื่อการสืบสวนสอบสวน (Forensic Science 2 for Crime Investigation) (กรุงเทพฯ : บริษัท ทีซีจี พริ้นติ้ง จำกัด, 2546), 4.

3.1.1.2 โค้งกระโจม (Tented arch) คือ ลักษณะลายเส้นในลายนิ้วมือชนิดโค้งราบนั่นเองหากแต่มีลักษณะแตกต่างกับโค้งราบที่สำคัญคือ

1. มีลายเส้นเส้นหนึ่งหรือมากกว่า ซึ่งอยู่ตอนกลางไม่ได้วิ่งหรือไหลออกไปยังอีกข้างหนึ่ง

2. ลายเส้นที่อยู่ตรงกลางของลายนิ้วมือเส้นหนึ่งหรือมากกว่าเกิดเป็นเส้นพุ่งขึ้นจากแนวนอน

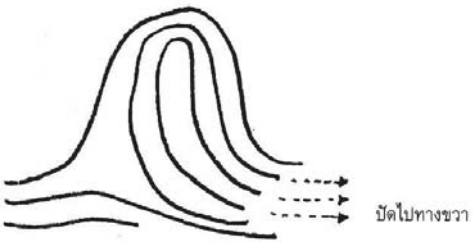
3. มีเส้นสองเส้นมาพบกันตรงกลางเป็นมุมแหลมคมหรือมุมฉาก




ภาพที่ 31 ลายนิ้วมือชนิดโค้งกระโจม

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

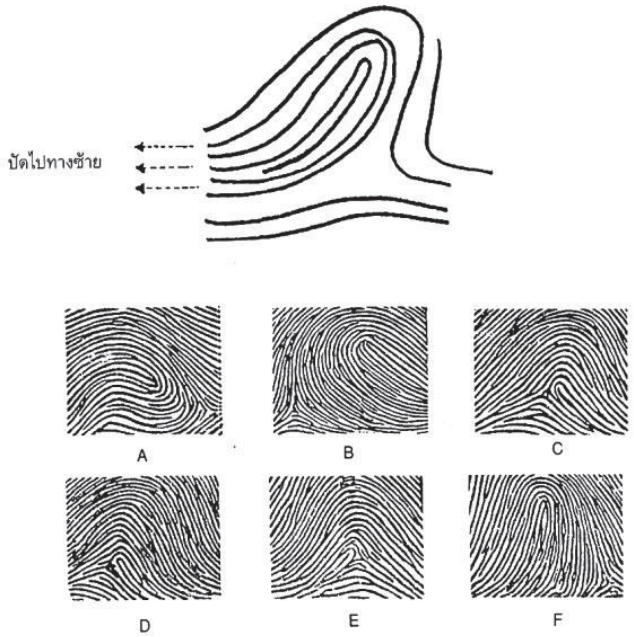
3.1.1.3 มัดหวายปัดขวา (Right Loop) มัดหวายรูปใดที่มีปลายเส้นเกือกม้าปัดปลายไปทางมือขวา เรียกว่า มัดหวายปัดขวา




ภาพที่ 32 ลายนิ้วมือชนิดมัดหวายปัดขวา

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

3.1.1.4 มัดหวายปัดซ้าย (Left Loop) มัดหวายรูปใดที่มีปลายเส้นเกือกม้าปัดปลายไปทางมือซ้าย เรียกว่า มัดหวายปัดซ้าย




ภาพที่ 33 A, E และ F ลายนิ้วมือชนิดมัดหวายปัดซ้าย B, C และ D แสดงลายนิ้วมือชนิดมัดหวายปัดขวา

ที่มา : พลตำรวจเอก อรรถพล แช่มสุวรรณวงศ์ และคณะ, นิติวิทยาศาสตร์ 2 เพื่อการสืบสวนสอบสวน (Forensic Science 2 for Crime Investigation) (กรุงเทพฯ : บริษัท ทีซีจี พริ้นติ้ง จำกัด, 2546), 6.

ลายนิ้วมือแบบมัดหวายมีอยู่ประมาณ 65% ของลายนิ้วมือทุกชนิดรวมกันในชาวตะวันตก แต่ในคนไทยลายนิ้วมือแบบมัดหวายประมาณ 53% ของแบบแผนลายนิ้วมือทุกชนิด ซึ่งเป็นสัดส่วนที่มากกว่าลายนิ้วมือประเภทอื่นๆ กฎของการเป็นมัดหวาย คือ

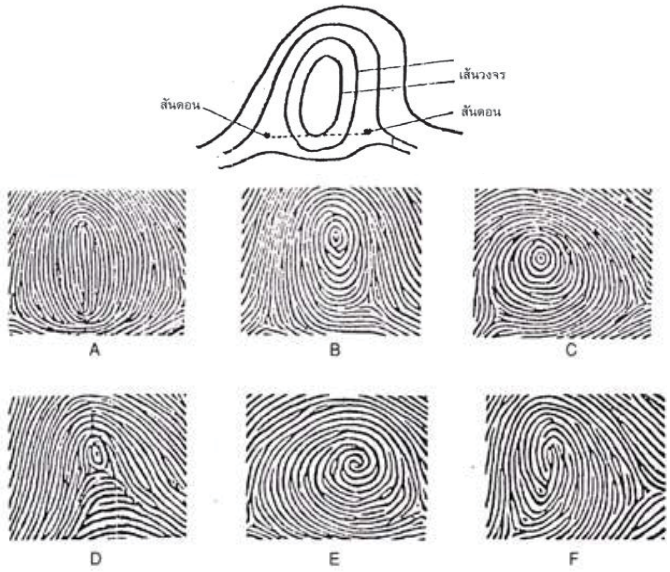
1. ต้องมีสันดอนข้างใดข้างหนึ่งเพียงข้างเดียว
2. ต้องมีเส้นวกกลับที่เห็นได้ชัดอย่างน้อย 1 รูป
3. ต้องมีจุดใจกลางและต้องนับเส้นจากจุดสันดอนไปถึงจุดใจกลางได้อย่างน้อย 1 เส้น โดยเส้นที่นับนี้ต้องเป็นเส้นของเส้นวกกลับที่สมบูรณ์อย่างน้อย 1 เส้น

โดยสรุปลายนิ้วมือแบบมัดหวายทั้งสองแบบจะมีจุดสันดอนหนึ่งแห่งและจุดศูนย์กลางหนึ่งจุด จำนวนเส้นลายนิ้วมือ (Ridge Count) จึงมีหนึ่งจำนวน คือ จำนวนเส้นจากจุดศูนย์กลางถึงจุดสันดอน

3.1.1.5 ก้นหอยธรรมดา (Plain Whorl) คือ ลายนิ้วมือที่มีเส้นเวียนรอบเป็นวงจร วงจรนี้อาจมีลักษณะเหมือนลานนาฬิกา เหมือนรูปไข่ เหมือนวงกลม ลักษณะสำคัญ ได้แก่

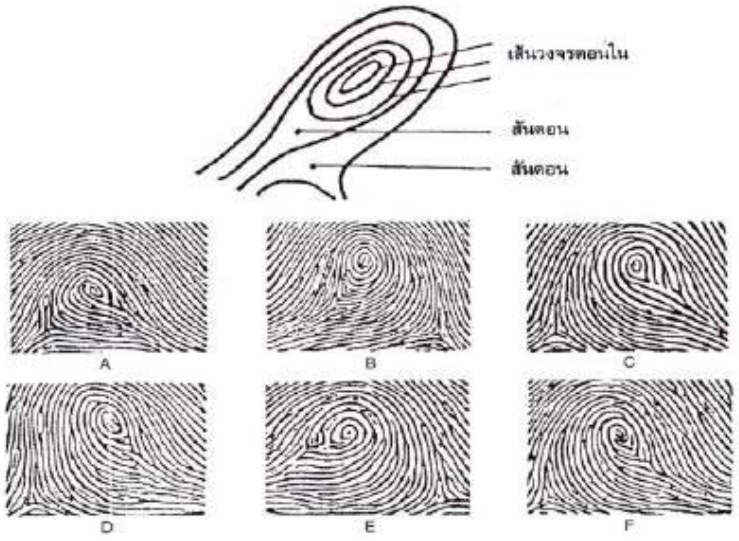
1. ต้องมีจุดสันดอน 2 แห่ง และหน้าจุดสันดอนเข้าไปจะต้องมีรูปวงจรหรือเส้นเวียนอยู่ข้างหน้าจุดสันดอนทั้ง 2 จุด

2. ถ้าลากเส้นสมมุติจากจุดสันดอนข้างหนึ่งไปยังสันดอนอีกข้างหนึ่ง เส้นสมมุติจะต้องสัมผัสเส้นวงจรหน้าจุดสันดอนทั้ง 2 ข้าง อย่างน้อย 1 เส้น




ภาพที่ 34 ลายนิ้วมือชนิดก้นหอยธรรมดา
ที่มา : พลตำรวจเอก อรรถพล แช่มสุวรรณวงศ์ และคณะ, นิติวิทยาศาสตร์ 2 เพื่อการสืบสวนสอบสวน (Forensic Science 2 for Crime Investigation) (กรุงเทพฯ : บริษัท ทีซีจี พริ้นติ้ง จำกัด, 2546), 6-7.

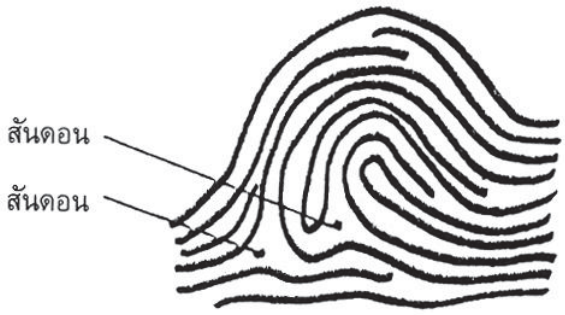
3.1.1.6 ก้นหอยกระเป๋ากลาง (Central Pocket Loop Whorl) คือ ลายนิ้วมือแบบก้นหอยธรรมดานั่นเองแต่ผิดกันตรงที่ลากเส้นสมมุติจากสันดอนหนึ่งไปยังสันดอนหนึ่ง เส้นสมมุติจะไม่สัมผัสกับเส้นวงจรที่อยู่ตอนใน




ภาพที่ 35 ลายนิ้วมือชนิดก้นหอยกระเป๋ากลาง

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

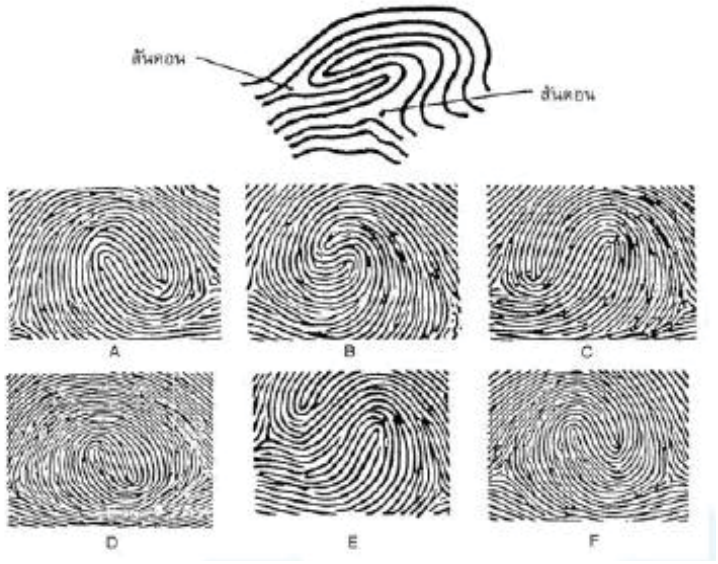
3.3.1.7 ก้นหอยกระเป๋าข้าง (Lateral Pocket Loop) คือ ลายนิ้วมือชนิดมัดหวายคู่แต่มีสันดอนอยู่ข้างเดียวกัน




ภาพที่ 36 ลายนิ้วมือชนิดก้นหอยกระป๋าข้าง

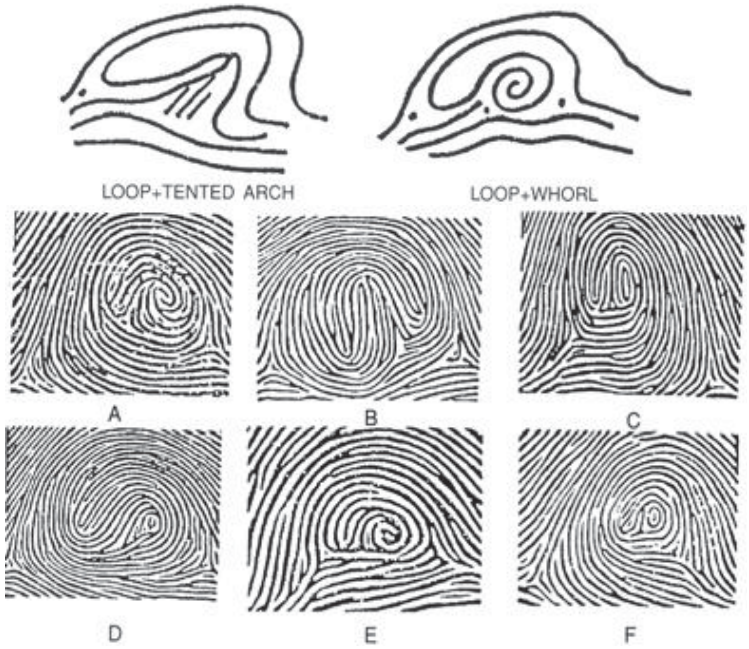
ที่มา : พลตำรวจเอก อรรถพล แช่มสุวรรณวงศ์ และคณะ, นิติวิทยาศาสตร์ 2 เพื่อการสืบสวนสอบสวน (Forensic Science 2 for Crime Investigation) (กรุงเทพฯ : บริษัท ทีซีจี พริ้นติ้ง จำกัด, 2546), 8.

3.1.1.8 มัดหวายคู่ หรือมัดหวายแฝด (Double Loop / Twin Loop) คือ ลายนิ้วมือที่มีรูปคล้ายกับลายนิ้วมือแบบมัดหวาย 2 รูป มากอดหรือมากล้ำกันเป็นลายนิ้วมือที่มีสันดอน 2 สันดอน มัดหวาย 2 รูป ที่ปรากฏนี้ไม่จำเป็นจะต้องมีขนาดเท่ากัน




ภาพที่ 37 ลายนิ้วมือชนิดมัดหวายคู่
ที่มา : พลตำรวจเอก อรรถพล แช่มสุวรรณวงศ์ และคณะ, นิติวิทยาศาสตร์ 2 เพื่อการสืบสวนสอบสวน (Forensic Science 2 for Crime Investigation) (กรุงเทพฯ : บริษัท ทีซีจี พริ้นติ้ง จำกัด, 2546), 8

3.1.1.9 ซับซ้อน (Accidental Whorl) เป็นลายนิ้วมือที่ไม่เหมือนลายนิ้วมือชนิดอื่นที่กล่าวมาแล้วไม่สามารถจัดเข้าเป็นลายนิ้วมือชนิดหนึ่งชนิดใดโดยเฉพาะ เป็นลายนิ้วมือที่ประกอบด้วยลายนิ้วมือแบบผสมกันและมีสันดอน 2 สันดอนหรือมากกว่า



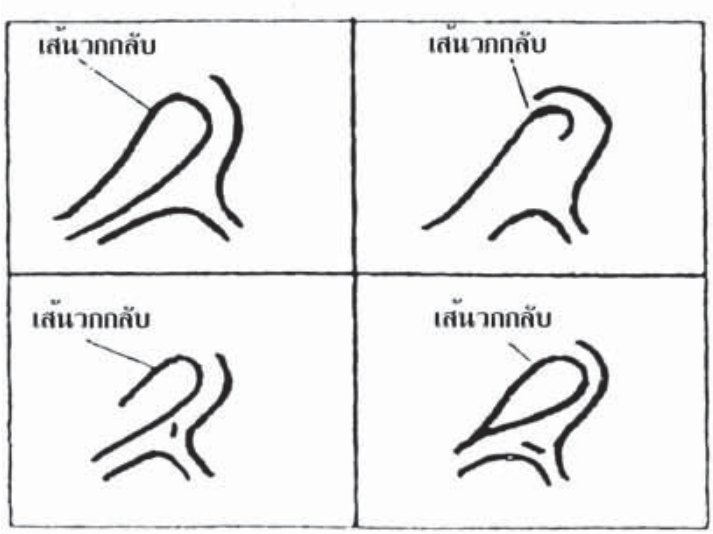

ภาพที่ 38 ลายนิ้วมือแบบซับซ้อน

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

โดยสรุปก้นหอย (Whorl) เป็นแบบแผนลายนิ้วมือที่พบประมาณ 30% ของแบบแผนลายนิ้วมือทุกแบบในชาวตะวันตก แต่ในคนไทยมีลายนิ้วมือก้นหอยประมาณ 45% มีลักษณะเป็นลายเส้นวนเวียนเป็นรูปก้นหอยหรือเป็นวง มีจุดสันดอนสองแห่งขึ้นไปและจุดศูนย์กลางหนึ่งจุด ดังนั้นจึงมีค่าจำนวนเส้นลายนิ้วมือสองค่า เพื่อความสะดวกในการจำแนกประเภทลายนิ้วมือ ดังนั้นลายนิ้วมือแบบก้นหอยจึงหมายรวมถึงลายนิ้วมือที่ไม่จัดอยู่ในแบบโค้งหรือมัดหวาย ได้แก่ มัดหวายคู่ (Double Loop Whorl) หรืออาจเรียก มัดหวายแฝด (Twin Loop Whorl) ก้นหอยกระเป๋ากลาง (Central Pocket Loop) ก้นหอยกระเป๋าข้าง (Lateral Pocket Loop) และแบบซับซ้อน (Accidental Whorl)

3.1.2 จุดใจกลาง (Core) คือ จุดใดจุดหนึ่งบนปลายเส้นหรือบนบ่าหรือไหล่ของเส้นวกกลับรูปในสุดในบริเวณภายในของลายนิ้วมือ ในการที่จะหาที่ตั้งของจุดใจกลางในลายพิมพ์นิ้วมือนั้นจำเป็นจะต้องรู้จักและเข้าใจลายเส้นอีกชนิดหนึ่งก่อน คือ เส้นวกกลับหรือเส้นเกือกม้า (Recurving) ซึ่งมีความสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งในหลักเกณฑ์ที่จะหาที่ตั้งจุดใจกลางของลายพิมพ์นิ้วมือ

เส้นวกกลับหรือเส้นเกือกม้า (Recurving) คือ เส้นที่วิ่งหรือไหลเข้าไปในบริเวณภายในของลายนิ้วมือซึ่งอยู่หน้าสันดอนเข้าไปแล้วโค้งกลับมาหรือวกกลับมาทางเดียวกับที่วิ่งหรือไหลเข้าไป ดังภาพที่ 39




ภาพที่ 39 เส้นวกกลับ
ที่มา : “การพิมพ์ลายนิ้วมือและการทะเบียนประวัติอาชญากร,” เอกสารฝึกอบรมกองทะเบียนประวัติอาชญากร, 2546. (อัดสำเนา)

“บ่าหรือไหล่” ของรูปเกือกม้า คือ ลักษณะของลายเส้นที่เดินหรือไหลมาจากข้างใดข้างหนึ่งแล้ววกกลับหรือพยายามที่จะวกกลับจนทำให้บังเกิดเป็นบ่าหรือไหล่ของรูปเกือกม้าขึ้น (ถือเอาตรงที่ลายเส้นตั้งต้นวกกลับเป็นสำคัญ)

ภาพที่ 40 บ่าหรือไหล่ของเส้นวกกลับและเส้นทำลาย
ที่มา : “การพิมพ์ลายนิ้วมือและการทะเบียนประวัติอาชญากร,” เอกสารฝึกอบรมกองทะเบียนประวัติอาชญากร, 2546. (อัดสำเนา)

ในลายพิมพ์นิ้วมือนิ้วหนึ่งๆนั้นอาจจะมีเส้นวกกลับซึ่งอยู่ในบริเวณของหน้าสันดอนเข้าไปเพียงรูปเดียวหรือหลายรูปหรือไม่มีเลยก็ได้ ซึ่งก็แล้วแต่รูปลักษณะของลายนิ้วมือนั้นๆจะเป็นประเภทใดหรือชนิดใด

เส้นวกกลับหรือเส้นเกือกม้าที่สมบูรณ์ใช้ได้นั้นต้องไม่มีเส้นประเภทหนึ่งซึ่งในวิชาลายนิ้วมือเรียกว่า เส้นทำลาย (Appendage) มาเชื่อมหรือต่อบนบริเวณบ่าหรือไหล่ของเส้นวกกลับหรือเส้นเกือกม้าขึ้นไปเป็นมุมฉากหรือเกือบมุมฉากและเห็นได้ชัดเจน เส้นทำลายนี้อาจจะเป็นเส้นสั้นๆหรือเส้นที่ยาวก็ได้ถ้าต่ำลงมากว่าบ่าหรือไหล่ของเส้นวกกลับหรือเส้นเกือกม้าแล้วไม่ถือว่าเส้นที่มาเชื่อมหรือต่ออยู่ด้วยนั้นเป็นเส้นทำลาย

ภาพที่ 41 ตัวอย่างเส้นทำลาย
ที่มา : “การพิมพ์ลายนิ้วมือและการทะเบียนประวัติอาชญากร,” เอกสารฝึกอบรมกองทะเบียนประวัติอาชญากร, 2546. (อัดสำเนา)

แต่ถ้าเป็นเส้นที่มาเชื่อมต่อบนบริเวณบ่าหรือไหล่ของเส้นวกกลับหรือเส้นเกือกม้าดังภาพที่ 42 ไม่ถือว่าเป็นเส้นทำลายยังคงถือว่าเส้นวกกลับหรือเส้นเกือกม้านั้นยังสมบูรณ์

ภาพที่ 42 เส้นวกกลับที่สมบูรณ์
ที่มา : “การพิมพ์ลายนิ้วมือและการทะเบียนประวัติอาชญากร,” เอกสารฝึกอบรมกองทะเบียนประวัติอาชญากร, 2546. (อัดสำเนา)

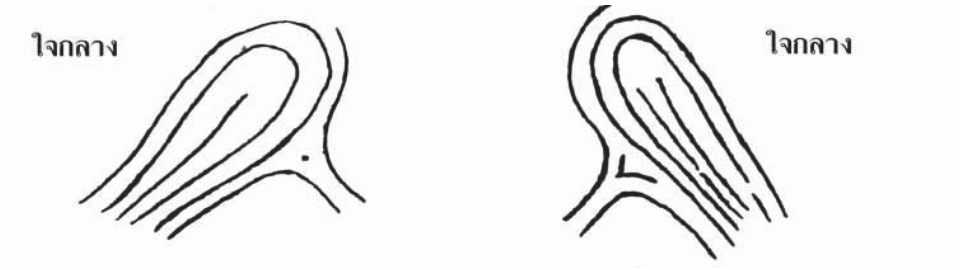
การหาที่ตั้งของจุดใจกลางในลายพิมพ์นิ้วมือมีหลักเกณฑ์ในการหาใจกลางดังนี้

1. จุดใจกลางที่แท้จริงต้องเป็นเส้นที่พุ่งขึ้นไปถึงบ่าหรือไหล่ของเส้นวกกลับรูปในสุดและต้องอยู่ภายในของเส้นวกกลับหรือเส้นเกือกม้า

ภาพที่ 43 ใจกลาง

ที่มา : “การพิมพ์ลายนิ้วมือและการทะเบียนประวัติอาชญากร,” เอกสารฝึกอบรมกองทะเบียนประวัติอาชญากร, 2546. (อัดสำเนา)

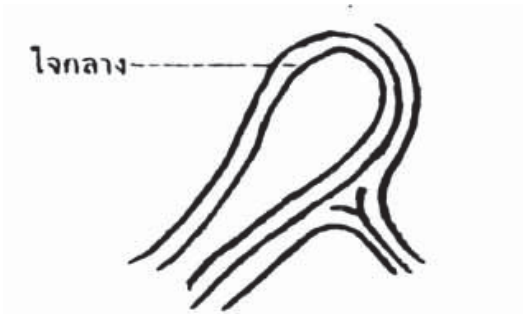
2. ถ้าภายในของเส้นวกกลับหรือเส้นเกือกม้ามีเส้นเดียวหรือมากกว่าแต่ปลายเส้นนั้นพุ่งขึ้นไปไม่ถึงบ่าหรือไหล่ของเส้นวกกลับหรือเส้นเกือกม้าแล้วให้ถือบ่าหรือไหล่ของเส้นวกกลับซึ่งเป็นด้านที่อยู่ไกลสุดจากสันดอนเข้าไปเป็นที่ตั้งจุดใจกลาง




ภาพที่ 44 ใจกลาง

ที่มา : “การพิมพ์ลายนิ้วมือและการทะเบียนประวัติอาชญากร,” เอกสารฝึกอบรมกองทะเบียนประวัติอาชญากร, 2546. (อัดสำเนา)

3. ถ้าภายในของเส้นวกกลับไม่มีเส้นใดๆอยู่ให้ถือบ่าหรือไหล่ของเส้นวกกลับด้านที่อยู่ไกลสุดจากสันดอนเป็นใจกลาง

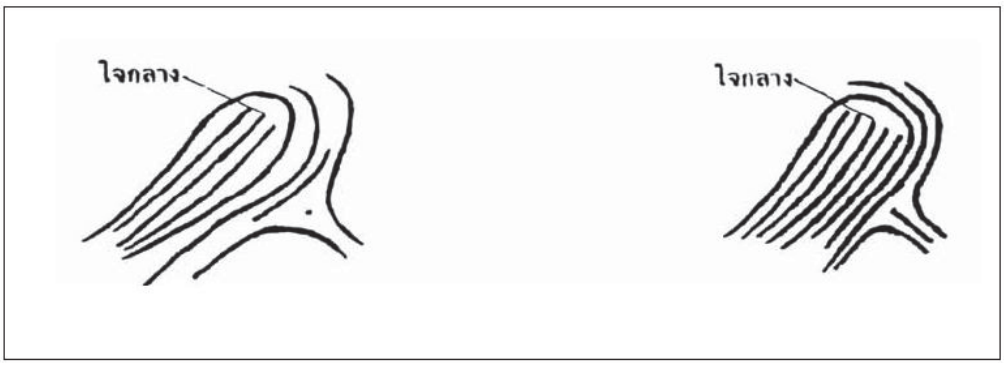



ภาพที่ 45 ใจกลาง
ที่มา : “การพิมพ์ลายนิ้วมือและการทะเบียนประวัติอาชญากร,” เอกสารฝึกอบรมกองทะเบียนประวัติอาชญากร, 2546. (อัดสำเนา)

4. ถ้าภายในของรูปเส้นวกกลับมีเส้นพุ่งขึ้นไปถึงบ่าหรือไหล่ของเส้นวกกลับ 2 เส้นให้เอาปลายเส้นไกลสุดจากสันดอนเป็นใจกลาง

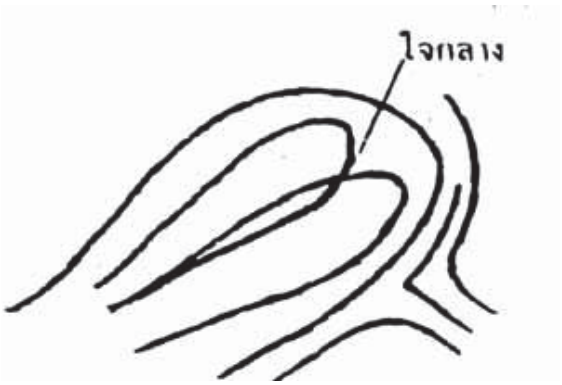
ภาพที่ 46 ใจกลาง
ที่มา : “การพิมพ์ลายนิ้วมือและการทะเบียนประวัติอาชญากร,” เอกสารฝึกอบรมกองทะเบียนประวัติอาชญากร, 2546. (อัดสำเนา)

5. ถ้าภายในของรูปเส้นวกกลับมีเส้นพุ่งขึ้นไปถึงบ่าหรือไหล่ของเส้นวกกลับนับได้ 3 เส้น หรือ 5 เส้น ใจกลางนั้นต้องอยู่ที่ปลายเส้นกลาง




ภาพที่ 47 ใจกลาง
ที่มา : “การพิมพ์ลายนิ้วมือและการทะเบียนประวัติอาชญากร,” เอกสารฝึกอบรมกองทะเบียนประวัติอาชญากร, 2546. (อัดสำเนา)

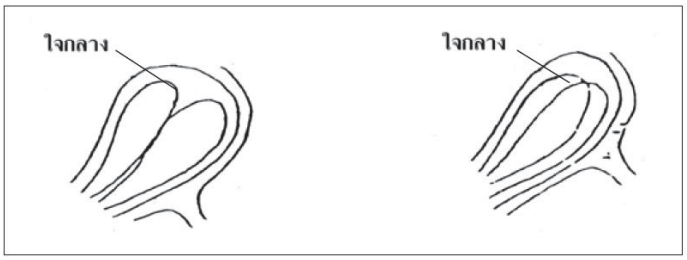
6. ถ้าภายในของรูปเส้นวกกลับ 2 รูป ตัดกันตรงระหว่างบ่าหรือไหล่พอดีให้เอาตรงจุดตัดเป็นใจกลาง




ภาพที่ 48 ใจกลาง
ที่มา : “การพิมพ์ลายนิ้วมือและการทะเบียนประวัติอาชญากร,” เอกสารฝึกอบรมกองทะเบียนประวัติอาชญากร, 2546. (อัดสำเนา)

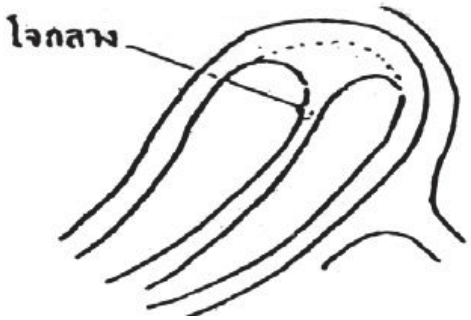
6.1 ถ้าเส้นวกกลับ 2 รูป ตัดกันต่ำกว่าหรือสูงกว่าระดับบ่าหรือไหล่ให้ลากเส้นสมมุติจากบ่าหรือไหล่ของเส้นวกกลับด้านซ้ายสุดมายังบ่าหรือไหล่ของเส้นวกกลับขวาสุดให้ถือ

เสมือนเส้นวกกลับเส้นเดียวกันแล้วให้ถือว่าเส้นที่เหลือภายใน 2 เส้น เสมือนเส้นที่พุ่งขึ้นไปที่บ่าหรือไหล่ของเส้นวกกลับ จุดใจกลางจะต้องอยู่บนบ่าหรือไหล่ของเส้นซึ่งไกลจากสันดอน




ภาพที่ 49 ใจกลาง
ที่มา : “การพิมพ์ลายนิ้วมือและการทะเบียนประวัติอาชญากร,” เอกสารฝึกอบรมกองทะเบียนประวัติอาชญากร, 2546. (อัดสำเนา)

6.2 ถ้ามีเส้นวกกลับอยู่ภายใน 2 รูปคู่กันให้ลากเส้นสมมุติจากบ่าหรือไหล่ของเส้นวกกลับด้านซ้ายสุดของรูปหนึ่งมายังบ่าหรือไหล่ของด้านขวาของเส้นวกกลับอีกรูปหนึ่งเป็นเสมือนเส้นวกกลับรูปเดียวกันและถือเส้นที่เหลือ 2 เส้นนั้นเป็นเส้นที่พุ่งขึ้นไปถึงบ่าหรือไหล่ของเส้นซึ่งไกลจากสันดอน




ภาพที่ 50 ใจกลาง
ที่มา : “การพิมพ์ลายนิ้วมือและการทะเบียนประวัติอาชญากร,” เอกสารฝึกอบรมกองทะเบียนประวัติอาชญากร, 2546. (อัดสำเนา)

3.1.3 สันดอน (Delta) หมายถึง ลายเส้นในลายนิ้วมือที่อยู่ตรงหน้าและใกล้ที่สุดกับจุดกึ่งกลางของทางแยกของเส้นขอบ ซึ่งจุดสันดอนนี้อาจจะเป็น จุด (Dot) เส้นแตก (Bifurcation)

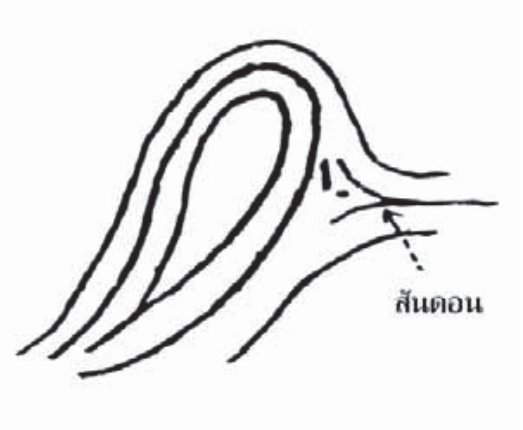
เส้นที่ขาดห้วนลงทันที (Abrupt endingridge) เส้นสั้นๆ (Short ridge) เส้น 2 เส้นที่มาพบกันหรือเส้นหักมุม (Meeting of two ridges) จุดใดจุดหนึ่งบนเส้น สันดอนจะอยู่ภายนอกเส้นขอบไม่ได้

กฎของการเป็นสันดอน

1. เส้นใดเส้นหนึ่งใน 6 ประเภท ดังกล่าวข้างต้นซึ่งตั้งอยู่ใกล้ที่สุดกับกึ่งกลางทางแยกของเส้นขอบทั้งสองแต่จะตั้งอยู่บนเส้นขอบไม่ได้

2. ในกรณีที่มีเส้นเกิน 1 เส้น ที่อาจถือเป็นสันดอนได้ตามกฎให้ถือหลักในการพิจารณาเลือกดังนี้

2.1 ถ้าในระหว่างกึ่งกลางของทางแยกของเส้นขอบมีทั้งเส้นแตก เส้นสั้นๆ จุดหรือเส้นขาด ให้ถือเส้นแตกเป็นสันดอน ดังภาพที่ 51




ภาพที่ 51 สันดอน

ที่มา : “การพิมพ์ลายนิ้วมือและการทะเบียนประวัติอาชญากร,” เอกสารฝึกอบรมกองทะเบียนประวัติอาชญากร, 2546. (อัดสำเนา)

2.2 ถ้ามีเส้นแตกหลายเส้นให้ถือเส้นแตกที่หันทางแตกไปทางจุดใจกลางและใกล้จุดใจกลางมากที่สุดเป็นสันดอน เส้นแตกที่หันทางแตกไปทางอื่นจะเอามาเป็นสันดอนไม่ได้ ดังภาพที่ 52

ภาพที่ 52 สันดอน
ที่มา : “การพิมพ์ลายนิ้วมือและการทะเบียนประวัติอาชญากร,” เอกสารฝึกอบรมกองทะเบียนประวัติอาชญากร, 2546. (อัดสำเนา)

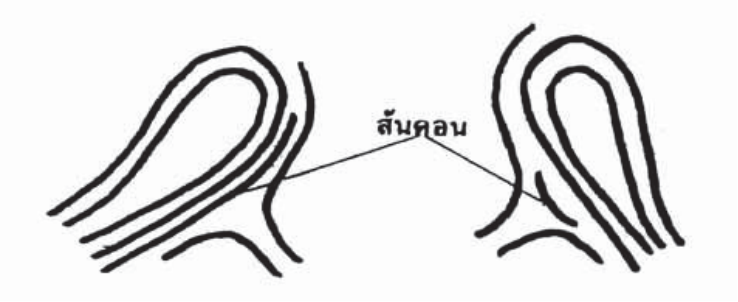
2.3 ถ้ามีเส้นประเภทเดียวกันหลายเส้นที่จัดเข้าเป็นสันดอนได้ให้ถือจุดที่ใกล้จุดใจกลางมากที่สุดเป็นสันดอน แต่ถ้าห่างปากทางแยกของเส้นขอบเกินไปจะต้องกลับมาเอาจุดที่ใกล้ปากทางแยกของเส้นขอบเป็นสันดอน ดังภาพที่ 53

ภาพที่ 53 สันดอน
ที่มา : “การพิมพ์ลายนิ้วมือและการทะเบียนประวัติอาชญากร,” เอกสารฝึกอบรมกองทะเบียนประวัติอาชญากร, 2546. (อัดสำเนา)

3. จุดสันดอนจะตั้งอยู่ตรงกลางหรือบนเส้นที่อยู่ระหว่างเส้นขอบและมีทิศทางเดียวกับเส้นขอบไม่ได้แต่จะต้องอยู่ที่ปลายเส้นซึ่งอยู่ใกล้กึ่งกลางทางแยกของเส้นขอบมากที่สุด

ภาพที่ 54 สันดอน
ที่มา : “การพิมพ์ลายนิ้วมือและการทะเบียนประวัติอาชญากร,” เอกสารฝึกอบรมกองทะเบียนประวัติอาชญากร, 2546. (อัดสำเนา)

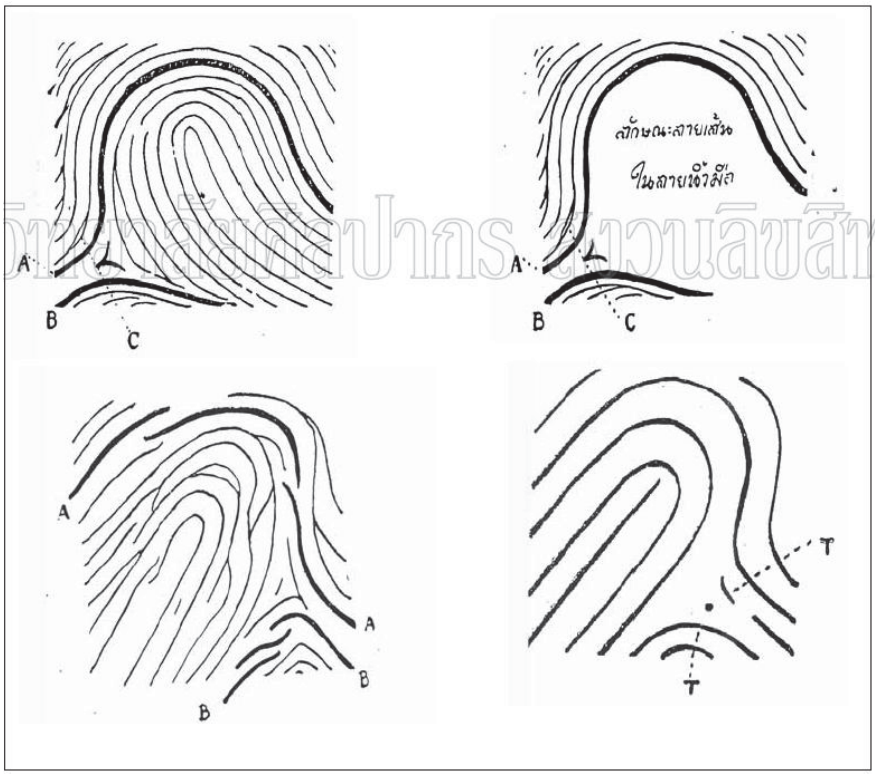
4. ในกรณีที่บริเวณปากทางแยกของเส้นขอบไม่มีเส้นต่างๆหรือจุดให้ถือเส้นถัดไปจากทางแยกของเส้นขอบและอยู่ใกล้กึ่งกลางหรือเกือบกึ่งกลางของทางแยกของเส้นขอบเป็นสันดอน ดังภาพที่ 55




ภาพที่ 55 สันดอน
ที่มา : “การพิมพ์ลายนิ้วมือและการทะเบียนประวัติอาชญากร,” เอกสารฝึกอบรมกองทะเบียนประวัติอาชญากร, 2546. (อัดสำเนา)

3.1.4 เส้นขอบ (Type Lines) คือลักษณะของลายเส้น 2 เส้น ที่อยู่ภายในสุดซึ่งเริ่มต้นเดินคู่กันมาหรือขนานกันมาแล้วแยกออกจากกันเพื่อโอบล้อมหรือพยายามจะโอบล้อม “รูปลักษณะของลายเส้นในลายนิ้วมือ” (Pattern Area) ซึ่งเรียกว่า “เส้นแตก” และเส้น 2 เส้นที่เดินคู่กันมาหรือขนานกันมานี้ไม้ได้หมายความถึงว่า จะต้องเป็นเส้นที่เดินหรือไหลต่อเนื่องกันเรื่อยไป เส้นเหล่านี้อาจไปขาดลงกลางคันอย่างเห็นได้ชัด ถ้ามีกรณีเช่นนี้เส้นที่อยู่ด้านนอกของเส้นขอบที่ขาดไปนั้นก็ถือว่าเป็นลายเส้นที่เดินหรือไหลต่อเนื่องกันไปเสมือนหนึ่งว่า เส้นขอบนั้นไม่ได้ขาดลง

ในบางลายนิ้วมือเส้นขอบนี้จะเป็นเพียงเส้นสั้นๆเท่านั้น แต่ก็ได้โอบล้อมหรือพยายามจะโอบล้อมรูปลักษณะของลายเส้นในลายนิ้วมือเช่นกัน




ภาพที่ 56 เส้นขอบ
ที่มา : “การพิมพ์ลายนิ้วมือ.” เอกสารเผยแพร่ความรู้ กรมตำรวจ, 2548. (อัดสำเนา)

ถ้าเส้นลายนิ้วมือเส้นใดเป็นเส้นเดี่ยวที่ไปแตกออกจากกันจะเป็นการแตกออกเพียง 2 เส้น หรือ มากกว่าก็ตามซึ่งเรียกว่า “เส้นแตก” จะถือเอาเป็นเส้นขอบไม่ได้เว้นแต่เส้นแตกนั้นเมื่อแตกออกจากกันเป็น 2 เส้นแล้วก็เดินหรือไหลขนานกันมามีระยะพอสมควรแล้วแยกออกจากกันเพื่อโอบล้อมหรือพยายามจะโอบล้อมรูปลักษณะของลายเส้นในลายนิ้วมือจึงจะถือเป็นเส้นขอบได้

ตามธรรมดาการเกิดเป็นมุมขึ้นนั้นจะเกิดจากเส้นๆเดียวไม่ได้ มุมจะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อมีเส้นหนึ่งไปบรรจบหรือไปตัดกับเส้นอีกเส้นหนึ่ง ในกรณีเช่นนี้เรียกว่า “เส้นหักมุม” และถ้าเส้นหักมุมนี้อยู่ภายในสุดก็ถือเอาเป็นเส้นขอบไม่ได้

ภาพที่ 57 เส้นหักมุม
ที่มา : “การพิมพ์ลายนิ้วมือ.”เอกสารเผยแพร่ความรู้ กรมตำรวจ, 2548. (อัดสำเนา)

3.1.5 จำนวนเส้นลายนิ้วมือ

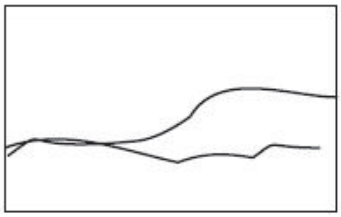
จำนวนเส้นลายนิ้วมือ หมายถึง จำนวนเส้นที่นับได้จากการลากเส้นจำลองจากจุดใจกลางของลายนิ้วมือถึงจุดสันดอนดังนั้นลายนิ้วมือที่มีจุดสันดอนถึงสองแห่งจึงมีค่าจำนวนเส้นลายนิ้วมือสองค่า ในการนำมาคำนวณรวมกับนิ้วอื่นๆให้ครบสองนิ้วนั้นให้ใช้ค่าของจำนวนลายนิ้วมือที่มากกว่ามาบวกรวมกับของนิ้วอื่นๆจะได้ค่าจำนวนลายนิ้วมือทั้งหมด (Total Finger Ridge Count TFRC หรือ Total Ridge Count TRC)

ภาพที่ 58 เส้นจำลองจากจุดใจกลางของลายนิ้วมือถึงจุดสันดอนเพื่อนับจำนวนเส้นลายนิ้วมือ (ridge count) และเครื่องนับเส้นลายนิ้วมือ
ที่มา : “ลายนิ้วมือ ประวัติความเป็นมา แบบแผนลายนิ้วมือ และการตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝง,” เอกสารประกอบการสอนวิชานิติวิทยาศาสตร์เบื้องต้น 300302, 2548. (อัดสำเนา)

3.2 ลักษณะเฉพาะที่ (Local Feature)

เป็นลายเส้นที่มีลักษณะเฉพาะอยู่บนลายนิ้วมือ ฝ่ามือ ฝ่าเท้า เรียกว่า จุดลักษณะสำคัญพิเศษหรือจุดตำหนิหรือมินูเชีย (Special Characteristic of Minutia) ดังต่อไปนี้

3.2.1 เส้นแตก (Ridge Bifurcation หรือ Fork) เป็นลายเส้นจากเส้นเดี่ยวที่แยกออกจากกันเป็นสองเส้นหรือมากกว่าหรือในทางกลับกันอาจเรียกว่าลายเส้นสองเส้นมารวมกันเป็นเส้นเดียว



ภาพที่ 59 เส้นแตก

ที่มา : “ลายนิ้วมือ ประวัติความเป็นมา แบบแผนลายนิ้วมือ และการตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝง,” เอกสารประกอบการสอนวิชานิติวิทยาศาสตร์เบื้องต้น 300302, 2548. (อัดสำเนา)

3.2.2 เส้นสั้นๆ (Short Ridge) เป็ลายเส้นที่สั้นแต่ไม่สั้นมากถึงกับเป็นจุดเล็กๆ

ภาพที่ 60 เส้นสั้นๆ

ที่มา : “ลายนิ้วมือ ประวัติความเป็นมา แบบแผนลายนิ้วมือ และการตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝง,” เอกสารประกอบการสอนวิชานิติวิทยาศาสตร์เบื้องต้น 300302, 2548. (อัดสำเนา)

3.2.3 เส้นทะเลสาบ (Enclosure หรือ Lake) เป็นลายเส้นที่แยกออกเป็นสองเส้นแล้วกลับมารวมกันใหม่จึงมีพื้นที่ปิดเกิดขึ้น

ภาพที่ 61 เส้นทะเลสาบ
ที่มา : “ลายนิ้วมือ ประวัติความเป็นมา แบบแผนลายนิ้วมือ และการตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝง,” เอกสารประกอบการสอนวิชานิติวิทยาศาสตร์เบื้องต้น 300302, 2548. (อัดสำเนา)

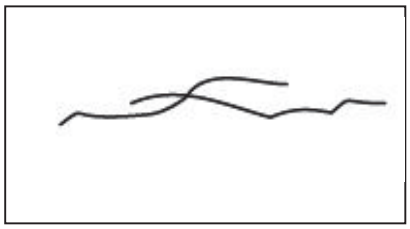
3.2.4 เส้นขาด (Ridge Beginning หรือ Ending Suddenly) เป็นลายเส้นจากเส้นเดี่ยวที่ขาดออกจากเส้นเดิม

ภาพที่ 62 เส้นขาด
ที่มา : “ลายนิ้วมือ ประวัติความเป็นมา แบบแผนลายนิ้วมือ และการตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝง,” เอกสารประกอบการสอนวิชานิติวิทยาศาสตร์เบื้องต้น 300302, 2548. (อัดสำเนา)

3.2.5 จุด (Dot หรือ Island) เป็นลายเส้นที่สั้นมากจนดูเหมือนเป็นจุดเล็กๆ

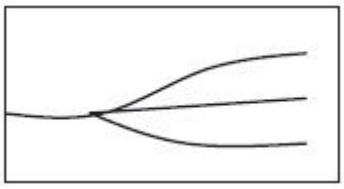
ภาพที่ 63 จุด
ที่มา : “ลายนิ้วมือ ประวัติความเป็นมา แบบแผนลายนิ้วมือ และการตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝง,” เอกสารประกอบการสอนวิชานิติวิทยาศาสตร์เบื้องต้น 300302, 2548. (อัดสำเนา)

3.2.6 ตะขอ (Hook) เป็นลายเส้นของเส้นเดี่ยวแต่แยกออกเป็นสองเส้น โดยที่เส้นหนึ่งสั้นอีกเส้นหนึ่งยาวดูคล้ายตะขอ



ภาพที่ 64 เส้นตะขอ
ที่มา : “ลายนิ้วมือ ประวัติความเป็นมา แบบแผนลายนิ้วมือ และการตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝง,” เอกสารประกอบการสอนวิชานิติวิทยาศาสตร์เบื้องต้น 300302, 2548. (อัดสำเนา)

3.2.7 อื่นๆ (Miscellanrous) เป็นลายเส้นที่มีลักษณะไม่ตรงกับแบบที่กล่าวมาแล้ว เช่น เป็นลายเส้นที่แยกจากเส้นหนึ่งเส้นเป็นสามเส้นเรียก Trifurcation



ภาพที่ 65 เส้น Trifurcation
ที่มา : “ลายนิ้วมือ ประวัติความเป็นมา แบบแผนลายนิ้วมือ และการตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝง,” เอกสารประกอบการสอนวิชานิติวิทยาศาสตร์เบื้องต้น 300302, 2548. (อัดสำเนา)

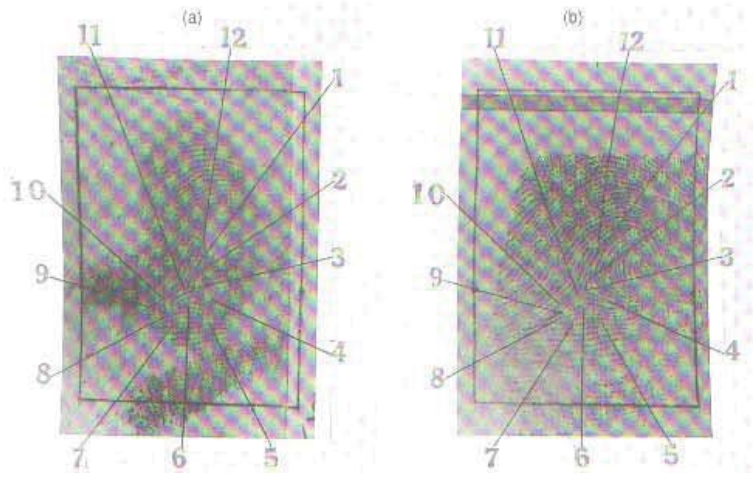
**4. หลักในการตรวจพิสูจน์ลายนิ้วมือ**

โดยทั่วไปในการตรวจเปรียบเทียบลายนิ้วมือ 2 รอยจะต้องมีรูปแบบเหมือนกันมีจำนวนจุดลักษณะพิเศษ (minutiae) ที่มากพอและสามารถเข้ากันได้และต้องมีความสัมพันธ์ของลายเส้นแต่ละเส้นซึ่งกันและกัน (relative position of the characteristics) กล่าวคือลักษณะสำคัญพิเศษของลายเส้นต้องเป็นชนิดและตำแหน่งเดียวกันและมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน นอกจากนั้นต้องไม่มีส่วนไหนที่มีความแตกต่างที่ไม่สามารถอธิบายได้ จึงต้องลงความเห็นว่าเป็นลายนิ้วมือของบุคคลคนเดียวกัน

ในประเทศไทยปัจจุบันนี้การลงความเห็นการตรวจพิสูจน์ว่ารอยลายนิ้วมือ 2 รอยนี้เป็นลายนิ้วมือเดียวกันต้องมีจุดลักษณะสำคัญพิเศษของลายเส้นอย่างน้อง 10 จุด เพื่อลงความเห็นซึ่งในแต่ละประเทศกำหนดจำนวนจุดลักษณะพิเศษที่แตกต่างกัน

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

การที่แต่ละประเทศต่างก็มีมาตรฐานในการกำหนดจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษสำหรับใช้ในการตรวจพิสูจน์เพื่อยืนยันตัวบุคคลที่แตกต่างกัน Denkmeijer et al. (1980:67) จึงได้ทำการสำรวจหาความสัมพันธ์ของจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษกับนิ้วมือ รูปแบบ และมือ ผลการวิเคราะห์ทางสถิติแสดงให้เห็นว่าแต่ละคน รูปแบบและปัจจัยของนิ้วมือ (finger factors) เป็นตัวกำหนดจุดลักษณะสำคัญพิเศษ ซึ่งจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษมีความสัมพันธ์กับนิ้วมือของมือทั้งสองข้าง โดยสามารถแบ่งได้เป็น 2 กลุ่ม คือ (1,4) และ (2,3,5) จึงน่าจะเป็นไปได้ว่าจำนวนของจุดลักษณะสำคัญพิเศษจำเป็นสำหรับการตรวจพิสูจน์เพื่อยืนยันตัวบุคคล ทั้งนี้ขึ้นกับระดับที่มากหรือน้อยบนนิ้วมือ รูปแบบ เพศ และกลุ่มของประชากรในแต่ละที่




ภาพที่ 66 การตรวจพิสูจน์เปรียบเทียบรอยลายนิ้วมือแฝงกับลายนิ้วมือของผู้ต้องสงสัย
ที่มา : กองพิสูจน์หลักฐาน, กลุ่มงานตรวจลายนิ้วมือแฝง, “ภาพแสดงประกอบรายงานที่ รป 00650,” 10 มิถุนายน 2552.

4.1 หลักการนับเส้นลายพิมพ์นิ้วมือประเภทมัดหวาย

ลายนิ้วมือประเภทมัดหวายทั้งสองชนิดนี้ ในวิชาลายพิมพ์นิ้วมือได้วางหลักเกณฑ์ในการแยกประเภทไว้ดังนี้

1. ใช้เส้นสมมติซึ่งมีอยู่ใต้แว่นขยายทาบจากสันดอนไปยังใจกลาง

2. ให้สันดอนเป็นจุดเริ่มต้นและใจกลางเป็นจุดหมายปลายทาง

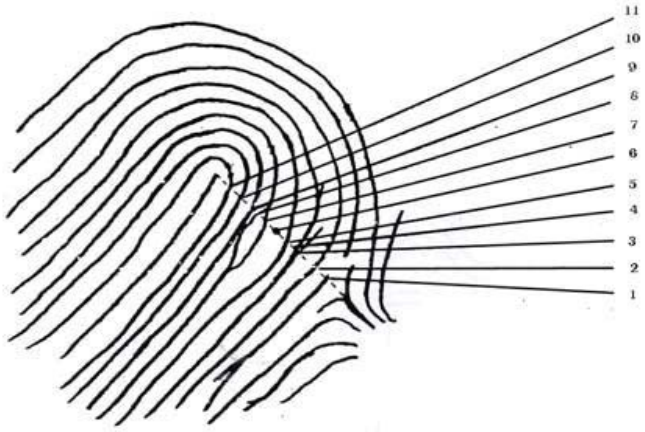
3. ให้นับจำนวนเส้นทุกเส้นที่เส้นสมมติใต้แว่นขยายผ่านหรือแตะยกเว้นสันดอนและใจกลางไม่ต้องนับ

4. ถ้าเป็นเส้นแตกหรือเส้นเกาะ เส้นสมมติที่ทาบไปแตะหรือผ่านตรงจุดเริ่มแตกพอดีให้นับเป็นสองเส้น

5. ถ้าเป็นจุดให้พิจารณาว่าจุดนั้นๆมีความหนาเท่ากับเส้นหรือไม่และเป็นจุดที่แท้จริงหรือเปล่าถ้าใช่และมีความหนาเท่ากับเส้นให้นับจุดนั้นรวมไปด้วย

6. เส้นที่บางกว่าลายเส้นที่แท้จริงไม่นับ

7. ทุกเส้นที่นับต้องมีช่องว่างยาวพอจึงจะนับได้




ภาพที่ 67 ตัวอย่างการนับเส้น

ที่มา : “การพิมพ์ลายนิ้วมือและการทะเบียนประวัติอาชญกร,” เอกสารฝึกอบรมกองทะเบียนประวัติอาชญากร, 2546. (อัดสำเนา)

4.2 หลักการสาวเส้นลายนิ้วมือประเภทก้นหอย

หลักการสาวเส้นลายนิ้วมือประเภทก้นหอยนั้นได้วางหลักเกณฑ์ไว้แน่นอน ซึ่งมีดังต่อไปนี้ คือ

1. ให้สันดอนซ้ายเป็นจุดเริ่มต้นและสันดอนขวาเป็นจุดหมายปลายทาง

2. ถ้าสันดอนเป็นจุดให้สาวจากจุดแล้วสาวเส้นล่างที่ต่ำหรือถัดลงมา

3. ถ้าสันดอนเป็นลายเส้นให้สาวจากลายเส้นซึ่งเป็นที่ตั้งจุดสันดอนนั้น

4. ถ้าสันดอนเป็นเส้นแตกให้สาวจากจุดเริ่มแตก

5. เมื่อสาวเส้นไปแล้ว เส้นที่สาวไปขาดลงให้สาวเส้นที่ถัดลงมาต่อไป

6. ถ้าเส้นที่สาวไปแล้วเป็นเส้นแตกเกิดขึ้นให้สาวเส้นแตกเส้นล่างสุด

4.3 ก้นหอยมัดหวายแฝด (Double Loop) ลายพิมพ์นิ้วมือชนิดก้นหอยมัดหวายแฝดนี้เป็นลายพิมพ์นิ้วมือที่สังเกตได้ง่ายและมีหลักเกณฑ์ดังต่อไปนี้

1. ต้องมีสันดอน 2 สันดอน

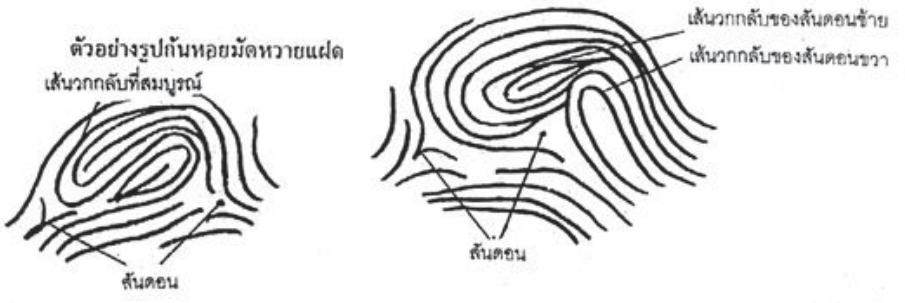
2. หน้าสันดอนทั้งสองนั้นต้องมีรูปเส้นวกกลับที่สมบูรณ์เห็นได้ชัดเจนอย่างน้อยสองรูปอยู่หน้าสันดอนทั้งสอง

3. มีรูปลักษณะของลายเส้นปรากฏเป็นรูปมัดหวายสองรูปแฝดกัน หรือติดกันและสามารถแยกรูปออกเป็นรูปมัดหวายซึ่งเห็นได้ชัดเจนสองรูป

4. ขนาดของรูปมัดหวายทั้งสองนั้นไม่จำเป็นจะต้องเท่ากันอาจจะเล็กหนึ่งรูปและใหญ่หนึ่งรูปก็ได้

5. กฎของเส้นทำลายของลายพิมพ์นิ้วมือประเภทมัดหวายนั้นก็นำมาใช้กับลายนิ้วมือชนิดก้นหอยมัดหวายแฝดด้วยเหมือนกัน

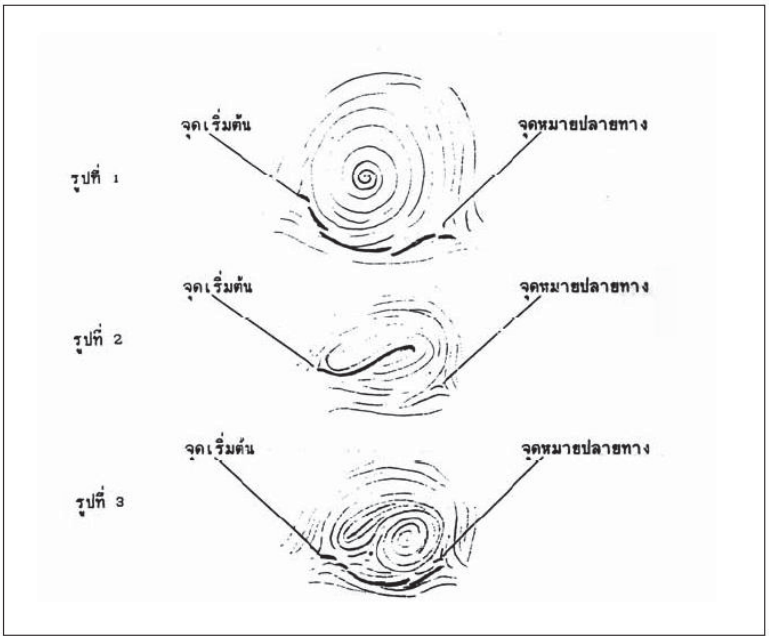
6. ถึงแม้ว่าเส้นทำลายจะทำให้ก้นหอยมัดหวายแฝดเสียสภาพไปตามที่กล่าว แต่ก็เป็นเพียงข้อเดียวที่กฎของการเป็นมัดหวายเข้ามีความสำคัญแต่กฎข้ออื่นๆของมัดหวายไม่ต้องนำมาใช้ฉะนั้น จึงไม่จำเป็นต้องมีลายเส้นที่จะนับอยู่ด้วยก็ได้




ภาพที่ 68 ตัวอย่างรูปก้นหอยมัดหวายแฝด

ที่มา : “การพิมพ์ลายนิ้วมือและการทะเบียนประวัติอาชญกร,” เอกสารฝึกอบรมกองทะเบียนประวัติอาชญากร, 2546. (อัดสำเนา)

ในการสาวเส้นลายนิ้วมือก้นหอยซับซ้อนที่มีสันดอน 3 สันดอน ต้องสาวจากสันดอนซ้ายสุดไปหาสันดอนขวาสุดเสมอ สันดอนกลางนั้นไม่ต้องคำนึงถึง




ภาพที่ 69 ตัวอย่างการสาวเส้นลายพิมพ์นิ้วมือ
ที่มา : “การพิมพ์ลายนิ้วมือและการทะเบียนประวัติอาชญกร,” เอกสารฝึกอบรมกองทะเบียนประวัติอาชญากร, 2546. (อัดสำเนา)

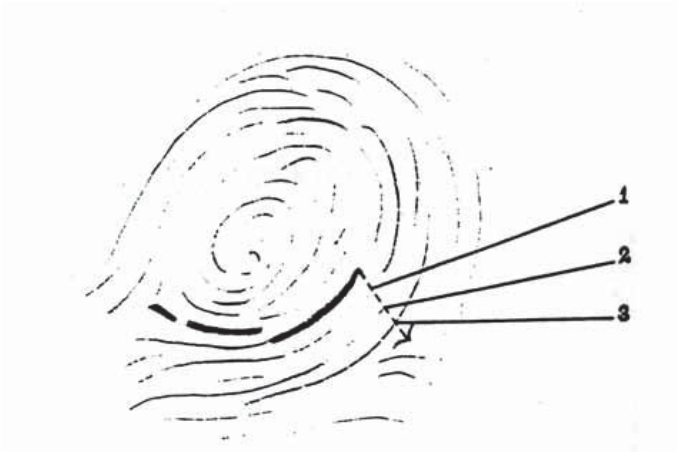
เมื่อสาวเส้นจากสันดอนซ้ายมือไปยังสันดอนขวามือแล้ว

1. ให้นับจำนวนลายเส้นระหว่างเส้นที่สาวไปกับสันดอนว่ามีจำนวนเท่าใดยกเว้นเส้นที่สาวและสันดอนไม่ต้องนับรวมไปด้วย

2. ถ้าเส้นที่สาวไปแล้วเข้าไปอยู่ข้างในหน้าสันดอนขวามือนับได้ 3 เส้นหรือมากกว่าใช้อักษรย่อว่า “I” (INNER)

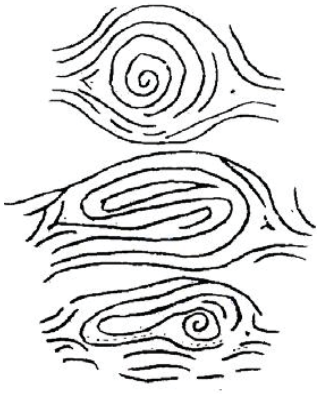
3. ถ้าเส้นที่สาวไปแล้วออกไปอยู่ข้างนอกสันดอนขวามือนับได้ 3 เส้นหรือมากกว่าใช้อักษรย่อว่า “O” (OUTER)

4. ถ้าเส้นที่สาวไปแล้วเข้าไปอยู่ข้างในหน้าสันดอนขวามือหรือ ออกไปอยู่นอกสันดอนขวามือ นับได้ 2 เส้น หรือน้อยกว่าหรือพบกับสันดอนขวามือพอดีใช้อักษรย่อว่า “M” (MEETING)

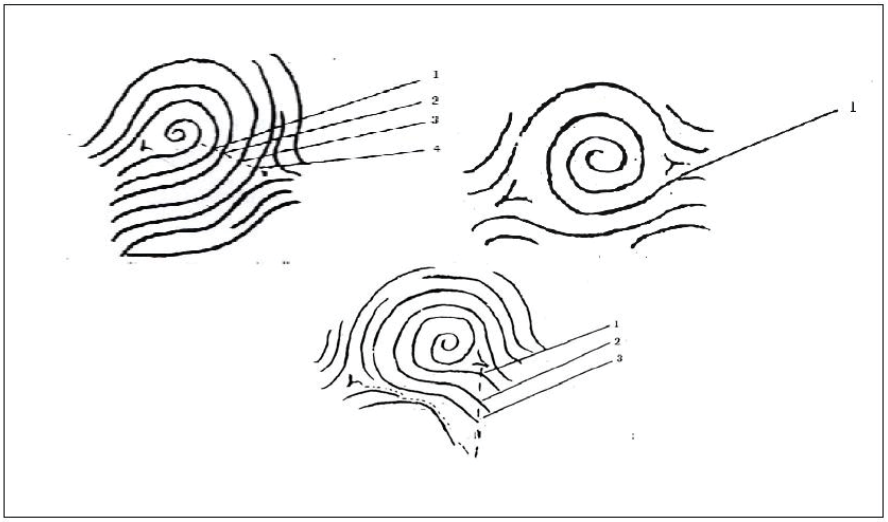



ภาพที่ 70 ตัวอย่างการสาวเส้นลายนิ้วมือจากสันดอนซ้ายไปหาสันดอนขวา
ที่มา : “การพิมพ์ลายนิ้วมือและการทะเบียนประวัติอาชญกร,” เอกสารฝึกอบรมกองทะเบียนประวัติอาชญากร, 2546. (อัดสำเนา)

รูปตัวอย่างข้างบนนี้ เมื่อสาวเส้นจากสันดอนซ้ายไปหาสันดอนขวาแล้ว เส้นที่สาวไปนั้นเข้าไปอยู่หน้าสันดอนขวามือนับได้ 3 เส้น ระหว่างเส้นที่สาวกับสันดอน ฉะนั้นลายพิมพ์นิ้วมือรูปนี้จะต้องมีค่าเป็น “I” (ถ้านับได้น้อยกว่า 3 เส้น มีค่าเป็น “M”) และในทางกลับกันถ้าเส้นที่สาวไปได้อยู่หลังสันดอนขวามือนับได้ 3 เส้น หรือมากกว่าจะมีค่าเป็น “O”



ภาพที่ 71 ตัวอย่างการสาวเส้นลายพิมพ์นิ้วมือ
ที่มา : “การพิมพ์ลายนิ้วมือและการทะเบียนประวัติอาชญกร,” เอกสารฝึกอบรมกองทะเบียนประวัติอาชญากร, 2546. (อัดสำเนา)



ภาพที่ 72 ตัวอย่างการสาวเส้นลายพิมพ์นิ้วมือ
ที่มา : “การพิมพ์ลายนิ้วมือและการทะเบียนประวัติอาชญกร,” เอกสารฝึกอบรมกองทะเบียนประวัติอาชญากร, 2546. (อัดสำเนา)

วิธีการนับจำนวนลายเส้นที่ใช้ในการแยกประเภทลายพิมพ์นิ้วมือตามระบบ FBI ถ้าเป็นกรณีนิ้วก้อยขวาเป็นก้นหอยจะใช้วิธีนับจำนวนลายเส้นโดยเปรียบเทียบเสมือนนิ้วก้อยขวาเป็นมัดหวาย Ulnar คือ ใช้เฉพาะสันดอนซ้ายเป็นจุดสันดอนแล้วจึงทำการนับจำนวนลายเส้นและถ้านิ้วก้อยซ้ายเป็นก้นหอยก้จะใช้เฉพาะสันดอนขวาเป็นจุดสันดอนในการนับจำนวนลายเส้น

4.3 ที่มาทฤษฎีจุดลักษณะเฉพาะ

ในระยะแรกเริ่มการนำลายพิมพ์นิ้วมือมาใช้ประโยชน์ ทำโดยการนำลายพิมพ์ที่ได้ไปทำการให้คำรหัสลายพิมพ์นิ้วมือระบบ Henry system ต่อมาได้มีการปรับปรุงให้ดีขึ้นด้วยระบบ FBI ซึ่งกระบวนการทั้งหมดก็ยังคงเป็นเพียงการจัดกลุ่มลายนิ้วมือของบุคคลจำนวนมากเข้าไว้ด้วยกัน แต่เมื่อเก็บสะสมไว้จำนวนหลายๆล้านคน ก็เริ่มเกิดความยุ่งยากในการตรวจสอบค้นหา เพราะปริมาณที่มีเข้ามามากทำให้ระบบการตรวจสอบด้วยมือคนเริ่มมีการผิดพลาดมากขึ้น

ในปี พ.ศ. 2503 (ค.ศ.1960) Pierre Thibault ตำรวจชาวฝรั่งเศสได้คิดค้นทฤษฎีจุดลักษณะเฉพาะ (Minutiae) คือ เส้นแตก เส้นแยก เส้นขาด บนลายนิ้วมือโดยเฉพาะจุดไหลเวียนของลายเส้นไว้ พร้อมทั้งความสัมพันธ์ของจุดใกล้เคียงซึ่งเป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัวตนโดยไม่มีการซ้ำกันกับบุคคลอื่น โดยสร้างระบบฐานข้อมูลขึ้นทดลองการใช้งานตามทฤษฎีนี้ ต่อมาในปี พ.ศ. 2510 (ค.ศ.1967) หน่วยงานรัฐบาลของสหรัฐอเมริกา ได้แก่ US National Bureau of Standards ร่วมกับ FBI ได้พัฒนาตามทฤษฎีนี้จนได้ถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลายเรียกว่า The Minutiae Base System

วิธีการแยกแยะลักษณะลายพิมพ์นิ้วมือโดยอาศัยวิธีจุดลักษณะเฉพาะเป็นวิธีการกำหนดจุดตำแหน่ง ซึ่งเป็นลักษณะโดดเด่นของแต่ละลายนิ้วมือเนื่องจากเส้นลายนิ้วมือส่วนใหญ่จะเป็นเส้นเดี่ยวเริ่มที่ด้านหนึ่งของนิ้วมือลากผ่านไปออกที่ปลายอีกด้านหนึ่งของนิ้วมือ แต่จะมีบางเส้นที่ไม่ได้เริ่มต้นหรือสิ้นสุดที่ข้างใดข้างหนึ่งของนิ้วมือหรือเป็นเส้นสั้นๆหรือไม่ได้เป็นเส้นเดี่ยวตลอดลาย กล่าวคือ เป็นเส้นแยก เส้นแตก เส้นขาด หรือจุดใจกลางของลายเส้นในลายนิ้วมือแต่ละนิ้ว จุดที่กำหนดขึ้นนี้คล้ายจุดลูกน้ำที่มีหัวและหางที่แสดงการไหลเวียนของลายเส้นนิ้วมือเรียกว่า “Minutiae” และต้องตั้งอยู่บนแกน X (เส้นนอน) และแกน Y (เส้นตั้ง)

ตำแหน่งของจุดลักษณะเฉพาะของแต่ละนิ้วเมื่อลากเส้นตรงเข้าหากันจะแสดงถึงความสัมพันธ์ของจุดใกล้เคียงและสามารถวัดได้เป็นองศาของมุมต่างๆรอบๆจุดใจกลาง เสมือนหนึ่งสร้างแผนที่ลายเส้นบนนิ้วมือ ซึ่งลายมือของแต่ละนิ้วและของแต่ละคนจะไม่มีซ้ำกันและสามารถกำหนดจุดได้ประมาณ 150 จุด บนหนึ่งนิ้วมือคน

**5. ความสำคัญของลายนิ้วมือ**

**5.1 มีลักษณะคงทน**

ลายนิ้วมือมีลักษณะคงทนไม่เปลี่ยนแปลง นับตั้งแต่มนุษย์เราเกิดจากครรภ์มารดาจนกระทั่งถึงแก่และตายไป ลักษณะลายเส้นในลายนิ้วมือของมนุษย์นี้จะไม่มีการเปลี่ยนแปลงจะมีบ้างก็เพียงแต่ขยายให้ชัดเจนยิ่งขึ้นตามลำดับวัยและความเจริญเติบโตของร่างกายเท่านั้น เช่น เมื่อเป็นเด็ก ๆ อายุยังน้อยลายเส้นของนิ้วมือก็จะเล็ก แต่เมื่อเติบโตขึ้นหรืออายุมากขึ้นลายเส้นของนิ้วมือก็จะขยายใหญ่ขึ้นในรูปและสภาพเดิม ถึงแม้จะตายลงแล้วถ้าหากนิ้วมือยังไม่เน่าเปื่อย เช่น ซากศพของพวก “อียิบเซียน” ที่เรียกกันว่า “มัมมี่” (Mummies) หรือลายนิ้วมือของลิงที่ถูกฉีดยารักษาซากศพของมันไว้เป็นรูปแห้ง ลายนิ้วมือที่ปรากฏอยู่จะไม่มีการเปลี่ยนแปลงเลยนอกจากนั้นในขณะที่นิ้วมือของมนุษย์เกิดการไม่ปกติขึ้น เช่น เป็นโรคหนังลอก โรคหนังพับเป็นหูดหรือปรวดหรือจับต้องของแข็ง ของหยาบ เปียกน้ำอยู่เป็นนิจ หรือฝนกับของหยาบ หรือใช้น้ำกรดอ่อน ๆ กัดลายนิ้วมือเหล่านี้ก็จะลบเลือนไปเพียงชั่วขณะหนึ่ง เมื่อนิ้วมือนั้นหายเป็นปกติแล้วลายเส้นก็จะเกิดขึ้นใหม่ โดยไม่มีการเปลี่ยนแปลง ยิ่งกว่านั้นบางรายที่นิ้วมือถูกของมีคมบาดจนเกิดเป็นแผลเป็นขึ้น รอยแผลเป็นเหล่านี้อย่างมากก็เพียงทำลายเส้นของนิ้วมือได้เป็นบางส่วนเท่านั้น ส่วนที่เหลืออยู่นั้นก็หามีการเปลี่ยนแปลงประการใดไม่ ด้วยเหตุนี้ลักษณะลายเส้นของนิ้วมือมนุษย์เราจึงนับว่าเป็นเครื่องหมายแห่งการจดจำได้มั่นคงถาวร และสามารถพิสูจน์ตัวบุคคลได้อย่างดีเลิศ จนไม่มีอวัยวะหรือสิ่งวิกลอย่างอื่นใดในร่างกายของมนุษย์จะเป็นเครื่องสังเกตเปรียบเทียบได้ดีเท่ารอยบาดแผล รอยสัก ไฝ ปาน สีผิว ผม ฟัน นัยน์ตา สิ่งเหล่านี้ย่อมศัลยกรรมตกแต่งแก้ไข หรือเจริญขึ้น

เสื่อมลงได้ตามวัยแห่งอายุขัยของบุคคล ตลอดจนรูปถ่ายเพราะรูปถ่ายนั้นในระยะเวลานานปีเข้าย่อมมีลักษณะผิดแผกไป เช่น อ้วนขึ้น ผอมลงหรือทรุดโทรมไปอันอาจมีเกิดขึ้นได้ตามธรรมชาติของมนุษย์ ยิ่งกว่านั้นถ้าการตั้งกล้องและการถ่ายแตกต่างกันแล้วก็ยังทำให้เกิดความผิดเพี้ยนได้มากขึ้นตามลำดับ

**5.2 ไม่อาจเปลี่ยนแปลงได้**

ลายนิ้วมือไม่อาจทำการเปลี่ยนแปลงได้ยังไม่มีวิธีการที่จะเปลี่ยนแปลงลักษณะลายเส้นของนิ้วมือให้เป็นอย่างอื่นได้ ไม่ว่าลายนิ้วมือจะชำรุดลงไปด้วยประการใด ๆ ลายเส้นของนิ้วมือที่เกิดใหม่ก็จะเกิดขึ้นในรูปและสภาพเดิมเสมอ เว้นแต่จะได้ทำลายให้ลึกลงไปจนถึงต่อมเหงื่อโดยการเฉือนเนื้อใต้ผิวหนังออกเสียทั้งหมด ลายเส้นของนิ้วมือจึงจะถูกทำลายไปได้โดยสิ้นเชิง ซึ่งก็จะหามนุษย์ที่กล้ากระทำเช่นนี้จริงๆ ได้ยากหรือแทบหาไม่ได้เลย

**5.3 มีเอกลักษณ์ของตนเอง**

ลายนิ้วมือของบุคคลสองคนเหมือนกันหรือซ้ำกันยังไม่มี นับตั้งแต่ “เซอร์ ฟรานซิส แกนตัน” (Sir. Francis Galton) ได้ทำการแยกแยะลายนิ้วมือของมนุษย์ออกเป็นชนิด ๆ และกำหนดลักษณะพิเศษของลายเส้นในลายนิ้วมือที่มีอยู่โดยทั่วไปขึ้นแล้วเรื่อย ๆ มา จนถึงสมัยตั้ง“สก็อตแลนยาร์ด” (Scotland Yard) ขึ้นในประเทศอังกฤษ ตั้งหน่วยงาน เอฟ.บี.ไอ.(F.B.I.) ขึ้นในสหรัฐอเมริกา และตั้ง “กองพิมพ์ลายนิ้วมือ” และ “กองทะเบียนประวัติอาชญากร” ขึ้นในประเทศไทย ซึ่งสถาบันต่าง ๆ ทั่วโลกต่างก็ได้ผ่านการตรวจสอบและพิสูจน์ลายนิ้วมือของมนุษย์มามากมาย ก็ยังไม่เคยปรากฏว่ามีสถาบันใดพบลายนิ้วมือของบุคคลสองคนหรือคนเดียวกัน แต่คนละนิ้วที่เหมือนกันหรือซ้ำกันเกิดขึ้น

## 6. ประโยชน์ของลายพิมพ์นิ้วมือ

**6.1 บุคคล** ใช้ประโยชน์เกี่ยวกับ ลายนิ้วมือ ได้ดังนี้

6.1.1 เพื่อใช้คุ้มครองป้องกันตัวเองให้พ้นจากการถูกกล่าวหาโดยกลั่นแกล้ง

6.1.2 ลายนิ้วมือของตัวเรา จะยืนยันให้เป็นตัวของเราเองอยู่เสมอ

6.1.3 เมื่ออ่านหนังสือไม่ออก หรือเขียนหนังสือไม่เป็น ก็ใช้ลายพิมพ์นิ้วมือของเราพิมพ์ลงในเอกสาร หรือสัญญา เพื่อเป็นการป้องกันการปลอมแปลงที่จะเกิดขึ้น

6.1.4 ลายนิ้วมือของเราจะช่วยยืนยันลายพิมพ์นิ้วมือที่ปรากฏในเอกสาร หรือวัตถุหรือสัญญาให้ได้ทราบว่าเป็นรอยนิ้วมือของเราจริงหรือไม่ เมื่อมีกรณีพิพาทเกิดขึ้น

**6.2 สำนักงานตำรวจแห่งชาติ** ใช้ประโยชน์เกี่ยวกับลายนิ้วมือได้ดังนี้

6.2.1 ลายนิ้วมือจะช่วยให้ทราบว่าคนร้ายเป็นใคร เมื่อมีการโจรกรรมทรัพย์สินเกิดขึ้น

6.2.2 ใช้สำหรับตรวจประวัติในการต้องโทษ และความประพฤติของบุคคล

6.2.3 ใช้ตรวจศพของผู้ตายไม่ทราบชื่อ เพื่อให้ทราบว่าเป็นใคร อยู่ที่ไหน มีเครือญาติเป็นอย่างไร และมีประวัติอย่างใดหรือไม่

6.2.4 ใช้พิสูจน์ลายพิมพ์นิ้วมือที่พิมพ์ลงในต้นขั้วตั๋วจำนำ เพื่อตรวจสอบในเมื่อปรากฏว่าสิ่งของที่ถูกนำเอาไปจำนำไว้เป็นสิ่งของที่ถูกคนร้ายลักเอาไป ซึ่งอาจจะเป็นแนวทางสืบสวนต่อไปได้ว่าใครเป็นผู้นำเอาสิ่งของนั้นไปจำนำไว้

6.2.5 ใช้ตรวจสอบกับลายนิ้วมือที่ได้ในสถานที่เกิดเหตุ เพื่อให้ทราบว่าเป็นของผู้ใด

6.2.6 ใช้ตรวจสอบเพื่อให้ได้ทราบถึงบุคคลที่ถูกอายัดตัวไว้หรือหลบหนีคดีต่าง ๆ ว่ามาจากที่ใด หรือเป็นนักโทษที่หลบหนีมาจากที่ควบคุมหรือไม่

**6.3 สำนักงานตรวจคนเข้าเมือง** ใช้ประโยชน์เกี่ยวกับลายพิมพ์นิ้วมือได้ดังนี้

6.3.1 ใช้เพื่อควบคุมคนต่างด้าวที่เข้ามาอยู่ภายในราชอาณาจักร

6.3.2 ใช้เพื่อป้องกันคนต่างด้าวที่ไม่พึงปรารถนาหรือที่เคยถูกเนรเทศออกไปนอกราชอาณาจักรแล้วกลับเข้ามาได้อีก

**6.4 เรือนจำ** หรือสถานที่ควบคุมต่าง ๆ ใช้ประโยชน์เกี่ยวกับลายพิมพ์นิ้วมือได้ดังนี้

6.4.1 ใช้ทำประวัติของนักโทษ หรือผู้ที่ถูกควบคุมเพื่อให้เก็บไว้เป็นหลักฐาน

6.4.2 ใช้ควบคุมตัวนักโทษหรือผู้ที่ถูกควบคุมที่จะรับตัวเข้าใหม่ หรือที่จะนำตัวออกไปนอกสถานที่ทุก ๆ กรณี หรือที่จะปล่อยตัวไป เพื่อป้องกันมิให้มีการผิดตัว หรือสับเปลี่ยนตัวกันได้

6.4.3 ใช้ในการที่จะประหารชีวิตนักโทษตามคำพิพากษาของศาล ว่าจะเป็นบุคคลคนเดียวหรือไม่

**6.5 บริษัทห้างร้าน การธนาคาร การประกันชีวิต** ฯลฯ ใช้ประโยชน์เกี่ยวกับลายพิมพ์นิ้วมือได้ดังนี้

6.5.1 ใช้เพื่อป้องกันการปลอมแปลงในการจ่ายเงินหรือการขอรับเงินประกัน

6.5.2 ใช้เพื่อป้องกันมิให้จ้างบุคคลที่ไม่ต้องการให้เข้ามาทำงานได้อีก

6.5.3 ใช้เพื่อป้องกันมิให้ปลอมแปลงตัวคนมารับเงินค่าจ้างแรงงานแทนกัน

6.5.4 ใช้เพื่อตรวจพิสูจน์เมื่อมีเหตุเกิดขึ้นภายในกิจการของตน ที่จะต้องค้นคว้าหาตัวผู้กระทำผิด

**6.6 กองทัพบก เรือ อากาศ** ใช้ประโยชน์เกี่ยวกับลายพิมพ์นิ้วมือได้ดังนี้

6.6.1 ใช้เพื่อป้องกันมิให้รับบุคคลที่ไม่สมควรเป็นทหารเข้าไว้ในกองทัพ

6.6.2 ใช้เพื่อทราบถึงทหารที่ขาดหนีราชการหรือไปกระทำความผิดอื่น ๆ

**6.3 ใช้เพื่อที่จะได้ทราบชื่อของทหารที่ตายหรือสูญหายไปในสนามรบ** ฯลฯ

**7. ลายนิ้วมือในสถานที่เกิดเหตุ**

ลายนิ้วมือในสถานที่เกิดเหตุเป็นพยานหลักฐานที่แสดงว่าบุคคลที่เป็นเจ้าของลายนิ้วมือได้เข้าไปในสถานที่เกิดเหตุหรือได้สัมผัสกับวัตถุที่ตรวจพบลายนิ้วมือ ลายนิ้วมือในสถานที่เกิดเหตุจึงเป็นวัตถุพยานที่มีค่ามากสำหรับการสืบสวนในคดีอาชญากรรม ลายนิ้วมือในสถานที่เกิดเหตุมี 2 ประเภทคือ

**7.1 ลายนิ้วมือที่สามารถมองเหตุได้ด้วยตาเปล่า (visible fingerprint)**

7.1.1 ลายนิ้วมือ 2 มิติ เป็นรอยประทับของนิ้วมือที่เปื้อนฝุ่น เลือด หรือน้ำมัน ไปสัมผัสกับวัตถุหรือรอยประทับของนิ้วมือที่สัมผัสกับวัตถุที่มีฝุ่น เลือด หรือน้ำมัน

7.1.2 ลายนิ้วมือชนิด 3 มิติ เป็นรอยประทับที่พบได้ชัดเจนบนวัตถุผิวนิ่ม (Plastic fingerprint) เช่น ลายนิ้วมือบนเทียนไข รอยลายเท้าบนดินเหนียว ดินน้ำมัน เป็นต้น

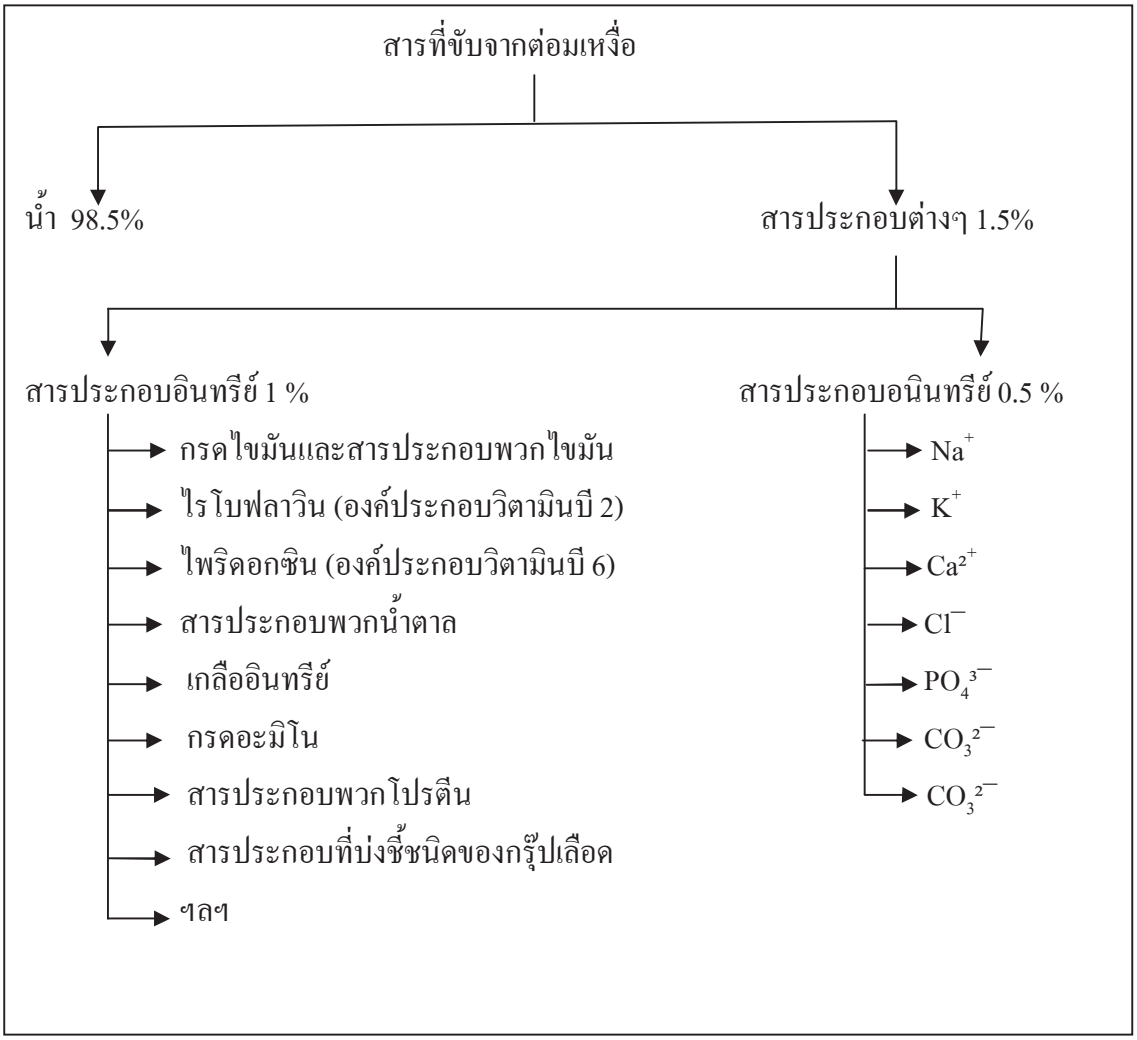
**7.2 ลายนิ้วมือที่มองไม่เห็นหรือเห็นได้ยากด้วยตาเปล่า หรือเรียกว่ารอยลายนิ้วมือแฝง (latent fingerprint)** เป็นรอยลายนิ้วมือที่เกิดจากเหงื่อที่ขับออกทางต่อมเหงื่อที่อยู่บนเส้นนูนของลายนิ้วมือ และจะติดอยู่ที่วัตถุเป็นรอยลายนิ้วมือที่มองเห็นไม่ชัดหรือมองไม่เห็นเลย

รอยลายนิ้วมือที่ตรวจพบในสถานที่เกิดเหตุส่วนมากเป็นรอยลายนิ้วมือที่มองไม่เห็นหรือเห็นได้ยากด้วยตาเปล่า มีเพียงส่วนน้อยเท่านั้นที่มองเห็นได้ด้วยตาเปล่า

ผิวของนิ้วมือจะเปื้อนด้วยสารที่ขับออกจากต่อมเหงื่อซึ่งกระจายอยู่บนเส้นนูน ไขมันที่ขับออกอย่างต่อเนื่องจากผิวหนังและติดด้วยสารที่ขับออกจากต่อมไขมันเนื่องจากการสัมผัสกับผิวส่วนอื่น ถ้ามือที่เปื้อนสารสัมผัสกับวัตถุ สารที่ขับออกมาจะถ่ายเทมาที่ผิวของวัตถุที่นิ้วมือจับต้องเป็นรอยลายนิ้วมือ เนื่องจากรอยลายนิ้วมือที่มองไม่เห็นเกิดจากการถ่ายเทสารที่ออกมาไปยังวัตถุ ดังนั้นวัตถุผิวแห้งและเรียบจะติดลายนิ้วมือได้ดี

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

สารประกอบส่วนใหญ่ของเหงื่อคือ น้ำ ไขมันเบากว่าน้ำจะลอยอยู่ข้างบนของน้ำและลดอัตราการระเหยของน้ำ หลังจากน้ำระเหยไปไขมันจะยังคงปรากฏอยู่และค่อนข้างเหนียว ทำให้การปัดรอยลายนิ้วมือแฝงด้วยผงฝุ่นได้ลายนิ้วมือที่ชัดเจนกว่าลายนิ้วมือที่ไม่มีไขมันติดอยู่




ภาพที่ 73 สารประกอบของรอยลายนิ้วมือแฝง

ที่มา : พลตำรวจเอก อรรถพล แช่มสุวรรณวงศ์ และคณะ, นิติวิทยาศาสตร์ 1 เพื่อการสืบสวนสอบสวน (Forensic Science 1 for Crime Investigation) (กรุงเทพฯ : บริษัท ทีซีจี พริ้นติ้ง จำกัด, 2545), 157.

**8. ปัจจัยที่มีผลต่อการคงอยู่ของรอยลายนิ้วมือแฝง**

หลังจากที่รอยลายนิ้วมือได้ถูกประทับลงบนพื้นผิวของวัตถุ รอยลายนิ้วมือแฝงนั้นมีโอกาสที่จะเกิดการเปลี่ยนแปลงได้ ซึ่งปัจจัยที่มีผลต่อการคงอยู่ของรอยลายนิ้วมือแฝงนั้นมีเงื่อนไขหลายประการสามารถสรุปเป็นตัวย่อว่า CARPET โดยมีรายละเอียดดังนี้

**8.1 สารประกอบของเหงื่อที่ติดอยู่ (Composition of the deposit)** ต่อมใต้ผิวหนังของคนเรามี 3 ชนิด คือ

8.1.1 Eccring glands พบทั่วร่างกายแต่จะพบมากที่ฝ่ามือและฝ่าเท้า ซึ่งประกอบด้วยน้ำประมาณ 98-99% เกลือ แคลเซียม ยูเรีย และ กรดอะมิโน เป็นต้น

8.1.2 Apocrine glands พบบางแห่งของร่างกาย เช่น บริเวณรักแร้ รูหู อวัยวะเพศ ก้น แผ่นหลัง เหงื่อที่ได้จะมีลักษณะเหนียว ใส และมีส่วนผสมของไขมันอยู่มาก จึงทำให้เหงื่อชนิดนี้มีกลิ่น

8.1.3 Sebaceous glands พบทั่วร่างกายยกเว้นบนฝ่ามือและฝ่าเท้า ประกอบด้วย กรดไขมัน กลีเซอร์ไรด์ เป็นต้น

สารประกอบของเหงื่อที่ฝ่ามือจะไม่มีไขมันเป็นส่วนประกอบแต่เมื่อมือของเราไปสัมผัสกับผิวหนังบริเวณอื่นของร่างกาย ไขมันจะมาติดอยู่ที่ฝ่ามือและเมื่อนิ้วมือไปสัมผัสกับวัตถุ สารประกอบของเหงื่อที่อยู่ในลายนิ้วมือจะติดอยู่บนผิวของวัตถุนั้นเป็นรอยลายนิ้วมือแฝง ถ้ามีไขมันเป็นองค์ประกอบอยู่มากรอยลายนิ้วมือแฝงนั้นจะคงอยู่ได้นานขึ้นเนื่องจากขณะนั้นน้ำระเหยไป ออกซิเจนในอากาศจะทำให้ไขมันออกซิไดส์เป็นฟิล์มบนผิววัตถุ

**8.2 ปริมาณของสารประกอบของเหงื่อที่ติดอยู่ (Amount of matter deposited)** มีเงื่อนไข 2 ประการ คือ

8.2.1 ปริมาณการหลั่งของเหงื่อ สารที่ขับออกมาจากต่อมเหงื่อจะแตกต่างกันไปในแต่ละบุคคล โดยปริมาณของสารประกอบที่ขับออกมาจะขึ้นกับอุณหภูมิและสภาพจิตใจ เมื่อร่างกายมีอุณภูมิสูงหรือความตึงเครียดของจิตใจสูงปริมาณของสารที่ขับออกมาจะเพิ่มขึ้น ปัจจัยสำคัญอีกอย่างหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับการหลั่งเหงื่อนอกจากอุณหภูมิโดยรอบ ก็คือความชื้นในอากาศยิ่งอากาศชื้นมากเท่าใด การระเหยของน้ำก็เป็นไปได้น้อยลงเท่านั้น เหงื่อจะออกมากแต่ระเหยไม่ได้ นอกจากนั้นอาหารที่รับประทานเข้าไป อาชีพ ลักษณะการทำงาน กิจกรรม การดำเนินชีวิต และสุขภาพหรือโรคบางอย่างส่งผลต่อปริมาณการหลั่งของเหงื่อ

8.2.2 แรงกดและระยะเวลาในการสัมผัสวัตถุ น้ำหนักการกดหรือการประทับรอยลายนิ้วมือแฝง ลักษณะการหยิบจับ สัมผัสวัตถุ ยิ่งออกแรงกดมากก็ยิ่งทำให้รอยลายนิ้วมือแฝงปรากฏชัดเจนมากขึ้น และหากใช้เวลาในการสัมผัสวัตถุนานโอกาสที่เหงื่อจะติดอยู่ที่วัตถุก็มีมาก

ขึ้นด้วย แม้แต่การสัมผัสวัตถุอื่นมาก่อน เช่น การสัมผัสผ้า หรือการเช็ดมือมาก่อนเป็นผลให้รอยลายนิ้วมือแฝงบนผิววัตถุเกิดได้น้อยกว่าการที่สัมผัสวัตถุโดยตรง

**8.3 พื้นผิวที่ถูกประทับ (Receiving surface)** ความเรียบของผิววัตถุ ความสามารถในการดูดซับ ลักษณะทางไฟฟ้าสถิต การเป็นสนิม และองค์ประกอบทางเคมีของวัตถุล้วนมีผลต่อการคงอยู่ของรอยลายนิ้วมือแฝงทั้งสิ้น

การสูญเสียความชื้นของรอยลายนิ้วมือแฝง ถ้าประทับลายนิ้วมือบนพื้นผิวไม่มีรูพรุน ความชื้นจะค่อยๆระเหยไป ถ้าประทับลายนิ้วมือบนพื้นผิวที่มีรูพรุน ความชื้นนอกจากจะระเหยไปแล้วยังถูกดูดซับเข้าไปในวัตถุด้วย นอกจากนั้นสิ่งสกปรก ฝุ่น หรือไขมัน ก็มีผลต่อการติดของรอยลายนิ้วมือแฝง วัตถุผิวเรียบมันและสะอาด รอยลายนิ้วมือแฝงจะติดได้ดี

**8.4 ตำแหน่งที่สารประกอบของเหงื่อติดอยู่ (Position conditions)** รอยลายนิ้วมือแฝงที่ประทับอยู่ที่ลูกบิดประตู พวงมาลัยรถยนต์ หรือวัตถุอื่นๆ ที่มีโอกาสสัมผัสซ้ำได้ง่าย หรือบริเวณที่ทำความสะอาดได้ง่าย แต่หากมีการป้องกันหรือเก็บรักษาเป็นอย่างดีก็จะช่วยให้รอยลายนิ้วมือแฝงคงอยู่ได้นาน ตัวอย่างเช่น การตรวจพบรอยลายนิ้วมือแฝงบนรูปภาพในอัลบั้ม 10 ปี หลังจากการประทับด้วยการใช้ผงฝุ่นผสมระหว่างอะลูมิเนียมและไลโคโปเดียม

**8.5 สภาพแวดล้อม (Environment conditions)** อุณหภูมิ ความชื้น ลม ฝน น้ำ ฝุ่น เป็นต้น เป็นตัวแปรที่มีผลต่อการคงอยู่ของรอยลายนิ้วมือแฝง ในสภาวะอากาศร้อน อุณหภูมิสูง นอกจากช่วยกระตุ้นการหลั่งของเหงื่อแล้วยังทำให้สารประกอบของรอยลายนิ้วมือแฝงระเหยได้อย่างรวดเร็ว ลมเป็นอีกตัวที่ช่วยเร่งให้เกิดการระเหยและทำให้สารประกอบของรอยลายนิ้วมือแฝงแห้งได้เร็วขึ้น

ถ้าน้ำค้าง ฝน หรือน้ำติดหรือเกาะอยู่บนพื้นผิวของวัตถุจะช่วยป้องกันหรือลดการติดของลายนิ้วมือบนวัตถุนั้น แต่ถ้าน้ำค้าง ฝน หรือน้ำ เกิดหลังจากที่ลายนิ้วมือประทับลงบนวัตถุแล้วจะทำให้รอยลายนิ้วมือแฝงนั้นละลายไปบางส่วนหรือทั้งหมด ถ้าเป็นเพียงหยดเล็กๆจะชะล้างรอยลายนิ้วมือแฝงไปบางส่วน แต่ถ้ารอยลายนิ้วมือแฝงนั้นประกอบด้วยไขมันเป็นจำนวนมากจะต้านการซึมผ่านของน้ำทำให้น้ำค้าง ละอองฝนหรือหยดน้ำขนาดเล็ก ไม่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงกับรอยลายนิ้วมือแฝงได้อย่างชัดเจน

**8.6 ระยะเวลาตั้งแต่สารประกอบของเหงื่อติดอยู่ (Time since deposited)** ระยะเวลาตั้งแต่ประทับรอยลายนิ้วมือแฝงลงบนพื้นผิวของวัตถุหรืออายุของรอยลายนิ้วมือแฝง เมื่อเวลาผ่านไปรอยลายนิ้วมือแฝงก็จะจางหายไปในที่สุด

**9. วิธีการเก็บลายนิ้วมือ**

วิธีการเก็บรอยลายนิ้วมือมีหลายวิธี ปัจจุบันได้มีการพัฒนาในหลายรูปแบบ ซึ่งสามารถแยกได้เป็น 8 วิธี คือ วิธีแห้ง (ผงฝุ่น) วิธีเปียก วิธีก๊าช วิธีลอกลายนิ้วมือ วิธีการถ่ายภาพ วิธีใช้แสง วิธีหล่อร่องรอย วิธีใช้เครื่อง Electrostatic Dust Print Lifter

**9.1 วิธีผงฝุ่น (Fingerprint Powder)**

วิธีการตรวจหารอยลายนิ้วมือแฝงด้วยผงฝุ่นเป็นวิธีที่ง่ายที่สุดและใช้เป็นวิธีพื้นฐานมากที่สุด ผงฝุ่นเป็นวิธีทางกายภาพซึ่งเป็นที่รู้กันดีว่าอนุภาคของผงฝุ่นจะไปเกาะติดกับน้ำและไขมันที่เป็นสารประกอบในรอยลายนิ้วมือแฝง

ผงฝุ่นแต่ละชนิดมีคุณสมบัติแตกต่างกัน เช่น สี การยึดติด ขนาดของเม็ดฝุ่น ความสามารถในการติดบนพื้นผิววัตถุแต่ละชนิดแตกต่างกัน ควรเลือกผงฝุ่นที่เหมาะสมกับชนิดของพื้นผิวของวัตถุ วิธีการใช้ผงฝุ่น ได้แก่ วิธีการปัดผงฝุ่น วิธีการกลิ้งผงฝุ่น และวิธีการเคาะเบาๆ ขึ้นอยู่กับชนิดของพื้นผิวเพื่อให้ได้รอยลายนิ้วมือแฝงที่มีลายเส้นชัดเจนและสมบูรณ์ เมื่อรอยลายนิ้วมือแฝงปรากฏขึ้นมาแล้วสามารถใช้เทปใสลอกติดบนกระดาษรองรับ หรือโดยการถ่ายภาพ การใช้ผงฝุ่นนั้นเหมาะสำหรับวัตถุพื้นผิวเรียบ ไม่ดูดซึม และไม่เปียก ในกรณีวัตถุพื้นผิวเปียกรอยลายนิ้วมือแฝงจะอยู่ในสภาพที่ไม่ค่อยดี แต่ถ้าทำการปัดผงฝุ่นควรผึ่งให้แห้งเสียก่อน

ตารางที่ 1 คุณสมบัติผงฝุ่นชนิดต่างๆ

| ชื่อ | สี | การยึดติด | ลักษณะของเม็ดฝุ่น | | ความถ่วงจำเพาะ | องค์ประกอบ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | ขนาด | การเลือกติดผิววัตถุ | | |
| ผงฝุ่นอะลูมิเนียม | ขาวเงิน | ดีมาก | กลาง | ไม่ดี | 2.6 | ขดอะลูมิเนียม |
| ไฮเนียม | ขาวเทาเงิน | ดีปานกลาง | กลาง | ไม่ดี | 2.6 | สีเทาที่ผ่านขบานการ |
| 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, การตรวจเก็บลายนิ้วมือในสถานที่เกิดเหตุ (กรุงเทพมหานคร): โรงพิมพ์ตำรวจ, 2538.

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

9.1.1 ผงฝุ่นธรรมดา (Regular Fingerprint Powder)

ผงฝุ่นธรรมดาประกอบด้วย 2 ส่วน คือ เรซิ่น โพลีเมอร์สำหรับการยึดติดและสีสำหรับความคมชัด ส่วนผสมของผงฝุ่นมีมากมายหลายชนิดที่ได้รับการพัฒนามาหลายปีแล้ว นอกจากนี้ยังมีความแตกต่างของสีและโลหะที่เป็นส่วนผสมในผงฝุ่น ในการสัมผัสของแปรงปัดผงฝุ่นต้องระวังไม่ให้มีการทำลายรอยลายนิ้วมือ

9.1.2 ผงฝุ่นแม่เหล็ก (Megnetic Fingerprint Powder)

ผงฝุ่นแม่เหล็กเป็นผงฝุ่นที่มีส่วนผสมของเหล็กเนื้อละเอียด ซึ่งต้องใช้กับแปรงแม่เหล็ก Mac Donell เป็นผู้ที่ค้นพบว่าผงฝุ่นแม่เหล็กเป็นอนุภาคที่สามารถใช้ในการตรวจหารอยลายนิ้วมือแฝงจากพื้นผิวต่างๆ เช่น หนัง พลาสติก ผนัง และผิวหนังมนุษย์ นอกจากนี้ยังสามารถใช้ในการหารอยลายนิ้วมือแฝงบนพื้นผิวแนวตั้งได้อีกด้วย วัตถุดิบพื้นฐานที่ใช้ในผงฝุ่นแม่เหล็ก คือ iron oxide และ iron powder dust ร่วมด้วยสารประกอบสีอื่นๆ เมื่อไม่นานมานี้ได้มีการพัฒนาบรรจุอนุภาคแม่เหล็กที่เป็นตัวช่วยเหมือนแปรงและอนุภาคที่ไม่เป็นแม่เหล็กเพื่อเพิ่มการยึดติดกับสารประกอบในรอยลายนิ้วมือแฝง

ในสมัยก่อนมีการนำเอาผงแม่เหล็กมาใช้ในการตรวจหารอยลายนิ้วมือแฝง แต่เนื่องจากผงแม่เหล็กนี้ประกอบด้วยผงละเอียดของโลหะ เช่น ผงอะลูมิเนียมขนาด 10 ไมครอน ซึ่งไม่มีคุณสมบัติเป็นแม่เหล็กผสมกับผงซึ่งมีคุณสมบัติเป็นแม่เหล็กมีขนาด 50 ไมครอน ทำหน้าที่เป็นตัวพา (carrier) ซึ่งเฉพาะส่วนของผงละเอียดเท่านั้นที่จะไปเกาะติดกับรอยลายนิ้วมือแฝง การที่ต้องใช้ตัวพาที่มีลักษณะที่หยาบทำให้ปริมาณผงฝุ่นติดได้น้อยลง ภายหลังจึงได้มีการเอา magnetic flake มาใช้ ซึ่งมีคุณสมบัติเป็นแม่เหล็กและละเอียดมากไม่ต้องใช้ตัวพา ไม่ต้องใช้แปรง ทำให้ช่วยลดความเสียหายอันอาจเกิดจากการใช้แปรงได้ อีกทั้งยังทำให้ปริมาณผงฝุ่นติดได้มากยิ่งขึ้น

9.1.3 ผงฝุ่นเรืองแสง (Luminescent Fingerprint Powder)

ผงฝุ่นชนิดนี้บรรจุด้วยสารประกอบธรรมชาติหรือสารสังเคราะห์ เช่น ฟลูออเรสเซนต์หรือฟอสฟอเรสเซนต์ ขึ้นอยู่กับช่วงการมองเห็นของแสงอัลตร้าไวโอเลต (UV) แสงเลเซอร์ และแหล่งแสงอื่นๆ ผงฝุ่นชนิดนี้เป็นประโยชน์สำหรับหารอยลายนิ้วมือที่มองเห็นได้ด้วยตาเปล่าที่ประทับอยู่บนพื้นผิวที่หลากหลายสี ถ้าทำการตรวจหารอยลายนิ้วมือด้วยผงฝุ่นธรรมดาจะมีปัญหาเรื่องความคมชัด ผงฝุ่นเรืองแสงไม่ค่อยได้ใช้บ่อยในภาคสนาม เนื่องด้วยการเข้าถึงของเครื่องตรวจวัดแสงเลเซอร์ อย่างไรก็ตามพบว่าผงฝุ่นที่มีผงฟลูออเรสเซนต์หรือฟอสฟอเรสเซนต์ให้ผลสูงขึ้นอย่างมากในการทดสอบด้วยแสงเลเซอร์ การเลือกผงฝุ่นเรืองแสงให้เป็นที่น่าพอใจที่สุดขึ้นอยู่กับสีพื้นผิวของวัตถุและคุณสมบัติของการเรืองแสง

**9.2 วิธีเคมี**

วิธีนี้ใช้ตรวจหาลายนิ้วมือที่มองไม่เห็นบนพยานวัตถุ เช่น กระดาษ ไม้ หรือโลหะ และตรวจเก็บลายนิ้วมือที่มองเห็น เช่น ลายนิ้วมือเปื้อนเลือด หลักการของวิธีการเคมี คือ องค์ประกอบในสารเคมีทำปฏิกิริยากับสารประกอบที่ขับออกมาทางนิ้วมือหรือเลือดและทำให้เกิดการเปลี่ยนสี น้ำยาเคมีที่ใช้ทั่วไปได้แก่ นินไฮดริน ซิลเวอร์ไนเตรท เป็นต้น

9.2.1 นินไฮดริน (Ninhydrin)

นินไฮดรินมีลักษณะเป็นเม็ดละเอียดสีเหลืองอ่อน โดยนินไฮดรินจะไปทำปฏิกิริยากับกรดอะมิโนในเหงื่อทำให้รอยลายนิ้วมือแฝงปรากฏขึ้นมาเป็นสีม่วงปนน้ำเงิน อาจเร่งให้รอยลายนิ้วมือแฝงปรากฏเร็วขึ้นโดยการใช้ความร้อน ได้แก่ การใช้เตารีดหรืออบในเตาอบ รอยลายนิ้วมือแฝงที่ปรากฏด้วยวิธีนี้จะอยู่ได้นานหลายวันแล้วค่อยๆจางหายไป จึงควรทำการถ่ายภาพเก็บไว้ วิธีนี้เหมาะกับวัตถุพื้นผิวมีรูพรุน เช่น กระดาษและเอกสารต่างๆ

9.2.2 ไดโอดีน (Iodine)

ไอโอดีนมีลักษณะเป็นเกร็ดสีน้ำตาลเมื่อได้รับความร้อนเพียงเล็กน้อยจะระเหิดเป็นไอ ไอโอดีนจะทำปฏิกิริยากับไขมันที่อยู่ในลายนิ้วมือ การรมควันไอโอดีนจะทำในภาชนะปิด เช่น ตู้รมควัน หรือ Iodine gun เมื่อรมควันด้วยไอโอดีนจะทำให้รอยลายนิ้วมือแฝงปรากฏขึ้นมาเป็นสีน้ำตาลแดง และให้ทำการถ่ายภาพทันทีเนื่องจากรอยลายนิ้วมือแฝงที่ปรากฏขึ้นมาไม่ถาวรจะจางหายไปเมื่อหยุดรมควัน แต่สามารถใช้สารละลาย 7, 8 benzoflavone หยุดการจางหายของสีของไอโอดีนที่ปรากฏขึ้นมาได้ วิธีนี้เหมาะกับวัตถุพื้นผิวมีรูพรุน เช่น กระดาษและเอกสารต่างๆ

9.2.3 ซิลเวอร์ไนเตรท (Silver Nitrate)

ซิลเวอร์ไนเตรททำปฏิกิริยากับโซเดียมคลอไรด์ (Sodium Chloride) หรือเกลือแกงในเหงื่อให้ซิลเวอร์คลอไรด์ (Silver Chloride) มีสีขาว ไม่เสถียร เมื่อได้รับแสงจะแตกตัวเป็นซิลเวอร์ (Silver) และคลอไรด์ (Chloride) รอยลายนิ้วมือแฝงที่ได้จะปรากฏเป็นสีแดงน้ำตาล การจุ่มวัตถุพยานในซิลเวอร์ไนเตรทจะล้างไข น้ำมัน และกรดอะมิโนออกไป ดังนั้น ในกรณีที่หารอยลายนิ้วมือแฝงกับวัตถุพยานชนิดเดียวกันร่วมกับวิธีอื่น วิธีนี้จะต้องทำหลังจากวิธีไอโอดีน และนินไฮดริน

9.2.4 ผลึกม่วง (Crystal Violet)

เหมาะสำหรับรอยลายนิ้วมือที่ติดอยู่ด้านเหนียวของเทปใส เทปพันสายไฟ ซึ่งไม่สามารถเก็บโดยวิธีการปัดฝุ่น วิธีการนี้เป็นการย้อมสีรอยลายนิ้วมือให้เป็นสีม่วง

**9.3 วิธีก๊าซ**

9.3.1 ซุปเปอร์กลู (Super Glue) หรือ Cyanoacrylate Ester ซุปเปอร์กลู ซึ่งมีส่วนผสมของสารไซยาโนอะคิเลทเอสเทอร์ (cyanoacrylate ester) เมื่อได้รับความร้อนเพียงเล็กน้อยจะระเหยให้ควันสีขาว การรมควันด้วยซุปเปอร์กลูควรทำในภาชนะที่ปิดมิดชิด เมื่อสารนี้ได้รับความร้อนจะระเหยเป็นไอ ซึ่งมีความเข้มข้นสูงแล้วไปทำปฏิกิริยากับโปรตีนและน้ำในเหงื่อทำให้รอยลายนิ้วมือแฝงปรากฏขึ้นมาเป็นสีขาว หลังจากนั้นทำการถ่ายภาพรอยลายนิ้วมือแฝงที่ปรากฏขึ้นมา หลังจากนั้นนำไปปัดผงฝุ่นหรือย้อมสีเรืองแสงหรือวิธีการอื่นๆต่อไป วิธีนี้เหมาะกับวัตถุประเภทเครื่องหนัง กระดาษ แก้ว ผ้า โลหะต่างๆ เป็นต้น

**9.4 วิธีการลอกลายนิ้วมือ** ได้แก่ วิธีการลอกลายนิ้วมือโดยตรงด้วยเทป ลอกหลังจากปัดผงฝุ่น ใช้สารเคมี และวิธีลอกลายนิ้วมือโดยใช้เทปที่ผ่านกระบวนการทางเคมีแล้ว เป็นต้น และบันทึกภาพถ่าย วิธีเหล่านี้ใช้ได้ผลดีกับรอยลายนิ้วมือเปื้อนฝุ่น น้ำมันหรือไข และรอยลายนิ้วมือเปื้อนเลือด วัสดุที่ใช้ในการลอกลายนิ้วมือ ได้แก่ เทปเจลลาติน เทปใส เทปไวนิล เทปอื่นๆ

**9.5 วิธีการหล่อร่องรอย**

9.5.1 การหล่อร่องรอยด้วยปูนปลาสเตอร์ ใช้ในกรณีที่รอยลายนิ้วมือเป็นรอยประทับบนวัตถุที่นิ่มและไม่ยืดหยุ่น เช่น ดินเหนียว ดินน้ำมัน เป็นต้น

9.5.2 การหล่อร่องรอยด้วย Silicone Rubber ใช้ Silicone Rubber ผสมกับ Thinner ตัวทำละลายผสมให้เข้ากันตามสัดส่วนที่กำหนดและใช้หล่อลายนิ้วมือ รอยเท้า หรือร่องรอย

**9.6 วิธีใช้แสงเลเซอร์ แสงโพลีไลท์** การตรวจรอยลายนิ้วมือแฝงโดยวิธีนี้อาศัยการเรืองแสงของสารไรโบพลารินและไพริดอกซิน ซึ่งอยู่ในเหงื่อที่ขับออกมาจากนิ้วมือทำให้รอยลายนิ้วมือเกิดการเรืองแสงขึ้น ในปัจจุบันแสงที่ใช้ในการตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือจากการเรืองแสง คือ แสงเลเซอร์ และแสงโพลีไลท์

9.6.1 แสงเลเซอร์ (Laser)

Laser ย่อมาจาก Light Amplication Stimulated Emission of Radiation เป็นแสงที่เกิดจากการกระตุ้นโดยใช้เครื่องมือซึ่งมี Argon เป็นแหล่งกำเนิดแสง เลเซอร์ใช้ในการตรวจหารอยลายนิ้วมือที่วัตถุชนิดต่างๆ เช่น แก้ว พลาสติก กระจก ไม้ ฝาผนัง

9.6.2 แสงโพลีไลท์ (Polylight)

เป็นเครื่องมือที่พัฒนาขึ้นมาภายหลังจากเลเซอร์มี Xenon Arclamp เป็นแหล่งกำเนิดแสง เครื่องมือนี้มีน้ำหนักเบาสามารถใช้ได้ทั้งในและนอกสถานที่ มีแสงสีขาว ซึ่งสามารถเปลี่ยนแสงสีขาวโดยใช้ฟิลเตอร์ให้ได้แสงสีต่างๆ 5 ช่อง ซึ่งแต่ละแสง แต่ละช่อง จะเหมาะกับการหารอยลายนิ้วมือแฝงบนวัตถุที่มีลักษณะพื้นผิวต่างๆกัน แสงโพลีไลท์ใช้ตรวจหารอย

ลายนิ้วมือบนวัตถุต่างๆ เช่น รอยลายนิ้วมือที่ติดคราบโลหิต คราบอสุจิ พลาสติก รอยรองเท้า เอกสารต่างๆ เป็นต้น

**9.7 วิธีการบันทึกภาพถ่าย** ตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือโดยการบันทึกภาพภายใต้แสงปกติ หรือแสงเฉียง ซึ่งวิธีนี้ใช้มากในกรณีของรอยลายนิ้วมือที่มองเห็น เช่น รอยลายนิ้วมือเปื้อนฝุ่น น้ำมัน โลหิต และรอยลายนิ้วมือที่ประทับบนวัตถุอ่อนนุ่มไม่ยืดหยุ่น

**9.8 วิธีใช้เครื่องมือ Electrostatic Dust Print Lifter** เป็นเครื่องมือที่ใช้ลอกร่องรอยที่เกิดจากฝุ่น โดยใช้ความต่างศักย์ไฟฟ้าแรงสูง ทำให้เกิดการเคลื่อนที่ของประจุไฟฟ้าบนแผ่นฟิล์มที่ด้านหนึ่งเคลือบด้วยโลหะ ซึ่งจะทำให้เกิดสนามแม่เหล็กบนแผ่นฟิล์มดังกล่าวแล้วดูดผงฝุ่นขึ้นมาติดบนแผ่นฟิล์ม เรื่องมีส่วนประกอบที่สำคัญอยู่ 4 อย่าง คือ Power Supply, Charger, โลหะที่เป็น ground : แผ่นโลหะที่เป็น ground หรือ Antenna ground, แผ่นฟิล์มที่มีด้านหนึ่งเคลือบด้วยโลหะ (Metal Lifter)

**10. ระบบการตรวจพิสูจน์ลายนิ้วมืออัตโนมัติ (Automated Fingerprint Identification System : AFIS)**

ระบบการตรวจพิสูจน์ลายนิ้วมืออัตโนมัติ (Automated Fingerprint Identification System : AFIS) เป็นคอมพิวเตอร์ลักษณะพิเศษที่มีการผสมผสานระหว่างหลักวิชาลายพิมพ์นิ้วมือกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เพื่อให้การตรวจพิสูจน์เป็นไปด้วยความถูกต้องแม่นยำและรวดเร็ว สำหรับงานตำรวจที่มีจำนวนลายนิ้วมือผู้ต้องหาเป็นจำนวนมาก คอมพิวเตอร์ระบบนี้มีใช้อยู่ในกิจการตำรวจหลายประเทศที่มีความเจริญก้าวหน้า เช่น สหรัฐอเมริกา ออสเตรเลีย ญี่ปุ่น และประเทศในแถบยุโรป สำหรับในภูมิภาคเอเชียมีใช้ในประเทศมาเลเซีย สิงคโปร์ อินโดนีเซีย และประเทศไทย ระบบ AFIS ของสำนักงานตำรวจแห่งชาตินั้นตั้งอยู่ที่กองทะเบียนประวัติอาชญากร โดยได้เริ่มเตรียมงานมาตั้งแต่ปี 2532 (ซึ่งในขณะนั้น พลตำรวจเอกสวัสดิ์ อมรวิวัฒน์ ดำรงตำแหน่งอธิบดีกรมตำรวจ) และดำเนินการติดตั้งระบบในปี 2536 เริ่มใช้งานในปี 2538 ปัจจุบันมีแผ่นลายนิ้วมือในฐานข้อมูลของเครื่องคอมพิวเตอร์ประมาณ 8 ล้านแผ่น

สำหรับระบบ AFIS ของกองพิสูจน์หลกฐานกลาง สำนักงานตำรวจแห่งชาติ มีหน้าที่ในการตรวจพิสูจน์ลายนิ้วมือของผู้กระทำความผิดในคดีต่างๆเพื่อสนับสนุนสืบสวนสอบสวนของพนักงานสอบสวนให้ได้ผลอย่างสมบูรณ์ โดยเริ่มตั้งศูนย์ตรวจสอบลายนิ้วมืออัตโนมัติขึ้น เมื่อวันที่ 4 กุมภาพันธ์ 2534 ภายในศูนย์นี้มีเครื่องมือที่ใช้ตรวจเปรียบเทียบรอยลายนิ้วมือแฝงที่เก็บได้จากสถานที่เกิดเหตุกับแผ่นลายนิ้วมือของอาชญากรที่เก็บไว้ในฐานข้อมูลเครื่องคอมพิวเตอร์ของกองทะเบียนประวัติอาชญากร ซึ่งการตรวจสอบสามารถกระทำได้ด้วยความรวดเร็วและถูกต้อง

เครื่องตรวจพิสูจน์ลายนิ้วมืออัตโนมัติ (AFIS) สามารถตรวจเปรียบเทียบได้ 4 หน้าที่ คือ

1. ตรวจเปรียบเทียบรอยลายนิ้วมือแฝงที่เก็บได้จากสถานที่เกิดเหตุกับฐานข้อมูลลายพิมพ์นิ้วมือ 10 นิ้วเพื่อทราบว่าผู้กระทำผิดคือใคร

2. ตรวจเปรียบเทียบลายนิ้วมือของผู้ต้องสงสัยกับฐานข้อมูลลายนิ้วมือ 10 นิ้ว เพื่อทราบว่าผู้ต้องสงสัยเคยมีประวัติการกระทำความผิดมาก่อนหรือไม่

3. ตรวจเปรียบเทียบรอยลายนิ้วมือแฝงที่เก็บได้จากสถานที่เกิดเหตุกับฐานข้อมูลรอยลายนิ้วมือแฝงเพื่อทราบว่ามีคดีใดบ้างที่เกิดจากการกระทำผิด โดยบุคคลคนเดียวกัน

4. ตรวจเปรียบเทียบลายนิ้วมือของผู้ต้องสงสัยกับฐานข้อมูลรอยลายนิ้วมือแฝงเพื่อทราบว่าผู้กระทำความผิดเคยกระทำความผิดในคดีอื่นๆหรือไม่

เครื่องตรวจพิสูจน์รอยลายนิ้วมืออัตโนมัติจัดเป็นเครื่องมือที่สามารถทำประโยชน์อย่างมากให้แก่เจ้าหน้าที่ตำรวจในการสืบสวนสอบสวนติดตามตัวผู้กระทำความผิด โดยเฉพาะคดีที่ยังหาตัวผู้ต้องสงสัยไม่ได้ และคาดว่าผู้ต้องสงสัยนั้นน่าจะเคยกระทำความผิดมาก่อน โดยรอยลายนิ้วมือแฝงที่เก็บได้จากสถานที่เกิดเหตุสามารถนำมาตรวจเปรียบเทียบกับข้อมูลลายพิมพ์นิ้วมือของอาชญากรที่เก็บไว้ในสารบบได้ด้วยความเร็วและถูกต้อง ซึ่งผลของการปฏิบัติงานช่วยให้เจ้าหน้าที่ตำรวจติดตามตัวผู้กระทำความผิดได้เป็นจำนวนมาก

ปัจจุบันได้มีการพัฒนาเครื่องตรวจลายนิ้วมืออัตโนมัติขนาดเล็ก (MINI AFIS) ขึ้นมา ซึ่งเป็นระบบปฏิบัติการขนาดเล็กมีหน่วยเก็บข้อมูลลายพิมพ์นิ้วมือ 10 นิ้ว ได้ไม่น้อยกว่า 30,000 แผ่น เก็บข้อมูลลายพิมพ์ฝ่ามือ ได้ไม่น้อยกว่า 30,000 แผ่น และเก็บข้อมูลรอยลายนิ้วมือและฝ่ามือแฝงได้ไม่น้อยกว่า 20,000 แผ่น โดยสามารถนำรอยลายนิ้วมือและฝ่ามือแฝงที่เก็บได้จากสถานที่เกิดเหตุมาเปรียบเทียบกับลายพิมพ์นิ้วมือและฝ่ามือของผู้ต้องสงสัยที่อยู่ในฐานข้อมูลของเครื่องได้ นอกจากนี้ยังมีระบบเครือข่ายที่สามารถเชื่อมต่อฐานข้อมูลกับ MINI AFIS ตัวอื่นๆได้ เครื่อง MINI AFIS สามารถตรวจเปรียบเทียบได้ 8 หน้าที่ คือ

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

8. ตรวจเปรียบเทียบลายพิมพ์ฝ่ามือกับฐานข้อมูลรอยลายฝ่ามือแฝง

**11. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง**

**11.1 งานวิจัยในประเทศ**

อิสรา วารีเกษม (2533 : 95-99) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบการตรวจสอบลายพิมพ์นิ้วมือโดยมนุษย์และระบบตรวจสอบอัตโนมัติ โดยรวบรวมข้อมูลรายงานสถิติผลของการตรวจสอบแผ่นลายพิมพ์นิ้วมือ 10 นิ้ว ทั้งของผู้ต้องหาในทุกๆพื้นที่และของผู้ขออนุญาตสมัครงานนทุกๆพื้นที่ของประเทศ จากกองทะเบียนประวัติอาชญากร กรมตำรวจ ผลการวิจัยพบว่า ในการตรวจเปรียบเทียบลายพิมพ์นิ้วมือด้วยระบบตรวจสอบลายพิมพ์นิ้วมืออัตโนมัติ หรือที่เรียกย่อๆว่า AFIS (Automated Fingerprint Identification System) นี้ช่วยย่นระยะเวลาการตรวจเปรียบเทียบจาก ระบบ Manual ลงไปได้มาก มีความแม่นยำกว่าระบบ Manual หรือการใช้สายตามนุษย์ในการตรวจเปรียบเทียบ เนื่องจากคุณสมบัติของเครื่องมืออัตโนมัตินี้จะสามารถทำการตัดสินปัญหาที่อาจจะเกิดขึ้นในลักษณะต่างๆได้ โดยการตัดสินไปตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้อย่างแน่นอนคงที่ แต่การตรวจเปรียบเทียบโดยใช้สายตามนุษย์นั้นอาจจะมีการตัดสินปัญหาที่เกิดขึ้นในแต่ละครั้งแตกต่างกันออกไปโดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าเกิดปัญหาในการตรวจสอบที่ต่างบุคคลจะยิ่งลดความแม่นยำลงไป อย่างไรก็ตามยังมีความจำเป็นที่จะต้องพึ่งพาผู้เชี่ยวชาญเช่นเดิมในส่วนของการตรวจสอบเบื้องต้นว่ามีการพิมพ์สลับมือ สลับนิ้วหรือไม่ หรือมีการพิมพ์นิ้วเท้ามาแทนพิมพ์ลายนิ้วมือหรือไม่ ฯลฯ ยังคงจำเป็นต้องใช้ผู้เชี่ยวชาญในการจัดการเตรียมข้อมูลให้พร้อมและถูกต้องสำหรับป้อนข้อมูลเข้าไปยังเครื่อง

ร.ต.อ. สุวิระ ทรงเมตตา (2534) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การศึกษาความเป็นไปได้ในการนำระบบตรวจสอบอัตโนมัติ (AFIS) มาใช้ในกรมตำรวจ ผลการวิจัยพบว่า การนำระบบตรวจสอบอัตโนมัติ (AFIS) มาใช้ในกรมตำรวจ สามารถทำให้ได้ผลการตรวจสอบแม่นยำ รวดเร็ว เที่ยงตรง

ร.ต.ท. หญิง ชุติมา อินตะนัย และ ร.ต.ท. ณัฐพงศ์ คงเอียง (2540 : 61) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การศึกษารูปแบบและจุดลักษณะสำคัญพิเศษของลายเส้นในลายนิ้วมือชายไทย เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษของลายเส้นในแต่ละรูปแบบของลายนิ้วมือจากข้อมูลลายพิมพ์นิ้วมือ 10 นิ้วของผู้ต้องสงสัยเพศชายที่พนักงานสอบสวนทั่วประเทศส่งมาให้ทำการตรวจพิสูจน์เปรียบเทียบในคดีต่างๆจำนวน 1,500 คน จากตารางเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของจุดลักษณะสำคัญพิเศษของลายเส้นในรูปแบบต่างๆของนิ้วมือขวาและซ้ายพบว่า ค่าเฉลี่ยของจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษของนิ้วหัวแม่มือขวาเท่ากับ 105 นิ้วชี้ขวาเท่ากับ 90 นิ้วกลางขวาเทากับ 92

นิ้วนางขวาเท่ากับ 88 นิ้วก้อยขวาเท่ากับ 77 นิ้วหัวแม่มือซ้ายเท่ากับ 108 นิ้งชี้ซ้ายเท่ากับ 85 นิ้วกลางซ้ายเท่ากับ 91 นิ้งนางซ้ายเท่ากับ 84 และนิ้วก้อยซ้ายเท่ากับ 76

ร.ต.อ. อุกฤษฎ์ ศรีเสือขาม (2541) ศึกษาวิจัยเรื่อง ประมวลลายพิมพ์นิ้วมือเบื้องต้นสำหรับระบบตรวจพิสูจน์ลายนิ้วมืออัตโนมัติพบว่า ลายพิมพ์นิ้วมือที่พิมพ์ชัดเจนและมีคุณภาพดีจะให้ผลลัพธ์ที่เท่าเทียมกับการใช้คนเป็นผู้ดำเนินการ ส่วนภาพที่มีคุณภาพรองลงมาจะให้คุณภาพที่ใกล้เคียงกันแต่ยังด้อยกว่าการใช้คนเป็นผู้พิจารณา ในด้านความเชื่อถือ กฎหมายลักษณะพยานวางข้อกำหนดในเรื่องการรับรองเอกสารและข้อกำหนดเกี่ยวกับผู้ชำนาญการพิเศษและผู้เชี่ยวชาญซึ่งกำหนดให้ต้องใช้บุคลากรที่ได้รับการยอมรับจากศาลเป็นผู้พิจารณาและรับรองผลลัพธ์ในขั้นตอนสุดท้ายก่อนที่จะนำไปใช้ในเป็นพยานหลักฐานในชั้นศาลเป็นเครื่องชี้ได้ว่ายังไม่มีวิธีการและเครื่องมือใดที่มีคุณภาพเพียงพอที่จะใช้เป็นตัววัดและแสดงให้ศาลสถิตยุติธรรมและประชาชนทั่วไปยอมรับได้ว่า การใช้เครื่องจักรในการประมวลผลภาพเบื้องต้นสำหรับระบบตรวจพิสูจน์ลายพิมพ์นิ้วมืออัตโนมัติจะสร้างความเชื่อถือได้เท่าเทียมหรือดีกว่าการใช้คนเป็นผู้พิจารณา

ร.ต.อ. หญิง ศิริลักษณ์ บุญกมุติ (2544) ทำการศึกษาวิจัยเรื่องการประเมินผลการนำระบบคอมพิวเตอร์มาใช้ในการตรวจสอบประวัติลายพิมพ์นิ้วมือของกองทะเบียนประวัติอาชญากร พบว่าในส่วนของระบบคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการตรวจสอบประวัติลายพิมพ์นิ้วมือ หากแผ่นพิมพ์ลายนิ้วมือที่ส่งมาขอรับบริการ การพิมพ์ลายนิ้วมือไม่เป็นไปตามหลักของการพิมพ์ลายนิ้วมือ เช่น พิมพ์สูงหรือต่ำกว่ากรอบสี่เหลี่ยมในแบบฟอร์มของแผ่นพิมพ์ลายนิ้วมือทำให้พิมพ์ทับตัวหนังสือ ลักษณะของการพิมพ์หรือการกลิ้งนิ้วมือไม่เป็นไปตามหลักเกณฑ์ที่กำหนด เช่น การบีบหรือกดนิ้วผู้ถูกพิมพ์มากจนเกินไปทำให้ลายพิมพ์นิ้วมือผิดรูปไป การพิมพ์สลับมือ การใช้หมึกพิมพ์จางหรือเข้มเกินไปมีผลต่อความชัดเจนของลายพิมพ์นิ้วมือ

**11.2 งานวิจัยในต่างประเทศ**

Thomas (1975 : 133-135) ต้องการที่จะหาเหตุผลว่าการที่ผงฝุ่นไปเกาะติดที่ลายเส้นนั้นเกิดจากอะไร จึงตรวจหาความต้านทานของเหงื่อจากนิ้วมือ แต่เนื่องจากเหงื่อที่ปรากฏบนรอยลายนิ้วมือแฝงที่ประทับลงไป 1 ครั้ง มีปริมาณ $10^{-5}$ ml. ซึ่งเป็นปริมาณที่น้อยมากและในเหงื่อมีสารประกอบของน้ำถึง 98.5% ดังนั้นในการหาความต้านทานที่ได้จากนิ้วมือจึงใช้วิธีให้อาสาสมัครใส่ถุงมือเพื่อให้เหงื่อออกมากๆจากนั้นก็เอานิ้วมือและฝ่ามือปาดกับกระจกแล้วนำไปตรวจหาความต้านทานพบว่ามีความต้านทาน 1-10 โอมมิเตอร์ และถ้าทิ้งให้ระยะเวลาผ่านไป 4 ชั่วโมง ความต้านทานจะเพิ่มขึ้นระหว่าง 100 ถึง 400 โอมมิเตอร์ และมีค่าคงที่ตลอดไป ค่าความต้านทานนี้เทียบได้กับความต้านทานของสารละลายโปตัสเซียมคลอไรด์ 0.1-1% ในน้ำ การที่ความต้านทานสูงขึ้นเมื่อมีการระเหยเป็นผลมาจากแรงต้านทานของสารจำพวกไขมัน และมีความดันไอต่ำ ผลการวัดที่

ได้ชี้ให้เห็นว่าประจุที่ผิวของลายนิ้วมือเกิดจากการเสียดสีกับขนแปรง ทำให้มีประจุไฟฟ้ารั่วออกมา ดังนั้นการที่ผงฝุ่นไปเกาะติดที่ลายเส้นจึงเกิดจากแรงดึงผิวนั่นเอง

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

Matej (2007) ได้ศึกษาวิธีการเก็บลายนิ้วมือแฝงบนผิวหนังมนุษย์ โยใช้ผงฝุ่น 4 ชนิด ได้แก่ Magnetic Jet Black, Magnetic Silver, Silver Special และ Swedish Black นอกจากนี้ได้ใช้วิธีอื่นอีก 2 วิธี ได้แก่ Cyanoacrylate fuming (CA) และ Rethenium tetroxide (RTX) ผลการวิจัยพบว่าสามารถเห็นรอยกดของนิ้วมือได้จนถึง 15 นาที หลังจากที่ทำการประทับลายนิ้วมือลงไปบนผิวหนังของอาสาสมัครที่มีชีวิตและศพ หลังจากเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงพบว่ารอยลายนิ้วมือที่ปัดด้วยผงฝุ่น Magnetic Jet Black และ Swedish Black บนผิวหนังของคนที่มีชีวิตให้ผลดีที่สุด ส่วนบนผิวหนังศพลายนิ้วมือที่เก็บด้วย RTX ให้ผลดีที่สุด

Matej (2009 : 292-295) ได้ศึกษาวิธีการลอกเก็บลายนิ้วมือแฝงบนผิวหนังมนุษย์ร่วมกับการใช้ผงฝุ่น Swedish Black โดยให้อาสาสมัครประทับรอยลายนิ้วมือบนผิวหนังของคนที่มีชีวิต ทำการลอกเก็บหลังจากประทับรอยลายนิ้วมือทันที, 1 และ 4 ชั่วโมง ด้วย white instant lifter, white fingerprint gelatine, black fingerprint gelatine, silicone และ transparent adhesive tape พบว่า รอยลายนิ้วมือแฝงที่ลอกเก็บด้วย silicone ให้ผลดีที่สุด รองลงมาคือ white fingerprint gelatine, transparent adhesive tape และ white instant lifter ตามลำดับ

# บทที่ 3
# วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาวิจัยเชิงทดลอง เพื่อศึกษาวิธีการลอกเก็บลายนิ้วมือแฝงบนผิวหนังมนุษย์ มีรายละเอียดเกี่ยวกับวิธีการดำเนินการวิจัยดังนี้

1. ประชากรเป้าหมาย
2. วิธีการสุ่มตัวอย่าง
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

## 1. ประชากรเป้าหมาย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

1.1 กลุ่มถูกประทับลายนิ้วมือจำนวน 5 คน เป็นอาสาสมัครเพศชาย 3 คน เพศหญิง 2 คน อายุระหว่าง 25-45 ปี โดยแต่ละคนถูกประทับลายนิ้วมือบริเวณข้อมือซ้าย

1.2 กลุ่มประทับลายนิ้วมือจำนวน 2 คน เป็นอาสาสมัครเพศชาย อายุ 32 และ 42 ปี โดยแต่ละคนจะต้องใช้หัวแม่มือขวาในการประทับรอยลายนิ้วมือและผู้ประทับลายนิ้วมือจะพิมพ์ลายนิ้วมือดังกล่าวด้วยหมึกพิมพ์สีดำเพื่อนำมาใช้ในการคำนวณร้อยละของจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ลอกเก็บด้วย เจลาติน, instant lifter, ซิลิโคนและเทปกาวใส

## 2. วิธีการสุ่มตัวอย่าง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการสุ่มตัวอย่างในรูปแบบของการเลือกตามจำนวนที่กำหนด (Quota Sampling) และมีข้อจำกัดในการทำวิจัยดังนี้

2.1 ผู้ที่ทำการประทับรอยลายนิ้วแฝงจะต้องเป็นผู้ที่มีเหงื่อมากและมือมีลักษณะไม่แห้งผิดปกติ และเมื่อทดสอบด้วยเครื่องวิเคราะห์ผิวพบว่าความชื้น ไขมัน ความเรียบของผิวอยู่ในเกณฑ์ดี

2.2 ผู้ถูกประทับรอยลายนิ้วมือจะต้องมีลักษณะของผิวหนังไม่แห้งผิดปกติและเมื่อทดสอบด้วยเครื่องวิเคราะห์ผิวพบว่าความชื้น ไขมัน ความเรียบของผิวอยู่ในเกณฑ์ดี

2.3 ผู้ประทับรอยลายนิ้วมือต้องไม่ล้างมือก่อนการประทับรอยลายนิ้วมืออย่างน้อย 1 ชั่วโมง

**3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย**

3.1 สารลอกลายนิ้วมือแฝงที่ใช้ในการวิจัยมี 4 ชนิด (ดังภาพที่ 3.3) คือ

3.1.1 เจลาติน (gelatin) ของบริษัท BVDA

3.1.2 Instant lifter ของบริษัท BVDA

3.1.3 ซิลิโคน ของบริษัท BVDA

3.1.4 เทปกาวใส # 600 ยี่ห้อ Scoth 3M

3.2 ผงฝุ่นดำ (Black Powder) ของบริษัท BVDA

3.3 แปรงขนกระต่าย ของบริษัท BVDA

3.4 แปรงขนกระรอก ของบริษัท BVDA

3.5 แผ่นสไลด์สำหรับปาดซิลิโคน

3.6 หมึกพิมพ์สีดำ

3.7 เครื่อง MINI AFIS

3.8 เครื่องสแกน (Scanner)

3.9 เครื่องชั่งไฟฟ้า ละเอียด 4 ตำแหน่ง

3.10 เครื่องวิเคราะห์ผิว (BIA Skin Analyzer)

3.11 กล้องถ่ายภาพดิจิตอล (Digital camera) Canon รุ่น EOS 500 D เลนส์ Macro พร้อมขาตั้งกล้อง

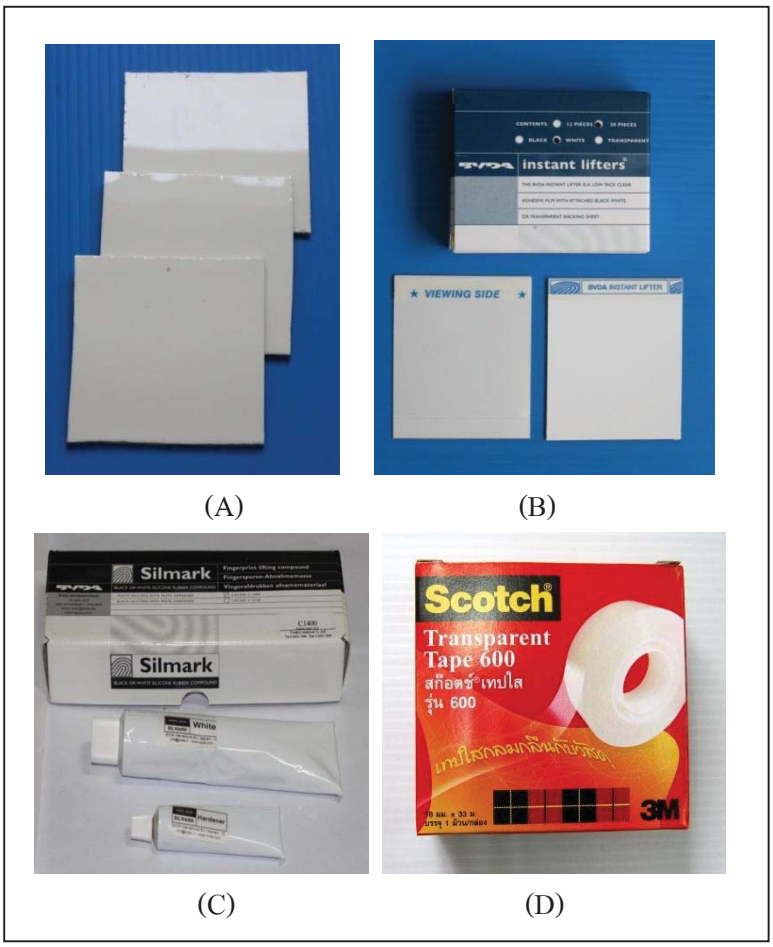
3.12 กรรไกร

3.12 ถุงมือยาง

3.13 ผ้าปิดจมูก

ภาพที่ 74 ผงฝุ่นดำ

ภาพที่ 75 แปรงปัดผงฝุ่น (A) แปรงขนกระต่าย (B) แปรงขนกระรอก




(A) (B)

(C) (D)

ภาพที่ 76 สารลอกลายนิ้วมือที่ใช้ในการวิจัย

(A) เจลาติน (B) Instant lifter

(C) ซิลิโคน (D) เทปกาวใส

**4. การเก็บรวบรวมข้อมูล**

ในการเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงของอาสาสมัครเพื่อให้ครบตามจำนวนที่ต้องการนั้นไม่สามารถทำการเก็บตัวอย่างได้ภายในวันเดียว ดังนั้นเพื่อป้องกันการเกิดความแตกต่างอันเนื่องมาจากการเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงในแต่ละวันจึงได้กำหนดเงื่อนไขในการลอกเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงในแต่ละวันจึงได้กำหนดเงื่อนไขในการลอกเก็บลายนิ้วมือแฝงดังนี้

1. อาสาสมัครที่ทำการประทับรอยลายนิ้วมือจะต้องไม่ล้างมือก่อนทำการประทับรอยลายนิ้วมือแฝงอย่างน้อย 1 ชั่วโมง

2. ทำการเก็บตัวอย่างที่มีอุณหภูมิ 25 องศาเซนเซียส

3. ระยะเวลาในการประทับรอยลายนิ้วมือแฝง 30 วินาที

4. น้ำหนักที่ใช้กดประทับรอยลายนิ้วมือแฝง 500 กรัม โดยให้อาสาสมัครผู้ถูกประทับรอยลายนิ้วมือแฝงวางมือไปวางบนเครื่องชั่งแล้วให้อาสาสมัครผู้ประทับรอยลายนิ้วมือแฝงประทับรอยลายนิ้วมือบริเวณที่ทำสัญลักษณ์ไว้ให้ได้น้ำหนักกด 500 กรัม โดยมีวิธีการดูดังนี้ ถ้าน้ำหนักของมือเท่ากับ 200 กรัม ให้ผู้ประทับรอยลายนิ้วมือกดเพิ่มไปอีก 500 กรัม

5. การลอกเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงหลังจากประทับรอยต้องเป็นไปในลักษณะเดียวกัน คือ ทำการลอกเก็บหลังจากประทับรอยลายนิ้วมือแฝงทันที, 10 นาที, 20 นาที และ 30 นาที

**4.1 การพิมพ์ลายนิ้วมือของอาสาสมัครเพื่อนำมาใช้ในการคำนวณร้อยละของจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษ (minutiae)**

4.1.1 ผู้วิจัยทำการพิมพ์ลายนิ้วมือโดยใช้นิ้วหัวแม่มือขวาของอาสาสมัครลงบนแท่นหมึกพิมพ์ในลักษณะพิมพ์ราบ (Plain Press) แล้วนำมาพิมพ์ราบลงบนแบบฟอร์มการเก็บลายนิ้วมือ

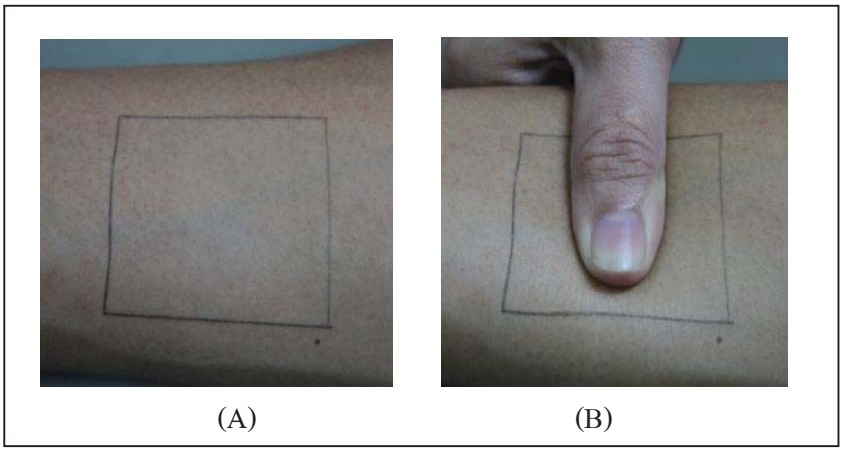
4.1.2 นำลายพิมพ์นิ้วมือของอาสาสมัครมาสแกนเข้าเครื่อง MINI AFIS แล้วนับจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษของลายพิมพ์นิ้วมือด้วยเครื่อง MINI AFIS บันทึกค่าที่ได้

ภาพที่ 77 การพิมพ์ลายนิ้วมือด้วยหมึกสีดำ

**4.2 การลอกเก็บลายนิ้วมือแฝงบนผิวหนัง**

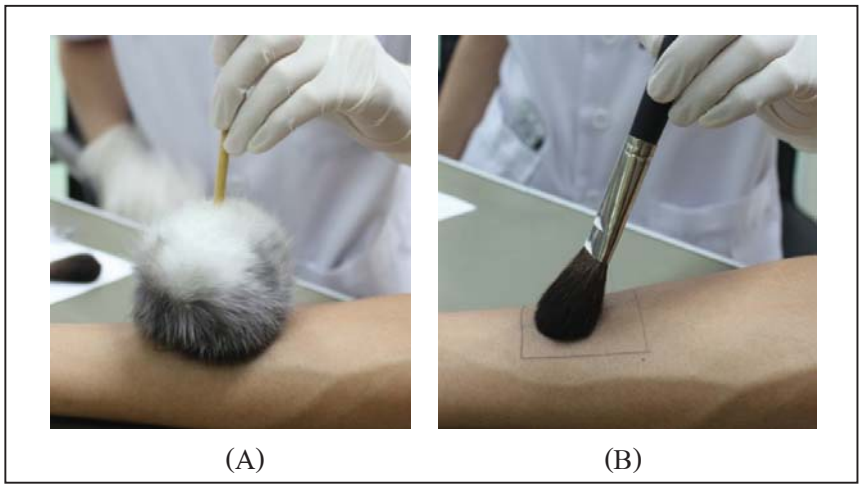
4.2.1 ประทับนิ้วหัวแม่มือขวาของอาสาสมัครเพศชายอายุ 32 และ 42 ปี ลงบนบริเวณข้อมือซ้ายของอาสาสมัคร 5 คน เป็นเพศชาย 3 ราย และเพศหญิง 2 ราย อายุระหว่าง 25-45 ปี โดยเขียนสัญลักษณ์เป็นกรอบสี่เหลี่ยมจัตุรัสนาด 5×5 เซนติเมตร บนบริเวณที่ต้องการตรวจสอบ

การประทับรอยลายนิ้วมือกระทำในห้องทดลองอุณหภูมิ 25° C ระยะเวลาการประทับรอยลายนิ้วมือ 30 วินาที น้ำหนักที่ใช้ในการประทับรอยลายนิ้วมือ 500 กรัม ทำการลอกเก็บหลังจากประทับรอยลายนิ้วมือแฝงทันที, 10, 20 และ 30 นาที โดยแต่ละวิธีทำการทดลอง 3 ซ้ำ



(A) (B)

ภาพที่ 78 ขั้นตอนการวิจัย (A) การทำสัญลักษณ์ (B) การประทับลายนิ้วมือแฝง



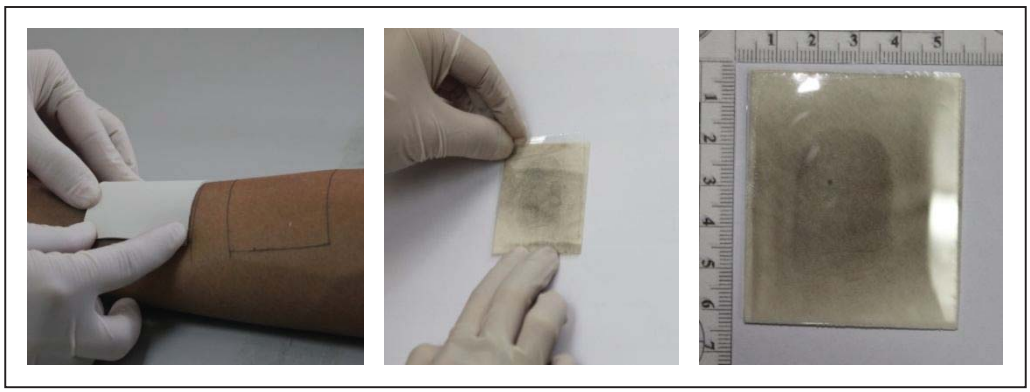
(A) (B)

ภาพที่ 79 การปัดลายนิ้วมือแฝง (A) ปัดด้วยแปรงขนกระต่าย (B) ปัดด้วยแปรงขนกระรอก

4.2.2 ทำการลอกเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงดังวิธีต่อไปนี้

**วิธีที่ 1 ลอกเก็บด้วยเจลาติน** ทำการปัดรอยลายนิ้วมือแฝงด้วยผงฝุ่นดำโดยใช้แปรงขนกระต่ายปัด จะต้องทำการปัดเบาๆเพื่อไม่ให้ผงฝุ่นติดหนาจนเกินไปเมื่อรอยลายนิ้วมือแฝงปรากฏขึ้นมาให้เก็บรายละเอียดลายนิ้วมือแฝงด้วยแปรงขนกระรอกจากนั้นลอกแผ่นพลาสติกใสออกแล้ว

นำเจลาตินส่วนที่เป็นสีขาวไปติดบนรอยลายนิ้วมือแฝงใช้นิ้วกดเพื่อให้ลายนิ้วมือแฝงติดขึ้นมา จากนั้นดึงเจลาตินออกแล้วนำไปติดกับแผ่นพลาสติกใสกดเบาๆระวังอย่าให้มีฟองอากาศ นำลายนิ้วมือแฝงที่ได้ใส่ในซองกระดาษโดยข้างซองเขียนรายละเอียดให้ชัดเจน



ภาพที่ 80 การลอกเก็บลายนิ้วมือแฝงด้วยเจลาติน

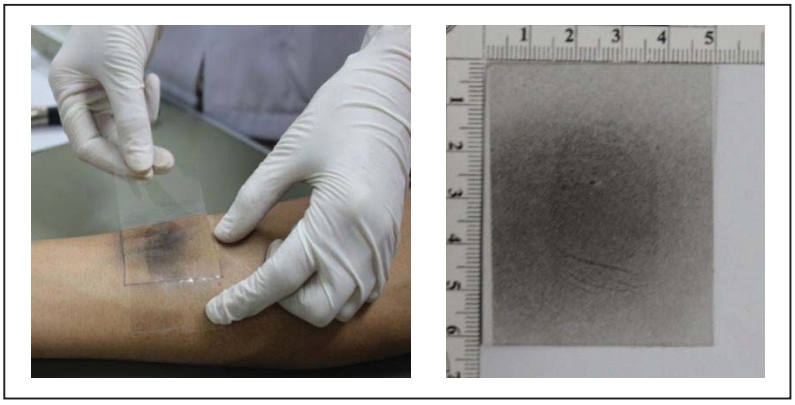
**วิธีที่ 2 ลอกเก็บด้วย Instant lifter** ทำการปัดรอยลายนิ้วมือแฝงด้วยผงฝุ่นดำโดยใช้แปรงขนกระต่ายปัด จะต้องทำการปัดเบาๆเพื่อไม่ให้ผงฝุ่นติดหนาจนเกินไปเมื่อรอยลายนิ้วมือแฝงปรากฏขึ้นมาให้เก็บรายละเอียดลายนิ้วมือแฝงด้วยแปรงขนกระรอกจากนั้นนำ Instant lifter ไปติดบนลายนิ้วมือแฝง โดยกดเบาๆและสม่ำเสมอเพื่อให้ลายนิ้วมือแฝงติดขึ้นมา จากนั้นลอก Instant lifter ออก แล้วนำไปใส่ในซองกระดาษโดยข้างซองเขียนรายละเอียดให้ชัดเจน

ภาพที่ 81 การลอกเก็บลายนิ้วมือแฝงด้วย Instant lifter

**วิธีที่ 3 ลอกเก็บด้วยซิลิโคน** ทำการปัดรอยลายนิ้วมือแฝงด้วยผงฝุ่นดำโดยใช้แปรงขนกระต่ายปัด จะต้องทำการปัดเบาๆเพื่อไม่ให้ผงฝุ่นติดหนาจนเกินไปเมื่อรอยลายนิ้วมือแฝงปรากฏขึ้นมาให้เก็บรายละเอียดลายนิ้วมือแฝงด้วยแปรงขนกระรอกจากนั้นทำการผสมซิลิโคน (ในขั้นตอนนี้ต้องทำอย่างรวดเร็วเนื่องจากซิลิโคนแข็งตัวเร็วมาก) นำแผ่นใสที่ได้เจาะช่องขนาด 5x5 เซนติเมตร วางบนรอยลายนิ้วมือแฝงที่จะทำการลอกเก็บรอยลายนิ้วมือแฝง เพื่อให้ได้ความหนาของซิลิโคนที่มีขนาดพอเหมาะ เนื่องจากซิลิโคนจะมีความหนืดมากและแห้งเร็วจึงเป็นการยากสำหรับการปาด จากนั้นใช้แผ่นสไลส์ตักซิลิโคนมาป้ายบนรอยลายนิ้วมือแฝงที่ปัดผงฝุ่นไว้พยายามเกลี่ยให้ความหนาของซิลิโคนเท่ากัน เมื่อซิลิโคนแห้งดีแล้วทำการลอกรอยลายนิ้วมือแฝงแล้วนำไปใส่ในซองกระดาษโดยข้างซองเขียนรายละเอียดให้ชัดเจน

ภาพที่ 82 การลอกเก็บลายนิ้วมือแฝงด้วยซิลิโคน

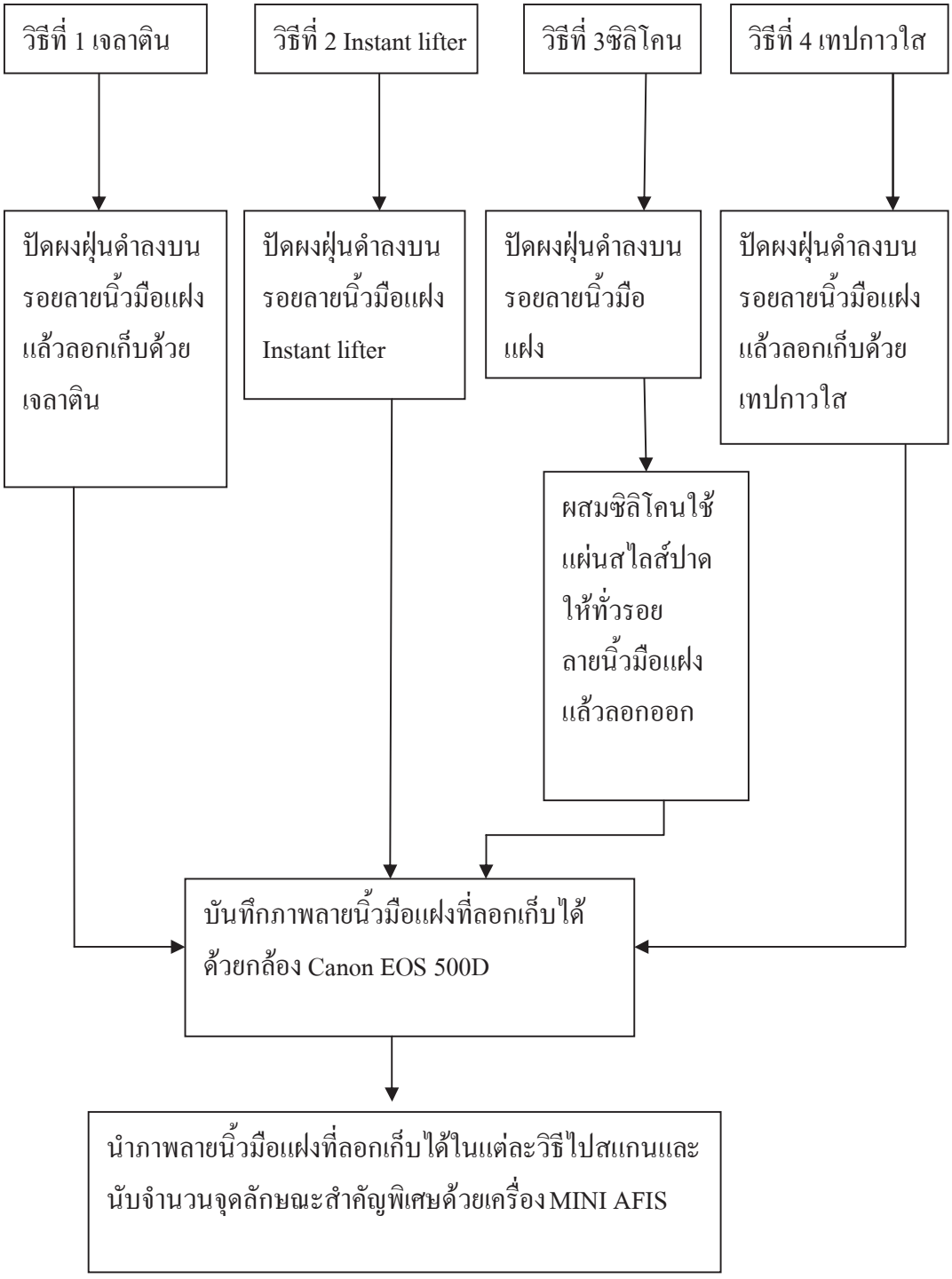
**วิธีที่ 4 ลอกเก็บด้วย เทปกาวใส** ทำการปัดรอยลายนิ้วมือแฝงด้วยผงฝุ่นดำโดยใช้แปรงขนกระต่ายปัด จะต้องทำการปัดเบาๆเพื่อไม่ให้ผงฝุ่นติดหนาจนเกินไปเมื่อรอยลายนิ้วมือแฝงปรากฏขึ้นมาให้เก็บรายละเอียดลายนิ้วมือแฝงด้วยแปรงขนกระรอกจากนั้นตัดเทปกาวใสขนาด 7×7 เซนติเมตร แล้วนำไปติดบนรอยลายนิ้วมือแฝงที่ปัดผงฝุ่นไว้กดเบาๆให้ทั่ว จากนั้นลอกเทปกาวใสขึ้นมาแล้วนำไปแปะบนกระดาษขาวขนาด 7×7 เซนติเมตร ระวังอย่าให้มีฟองอากาศ นำรอยลายนิ้วมือแฝงที่ลอกเก็บได้ไปใส่ในซองกระดาษโดยข้างซองเขียนรายละเอียดให้ชัดเจน



ภาพที่ 83 การลอกเก็บลายนิ้วมือแฝงด้วยเทปกาวใส

4.2.3 นำรอยลายนิ้วมือแฝงที่ลอกเก็บได้ในแต่ละวิธีมาบันทึกภาพด้วยกล้องถ่ายภาพดิจิตอล Canon รุ่น EOS 500D

4.2.4 นำภาพถ่ายรอยลายนิ้วมือแฝงที่ลอกเก็บได้ในแต่ละวิธีตามข้อ 4.2.3 มาสแกนและนับจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษโดยใช้เครื่อง MINI AFIS บันทึกค่าที่ได้




แผนภาพที่ 2 วิธีการลอกเก็บลายนิ้วมือแฝง

**5. การวิเคราะห์ข้อมูล และสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล**

นำจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษที่นับได้จากรอยลายนิ้วมือแฝงในการลอกเก็บแต่ละวิธีมาคำนวณเป็นร้อยละ โดยเปรียบเทียบกับจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษที่นับได้จากลายพิมพ์นิ้วมือของอาสาสมัครแล้วนำค่าที่ได้มาแปรผลทางสถิติ ในการคำนวณร้อยละของจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษต้องใช้ตารางที่ 4.1 ประกอบ วิธีการคำนวณร้อยละของจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษดังนี้

$$\text{ร้อยละของจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษ} = \frac{\text{จำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษจากรอยลายนิ้วมือแฝง}}{\text{จำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษจากลายพิมพ์นิ้วมือ}} \times 100$$

การวิเคราะห์ข้อมูลใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสังคมศาสตร์ (Statistical Package for the Social Science) สถิติที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว (One – way ANOVA) และใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทาง (Two – way ANOVA) โดยกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

# บทที่ 4
# ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ผลที่ได้จากการทดลองดังนี้

ส่วนที่ 1 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบคุณภาพของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ลอกเก็บด้วยเจลาติน, Instant lifter, ซิลิโคนและเทปกาวใส ในแต่ละช่วงเวลาของการลอกเก็บรอยลายนิ้วมือแฝง

ส่วนที่ 2 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบคุณภาพของรอยลายนิ้วมือแฝงที่จำแนกตามวิธีการลอกเก็บและระยะเวลาในการลอกเก็บรอยลายนิ้วมือแฝง

## ส่วนที่ 1 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบคุณภาพของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ลอกเก็บด้วยเจลาติน, Instant lifter, ซิลิโคน และเทปกาวใส ในแต่ละช่วงเวลาของการลอกเก็บรอยลายนิ้วมือแฝง

1.1 จำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษ (minutiae) ที่นับได้จากลายพิมพ์นิ้วมือของอาสาสมัครเพื่อนำมาใช้ในการคำนวณค่าร้อยละของจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษ

ตารางที่ 2 จำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษ (minutiae) ที่นับได้จากลายพิมพ์นิ้วมือ

| ลำดับ | จำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษ |
|---|---|
| 1 | 183 |
| 2 | 162 |

1 = อาสาสมัครคนที่ 1, 2 = อาสาสมัครคนที่ 2

1.2 การวิเคราะห์เปรียบเทียบคุณภาพของรอยลายนิ้วมือแฝงบนผิวหนังที่ลอกเก็บด้วยเจลาติน, Instant lifter, ซิลิโคน และเทปกาวใส หลังจากประทับรอยลายนิ้วมือแฝงทันที

ตารางที่ 3 จำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษ (minutiae) ของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ลอกเก็บด้วยเจลาติน, Instant lifter, ซิลิโคน และเทปกาวใส หลังจากประทับรอยลายนิ้วมือแฝงทันที

| ลำดับ | จำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษ (ที่นับได้จากรอยลายนิ้วมือแฝง) | | | | ร้อยละของจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษ (ที่ได้จากการคำนวน) | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | เจลาติน | Instant | ซิลิโคน | เทปกาวใส | เจลาติน | Instant | ซิลิโคน | เทปกาวใส |
| $X_1f_1$ | 29 | 25 | 80 | 172 | 16 | 14 | 44 | 94 |
| $X_1f_2$ | 114 | 62 | 74 | 112 | 62 | 34 | 40 | 61 |
| $X_1f_3$ | 134 | 147 | 108 | 174 | 73 | 80 | 59 | 95 |
| $X_2f_1$ | 154 | 94 | 135 | 83 | 84 | 51 | 74 | 45 |
| $X_2f_2$ | 160 | 133 | 85 | 73 | 87 | 73 | 46 | 40 |
| $X_2f_3$ | 50 | 152 | 49 | 152 | 27 | 83 | 27 | 83 |
| $X_3f_1$ | 14 | 29 | 117 | 19 | 8 | 16 | 64 | 10 |
| $X_3f_2$ | 12 | 96 | 7 | 91 | 7 | 52 | 4 | 50 |
| $X_3f_3$ | 27 | 26 | 51 | 64 | 15 | 14 | 28 | 35 |
| $X_4f_1$ | 73 | 25 | 91 | 16 | 40 | 14 | 50 | 9 |
| $X_4f_2$ | 24 | 59 | 84 | 80 | 13 | 32 | 46 | 44 |
| $X_4f_3$ | 23 | 87 | 70 | 64 | 13 | 48 | 38 | 35 |
| $X_5f_1$ | 60 | 28 | 8 | 36 | 33 | 15 | 4 | 20 |
| $X_5f_2$ | 7 | 127 | 27 | 34 | 4 | 69 | 15 | 19 |
| $X_5f_3$ | 32 | 5 | 24 | 14 | 17 | 3 | 13 | 8 |
| **ค่าเฉลี่ย** | **60.87** | **73.00** | **67.33** | **78.93** | **33.27** | **39.87** | **36.80** | **43.20** |

X = อาสาสมัคร, f = จำนวนครั้งการทดลอง

จากตารางที่ 3 แสดงให้เห็นว่า รอยลายนิ้วมือแฝงที่ทำการลอกเก็บทันทีหลังจากประทับรอยลายนิ้วมือแฝงโดยใช้เทปกาวใสให้ค่าเฉลี่ยร้อยละของจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษมากที่สุดเท่ากับ 43.20 รองลงมาคือ Instant lifter, ซิลิโคน และเจลาติน ให้ค่าเฉลี่ยร้อยละของจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษเท่ากับ 39.87, 36.80 และ 33.27 ตามลำดับ

ผลการวิเคราะห์ร้อยละของจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ลอกเก็บทันทีหลังจากประทับรอยลายนิ้วมือแฝงจากจำนวนกลุ่มตัวอย่าง 15 ตัวอย่าง แสดงรายละเอียดในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 การเปรียบเทียบคุณภาพของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ลอกเก็บทันทีหลังประทับรอยลายนิ้วมือแฝงทั้ง 4 วิธี

(N = 15)

| แหล่งความแปรปรวน | Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
|---|---|---|---|---|---|
| ระหว่างกลุ่ม | 810.717 | 3 | 270.239 | .372 | .773 |
| ภายในกลุ่ม | 40643.467 | 56 | 725.776 | | |
| รวม | 41454.183 | 59 | | | |

จากตารางที่ 4 พบว่าวิธีการลอกเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงด้วยเจลาติน, Instant lifter, ซิลิโคนและเทปกาวใส ให้คุณภาพของรอยลายนิ้วมือแฝงไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เนื่องจากค่า F เท่ากับ .372 และ Sig. เท่ากับ .773 ซึ่งมากกว่า 0.05

ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวโดยใช้ค่า Scheffe พบว่าการลอกเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงด้วยเจลาติน, Instant lifter, ซิลิโคนและเทปกาวใส ให้ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยร้อยละของจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษที่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เนื่องจากค่า Sig. ที่ได้ในแต่ละคู่มากกว่า 0.05

1.3 การวิเคราะห์เปรียบเทียบคุณภาพของรอยลายนิ้วมือแฝงบนผิวหนังที่ลอกเก็บด้วยเจลาติน, Instant lifter, ซิลิโคนและเทปกาวใส หลังจากประทับรอยลายนิ้วมือแฝง 10 นาที

ตารางที่ 5 จำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษ (minutiae) ของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ลอกเก็บด้วยเจลาติน, Instant lifter, ซิลิโคนและเทปกาวใส หลังจากประทับรอยลายนิ้วมือแฝง 10 นาที

| ลำดับ | จำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษ (ที่นับได้จากรอยลายนิ้วมือแฝง) | | | | ร้อยละของจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษ (ที่ได้จากการคำนวน) | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | เจลาติน | Instant | ซิลิโคน | เทปกาวใส | เจลาติน | Instant | ซิลิโคน | เทปกาวใส |
| $X_1f_1$ | 147 | 37 | 11 | 160 | 80 | 20 | 6 | 87 |
| $X_1f_2$ | 155 | 55 | 44 | 123 | 85 | 30 | 24 | 67 |
| $X_1f_3$ | 127 | 40 | 102 | 91 | 69 | 22 | 56 | 50 |
| $X_2f_1$ | 24 | 48 | 177 | 40 | 13 | 26 | 97 | 22 |
| $X_2f_2$ | 12 | 43 | 59 | 60 | 7 | 23 | 32 | 33 |
| $X_2f_3$ | 51 | 75 | 92 | 54 | 28 | 41 | 50 | 30 |
| $X_3f_1$ | 7 | 6 | 98 | 104 | 4 | 3 | 54 | 57 |
| $X_3f_2$ | 20 | 5 | 40 | 29 | 11 | 3 | 22 | 16 |
| $X_3f_3$ | 0 | 19 | 38 | 17 | 0 | 10 | 21 | 9 |
| $X_4f_1$ | 50 | 46 | 82 | 0 | 27 | 25 | 45 | 0 |
| $X_4f_2$ | 27 | 54 | 0 | 16 | 15 | 30 | 0 | 9 |
| $X_4f_3$ | 17 | 19 | 62 | 65 | 9 | 10 | 34 | 36 |
| $X_5f_1$ | 52 | 17 | 9 | 3 | 28 | 9 | 5 | 2 |
| $X_5f_2$ | 13 | 0 | 22 | 0 | 7 | 0 | 12 | 0 |
| $X_5f_3$ | 16 | 0 | 7 | 32 | 9 | 0 | 4 | 17 |
| **ค่าเฉลี่ย** | **47.87** | **30.93** | **56.20** | **52.93** | **26.13** | **16.80** | **30.80** | **29.00** |

X = อาสาสมัคร, f = จำนวนครั้งการทดลอง

จากตารางที่ 5 แสดงให้เห็นว่ารอยลายนิ้วมือแฝงที่ทำการลอกเก็บหลังจากประทับรอยลายนิ้วมือแฝง 10 นาที โดยใช้ซิลิโคนให้ค่าเฉลี่ยร้อยละของจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษมากที่สุดเท่ากับ 30.80 รองลงมาคือ เทปกาวใส, เจลาตินและ Instant lifter ให้ค่าเฉลี่ยร้อยละของจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษเท่ากับ 29.00, 26.13 และ 16.80 ตามลำดับ

ผลการวิเคราะห์ร้อยละของจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ลอกเก็บหลังจากประทับรอยลายนิ้วมือแฝง 10 นาที จากกลุ่มตัวอย่าง 15 ตัวอย่าง แสดงรายละเอียดในตารางที่ 6

ตารางที่ 6 การเปรียบเทียบคุณภาพของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ลอกเก็บหลังประทับรอยลายนิ้วมือแฝง 10 นาทีทั้ง 4 วิธี

(N = 15)

| แหล่งความแปรปรวน | Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
|---|---|---|---|---|---|
| ระหว่างกลุ่ม | 1744.450 | 3 | 581.483 | .992 | .403 |
| ภายในกลุ่ม | 32820.533 | 56 | 586.081 | | |
| รวม | 34564.983 | 59 | | | |

จากตารางที่ 6 พบว่าวิธีการลอกเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงด้วยเจลาติน, Instant lifter, ซิลิโคนและเทปกาวใส ให้คุณภาพของรอยลายนิ้วมือแฝงไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เนื่องจากค่า F เท่ากับ .992 ซึ่งมากกว่า 0.05

ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวโดยใช้ค่า Scheffe พบว่าการลอกเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงด้วยเจลาติน, Instant lifter, ซิลิโคนและเทปกาวใส ให้ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยร้อยละของจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษที่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เนื่องจากค่า Sig. ที่ได้ในแต่ละคู่มากกว่า 0.05

1.4 การวิเคราะห์เปรียบเทียบคุณภาพของรอยลายนิ้วมือแฝงบนผิวหนังที่ลอกเก็บด้วยเจลาติน, Instant lifter, ซิลิโคนและเทปกาวใส หลังจากประทับรอยลายนิ้วมือแฝง 20 นาที

ตารางที่ 7 จำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษ (minutiae) ของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ลอกเก็บด้วยเจลาติน, Instant lifter, ซิลิโคนและเทปกาวใส หลังจากประทับรอยลายนิ้วมือแฝง 20 นาที

| ลำดับ | จำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษ (ที่นับได้จากรอยลายนิ้วมือแฝง) | | | | ร้อยละของจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษ (ที่ได้จากการคำนวน) | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | เจลาติน | Instant | ซิลิโคน | เทปกาวใส | เจลาติน | Instant | ซิลิโคน | เทปกาวใส |
| $X_1f_1$ | 24 | 27 | 3 | 38 | 15 | 17 | 2 | 23 |
| $X_1f_2$ | 29 | 33 | 44 | 121 | 18 | 20 | 27 | 75 |
| $X_1f_3$ | 10 | 32 | 67 | 54 | 6 | 20 | 41 | 33 |
| $X_2f_1$ | 27 | 24 | 24 | 84 | 17 | 15 | 15 | 52 |
| $X_2f_2$ | 19 | 9 | 60 | 38 | 12 | 6 | 37 | 23 |
| $X_2f_3$ | 13 | 19 | 28 | 50 | 8 | 12 | 17 | 31 |
| $X_3f_1$ | 12 | 25 | 24 | 17 | 7 | 15 | 15 | 10 |
| $X_3f_2$ | 9 | 12 | 9 | 30 | 6 | 7 | 6 | 19 |
| $X_3f_3$ | 23 | 13 | 15 | 0 | 14 | 8 | 9 | 0 |
| $X_4f_1$ | 40 | 92 | 21 | 46 | 25 | 57 | 13 | 28 |
| $X_4f_2$ | 23 | 54 | 36 | 28 | 14 | 33 | 22 | 17 |
| $X_4f_3$ | 48 | 88 | 17 | 12 | 30 | 54 | 10 | 7 |
| $X_5f_1$ | 28 | 7 | 13 | 44 | 17 | 4 | 8 | 27 |
| $X_5f_2$ | 27 | 46 | 62 | 20 | 17 | 28 | 38 | 12 |
| $X_5f_3$ | 0 | 44 | 36 | 26 | 0 | 27 | 22 | 16 |
| **ค่าเฉลี่ย** | **22.13** | **35.00** | **30.60** | **40.53** | **13.73** | **21.53** | **18.80** | **24.87** |

X = อาสาสมัคร, f = จำนวนครั้งการทดลอง

จากตารางที่ 7 แสดงให้เห็นว่ารอยลายนิ้วมือแฝงที่ทำการลอกเก็บหลังจากประทับรอยลายนิ้วมือแฝง 20 นาที โดยใช้ เทปกาวใส ให้ค่าเฉลี่ยร้อยละของจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษมากที่สุดเท่ากับ 24.87 รองลงมาคือ Instant lifter, ซิลิโคน และเจลาตินให้ค่าเฉลี่ยร้อยละของจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษเท่ากับ 21.53, 18.80 และ 13.73 ตามลำดับ

ผลการวิเคราะห์ร้อยละของจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ลอกเก็บหลังจากประทับรอยลายนิ้วมือ 20 นาที จากจำนวนกลุ่มตัวอย่าง 15 ตัวอย่าง แสดงรายละเอียดในตารางที่ 8

ตารางที่ 8 การเปรียบเทียบคุณภาพของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ลอกเก็บหลังประทับรอยลายนิ้วมือแฝง 20 นาทีทั้ง 4 วิธี

(N = 15)

| แหล่งความแปรปรวน | Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
|---|---|---|---|---|---|
| ระหว่างกลุ่ม | 996.933 | 3 | 332.311 | 1.625 | .194 |
| ภายในกลุ่ม | 11448.800 | 56 | 204.443 | | |
| รวม | 12445.733 | 59 | | | |

จากตารางที่ 8 พบว่าวิธีการลอกเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงด้วยเจลาติน, Instant lifter, ซิลิโคนและเทปกาวใส ให้คุณภาพของรอยลายนิ้วมือแฝงไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เนื่องจากค่า F เท่ากับ 1.625 และ Sig. เท่ากับ .194 ซึ่งมากกว่า 0.05

ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวโดยใช้ค่า Scheffe พบว่า การลอกเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงด้วยเจลาติน, Instant lifter, ซิลิโคนและเทปกาวใส ให้ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยร้อยละของจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เนื่องจากค่า Sig. ที่ได้ในแต่ละคู่มากกว่า 0.05

1.5 การวิเคราะห์เปรียบเทียบคุณภาพของรอยลายนิ้วมือแฝงบนผิวหนังที่ลอกเก็บด้วยเจลาติน, Instant lifter, ซิลิโคนและเทปกาวใส หลังจากประทับรอยลายนิ้วมือแฝง 30 นาที

ตารางที่ 9 จำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษ (minutiae) ของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ลอกเก็บด้วยเจลาติน, Instant lifter, ซิลิโคนและเทปกาวใส หลังจากประทับรอยลายนิ้วมือแฝง 30 นาที

| ลำดับ | จำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษ (ที่นับได้จากรอยลายนิ้วมือแฝง) | | | | ร้อยละของจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษ (ที่ได้จากการคำนวน) | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | เจลาติน | Instant | ซิลิโคน | เทปกาวใส | เจลาติน | Instant | ซิลิโคน | เทปกาวใส |
| $X_1f_1$ | 4 | 14 | 13 | 54 | 2 | 9 | 8 | 33 |
| $X_1f_2$ | 33 | 28 | 14 | 36 | 20 | 17 | 9 | 22 |
| $X_1f_3$ | 12 | 21 | 4 | 61 | 7 | 13 | 2 | 38 |
| $X_2f_1$ | 14 | 19 | 17 | 37 | 9 | 12 | 10 | 23 |
| $X_2f_2$ | 13 | 0 | 21 | 1 | 8 | 0 | 13 | 1 |
| $X_2f_3$ | 9 | 20 | 24 | 36 | 6 | 12 | 15 | 22 |
| $X_3f_1$ | 18 | 33 | 23 | 0 | 11 | 20 | 14 | 0 |
| $X_3f_2$ | 0 | 8 | 0 | 18 | 0 | 5 | 0 | 11 |
| $X_3f_3$ | 4 | 19 | 38 | 1 | 2 | 12 | 23 | 1 |
| $X_4f_1$ | 23 | 42 | 24 | 19 | 14 | 26 | 15 | 12 |
| $X_4f_2$ | 0 | 24 | 46 | 32 | 0 | 15 | 28 | 20 |
| $X_4f_3$ | 22 | 7 | 15 | 26 | 14 | 4 | 9 | 16 |
| $X_5f_1$ | 0 | 20 | 3 | 14 | 0 | 12 | 2 | 9 |
| $X_5f_2$ | 37 | 27 | 0 | 25 | 23 | 17 | 0 | 15 |
| $X_5f_3$ | 68 | 41 | 8 | 13 | 42 | 25 | 5 | 8 |
| **ค่าเฉลี่ย** | **17.13** | **21.53** | **16.67** | **24.87** | **10.53** | **13.27** | **10.20** | **15.40** |

X = อาสาสมัคร, f = จำนวนครั้งการทดลอง

จากตารางที่ 9 แสดงให้เห็นว่ารอยลายนิ้วมือแฝงที่ทำการลอกเก็บหลังจากประทับรอยลายนิ้วมือแฝง 30 นาที โดยใช้ เทปกาวใส ให้ค่าเฉลี่ยร้อยละของจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษมากที่สุดเท่ากับ 15.40 รองลงมาคือ Instant lifter, เจลาติน และซิลิโคนให้ค่าเฉลี่ยร้อยละของจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษเท่ากับ 13.27, 10.53 และ 10.20 ตามลำดับ

ผลการวิเคราะห์ร้อยละของจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ลอกเก็บหลังจากประทับรอยลายนิ้วมือแฝง 30 นาที จากจำนวนกลุ่มตัวอย่าง 15 ตัวอย่าง แสดงรายละเอียดในตารางที่ 10

ตารางที่ 10 การเปรียบเทียบคุณภาพของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ลอกเก็บหลังประทับรอยลายนิ้วมือแฝง 30 นาทีทั้ง 4 วิธี

(N = 15)

| แหล่งความแปรปรวน | Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
|---|---|---|---|---|---|
| ระหว่างกลุ่ม | 270.983 | 3 | 90.328 | .972 | .412 |
| ภายในกลุ่ม | 5202.667 | 56 | 92.905 | | |
| รวม | 5473.650 | 59 | | | |

จากตารางที่ 10 พบว่าวิธีการลอกเก็บรอยลายนิ้วมือด้วยเจลาติน, Instant lifter, ซิลิโคน และเทปกาวใส ให้คุณภาพของรอยลายนิ้วมือแฝงไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เนื่องจากค่า F เท่ากับ .972 และ Sig. เท่ากับ .412 ซึ่งมากกว่า 0.05

ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวโดยใช้ค่า Scheffe พบว่าการลอกเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงด้วยเจลาติน, Instant lifter, ซิลิโคนและเทปกาวใส ให้ค่าเฉลี่ยร้อยละของจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษที่ไม่แตกต่างกัน เนื่องจากค่า Sig. ที่ได้ในแต่ละคู่มากกว่า 0.05

**ส่วนที่ 2 การวิเคราะห์เปรียบเทียบคุณภาพของรอยลายนิ้วมือแฝงที่จำแนกตามวิธีการลอกเก็บและระยะเวลาในการลอกเก็บรอยลายนิ้วมือแฝง**

2.1 ค่าเฉลี่ยร้อยละของจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษที่นับได้จากรอยลายนิ้วมือแฝงจากการลอกเก็บด้วยเจลาติน, Instant lifter, ซิลิโคนและเทปกาวใส ในแต่ละช่วงเวลาของการลอกเก็บหลังจากประทับรอยลายนิ้วมือแฝง

ตารางที่ 11 ค่าเฉลี่ยของร้อยละของจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษที่นับได้จากรอยลายนิ้วมือแฝงจากการลอกเก็บด้วยเจลาติน, Instant lifter, ซิลิโคนและเทปกาวใส

| เวลาลอกเก็บลายนิ้วมือแฝง | วิธีการลอกเก็บรอยลายนิ้วมือแฝง | | | | **ค่าเฉลี่ยของระยะเวลา** |
|---|---|---|---|---|---|
| | เจลาติน | Instant lifter | ซิลิโคน | เทปกาวใส | |
| ทันที | 33.27 | 39.87 | 36.80 | 43.20 | **38.28** |
| 10 นาที | 26.13 | 16.80 | 30.80 | 29.00 | **25.68** |
| 20 นาที | 13.73 | 21.53 | 18.80 | 24.87 | **19.73** |
| 30 นาที | 10.53 | 13.27 | 10.20 | 15.40 | **12.35** |
| **ค่าเฉลี่ยของวิธีการ** | **20.92** | **22.87** | **24.15** | **28.12** | |

จากตารางที่ 11 แสดงให้เห็นว่ารอยลายนิ้วมือแฝงที่ลอกเก็บด้วย เทปกาวใส ให้ค่าเฉลี่ยร้อยละของจำนวนจุดลักษณะพิเศษมากที่สุดเท่ากับ 28.12 รองลงมาคือ ซิลิโคน, Instant lifter และ เจลาติน ให้ค่าเฉลี่ยร้อยละของจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษเท่ากับ 24.15, 22.87 และ 20.92 ตามลำดับ

2.2 ผลการวิเคราะห์ร้อยละของจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษที่นับได้จากรอยลายนิ้วมือแฝงจากการลอกเก็บด้วยเจลาติน, Instant lifter, ซิลิโคนและเทปกาวใส ในแต่ละช่วงเวลาของการลอกเก็บหลังจากประทับรอยลายนิ้วมือแฝงจากกลุ่มตัวอย่าง 60 ตัวอย่าง แสดงรายละเอียดในตารางที่ 12

ตารางที่ 12 การวิเคราะห์ร้อยละของจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษที่นับได้จากรอยลายนิ้วมือแฝง ตามวิธีการลอกเก็บและระยะเวลาการลอกเก็บหลังจากประทับรอยลายนิ้วมือแฝง

| Source | Type III Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
|---|---|---|---|---|---|
| Corrected Model | 25469.496(a) | 15 | 1697.966 | 4.221 | .000 |
| Intercept | 138384.037 | 1 | 138384.037 | 343.981 | .000 |
| **METHOD** | **1665.613** | **3** | **555.204** | **1.380** | **.250** |
| **TIME** | **21646.413** | **3** | **7215.471** | **17.935** | **.000*** |
| **METHOD * TIME** | **2157.471** | **9** | **239.719** | **.596** | **.800** |
| Error | 90115.467 | 224 | 402.301 | | |
| Total | 253969.000 | 240 | | | |
| Corrected Total | 115584.963 | 239 | | | |

a R Squared = .220 (Adjusted R Squared = .168)

* The mean difference is significant at the .05 level.

จากตารางที่ 12 ผลการวิเคราะห์ร้อยละของจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษที่นับได้จากรอยลายิ้วมือแฝงโดยจำแนกตามวิธีการลอกเก็บลายนิ้วมือแฝงและระยะเวลาในการลอกเก็บหลังจากประทับรอยลายนิ้วมือแฝงให้ผลดังต่อไปนี้

1. วิธีการลอกเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงด้วยเจลาติน, Instant lifter, ซิลิโคนและเทปกาวใส ให้คุณภาพของรอยลายนิ้วมือแฝงไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เนื่องจากค่า F เท่ากับ 1.380 และ Sig. เท่ากับ .250 ซึ่งมากกว่า 0.05

2. ระยะเวลาลอกเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงหลังจากประทับรอยลายนิ้วมือแฝงมีอย่างน้อยหนึ่งช่วงเวลาที่ให้คุณภาพของรอยลายนิ้วมือแฝงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เนื่องจากค่า F เท่ากับ 17.935 และSig. เท่ากับ .000 ซึ่งน้อยกว่า 0.05

ตารางที่ 13 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษเป็นรายคู่จำแนกตามระยะเวลา

(N = 60)

| ระยะเวลาการลอกเก็บรอยลายนิ้วมือแฝง | | Mean Difference | Std. Error | Sig. |
|---|---|---|---|---|
| ทันที | 10 นาที | 12.60(*) | 4.634 | .044 |
| | 20 นาที | 18.55(*) | 3.902 | .000 |
| | 30 นาที | 25.93(*) | 3.641 | .000 |
| 10 นาที | ทันที | -12.60(*) | 4.634 | .044 |
| | 20 นาที | 5.95 | 3.644 | .489 |
| | 30 นาที | 13.33(*) | 3.363 | .001 |
| 20 นาที | ทันที | -18.55(*) | 3.902 | .000 |
| | 10 นาที | -5.95 | 3.644 | .489 |
| | 30 นาที | 7.38(*) | 2.250 | .008 |
| 30 นาที | ทันที | -25.93(*) | 3.641 | .000 |
| | 10 นาที | -13.33(*) | 3.363 | .001 |
| | 20 นาที | -7.38(*) | 2.250 | .008 |

* ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

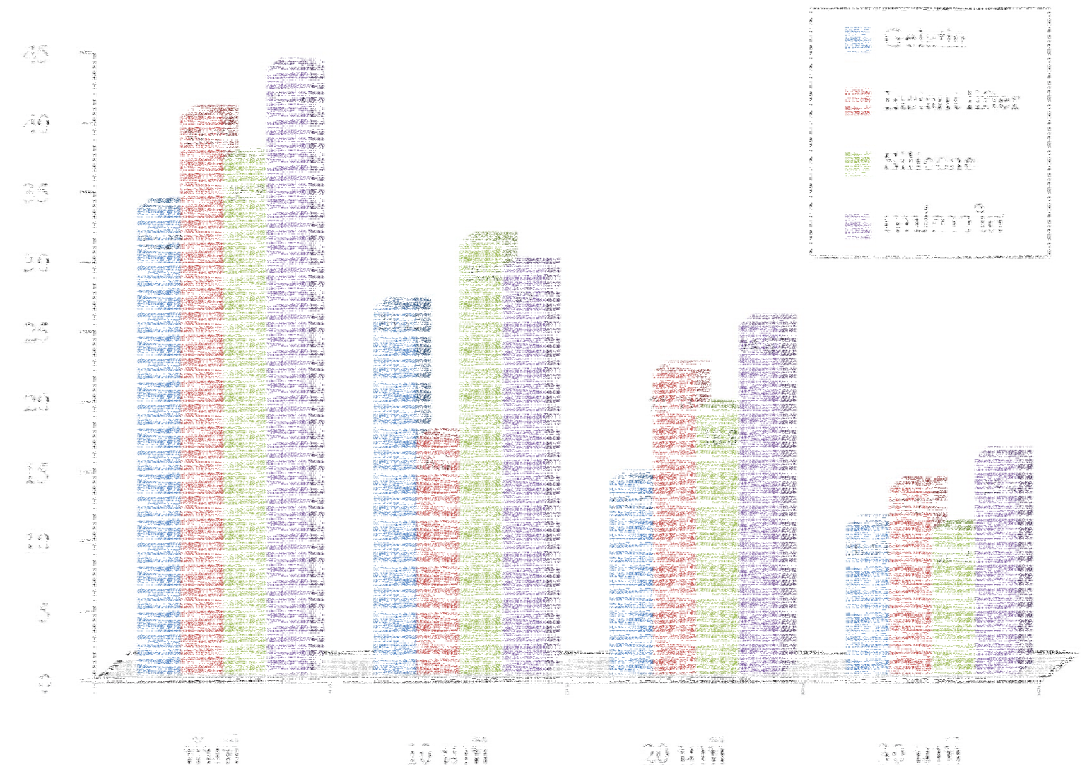
จากตารางที่ 13 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทางโดยใช้ค่า Tamhane พบว่าระยะเวลาการลอกเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงทันทีหลังจากประทับรอยลายนิ้วมือแฝงให้ค่าเฉลี่ยร้อยละของจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษต่างกับระยะเวลาการลอกเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงหลังจากประทับรอยลายนิ้วมือ 10, 20 และ 30 นาที อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เนื่องจากค่า Sig. เท่ากับ .044, .000 และ .000 ตามลำดับ ซึ่งน้อยกว่า 0.05 ส่วนระยะเวลาการลอกเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงหลังจากประทับรอยลายนิ้วมือแฝง 30 นาทีให้ค่าเฉลี่ยร้อยละของจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษต่างกับระยะเวลาการลอกเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงหลังจากประทับรอยลายนิ้วมือ 10 และ 20 นาที อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เนื่องจากค่า Sig. เท่ากับ .001 และ .008 ตามลำดับ ซึ่งน้อยกว่า 0.05

3. จากตารางที่ 12 พบว่าไม่มีผลกระทบร่วมระหว่างวิธีการลอกเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงและระยะเวลาในการลอกเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงหลังจากประทับรอยลายนิ้วมือต่อคุณภาพของรอย

ลายนิ้วมือแฝงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เนื่องจากค่า F เท่ากับ .596 และ Sig. เท่ากับ .800 ซึ่งมากกว่า 0.05

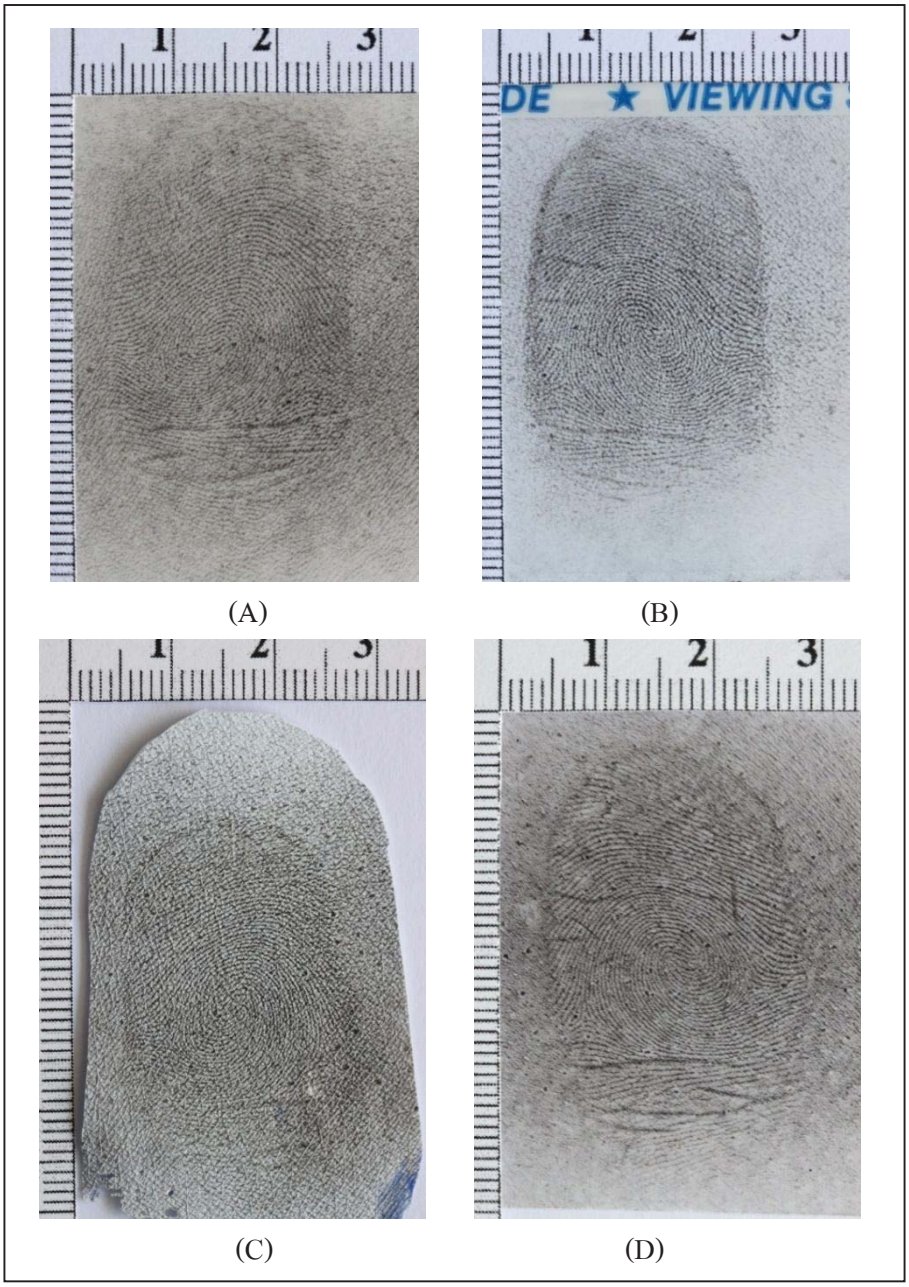
ค่าเฉลี่ยร้อยละของจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษของรอยนิ้วมือแฝงที่ลอกเก็บด้วยเจลาติน, Instant lifter, ซิลิโคนและเทปกาวใส ในแต่ละช่วงเวลาการลอกเก็บหลังจากประทับรอยลายนิ้วมือแฝง ดังภาพที่ 84

ค่าเฉลี่ยร้อยละจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษ




ภาพที่ 84 ค่าเฉลี่ยร้อยละของจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษของรอยนิ้วมือแฝงที่ลอกเก็บด้วยเจลาติน, Instant lifter, ซิลิโคนและเทปกาวใส

จากการเปรียบเทียบคุณภาพของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ลอกเก็บด้วย เจลาติน, Instant lifter, ซิลิโคนและเทปกาวใส ในแต่ละช่วงเวลาการลอกเก็บหลังจากประทับรอยลายนิ้วมือแฝง ผู้วิจัยได้นำภาพรอยลายนิ้วมือแฝงที่ลอกเก็บได้มาแสดงไว้ในภาพที่ 85 – 88 ซึ่งเป็นภาพเพียงบางส่วนของการวิจัย เพื่อให้เห็นคุณภาพของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ลอกเก็บได้ทั้ง 4 วิธี




ภาพที่ 85 รอยลายนิ้วมือแฝงที่ลอกเก็บหลังจากประทับรอยลายนิ้วมือแฝงทันที

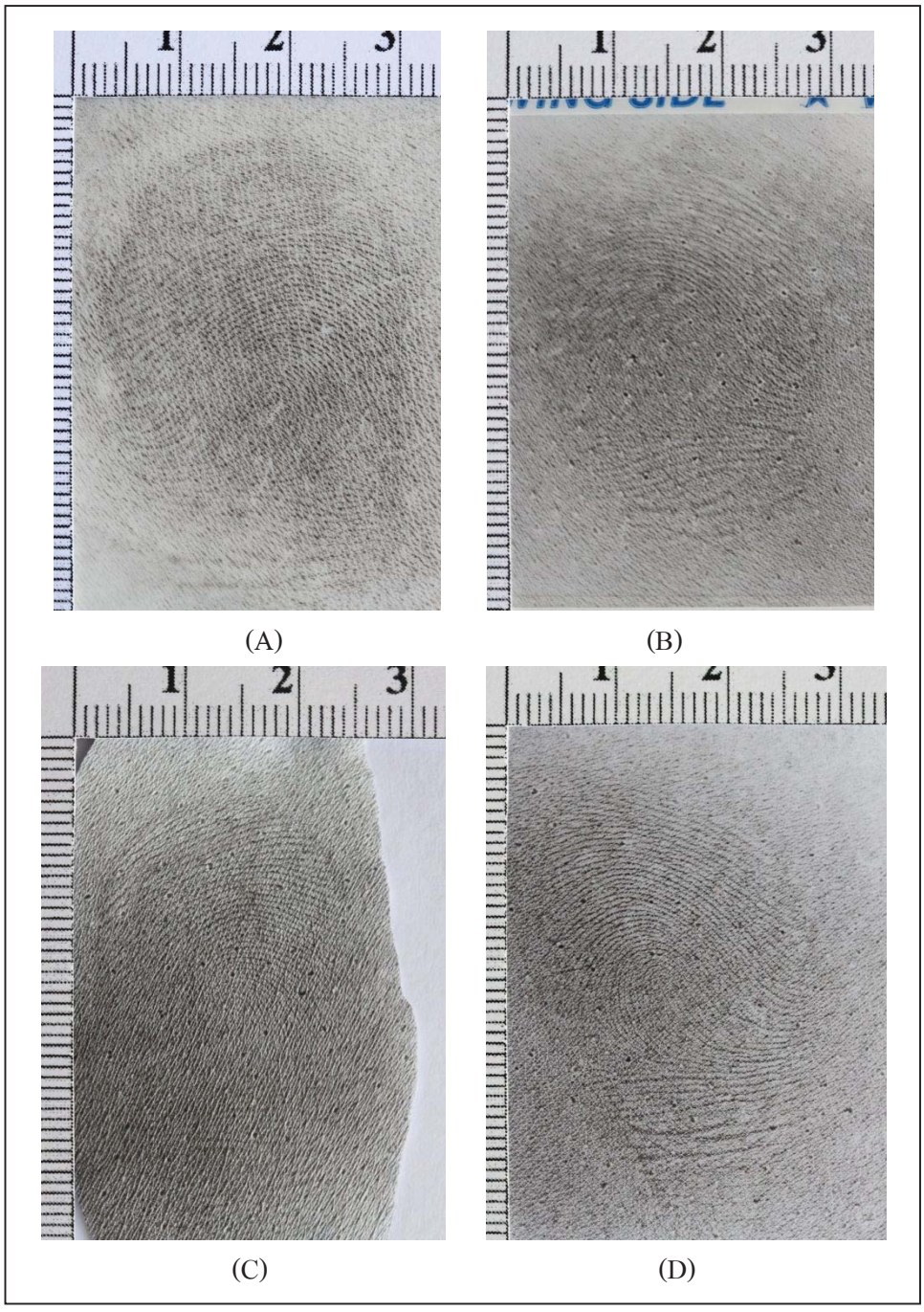
(A) ลอกเก็บด้วยเจลาติน (B) ลอกเก็บด้วย Instant lifter

(C) ลอกเก็บด้วยซิลิโคน (D) ลอกเก็บด้วยเทปกาวใส

ภาพที่ 86 รอยลายนิ้วมือแฝงที่ลอกเก็บหลังจากประทับรอยลายนิ้วมือแฝง 10 นาที

(A) ลอกเก็บด้วยเจลาติน (B) ลอกเก็บด้วย Instant lifter

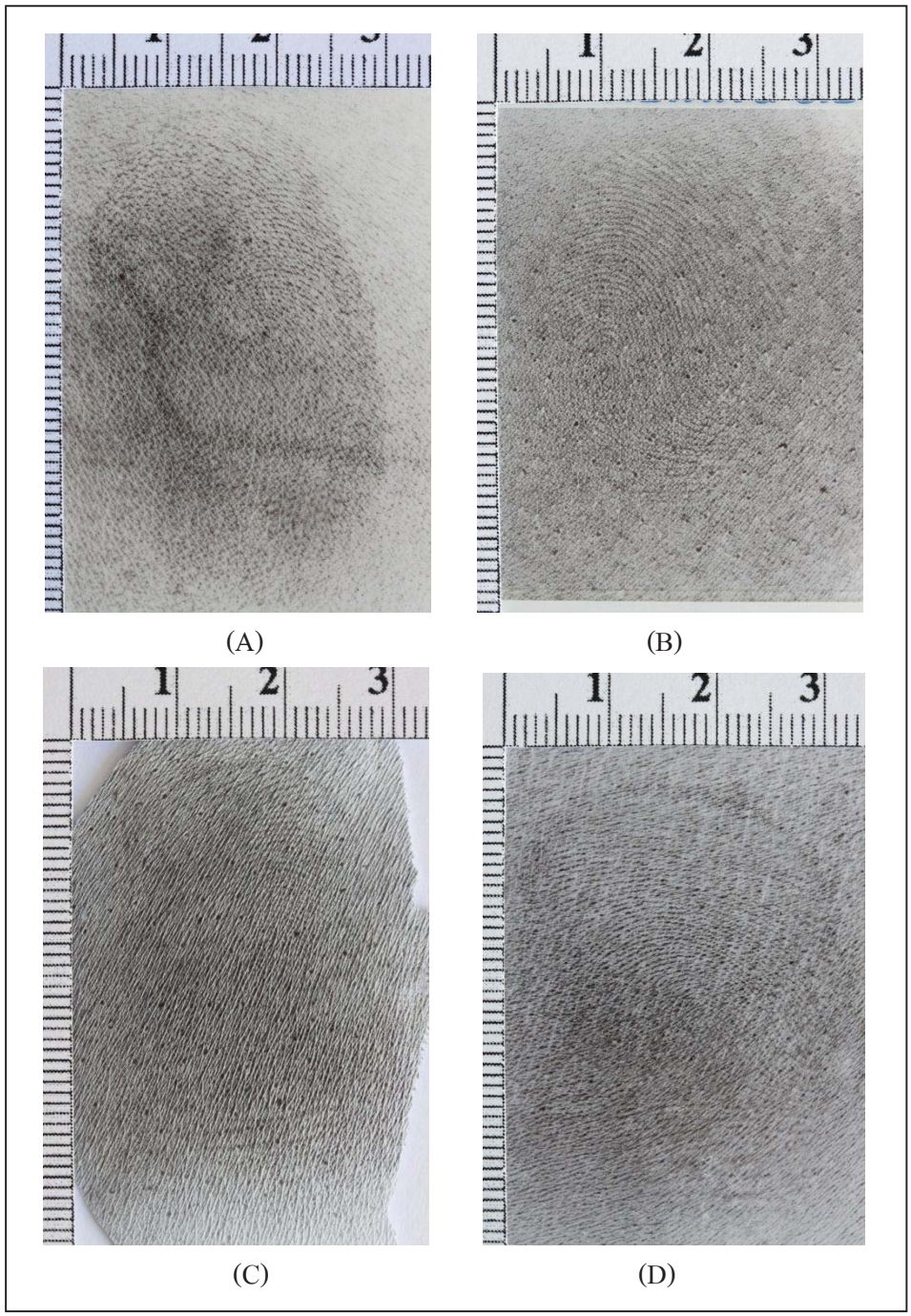
(C) ลอกเก็บด้วยซิลิโคน (D) ลอกเก็บด้วยเทปกาวใส




ภาพที่ 87 รอยลายนิ้วมือแฝงที่ลอกเก็บหลังจากประทับรอยลายนิ้วมือแฝง 20 นาที

(A) ลอกเก็บด้วยเจลาติน (B) ลอกเก็บด้วย Instant lifter

(C) ลอกเก็บด้วยซิลิโคน (D) ลอกเก็บด้วยเทปกาวใส




ภาพที่ 88 รอยลายนิ้วมือแฝงที่ลอกเก็บหลังจากประทับรอยลายนิ้วมือแฝง 30 นาที

(A) ลอกเก็บด้วยเจลาติน (B) ลอกเก็บด้วย Instant lifter

(C) ลอกเก็บด้วยซิลิโคน (D) ลอกเก็บด้วยเทปกาวใส

จากภาพที่ 85 และ 86 จะเห็นว่ารอยลายนิ้วมือแฝงที่ลอกเก็บด้วยเจลาติน, Instant lifter, ซิลิโคนและเทปกาวใสจะให้ลายเส้นชัดเจนใกล้เคียงกันแต่รอยลายนิ้วมือแฝงที่ลอกเก็บด้วยเจลาติน พบว่ามีช่องว่างเกิดขึ้นเล็กน้อยทำให้ลายเส้นที่ได้ไม่สมบูรณ์ขาดหายไปบางส่วน ลายนิ้วมือแฝงที่ลอกเก็บด้วยซิลิโคนจะ เห็นว่ามีร่องรอยของผิวหนังอยู่รวมกับรอยลายนิ้วมือแฝง

จากภาพที่ 87 และ 88 จะเห็นว่ารอยลายนิ้วมือแฝงที่ลอกเก็บด้วยเจลาติน, Instant lifter, ซิลิโคนและเทปกาวใส พบว่ามีช่องว่างเกิดขึ้นทำให้ลายเส้นที่ได้ไม่สมบูรณ์ขาดหายไปบางส่วน นอกจากนี้รอยลายนิ้วมือแฝงที่ลอกเก็บได้ยังมีรอยเส้นขนและผิวหนังรวมอยู่กับลายนิ้วมือแฝงด้วย

# บทที่ 5
# สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาวิธีการลอกเก็บลายนิ้วมือแฝงบนผิวหนังมนุษย์ และเปรียบเทียบคุณภาพของรอยลายนิ้วมือแฝงด้วยเจลาติน, Instant lifter, ซิลิโคนและเทปกาวใส ซึ่งกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยนี้เป็นเพศชาย 3 คน และเพศหญิง 2 คน โดยอาสาสมัครแต่ละคนถูกประทับรอยลายนิ้วมือแฝงโดยใช้นิ้วหัวแม่มือขวาของอาสาสมัครเพศชายที่บริเวณข้อมือซ้าย จากนั้นทำการปัดด้วยผงฝุ่นดำหลังจากประทับรอยลายนิ้วมือแฝงทันที, 10 นาที, 20 นาที, 30 นาที แล้วทำการลอกเก็บด้วยเจลาติน, Instant lifter, ซิลิโคนและเทปกาวใส จากนั้นนำลายนิ้วมือแฝงที่ลอกเก็บได้ในแต่ละวิธีไปตรวจนับจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษ (minutiae) ด้วยเครื่อง MINI AFIS

นำจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษที่นับได้จากรอยลายนิ้วมือแฝงมาคำนวณร้อยละเทียบกับจำนวนจุดลักษณะสำคัยพิเศษที่นับได้จากลายพิมพ์นิ้วมือที่พิมพ์ด้วยหมึกพิมพ์สีดำ จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาแปรผลทางสถิติ โดยใช้สถิติการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว (One – way ANOVA) และสถิติการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทาง (Two – way ANOVA) โดยกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

## สรุปผลการวิจัย

1. การลอกเก็บลายนิ้วมือแฝงบนผิวหนังมนุษย์หลังจากประทับรอยลายนิ้วมือแฝงทันที พบว่าวิธีการลอกเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงโดยใช้เทปกาวใสให้คุณภาพของลายนิ้วมือแฝงดีที่สุด ให้ค่าเฉลี่ยของจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษเท่ากับ 43.20 รองลงมาคือ Instant lifter, ซิลิโคนและเจลาติน ให้ค่าเฉลี่ยร้อยละของจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษเท่ากับ 39.87, 36.80 และ 33.27 ตามลำดับ

2. การลอกเก็บลายนิ้วมือแฝงบนผิวหนังมนุษย์หลังจากประทับรอยลายนิ้วมือแฝง 10 นาที พบว่าวิธีการลอกเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงโดยใช้ซิลิโคนจะให้คุณภาพของรอยลายนิ้วมือแฝงดีที่สุด ให้ค่าเฉลี่ยร้อยละของจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษเท่ากับ 30.80 รองลงมาคือ เทปกาวใส, เจลาติน และ Instant lifter ให้ค่าเฉลี่ยร้อยละของจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษ 29.00, 26.13 และ 16.80 ตามลำดับ

3. การลอกเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงบนผิวหนังมนุษย์หลังจากประทับรอยลายนิ้วมือแฝง 20 นาที พบว่าวิธีการลอกเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงโดยใช้เทปกาวใสให้คุณภาพของรอยลายนิ้วมือแฝงดีที่สุด ให้ค่าเฉลี่ยร้อยละของจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษเท่ากับ 24.87 รองลงมาคือ Instant lifter, ซิลิโคนและเจลาติน ให้ค่าเฉลี่ยร้อยละของจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษเท่ากับ 21.53, 18.80 และ 13.73 ตามลำดับ

4. การลอกเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงบนผิวหนังมนุษย์หลังจากประทับรอยลายนิ้วมือแฝง 30 นาที พบว่าวิธีการลอกเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงโดยใช้เทปกาวใสให้คุณภาพของรอยลายนิ้วมือแฝงดีที่สุด ให้ค่าเฉลี่ยร้อยละของจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษเท่ากับ 15.40 รองลงมาคือ Instant lifter, เจลาตินและซิลิโคนให้ค่าเฉลี่ยร้อยละของจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษเท่ากับ 13.27, 10.53 และ 10.20 ตามลำดับ

5. วิธีการลอกเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงบนผิวหนังมนุษย์หลังจากประทับรอยลายนิ้วมือทันที, 10 นาที, 20 นาที และ 30 นาทีโดยใช้ เทปกาวใส ให้คุณภาพของรอยลายนิ้วมือแฝงดีที่สุด มีค่าเฉลี่ยร้อยละของจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษเท่ากับ 28.12 รองลงมาคือ ซิลิโคน, Instant lifter และเจลาติน มีค่าเฉลี่ยร้อยละของจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษเท่ากับ 24.15, 22.87 และ 20.92 ตามลำดับ

6. วิธีการลอกเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงบนผิวหนังมนุษย์โดยใช้เจลาติน, Instant lifter, ซิลิโคน และเทปกาวใส ผลการวิเคราะห์ทางสถิติให้ผลไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > .05$)

7. ระยะเวลาการเก็บรอยลายนิ้วมือหลังจากประทับรอยลายนิ้วมือแฝง ผลการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า การลอกเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงหลังจากประทับรอยลายนิ้วมือแฝงทันทีให้ผลแตกต่างกับการลอกเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงหลังจากประทับรอยลายนิ้วมือแฝง 10, 20 และ 30 นาที อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$) ในขณะที่การลอกเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงหลังจากประทับรอยลายนิ้วมือแฝง 30 นาที ให้ผลที่แตกต่างกับการลอกเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงหลังจากประทับรอยลายนิ้วมือแฝง 10 และ 20 นาที อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$)

8. ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของปัจจัยร่วมระหว่างวิธีการลอกเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงและระยะเวลาในการลอกเก็บหลังจากประทับรอยลายนิ้วมือแฝงพบว่าไม่มีผลกระทบของปัจจัยร่วมต่อคุณภาพของรอยลายนิ้วมือแฝงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > .05$)

ตารางที่ 14 ระดับคุณภาพของลายนิ้วมือแฝงที่ลอกเก็บได้จากทั้ง 4 วิธี

| วิธีการลอกเก็บรอยลายนิ้วมือแฝง | ระดับคุณภาพของลายนิ้วมือแฝง |
|---|---|
| เจลาติน | 4 |
| Instant lifter | 3 |
| ซิลิโคน | 2 |
| เทปกาวใส | 1 |

**อภิปรายผล**

ในการวิจัยนี้ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาวิธีการลอกเก็บลายนิ้วมือแฝงบนผิวหนังมนุษย์โดยใช้เจลาติน, Instant lifter, ซิลิโคนและเทปกาวใส จากอาสาสมัคร 5 คน แล้วนำข้อมูลร้อยละของจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษที่ได้มาเปรียบเทียบคุณภาพของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ลอกเก็บได้จากทั้ง 4 วิธี ซึ่งสามารถแยกพิจารณาได้ดังนี้

1. วิธีการลอกเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงบนผิวหนังด้วยเจลาตินพบว่ารอยลายนิ้วมือแฝงที่ลอกเก็บได้ให้คุณภาพของลายนิ้วมือแฝงน้อยที่สุด เนื่องจากแผ่นเจลาตินมีความเหนียวน้อยเมื่อนำไปลอกเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงจะต้องจับแผ่นเจลาตินให้แน่นเพราะถ้าจับไม่แน่นจะทำให้รอยลายนิ้วมือแฝงที่ลอกเก็บได้เสียหายไม่ชัดเจน ดังนั้นเจลาตินจึงไม่เหมาะในการลอกเก็บลายนิ้วมือแฝงบนผิวหนังมนุษย์

2. วิธีการลอกเก็บลายนิ้วมือแฝงบนผิวหนังด้วย Instant lifter พบว่ารอยลายนิ้วมือแฝงที่ลอกเก็บได้ให้คุณภาพดีกว่าเจลาตินแต่ให้คุณภาพน้อยกว่าเทปกาวใสและซิลิโคน ดังนั้น Instant lifter เหมาะในการลอกเก็บลายนิ้วมือแฝงบนผิวหนังมนุษย์ และวิธีการลอกเก็บไม่ยุ่งยาก แต่ราคาค่อนข้างแพง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Matej (2009 : 292) ที่รายงานว่าซิลิโคนเหมาะในการลอกเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงบนผิวหนังมนุษย์

3. วิธีการลอกเก็บลายนิ้วมือแฝงบนผิวหนังด้วยซิลิโคน พบว่ารอยลายนิ้วมือแฝงที่ลอกเก็บได้ให้คุณภาพดีกว่าเจลาตินและ Instant lifter แต่ให้คุณภาพของรอยลายนิ้วมือแฝงน้อยกว่าเทปกาวใส ดังนั้นซิลิโคนจึงเหมาะในการเก็บลายนิ้วมือแฝงบนผิวหนังมนุษย์ เนื่องจากซิลิโคนเป็นสารกึ่งของเหลวจึงสามารถเก็บรายละเอียดของรอยลายนิ้วมือแฝงได้ดีแม้ว่าซิลิโคนจะเหมาะในการลอกเก็บลายนิ้วมือแฝงบนผิวหนังก็ตามแต่ก็ยังมีข้อเสียเนื่องจากสภาพผิวหนังของมนุษย์จะมีเส้นขนและริ้วรอยบนผิวหนังเมื่อทำการลอกเก็บด้วยซิลิโคนสิ่งเหล่านี้จะติดมากับลายนิ้วมือแฝงด้วย เมื่อนำลายนิ้วมือแฝงที่เก็บได้ไปนับจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษด้วยเครื่อง MINI AFIS เครื่องจะ

นับร่องรอยเหล่านี้ไปด้วยดังนั้นต้องมีผู้เชี่ยวชาญตรวจดูอีกครั้งว่าจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษที่ได้ถูกต้องหรือไม่

4. วิธีการลอกเก็บลายนิ้วมือแฝงบนผิวหนังด้วยเทปกาวใส พบว่ารอยลายนิ้วมือแฝงที่ลอกเก็บได้ให้คุณภาพของลายนิ้วมือแฝงดีที่สุด เนื่องจากเทปกาวใสมีกาวเหนียวสามารถเก็บรายละเอียดของรอยลายนิ้วมือแฝงได้ดีและวิธีการลอกเก็บไม่ยุ่งยาก ราคาไม่แพง หาซื้อได้ง่าย ดังนั้นเทปกาวใสจึงเหมาะสมที่สุดในการลอกเก็บลายนิ้วมือแฝงบนผิวหนังมนุษย์

**ข้อเสนอแนะ**

**1. ข้อเสนอแนะจากการวิจัย**

การวิจัยข้างต้นเป็นการศึกษาวิธีการลอกเก็บลายนิ้วมือแฝงบนผิวหนังมนุษย์ โดยใช้เจลาติน, Instant lifter, ซิลิโคนและเทปกาวใสแล้วเปรียบเทียบคุณภาพของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ลอกเก็บได้ ซึ่งสามารถใช้เป็นแนวทางในการเลือกวิธีการลอกเก็บลายนิ้วมือแฝงให้เหมาะสมกับผิวหนังเพื่อให้ได้รอยลายนิ้วมือแฝงที่มีคุณภาพ ทั้งนี้ผู้วิจัยขอเสนอแนะดังนี้

1.1 วิธีการลอกเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงบนผิวหนังมนุษย์ควรเลือกใช้เทปกาวใสในการลอกเก็บเนื่องจากปฏิบัติง่าย สะดวก และราคาไม่แพง

1.2 วิธีการลอกเก็บลายนิ้วมือแฝงโดยใช้ซิลิโคน ผู้ทำการลอกเก็บลายนิ้วมือแฝงควรได้รับการฝึกอบรมให้เกิดความชำนาญเนื่องจากต้องใช้ความละเอียดและประณีตควบคู่ไปกับความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์

1.3 เนื่องจากผิวหนังมีเส้นขนและริ้วรอยดังนั้นลายนิ้วมือแฝงที่ลอกเก็บได้จะมีสิ่งเหล่านี้ติดไปกับรอยลายนิ้วมือแฝงด้วยเมื่อนำไปนับจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษด้วยเครื่อง MINI AFIS เครื่องจะอ่านร่องรอยเส้นขนและริ้วรอยบนผิวหนังเป็นจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษด้วย ดังนั้นจึงต้องให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจดูอีกครั้งว่าจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษที่เครื่องนับได้ใช่จำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษของรอยลายนิ้วมือแฝงหรือไม่

1.4 วิธีการลอกเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงโดยใช้เจลาตินไม่เหมาะในการลอกเก็บลายนิ้วมือแฝงบนผิวหนังเนื่องจากมีความเหนียวน้อยทำให้เห็นลายเส้นของลายนิ้วมือแฝงไม่ชัดเจน

**2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป**

2.1 ควรเพิ่มระยะเวลาในการลอกเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงให้หลากหลายมากกว่านี้

2.2 ควรมีการศึกษาวิธีการลอกเก็บลายนิ้วมือแฝงบนผิวหนังคนที่เสียชีวิต

2.3 ควรใช้ผงฝุ่นชนิดอื่นแทนการปัดด้วยผงฝุ่นดำ

2.4 ควรเพิ่มวิธีการลอกเก็บลายนิ้วมือแฝงบนผิวหนังให้หลากหลายขึ้น

2.5 สารเคมีที่ไช้ในการวิจัยครั้งนี้ส่วนใหญ่ต้องสั่งซื้อมาจากต่างประเทศ ควรหาสารเคมีที่มีลักษณะคล้ายซิลิโคน เจลาติน และ Instant lifter ที่มีผลิตและขายภายในประเทศมาศึกษาว่าสามารถนำมาใช้แทนสารเคมีที่ต้องซื้อจากต่างประเทศได้หรือไม่เพื่อเป็นการลดค่าใช้จ่าย

# บรรณานุกรม

## ภาษาไทย


"การพิมพ์ลายนิ้วมือ". เอกสารเผยแพร่ความรู้ กรมตำรวจ, 2548. (อัดสำเนา)

"การพิมพ์ลายนิ้วมือและการทะเบียนประวัติอาชญากร". เอกสารฝึกอบรมกองทะเบียนประวัติอาชญากร, 2546. (อัดสำเนา)

กองพิสูจน์หลักฐาน. กลุ่มงานตรวจลายนิ้วมือแฝง. "ภาพแสดงประกอบรายงานที่รป 00650", 10 มิถุนายน 2552.

กัลยา วานิชย์บัญชา. การใช้ SPSS for window ในการวิเคราะห์ข้อมูล. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ: บริษัท ธรรมสาร จำกัด, 2548.

ชัชวาลย์ เรืองประพันธ์. การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรม SPSS for window. ขอนแก่น: มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2544.

ชุติมา อินตะนัย และณัฐพงศ์ คงเอียง. "การศึกษารูปแบบและจุดลักษณะสำคัญพิเศษของลายเส้นในลายนิ้วมือชายไทย". เอกสารการวิจัยกองพิสูจน์หลักฐานสำนักงานวิทยาการตำรวจ กรมตำรวจ, 2540. (อัดสำเนา)

ชูศรี วงศ์รัตนะ. เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 9. กรุงเทพฯ : เทพเนรมิตการพิมพ์, 2546.

"รอยพิมพ์นิ้วมือในการแพทย์". สารสิริราช 21, 3 (มีนาคม 2512) : 278.

"ลายนิ้วมือ : ประวัติความเป็นมา แบบแผนลยนิ้วมือและการตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝง". เอกสารประกอบการสอนวิชานิติวิทยาศาสตร์เบื้องต้น 300302, 2548. หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2548 (อัดสำเนา)

ศิริลักษณ์ บุญกมุติ, ร.ต.อ. หญิง. "การประเมินผลการนำระบบคอมพิวเตอร์มาใช้ในการตรวจสอบประวัติลายนิ้วมือของกองทะเบียนประวัติอาชญากรสำนักงานตำรวจห่งชาติ". วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชารัฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง, 2550.

สุวิระ ทรงเมตตา, ร.ต.อ. "การศึกษาความเป็นไปได้ในการนำระบบตรวจสอบอัตโนมัติ (AFIS) มาใช้ในกรมตำรวจ". วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขารัฐประศาสนศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัยจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2534.

อรรถพล แช่มสุวรรณวงศ์, พล.ต.อ. และคณะ นิติวิทยาศาสตร์1 เพื่อการสืบสวนสอบสวน (Forensic Science 1 for Crime Investigation). พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : บริษัท ดาวฤกษ์ จำกัด, 2545.

อรรถพล แช่มสุวรรณวงศ์, พล.ต.อ. และคณะ. นิติวิทยาศาสตร์ 2 เพื่อการสืบสวนสอบสวน (Forensic Science 1 for Crime Investigation). พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : บริษัท ทีซีจี พริ้นติ้ง จำกัด, 2546.

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

อุกฤษฎ์ ศรีเลือขาม, ร.ต.อ. "การประมวลผลลายพิมพ์นิ้วมือเบื้องต้นสำหรับระบบตรวจพิสูจน์ลายนิ้วมืออัตโนมัติ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2541.

**ภาษาอังกฤษ**

Campbell, Edward D. Fingerprint and Plamar Dematoglyphics [online]. Accessed 6 March 2011. Available from http://www.edcampel.com.

Holt, Sarah. The Genetic of Demal Ridges [online]. Accessed 6 March 2011. Available from http://www.interpol.int/Public/Fingerprint/Conference/May2006/presentation/2 Alice Maceo Past1.pdf

Moore, Greg. The History of Fingerprints [online], accessed 23 February 2011. Available from http://onin.com/fp/fphistory.html

Penrose, LS. Scientific American 73, (1969) : 221.

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

The Basic of Fingerprint identification. [online].Accessed 6 March 2011 . Available from http ://www.timeaccesssolution.com/cgibin/index.pl?catgory=support&page=fingerprint &lang=thai

The Henry Classfication System, International Biometic Group 2003 ; 2. Available from http://www.biometricgroup.com/Henry%20Fingerprint%20Classification.pdf

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

Trapear, Matej, and Balazic, Joze. "Fingerprint recovery from human skin surface". Science & Justice, (2007).

Trapear, Matej. Lifting technigues for fingerprint marks on human skin previous enhancement by Swedish Black powder-A prelimary study". Science & Justice 49, (2009): 292-295.

# ภาคผนวก

**ภาคผนวก ก**

1. แบบฟอร์มการเก็บลายพิมพ์นิ้วมือ
2. หนังสือแสดงความยินยอมเข้าร่วมการวิจัย

## แบบฟอร์มการเก็บลายพิมพ์นิ้วมือ

**คนที่……..**

| | | |
|---|---|---|
| | | |
| M……จุด | M……จุด | M……จุด |
| | | |
| M……จุด | M……จุด | M……จุด |

M = Minutiae

**หนังสือแสดงความยินยอมเข้าร่วมการวิจัย**

**ส่วนที่ 1 คำชี้แจงของผู้วิจัย**

โครงการวิจัยเรื่องการศึกษาวิธีการลอกเก็บลายนิ้วมือแฝงบนผิวหนังมนุษย์ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาวิธีการลอกเก็บลายนิ้วมือแฝงที่เหมาะสมที่สุดบนผิวหนังมนุษย์และเพื่อเปรียบเทียบวิธีการลอกลายนิ้วมือบนผิวหนังร่วมกับการใช้ผงฝุ่นดำซึ่งผลที่ได้จากการวิจัยสามารถใช้เป็นแนวทางในการเลือกวิธีการลอกเก็บลายนิ้วมือแฝงบนผิวหนังเพื่อให้ลายนิ้วมือที่เก็บได้มีคุณภาพและง่ายต่อการตรวจพิสูจน์เปรียบเทียบเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในงานด้านนิติวิทยาศาสตร์ของประเทศไทยต่อไป ผู้วิจัยมีความยินดีในการตอบข้อสงสัยของท่านทุกประการตลอดระยะเวลาของการเก็บข้อมูลวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยรับรองว่าข้อมูลที่ได้จะเก็บเป็นความลับและนำเสนอข้อมูลในภาพรวมเท่านั้น

**ส่วนที่ 2 แบบแสดงความยินยอมเข้าร่วมการวิจัย**

ข้าพเจ้า.....ได้รับทราบถึงวัตถุประสงค์ของการวิจัยครั้งนี้แล้ว มีความยินยอมในการเข้าร่วมวิจัยครั้งนี้โดยสมัครใจ กรณีที่เกิดข้อข้องใจสามารถติดต่อกับผู้วิจัย คือ นางสาว สุภาภรณ์ โจมฤทธิ์ ได้ที่ภาควิชานิติวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร โทรศัพท์ 034- 218788

ลงนาม.....ผู้ยินยอม

( ..... )

ลงนาม ..... ผู้วิจัย

( ..... )

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

## ภาคผนวก ข

ตารางการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยร้อยละของจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษที่ลอกเก็บหลังจากประทับรอยลายนิ้วมือแฝงในแต่ละวิธี

ตารางที่ 15 การเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยร้อยละของจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษที่ลอกเก็บทันทีหลังจากประทับรอยลายนิ้วมือแฝงในแต่ละวิธี

(N = 15)

| วิธีการลอกเก็บรอยลายนิ้วมือแฝง | | Mean Difference | Std. Error | Sig. |
|---|---|---|---|---|
| เจลาติน | Instant lifter | -6.60 | 9.837 | .929 |
| | ซิลิโคน | -3.53 | 9.837 | .988 |
| | เทปกาวใส | -9.93 | 9.837 | .797 |
| Instant lifter | เจลาติน | 6.60 | 9.837 | .929 |
| | ซิลิโคน | 3.07 | 9.837 | .992 |
| | เทปกาวใส | -3.33 | 9.837 | .990 |
| ซิลิโคน | เจลาติน | 3.53 | 9.837 | .988 |
| | Instant lifter | -3.07 | 9.837 | .992 |
| | เทปกาวใส | -6.40 | 9.837 | .935 |
| เทปกาวใส | เจลาติน | 9.93 | 9.837 | .797 |
| | Instant lifter | 3.33 | 9.837 | .990 |
| | ซิลิโคน | 6.40 | 9.837 | .935 |

* ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 16 การเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยร้อยละของจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษที่ลอกเก็บหลังจากประทับรอยลายนิ้วมือแฝง 10 นาทีในแต่ละวิธี

(N = 15)

| วิธีการลอกเก็บรอยลายนิ้วมือแฝง | | Mean Difference | Std. Error | Sig. |
|---|---|---|---|---|
| เจลาติน | Instant lifter | 9.33 | 8.840 | .774 |
| | ซิลิโคน | -4.67 | 8.840 | .964 |
| | เทปกาวใส | -2.87 | 8.840 | .991 |
| Instant lifter | เจลาติน | -9.33 | 8.840 | .774 |
| | ซิลิโคน | -14.00 | 8.840 | .480 |
| | เทปกาวใส | -12.20 | 8.840 | .596 |
| ซิลิโคน | เจลาติน | 4.67 | 8.840 | .964 |
| | Instant lifter | 14.00 | 8.840 | .480 |
| | เทปกาวใส | 1.80 | 8.840 | .998 |
| เทปกาวใส | เจลาติน | 2.87 | 8.840 | .991 |
| | Instant lifter | 12.20 | 8.840 | .596 |
| | ซิลิโคน | -1.80 | 8.840 | .998 |

* ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 17 การเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยร้อยละของจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษที่ลอกเก็บหลังจากประทับรอยลายนิ้วมือแฝง 20 นาทีในแต่ละวิธี

(N = 15)

| วิธีการลอกเก็บรอยลายนิ้วมือแฝง | | Mean Difference | Std. Error | Sig. |
|---|---|---|---|---|
| เจลาติน | Instant lifter | -7.80 | 5.221 | .530 |
| | ซิลิโคน | -5.07 | 5.221 | .815 |
| | เทปกาวใส | -11.13 | 5.221 | .220 |
| Instant lifter | เจลาติน | 7.80 | 5.221 | .530 |
| | ซิลิโคน | 2.73 | 5.221 | .965 |
| | เทปกาวใส | -3.33 | 5.221 | .938 |
| ซิลิโคน | เจลาติน | 5.07 | 5.221 | .815 |
| | Instant lifter | -2.73 | 5.221 | .965 |
| | เทปกาวใส | -6.07 | 5.221 | .718 |
| เทปกาวใส | เจลาติน | 11.13 | 5.221 | .220 |
| | Instant lifter | 3.33 | 5.221 | .938 |
| | ซิลิโคน | 6.07 | 5.221 | .718 |

* ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 18 การเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยร้อยละของจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษที่ลอกเก็บหลังจากประทับรอยลายนิ้วมือแฝง 30 นาทีในแต่ละวิธี

(N = 15)

| วิธีการลอกเก็บรอยลายนิ้วมือแฝง | | Mean Difference | Std. Error | Sig. |
|---|---|---|---|---|
| เจลาติน | Instant lifter | -2.73 | 3.520 | .895 |
| | ซิลิโคน | .33 | 3.520 | 1.000 |
| | เทปกาวใส | -4.87 | 3.520 | .594 |
| Instant lifter | เจลาติน | 2.73 | 3.520 | .895 |
| | ซิลิโคน | 3.07 | 3.520 | .859 |
| | เทปกาวใส | -2.13 | 3.520 | .946 |
| ซิลิโคน | เจลาติน | -.33 | 3.520 | 1.000 |
| | Instant lifter | -3.07 | 3.520 | .859 |
| | เทปกาวใส | -5.20 | 3.520 | .540 |
| เทปกาวใส | เจลาติน | 4.87 | 3.520 | .594 |
| | Instant lifter | 2.13 | 3.520 | .946 |
| | ซิลิโคน | 5.20 | 3.520 | .540 |

* ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

# ประวัติผู้วิจัย

| | |
|---|---|
| ชื่อ – สกุล | นางสาว สุภาภรณ์ โจมฤทธิ์ |
| ที่อยู่ | 68 หมู่ 3 ตำบลทุ่งปรัง อำเภอสิชล จังหวัดนครศรีธรรมราช 80120 |
| สถานที่ทำงาน | กลุ่มงานพยาธิวิทยาและนิติเวช โรงพยาบาลสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ กรมแพทย์ทหารเรือ ตำบลพลูตาหลวง อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี 20180 |
| ประวัติการศึกษา | |
| พ.ศ. 2547 | สำเร็จการศึกษาปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาชีววิทยาประยุกต์ สถาบันราชภัฏสงขลา |
| พ.ศ. 2552 | ศึกษาต่อระดับปริญญามหาบัณฑิต สาขานิติวิทยาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร |
| ประวัติการทำงาน | |
| พ.ศ. 2550-ปัจจุบัน | นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ (เซลล์วิทยา) กลุ่มงานพยาธิวิทยาและนิติเวช โรงพยาบาลสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ กรมแพทย์ทหารเรือ |